



UNIVERSIDAD DE ALMERÍA



Recursos Hídricos y Geología Ambiental
Grupo de Investigación RNM189

PROYECTO FIN DE MASTER

INTERPRETACIÓN DE ENSAYOS DE BOMBEO EN EL INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO (IGME) EN GRANADA



PATRICIA LÓPEZ AGUDO

MÁSTER AQUARID

- Entidad: INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO (IGME). GRANADA.
- Alumna: PATRICIA LÓPEZ AGUDO.
- Tutor entidad: CRISANTO MARTÍN MONTAÑEZ.
- Tutor UAL: JOSÉ MARÍA CALAFORRA CHORDI.
- Curso: 2012/2013
- Departamento de Hidrogeología y Química Analítica
Universidad de Almería

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido posible gracias al apoyo y la colaboración de muchas personas, por ello quiero dejar constancia de ello.

A Crisanto Martín Montañés, mi tutor en el IGME, por su implicación desde antes incluso de comenzar las prácticas, sin su interés y dirección, este trabajo no hubiese sido posible realizarlo.

A Juan Carlos Rubio Campos, director de la Unidad del IGME en Granada, por la disposición que ha mostrado desde un primer momento para hacer posible mi incorporación.

A Tatiana Ferreira Borda, por ayudarme con el ArcGis.

A Antonio, por llevarme a visitar la zona de estudio.

A todas las personas, que trabajan en el IGME, por hacerme sentir tan a gusto desde el primer día que llegué y facilitarme información de todo lo que me interesaba.

A Antonio Pulido Bosh por hacer posible que realizará las prácticas en el IGME.

A Juan Gisbert por su apoyo y animarme desde el primer momento hasta el final y por resolver las dudas, que me salían en los momentos de mayor estrés.

A José María Calaforra Chordi, mi tutor en la Ual, por sus consejos y aclaraciones.

A Juan Cabanillas y Sara Madroñero, por dejarme Internet en la recta final de este trabajo.

A mi sobrina, Cris, por su apoyo y hacer que no me peleara demasiado con el Word a última hora.

Y a Javi y Elena, por hacer tan agradable y divertida mi estancia en Granada.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN	5
3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	6
3. 1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA	6
3.2.1. Introducción.....	7
3.2.2. Estratigrafía	7
3.2.3. TECTÓNICA.....	9
3.8. HIDROGEOLOGÍA.....	13
3.8.1. ANTECEDENTES.....	13
3.8.2. DEFINICIÓN DE ACUÍFEROS: ESTRUCTURA Y GEOMETRÍA	14
3.8.3. FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLOGÍCIO. PIEZOMETRÍA....	18
3.8.5. BALANCE HÍDRICO	20
4. METODOLOGÍA.....	21
4.1 Fuentes bibliográficas	21
4.2 Tratamiento de los ensayos de bombeo.....	21
4.3 Interpretación de los ensayos de bombeo (PIBE 2.0)	24
4.4 Realización de los croquis de los sondeos	25
4.5 Análisis de la variabilidad de la transmisividad mediante el índice Jetel y Krásný.	26
5. RESULTADOS	28
6. DISCUSIÓN.....	45
7. CONCLUSIONES	50
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52
ANEXOS	54
ANEXO I: Diario de prácticas	54
ANEXO II: ESTADILLOS DE ENSAYO.....	59
ANEXO III: GRÁFICOS DE AJUSTE (PIBE)	105
ANEXO IV: CROQUIS.....	127
ANEXO V: Gráficas de nivel piezométrico-tiempo. Y gráfico de Thiem de descenso-distancia entre el pozo de bombeo y pozo de observación.	138
ANEXO VI: MAPAS	148

1. INTRODUCCIÓN

Los ensayos o pruebas de bombeo son el método más fiable para obtener los valores representativos de las características hidráulicas de un acuífero dándonos también información muy importante sobre la construcción de un pozo o un sondeo.

Dichos ensayos consisten en bombear los pozos o sondeos a caudal constante o caudal variable, siguiendo la evolución del nivel del agua, producida por el bombeo, tanto en el mismo pozo como en los pozos cercanos existentes. Siendo pues el estudio de las variaciones de los niveles. Si los niveles del agua bajan poco, será señal de que el acuífero es bueno, es decir, la permeabilidad, espesor, coeficiente de almacenamiento, etc, son idóneos. Aunque a veces puede ocurrir que dichos descensos sean elevados por una mala realización de la obra de captación, dándonos un resultado negativo del ensayo a pesar de que el acuífero tenga unas buenas características por ello debemos de tener muy en cuenta las características de la obra realizada (empaquete de gravas, filtros, etc).

Los ensayos de bombeos responden a los siguientes objetivos:

1. Estimar la cantidad de agua que puede extraerse de un pozo bajo condiciones establecidas previamente.
2. Conocer las propiedades hidráulicas de un acuífero, para predecir su comportamiento en un futuro.

Se pueden realizar tanto a caudal constante (caudal fijo a lo largo de toda la prueba) como a caudal escalonado (el caudal se mantiene constante un tiempo, para luego cambiar a otro caudal constante y así sucesivamente, lo recomendable son tener por lo menos tres escalones). Estos últimos tienen la ventaja de poder determinar todas las propiedades hidrogeológicas en un mismo punto del acuífero sin necesitar más información de otros puntos, no quedando los resultados alterados por las variaciones espaciales de las propiedades del acuífero sobre todo si dicho acuífero presenta una gran heterogeneidad.

2. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

El estudio de los ensayos de bombeo nos permite obtener una gran cantidad de información desde la calidad de la construcción del sondeo hasta el grado de comunicación entre la zona acuífera cercana al sondeo. Debido al tiempo limitado de desarrollo de estas prácticas los objetivos de este trabajo son los siguientes:

1. Actualizar la información sobre los ensayos de bombeo de la base de datos del IGME.
2. Realizar la interpretación de distintos ensayos de bombeo mediante un software informático, en este caso el PIBE 2.0.
3. Obtener una serie de parámetros hidráulicos de los acuíferos de Guadix-Marquesado y Baza-Caniles.
4. Hacer una comparativa de los resultados obtenidos con el software con los ya existentes anteriormente en el IGME calculados de forma manual mediante la fórmula de Jacob.
5. Realización de los croquis correspondientes de los sondeos, para poder tener una mejor visualización de los mismos y en cualquier momento poder consultar de forma rápida las características de los mismos.
6. Por último se complementará con la realización de la variabilidad de la distribución espacial de la transmisividad de los acuíferos de la zona de estudio.

JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO

El presente trabajo consiste en la interpretación mediante un software informático de diferentes ensayos de bombeo realizados por el IGME (Instituto Geológico y Minero de España) en las décadas de los 80 y los 90 del siglo pasado; dichas interpretaciones se realizaron de forma manual mediante la fórmula de Jacob y usando para su representación gráficas en papel semi-logarítmico estando representadas en el eje de abscisas el tiempo y en el eje de ordenadas los descensos, dicha interpretación al ser manual es subjetiva, ya que depende de cómo la persona que esta realizando el trabajo una los puntos, que tiene representados, para poder determinar la pendiente de la recta imprescindible en la fórmula de Jacob.

Mediante este trabajo se ha usado el programa PIBE 2.0 creado por la Diputación de Alicante, el programa mediante diferentes algoritmos matemáticos realiza el mejor ajuste de la gráfica descenso-tiempo dejando al margen la subjetividad de la persona, que esta realizando la interpretación y produciendo el mejor ajuste matemático.

3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Los acuíferos estudiados en este trabajo se enmarcan en la Cuenca del Guadalquivir dentro de la provincia de Granada y se incluyen en la subcuenca del Guadiana Menor (ITGE, 1990).

3. 1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

El área de estudio se encuentra en Andalucía oriental más concretamente en la provincia de Granada y corresponde a la depresión de Guadix-Baza dentro esta depresión nos interesarían los términos de Baza, Caniles y Guadix (Valle del Zalabí).



Mapa 1. De Google modificado. El cuadrado rojo representa la zona de estudio.

3.2. MARCO GEOLÓGICO

3.2.1. Introducción

La depresión de Guadix-Baza se individualizó en las Cordilleras Béticas hacia el Mioceno inferior. En el Cuaternario antiguo se colmata la cuenca, y a partir de entonces la región sufre un fuerte levantamiento y posterior encajamiento de la red fluvial actual.

Esta depresión se localiza en la mitad oriental de la provincia de Granada. La forma es muy irregular, y en ella se pueden distinguir dos sectores de máximo alargamiento, según la dirección N-S, separados parcialmente por la Sierra de Baza y el Jabalcón. Estos sectores serán denominados: Sector Occidental (o de Guadix) y Sector Oriental (o de Baza-Huésca). Toda la depresión pertenece a la cuenca hidrográfica actual del Guadiana Menor. Solamente el extremo SW, vierte sus aguas hacia el Mediterráneo a través del río Almanzora. (Vera, J. A., 1970a).

3.2.2. Estratigrafía

Desde el punto de vista estratigráfico, Vera (1970) considera como un conjunto todo el ámbito de la Depresión Guadix y Baza. Pero hace una divisoria entre dos sectores, basada en las diferentes características litoestratigráficas de los conjuntos sedimentarios Plio-Pleistoceno. De esta manera, distingue un sector occidental o de Guadix, con dominio de sedimentación fluvial y desarrollo de reducidos ambientes lacustres endorreicos. Un umbral constituido por los relieves de Sierra de Baza y el Jabalcón marcaría el límite con el sector oriental o de Baza-Huésca, con dominio de sedimentación lacustre.

Las unidades litoestratigráficas que aparecen son de muro a techo las siguientes:

1. Triásico: materiales pertenecientes a los complejos Nevado-Filábride y Alpujárride. Los primeros están formados por micaesquistos y micacitas grafitosas con intercalaciones de cuarcitas micáceas, los segundos por el apilamiento de varios mantos alpujárrides.
2. Mioceno: Formado por depósitos marinos que se disponen discordantemente sobre el sustrato. En la zona de Bodurria está constituido por brechas rojas, conglomerados y arenas con intercalaciones de areniscas bioclásticas y construcciones arrecifales. Los espesores son del orden de 100 m. En la zona de Valcabra está constituido por margas y margas arenosas, conglomerados y arenas con una potencia aproximadamente de 80 m.

3. Pliocuatrnario: En este término, los investigadores distinguen, entre la "Formación Guadix" y la "Formación Baza", la primera esta formada por básicamente por conglomerados, que hacia el centro de la cuenca intercalan arenas y lutitas, la segunda está constituida fundamentalmente por tres miembros, uno calizo-margoso, otro margoso-limoso y otro margoso-arenoso. A la Formación Guadix se le atribuye en la zona de Baza-Caniles una potencia de 100-200 m, mientras que la Formación Baza se han estimado potencias del orden de 1000 m.
4. Cuaternario: Por una parte se distingue el glacis (niveles de colmatación) y los depósitos aluviales recientes. El glacis está constituido por conglomerados con caliches a techo, su espesor puede variar entre 0,5 y 20 m, aunque el más normal es de 2-5 m. Los depósitos aluviales están formados por gravas, arenas y en menor proporción limos y arcillas, son muy importantes las terrazas al margen del río Baza donde tienen una potencia media de 20 m, si bien pueden alcanzar 40-50 m.

El trabajo de Cesar Viseras Alarcón (1991) también considera que entre ambas áreas existen importantes similitudes desde el punto de vista de la arquitectura estratigráfica. Existiendo también una estrecha relación sedimentaria entre ambas cuencas, la cuenca de Baza alberga el lago que representa durante determinados momentos el nivel de base de referencia de los sistemas aluviales de desarrollados en la Cuenca de Guadix. Los procesos sedimentarios globales en una cuenca afectan a la otra cuenca. Además hay que destacar que la historia más reciente en ambas áreas es similar en el sentido de que han sido sometidas a los mismos procesos tectónicos y erosivos en tiempo posterior a la historia propia sedimentaria.

Como la Formación de Guadix se depositó en régimen fluvial y la Formación de Baza corresponde a una albufera, este cambio de facies se explica como el paso de una zona emergida donde hay depósitos fluviales en llanuras de inundación y otra zona sumergida que constituirá una albufera muy somera, y donde predominaron los depósitos de precipitación química y los detrítico muy finos que a ella llegaron. Los límites entre ambos ambientes de depósito, es decir, las líneas de costas, variaran a lo largo del tiempo, lo que dio lugar a estas intercalaciones de una formación en otra; se observa como tendencia general, que hacia la parte superior la Formación de Baza ocupa mayores extensiones, o sea, que dicha albufera fue aumentando de extensión a lo largo del tiempo. Este aumento no se efectuó de un modo gradual, sino con fuertes oscilaciones, que ocasionaron las intercalaciones aludidas. Las causas de todos estos cambios están ligadas a la distribución de aportes, por tanto a factores climáticos.

3.2.3. TECTÓNICA

La depresión de Guadix se crea como una depresión intramontañaosa debido a la desarticulación de la Cuenca de Antepaís Norbética, producido por un cabalgamiento hacia el norte del Subbético Interno a finales del Mioceno medio.

La depresión de Guadix esta formada por un conjunto de fracturas y pliegues que han actuado desde el Tortonense superior, momento en el que queda definida paleogeográficamente esta cuenca. Las fracturas más representativas forman un sistema de fallas extensionales de orientación NO-SE; además se encuentran otras fallas de carácter extensional, que se orientan entre E-O y N70° E.

La edad de la fracturación es principalmente desde el Tortonense superior hasta el Plioceno, aunque también hay casos de edad Cuaternario (Soria y Durán, 1988). Los pliegues dominantes presentan una orientación axial entre NO-SE y E-O; éstos afectan exclusivamente a materiales de edad Mioceno superior y están bien expuestos en el sector norte de la cuenca, donde tales materiales presentan los afloramientos más extensos. Otras estructuras tectónicas de pequeña escala son los cantos estriados por presión-disolución, reconocidos en materiales plegados, tanto marinos como continentales, de edad Mioceno superior. (Soria J.M y Viseras C., 2008).



Mapa 2. Extraído del artículo de Soria J.M y Viseras C., 2008.

Por lo tanto la individualización de la Depresión de Guadix como depósito postorógeno no se efectúa en una sola unidad de tiempo; siendo los materiales del Mioceno inferior y medio discordante sobre términos de edades diferentes, pero a su vez están afectados por las fases de los últimos plegamientos.

Durante la sedimentación, la cuenca muestra una gran inestabilidad en las subsidencias, de unos puntos a otros y debido a ello se produce una gran variación en los espesores de los materiales de relleno, quedando reflejada en las discordancias de su borde.

También se producen basculamientos con hundimiento en el centro de la cuenca y conllevan a una erosión total o parcial de los materiales del Mioceno, encontrándose los materiales del Plioceno-Pleistoceno sobre los materiales béticos y subbéticos en muchos lugares.

Hay diversas fracturas que afectan a los materiales del Plioceno-Pleistoceno y suelen tener direcciones N30°E y N30°O, son fallas normales y su origen se debe al levantamiento de la región y reajustes posteriores.

Lo más notable de esta región es su levantamiento, el hecho que demostraría este levantamiento es que los materiales del Plioceno-Pleistoceno durante el depósito se encontrarán cerca del nivel del mar y ahora se encuentran a unos 1000 metros sobre el nivel del mar; hay datos, que demuestran que el levantamiento de la región sigue produciéndose actualmente.

Nota: La geología de la zona estudio de los ensayos 1 al 4, aparece en el mapa 1 del anexo 6, y la geología de la zona de estudio de los ensayos 5 al 9, aparece en el mapa 2, anexo 6.

3.3 CLIMATOLOGÍA

El clima de esta región se encuentra influenciado por su localización geográfica y su compleja orografía.

El clima de la zona de estudio tanto de Guadix-Marquesado como de Baza-Caniles es de tipo mediterráneo continental templado con un carácter marcadamente estacional, en el que los meses de verano son secos y calurosos con unas temperaturas entorno a 24-25° y unos inviernos muy fríos donde las temperaturas medias se sitúan por debajo de los 6°, y donde las heladas son frecuentes. Las precipitaciones se concentran en invierno y una parte importante en primavera y en otoño. Dichas precipitaciones son bajas del orden de 400mm. A veces se producen precipitaciones en forma de nieve.

Los sondeos de la zona de estudio se encuentran en una altitud comprendida entre 900-1000 m (la cota esta reflejada en el estadillo), en estas cotas el efecto orográfico es importante, y por ello también están influenciados por el clima de montaña, pero a pesar de este hecho las precipitaciones suelen ser bajas como se ha comentado anteriormente, en lo que más se refleja en esta zona el clima de montaña es en que las precipitaciones en forma de nieve son más abundantes y los inviernos son más fríos, pero el balance neto de precipitaciones es del orden de 400 mm. (MAB-JA, 2013).



Mapa 3. Google Maps. Localización de la zona de estudio de la cuenca del mediterránea, modificado.

3.7. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

La zona de estudio se localiza entre las cuencas del Guadiana Menor y Andarax. Y desde el punto de vista hidrográfico esta fuertemente influencia por Sierra Nevada, que presenta dos vertientes la norte que drena hacia el Océano Atlántico y la sur hacia el Mar Mediterráneo; la divisoria entre ambas esta definida por la línea de cumbre del macizo. (Castillo, A.; del Valle, M.; Rubio-Campos, J.C.; Fernández-Rubio, R., 1996)

De estas dos vertientes, nos interesa la atlántica, debido a que es donde se localiza la zona de estudio. Tiene una extensión de 700 km² y esta compuesta por las subcuencas de los ríos Genil y Fardes, que

son afluentes del Guadalquivir. Las aportaciones que drenan estas subcuencas anualmente son del orden de 260 hm³/año. La subcuenca del río Fardes drena por la Hoya de Guadix y esta formada por numerosos ríos pequeños. Los más occidentales sería el río Alhama afluente del río Fardes por su margen derecho; en la zona del Marquesado hay un elevado número de pequeños cauces, que drenan al río Verde como El Bernal, Alhorí, Alcázar, Lanteira, Gallego, Hondo y Dólar, y a su vez el río Verde es afluente del río Fardes por su margen derecha. (Castillo, A.; del Valle, M.; Rubio-Campos, J.C.; Fernández-Rubio, R., 1996).

Por lo tanto, la parte de Guadix-Marquesado recibe por el sur la escorrentía superficial de la vertiente septentrional de Sierra Nevada, destacando por su importancia los cauces de los ríos Alhama y río Verde. Por el este, recibe la escorrentía de la Sierra de Baza, encauzada en pequeños barrancos y arroyos que se dirigen hacia el Río Verde en la zona sur o directamente al río Fardes algo más al norte. Los ríos Alhama y Verde presentan una escorrentía permanente a partir de los principales puntos de drenaje del acuífero, siendo sus caudales íntegramente derivados para riego de las vegas de Guadix y Purullena durante los meses de abril a octubre. Por otro lado los ríos principales del sector de Baza-Caniles serían el Gallego y Golopón y también recibiría un aporte de agua importante de la rambla de Valcabra, cuya confluencia da lugar al río de Baza. Y en el sector oriental los principales cauces son las ramblas de Curcal, El Francés, Las Canteras y La Hinojora. Alrededor del 95% del drenaje se produce hacia el río Baza a través de sus afluentes los ríos Gallego, Golopón y Valcabra. El resto drena hacia el río Guadiana Menor. Estos ríos al encontrarse en la parte oriental son los más pobres en caudal de la provincia de Granada (zona del Marquesado, continuación almeriense, La Alpujarra oriental). (Castillo, A.; del Valle, M.; Rubio-Campos, J.C.; Fernández-Rubio, R., 1996).

El cauce de los arroyos y ríos de la zona de estudio concluyen en El Embalse del Negratín, con una superficie de la cuenca de 3877 km² y una capacidad de 546 hm³/año. Los ríos que vierten sus aguas al embalse son, de sur a norte: río Baza, río Cúllar, río Galera, río Guardal, río Orce, río Bravatas, río Castril y el río Guadalentín.

3.8. HIDROGEOLOGÍA

3.8.1. ANTECEDENTES

R. Von Drasche (1879) denomina Formación de Guadix al conjunto de materiales detríticos que se extiende en gran parte de ella, y que dan un relieve característico, con una red fluvial extraordinariamente compleja. En los distintos tramos de la Formación se describe la litología detallada, variaciones laterales, posibles génesis e influencia en el relieve. Se reconstruyen los rasgos más fundamentales de la historia geológica de este sector occidental de la Depresión, desde el Mioceno hasta nuestros días. Se pone de manifiesto la existencia de deformaciones pliocenas y cuaternarias que influyen fuertemente en el tipo de depósito y en el relieve.

Siegert (1903) es el primero y hasta ahora el único investigador que hace un estudio geológico del conjunto de la depresión. Distingue diversos tramos y formaciones todos ellos del Neógeno y Cuaternario. Esta interpretación es muy importante debido a la fecha en la que se realizó, y por lo tanto los escasos medios con los que contaba.

En 1951, Colom describe las microfaunas de un afloramiento de Mioceno marino en la rambla de Valcabra, características de zonas cercanas a las costas, que datan del Totonense.

El trabajo de Alvarado y Saavedra (1966) pone de manifiesto que en el sector noroeste (Castril-Huéscar-Galera) en los materiales subbéticos y prebéticos de los bordes de la Depresión y que también trata sobre los materiales de relleno de ésta, distingue un Mioceno superior formado por arcillas, areniscas y calizas y un Plioceno formado por arcillas y limos blancos con yesos y un Villafranquense caracterizado por la existencia de caliza.

El trabajo de Faure-Muret y Fontboté (1967) es uno de los más importantes sobre los materiales de relleno de la Depresión. Haciéndose un estudio completo de la parte occidental de la Formación de Guadix y donde se distinguen tres términos superpuestos:

- Capas claras del río Fardes: formada por margocalizas, margas y limos blancos y verdes, encontrándose en la región de Fonelas y Gorafe.
- Capas de Guadix: conjunto detrítico continental, que se encuentra en los alrededores de Guadix, band lands.

- Nivel de conglomerados superiores muy extendidos y poco potentes del Cuaternario antiguo.

En el trabajo de Vera (1970) se hace también una descripción de los afloramientos del Mioceno marino, que se localizan en la Depresión.

Los datos más destacados sobre los materiales de relleno de esta Depresión y más recientes serían cuatro:

1. El trabajo de Gonzalez-Donoso y Vera (1968) sobre el estudio de la fauna de foraminíferos planctónicos poniendo de manifiesto la existencia de Oligoceno terminal-Alquitaniense inferior postorogénico en el cauce alto del río Fardes.
2. El trabajo de Vera (1968) que describe la estratigrafía del Mioceno del sector sureste de la Depresión y se incluye un mapa litoestratigráfico. Destacando en esta serie la alternancia de niveles marinos y continentales.
3. Otro estudio de Vera (1969) sobre la serie de Baza en la región de Baza-Caniles-Serón donde se establece los medios en que se efectuó el depósito y su distribución superficial.
4. Por último otro estudio de Vera (1970) donde hace un resumen de las facies del Plioceno de la Depresión y su distribución en el conjunto de la misma.

3.8.2. DEFINICIÓN DE ACUÍFEROS: ESTRUCTURA Y GEOMETRÍA.

En la zona de estudio se han definido dos acuíferos principales que son los denominados Guadix-Marquesado y Baza-Caniles. Desde el punto de vista administrativo, el primero de ellos se incluye en la Masa de Agua Subterránea (MASb) 05.12 "Guadix-Marquesado". El segundo se integra en la MASb 05.09 "Baza-Caniles". (CHG-IGME, 2001).

El acuífero Guadix-Marquesado: Este acuífero comprende tramos de conglomerados y arenas adyacentes a la vertiente septentrional de Sierra Nevada, más los depósitos aluviales recientes asociados a los ríos Alhama y Verde, hasta su confluencia con el Río Fardes. (CHG IGME, 2001).

La formación detrítica "Formación Guadix", se corresponde con un sistema de abanicos aluviales coalescentes cuyo origen está en Sierra Nevada (conglomerados y arenas). Hacia el norte, predominan los limos y arenas finas, de baja permeabilidad "Formación Gorafe-Huélago", localizándose este cambio de facies aproximadamente a un kilómetro al sur de una línea imaginaria que une las localidades de Diezma y Fonelas.

La naturaleza del sustrato impermeable es variable formado por esquistos nevados y por niveles margosos miocenos en los sectores occidental y septentrional de la misma. En ocasiones como ocurre en las inmediaciones de Alquife, La Calahorra y Peza, entre los esquistos y los sedimentos detríticos se localizan afloramientos de mármoles o dolomías, existiendo conexión hidráulica entre estos y el acuífero detrítico.

La superficie de afloramientos permeables es de unos 300 km², coincidiendo sus límites con el afloramiento en superficie de los materiales que conforman el basamento impermeable.

El espesor del acuífero varía entre los 80 m en la transversal de Dólar hasta más de 300 m en las proximidades de Albuñán, presentado el sustrato una divisoria de aguas a la altura de Huéneja.

En conjunto, el acuífero puede considerarse como monocapa y libre, pero en detalle puede establecerse un sistema multicapa, cuando se superponen los niveles de acuíferos constituidos por los mármoles/dolomías, el detrítico "Formación Guadix" y el aluvial reciente de los ríos Alama y Verde. En el sector septentrional donde se produce el cambio de facies de los conglomerados y arenas a limos, a veces se produce el confinamiento de algunos niveles permeables, dando lugar a fenómenos de artesianismo en las perforaciones.

Parámetros hidráulicos: las diferencias granulométricas y el espesor de los materiales acuíferos condicionan la distribución espacial de la transmisividad en el acuífero. Este parámetro, en la mayor parte del acuífero, está comprendido entre 100 y 900 m²/d, excepto en el entorno de Guadix y extremo suroccidental, donde los sedimentos son más heterométricos donde los valores son algo menores y en la zona central del Llano del Marquesado donde la transmisividad alcanza valores de 8000 m²/d, coincidiendo con los sectores en los que los sedimentos son más homométricos.

Funcionamiento hidrogeológico: El acuífero de Guadix se alimenta fundamentalmente de la escorrentía superficial de la vertiente norte de Sierra Nevada, que tiene una extensión de 350 Km² y su drenaje principal se realiza al cauce del Río Verde. Por el sector oriental de la cuenca el aporte superficial también procede de las estribaciones de las estribaciones de la Sierra de Baza, que tiene lugar fundamentalmente a través del Barranco de La longuera y por el oeste a través de la vertiente nororiental de la Sierra de la Peza.

En los materiales aluviales del Río Verde la transmisividad alcanza valores superiores a 900 m²/d.

El acuífero de Baza-Caniles: Este acuífero se encuentra situado La Depresión de Guadix-Baza. En las cuencas intramontañosas neógenas que se disponen a lo largo del contacto entre las Zonas internas y Externas de la Cordillera Bética. (CHG-IGME, 2001).

La edad de los materiales que constituyen el relleno de esta Depresión está comprendida entre el Aquitaniense (edad más antigua del piso más bajo del Mioceno) hasta el Cuaternario. El Aquitaniense se comporta de modo muy desigual en las distintas partes de la Depresión; en la parte meridional el Aquitaniense es postorogénico (formaciones después del plegamiento de la orogenia alpina); mientras que en el norte es preorogénico; el plegamiento principal es más reciente en las zonas más externas de las Cordilleras Béticas.

La Depresión de Guadix-Baza se individualizó en las Cordilleras Béticas hacia el Mioceno inferior. Durante el Tortonense, la depresión quedó totalmente ocupada por el mar, y estaría en contacto con la Depresión del Guadalquivir y con otras depresiones interiores de las Cordilleras Béticas. Se muestra en este tiempo una subsidencia diferencial muy notable, que da lugar a fuertes variaciones en la potencia de las series. Al final del Mioceno tiene lugar un basculamiento general hacia el centro de la depresión. El mar se retira de la mayoría de la misma y queda limitado a una albufera en comunicación eventual con el mar abierto, por el actual valle del Almanzora. En la mayoría de la depresión, sin embargo, domina el régimen de depósito fluvial.

En el Plioceno se depositan formaciones con características sedimentarias.

En el Cuaternario antiguo se colmata la cuenca, y a partir de entonces la región sufre un fuerte levantamiento de conjunto, y cuya consecuencia es la construcción y posterior encajamiento de la red fluvial actual.

El detrítico de Baza-Caniles tiene una superficie permeable de unos 190 Km², de los cuales unos 35 Km² corresponden al acuífero cuaternario y el resto al Mio-Plioceno, se encuentra dentro de la provincia de Granada incluyendo parte de la cuenca del río Gallego.

La porosidad es intergranular. Sus dos subunidades tienen una edad y geometría diferente:

1. Subunidad Mioplicena: compuesta por dos conjuntos hidrogeológicos diferentes: edad Mioceno de origen marino y otro de edad Plioceno a Pleistoceno de naturaleza continental, resultado del

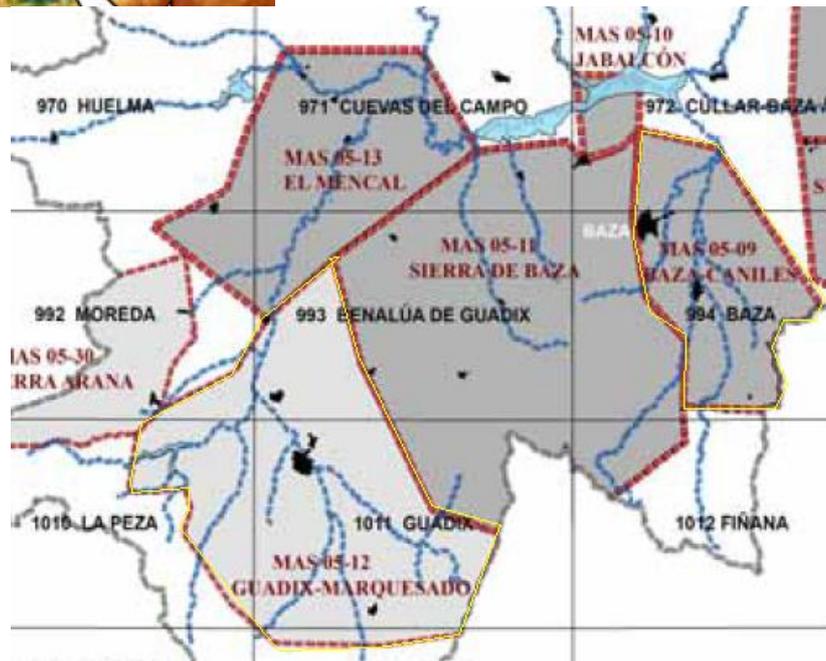
deposito de diferentes abanicos aluviales. El primero lo componen de muro a techo, conglomerados, calcarenitas y margas cuya extensión y disposición hacia el centro de la cuenca es desconocida en detalle. El segundo está compuesto por conglomerados de matriz arenarcilloso, posee un comportamiento hidrogeológico complejo como resultado de la diversa orientación y extensión de cada una de las generaciones de abanicos aluviales que lo forman y de los cambios de facies que se producen hacia el centro de la cuenca, motivo por el cual sus límites septentrional y oriental son difusos. El límite occidental está constituido por los carbonatos alpujárrides de la Sierra de Baza con los que existe continuidad hidrogeológica. El sustrato impermeable está constituido fundamentalmente por materiales margosos miocenos, aunque en los extremos meridional y occidental pueden existir también materiales esquistosos triásicos nevadofilábrides y/o alpujárrides.

2. Subunidad cuaternario: con una superficie de afloramientos de 35 Km² y un espesor medio de 20 m. Se trata de un acuífero libre constituido por gravas con matriz lutítica y arenas limosas. Corresponde a los depósitos de llanura de inundación y antiguas terrazas que ocupan el margen izquierdo del río Gallego, Golopón y Valcabra. En cabecera tienen continuidad con los materiales detríticos del acuífero mioplioceno, mientras que hacia el centro de la cuenca quedan individualizados por las margas de la Formación Baza.

Funcionamiento hidrogeológico: la alimentación se produce por la infiltración del agua de lluvia sobre sus afloramientos permeables, por infiltración de la escorrentía generada sobre las cuencas impermeables vertientes a dichos afloramientos y por aporte subterráneo desde el sector oriental de la Sierra de Baza. Las descargas se producen a través de los manantiales, mediante extracciones por bombeo, descarga subterránea de la Subunidad Miopliocena a la Subunidad Cuaternaria a través de los aluviales de los ríos Gallego, Galapón y Valcabra y subterránea hacia los materiales pliocuaternarios del sector noroccidental.

Las principales descargas se sitúan en los arroyos de Siete Fuentes, Rambla del Chopo, Arroyo del Lunchar, río Gallego, río Golopón y Rambla Valcabra.

Los valores de transmisividad varían del orden de 850-1700 m²/día hasta 43 m²/día.



Mapa 4. Extraído y modificado de Martos-Rosillo, S., 2008. Zona de estudios polígonos en amarillo.

3.8.3. FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLOGÍCO. PIEZOMETRÍA

El acuífero de Guadix-Marquesado, se alimenta fundamentalmente de la escorrentía superficial, que aporta la vertiente norte de Sierra Nevada, que tiene una extensión de unos 350 Km² y su drenaje principal es al cauce del Río Verde. Por el sector oriental también tiene un aporte de la Sierra de Baza (superficie de la cuenca 25 km²) y se produce a través del Barranco de la Longuera; y por el oeste a través de la vertiente nororiental de la Sierra de La Peza.

La infiltración del agua de lluvia se produce directamente sobre los materiales permeables de la "Formación Guadix", así como la transferencia lateral subterránea procedente de las formaciones carbonáticas de borde (Sierra de Baza y Sierra de La Peza) en contacto directo con los materiales detríticos permeables.

Las descargas se producen principalmente a través de galerías excavadas en los aluviales, a través de manantiales y por descarga directa a los cauces de los ríos.

Las extracciones por bombeo también son importantes.

La piezometría del acuífero muestra la existencia de dos divisorias hidrogeológicas, que coinciden aproximadamente con las divisorias hidrológicas entre las cuencas de los ríos Verde y Alhama, y entre esta última y el Río Fardes.

La piezometría del sector oriental (Cuenca del Río Verde), muestra un eje principal de drenaje de dirección N-S, que aproximadamente coincide con el cauce del Río Verde entre las isopiezas 1075 y 875 mm. Hay un eje de drenaje secundario de dirección E-O en la zona central de los Llanos del Marquesado, que se une al Río Verde a la altura de Alcudia de Guadix, definido en las isopiezas 1125-1025 mm. En la cuenca del Río Alhama parece otro eje de drenaje coincidente con el curso del río, las isopiezas descienden gradualmente de sur a norte desde 975 mm a 850 m.s.n.m al norte de Purullena. (IGME-CHG, 2001).

El acuífero de Baza-Caniles se alimenta por infiltración de agua de lluvia sobre sus afloramientos permeables, por infiltración de la escorrentía generada sobre las cuencas impermeables vertientes a dichos afloramientos y por aporte subterráneo desde el sector oriental de la Sierra de Baza.

Las descargas se producen a través de manantiales, mediante extracciones por bombeo, descarga subterránea de la parte Miopliocena (donde se producen las principales descargas de la zona) a la la parte Cuaternaria a través de los aluviales de los ríos Gallego, Galopón y Valcabra y subterránea hacia los materiales pliocutaenarios del sector noroccidental. Las descargas Miopliocenas se sitúan en los arroyos que de norte a sur serían: Arroyo Siete Fuentes, Rambla del Chopo, Arroyo del Lunchar, río Gallego, río Golopón y Rambla de Valcabra (CHG-IGME, 2001).

3.8.5. BALANCE HÍDRICO

En el caso del acuífero Guadix-Marquesado, el balance que se dispone es el de MASb 05.12 del mismo nombre. En el existen dificultades a la hora de cuantificar las recargas y las descargas, debido a las grandes variaciones pluviométricas interanuales, lo que conlleva a que exista una incertidumbre a la hora de adoptar una cifra única, para la estimación de las aportaciones superficiales. No obstante en este trabajo se considera adecuado, ya que se incluyen sólo a título informativo (CHG- IGME, 2001).

Entradas

- Infiltración de agua de lluvia.....16 hm³/año.
- Transferencia subterránea de la Sierra de Baza.....2 hm³/año.
- Infiltración directa de cauces.....13 hm³/año.
- Perdidas de acequias.....5 hm³/año.
- Retorno de regadíos.....13 hm³/año.

Total: 49 hm³/año.

Salidas

- Bombeos.....15 hm³/año
- Consumo de freátofitas.....0.5 hm³/año
- Manantiales y drenaje hacia los ríos Verde,
Alhama y Frades33.50 hm³/año.

Total: 49 hm³/año

Para el acuífero de Baza-Caniles igualmente se dispone del balance para la MASb 05.09. Asimismo, su balance es complejo, ya que aparecen implicadas otras MASb, que aportan agua de forma oculta, y no se conoce la cantidad precisa de agua que aportan a este acuífero. La escorrentía superficial también resulta difícil de cuantificar, además las descargas se producen de forma no visible. A pesar de lo dicho anteriormente, este balance se considera una buena aproximación para su utilización en la planificación hídrica y por supuesto para este trabajo.

Entradas

- Infiltración de agua de lluvia.....7.5 hm³/año.
- Infiltración de la escorrentía de las cuencas
de los ríos Gallego, Golopón y Valcabra.....15 hm³/año.

- Aporte de la Sierra de Baza.....10 hm³/año.
- Infiltración de las descargas de los Mantéales de la Sierra de Baza.....1.5 hm³/año.

Total: 34 hm³/año

Salidas

- Manantiales y galerías.....18.5 hm³/año.
- Extracciones por bombeo.....4 hm³/año.
- Derivaciones para riego de la Acequia de Moraz.....2 hm³/año.
- Descargas subterráneas a través de los Ríos Gallego, Golopón y Valcabra.....8.5 hm³/año.
- Descargas subterráneas hacia los materiales Pliocuaternarios de la zona noroccidental.....1 hm³/año.

Total: 34 hm³/año.

4. METODOLOGÍA

Para la elaboración de este trabajo se ha contado con diversas fuentes bibliográficas y documentos. Los datos numéricos de los ensayos de bombeo pertenecen a la base de datos del IGME.

4.1 Fuentes bibliográficas

Se han consultado diversas fuentes bibliográficas de la zona donde se encuentran los sondeos ensayados referentes a la geología, hidrología, hidrogeología y sobre interpretación de ensayos de bombeo.

4.2 Tratamiento de los ensayos de bombeo

Se han llevado a cabo un profundo análisis de los antiguos datos de campo de los ensayos de bombeo interpretados en este trabajo, para conocer bien como fueron elaborados y si se encontraron con algún problema en su realización. En la siguiente tabla quedan reflejados los distintos ensayos interpretados, la localización y algunos datos de interés.

ENSAYOS DE BOMBEO	NOMBRE DEL INFORME ORIGINAL	Nº IGME	AÑO	TERMINO MUNICIPAL
Ensayo 1	ITGE I. "Proyecto de Optimización en el Uso de Recursos Hidráulicos de La Vega de Guadix mediante Bombeo y Recarga Artificial del acuífero.	2141 5 0025	1984	Valle del Zalabí (Guadix-Granada)
Ensayo 2	ITGE II "Proyecto de Optimización en el Uso de Recursos Hidráulicos de La Vega de Guadix mediante Bombeo y Recarga Artificial del acuífero".	2141 5 0031	1985	Valle del Zalabí (Guadix-Granada)
Ensayo 3	ITGE III. "Proyecto de Optimización en el Uso de Recursos Hidráulicos de La Vega de Guadix mediante Bombeo y Recarga Artificial del acuífero".	2141 5 0032	1987	Valle del Zalabí (Guadix-Granada)
Ensayo 4	ITGE IV. "Proyecto de Optimización en el Uso de Recursos Hidráulicos de La Vega de Guadix mediante Bombeo y Recarga Artificial del acuífero".	2141 5 0041	1988	Valle del Zalabí (Guadix-Granada)
Ensayo 5	Caniles VI. "Mejora de los regadíos de la zona tradicional de Caniles".	2240 6 0036	1991 (marzo)	Caniles (Granada)
Ensayo 6	Caniles I. "Mejora de los regadíos de la zona tradicional de Caniles".	2240 2 0397	1991 (abril)	Caniles (Granada)
Ensayo 7	Caniles VIII. "Mejora de los regadíos de la zona tradicional de Caniles".	S/N	1991 (mayo)	Caniles (Granada)
Ensayo 8	Caniles III. "Mejora de los regadíos de la zona tradicional de Caniles".	2240 2 0001	1991 (mayo)	Caniles (Granada)
Ensayo 9	Guadix I. "Explotación del acuífero de la Formación	S/N	1990	Guadix

	Guadix, para la mejora de los regadíos de la zona".		(octubre)	(Granada)
Ensayo 10	Paulenca."Abastecimiento con aguas subterráneas a la pedanía de Paulenca".	S/N	1994 (diciembre)	Paulenca (Guadix-Granada)
Ensayo 11	Los llanos del Marquesado 1. "Ensayo inédito".	S/N	2009 (noviembre)	Aldeire (Guadix-Granada)
Ensayo 12	Los llanos del Marquesado 2. "Ensayo inédito".	S/N	2009 (noviembre)	Aldeire (Guadix-Granada)

Tabla 1. Datos de los ensayos.

El tratamiento de los datos de los ensayos de bombeo se ha realizado con el programa Microsoft Excel 2003 donde se ha almacenado su información en estadillos y elaborado la gráfica correspondiente de descensos y tiempo, para cada ensayo de bombeo.

La recopilación de datos en los estadillos ha sido muy importante, no sólo por ser un buen resumen sobre los datos del sondeo apareciendo reflejado el número IGME, toponimia, localidad, provincia y datos referentes a como se realizó la obra (tipo de perforación, profundidad del sondeo, tipo de filtro), etc; además se incluyen datos sobre el ensayo como la fecha de comienzo y cuando se terminó, el nivel estático, datos sobre la bomba, etc; datos del acuífero como profundidad del agua, profundidad del techo y del muro, espesor del acuífero, etc; también se incluyen en dicho estadillo los parámetros hidráulicos, transmisividad, coeficiente de almacenamiento, etc y por último se reflejan las características de la zona el dominio geológico, el acuífero, MASb y observaciones. También ha sido muy útil para convertir la información en formato digital, y así realizar posteriormente su exportación al programa de interpretación y poder calcular los parámetros hidráulicos.

La mayoría de la información que muestran dichos estadillos corresponde a los primeros informes de los ensayos de bombeo. En el apartado de parámetros hidráulicos se muestra el valor más representativo obtenido mediante el programa PIBE, siendo los más representativos lo que mejor ajuste muestran. El apartado de características de la zona se ha completado con diversas fuentes de información, fundamentalmente con atlas hidrogeológicos y mapas geológicos.

También se ha usado el programa Excel, para calcular el índice Krásný, comentando con más detalle en su apartado correspondiente dentro de la metodología; y para el cálculo de los parámetros hidráulicos del ensayo cuatro (ITGE IV) donde se han tomado las medidas de los diferentes piezómetros para un mismo tiempo, y se ha podido calcular mediante Thiem la gráfica descenso-distancia entre el punto de bombeo y los puntos de observación.

4.3 Interpretación de los ensayos de bombeo (PIBE 2.0)

Los parámetros hidráulicos se han calculado usando el programa PIBE 2.0, que es un programa informático suministrado por la Diputación de Alicante y creado por la empresa Aljibe (Padilla y Delgado, 2006) y nos permite la interpretación automática de los ensayos de bombeo mediante diferentes métodos: Theis, Hanthus (acuíferos semiconfinados) y Neuman (acuíferos con drenaje diferido) todos ellos en régimen variable, es decir, para cuando no se produce una estabilización del nivel en el tiempo para una explotación a caudal constante.

También posee una gran variedad de condicionantes hidráulicos, que pueden influir en la explotación de los sondeos: barreras, pérdidas de carga, corrección de Dupuit, etc. Este programa tiene dos grandes ventajas una de ellas sería que la interpretación se puede realizar introduciendo los caudales de explotación y/o recuperación y los pares de valores tiempo-descenso y la otra sería que se pueden simular los descensos producidos permitiendo predecir la garantía de suministro del pozo, para distintos regímenes de explotación.

Las expresiones matemáticas que utiliza dicho programa están desarrolladas para acuíferos con las siguientes condiciones:

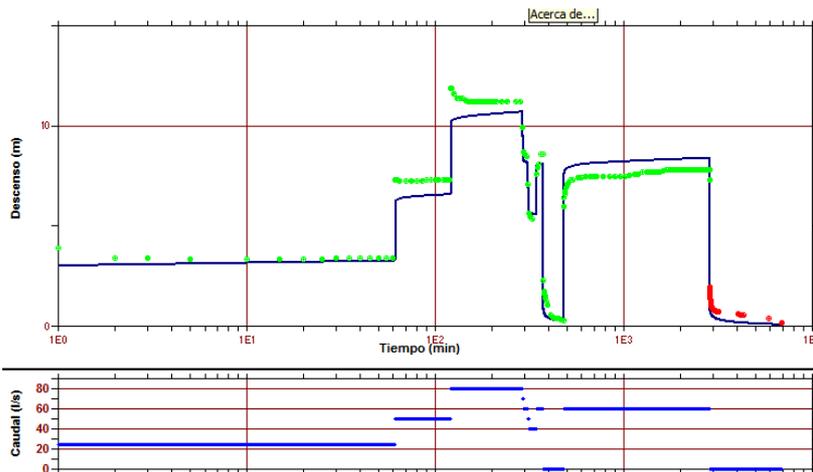
- El acuífero es homogéneo e isótropo.
- El acuífero es infinito.
- El acuífero es cautivo. El espesor saturado es constante.
- El pozo de bombeo es de diámetro cero.
- El pozo atraviesa completamente la formación permeable.
- El flujo es radial y horizontal.
- El caudal de bombeo es constante.

Cuanto más se ajuste nuestro ensayo a las condiciones anteriores mayor precisión tendremos. Los fundamentos de PIBE 2.0. consisten en comparar los descensos teóricos obtenidos con los descensos reales medidos y modificar los parámetros del modelo mediante algoritmos hasta obtener una solución donde la media de las diferencias cuadráticas entre los descensos reales y los teóricos sea la menor.

Durante el proceso de interpretación se han realizado distintos ajustes y en este trabajo sólo quedan reflejados los mejores ajustes; la metodología de trabajo ha sido hacer un ajuste general con todos los datos disponibles, seguida de ajustes de datos de descenso y recuperación por separado.

Los resultados aparecen en un gráfico donde se representan los descensos frente al tiempo en escala logarítmica. En este gráfico como se ha comentado con anterioridad quedan reflejado tantos los datos introducidos, que aparecen como puntos, como el ajuste realizado por el programa, representado con una línea de color azul. Este programa permite seleccionar o deseleccionar datos, apareciendo los datos que se están usando para la interpretación de color verde y los inactivos de color rojo. También permite hacer zoom en la parte del gráfico, que se quiera seleccionar y se pueden hacer gráficos de los caudales bombeados.

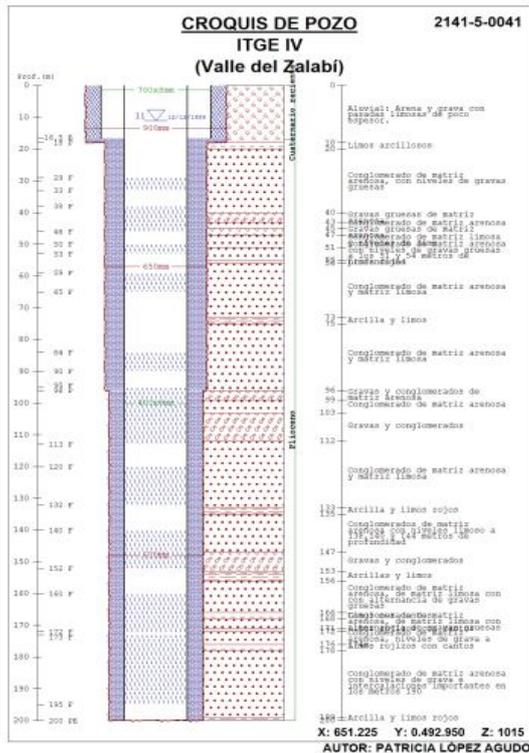
SONDEO ITGE IV



Ejemplo 1. Gráfico del programa PIBE.

4.4 Realización de los croquis de los sondeos

El programa Croquis 2.0. es un programa informático suministrado también por la Diputación de Alicante y creado por la empresa Aljibe (Padilla et al., 2004), igual que PIBE 2.0., que nos permite realizar croquis automáticos de pozos introduciendo los datos de una manera muy sencilla e intuitiva; el formulario de entrada de datos consiste en: columna litológica, diámetros de perforación, entubación, acondicionamiento, edades geológicas y observaciones; quedando reflejado en el croquis los datos más relevantes de cómo es el sondeo y las características litológicas del terreno.



Ejemplo 2. Croquis. Sondeo ITGE IV

4.5 Análisis de la variabilidad de la transmisividad mediante el índice Jetel y Krásný.

El análisis de la variabilidad de la transmisividad se ha realizado mediante el índice de transmisividad $Y = \log(10^4 T)$. Dicho índice fue introducido en 1968 por Jetel y Krásný siendo un parámetro hidrogeológico muy válido para hacer una comparación estadística de las transmisividades en diferentes acuíferos, tipos de rocas, características de los sondeos según su posición estructural, geomorfología, etc. (Martos-Rosillo, 2008).

Mediante las transmisividades podemos hacer una estimación del aprovechamiento del agua subterránea en un área. Este índice nos permite poder hacer una comparación estadística en las diferentes áreas. En el 2003 Krásný creó una clasificación de la magnitud de la transmisividad en cinco clases y de su variabilidad en seis clases, mediante el índice mencionado anteriormente ($Y = \log(10^4 T)$) y la desviación estándar donde se refleja claramente si los acuíferos estudiados son buenos, para extraer el agua. Un acuífero con un alto valor de magnitud de transmisividad y una baja variabilidad es ideal para la extracción de agua subterránea.

4.6 APLICACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.

El ArcGis pertenece a los programas denominados, sistemas de información geográfica (SIG) y es capaz de integrar, almacenar, editar, analizar, compartir y mostrar la información geográficamente referenciada. En un sentido más genérico, los SIG son herramientas que permiten a los usuarios crear consultas interactivas, analizar la información espacial, editar datos, mapas y presentar los resultados de todas estas operaciones.

Dicho programa se ha usado, para desarrollar los mapas de ubicación de las zonas de estudio y para realizar los mapas geológicos, aunque hay cuatro ensayos, que no aparecen reflejados dentro de estos mapas, por no estar dentro de los dos grandes grupos de sondeos considerados, que serían los ensayos ITGE I, ITGE II, ITGE III y ITGE IV por un lado y los ensayos Caniles VI, Caniles I, Caniles VIII y Caniles III, por otro lado.

Para la elaboración de los mapas correspondientes a los ensayos del 1 al 4 se ha tenido que hacer una georeferencia con un mapa existente. Para realizarla previamente se ha escaneado dicho mapa, ya que las coordenadas aparecían en el sistema Lambert y se han transformado a UTM, para poder ubicar los puntos en los mapas de localización y geológicos de esta zona; para los informes de Caniles ha sido más rápida la creación de los mapas al encontrarse las coordenadas en UTM.

Para el cálculo de la distancia de los piezómetros al sondeo perteneciente al ITGE IV, se ha realizado a través de una escala, ya que se conocían las distancia existentes en el informe III a estos puntos, y mediante un mapa, regla y lápiz se ha podido realizar los cálculos de la distancia a la que se encontraban dichos piezómetros del sondeo. También se podría haber realizado estos cálculos con las coordenadas UTM, pero el cálculo de dichas coordenadas fue posterior, que el cálculo de las distancias del pozo de bombeo a los puntos de observación.

5. RESULTADOS

La obtención de los resultados hidráulicos se ha obtenido de la interpretación de diferentes ensayos de bombeo, los informes de dichos sondeos se encontraban en la base de datos del IGME. Los sondeos se encuentran en la provincia de Granada y pertenecen a las masas de agua de Guadix-Marquesado y de Baza-Caniles.

Para la interpretación de dichos ensayos se ha utilizado el programa PIBE 2.0., la elección del método (Theis, Hantush o Neuman) para realizar los ajustes más adecuados se ha basado en la litología donde se localizaba el sondeo y también en el mejor ajuste realizado por el programa. Los ajustes se han hecho todos con Theis, salvo el informe número 7, que se ha realizado por Hantush, ya que era como mejor se producía el ajuste y a la vez coincidiendo con las características de la litología, es decir, los acuíferos de la zona de estudio se comportan como acuíferos confinados, salvo el del informe número 7, que se comporta como semiconfinado.

Los parámetros hidráulicos obtenidos son los siguientes:

- La transmisividad ($m^2/día$)
- El coeficiente de almacenamiento (S)
- El radio eficaz, R_e , (m)
- El coeficiente B para las pérdidas de carga.
- La relación r/B requerida para calcular la función del pozo, cuando el ajuste se realiza por el método Hantush.

Los ensayos los vamos a clasificar en dos grupos los que pertenecen al acuífero de Guadix-Marquesado (8 sondeos), los ensayos del 1 al 4, aparece su localización en el mapa 3, anexo 6; y los pertenecientes a Baza-Caniles (4 sondeos) aparece su localización en el mapa 4, anexo 6. El orden de la descripción de los resultados va a seguir un orden cronológico.

En la tabla siguiente aparecen datos importantes sobre los ensayos interpretados.

Ensayo	Nº IGME	Término Municipal	Profundidad del sondeo (m)	Tipo de Perforación	Dominio Geológico	Acuífero	Masa de agua
1	2141 5 0025	Guadix	160	Rotación inversa	Pliocuaternario	Guadix-Marquesado	MASb 05.12. Guadix-Marquesado
2	2141 5 0031	Guadix	180	Rotación	Pliocuaternario	Guadix-Marquesado	MASb 05.12. Guadix-Marquesado
3	2141 5 0032	Guadix	180	Rotación	Pliocuaternario	Guadix-Marquesado	MASb 05.12. Guadix-Marquesado
4	2141 5 0041	Guadix	200	Rotación inversa	Pliocuaternario	Guadix-Marquesado	MASb 05.12. Guadix-Marquesado
5	2140 6 0036	Caniles	110	Percusión	Pliocuaternario	Detrítico Baza-Caniles	MASb 05.09. Baza-Caniles
6	2240 2 0397	Caniles	150	Percusión	Pliocuaternario	Detrítico Baza-Caniles	MASb 05.09. Baza-Caniles
7	s/n	Caniles	150	Percusión	Pliocuaternario	Detrítico Baza-Caniles	MASb 05.09. Baza-Caniles
8	2240 2 0001	Caniles	100	Circulación inversa	Pliocuaternario	Detrítico Baza-Caniles	MASb 05.09. Baza-Caniles
9	s/n	Guadix	130	Percusión	Pliocuaternario	Guadix-Marquesado	MASb 05.12. Guadix-Marquesado
10	s/n	Guadix	143	Percusión	Pliocuaternario	Guadix-Marquesado	MASb 05.12. Guadix-Marquesado
11	s/n	Guadix	100	No hay datos	Pliocuaternario	Guadix-Marquesado	MASb 05.12. Guadix-Marquesado
12	s/n	Guadix	100	No hay datos	Pliocuaternario	Guadix-Marquesado	MASb 05.12. Guadix-Marquesado

Tabla: 2. Datos de interés.

Ensayo 1. (ITGE I-Valle del Zalabí)

El siguiente ensayo de bombeo fue realizado por el "Proyecto de Optimización en el Uso de Recursos Hidráulicos de La Vega de Guadix mediante Bombeo y Recarga Artificial del acuífero". El sondeo se encuentra a 3Km al Sur de Alcudia de Guadix, cercano al cauce del río Verde.

La obra fue llevada a cabo el dos de febrero de 1984 y acabo el dieciséis del mismo mes con una profundidad de 160m. Toda la perforación se ha efectuado en materiales detríticos de la Formación de Guadix, a excepción del primer metro.

Como se puede apreciar en la figura del croquis (croquis 1, anexo 4) esta formado por conglomerados de esquistos y cuarcitas siendo muy homogéneos durante toda la perforación y hay que destacar un nivel limoso rico en materia orgánica sobre los 10 m y algunos tramos arcillosos.

El ensayo de bombeo fue realizado entre los días ocho y diez de marzo y consistió en una prueba de desarrollo, una recuperación, tres bombeos escalonados con un caudal de 27.20 l/s, 50.50 l/s, 67.5 l/s (aproximadamente, ya que a veces el caudal variaba un poco) respectivamente, posteriormente se hizo un bombeo a caudal constante de 80 l/s y se finalizó con otra recuperación. Durante la prueba de desarrollo hubo problemas debido a que el generador se averió tres veces (en el estadillo 1, anexo 2).

El mejor ajuste se ha realizado según el método Theis y se ha escogido el valor de la transmisividad del ajuste producido de la recuperación, del caudal constante y de la recuperación final (gráficos 1 y 2, anexo 3) y su valor es de 541 m²/día este valor es similar al valor que sale en el informe original, ya que en el informe original el valor de la transmisividad esta comprendido entre 380 m²/día y 441 m²/día.

Nota aclaratoria: ITGE significa Instituto Tecnológico Geominero de España es la misma entidad, que el IGME, Instituto Geológico Minero de España; pero en la década de los 90 del siglo pasado recibía este nombre (ITGE)

Ensayo 2 (ITGE II, Valle del Zalabí)

Este ensayo también ha sido realizado en "Proyecto de Optimización en el Uso de Recursos Hidráulicos de La Vega de Guadix mediante Bombeo y Recarga Artificial del acuífero".

El sondeo tiene una profundidad de 180 metros. La litología que atraviesa el sondeo, queda reflejada en el croquis (croquis 2, anexo 4) y estaría formada por limos con arenas en los primeros metros, seguido de gravas con algo de arcilla y limos.

El ensayo de bombeo comenzó el día veinticinco de junio del 1985 el agua salió turbia durante todo el desarrollo; dicho ensayo consta de un desarrollo, un bombeo a caudal constante de 50 l/s, recuperación y otro bombeo a caudal constante con un caudal de 47 l/s (estadillo 2, anexo 2); el mejor ajuste ha sido realizado por el método Theis (gráficas 3,4 y 5, anexo 3) y el valor ha sido de 216 m²/día y es la que pertenece a la recuperación donde no hay pérdidas de carga producidas por el bombeo, los valores obtenidos de descenso del segundo bombeo a caudal constante es de 112 m²/día, dichos valores son algo diferentes, pero en el informe original son más dispares siendo los valores de transmisividad para descensos y recuperación respectivamente de 105 y 632 m²/día.

Ensayo 3 (ITGE III, Valle del Zalabí)

Este informe también ha sido realizado en "Proyecto de Optimización en el Uso de Recursos Hidráulicos de La Vega de Guadix mediante Bombeo y Recarga Artificial del acuífero".

El sondeo tiene una profundidad de 180 metros. La litología que atraviesa el sondeo, queda reflejada en el croquis (croquis 3, anexo 4) y estaría formada por limos, arenas y gravas.

El ensayo comenzó el día veinte de enero del 1987 y se comenzó directamente a realizar un bombeo escalonado cuyos caudales fueron de 30, 50 y 70 l/s para tantear la captación y conocer el rendimiento, posteriormente se realizó un bombeo a caudal constante con un caudal de 55 l/s y una recuperación. El agua salió turbia durante la primera parte de la prueba, pero en el minuto 121 comenzó a salir clara (estadillo 3, anexo 2).

Los valores obtenidos de transmisividad se han conseguido mediante el método de Theis (gráficas 6, 7 y 8, anexo 3) debido a que la litología que atraviesa el sondeo hace pensar que se trata de un acuífero confinado y además se consigue un buen ajuste.

Los valores de transmisividad realizados con el programa son similares a los valores obtenidos en el informe original mediante la fórmula de Jacob, los valores que nos ha dado el programa PIBE son de 1394 m²/día para la recuperación, mientras que en el informe original es de 1250 m²/día también, para la recuperación.

Ensayo 4. (ITGE IV, Valle del Zalabí)

Este informe también ha sido realizado en "Proyecto de Optimización en el Uso de Recursos Hidráulicos de La Vega de Guadix mediante Bombeo y Recarga Artificial del acuífero".

El sondeo tiene una profundidad de 200 metros, y se ha efectuado en su integridad en sedimentos detríticos, los primeros diecisiete metros corresponden a depósitos aluviales del río Verde, y el resto serían conglomerados, arenas y limos de la Formación Guadix. La litología queda reflejada en el croquis (croquis 4, anexo 4).

El ensayo tuvo una duración total de 2880 minutos sin tener en cuenta la recuperación final, con la recuperación final fue de 6928 minutos; y en él se realizó una prueba de descensos con distintos caudales en la cual el agua salía turbia, seguida de una recuperación, bombeo a caudal constante de 60 l/s y otra recuperación final (estadillo 4, anexo 2).

Los valores obtenidos de transmisividad no se pueden contrastar con los del informe original, ya que no aparecen reflejados en dicho informe, para realizar el ajuste se ha escogido el método Theis (gráficos 9,10 y 11, anexo 3) por la litología y por el buen ajuste. Y en lugar de coger la recuperación, se ha cogido el ajuste realizado a nivel constante, ya que es muy bueno, el valor obtenido es de 3066 m²/día.

En este ensayo se realizaron cinco medidas piezométricas, dos de ellas correspondientes a piezómetros, que serían el piezómetro 8 y el 9 y las otras tres serían de los sondeos Itge1, Itge2 e Itge3, que actuaron como piezómetros en este caso, para ver como variaba el nivel piezométrico, un sondeo (pozo) puede actuar como piezómetro, para ello sólo hay que dejar de bombear agua en dicho pozo y permitir que el nivel piezométrico se recupere.

En los cinco piezómetros se tomaron cinco medidas de descensos, salvo para el piezómetro 3 (ITGE III) donde hay nueve medidas; sería mejor para realizar los cálculos poder disponer de más medidas, para que los cálculos fueran más precisos.

En todos ellos el valor del coeficiente de almacenamiento esta dentro del rango, para acuíferos confinados que es 10^{-3} y 10^{-5} salvo para el caso del piezómetro 2 (ITGE II) donde su valor es más pequeño, todos los ajustes se han realizado con el método Theis y en ninguno de ellos se ha podido contrastar la información, ya que no aparece reflejada en los informes originales.

Piezómetro 1. (ITGE I)

El sondeo tiene una profundidad de 160 metros y un nivel estático inicial de 7.05 (aparece reflejado en el estadillo 5, anexo 1). Dicho sondeo se encuentra a una distancia aproximada del Itge IV de 720 metros.

El dato obtenido de transmisividad ha sido de $14609 \text{ m}^2/\text{día}$ y el coeficiente almacenamiento es de 13.8×10^{-6} (adimensional), estos datos se han obtenido de medidas de descensos, que son más precisas, que las medidas de recuperación al tratarse de un piezómetro (gráfico 12, anexo 3).

Piezómetro 2. (ITGE II)

El sondeo tiene una profundidad de 180 metros y un nivel estático inicial de 13.75 (aparece reflejado en el estadillo 6, anexo 1)). Dicho sondeo se encuentra a una distancia aproximada del Itge IV de 171 metros.

El dato obtenido de transmisividad ha sido de $5183 \text{ m}^2/\text{día}$ y el coeficiente almacenamiento es de 63.9×10^{-7} (adimensional), estos datos se han obtenido de medidas de descensos, que son más precisas, que las medidas de recuperación al tratarse de un piezómetro (gráfico 13, anexo 3).

Piezómetro 3 (ITGE III)

El sondeo tiene una profundidad de 180 metros y un nivel estático inicial de 7.62 (aparece reflejado en el estadillo 7, anexo 1). Dicho sondeo se encuentra a una distancia aproximada del Itge IV de 154 metros.

El dato obtenido de transmisividad ha sido de $2535 \text{ m}^2/\text{día}$ y el coeficiente almacenamiento es de 3.2×10^{-4} (adimensional), estos datos se han obtenido de medidas de descensos, que son más precisas, que las medidas de recuperación al tratarse de un piezómetro (gráfico 14, anexo 3).

Piezómetro 8

Se desconoce la profundidad que tiene este piezómetro, no aparece reflejado en el informe, su nivel estático inicial de 17.85 (aparece reflejado en el estadillo 8, anexo 1). Dicho sondeo se encuentra a una distancia aproximada del ITGE IV de 468 metros.

El dato obtenido de transmisividad ha sido de 2430 m²/día y el coeficiente almacenamiento es de 6.4×10^{-3} (adimensional), estos datos se han obtenido de medidas de descensos, que son más precisas, que las medidas de recuperación al tratarse de un piezómetro (gráfico 15, anexo 3).

Piezómetro 9

Se desconoce la profundidad que tiene este piezómetro, no aparece reflejado en el informe, su nivel estático inicial de 15.24 (aparece reflejado en el estadillo 9, anexo 1). Dicho sondeo se encuentra a una distancia aproximada del ITGE IV de 330 metros.

El dato obtenido de transmisividad ha sido de 1060 m²/día y el coeficiente almacenamiento es de 3.8×10^{-2} (adimensional), estos datos se han obtenido de medidas de descensos, que son más precisas, que las medidas de recuperación al tratarse de un piezómetro (gráfico 16, anexo 3).

Calculo de la transmisividad, coeficiente de almacenamiento mediante Thiem.

Se ha realizado un cálculo conjunto con los diferentes piezómetros, cogiendo para ello el descenso producido en cada piezómetro para un tiempo aproximadamente igual, así se ha podido evaluar la transmisividad y el coeficiente de almacenamiento en toda la zona estudiada del ITGE IV. El valor de transmisividad ha sido de 1581 m²/día, el de coeficiente de almacenamiento 0,025 y el radio de influencia ha sido de 490 m (gráfico 10, anexo 5).

Datos:

	Descenso (m)	Distacia al pozo de bombeo (m)
Pozo de bombeo	7,84	1
Piezómetro 2 (ITGE II)	0,49	171
Piezómetro 3 (ITGE III)	0,46	154
Piezómetro 8	0,07	468
Piezómetro 9	0,22	330

Tabla 3. Tabla piezómetros conjuntos (THIEM).

$$Q=60 \text{ l/s}=5184\text{m}^3/\text{día}$$

t: 2504 min

$$T=0.366 Q/\Delta d \quad \Delta d= 1.2. \text{ (Dato sacado de la gráfica)}$$

$$S= (2.25Tt)/r^2$$

El radio de influencia es de 490, se ha calculado el radio donde la recta corta con el eje x.

Se ha desestimado el piezómetro más alejado, es decir, el ITGE I, por dar una anomalía a la hora de la representación.

Nota: En el informe original desestiman los valores obtenidos tanto del piezómetro 8 como del 9, al desarrollar los ajustes se puede observar como la gráfica de descensos no se parecen en nada a la de otros piezómetros correspondientes a los sondeos ITGE I, ITGE II e ITGE III, con lo cual yo también desestimaría estos resultados y la curva de descensos tiene una linealidad mientras que en la realidad tiene bastante fluctuación.

Ensayo 5 (Caniles VI)

Los objetivos de los siguientes sondeos, este y los tres siguientes es mejorar los regadíos de la zona tradicional de Caniles, mediante la explotación del acuífero de Baza-Caniles.

Dicho sondeo se encuentra en el paraje "Junta de Moras", la perforación tiene una profundidad de 110 metros. Dicho sondeo capta en toda su profundidad el acuífero aluvial de la "Formación Baza-Caniles". En el croquis aparece reflejada la litología (croquis 5, anexo 4). La prueba comienza el doce de noviembre del 1991 y tiene una duración de 1410 minutos incluida la recuperación; el ensayo consta de desarrollo, un bombeo a caudal constante con un caudal de 3 l/s y una recuperación (estadillo 10, anexo 2).

Las transmisividades del informe mediante el ajuste de Jacob son de $4 \text{ m}^2/\text{día}$ y de $1 \text{ m}^2/\text{día}$ para los descensos (cogieron tiempos diferentes, para los descensos) ; y para los ascensos de $2 \text{ m}^2/\text{día}$; el ajuste mediante el PIBE se ha realizado por el método Theis (gráficas 17, 18 y 19, anexo 3), el valor de los descensos mediante el programa PIBE de $4 \text{ m}^2/\text{día}$; el valor de la recuperación es un poco superior al del ajuste de Jacob, y debido a que se produce un buen ajuste es el valor de la transmisividad que daremos como válido siendo de $T=6 \text{ m}^2/\text{día}$.

Ensayo 6 (Caniles I)

El objetivo de este sondeo, como ya se ha comentado anteriormente es mejorar los regadíos tradicionales del municipio de Caniles.

El sondeo se encuentra ubicado al margen izquierdo del río Gallego y cerca del municipio de Caniles. La perforación se inicio el diecisiete de abril del 1991 y termino el diecisiete de julio del mismo año; la profundidad del sondeo es de 150 metros y durante la realización de la obra tuvieron el problema de que se corto el manto cautivo a los 68 metros de profundidad produciéndose la surgencia y el inconveniente de la presencia de agua que dificultaba la realización de la obra. Así como el sondeo anterior el sondeo capta el acuífero aluvial desde los dieciséis primero metros hasta el final de la perforación de la "Formación Baza-Caniles. En el croquis se puede observar la litología del terreno (croquis 6, anexo 4).

El ensayo se inicia el día quince de noviembre de 1991 y tiene una duración de 1383 minutos, dicho ensayo consistiría en un desarrollo, y dos escalones, el primero de ellos con un caudal de 40 l/s y el segundo de 56 l/s , seguido finalmente de la recuperación (estadillo 11, anexo 2).

Los resultados mediante la interpretación con el programa informático han sido muy dispares a la interpretación del informe original, esto puede ser debido, a que en el informe original no se tienen en cuenta las pérdidas de carga, y en la interpretación mediante el programa PIBE si se han tenido en cuenta dichas perdidas. Siendo los resultados de transmisividad en el informe original de 703 m²/día y 43 m²/día (1º y 2º escalón respectivamente), mientras que los resultados de este trabajo serían de 8 m²/día y 16 m²/día; se ha tomado como dato valido por el mejor ajuste el que pertenece a la recuperación siendo el valor de transmisividad de 22 m²/día. El ajuste se ha realizado mediante Theis, ya que al ser un acuífero surgente es confinado (gráficas 20, 21 y 22, anexo 3).

Ensayo 7 (Caniles VIII)

El objetivo del sondeo es el mismo que el de los dos informes anteriores, mejorar los regadíos tradicionales del término municipal de Caniles.

El sondeo se encuentra situado al margen derecho del Río Gallego, en el paraje denominado "La Cerra", este acuífero es calizo. La perforación se inicio el veinticuatro de mayo de 1991 y terminó el dieciocho de julio de 1991. Dicho sondeo capta el acuífero aluvial y mioceno en sus veinte primeros metros; durante la perforación hubo aportes de agua en dos zonas en el metro trece y en el ciento trece.

Dicho sondeo tiene una profanidad de 150 metros. La litología como se aprecia en el croquis esta formada por mármoles y por calizas (croquis 7, anexo 4).

El ensayo de bombeo tuvo una duración de 1380 minutos incluida la recuperación, en dicho ensayo se realizó una limpieza y dos bombeos escalonados con caudales de 5 l/s y otro de 6.5 l/s finalmente se realizo la recuperación (estadillo 12, anexo 2).

Igual que en el informe anterior, los resultados de transmisividades salen muy dispares, puede ser por la misma razón que en el caso anterior, en este trabajo se han tenido en cuenta las perdidas de carga, y en el informe original no se han tenido en cuenta, el ajuste realizado mediante el programa PIBE no es muy bueno por ninguno de los métodos (gráficos 23 y 24, anexo 3), pero teniendo en cuenta la litología se ha optado por realizar el ajuste mediante Hantush y suponer que el acuífero de la zona de estudio es semiconfinado, los datos del informe original dan unos valores de transmisividad de 56 m²/día y 6 m²/día para los escalones y para la recuperación de 70 m²/día ; mientras que los datos obtenidos mediante el PIBE, apenas varían se haga con todo el ensayo, sólo escalones o para la recuperación, siendo el mejor ajuste el de la recuperación y obteniendo un dato de transmisividad de 0.00023 m²/día. De esta información proporcionada por el programa PIBE se deduce que el acuífero es muy pobre o que se ha realizado muy mal el sondeo, y si se extrapola a la realidad se comprueba que es así. De hecho este sondeo no se llevo a utilizar por el escaso rendimiento encontrado en él.

Ensayo 8 (Caniles III)

El objetivo del sondeo como en el caso de los tres anteriores es conseguir la mejora de los regadíos tradicionales del municipio de Caniles, para ello se realizo la explotación del acuífero detrítico de la "Formación Baza-Caniles".

El sondeo se encuentra ubicado en el margen izquierdo del río Gualapon y próximo a la acequia de Molineras. Los trabajos de perforación se iniciaron el día diecinueve de octubre de 1991 y finalizaron el veinticinco de octubre de 1991. El sondeo se realizo con una profundidad de 100 metros. La litología como refleja el croquis (croquis 8, anexo 4) esta compuesta por gravas y arenas y arenas y limos.

El ensayo de bombeo tuvo una duración de 1650 minutos incluida la recuperación, dicho ensayo estuvo compuesto por el desarrollo, seguido de dos escalones con un caudal de 30 l/s y el otro de 45 l/s y una posterior recuperación (estadillo 13, anexo 2).

En este informe ocurre lo mismo que en los dos casos anteriores, los valores de transmisividad de los informes originales y de los resultados obtenidos mediante el PIBE son muy dispares, puede ser debido al cálculo de las pérdidas de carga, que en el informe original no se han tenido en cuenta y en la realización de este trabajo si se han tenido en cuenta, también podría ser debido a la interpretación que ha realizado la persona que hizo el ajuste de forma manual, ya que de esta forma el grado de subjetividad es elevado a la hora de dibujar la gráfica de descenso-tiempo, para obtener la pendiente imprescindible a la hora de realizar la fórmula de Jacob; también hay que tener en cuenta que lo ideal, para calcular las pérdidas de carga es tener más de dos escalones, por lo menos tener tres, y en este caso solo se tenían dos escalones, esto también puede influir en los resultados.

El método que se ha utilizado por ser el mejor ajuste ha sido mediante el método Theis (gráficas 25, 26, 27 y 28, anexo 3) y se ha tomado como el mejor valor de transmisividad el perteneciente a la recuperación, ya que el ajuste que se producía es óptimo siendo el valor de $67 \text{ m}^2/\text{día}$, los datos del informe original dan un valor de transmisividad, para la recuperación de $267 \text{ m}^2/\text{día}$.

Ensayo 9 (Guadix 1)

El objetivo de este sondeo es la explotación del acuífero de la Formación Guadix, para la mejora de los regadíos de la zona.

El sondeo se encuentra ubicado al margen izquierdo del río Verde. El sondeo tiene una profundidad de 130 metros; las pruebas del ensayo de bombeo se iniciaron el día cuatro de diciembre del 1990 y finalizaron el día cinco de diciembre del 1990. En el desarrollo de dichas pruebas se produjeron numerosas anomalías. La litología como queda reflejada en el croquis (croquis 9, anexo 4) esta formada por gravas, limos y arcilla.

El ensayo de bombeo estuvo compuesto por una prueba de desarrollo y una recuperación con una duración de 1505 minutos (estadillo 14, anexo 2).

En este informe no se puede hacer una comparación de los valores de transmisividad con los valores del informe original, ya que no aparecen reflejados dichos valores en el original debido a la escasez de los datos que obtuvieron. En este trabajo se ha hecho una interpretación con los datos existentes y se ha realizado el ajuste mediante Theis (gráficos 29 y 30, anexo 3) debido a que era el mejor ajuste realizado y teniendo en cuenta también la litología; el ajuste que se ha escogido ha sido el de la recuperación, obteniendo un valor de transmisividad de $3 \text{ m}^2/\text{día}$. En el informe original dice que los valores que obtuvieron tanto de descensos como de ascensos no son demasiado fiables.

Ensayo 10 (Paulenca)

Este sondeo se realizó con el objetivo de abastecer con aguas subterráneas a la pedanía de Paulenca.

El sondeo se encuentra en la pedanía de Paulenca junto a la rambla del mismo nombre en el término municipal de Guadix; también se plantea dicho sondeo para conocer las posibilidades hidrogeológicas de los materiales detríticos de la Formación Guadix. El sondeo tiene una profundidad de 143 metros, según la litología esta formado por conglomerados y por limos arcillosos en la figura del croquis aparece con detalle dicha composición (croquis 10, anexo 4).

El ensayo de bombeo comenzó el día veintinueve de junio de 1995 y finalizó el treinta de junio de 1995, tuvo una duración de 1505 minutos y consistió en una prueba de desarrollo y una recuperación (estadillo 15, anexo 2).

En este informe ocurre lo mismo que en el caso anterior, no se pueden comparar los resultados interpretados con el PIBE con los del informe original, ya que no existen datos de transmisividad en el informe original. A pesar de tener pocos datos se ha hecho una interpretación mediante Theis por ser el mejor ajuste (gráficos 31 y 32, anexo 3), aunque no se ha llegado a producir un buen ajuste de los datos introducidos manualmente con el ajuste realizado por el PIBE. El ajuste escogido ha sido el de la recuperación siendo el valor de transmisividad de $0.21 \text{ m}^2/\text{día}$.

En el informe original queda reflejado que se produjeron muchas deficiencias en la realización de la prueba de bombeo como por ejemplo un excesivo espacio entre medidas o medidas erróneas, por ello no se pudo realizar una interpretación de la eficiencia de dicho sondeo.

Ensayo 11 (Llanos de Guadix 1)

El sondeo se encuentra ubicado en el paraje "Los Llanos del Marquesado de Zenete" en el término municipal de Aldeire (Granada). Tiene una profundidad de 100 metros y sus características litológicas son las siguientes: limos y arenas, gravas medias-gruesas y gravas finas, debido a la falta de datos de los detalles del propio sondeo como la perforación, entubación...al no aparecer reflejado en el informe original no se ha desarrollado el croquis.

El ensayo de bombeo tuvo una duración de 48 horas, y consistió en cuatro limpiezas (desarrollo), un ensayo de bombeo escalonado con cuatro escalones de un caudal respectivamente de 8, 16, 24 y 32 l/s, un ensayo de larga duración con un caudal de 30.58 l/s y una recuperación; también hubo una parada entre el bombeo escalonado y el de larga duración (estadillo 16, anexo 2).

En este informe se ha realizado en dos partes, una de ellas ha sido introducir en el programa PIBE todos los datos tanto los desarrollos, escalones y recuperaciones y caudal constante, como para ello se han usado muchos datos y el ajuste no era del todo el mejor de los esperados, se ha realizado otra aproximación introduciendo sólo los datos de los escalones, y aquí se ha ido luego realizando diversos ajustes hasta conseguir el mejor de los ajustes, el método elegido ha sido Theis (gráficos del 33 al 37, anexo 3), y el mejor ajuste se ha producido para el segundo escalón obteniendo unos valores de transmisividad de $1091 \text{ m}^2/\text{día}$; siendo dicho valor muy parecido al del informe original que era de $1250 \text{ m}^2/\text{día}$.

La transmisividad indica una productividad alta-muy alta del acuífero.

No se ha podido realizar un croquis de dicho sondeo al no disponer de los datos necesarios.

Ensayo 12 (Llanos de Guadix 2)

El sondeo se encuentra ubicado en el paraje "Los Llanos del Marquesado de Zenete" en el término municipal de Aldeire (Granada). Tiene una profundidad de 100 metros y sus características litológicas son las siguientes: limos arenosos y gravas en este sondeo la proporción limos es algo superior al sondeo anterior, debido a la falta de datos de los detalles del propio sondeo como la perforación, entubación...al no aparecer reflejado en el informe original no se ha desarrollado el croquis.

El ensayo de bombeo tuvo una duración de 48 horas, y consistió en un desarrollo, un bombeo escalonado con cinco escalones con un caudal de 17, 24, 30, 35 y 35.5 l/s, un ensayo de larga duración donde el caudal variaba un poco, pero estando comprendido en los 40 l/s y una recuperación (estadillo 18, anexo 2).

En este informe igual que el anterior, se ha realizado en dos partes, una de ellas ha sido introducir en el PIBE todos los datos tanto del desarrollo, escalones y recuperaciones y caudal constante, como para ello se han usado muchos datos y el ajuste no era del todo el mejor de los esperados, se ha realizado otra aproximación introduciendo sólo los datos de los escalones, y aquí se ha ido luego realizando diversos ajustes hasta conseguir el mejor de los ajustes, el método elegido ha sido Theis (gráficos del 38 al 41, anexo 3), y el mejor ajuste se ha producido también para el segundo escalón obteniendo unos valores de transmisividad de 1237 m²/día; siendo dicho valor diferente del informe original donde la transmisividad es 360 m²/día. Como el acuífero que captan ambos sondeos tanto Llanos de Guadix 1 como Llanos de Guadix 2 es el mismo, y el dato obtenido de transmisividad Los Llanos de Guadix 2 es similar a la de Los Llanos de Guadix 1, 1091 m²/día, daré por válida este valor, además en todos los ajustes realizados los valores de transmisividad son superiores al valor de 360 m²/día.

Como ya se ha indicado anteriormente, la transmisividad indica una productividad alta-muy alta del acuífero, ya que la media de ambos valores es de 1164 m²/día.

No se ha podido realizar un croquis de dicho sondeo al no disponer de los datos necesarios.

ANÁLISIS DE LA VARIABILIDAD DE LA TRANSMISIVIDAD EN LOS MATERIALES DETRÍTICOS DE GUADIX-MARQUESADO Y DE BAZA-CANILES.

El análisis de la variabilidad de la transmisividad se ha realizado mediante el índice de transmisividad $Y = \log(10^4 T)$, dicho índice fue introducido en 1968 por Jetel y Kránsy siendo un parámetro hidrogeológico muy válido para hacer una comparación estadística de las transmisividades en diferentes acuíferos, tipos de rocas, características de los sondeos según su posición estructural, geomorfología, etc. (Martos-Rosillo, 2008).

En este trabajo tenemos dos grandes masas de aguas y el número de sondeos que se han estudiado es algo mayor en la Zona de Guadix-Marquesado encontrándonos con ocho sondeos, mientras que los sondeos estudiados en la Zona de Baza-Caniles son cuatro, al pertenecer ambas zonas a la provincia de Granada y estar relativamente cercanas la una de la otra, se podría decir que el estudio es a nivel local o regional; los valores promedios de transmisividad con esta escala pueden variar extremadamente de un lugar a otro, dependiendo de si predominan los poros o la roca sólida; cuando el área de estudio aumenta y los predominantes se acercan.

Según el valor de la transmisividad, $Y = \log(10^4 T)$, y su desviación estándar, Krásný(2003) establece una clasificación de transmisividades en cinco clases y de la variabilidad de ésta en seis clases.

Coeficiente de transmisividad (m ² /d)	Clase de la magnitud de la transmisividad	Denominación de la transmisividad del acuífero (del medio hidrogeológico)	Parámetros comparativos regionales aproximadamente correspondientes al coeficiente de transmisividad		Estimación de posibilidades aprovechamiento de agua subterránea. La demanda de agua puede cubrirse por extracciones	Caudal aproximado en L/s de un pozo con un descenso de 5 m
			No logarítmico: Caudal específico (L/sm)	Logarítmico: Índice de transmisividad Y		
1,000	I	Muy alta	10	7.0	de gran importancia regional	> 50
100	II	Alta	1	6.0	de menor importancia regional	5 - 50
10	III	Moderada	0.1	5.0	para abastecimiento local (sitios pequeños, plantas etc.)	0.5 - 5
1	IV	Baja	0.01	4.0	menores para abastecimiento local (grupos de casas, fincas pequeñas)	0.05 - 0.5
0.1	V	Muy baja	0.001	3.0	para abastecimiento local de demanda reducida	0.005 - 0.05
	VI	Imperceptible			hasta el abastecimiento local es muy difícil de asegurar	< 0.005

Tabla 4. Clasificación de la magnitud de transmisividades (Krásný 1993)

Desviación estándar del índice de transmisividad Y (*)	Clase de variabilidad de la transmisividad	Denominación de la variabilidad de transmisividad	Denominación del medio hidrogeológico desde el punto de vista de su heterogeneidad hidráulica (**)
----- 0.2 -----	a	Insignificante	Homogéneo
----- 0.4 -----	b	Pequeña	Poco heterogéneo
----- 0.6 -----	c	Moderada	Bastante heterogéneo
----- 0.8 -----	d	Grande	Considerablemente heterogéneo
----- 1.0 -----	e	Muy grande	Muy heterogéneo
	f	Extremadamente grande	Extremadamente heterogéneo

(*) o de otro parámetro expresando transmisividad en la modificación logarítmica
(**) puede usarse también con la clasificación de la permeabilidad

Tabla 5. Clasificación de la variabilidad de la transmisividad en distintos medios hidrológicos según Krásny (1993).

Hay que señalar, que para que el análisis estadístico sea representativo deberíamos disponer de un número más elevado de ensayos, a pesar de ello realizaremos el análisis con los datos que hemos obtenido en este trabajo. El índice Y se ha obtenido de los valores conseguidos de trasmisividades en los diferentes informes; y en el gráfico Krásny realizado mediante el programa Grapher 4.0., representaremos el promedio de los intervalos de Y frente a la frecuencia relativa acumulada en %.

El valor obtenido de "Y", para los materiales detríticos de las zonas de estudio es de 5,49 y a su vez le corresponde una desviación estándar de $2.059 \approx 2.1$; según las tablas anteriores nuestra zona de estudio estaría comprendida entre la zona de "Y" de 5-6 con una dominancia del acuífero del medio hidrológico de un grado moderado, perteneciente a una magnitud de transmisividad de clase III y donde la demanda de agua puede cubrirse para abastecimiento local, siendo el caudal aproximado de un pozo de 0.5-5 l/s; según la desviación estándar del índice "Y" nos encontraríamos estaríamos en la clase f, zona con una variabilidad de la transmisividad extremadamente grande siendo desde el punto de vista de heterogeneidad hidráulica una zona extremadamente heterogénea; en el apartado de metodología se ha comentado que una masa de agua ideal, para extraer agua debe de tener un alto valor de magnitud de transmisividad y una baja variabilidad, viendo los resultados obtenidos nos hace pensar que nuestra zona de estudio no es una de las mejores zonas, para la extracción de agua.

En la elaboración de este trabajo se ha comprobado, que sondeos que se encuentran cercanos tienen valores muy diferentes de transmisividades demostrando la gran heterogeneidad hidráulica existente en la zona de estudio, a pesar de que también puede ser debido este contraste de valores a una mala realización del sondeo (a la obra), para captar el agua.

CALCULO DE LAS PERMEABILIDADES DE LOS DISTINTOS ENSAYOS.

Como en este trabajo disponemos de la profundidad del sondeo, que sería nuestro espesor, b , y hemos calculado la transmisividad, T , podemos conocer las permeabilidades, k , que tenemos en cada ensayo estudiado ($k=T/b$); las cuales serían las siguientes:

Ensayos	T (m ² /día)	B (m)	k (m/día)
1	541	160	3.38
2	216	180	1.2
3	1394	180	7.74
4	3066	200	15.33
5	6	110	0.05
6	22	150	0.15
8	67	100	0.67
9	3	130	0.023
11	1091	100	10.91
12	1237	100	12.37

Tabla 6. Parámetros hidráulicos.

Los ensayos números dos, cinco, seis, ocho y nueve tendrían una permeabilidad baja y correspondiendo a acuíferos pobres; el número dos, tres tendrían una permeabilidad media y el acuífero sería bueno, igual le pasaría a los ensayos número cuatro, once y doce, pero aquí la permeabilidad sería alta.

Nota: El ensayo número siete y diez no se han podido obtener los valores de los parámetros hidráulicos; ya que con los datos obtenidos los materiales se comportan como impermeables. Esto puede ser debido a que los datos del ensayo están mal o que el propio sondeo este mal hecho.

Nº IGME	Nº de Ensayo	Nombre	T (m ² /día)	K (m/día)	Perdidas de carga	r/B
2141 5 0025	1	ITGE I	541	3.38		
2141 5 0031	2	ITGE II	216	1.2		
2141 5 0032	3	ITGE III	1394	7.74		
2141 5 0041	*4	ITGE VI	3066	15.33		
2140 6 0036	5	Caniles VI	6	0.05		
2240 2 0397	6	Caniles I	22	0.15	0.00173	
S/n	7	Caniles VIII	0,00023	1.5 x10 ⁻⁷	0.00119	0,01
2240 2 0001	8	Caniles III	267	0.67	11.592 x10 ⁻⁸	
S/n	9	Guadix I	3	0.023		
S/n	10	Paulenca	0,21	1.45 x10 ⁻³		
S/n	11	Los Llanos de Guadix I	1091	10.91		
S/n	12	Los Llanos de Guadix 2	1237	12.37		

Tabla 7. Resumen con la información más relevante.

Nº IGME	Nombre	T (m ² /día)	S (adimensional)	Distancia al sondeo (m)
2141 5 0025	Piezómetro 1 (ITGE I)	14609	13 x10 ⁻⁶	720
2141 5 0031	Piezómetro 2 (ITGe II)	5183	63 x10 ⁻⁷	171
2141 5 0032	Piezómetro 3 (ITGE III)	2535	3.2 x10 ⁻⁴	154
	Piezómetro 8	2430	6.4x10 ⁻³	468
	Piezómetro 9	1060	3.8 x10 ⁻²	330
	Piezómetros conjuntos	1581	0,025	

***4. Tabla 8. Piezómetros**

6. DISCUSIÓN

Todos los ensayos de bombeo interpretados en este trabajo ha excepción del ensayo 7, han sido interpretados mediante Theis; el ensayo 7 ha tenido un mejor ajuste mediante Hantush (apartado 4). El peor ajuste producido ha sido por el método Neuman.

Por lo tanto los acuíferos de este trabajo se comportan como acuíferos cautivos o confinados, a excepción del ensayo 7, que son acuíferos donde el agua está sometida a una elevada presión, superior a la atmosférica y ocupa la totalidad de los poros o huecos de la formación geológica que lo contienen, saturándola totalmente.

Por ello, durante la realización de sondeos o pozos en estos acuíferos, el agua asciende rápidamente dentro del pozo hasta estabilizarse en una determinada posición de equilibrio (nivel piezométrico). De acuerdo con la altura alcanzada por este nivel, los pozos serán: surgentes (ensayo 6) o no surgentes (todos los demás ensayos).

El acuífero de Baza-Caniles del ensayo número 7, tiene un comportamiento de un acuífero semiconfinado, el ajuste producido por el método Hantush a pesar de ser el mejor, nos ha dado unos resultados de transmisividad muy bajos, como si los materiales fuesen impermeables, por lo tanto los parámetros hidráulicos de este ensayo no se deben de tener en cuenta, probablemente se deban estos resultados a una mala toma de los datos o a una mala realización en la construcción del sondeo; lo mismo ocurre, para el ensayo número diez, pero realizando el ajuste mediante el programa PIBE era por Theis.

En este trabajo los parámetros hidráulicos más importantes calculados son la transmisividad, la permeabilidad y el coeficiente de almacenamiento. También el índice Krásný nos da información muy interesante sobre el comportamiento de los acuíferos.

La permeabilidad (k), o conductividad hidráulica expresa la facilidad que tiene un material para que el agua circule a través de él.

Depende de:

- Tamaño de los huecos interconectados (poros, fracturas, etc)
- La granulometría de las partículas rocosas.
- Naturaleza y rugosidad de la superficie de estas partículas.
- La dirección dentro del terreno (anisotropía).

Puesto que el agua subterránea es contenida y conducida por los huecos que presenta el terreno, la forma y las características de ellos influirán de un modo fundamental en el comportamiento de la permeabilidad: los materiales granulares bien clasificados (gravas y arenas) tienen una elevada porosidad y permeabilidad; en cambio, en las arcillas y los limos el agua se adosa a los pequeños poros, quedando retenida siendo impermeables, la litología de los diferentes ensayo se refleja en los croquis del anexo 5.

Los valores de permeabilidad de los ensayos 2, 5, 6, 8 y 9 tendrían una permeabilidad baja y correspondiendo a acuíferos pobres; los ensayos 2 y 3 tendrían una permeabilidad media y el acuífero sería bueno, igual le pasaría a los ensayos número 4, 11 y 12, pero aquí la permeabilidad sería alta (tabla 6) En los ensayos 7 y 10 no se han podido obtener los valores de los parámetros hidráulicos; ya que con los datos obtenidos los materiales se comportan como impermeables. Esto puede ser debido a que los datos del ensayo están mal o que el propio sondeo este mal hecho

La transmisividad (T), es “caudal que se filtra a través de una franja vertical de terreno, de ancho la unidad y de altura igual a la del manto permeable saturado de agua, bajo un gradiente hidráulico unidad y una temperatura fija determinada”. La transmisividad es igual al producto de la permeabilidad por el espesor saturado de la formación permeable. Desde el punto de vista hidrogeológico, la transmisividad tiene más importante que la permeabilidad, porque la permeabilidad es una característica constante del terreno que deja pasar el agua, lo que no implica que lo contenga, la transmisividad depende de la altura o espesor del manto acuífero saturado.

Se puede ver claramente como los valores de transmisividad varían dentro de un mismo acuífero como demuestra la tabla 6 y también que se han obtenido mejores valores, para los sondeos realizados en el acuífero de Guadix-Marquesado, que para el acuífero de Baza-Caniles. Quedando reflejado lo comentado anteriormente en el **índice Krásny (Y)**, donde se ha comprobado, que sondeos que se encuentran cercanos tienen valores muy diferentes de transmisividades demostrando la gran heterogeneidad hidráulica existente en la zona de estudio, a pesar de que también puede ser debido este contraste de valores a una mala realización del sondeo (de la obra), para captar el agua.

El coeficiente de almacenamiento (S), es el volumen que es capaz de liberar el acuífero al descender en una unidad el nivel piezométrico. Se define como el volumen de agua que puede ser liberado por un prisma vertical del acuífero, de sección igual a la

unidad y altura la del espesor saturado, si se produce un descenso unidad del nivel piezométrico. Toma valores diferentes según sea el acuífero libre o cautivo, en los acuíferos cautivos o confinados, que son los que nos interesa en este trabajo toma valores comprendidos entre 10^{-3} y 10^{-5} .

En este trabajo sólo se ha podido obtener el coeficiente de almacenamiento, para el ensayo 4, ya que en los demás ensayos no se disponía de la información necesaria para su cálculo. Destacando el resultado (tabla 8) obtenido calculado mediante Thiem de los piezómetros conjuntos donde se calcula un área de influencia mayor (ya que no se calcula sólo la influencia en un piezómetro, sino que se calcula en los cinco, abarcando mayor área), que mediante el Programa PIBE, siendo el valor obtenido de Transmisividad ($1581\text{m}^2/\text{día}$) y el de Coeficiente de Almacenamiento (0,025), para la zona influenciada por la extracción de agua del sondeo ITGE IV.

En la tabla 9 que se muestra a continuación se refleja que las transmisividades calculadas mediante Jacob y las calculadas mediante el programa PIBE salen algo diferente, pero todas ellas se encuentran dentro del mismo rango de magnitud. En el ensayo 2, los valores obtenidos en el primer informe son algo dispares, mediante el programa PIBE los resultados son más parecidos; en el ensayo 5 las transmisividades obtenidas son muy bajas, en el 1º informe (de donde se han extraído los datos, para la realización de este trabajo) dicen que el acuífero es pobre y de poca importancia, y que por el escaso rendimiento de la obra se desestima su explotación, mediante el programa PIBE se corrobora lo anterior, pero como ya se ha comentado anteriormente, puede que los datos tomados durante el ensayo de bombeo o que la obra de captación este mal hecha, y que el acuífero no sea tan pobre. En el ensayo 6, los valores el 1º informe y los de este trabajo salen muy dispares, quizás sea debido a que en el informe original no se han tenido en cuenta las perdidas de carga, y en este trabajo si, siendo las perdidas de carga significativas 0.00173, indicando que no se ha desarrollado un alto grado en el acondicionamiento del sondeo. En el ensayo 7 los parámetros hidráulicos calculados mediante el programa PIBE no son validos, ya que según el dato obtenido tendríamos materiales impermeables, en el 1º informe se desestima su uso por el escaso rendimiento obtenido, y no se tienen en cuenta las perdidas de carga, que igual que en el ensayo 6 son elevadas (0.00119), lo mismo ocurre para el ensayo 10, quedando reflejado en el 1º informe que las deficiencias observadas en la realización del bombeo (ausencia de tubería, piezómetros, excesivo espaciado entre la toma de datos, medidas erróneas, etc) impidieron al ITGE hacer los cálculos correspondientes para obtener la transmisividad y se aconsejase la realización de un nuevo ensayo. El sondeo del ensayo 8 tiene un alto grado de desarrollo, esto se sabe porque apenas tiene perdidas de carga

11.592 x10⁻⁸, los valores de transmisividad del 1º informe y los de este trabajo son muy parecidos. Los ensayos 11 y 12 dan muy buenos valores de transmisividad indicando una productividad alta-muy alta del acuífero, ya que la media de ambos valores es de 1164 m²/día, usando el programa PIBE; en el 1º informe los valores son algo más dispares, teniendo el ensayo 12 un valor bastante inferior de transmisividad que el del ensayo 11.

Ensayos	Transmisividades del primer informe (Jacob) (m²/día)	Transmisividades de este trabajo (PIBE). (m²/día)
1	380-441	541
2	105-632	216-112
3	1250	1394
4	-	3066
5	2	6
6	703	22
7	56-6-70	2.3x10 ⁻⁴
8	267	67
9	-	3
10	-	0.21
11	1250	1091
12	360	1237

Tabla 9. Comparativa de las transmisividades del 1º informe realizado de forma manual mediante Jacob y de los ensayos de este trabajo mediante el programa PIBE.

7. CONCLUSIONES

Las prácticas desarrolladas en la Unidad del IGME de Granada han cubierto satisfactoriamente el objetivo pretendido por las mismas. El trabajo llevado a cabo está relacionado directamente con la temática del máster en el que se encuentran las prácticas. De hecho hay una asignatura cursada que es *Captación y Exploración del Agua Subterránea*, la cual me ha sido muy útil, para el desarrollo de estas prácticas.

Las conclusiones extraídas del trabajo realizado son las siguientes:

El programa PIBE es una herramienta muy útil, para la interpretación de ensayos de bombeo. Teniendo una gran versatilidad, para adaptarse a condiciones irregulares y particulares. Además permite seleccionar las zonas, que más nos interesa y hacer zoom sobre las mismas, para que se vea más claro el ajuste realizado.

La mayoría de los ensayos de bombeo interpretados en este trabajo han presentado una mejor respuesta de ajuste a la solución de Theis, seguido por Hantush y una minoría por Theis. Resultando pues, que los acuíferos de este trabajo son cautivos o confinados, a excepción del acuífero del ensayo 7, que sería semiconfinado y la mejor respuesta sería mediante Hantush.

Los valores de transmisividad obtenidos a partir de los ajustes realizados utilizando el programa PIBE difieren de forma significativa, en algunos casos, del valor que se obtuvo en el informe original. Esto se debe a que esta aplicación informática consiste en comparar los descensos teóricos obtenidos con los descensos reales medidos y modificar los parámetros del modelo mediante algoritmos hasta obtener una solución donde la media de las diferencias cuadráticas entre los descensos reales y los teóricos sea la menor, mientras que los informe originales fueron interpretados de forma manual mediante la aproximación de Jacob.

La transmisividad de los acuíferos estudiados ha resultado ser notablemente diferente dentro de un mismo acuífero. Esto ocurre porque a escala local los valores de la transmisividad varían de un lugar a otro, dependiendo de si predominan los poros, las fracturas o la roca compacta; y por la propia realización de la obra de captación, del sondeo. Sondeos, que se encontraban muy cercanos han dado valores de transmisividad muy dispares, demostrando la gran heterogeneidad hidráulica existente en la zona de estudio. Esto queda reflejado en el Índice Krásný (Y) donde nuestra zona de estudio estaría comprendida entre la zona de "Y" de 5-6 con una dominancia del acuífero del medio hidrológico de un grado moderado,

perteneciente a una magnitud de transmisividad de clase III y donde la demanda de agua puede cubrirse para abastecimiento local, siendo el caudal aproximado de un pozo de 0.5-5 l/s; según la desviación estándar del índice "Y" nos encontraríamos en la clase f, zona con una variabilidad de la transmisividad extremadamente grande siendo desde el punto de vista de heterogeneidad hidráulica una zona extremadamente heterogénea; ya se ha comentado anteriormente en este trabajo, que una masa de agua ideal, para extraer agua debe de tener un alto valor de magnitud de transmisividad y una baja variabilidad, viendo los resultados obtenidos nos hace pensar que nuestra zona de estudio no es una de las mejores zonas, para la extracción de agua.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Castillo, A.; del Valle, M.; Rubio-Campos, J.C.; Fernández-Rubio, R. 1996. *Síntesis Hidrológica del Macizo de Sierra Nevada (Granada y Almería)*. Art. Publicado en, 1ª Conf. Int. Sierra Nevada, I (pag 389-417).

CHG-IGME, 2001. *Norma de explotación de la unidad hidrogeológica 05.09 (Baza-Caniles)*. Actualizada y modificada año 2001. Convenio Confederación Hidrográfica del Guadalquivir-Instituto Geológico y Minero de España.

CHG-IGME, 2001. *Norma de explotación de la unidad hidrogeológica 05.12 (Guadix-Marquesado)*. Actualizada y modificada año 2001. Convenio Confederación Hidrográfica del Guadalquivir-Instituto Geológico y Minero de España.

ITGE, 1984. *Proyecto de Optimización en el Uso de Recursos Hidráulicos de la Vega de Guadix mediante Bombeo y Recarga Artificial del Acuífero, sobre el bombeo de ensayo realizado en el sondeo ITGE I*. Informe final de sondeo Piloto. Guadix 1.

ITGE, 1985. *Proyecto de Optimización en el Uso de Recursos Hidráulicos de la Vega de Guadix mediante Bombeo y Recarga Artificial del Acuífero, sobre el bombeo de ensayo realizado en el sondeo ITGE II*. Informe sobre el bombeo de ensayo realizado en el sondeo de Alcudia de Guadix (Granada).

ITGE, 1986. *Proyecto de Optimización en el Uso de Recursos Hidráulicos de la Vega de Guadix mediante Bombeo y Recarga Artificial del Acuífero, sobre el bombeo de ensayo realizado en el sondeo ITGE III*. Informe sobre el bombeo de ensayo realizado en el sondeo de Valle del Zalabí (Granada)".

ITGE, 1988. *Proyecto de Optimización en el Uso de Recursos Hidráulicos de la Vega de Guadix mediante Bombeo y Recarga Artificial del Acuífero, sobre el bombeo de ensayo realizado en el sondeo ITGE IV*. Informe sobre el bombeo de ensayo realizado en el sondeo del Valle del Zalabí (Granada).

ITGE, 1990. *Atlas hidrogeológico de la provincia de Granada*. Beas, J., coord.; Diputación de Granada; Instituto Tecnológico Geominero de España. 1 vol. (107p.).

ITGE, 1991. *Informe sobre sondeo Caniles VI en Caniles-Explotación del acuífero detrítico de la "Formación Baza-Caniles" para la mejora de los regadíos tradicionales del Termino Municipal de Caniles*.

ITGE, 1992. *Informe sobre sondeo Caniles I en Caniles-Explotación del acuífero detrítico de la "Formación Baza-Caniles" para la mejora de los regadíos tradicionales del Termino Municipal de Caniles*.

ITGE, 1992. *Informe sobre sondeo Caniles VIII en Caniles-Explotación del acuífero detrítico de la "Formación Baza-Caniles" para la mejora de los regadíos tradicionales del Termino Municipal de Caniles*.

- ITGE, 1992.** *Informe sobre sondeo Caniles III en Caniles-Explotación del acuífero detrítico de la "Formación Baza-Caniles" para la mejora de los regadíos tradicionales del Termino Municipal de Caniles.*
- ITGE, 1992.** *Informe de sondeo Guadix 1. Explotación del acuífero de la Formación de Guadix, para mejora de los regadíos de la zona.*
- ITGE 1994.** Nota técnica sobre los trabajos de perforación y bombeo de ensayo realizados para el abastecimiento con aguas subterráneas de la pedanía de Paulenca (Guadix,Granada).
- Krásný, J. 2003.** *Distribución espacial de los parámetros hidráulicos en diversos medios hidrogeológicos.* Boletín Geológico y Minero, 114(2):171-182. ISSN: 0366-0176.
- MAB-JA, 2013.** Servidor Web de la Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. Información Ambiental Clima.
<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/web>.
- Martos-Rosillo, S., 2008.** *Investigación Hidrogeológica orientada a la gestión racional de acuíferos carbonáticos sometidos a un uso intensivo del agua subterránea. El Caso de la Sierra de Estepa (Sevilla).* Tesis Doctoral Universidad de Granada. Departamento de Geodinámica. (566 p).
- Padilla, A.; Delgado, J.; Vela, A. y Marín, I., 2004.** *CROQUIS 2.0. Croquis automáticos de pozos. Manual del usuario.* Diputación Provincial de Alicante.
- Padilla, A. y Delgado, J., 2006.** *PIBE 2.0. Programa de Interpretación de Bombeos de Ensayo. Manual del usuario.* Diputación Provincial de Alicante.
- Soria J.M y Viseras C.,2008.** *La Cuenca de Guadix. Rasgos Geológicos Generales. Proyecto Fonelas.* Cuadernos del Museo Geominero, nº 10. Instituto Geológico y Minero.
- Vera, J. A., 1970a.** *Estudio estratigráfico de la Depresión de Guadix-Baza.* Boletín Geológico y Minero, 81:429-462 *Geología de España*, SGE-IGME, Madrid, 890 p. y CD.
- Viseras. C., 1991.** *Estratigrafía y Sedimentología del relleno aluvial de la Cuenca de Guadix (Cordilleras Béticas).* Tesis Doctoral Unviersidad de Granada. Departamento de Estratigrafía y Paleontología.
- Villanueva, M. e Iglesias, A., 1984.** *Pozos y Acuíferos. Técnicas de evaluación mediante ensayos de bombeo.* IGME, Madrid. (426 p).¹

ANEXOS

ANEXO I: DIARIO DE PRÁCTICAS

Viernes 2 de agosto.

Llegué al IGME y conocí a las personas que trabajaban allí, me dieron los diferentes ensayos de bombeo, para su interpretación y el estadillo que iba a usar en Excel con un ejemplo, para que me resultará rápida su visualización, previamente mi tutor del IGME me había dado el libro de Pozos y acuíferos de Villanueva Iglesias y el manual de programa PIBE, para que lo fuera ojeando, ya que me iban a resultar útiles, para la realización de las prácticas.

Lunes 5 de agosto.

Comencé a leer los informes de ensayo de bombeo y a meter los datos en el Excel, para poder realizar la interpretación mediante el Pibe. Y realizaba las gráficas de descenso y tiempo en el Excel.

Martes 6 de agosto.

Continué leyendo informes e introduciendo los datos en el Excel, a la vez iba haciendo las gráficas correspondientes de descenso y tiempo. Crisanto me dio un nuevo artículo de Krásný sobre la Distribución espacial de los parámetros hidráulicos en diversos medios hidrogeológicos; para poder usar el diagrama de dicho autor en el presente trabajo.

Miércoles 7 de agosto.

Continúe leyendo informes e introduciendo los datos en Excel, a la vez realizaba las gráficas correspondientes de descenso y tiempo. Acabé de introducir todos los datos de los ensayos que tenía en el Excel.

Crisanto, mi tutor del IGME, me dio unos artículos sobre la zona de estudio donde he realizado este trabajo, para conocer sus características geológicas e hidrogeológicas y también dos tesis doctorales con la misma finalidad.

Jueves 9 de agosto.

Comencé a usar el croquis, para tener las características de los distintos sondeos realizados y para ver reflejada información importante como la litología, y como se había realizado el sondeo.

Viernes 10 de agosto.

Terminé de realizar los diferentes sondeos con el programa croquis, no pude realizarlo de todos los ensayos, ya que de algunos no disponía de la suficiente información.

Lunes 12 de agosto.

Comencé a usar el programa PIBE, para la interpretación de los ensayos, he tenido que ir a preguntar dudas debido a que me salían valores muy extraños de Transmisividad, el error era que estaba introduciendo mal los datos en el estadillo, ya que no ponía la profundidad inicial del agua.

Martes 13 de agosto.

Continúo con la interpretación de los ensayos de bombeo, teniendo en cuenta sus características geológicas, para usar el método que mejor se ajuste del programa PIBE.

Realizo el ajuste general y luego lo ajusto al desarrollo, los escalones y a la recuperación, para ver donde se produce el mejor ajuste, por los ensayos que llevo hasta el momento observo que el mejor ajuste suele corresponderse con la recuperación (algo lógico en principio, ya que cuando se produce la recuperación el sondeo esta limpio y además no se produce bombeo, con lo cual no se produce perdidas de carga.

Miércoles 14 de agosto.

Continúo con la interpretación de los ensayos de bombeo, teniendo en cuenta sus características geológicas, para usar el método que mejor se ajuste del programa PIBE. El trabajo realizado este día es prácticamente el mismo, que el día anterior.

Jueves 15 de agosto.

FESTIVO

Viernes 16 de agosto.

Continúo con la interpretación de los ensayos de bombeo, teniendo en cuenta sus características geológicas, para usar el método que mejor se ajuste del programa PIBE. El trabajo realizado este día es prácticamente el mismo, que el día anterior.

Lunes 19 de agosto

Continúo con la interpretación de los ensayos de bombeo, teniendo en cuenta sus características geológicas, para usar el método que mejor se ajuste del programa PIBE. Me surgen dudas a la hora de cómo introducir los datos del ensayo 4 sobre los piezómetros en el programa PIBE, me lo resuelven ese mismo día. El trabajo realizado este día es prácticamente el mismo, que el día anterior.

Martes 20 de agosto

Acabó con la interpretación de los ensayos de bombeo, mediante el programa PIBE. Y comienzo a leer sobre las características de la zona, estratigrafía, tectónica, hidrogeología, etc y comienzo a hacer resúmenes del área de estudio.

Miércoles 21 de agosto.

Continuo leyendo sobre las características de la zona, estratigrafía, tectónica, hidrogeología, etc. y continuo haciendo resúmenes del área de estudio.

Jueves 22 de agosto.

Continuo leyendo sobre las características de la zona, estratigrafía, tectónica, hidrogeología, etc. y continuo haciendo resúmenes del área de estudio.

Viernes 23 de agosto.

Continuo leyendo sobre las características de la zona, estratigrafía, tectónica, hidrogeología, etc. y continuo haciendo resúmenes del área de estudio..

Lunes 26 de agosto.

Comienzo la redacción del trabajo, introducción, justificación, objetivos, metodología.

Martes 27 de agosto.

Continuo la redacción del trabajo, metodología.

Miércoles 28 de agosto.

Visito una zona de estudio, la zona perteneciente a los ensayos del 1 al 4, es decir, visito el Valle del Zalabí.

Jueves 29 de agosto.

Continúo con la redacción del trabajo, resultados.

Viernes 30 de agosto.

Continúo con la redacción del trabajo, resultados.

Martes 3 de Septiembre

Mi tutor del IGME, me corrige el trabajo de forma general, y reorganizamos la estructura del índice y añadimos algunos nuevos apartados; y decimos hacer el cálculo conjunto de la transmisividad y el coeficiente de almacenamiento de los piezómetros, para el ensayo 4, mediante Thiem. Me despido de los que han sido mis compañeros durante un mes.

ANEXO II: ESTADILLOS DE ENSAYO

Estadillo 1. Ensayo 1. ITGE I

DATOS DEL SONDEO				DATOS DEL ENSAYO			DATOS DEL ACUÍFERO			
NÚMERO IGME	2141 5 0025			FECHA COMIENZO	08-03-84		OFUNDIDAD INICIAL DEL AGUA (m)	4,60		
TOPONIMIA	ITGE I			FECHA FINALIZACIÓN	10-03-84		PROFUNDIDAD DEL TECHO (m)			
LOCALIDAD	Valle de Zabali (Alcudia de Guadix)			CAUDAL MEDIO (l/s)	70-75		PROFUNDIDAD DEL MURO (m)			
PROVINCIA	Granada			TIEMPO DE BOMBEO (min)			ESPEJOR DEL ACUÍFERO (m)			
TIPO DE PUNTO (POZO/PIEZÓMETRO)	Sondeo			NIVEL ESTÁTICO INICIAL (m)	4,60		ESPEJOR SATURADO (m)			
TIPO DE PERFORACIÓN	Rotación inversa			ESPEJOR SATURADO INICIAL (m)			ESPEJOR DEL SEMICONFINANTE			
PROFUNDIDAD DEL SONDEO (m)	160,00			DISTANCIA DEL PUNTO DE OBSERVACIÓN (m)			PARÁMETROS			
LONGITUD FILTRO (m)	46,50			RADIO DEL POZO (m)			TRANSMISIVIDAD (m ² /día)	541,00		
Ø FILTRO (mm)	2,00			EXTRACCIÓN (E) / INYECCIÓN (I)			COEFICIENTE DE ALMACENAMIENTO			
TIPO DE FILTRO	Puentecillo			PROFUNDIDAD DE ASPIRACIÓN (m)			RADIO EQUIVALENTE (m)	0.00014		
Ø PERFORACIÓN (mm)	750-620-480			Ø IMPULSIÓN (mm)			r/B			
Ø ENTUBACIÓN (mm)	650-400			MARCA DE GRUPO			log(Sy/S)			
X (UTM)	490669			POTENCIA GRUPO			$\beta = K_D r^2 / b^2$			
Y (UTM)	412138			MARCA BOMBA			CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA			
ALTITUD (msnm)	1010			POTENCIA BOMBA	120		DOMINIO GEOLÓGICO	Pliocuaternario		
OBSERVACIONES: El sondeo se realiza dentro de "Proyecto de Optimización de Recursos Hidráulicos de la Vega de Guadix" mediante Bombeo y Recarga Artificial del acuífero.				PROMOTOR:			ACUÍFERO	Formación Guadix		
				EMPRESA: Agua y suelo S.L.			MASb			Masa 05-12. Guadix-Marquesado
				CONTROL DE EJECUCIÓN:			OBSERVACIONES:			
				OBSERVACIONES: Limpieza, bombeo escalonado			ES			
DATOS DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO										
FECHA	HORA	TIEMPO (min)	NIVEL (m)	DESCENSO (m)	DESCENSO CORREGIDO (m)	CAUDAL (l/s)	OBSERVACIONES			
	17:00	0	4,60	0,00	0,00	20,00				
	17:27	27	9,10	4,50	4,50	20,00	Agua clara			
	17:35	35	13,00	8,40	8,40	30,00	se enturbia			
	20:15	195	14,20	9,60	9,60	30,00	Agua clara			
	20:30	210	14,20	9,60	9,60	50,00	se enturbia			
	21:30	270	18,35	13,75	13,75	50,00	Agua clara			
	21:35	275	20,05	15,45	15,45	70,00	se enturbia			
	21:36	276	20,05	15,45	15,45	70,00	Avería en el generador			
	23:00	360	5,05	0,45	0,45	19,00	turbia			
	23:44	404	9,00	4,40	4,40	19,00	casi clara			
	23:45	405	9,02	4,42	4,42	27,00				
	0:15	435	11,80	7,20	7,20	27,00	casi clara			
	0:16	436	11,80	7,20	7,20	32,00				
	0:30	450	11,80	7,20	7,20	32,00	Avería en el generador			
	0:35	455	11,80	7,20	7,20	25,00				
	0:45	465	10,00	5,40	5,40	25,00	casi clara			
	1:00	480	10,00	5,40	5,40	28,00				
	1:45	525	12,30	7,70	7,70	28,00				
	1:46	526	12,30	7,70	7,70	30,00				
	2:30	570	14,10	9,50	9,50	30,00				
	2:31	571	14,10	9,50	9,50	50,00	turbia			
	3:30	630	16,40	11,80	11,80	50,00				
	3:31	631	16,40	11,80	11,80	66,00	se enturbia			

	4:00	660	18,90	14,30	14,30	66,00	
	4:01	661	18,90	14,30	14,30	72,00	
	5:30	750	21,10	16,50	16,50	72,00	turbia
	5:31	751	21,10	16,50	16,50	72,00	Averia en el generador
	6:30	810	21,10	16,50	16,50	25,00	
	6:35	815	15,00	10,40	10,40	25,00	turbia
	7:15	855	15,75	11,15	11,15	25,00	clara
	7:16	856	15,75	11,15	11,15	48,00	turbia
	7:45	885	16,20	11,60	11,60	48,00	casi clara
	7:46	886	16,20	11,60	11,60	58,00	
	8:30	930	17,75	13,15	13,15	58,00	clara
	8:31	931	17,75	13,15	13,15	70,00	turbia
	10:45	1065	22,70	18,10	18,10	70,00	casi clara
	10:46	1066	22,70	18,10	18,10	75,00	turbia
	12:00	1140	25,44	20,84	20,84	75,00	
	14:45	1305	30,15	25,55	25,55	75,00	turbia
	16:45	1425	31,20	26,60	26,60	75,00	turbia
	19:45	1605	32,50	27,90	27,90	75,00	
	22:15	1755	33,85	29,25	29,25	75,00	casi clara
	22:25	1765	33,85	29,25	29,25	80,00	
	23:00	1800	35,30	30,70	30,70	80,00	
	23:15	1815	35,30	30,70	30,70	80,00	Averia en el generador
	1:01	1921	5,40	0,80	0,80	25,00	
	2:01	1981	5,40	0,80	0,80	73,00	
	3:15	2055	25,30	20,70	20,70	73,00	casi clara
	3:26	2066	25,30	20,70	20,70	80,00	turbia
	4:00	2100	27,80	23,20	23,20	80,00	casi clara
	4:01	2101	27,80	23,20	23,20	95,00	turbia
	4:45	2145	31,25	26,65	26,65	95,00	
	5:45	2205	32,25	27,65	27,65	95,00	casi clara
	5:46	2206	32,85	28,25	28,25	100,00	turbia
	6:45	2265	36,30	31,70	31,70	100,00	
	6:46	2266	36,30	31,70	31,70	105,00	turbia
	7:15	2295	38,00	33,40	33,40	105,00	
	8:45	2385	43,60	39,00	39,00	105,00	turbia
	10:45	2505	50,61	46,01	46,01	105,00	
	12:30	2610	52,90	48,30	48,30	105,00	casi clara
	12:30	2610,5	30,00	25,40	25,40	0,00	Recuperación
	19:51	1611	15,00	10,40	10,40	0,00	
	12:32	2612	9,80	5,20	5,20	0,00	
	12:33	2613	9,80	5,20	5,20	0,00	
	12:33	2613,5	9,3	4,70	4,70	0,00	
	12:34	2614	9,2	4,60	4,60	0,00	
	12:35	2615	9,1	4,50	4,50	0,00	
	12:36	2616	9,05	4,45	4,45	0,00	
	12:37	2617	9	4,40	4,40	0,00	
	12:38	2618	8,8	4,20	4,20	0,00	
	12:39	2619	8,15	3,55	3,55	0,00	
	12:40	2620	7,90	3,30	3,30	0,00	
	12:41	2621	8,45	3,85	3,85	0,00	
	12:42	2622	8,35	3,75	3,75	0,00	
	12:44	2624	8,20	3,60	3,60	0,00	
	12:50	2630	7,60	3,00	3,00	0,00	
	13:00	2640	7,10	2,50	2,50	0,00	
	13:10	2650	6,90	2,30	2,30	0,00	
	13:30	2670	6,55	1,95	1,95	0,00	
	14:00	2700	6,15	1,55	1,55	0,00	
	14:45	2745	5,92	1,32	1,32	0,00	
	15:12	2772	5,75	1,15	1,15	0,00	

	15:14	2774	8,40	3,80	3,80	27,20	Bombeo escalonado. 1º escalón
	15:15	2775	8,90	4,30	4,30	27,20	turbia
	15:16	2776	9,20	4,60	4,60	27,20	
	15:17	2777	9,70	5,10	5,10	27,20	
	15:18	2778	9,95	5,35	5,35	27,20	Agua aclarando
	15:19	2779	10,00	5,40	5,40	27,20	
	15:20	2780	10,05	5,45	5,45	27,20	
	15:21	2781	10,05	5,45	5,45	27,20	
	15:22	2782	10,05	5,45	5,45	27,20	
	15:23	2783	10,05	5,45	5,45	27,20	
	15:24	2784	10,05	5,45	5,45	27,20	
	15:25	2785	10,08	5,48	5,48	27,20	
	15:27	2787	10,15	5,55	5,55	27,20	
	15:29	2789	10,2	5,60	5,60	27,20	
	15:32	2792	10,25	5,65	5,65	27,20	
	15:35	2795	10,28	5,68	5,68	27,20	casi clara
	15:40	2800	10,33	5,73	5,73	27,20	
	15:45	2805	10,35	5,75	5,75	27,20	
	15:50	2810	10,4	5,80	5,80	27,20	
	15:55	2815	10,4	5,80	5,80	27,20	
	16:00	2820	10,4	5,80	5,80	27,20	
	16:10	2830	10,45	5,85	5,85	27,20	
	16:20	2840	10,5	5,90	5,90	27,20	clara
	16:30	2850	10,5	5,90	5,90	27,20	
	16:45	2865	10,55	5,95	5,95	27,20	
	17:02	2882	10,55	5,95	5,95	27,20	
	17:12	2892	10,55	5,95	5,95	27,30	
	17:13	2893	10,55	5,95	5,95	60,00	2º escalón
	17:14	2894	15,9	11,30	11,30	60,00	turbia
	17:15	2895	16,5	11,90	11,90	60,00	
	17:16	2896	17	12,40	12,40	60,00	
	17:17	2897	17,2	12,60	12,60	50,50	
	17:18	2898	16	11,40	11,40	50,50	
	17:19	2899	15,7	11,10	11,10	50,50	
	17:20	2900	15,6	11,00	11,00	50,50	
	17:21	2901	15,6	11,00	11,00	50,50	
	17:22	2902	15,57	10,97	10,97	50,50	
	17:24	2904	15,6	11,00	11,00	50,50	
	17:26	2906	15,66	11,06	11,06	50,50	
	17:28	2908	15,7	11,10	11,10	50,50	Agua aclarando
	17:30	2910	15,75	11,15	11,15	50,50	
	17:35	2915	15,9	11,30	11,30	50,50	
	17:40	2920	15,9	11,30	11,30	50,50	
	17:47	2927	15,97	11,37	11,37	50,50	
	17:50	2930	15,97	11,37	11,37	50,50	
	18:00	2940	16	11,40	11,40	50,50	
	18:15	2955	16,05	11,45	11,45	50,50	clara
	18:30	2970	16	11,40	11,40	50,50	
	18:45	2985	16,1	11,50	11,50	50,50	
	19:00	3000	16,15	11,55	11,55	50,50	
	19:12	3012	16,15	11,55	11,55	50,00	
	19:13	3013	19,05	14,45	14,45	67,50	3ºescalón
	19:14	3014	19,6	15,00	15,00	67,50	agua algo turbia
	19:15	3015	19,7	15,10	15,10	67,50	
	19:16	3016	20	15,40	15,40	67,50	
	19:17	3017	20,2	15,60	15,60	67,50	
	19:18	3018	20,25	15,65	15,65	67,50	
	19:19	3019	20,27	15,67	15,67	67,50	
	19:20	3020	20,34	15,74	15,74	67,50	
	19:21	3021	20,4	15,80	15,80	67,50	
	19:22	3022	20,47	15,87	15,87	67,50	casi clara
	19:24	3024	20,55	15,95	15,95	67,50	
	19:26	3026	20,6	16,00	16,00	67,50	
	19:28	3028	20,7	16,10	16,10	67,50	
	19:30	3030	20,7	16,10	16,10	67,50	
	19:35	3035	20,9	16,30	16,30	67,50	
	19:40	3040	20,95	16,35	16,35	67,50	
	19:45	3045	21	16,40	16,40	67,50	
	20:00	3060	21,15	16,55	16,55	67,50	
	20:15	3075	21,3	16,70	16,70	67,50	
	20:30	3090	21,7	17,10	17,10	67,50	
	20:45	3105	21,76	17,16	17,16	67,50	
	21:00	3120	21,95	17,35	17,35	67,50	
	21:12	3132	22	17,40	17,40	66,80	

21:14	3134	22,4	17,80	17,80	80,00	Caudal continuo
21:15	3135	22,55	17,95	17,95	80,00	turbia
21:16	3136	22,99	18,39	18,39	80,00	
21:17	3137	27	22,40	22,40	80,00	
21:18	3138	27,3	22,70	22,70	80,00	
21:19	3139	27,9	23,30	23,30	80,00	
21:20	3140	27,15	22,55	22,55	80,00	
21:21	3141	27,17	22,57	22,57	80,00	
21:22	3142	27,2	22,60	22,60	80,00	
21:24	3144	28,6	24,00	24,00	80,00	
21:26	3146	28,44	23,84	23,84	80,00	
21:30	3150	29,68	25,08	25,08	80,00	aclarando
21:35	3155	30	25,40	25,40	80,00	
21:40	3160	30,13	25,53	25,53	80,00	
21:45	3165	30,4	25,80	25,80	80,00	
21:50	3170	30,83	26,23	26,23	80,00	
21:52	3172	30,64	26,04	26,04	80,00	
22:15	3195	31,21	26,61	26,61	80,00	
22:30	3210	31,48	26,88	26,88	80,00	
22:45	3225	31,7	27,10	27,10	80,00	casi clara
23:00	3240	31,92	27,32	27,32	80,00	
23:12	3252	32,08	27,48	27,48	80,00	
23:27	3267	32,18	27,58	27,58	80,00	
23:45	3285	32,47	27,87	27,87	80,00	
0:15	3315	32,65	28,05	28,05	80,00	
0:45	3345	32,92	28,32	28,32	80,00	
1:15	3375	33,09	28,49	28,49	80,00	clara
1:45	3405	33,2	28,60	28,60	80,00	
2:15	3435	33,34	28,74	28,74	80,00	
2:45	3465	33,45	28,85	28,85	80,00	
3:15	3495	33,6	29,00	29,00	80,00	
3:45	3525	33,7	29,10	29,10	80,00	
4:45	3585	33,9	29,30	29,30	80,00	
5:45	3645	34,05	29,45	29,45	79,60	
6:45	3705	34,1	29,50	29,50	79,60	
7:45	3765	34,3	29,70	29,70	80,00	
8:55	3835	34,6	30,00	30,00	80,00	
9:45	3885	34,7	30,10	30,10	79,10	
10:45	3945	34,8	30,20	30,20	79,10	
11:45	4005	34,9	30,30	30,30	79,10	
12:45	4065	35	30,40	30,40	79,10	
13:45	4125	35	30,40	30,40	79,10	
14:45	4185	35	30,40	30,40	78,00	
16:45	4305	34,95	30,35	30,35	79,10	Muestra de agua
18:45	4425	35,4	30,80	30,80	79,60	
19:05	4445	25,55	20,95	20,95	79,60	
21:05	4565	25,57	20,97	20,97	79,10	
23:05	4685	35,65	31,05	31,05	79,10	
2:05	4865	35,68	31,08	31,08	79,30	
6:45	5145	31,1	26,50	26,50	79,30	
9:45	5325	35,7	31,10	31,10	79,10	
11:45	5445	35,7	31,10	31,10	79,10	
12:45	5505	35,7	31,10	31,10	79,60	
12:58	5518	35,7	31,10	31,10	79,60	

12:58	5518,5	19	14,40	14,40	0,00	Recuperación (a caudal cte y continuo)
12:59	5519	13	8,40	8,40	0,00	
13:00	5520	11,65	7,05	7,05	0,00	
13:02	5522	9,84	5,24	5,24	0,00	
13:04	5524	8,8	4,20	4,20	0,00	
13:05	5525	8,53	3,93	3,93	0,00	
13:06	5526	8,15	3,55	3,55	0,00	
13:07	5527	8,1	3,50	3,50	0,00	
13:08	5528	8	3,40	3,40	0,00	
13:10	5530	7,9	3,30	3,30	0,00	
13:12	5532	7,68	3,08	3,08	0,00	
13:14	5534	7,65	3,05	3,05	0,00	
13:16	5536	7,43	2,83	2,83	0,00	
13:18	5538	7,32	2,72	2,72	0,00	
13:23	5543	7,1	2,50	2,50	0,00	
13:28	5548	6,78	2,18	2,18	0,00	
13:33	5553	6,63	2,03	2,03	0,00	
13:38	5558	6,54	1,94	1,94	0,00	
13:53	5573	6,41	1,81	1,81	0,00	
14:08	5588	6,21	1,61	1,61	0,00	
14:23	5603	6,02	1,42	1,42	0,00	
14:38	5618	5,92	1,32	1,32	0,00	
15:08	5648	5,73	1,13	1,13	0,00	
15:58	5698	5,54	0,94	0,94	0,00	
16:58	5758	5,38	0,78	0,78	0,00	
17:58	5818	5,26	0,66	0,66	0,00	
20:18	5958	5,08	0,48	0,48	0,00	
23:08	6128	4,9	0,30	0,30	0,00	
3:38	6398	4,84	0,24	0,24	0,00	

Estadillo 2. Ensayo 2. ITGE II

DATOS DEL SONDEO		DATOS DEL ENSAYO		DATOS DEL ACUÍFERO	
NÚMERO IGME	2141 5 0031	FECHA COMIENZO	25-06-85	OFUNDIDAD INICIAL DEL AGUA (m)	9,25
TOPONIMIA	ITGE II	FECHA FINALIZACIÓN	26-06-85	PROFUNDIDAD DEL TECHO (m)	
LOCALIDAD	Guadix	CAUDAL MEDIO (l/s)	40	PROFUNDIDAD DEL MURO (m)	
PROVINCIA	Granada	TIEMPO DE BOMBEO (min)	1281	ESPESOR DEL ACUÍFERO (m)	
TIPO DE PUNTO (POZO/PIEZÓMETRO)	Sondeo	NIVEL ESTÁTICO INICIAL (m)	9,25	ESPESOR DEL ACUÍFERO (m)	
TIPO DE PERFORACIÓN	Rotación	ESPESOR SATURADO INICIAL (m)		ESPESOR DEL SEMICONFINANTE	
PROFUNDIDAD DEL SONDEO (m)	180,00	DISTANCIA DEL PUNTO DE OBSERVACIÓN (m)		PARÁMETROS	
LONGITUD FILTRO (m)	180,00	RADIO DEL POZO (m)		TRANSMISIVIDAD (m ² /día)	216,00
Ø FILTRO (mm)		EXTRACCIÓN (E) / INYECCIÓN (I)		COEFICIENTE DE ALMACENAMIENTO	
TIPO DE FILTRO	Puentecillo	PROFUNDIDAD DE ASPIRACIÓN (m)		RADIO EQUIVALENTE (m)	0,0000143
Ø PERFORACIÓN (mm)	750-630	Ø IMPULSIÓN (mm)		r/B	
Ø ENTUBACIÓN (mm)	400	MARCA DE GRUPO		log(Sy/S)	
X (UTM)	490150	POTENCIA GRUPO	300	$\beta = K_D r^2 / b^2$	
Y (UTM)	4120534	MARCA BOMBA		CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA	
ALTITUD (msnm)	1040	POTENCIA BOMBA	100	DOMINIO GEOLÓGICO	Pliocuaternario
OBSERVACIONES: El sondeo se realiza dentro de "Proyecto de Optimización de Recursos Hidráulicos de la Vega de Guadix" mediante Bombeo y Recarga Artificial del acuífero	PROMOTOR:	IGME		ACUÍFERO	Formación Guadix
	EMPRESA:			MASb	Masa 05-12. Guadix-Marquesado
	CONTROL DE EJECUCIÓN:			OBSERVACIONES:	
	OBSERVACIONES:	Limpieza y se realizan dos bo		ES	

DATOS DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO							
FECHA	HORA	TIEMPO (min)	NIVEL (m)	DESCENSO (m)	DESCENSO CORREGIDO (m)	CAUDAL (l/s)	OBSERVACIONES
	17:00	0	9,25	0,00	0,00	0,00	Desarrollo
	17:01	1	23,35	14,10	14,10	40,00	Agua turbia
	17:03	3	27,60	18,35	18,35	40,00	
	17:05	5	29,06	19,81	19,81	40,00	
	17:07	7	29,90	20,65	20,65	40,00	
	17:10	10	30,55	21,30	21,30	40,00	
	17:15	15	31,20	21,95	21,95	40,00	
	17:20	20	31,53	22,28	22,28	40,00	
	17:21	21	31,78	22,53	22,53	60,00	
	17:23	23	43,82	34,57	34,57	60,00	
	17:25	25	49,57	40,32	40,32	60,00	
	17:27	27	51,90	42,65	42,65	60,00	
	17:30	30	53,40	44,15	44,15	57,00	
	17:35	35	54,10	44,85	44,85	57,00	
	17:40	40	54,50	45,25	45,25	57,00	
	17:45	45	54,60	45,35	45,35	57,00	
	17:50	50	55,05	45,80	45,80	50,00	
	18:10	70	51,65	42,40	42,40	50,00	
	18:20	80	52,06	42,81	42,81	50,00	
	18:30	90	52,44	43,19	43,19	50,00	
	19:00	120	53,00	43,75	43,75	50,00	
	19:20	140	53,75	44,50	44,50	50,00	Agua menos turbia. Se para durante dos horas
	21:21	261	28,44	19,19	19,19	50,00	Caudal constante
	21:23	263	38,57	29,32	29,32	50,00	
	21:25	265	41,16	31,91	31,91	50,00	
	21:27	267	42,48	33,23	33,23	50,00	
	21:30	270	44,16	34,91	34,91	50,00	Agua turbia
	21:35	275	45,32	36,07	36,07	50,00	
	21:40	280	45,88	36,63	36,63	50,00	
	21:50	290	47,40	38,15	38,15	50,00	
	22:00	300	48,20	38,95	38,95	50,00	
	22:10	310	49,62	40,37	40,37	50,00	
	22:20	320	50,58	41,33	41,33	50,00	Muestra nº1
	22:40	340	52,20	42,95	42,95	50,00	
	23:00	360	53,38	44,13	44,13	50,00	
	23:20	380	54,92	45,67	45,67	50,00	
	23:40	400	55,80	46,55	46,55	50,00	
	0:00	420	56,15	46,90	46,90	50,00	
	0:20	440	56,87	47,62	47,62	50,00	
	0:40	460	57,46	48,21	48,21	50,00	
	1:30	510	59,40	50,15	50,15	47,00	
	2:20	560	59,90	50,65	50,65	47,00	
	3:10	610	60,34	51,09	51,09	47,00	Agua más clara
	4:00	660	60,69	51,44	51,44	47,00	
	4:50	710	60,84	51,59	51,59	47,00	
	5:40	760	60,99	51,74	51,74	47,00	
	7:20	860	61,30	52,05	52,05	47,00	
	9:00	960	61,84	52,59	52,59	47,00	
	10:40	1060	62,40	53,15	53,15	47,00	
	11:20	1100	62,93	53,68	53,68	47,00	Muestra nº2

	11:21	1101	34,88	25,63	25,63	0,00	Recuperación
	11:23	1103	18,45	9,20	9,20	0,00	
	11:25	1105	13,17	3,92	3,92	0,00	
	11:27	1107	11,97	2,72	2,72	0,00	
	11:30	1110	11,53	2,28	2,28	0,00	
	11:35	1115	11,13	1,88	1,88	0,00	
	11:40	1120	10,88	1,63	1,63	0,00	
	11:50	1130	10,55	1,30	1,30	0,00	
	12:00	1140	10,36	1,11	1,11	0,00	
	12:10	1150	10,33	1,08	1,08	0,00	
	12:20	1160	10,12	0,87	0,87	0,00	
	12:40	1180	9,96	0,71	0,71	0,00	
	13:00	1200	9,85	0,60	0,60	0,00	
	13:20	1220	9,80	0,55	0,55	0,00	
	13:50	1250	9,73	0,48	0,48	0,00	
	14:50	1310	9,61	0,36	0,36	0,00	
	14:51	1311	28,36	19,11	19,11	40,00	Agua turbia
	14:53	1313	33,21	23,96	23,96	40,00	
	14:55	1315	34,52	25,27	25,27	40,00	Caudal constante
	14:57	1317	35,16	25,91	25,91	40,00	
	15:00	1320	36,28	27,03	27,03	40,00	
	15:05	1325	37,63	28,38	28,38	40,00	
	15:10	1330	38,30	29,05	29,05	40,00	
	15:20	1340	39,13	29,88	29,88	40,00	
	15:30	1350	39,70	30,45	30,45	40,00	
	15:40	1360	40,47	31,22	31,22	40,00	
	15:50	1370	40,86	31,61	31,61	40,00	
	16:10	1390	41,55	32,30	32,30	40,00	
	16:30	1410	42,63	33,38	33,38	40,00	
	16:50	1430	42,79	33,54	33,54	40,00	
	17:20	1460	43,20	33,95	33,95	40,00	
	17:50	1490	43,60	34,35	34,35	40,00	
	18:20	1520	44,10	34,85	34,85	40,00	
	19:00	1560	44,60	35,35	35,35	40,00	Agua aclarada
	19:50	1610	44,85	35,60	35,60	40,00	

Estadillo 3. Ensayo 3. ITGE III

DATOS DEL SONDEO		DATOS DEL ENSAYO		DATOS DEL ACUÍFERO	
NÚMERO IGME	2141 5 0032	FECHA COMIENZO	20-01-87	OFUNDIDAD INICIAL DEL AGUA (m)	4,90
TOPONIMIA	ITGE III	FECHA FINALIZACIÓN		PROFUNDIDAD DEL TECHO (m)	
LOCALIDAD	Guadix	CAUDAL MEDIO (l/s)	55	PROFUNDIDAD DEL MURO (m)	
PROVINCIA	Granada	TIEMPO DE BOMBEO (min)	1560	ESPELOR DEL ACUÍFERO (m)	
TIPO DE PUNTO (POZO/PIEZÓMETRO)	Sondeo	NIVEL ESTÁTICO INICIAL (m)	4,90	ESPELOR SATURADO (m)	
TIPO DE PERFORACIÓN	Rotación	ESPELOR SATURADO INICIAL (m)		ESPELOR DEL SEMICONFINANTE	
PROFUNDIDAD DEL SONDEO (m)	180,00	DISTANCIA DEL PUNTO DE OBSERVACIÓN (m)		PARÁMETROS	
LONGITUD FILTRO (m)	80,00	RADIO DEL POZO (m)		TRANSMISIVIDAD (m ² /día)	1394,00
Ø FILTRO (mm)		EXTRACCIÓN (E) / INYECCIÓN (I)		COEFICIENTE DE ALMACENAMIENTO	
TIPO DE FILTRO	Puentecillo	PROFUNDIDAD DE ASPIRACIÓN (m)		RADIO EQUIVALENTE (m)	0,000000000000013
Ø PERFORACIÓN (mm)	750-630	Ø IMPULSIÓN (mm)	4	r/B	
Ø ENTUBACIÓN (mm)	400	MARCA DE GRUPO		log(Sy/S)	
X (UTM)	490493	POTENCIA GRUPO	300	$\beta = K_D r^2 / b^2$	
Y (UTM)	4120910	MARCA BOMBA		CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA	
ALTITUD (msnm)	1020	POTENCIA BOMBA	120	DOMINIO GEOLÓGICO	Pliocuaternario
OBSERVACIONES: El sondeo se realiza dentro de "Proyecto de Optimización de Recursos Hidráulicos de la Vega de Guadix" mediante Bombeo y Recarga Artificial del acuífero.		PROMOTOR: IGME		ACUÍFERO	Formación Guadix
		EMPRESA: IGME		MASb	Masa 05-12. Guadix-Marquesado
		CONTROL DE EJECUCIÓN:		OBSERVACIONES	
		OBSERVACIONES: Bombeo escalonado y a caudal constante		ES	

DATOS DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO							
FECHA	HORA	TIEMPO (min)	NIVEL (m)	DESCENSO (m)	DESCENSO CORREGIDO (m)	CAUDAL (l/s)	OBSERVACIONES
	17:00	0	4,90	0,00	0,00	0,00	
	17:01	1	11,40	6,50	6,50	30,00	1º escalón
	17:03	3	11,45	6,55	6,55	30,00	Aspiración de la bomba a 80m
	17:05	5	10,71	5,81	5,81	30,00	
	17:07	7	10,88	5,98	5,98	30,00	agua turbia
	17:10	10	10,93	6,03	6,03	30,00	
	17:15	15	11,03	6,13	6,13	30,00	
	17:20	20	11,12	6,22	6,22	30,00	menos turbia
	17:21	21	14,20	9,30	9,30	50,00	2º escalón
	17:23	23	14,66	9,76	9,76	50,00	
	17:25	25	14,80	9,90	9,90	50,00	
	17:27	27	14,90	10,00	10,00	50,00	
	17:30	30	14,93	10,03	10,03	50,00	
	17:35	35	14,94	10,04	10,04	50,00	
	17:40	40	14,99	10,09	10,09	50,00	

	17:41	41	19,40	14,50	14,50	70,00	3º escalón
	17:43	43	20,51	15,61	15,61	70,00	turbia
	17:45	45	20,77	15,87	15,87	70,00	
	17:50	50	21,18	16,28	16,28	70,00	
	17:55	55	21,39	16,49	16,49	70,00	
	18:00	60	21,55	16,65	16,65	70,00	
	18:10	70	21,65	16,75	16,75	70,00	
	18:20	80	21,90	17,00	17,00	70,00	casi clara
	18:30	90	22,14	17,24	17,24	70,00	
	18:40	100	22,25	17,35	17,35	70,00	No admite desagüe
	19:01	121	13,70	8,80	8,80	55,00	Caudal cte. Hay una parada de 20 min.
	19:03	123	14,61	9,71	9,71	55,00	
	19:07	127	14,90	10,00	10,00	55,00	
	19:10	130	15,08	10,18	10,18	55,00	turbia
	19:15	135	15,17	10,27	10,27	55,00	
	19:20	140	15,31	10,41	10,41	55,00	
	19:30	150	15,60	10,70	10,70	55,00	
	19:40	160	15,80	10,90	10,90	55,00	clara
	19:50	170	15,94	11,04	11,04	55,00	
	20:00	180	16,07	11,17	11,17	55,00	
	20:20	200	16,12	11,22	11,22	55,00	
	20:40	220	16,16	11,26	11,26	55,00	
	21:00	240	16,20	11,30	11,30	55,00	
	21:20	260	16,26	11,36	11,36	55,00	
	21:40	280	16,30	11,40	11,40	55,00	
	22:00	300	16,35	11,45	11,45	55,00	
	22:20	320	16,38	11,48	11,48	55,00	1º Muestra
	23:10	370	16,42	11,52	11,52	55,00	
	0:00	420	16,46	11,56	11,56	55,00	
	0:50	470	16,50	11,60	11,60	55,00	
	1:40	520	16,53	11,63	11,63	55,00	
	2:30	570	16,60	11,70	11,70	55,00	
	3:20	620	16,64	11,74	11,74	55,00	
	5:00	720	16,67	11,77	11,77	55,00	
	6:40	820	16,70	11,80	11,80	55,00	
	8:20	920	16,72	11,82	11,82	55,00	
	10:00	1020	16,74	11,84	11,84	55,00	
	11:40	1120	16,75	11,85	11,85	55,00	
	15:00	1320	16,74	11,84	11,84	55,00	
	18:20	1520	16,76	11,86	11,86	55,00	2º Muestra
	19:00	1560	16,76	11,86	11,86	55,00	
	19:01	1561	7,83	2,93	2,93	0,00	Recuperación
	19:03	1563	6,86	1,96	1,96	0,00	
	19:05	1565	6,74	1,84	1,84	0,00	
	19:07	1567	6,58	1,68	1,68	0,00	
	19:10	1570	6,47	1,57	1,57	0,00	
	19:15	1575	6,32	1,42	1,42	0,00	
	19:20	1580	6,17	1,27	1,27	0,00	
	19:30	1590	5,98	1,08	1,08	0,00	
	19:40	1600	5,85	0,95	0,95	0,00	
	20:00	1620	5,75	0,85	0,85	0,00	
	20:20	1640	5,7	0,80	0,80	0,00	
	20:40	1660	5,63	0,73	0,73	0,00	
	21:00	1680	5,55	0,65	0,65	0,00	
	21:30	1710	5,46	0,56	0,56	0,00	
	22:00	1740	5,39	0,49	0,49	0,00	

Estadillo 4. Ensayo 4. ITGE IV

DATOS DEL SONDEO		DATOS DEL ENSAYO		DATOS DEL ACUÍFERO	
NÚMERO IGME	2141 5 0041	FECHA COMIENZO	12-12-88	PROFUNDIDAD INICIAL DEL AGUA	
TOPONIMIA	ITGE IV	FECHA FINALIZACIÓN		PROFUNDIDAD DEL TECHO (m)	
LOCALIDAD	Valle de Guadix	CAUDAL MEDIO (l/s)	216	PROFUNDIDAD DEL MURO (m)	
PROVINCIA	Granada	TIEMPO DE BOMBEO (min)	40	ESPESOR DEL ACUÍFERO (m)	
TIPO DE PUNTO (POZO/PIEZÓMETRO)	Sondeo	NIVEL ESTÁTICO INICIAL (m)	11,00	ESPESOR SATURADO (m)	
TIPO DE PERFORACIÓN	Rotación inversa	ESPESOR SATURADO INICIAL (m)		ESPESOR DEL SEMICONFINANTE	
PROFUNDIDAD DEL SONDEO (m)	200,00	DISTANCIA DEL PUNTO DE OBSERVACIÓN (m)		PARÁMETROS	
LONGITUD FILTRO (m)	103,00	RADIO DEL POZO (m)		TRANSMISIVIDAD (m ² /día)	3066,00
Ø FILTRO (mm)	6,00	EXTRACCIÓN (E) / INYECCIÓN (I)		COEFICIENTE DE ALMACENAMIENTO	
TIPO DE FILTRO	Puentecillo	PROFUNDIDAD DE ASPIRACIÓN		RADIO EQUIVALENTE (m)	0,0000000003967
Ø PERFORACIÓN (mm)	900-650-600	Ø IMPULSIÓN (mm)		r/B	
Ø ENTUBACIÓN (mm)	700-400	MARCA DE GRUPO		log(Sy/S)	
X (UTM)	490364	POTENCIA GRUPO		$\beta=K_D r^2 / b^2$	
Y (UTM)	4120722	MARCA BOMBA		CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA	
ALTITUD (msnm)	1015	POTENCIA BOMBA		DOMINIO GEOLÓGICO	Pliocuaternario
OBSERVACIONES: El sondeo se realiza dentro de "Proyecto de Optimización de Recursos Hidráulicos de la Vega de Guadix" mediante Bombeo y Recarga Artificial del acuífero.	PROMOTOR:			ACUÍFERO	Formación Guadix
	EMPRESA:			MASb	Masa 05-12. Guadix-Marquesado
	CONTROL DE EJECUCIÓN:			OBSERVACIONES:	
	OBSERVACIONES:	Bombeo escalonado. El nivel freático		ES	

DATOS DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO							
FECHA	HORA	TIEMPO (min)	NIVEL (m)	DESCENSO (m)	DESCENSO CORREGIDO (m)	CAUDAL (l/s)	OBSERVACIONES
	17:00	0	11,00	0,00	0,00	25,00	Muy oscura
	17:01	1	14,90	3,90	3,90	25,00	
	17:02	2	14,40	3,40	3,40	25,00	
	17:03	3	14,40	3,40	3,40	25,00	
	17:05	5	14,35	3,35	3,35	25,00	
	17:10	10	14,35	3,35	3,35	25,00	
	17:15	15	14,35	3,35	3,35	25,00	
	17:20	20	14,35	3,35	3,35	25,00	
	17:25	25	14,35	3,35	3,35	25,00	
	17:30	30	14,40	3,40	3,40	25,00	
	17:35	35	14,40	3,40	3,40	25,00	Aclarando
	17:40	40	14,40	3,40	3,40	25,00	
	17:45	45	14,40	3,40	3,40	25,00	
	17:50	50	14,40	3,40	3,40	25,00	Más oscura
	17:55	55	14,40	3,40	3,40	25,00	
	18:00	60	14,40	3,40	3,40	25,00	
	18:01	61	18,32	7,32	7,32	50,00	
	18:02	62	18,32	7,32	7,32	50,00	
	18:03	63	18,30	7,30	7,30	50,00	Oscura
	18:05	65	18,26	7,26	7,26	50,00	
	18:10	70	18,26	7,26	7,26	50,00	
	18:15	75	18,26	7,26	7,26	50,00	
	18:20	80	18,26	7,26	7,26	50,00	
	18:25	85	18,28	7,28	7,28	50,00	
	18:30	90	18,32	7,32	7,32	50,00	sigue oscura
	18:35	95	18,32	7,32	7,32	50,00	
	18:40	100	18,32	7,32	7,32	50,00	
	18:45	105	18,32	7,32	7,32	50,00	
	18:50	110	18,32	7,32	7,32	50,00	
	18:55	115	18,32	7,32	7,32	50,00	
	19:00	120	18,32	7,32	7,32	50,00	casi clara
	19:01	121	22,90	11,90	11,90	80,00	agua muy oscura
	19:02	122	22,90	11,90	11,90	80,00	
	19:05	125	22,63	11,63	11,63	80,00	
	19:10	130	22,41	11,41	11,41	80,00	
	19:15	135	22,41	11,41	11,41	80,00	
	19:20	140	22,38	11,38	11,38	80,00	
	19:25	145	22,26	11,26	11,26	80,00	
	19:30	150	22,24	11,24	11,24	80,00	
	19:35	155	22,24	11,24	11,24	80,00	
	19:40	160	22,24	11,24	11,24	80,00	sigue oscura
	19:45	165	22,24	11,24	11,24	80,00	
	19:50	170	22,24	11,24	11,24	80,00	
	19:55	175	22,24	11,24	11,24	80,00	
	20:00	180	22,24	11,24	11,24	80,00	
	20:05	185	22,24	11,24	11,24	80,00	
	20:10	190	22,24	11,24	11,24	80,00	
	20:15	195	22,24	11,24	11,24	80,00	
	20:20	200	22,24	11,24	11,24	80,00	
	20:25	205	22,24	11,24	11,24	80,00	
	20:30	210	22,24	11,24	11,24	80,00	
	20:45	225	22,24	11,24	11,24	80,00	
	21:00	240	22,24	11,24	11,24	80,00	
	21:30	270	22,24	11,24	11,24	80,00	
	21:45	285	22,24	11,24	11,24	80,00	casi clara

	21:50	290	20,93	9,93	9,93	70,00	
	21:55	295	19,69	8,69	8,69	60,00	
	22:00	300	19,60	8,60	8,60	60,00	
	22:05	305	19,47	8,47	8,47	60,00	
	22:10	310	18,07	7,07	7,07	50,00	
	22:15	315	16,63	5,63	5,63	40,00	
	22:20	320	16,46	5,46	5,46	40,00	clara
	22:30	330	16,37	5,37	5,37	40,00	
	22:45	345	18,62	7,62	7,62	60,00	
	22:50	350	18,95	7,95	7,95	60,00	
	22:55	355	19,1	8,10	8,10	60,00	
	23:05	365	19,6	8,60	8,60	60,00	
	23:15	375	19,6	8,60	8,60	60,00	clara
	23:16	376	13,3	2,30	2,30	0,00	Recuperación
	23:19	379	12,76	1,76	1,76	0,00	
	23:21	381	12,61	1,61	1,61	0,00	
	23:23	383	12,50	1,50	1,50	0,00	
	23:25	385	12,37	1,37	1,37	0,00	
	23:30	390	12,23	1,23	1,23	0,00	
	23:35	395	12,09	1,09	1,09	0,00	
	23:50	410	11,54	0,54	0,54	0,00	
	0:00	420	11,47	0,47	0,47	0,00	
	0:15	435	11,40	0,40	0,40	0,00	
	0:30	450	11,37	0,37	0,37	0,00	
	0:45	465	11,32	0,32	0,32	0,00	
	1:00	480	11,30	0,30	0,30	0,00	
	1:02	482	17,00	6,00	6,00	60,00	Caudal cte. 60l/s
	1:04	484	17,40	6,40	6,40	60,00	Oscura
	1:06	486	17,60	6,60	6,60	60,00	Aclarando
	1:10	490	17,78	6,78	6,78	60,00	
	1:15	495	17,90	6,90	6,90	60,00	Clara
	1:20	500	18,03	7,03	7,03	60,00	
	1:25	505	18,09	7,09	7,09	60,00	
	1:30	510	18,13	7,13	7,13	60,00	
	1:45	525	18,29	7,29	7,29	60,00	
	2:00	540	18,33	7,33	7,33	60,00	
	2:30	570	18,42	7,42	7,42	60,00	
	3:00	600	18,45	7,45	7,45	60,00	
	3:30	630	18,47	7,47	7,47	60,00	
	4:00	660	18,47	7,47	7,47	60,00	
	4:30	690	18,47	7,47	7,47	60,00	
	5:00	720	18,47	7,47	7,47	60,00	
	6:00	780	18,47	7,47	7,47	60,00	
	7:00	840	18,47	7,47	7,47	60,00	
	8:00	900	18,47	7,47	7,47	60,00	
	9:00	960	18,47	7,47	7,47	60,00	
	10:00	1020	18,5	7,50	7,50	60,00	
	11:00	1080	18,54	7,54	7,54	60,00	
	12:00	1140	18,59	7,59	7,59	60,00	
	13:00	1200	18,6	7,60	7,60	60,00	

	14:00	1260	18,7	7,70	7,70	60,00	Medidas de piezómetros
	15:00	1320	18,7	7,70	7,70	60,00	
	16:00	1380	18,7	7,70	7,70	60,00	
	17:00	1440	18,7	7,70	7,70	60,00	
	18:00	1500	18,7	7,70	7,70	60,00	
	19:00	1560	18,73	7,73	7,73	60,00	
	20:00	1620	18,78	7,78	7,78	60,00	
	21:00	1680	18,8	7,80	7,80	60,00	
	22:00	1740	18,8	7,80	7,80	60,00	
	23:00	1800	18,8	7,80	7,80	60,00	
	0:00	1860	18,8	7,80	7,80	60,00	
	1:00	1920	18,84	7,84	7,84	60,00	
	2:00	1980	18,84	7,84	7,84	60,00	
	3:00	2040	18,84	7,84	7,84	60,00	
	4:00	2100	18,84	7,84	7,84	60,00	
	5:00	2160	18,84	7,84	7,84	60,00	
	6:00	2220	18,84	7,84	7,84	60,00	
	7:00	2280	18,84	7,84	7,84	60,00	
	8:00	2340	18,84	7,84	7,84	60,00	
	9:00	2400	18,84	7,84	7,84	60,00	
	10:00	2460	18,84	7,84	7,84	60,00	
	11:00	2520	18,84	7,84	7,84	60,00	
	12:00	2580	18,84	7,84	7,84	60,00	
	13:00	2640	18,84	7,84	7,84	60,00	
	14:00	2700	18,84	7,84	7,84	60,00	
	15:00	2760	18,84	7,84	7,84	60,00	Toma de muestras de agua.
	16:00	2820	18,84	7,84	7,84	60,00	Medidas de piezómetros
	17:00	2880	18,84	7,84	7,84	60,00	
	17:01	2881	18,32	7,32	7,32	0,00	Medidas de recuperación
	17:02	2882	12,96	1,96	1,96	0,00	
	17:03	2883	12,79	1,79	1,79	0,00	
	17:04	2884	12,69	1,69	1,69	0,00	
	17:05	2885	12,61	1,61	1,61	0,00	
	17:06	2886	12,55	1,55	1,55	0,00	
	17:07	2887	12,51	1,51	1,51	0,00	
	17:08	2888	12,46	1,46	1,46	0,00	
	17:09	2889	12,42	1,42	1,42	0,00	
	17:10	2890	12,39	1,39	1,39	0,00	
	17:15	2895	12,29	1,29	1,29	0,00	
	17:20	2900	12,24	1,24	1,24	0,00	
	17:25	2905	12,17	1,17	1,17	0,00	
	17:30	2910	12,13	1,13	1,13	0,00	
	17:40	2920	12,06	1,06	1,06	0,00	
	17:50	2930	12,02	1,02	1,02	0,00	
	18:00	2940	11,97	0,97	0,97	0,00	
	18:30	2970	11,88	0,88	0,88	0,00	
	19:00	3000	11,84	0,84	0,84	0,00	
	19:40	3040	11,79	0,79	0,79	0,00	
	20:00	3060	11,78	0,78	0,78	0,00	
	21:00	3120	11,75	0,75	0,75	0,00	
	22:00	3180	11,72	0,72	0,72	0,00	
	12:45	4065	11,59	0,59	0,59	0,00	
	14:37	4177	11,58	0,58	0,58	0,00	
	17:39	4359	11,575	0,57	0,57	0,00	
	19:10	5890	11,39	0,39	0,39	0,00	
	12:28	6928	11,16	0,16	0,16	0,00	

Estadillo 5. Piezómetro 1 (ITGE I) del ensayo 4.

DATOS DEL SONDEO			DATOS DEL ENSAYO			DATOS DEL ACUÍFERO	
NÚMERO IGME	2141 5 0041		FECHA COMIENZO		OFUNDIDAD INICIAL DEL AGUA		
TOPONIMIA	Piezómetro 1 (ITGE I) del ensayo 4		FECHA FINALIZACIÓN		PROFUNDIDAD DEL TECHO (m)		
LOCALIDAD	Valle de Zabali (Alcudia de Guadix)		CAUDAL MEDIO (l/s)		PROFUNDIDAD DEL MURO (m)		
PROVINCIA	Granada		TIEMPO DE BOMBEO (min)		ESPESOR DEL ACUÍFERO (m)		
TIPO DE PUNTO (POZO/PIEZÓMETRO)	Piezometro		NIVEL ESTÁTICO INICIAL (m)	7,05	ESPESOR SATURADO (m)		
TIPO DE PERFORACIÓN	Rotación inversa		ESPESOR SATURADO INICIAL (m)		ESPESOR DEL SEMICONFINANT		
PROFUNDIDAD DEL SONDEO (m)	160,00		DISTANCIA DEL PUNTO DE OBS	720,00	PARÁMETROS		
LONGITUD FILTRO (m)	46,50		RADIO DEL POZO (m)		TRANSMISIVIDAD (m ² /día)	14609,00	
Ø FILTRO (mm)	2,00		EXTRACCIÓN (E) / INYECCIÓN (I)		COEFICIENTE DE ALMACENAMIENTO	13.85E-6	
TIPO DE FILTRO	Puentecillo		PROFUNDIDAD DE ASPIRACIÓN		RADIO EQUIVALENTE (m)		
Ø PERFORACIÓN (mm)	750-620-480		Ø IMPULSIÓN (mm)		r/B		
Ø ENTUBACIÓN (mm)	650-400		MARCA DE GRU		log(Sy/S)		
X (UTM)	490669		POTENCIA GRU		$\beta = K_D r^2 / b^2$		
Y (UTM)	412138		MARCA BOMBA		CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA		
ALTITUD (msnm)	1010		POTENCIA BOM		DOMINIO GEOL		
OBSERVACIONES:			PROMOTOR:		ACUÍFERO		
			EMPRESA:		MASb		
			CONTROL DE EJECUCIÓN:		OBSERVACION		
			OBSERVACIONES:		ES		
DATOS DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO							
FECHA	HORA	TIEMPO (min)	NIVEL (m)	DESCENSO (m)	DESCENSO CORREGIDO (m)	CAUDAL (l/s)	OBSERVACIONES
	17:00	0	7,05	0,00	0,00	60,00	
	7:45	885	7,24	0,19	0,19	60,00	
	10:50	1070	7,26	0,21	0,21	60,00	
	7:45	2325	7,34	0,29	0,29	60,00	
	10:20	2480	7,25	0,20	0,20	60,00	
	4:55	3595	7,05	0,00	0,00	60,00	

Estadillo 6. Piezómetro 2 (ITGE II) del ensayo 4.

DATOS DEL SONDEO		DATOS DEL ENSAYO		DATOS DEL ACUÍFERO	
NÚMERO IGME	2141 5 0031	FECHA COMIENZO		OFUNDIDAD INICIAL DEL AGUA	
TOPONIMIA	Piezómetro 2 (ITGE II) del ensayo 4	FECHA FINALIZACIÓN		PROFUNDIDAD DEL TECHO (m)	
LOCALIDAD	Guadix	CAUDAL MEDIO (l/s)		PROFUNDIDAD DEL MURO (m)	
PROVINCIA	Granada	TIEMPO DE BOMBEO (min)		ESPESOR DEL ACUÍFERO (m)	
TIPO DE PUNTO (POZO/PIEZÓMETRO)	Piezómetro	NIVEL ESTÁTICO INICIAL (m)	13,75	ESPESOR SATURADO (m)	
TIPO DE PERFORACIÓN	Rotación	ESPESOR SATURADO INICIAL (m)		ESPESOR DEL SEMICONFINANT	
PROFUNDIDAD DEL SONDEO (m)	180,00	DISTANCIA DEL PUNTO DE OBSI	171,00	PARÁMETROS	
LONGITUD FILTRO (m)	180,00	RADIO DEL POZO (m)		TRANSMISIVIDAD (m ² /día)	5183.2
Ø FILTRO (mm)		EXTRACCIÓN (E) / INYECCIÓN (I)		COEFICIENTE DE ALMACENAMIE	6,39E-03
TIPO DE FILTRO	Puentecillo	PROFUNDIDAD DE ASPIRACIÓN		RADIO EQUIVALENTE (m)	
Ø PERFORACIÓN (mm)	750-630	Ø IMPULSIÓN (mm)		r/B	
Ø ENTUBACIÓN (mm)	400	MARCA DE GRU		log(Sy/S)	
X (UTM)	490150	POTENCIA GRU		$\beta = K_D r^2 / b^2$	
Y (UTM)	4120534	MARCA BOMBA		CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA	
ALTITUD (msnm)	1040	POTENCIA BOM		DOMINIO GEOL	
OBSERVACIONES:		PROMOTOR:		ACUÍFERO	
		EMPRESA:		MASb	
		CONTROL DE EJECUCIÓN:		OBSERVACION	
		OBSERVACIONES:		ES	

DATOS DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO							OBSERVACIONES
FECHA	HORA	TIEMPO (min)	NIVEL (m)	DESCENSO (m)	DESCENSO CORREGIDO (m)	CAUDAL (l/s)	
	17:00	0	13,75	0,00	0,00	60,00	
	7:55	895	14,55	0,80	0,80	60,00	
	11:00	1080	14,61	0,86	0,86	60,00	
	7:55	2335	14,68	0,93	0,93	60,00	
	10:55	2515	14,24	0,49	0,49	60,00	
	3:08	3488	13,97	0,22	0,22	60,00	

Estadillo 7. Piezómetro 3 (ITGE III) del ensayo 4

DATOS DEL SONDEO		DATOS DEL ENSAYO		DATOS DEL ACUÍFERO	
NÚMERO IGME	2141 5 0032	FECHA COMIENZO		OFUNDIDAD INICIAL DEL AGUA	
TOPONIMIA	Piezómetro 3 (ITGE III) del ensayo 4	FECHA FINALIZACIÓN		PROFUNDIDAD DEL TECHO (m)	
LOCALIDAD	Guadix	CAUDAL MEDIO (l/s)		PROFUNDIDAD DEL MURO (m)	
PROVINCIA	Granada	TIEMPO DE BOMBEO (min)		ESPELOR DEL ACUÍFERO (m)	
TIPO DE PUNTO (POZO/PIEZÓMETRO)	Piezómetro	NIVEL ESTÁTICO INICIAL (m)	7,62	ESPELOR SATURADO (m)	
TIPO DE PERFORACIÓN	Rotación	ESPELOR SATURADO INICIAL (m)		ESPELOR DEL SEMICONFINANTE	
PROFUNDIDAD DEL SONDEO (m)	180,00	DISTANCIA DEL PUNTO DE OBSERVACIÓN (m)	154,00	PARÁMETROS	
LONGITUD FILTRO (m)	80,00	RADIO DEL POZO (m)		TRANSMISIVIDAD (m ² /día)	2534.6
Ø FILTRO (mm)		EXTRACCIÓN (E) / INYECCIÓN (I)		COEFICIENTE DE ALMACENAMIENTO	0.00032
TIPO DE FILTRO	Puentecillo	PROFUNDIDAD DE ASPIRACIÓN (m)		RADIO EQUIVALENTE (m)	
Ø PERFORACIÓN (mm)	750-630	Ø IMPULSIÓN (mm)		r/B	
Ø ENTUBACIÓN (mm)	400	MARCA DE GRUPO		log(Sy/S)	
X (UTM)	490493	POTENCIA GRUPO		$\beta = K_D r^2 / b^2$	
Y (UTM)	4120910	MARCA BOMBA		CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA	
ALTITUD (msnm)	1020	POTENCIA BOMBA		DOMINIO GEOLÓGICO	
OBSERVACIONES:		PROMOTOR:		ACUÍFERO	
		EMPRESA:		MASb	
		CONTROL DE EJECUCIÓN:		OBSERVACIONES	
		OBSERVACIONES:		ES	

DATOS DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO							
FECHA	HORA	TIEMPO (min)	NIVEL (m)	DESCENSO (m)	DESCENSO CORREGIDO (m)	CAUDAL (l/s)	OBSERVACIONES
	17:00	0	7,62	0,00	0,00	60,00	
	17:45	45	7,62	0,00	0,00	60,00	
	18:25	85	7,62	0,00	0,00	60,00	
	19:10	130	8,01	0,39	0,39	60,00	
	7:50	890	8,46	0,84	0,84	60,00	
	10:55	1075	8,52	0,90	0,90	60,00	
	7:50	2330	8,56	0,94	0,94	60,00	
	10:38	2498	8,08	0,46	0,46	60,00	
	5:00	3600	7,84	0,22	0,22	60,00	

Estadillo 8. Piezómetro 8 del ensayo 4

DATOS DEL SONDEO		DATOS DEL ENSAYO		DATOS DEL ACUIFERO	
NÚMERO IGME		FECHA COMIENZO		PROFUNDIDAD INICIAL DEL AGUA (m)	
TOPONIMIA	Valle de Zalabí	FECHA FINALIZACIÓN		PROFUNDIDAD DEL TECHO (m)	
LOCALIDAD	Guadix	CAUDAL MEDIO (l/s)		PROFUNDIDAD DEL MURO (m)	
PROVINCIA	Granada	TIEMPO DE BOMBEO (min)		ESPESOR DEL ACUIFERO (m)	
TIPO DE PUNTO (POZO/PIEZÓMETRO)	Piezómetro	NIVEL ESTÁTICO INICIAL (m)	17,85	ESPESOR SATURADO (m)	
TIPO DE PERFORACIÓN		ESPESOR SATURADO INICIAL (m)		ESPESOR DEL SEMICONFINANTE (m)	
PROFUNDIDAD DEL SONDEO (m)		DISTANCIA DEL PUNTO DE OBSERVACIÓN (m)	468,00	PARÁMETROS	
LONGITUD FILTRO (m)		RADIO DEL POZO (m)		TRANSMISIVIDAD (m ² /día)	2403,2
Ø FILTRO (mm)		EXTRACCIÓN (E) / INYECCIÓN (I)		COEFICIENTE DE ALMACENAMIENTO	0,06376
TIPO DE FILTRO		PROFUNDIDAD DE ASPIRACIÓN (m)		RADIO EQUIVALENTE (m)	
Ø PERFORACIÓN (mm)		Ø IMPULSIÓN (mm)		r/B	
Ø ENTUBACIÓN (mm)		MARCA DE GRUBO		log(Sy/S)	
X (UTM)		POTENCIA GRUBO		$\beta = K_D r^2 / b^2$	
Y (UTM)		MARCA BOMBA		CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA	
ALTITUD (msnm)		POTENCIA BOMBA		DOMINIO GEOLÓGICO	
OBSERVACIONES:		PROMOTOR:		ACUIFERO	
		EMPRESA:		MASb	
		CONTROL DE EJECUCIÓN:		OBSERVACIONES	
		OBSERVACIONES:		ES	

DATOS DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO							
FECHA	HORA	TIEMPO (min)	NIVEL (m)	DESCENSO (m)	DESCENSO CORREGIDO (m)	CAUDAL (l/s)	OBSERVACIONES
	17:00	0	17,85	0,00	0,00	60,00	
	8:05	905	17,85	0,00	0,00	60,00	
	11:10	1090	17,85	0,00	0,00	60,00	
	8:05	2345	17,90	0,05	0,05	60,00	
	10:45	2505	17,92	0,07	0,07	60,00	
	3:16	3496	17,88	0,03	0,03	60,00	

Estadillo 9. Piezómetro 9 del ensayo 4

DATOS DEL SONDEO		DATOS DEL ENSAYO		DATOS DEL ACUÍFERO	
NÚMERO IGME		FECHA COMIENZO		OFUNDIDAD INICIAL DEL AGUA (m)	
TOPONIMIA	Valle del Zalabí	FECHA FINALIZACIÓN		PROFUNDIDAD DEL TECHO (m)	
LOCALIDAD	Guadix	CAUDAL MEDIO (l/s)		PROFUNDIDAD DEL MURO (m)	
PROVINCIA	Granada	TIEMPO DE BOMBEO (min)		ESPESOR DEL ACUÍFERO (m)	
TIPO DE PUNTO (POZO/PIEZÓMETRO)	Piezómetro	NIVEL ESTÁTICO INICIAL (m)	15,24	ESPESOR SATURADO (m)	
TIPO DE PERFORACIÓN		ESPESOR SATURADO INICIAL (m)		ESPESOR DEL SEMICONFINANTE	
PROFUNDIDAD DEL SONDEO (m)		DISTANCIA DEL PUNTO DE OBSERVACIÓN (m)	330,00	PARÁMETROS	
LONGITUD FILTRO (m)		RADIO DEL POZO (m)		TRANSMISIVIDAD (m ² /día)	1060.2
Ø FILTRO (mm)		EXTRACCIÓN (E) / INYECCIÓN (I)		COEFICIENTE DE ALMACENAMIENTO	0.03888
TIPO DE FILTRO		PROFUNDIDAD DE ASPIRACIÓN (m)		RADIO EQUIVALENTE (m)	
Ø PERFORACIÓN (mm)		Ø IMPULSIÓN (mm)		r/B	
Ø ENTUBACIÓN (mm)		MARCA DE GRUPO		log(Sy/S)	
X (UTM)		POTENCIA GRUPAL		$\beta = K_D r^2 / b^2$	
Y (UTM)		MARCA BOMBA		CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA	
ALTITUD (msnm)		POTENCIA BOMBEO		DOMINIO GEOLÓGICO	
OBSERVACIONES:		PROMOTOR:		ACUÍFERO	
		EMPRESA:		MASb	
		CONTROL DE EJECUCIÓN:		OBSERVACIONES	
		OBSERVACIONES:		ES	

DATOS DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO							
FECHA	HORA	TIEMPO (min)	NIVEL (m)	DESCENSO (m)	DESCENSO CORREGIDO (m)	CAUDAL (l/s)	OBSERVACIONES
	17:00	0	15,24	0,00	0,00	60,00	
	8:10	910	15,33	0,09	0,09	60,00	
	11:15	1095	15,25	0,01	0,01	60,00	
	8:10	2350	15,45	0,21	0,21	60,00	
	10:50	2510	15,46	0,22	0,22	60,00	
	5:20	3620	15,39	0,15	0,15	60,00	

Estadillo 10. Ensayo 5. Caniles VI

DATOS DEL SONDEO		DATOS DEL ENSAYO		DATOS DEL ACUÍFERO	
NÚMERO IGM	2240 6 0036	FECHA COMIENZO	26-03-91	UNIDAD INICIAL DEL AGU	26,50
TOPONIMIA	Caniles VI	FECHA FINALIZACIÓN	21-05-91	PROFUNDIDAD DEL TECH	
LOCALIDAD	Caniles	CAUDAL MEDIO (Vs)	2,5	PROFUNDIDAD DEL MURC	
PROVINCIA	Granada	TIEMPO DE BOMBEO (min)	1350	ESPESOR DEL ACUÍFERO	
TIPO DE PUNTO (POZO/PIEZÓMETRO)	Sondeo	NIVEL ESTÁTICO INICIAL (m)	36,51	ESPESOR SATURADO (m)	
TIPO DE PERFORACIÓN	Percusión	ESPESOR SATURADO INI		ESPESOR DEL SEMICONF	
PROFUNDIDAD DEL SONDEO (m)	110,00	DISTANCIA DEL PUNTO DE OBSERVAC		PARÁMETROS	
LONGITUD FILTRO (m)		RADIO DEL POZO (m)		TRANSMISIVIDAD (m ² /día)	6,5
Ø FILTRO (mm)	350,00	EXTRACCIÓN (E) / INYEC		COEFICIENTE DE ALMACE	
TIPO DE FILTRO	Puentecillo	PROFUNDIDAD DE ASPIRA		RADIO EQUIVALENTE (m)	0,2488
Ø PERFORACIÓN (mm)	700-550-450	Ø IMPULSIÓN (mm)	175	r/B	
Ø ENTUBACIÓN (mm)	350	MARCA DE C	AUK	log(Sy/S)	
X (UTM)	527200	POTENCIA G	400	$\beta=K_D r^2 / b^2$	
Y (UTM)	4137500	MARCA BON	WORTHINGTON	CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA	
ALTITUD (msnm)	995	POTENCIA B	145	DOMINIO GE	Pliocuaternario
OBSERVACIONES: Sondeo para mejorar los regadíos tradicionales del municipio de Caniles. Explotación del acuífero detrítico de la formación Baza-Caniles. El sondeo capta en toda su profundidad el acuífero aluvial de la Formación		PROMOTOR:		ACUÍFERO	Acuífero detrítico de Baza-Caniles
		EMPRESA:	AFORMHIDRO	MASb	Masa 05-09. Baza-Caniles
		CONTROL DE EJECUCIÓN:	Tubo de Pilo	OBSERVAC	
		OBSERVACIONES:	Limpieza y bombeo	IONES	

DATOS DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO							
FECHA	HORA	TIEMPO (min)	NIVEL (m)	DESCENS O (m)	DESCENS O CORREGID O (m)	CAUDAL (l/s)	OBSERVACIONES
	17:00	0	36,51	0,00	0,00	0,00	Desarrollo
	17:02	2	43,29	6,78	6,78	13,00	
	17:03	3	49,26	12,75	12,75	13,00	
	17:05	5	62,01	25,50	25,50	13,00	
	17:08	8	79,36	42,85	42,85	13,00	
	17:10	10	86,85	50,34	50,34	13,00	
	17:14	14	90,35	53,84	53,84	13,00	Nivel de aspiración de la bomba
	17:16	16	93,00	56,49	56,49	13,00	
	17:30	30	85,82	49,31	49,31	4,3	
	17:35	35	86,81	50,30	50,30	4,3	
	18:00	60	87,87	51,36	51,36	4,4	
	18:15	75	85,73	49,22	49,22	4,2	
	19:00	120	85,35	48,84	48,84	3,9	
	20:00	180	87,30	50,79	50,79	3,7	
	20:01	181	49,73	13,22	13,22	3,00	Caudal constante
	20:05	185	51,95	15,44	15,44	3,00	
	20:30	210	58,29	21,78	21,78	3,00	
	21:00	240	61,74	25,23	25,23	3,00	
	22:00	300	64,17	27,66	27,66	3,00	
	0:00	420	71,41	34,90	34,90	3,00	
	2:00	540	75,81	39,30	39,30	3,00	
	6:00	780	82,81	46,30	46,30	3,00	
	10:00	1020	89,92	53,41	53,41	3,00	
	11:00	1080	90,80	54,29	54,29	2,7	
	13:00	1200	87,74	51,23	51,23	2,7	
	15:00	1320	87,70	51,19	51,19	2,7	
	15:30	1350	87,74	51,23	51,23	2,7	
	15:31	1351	65,14	28,63	28,63	0,00	Recuperación
	15:32	1352	61,12	24,61	24,61	0,00	
	15:33	1353	59,97	23,46	23,46	0,00	
	15:34	1354	58,69	22,18	22,18	0,00	
	15:35	1355	57,64	21,13	21,13	0,00	
	15:40	1360	52,71	16,20	16,20	0,00	
	15:42	1362	51,33	14,82	14,82	0,00	
	15:44	1364	49,67	13,16	13,16	0,00	
	15:46	1366	48,21	11,70	11,70	0,00	
	15:48	1368	46,81	10,30	10,30	0,00	
	15:50	1370	45,86	9,35	9,35	0,00	
	15:55	1375	43,08	6,57	6,57	0,00	
	16:00	1380	41,33	4,82	4,82	0,00	
	16:05	1385	40,14	3,63	3,63	0,00	
	16:10	1390	39,02	2,51	2,51	0,00	
	16:15	1395	38,41	1,90	1,90	0,00	
	16:20	1400	37,81	1,30	1,30	0,00	
	16:25	1405	37,13	0,62	0,62	0,00	
	16:30	1410	36,73	0,22	0,22	0,00	
	17:00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	
	17:00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	
	17:00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	

Estadillo 11. Ensayo 6. Caniles VI

DATOS DEL SONDEO		DATOS DEL ENSAYO		DATOS DEL ACUÍFERO	
NÚMERO IGME	2240 2 0397	FECHA COMIENZO	17-04-91	OFUNDIDAD INICIAL DEL AGUA (m)	0,00
TOPONIMIA	Caniles1	FECHA FINALIZACIÓN	17-07-91	PROFUNDIDAD DEL TECHO (m)	16,00
LOCALIDAD	Caniles	CAUDAL MEDIO (l/s)	40	PROFUNDIDAD DEL MURO (m)	
PROVINCIA	Granada	TIEMPO DE BOMBEO (min)	1365	ESPELOR DEL ACUÍFERO (m)	
TIPO DE PUNTO (POZO/PIEZÓMETRO)	Sondeo	NIVEL ESTÁTICO INICIAL (m)	0,00	ESPELOR SATURADO (m)	
TIPO DE PERFORACIÓN	Percusión	ESPELOR SATURADO INICIAL (m)		ESPELOR DEL SEMICONFINANTE	
PROFUNDIDAD DEL SONDEO (m)	150,00	DISTANCIA DEL PUNTO DE OBSERVACIÓN (m)		PARÁMETROS	
LONGITUD FILTRO (m)	30,00	RADIO DEL POZO (m)		TRANSMISIVIDAD (m ² /día)	22
Ø FILTRO (mm)	350,00	EXTRACCIÓN (E) / INYECCIÓN (I)		COEFICIENTE DE ALMACENAMIENTO	
TIPO DE FILTRO	Puenteillo	PROFUNDIDAD DE ASPIRACIÓN (m)		RADIO EQUIVALENTE (m)	108,54
Ø PERFORACIÓN (mm)	700-650-550-450	Ø IMPULSIÓN (mm)	175	r/B	
Ø ENTUBACIÓN (mm)	350	MARCA DE GRUPO	AUK	log(Sy/S)	
X (UTM)	523980	POTENCIA GRUPO	400	$\beta = K_D r^2 / b^2$	
Y (UTM)	4143780	MARCA BOMBA	WORTHINGTON	CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA	
ALTITUD (msnm)	860	POTENCIA BOMBA	145	DOMINIO GEOLÓGICO	Pliocuatenario
OBSERVACIONES: Sondeo para mejorar los regadíos tradicionales del municipio de Caniles. Explotación del acuífero detrítico de la formación Baza-Caniles. El sondeo capta el acuífero aluvial en los 16 primeros metros hasta el final de la perforación, el acuífero de la formación Baza-Caniles.	PROMOTOR:			ACUÍFERO	Acuífero detrítico de Baza-Caniles
	EMPRESA: AFORMHIDRO			MASb	Masa 05-09. Baza-Caniles
	CONTROL DE EJECUCIÓN: Tubo de Pilot en tubería			OBSERVACIONES	Surgente
	OBSERVACIONES: Limpieza y bombeo escalonado			ES	

DATOS DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO							
FECHA	HORA	TIEMPO (min)	NIVEL (m)	DESCENSO (m)	DESCENSO CORREGIDO (m)	CAUDAL (l/s)	OBSERVACIONES
	17:00	0	0,00	0,00	0,00	21,65	Desarrollo. Surgente
	17:01	1	6,41	6,41	6,41	30,00	
	17:05	5	8,23	8,23	8,23	30,00	
	17:10	10	8,71	8,71	8,71	30,00	
	17:14	14	8,97	8,97	8,97	30,00	
	17:16	16	10,99	10,99	10,99	40,00	
	17:30	30	15,89	15,89	15,89	40,00	
	17:35	35	22,38	22,38	22,38	50,00	
	18:00	60	24,03	24,03	24,03	50,00	
	19:00	120	25,50	25,50	25,50	50,00	
	21:45	285	27,80	27,80	27,80	50,00	
	21:46	286	12,23	12,23	12,23	40,00	1º escalón
	21:50	290	16,71	16,71	16,71	40,00	
	21:55	295	17,46	17,46	17,46	40,00	
	22:05	305	19,64	19,64	19,64	40,00	
	22:45	345	21,42	21,42	21,42	40,00	
	23:45	405	21,75	21,75	21,75	40,00	
	1:45	525	21,91	21,91	21,91	40,00	
	3:45	645	21,97	21,97	21,97	40,00	
	3:46	646	27,80	27,80	27,80	56,00	2º escalón
	4:45	705	34,34	34,34	34,34	56,00	
	6:45	825	36,97	36,97	36,97	56,00	
	9:45	1005	39,90	39,90	39,90	56,00	
	11:45	1125	40,97	40,97	40,97	56,00	
	12:45	1185	41,35	41,35	41,35	53,00	
	13:45	1245	41,43	41,43	41,43	53,00	
	15:45	1365	41,48	41,48	41,48	53,00	
	15:46	1366	16,40	16,40	16,40	0,00	Recuperación
	15:47	1367	12,01	12,01	12,01	0,00	
	15:48	1368	8,03	8,03	8,03	0,00	
	15:49	1369	7,98	7,98	7,98	0,00	
	15:50	1370	6,59	6,59	6,59	0,00	
	15:51	1371	5,43	5,43	5,43	0,00	
	15:52	1372	4,54	4,54	4,54	0,00	
	15:53	1373	3,67	3,67	3,67	0,00	
	15:54	1374	3,01	3,01	3,01	0,00	
	15:55	1375	2,49	2,49	2,49	0,00	
	15:57	1377	1,61	1,61	1,61	0,00	
	15:59	1379	0,91	0,91	0,91	0,00	
	16:01	1381	0,23	0,23	0,23	0,00	
	16:03	1383	0,00	0,00	0,00	0,00	

Estadillo 12. Ensayo 7. Caniles VIII

DATOS DEL SONDEO		DATOS DEL ENSAYO		DATOS DEL ACUÍFERO	
NÚMERO IGME	S/N	FECHA COMIENZO	24-05-91	PROFUNDIDAD INICIAL DEL AGUA (m)	20,00
TOPONIMIA	Caniles VIII	FECHA FINALIZACIÓN	18-07-91	PROFUNDIDAD DEL TECHO (m)	1010,00
LOCALIDAD	Caniles	CAUDAL MEDIO (l/s)	5	PROFUNDIDAD DEL MURO (m)	
PROVINCIA	Granada	TIEMPO DE BOMBEO (min)	1322	ESPESOR DEL ACUÍFERO (m)	
TIPO DE PUNTO (POZO/PIEZÓMETRO)	Sondeo	NIVEL ESTÁTICO INICIAL (m)	22,12	ESPESOR SATURADO (m)	
TIPO DE PERFORACIÓN	Percusión	ESPESOR SATURADO INICIAL (m)		ESPESOR DEL SEMICONFINANTE	
PROFUNDIDAD DEL SONDEO (m)	150,00	DISTANCIA DEL PUNTO DE OBSERVACIÓN (m)		PARÁMETROS	
LONGITUD FILTRO (m)	78,00	RADIO DEL POZO (m)		TRANSMISIVIDAD (m ² /día)	0,00023
Ø FILTRO (mm)	600,00	EXTRACCIÓN (E) / INYECCIÓN (I)		COEFICIENTE DE ALMACENAMIENTO	
TIPO DE FILTRO	Perforado con sople	PROFUNDIDAD DE ASPIRACIÓN (m)		RADIO EQUIVALENTE (m)	22.718
Ø PERFORACIÓN (mm)	400-600-550-500-400	Ø IMPULSIÓN (mm)	175	r/B	0.01
Ø ENTUBACIÓN (mm)	300-450-350-300	MARCA DE GRU	AUK	log(Sy/S)	
X (UTM)	5232200	POTENCIA GRU	400	$\beta = K_D r^2 / b^2$	
Y (UTM)	4137400	MARCA BOMBA	WORTHINGTON	CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA	
ALTITUD (msnm)	1030	POTENCIA BOM	145	DOMINIO GEOLÓGICO	Pliocuaternario
OBSERVACIONES: Sondeo para mejorar los regadíos tradicionales del municipio de Caniles. Explotación del acuífero calizo de este sector. El sondeo capta el acuífero aluvial y mioceno en los 20 primeros metros y hasta el final de la perforación.	PROMOTOR:			ACUÍFERO	Acuífero calizo de Caniles
	EMPRESA: MACOMPANY(PYRSA)			MASb	Masa 05-09. Baza-Caniles
	CONTROL DE EJECUCIÓN: Control de caudales y niveles			OBSERVACIONES	
	OBSERVACIONES: Limpieza y bombeo escalonado			ES	

DATOS DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO							
FECHA	HORA	TIEMPO (min)	NIVEL (m)	DESCENSO (m)	DESCENSO CORREGIDO (m)	CAUDAL (l/s)	OBSERVACIONES
	17:00	0	22,12	0,00	0,00	0,00	Desarrollo
	17:01	1	23,16	1,04	1,04	7,50	
	17:02	2	24,28	2,16	2,16	7,50	
	17:03	3	27,58	5,46	5,46	7,50	
	17:06	6	36,55	14,43	14,43	7,60	
	17:09	9	45,17	23,05	23,05	7,50	
	17:10	10	47,71	25,59	25,59	7,50	
	17:20	20	60,78	38,66	38,66	7,50	
	17:40	40	69,05	46,93	46,93	7,50	
	17:50	50	71,03	48,91	48,91	7,50	
	18:00	60	71,83	49,71	49,71	7,50	
	19:00	120	90,10	67,98	67,98	7,50	
	19:30	150	105,00	82,88	82,88	6,90	
	19:32	152	23,81	1,69	1,69	5,00	1º escalón
	19:35	155	24,12	2,00	2,00	5,00	
	19:40	160	24,40	2,28	2,28	5,00	
	19:55	175	25,22	3,10	3,10	5,00	
	20:20	200	25,64	3,52	3,52	5,00	
	21:30	270	26,02	3,90	3,90	5,00	
	22:30	330	26,45	4,33	4,33	5,00	
	23:30	390	27,19	5,07	5,07	5,00	
	0:30	450	29,83	7,71	7,71	5,00	
	6:00	780	32,82	10,70	10,70	5,00	
	6:01	781	33,23	11,11	11,11	6,80	2º escalón
	6:30	810	52,00	29,88	29,88	6,50	
	7:00	840	66,14	44,02	44,02	6,70	
	9:00	960	87,21	65,09	65,09	5,80	
	15:00	1320	90,00	67,88	67,88	5,80	
	15:02	1322	81,14	59,02	59,02	0,00	Recuperación
	15:03	1323	78,95	56,83	56,83	0,00	
	15:04	1324	78,14	56,02	56,02	0,00	
	15:05	1325	74,47	52,35	52,35	0,00	
	15:06	1326	73,00	50,88	50,88	0,00	
	15:07	1327	70,24	48,12	48,12	0,00	
	15:08	1328	68,75	46,63	46,63	0,00	
	15:09	1329	65,80	43,68	43,68	0,00	
	15:10	1330	63,54	41,42	41,42	0,00	
	15:12	1332	60,17	38,05	38,05	0,00	
	15:14	1334	56,41	34,29	34,29	0,00	
	15:16	1336	52,86	30,74	30,74	0,00	
	15:18	1338	48,95	26,83	26,83	0,00	
	15:20	1340	46,05	23,93	23,93	0,00	
	15:25	1345	36,14	14,02	14,02	0,00	
	15:30	1350	28,37	6,25	6,25	0,00	
	15:40	1360	23,85	1,73	1,73	0,00	
	15:50	1370	23,21	1,09	1,09	0,00	
	15:55	1375	23,16	1,04	1,04	0,00	
	16:00	1380	23,11	0,99	0,99	0,00	

Estadillo 13. Ensayo 8. Caniles III

DATOS DEL SONDEO		DATOS DEL ENSAYO		DATOS DEL ACUÍFERO	
NÚMERO IG	2240 2 0001	FECHA COMIENZO	19-10-91	UNIDAD INICIAL DEL AGU	4,01
TOPONIMIA	CanilesIII	FECHA FINALIZACIÓN	25-10-91	PROFUNDIDAD DEL TECH	
LOCALIDAD	Caniles	CAUDAL MEDIO (l/s)	30	PROFUNDIDAD DEL MURC	
PROVINCIA	Granada	TIEMPO DE BOMBEO (min)	1440	ESPEJOR DEL ACUÍFERO	
TIPO DE PUNTO (POZO/PIEZÓMETRO)	Sondeo	NIVEL ESTÁTICO INICIAL	4,01	ESPEJOR SATURADO (m)	
TIPO DE PERFORACIÓN	Circulación inversa	ESPEJOR SATURADO INI		ESPEJOR DEL SEMICONF	
PROFUNDIDAD DEL SONDEO (m)	100,00	DISTANCIA DEL PUNTO DE OBSERVAC		PARÁMETROS	
LONGITUD FILTRO (m)	30,00	RADIO DEL POZO (m)		TRANSMISIVIDAD (m ² /día)	67
Ø FILTRO (mm)	350,00	EXTRACCIÓN (E) / INYEC		COEFICIENTE DE ALMAC	
TIPO DE FILTRO	Puentecillo	PROFUNDIDAD DE ASPIR		RADIO EQUIVALENTE (m)	181.37
Ø PERFORACIÓN (mm)	560	Ø IMPULSIÓN (mm)	175	r/B	
Ø ENTUBACIÓN (mm)	500-350	MARCA DE GRUPO	AUK	log(Sy/S)	
X (UTM)	526766,401	POTENCIA G	500	$\beta = K_D r^2 / b^2$	
Y (UTM)	4141321,734	MARCA BOM	WORTHINGTON	CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA	
ALTITUD (msnm)	920	POTENCIA B	145	DOMINIO GE	Pliocuatenario
OBSERVACIONES: Sondeo para mejorar los regadíos tradicionales del municipio de Caniles. Explotación del acuífero detrítico de la formación Baza-Caniles. El sondeo capta el acuífero aluvial en los 15 primeros metros y hasta el final de la perforación	PROMOTOR:			ACUÍFERO	Acuífero detrítico Baza-Caniles
	EMPRESA: AFORMHIDRO			MASb	Masa 05-09. Baza-Caniles
	CONTROL DE EJECUCIÓN: Tubo de Pilo			OBSERVACI	
	OBSERVACIONES: Limpieza y bombeo es			ONES	

DATOS DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO							
FECHA	HORA	TIEMPO (min)	NIVEL (m)	DESCENS O (m)	DESCENS O CORREGID O (m)	CAUDAL (l/s)	OBSERVACIONES
	17:00	0	4,01	0,00	0,00	0,00	Desarrollo
	17:01	1	7,09	3,08	3,08	17,00	
	17:02	2	7,98	3,97	3,97	17,00	
	17:05	5	7,75	3,74	3,74	17,00	
	17:06	6	8,23	4,22	4,22	26,00	
	17:10	10	8,93	4,92	4,92	26,00	
	17:16	16	9,11	5,10	5,10	26,00	
	17:18	18	12,01	8,00	8,00	40,00	
	17:30	30	16,44	12,43	12,43	40,00	
	17:40	40	32,85	28,84	28,84	56,00	
	17:50	50	41,53	37,52	37,52	56,00	
	17:55	55	42,66	38,65	38,65	52,00	
	18:00	60	44,64	40,63	40,63	50,00	
	19:00	120	49,07	45,06	45,06	45,00	
	20:00	180	50,00	45,99	45,99	45,00	
	20:01	181	9,26	5,25	5,25	30,00	1º escalón
	20:05	185	10,22	6,21	6,21	30,00	
	21:00	240	11,52	7,51	7,51	30,00	
	1:00	480	12,84	8,83	8,83	30,00	
	5:00	720	13,58	9,57	9,57	30,00	
	7:00	840	13,67	9,66	9,66	30,00	
	7:01	841	16,31	12,30	12,30	45,00	2º escalón
	7:05	845	21,46	17,45	17,45	45,00	
	8:00	900	29,17	25,16	25,16	45,00	
	12:00	1140	34,57	30,56	30,56	45,00	
	14:00	1260	35,91	31,90	31,90	45,00	
	16:00	1380	36,90	32,89	32,89	45,00	
	17:00	1440	37,67	33,66	33,66	45,00	
	17:01	1441	11,68	7,67	7,67	0,00	Recuperación
	17:02	1442	8,11	4,10	4,10	0,00	
	17:03	1443	7,38	3,37	3,37	0,00	
	17:04	1444	7,19	3,18	3,18	0,00	
	17:05	1445	7,05	3,04	3,04	0,00	
	17:10	1450	6,72	2,71	2,71	0,00	
	17:20	1460	6,37	2,36	2,36	0,00	
	17:25	1465	6,25	2,24	2,24	0,00	
	17:30	1470	6,18	2,17	2,17	0,00	
	17:35	1475	6,07	2,06	2,06	0,00	
	17:40	1480	5,97	1,96	1,96	0,00	
	17:45	1485	5,87	1,86	1,86	0,00	
	17:50	1490	5,83	1,82	1,82	0,00	
	17:55	1495	5,78	1,77	1,77	0,00	
	18:00	1500	5,73	1,72	1,72	0,00	
	18:15	1515	5,61	1,60	1,60	0,00	
	18:30	1530	5,50	1,49	1,49	0,00	
	19:00	1560	5,32	1,31	1,31	0,00	
	19:30	1590	5,21	1,20	1,20	0,00	
	20:00	1620	5,13	1,12	1,12	0,00	
	20:30	1650	5,06	1,05	1,05	0,00	

Estadillo 14. Ensayo 9. Guadix I

DATOS DEL SONDEO		DATOS DEL ENSAYO		DATOS DEL ACUÍFERO	
NÚMERO IGME	S/N	FECHA COMIENZO	04-12-90	PROFUNDIDAD INICIAL DEL AGUA (m)	2,00
TOPONIMIA	Guadix1	FECHA FINALIZACIÓN	05-12-90	PROFUNDIDAD DEL TECHO (m)	
LOCALIDAD	Guadix	CAUDAL MEDIO (l/s)	7	PROFUNDIDAD DEL MURO (m)	
PROVINCIA	Granada	TIEMPO DE BOMBEO (min)	1380	ESPESOR DEL ACUÍFERO (m)	
TIPO DE PUNTO (POZO/PIEZÓMETRO)	Sondeo	NIVEL ESTÁTICO INICIAL (m)	2,00	ESPESOR SATURADO (m)	
TIPO DE PERFORACIÓN	Percusión	ESPESOR SATURADO INICIAL (m)		ESPESOR DEL SEMICONFINANTE	
PROFUNDIDAD DEL SONDEO (m)	130,00	DISTANCIA DEL PUNTO DE OBSERVACIÓN (m)		PARÁMETROS	
LONGITUD FILTRO (m)	54,00	RADIO DEL POZO (m)		TRANSMISIVIDAD (m ² /día)	2,75
Ø FILTRO (mm)		EXTRACCIÓN (E) / INYECCIÓN (I)		COEFICIENTE DE ALMACENAMIENTO	
TIPO DE FILTRO	Puentecillo	PROFUNDIDAD DE ASPIRACIÓN	65,00	RADIO EQUIVALENTE (m)	10
Ø PERFORACIÓN (mm)	350-600-550-500	Ø IMPULSIÓN (mm)		r/B	
Ø ENTUBACIÓN (mm)	400	MARCA DE GRU	Indar	log(Sy/S)	
X (UTM)	490020	POTENCIA GRU	185	$\beta = K_D r^2 / b^2$	
Y (UTM)	412830	MARCA BOMBA	Indar	CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA	
ALTITUD (msnm)	940	POTENCIA BOM	130	DOMINIO GEOLÓGICO	Pliocuaternario
OBSERVACIONES: Explotación del acuífero de la Formación de Guadix, para mejora de los regadíos de la zona.	PROMOTOR:			ACUÍFERO	Formación Guadix
	EMPRESA: Montajes Mira, S.A.			MASb	Masa 05-12. Guadix-Marquesado
	CONTROL DE EJECUCIÓN:			OBSERVACIONES:	
	OBSERVACIONES: Limpieza y desarrollo. Inicialmente			ES	

DATOS DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO							
FECHA	HORA	TIEMPO (min)	NIVEL (m)	DESCENSO (m)	DESCENSO CORREGIDO (m)	CAUDAL (l/s)	OBSERVACIONES
	17:00	0	2,00	0,00	0,00	0,00	Desarrollo
	17:02	2	65,00	63,00	63,00	16,00	
	17:10	10	65,00	63,00	63,00	16,00	
	17:20	20	65,00	63,00	63,00	16,00	
	17:30	30	65,00	63,00	63,00	16,00	
	17:35	35	50,00	48,00	48,00	12,50	
	17:40	40	65,00	63,00	63,00	12,50	
	17:50	50	65,00	63,00	63,00	12,50	
	18:00	60	65,00	63,00	63,00	12,50	
	18:30	90	65,00	63,00	63,00	12,50	
	19:00	120	65,00	63,00	63,00	12,50	
	19:30	150	65,00	63,00	63,00	12,50	
	20:00	180	65,00	63,00	63,00	12,50	
	20:05	185	47,00	45,00	45,00	7,00	
	20:10	190	49,50	47,50	47,50	7,00	
	20:30	210	49,50	47,50	47,50	7,00	
	20:40	220	49,50	47,50	47,50	7,00	
	22:00	300	50,00	48,00	48,00	7,00	
	3:00	600	50,00	48,00	48,00	7,00	
	7:00	840	50,00	48,00	48,00	7,00	
	8:00	900	58,00	56,00	56,00	9,00	
	11:20	1100	58,00	56,00	56,00	9,00	
	14:40	1300	58,00	56,00	56,00	9,00	
	16:00	1380	58,00	56,00	56,00	9,00	
	16:01	1381	45,00	43,00	43,00	0,00	Recuperación
	16:02	1382	40,00	38,00	38,00	0,00	
	16:05	1385	27,00	25,00	25,00	0,00	
	16:06	1386	20,00	18,00	18,00	0,00	
	17:20	1460	2,27	0,27	0,27	0,00	
	17:40	1480	2,25	0,25	0,25	0,00	
	18:40	1540	2,24	0,24	0,24	0,00	

Estadillo 15. Ensayo 10. Paulenca

DATOS DEL SONDEO		DATOS DEL ENSAYO		DATOS DEL ACUÍFERO	
NÚMERO IGME	S/N	FECHA COMIENZO	29-06-95	PROFUNDIDAD INICIAL DEL AGUA (m)	21,00
TOPONIMIA	Paulenca	FECHA FINALIZACIÓN	30-06-95	PROFUNDIDAD DEL TECHO (m)	
LOCALIDAD	Guadix	CAUDAL MEDIO (l/s)	1,5-2	PROFUNDIDAD DEL MURO (m)	
PROVINCIA	Granada	TIEMPO DE BOMBEO (min)	1440	ESPESOR DEL ACUÍFERO (m)	
TIPO DE PUNTO (POZO/PIEZÓMETRO)	Sondeo	NIVEL ESTÁTICO INICIAL (m)	21,00	ESPESOR SATURADO (m)	
TIPO DE PERFORACIÓN	Percusión	ESPESOR SATURADO INICIAL (m)		ESPESOR DEL SEMICONFINANTE	
PROFUNDIDAD DEL SONDEO (m)	143,00	DISTANCIA DEL PUNTO DE OBSERVACIÓN (m)		PARÁMETROS	
LONGITUD FILTRO (m)	36,50	RADIO DEL POZO (m)		TRANSMISIVIDAD (m ² /día)	0,21
Ø FILTRO (mm)	1,50	EXTRACCIÓN (E) / INYECCIÓN (I)		COEFICIENTE DE ALMACENAMIENTO	
TIPO DE FILTRO	Puentecillo	PROFUNDIDAD DE ASPIRACIÓN		RADIO EQUIVALENTE (m)	0.85593
Ø PERFORACIÓN (mm)	500	Ø IMPULSIÓN (mm)		r/B	
Ø ENTUBACIÓN (mm)	450-350	MARCA DE GRUPO		log(Sy/S)	
X (UTM)	485250	POTENCIA GRUPAL (kW)	125	$\beta = K_D r^2 / b^2$	
Y (UTM)	4127650	MARCA BOMBA	Caprari	CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA	
ALTITUD (msnm)	970	POTENCIA BOMBEO (kW)	40	DOMINIO GEOLÓGICO	Pliocuatrnario
OBSERVACIONES: El sondeo se plantea como objeto de averiguar las posibilidades hidrogeológicas de los materiales detríticos de la Formación de Guadix. Dicho sondeo se realiza en la pedanía de Paulenca.		PROMOTOR:		ACUÍFERO	Formación Guadix
		EMPRESA: Electriegos Baza S.L.		MASb	Masa 05-12. Guadix-Marquesado
		CONTROL DE EJECUCIÓN: ITGE		OBSERVACIONES:	
		OBSERVACIONES: Limpieza. El nivel inicial del agua		ES	

DATOS DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO							
FECHA	HORA	TIEMPO (min)	NIVEL (m)	DESCENSO (m)	DESCENSO CORREGIDO (m)	CAUDAL (l/s)	OBSERVACIONES
	17:00	0	21,00	0,00	0,00	1,00	Desarrollo
	18:00	60	23,00	2,00	2,00	1,50	
	19:00	120	26,50	5,50	5,50	1,50	
	20:00	180	19,00	-2,00	-2,00	1,50	
	21:00	240	31,00	10,00	10,00	1,50	
	22:00	300	31,50	10,50	10,50	1,50	
	23:00	360	32,00	11,00	11,00	1,50	
	0:00	420	32,50	11,50	11,50	2,50	
	1:00	480	40,50	19,50	19,50	2,50	
	2:00	540	46,00	25,00	25,00	2,50	
	3:00	600	48,00	27,00	27,00	2,50	
	4:00	660	49,00	28,00	28,00	4,00	
	5:00	720	71,00	50,00	50,00	4,00	
	6:00	780	90,50	69,50	69,50	4,00	
	7:00	840	108,00	87,00	87,00	3,00	
	8:00	900	109,00	88,00	88,00	1,00	
	9:00	960	97,00	76,00	76,00	1,00	
	10:00	1020	86,00	65,00	65,00	1,00	
	11:00	1080	75,00	54,00	54,00	2,50	
	12:00	1140	75,50	54,50	54,50	2,50	
	13:00	1200	76,00	55,00	55,00	0,50	
	14:00	1260	76,50	55,50	55,50	2,00	
	15:00	1320	76,70	55,70	55,70	2,00	
	16:00	1380	76,80	55,80	55,80	2,00	
	17:00	1440	76,90	55,90	55,90	2,00	
	17:09	1449	94,00	73,00	73,00	0,00	Recuperación
	17:18	1458	80,00	59,00	59,00	0,00	
	17:06	1446	70,00	49,00	49,00	0,00	
	17:36	1476	60,00	39,00	39,00	0,00	
	17:47	1487	50,00	29,00	29,00	0,00	
	18:05	1505	40,00	19,00	19,00	0,00	

Estadillo 16. Ensayo 11. Los Llanos del Marquesado 1.

DATOS DEL SONDEO		DATOS DEL ENSAYO		DATOS DEL ACUÍFERO	
NÚMERO IGME	S/N	FECHA COMIENZO		PROFUNDIDAD INICIAL DEL AGUA (m)	
TOPONIMIA	Los llanos del Marquesado	FECHA FINALIZACIÓN		PROFUNDIDAD DEL TECHO (m)	
LOCALIDAD		CAUDAL MEDIO (l/s)		PROFUNDIDAD DEL MURO (m)	
PROVINCIA		TIEMPO DE BOMBEO (min)		ESPESOR DEL ACUÍFERO (m)	
TIPO DE PUNTO (POZO/PIEZÓMETRO)		NIVEL ESTÁTICO INICIAL (m)	55,32	ESPESOR SATURADO (m)	
TIPO DE PERFORACIÓN		ESPESOR SATURADO INICIAL (m)		ESPESOR DEL SEMICONFINANTE	
PROFUNDIDAD DEL SONDEO (m)	100,00	DISTANCIA DEL PUNTO DE OBSERVACIÓN (m)		PARÁMETROS	
LONGITUD FILTRO (m)		RADIO DEL POZO (m)		TRANSMISIVIDAD (m ² /día)	1091,00
Ø FILTRO (mm)		EXTRACCIÓN (E) / INYECCIÓN (I)		COEFICIENTE DE ALMACENAMIENTO	
TIPO DE FILTRO		PROFUNDIDAD DE ASPIRACIÓN		RADIO EQUIVALENTE (m)	0.05576
Ø PERFORACIÓN (mm)		Ø IMPULSIÓN (mm)		r/B	
Ø ENTUBACIÓN (mm)		MARCA DE GRU		log(Sy/S)	
X (UTM)		POTENCIA GRU		$\beta = K_D r^2 / b^2$	
Y (UTM)		MARCA BOMBA		CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA	
ALTITUD (msnm)		POTENCIA BOM		DOMINIO GEOL	Pliocuaternario
OBSERVACIONES:	PROMOTOR:			ACUÍFERO	Formación Guadix
	EMPRESA:			MASb	Masa 05-12. Guadix-Marquesado
	CONTROL DE EJECUCIÓN:			OBSERVACION	
	OBSERVACIONES:			ES	

DATOS DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO							OBSERVACIONES
FECHA	HORA	TIEMPO (min)	NIVEL (m)	DESCENSO (m)	DESCENSO CORREGIDO (m)	CAUDAL (l/s)	
	17:00	0	55,32	0,00	0,00	6,80	Limpieza1
	17:05	5	55,42	0,10	0,10	4,20	
	17:10	10	60,23	4,91	4,91	4,20	
	17:15	15	60,25	4,93	4,93	3,40	
	17:20	20	60,25	4,93	4,93	3,40	
	17:25	25	60,26	4,94	4,94	3,40	
	17:30	30	60,27	4,95	4,95	3,40	
	17:45	45	60,24	4,92	4,92	3,20	
	18:00	60	60,25	4,93	4,93	3,20	
	18:32	92	60,21	4,89	4,89	6,00	
	18:37	97	60,25	4,93	4,93	5,00	
	18:42	102	60,30	4,98	4,98	7,30	
	18:47	107	60,30	4,98	4,98	5,50	
	18:54	114	60,28	4,96	4,96	5,00	
	18:57	117	60,27	4,95	4,95	5,50	
	19:02	122	60,28	4,96	4,96	6,90	
	19:17	137	60,32	5,00	5,00	6,90	
	19:32	152	60,32	5,00	5,00	6,90	
	20:02	182	60,31	4,99	4,99	6,60	Recuperación y cambio de diafragma
	20:22	202	60,31	4,99	4,99	6,60	
	20:29	209	60,41	5,09	5,09	11,00	
	20:32	212	60,33	5,01	5,01	11,00	
	20:37	217	60,31	4,99	4,99	11,00	
	20:42	222	60,31	4,99	4,99	11,00	
	20:47	227	60,31	4,99	4,99	11,00	
	20:52	232	57,18	1,86	1,86	14,00	
	21:07	247	57,36	2,04	2,04	14,00	
	21:37	277	55,26	-0,06	-0,06	20,00	
	21:44	284	58,71	3,39	3,39	21,50	
	21:47	287	59,22	3,90	3,90	21,50	
	21:52	292	59,36	4,04	4,04	21,50	
	21:57	297	59,39	4,07	4,07	21,50	
	22:02	302	59,39	4,07	4,07	21,50	
	22:07	307	59,40	4,08	4,08	21,50	

	22:22	322	59,42	4,10	4,10	21,50	Recuperación
	22:37	337	55,29	-0,03	-0,03	25,00	Limpieza 2
	22:42	342	62,02	6,70	6,70	25,00	
	22:47	347	63,80	8,48	8,48	25,00	
	22:52	352	64,28	8,96	8,96	25,00	
	22:57	357	65,10	9,78	9,78	25,00	
	23:02	362	65,10	9,78	9,78	25,00	
	23:07	367	65,10	9,78	9,78	25,00	
	23:12	372	65,10	9,78	9,78	25,00	
	23:27	387	66,00	10,68	10,68	25,00	
	23:32	392	66,36	11,04	11,04	25,00	
	0:27	447	67,70	12,38	12,38	25,00	
	0:57	477	69,25	13,93	13,93	25,00	
	1:27	507	71,00	15,68	15,68	25,00	
	1:57	537	71,81	16,49	16,49	25,00	
	2:27	567	71,90	16,58	16,58	20,00	Recuperación
	2:37	577	55,32	0,00	0,00	20,00	
	2:42	582	59,15	3,83	3,83	20,00	
	2:47	587	60,31	4,99	4,99	20,00	
	2:52	592	60,46	5,14	5,14	20,00	
	2:57	597	60,79	5,47	5,47	20,00	
	3:02	602	60,97	5,65	5,65	20,00	
	3:07	607	61,14	5,82	5,82	20,00	
	3:22	622	61,29	5,97	5,97	20,00	
	3:37	637	61,41	6,09	6,09	20,00	
	4:07	667	61,70	6,38	6,38	20,00	
	4:37	697	61,84	6,52	6,52	20,00	
	5:07	727	61,97	6,65	6,65	20,00	
	5:37	757	62,03	6,71	6,71	20,00	
	6:07	787	62,00	6,68	6,68	20,00	
	6:37	817	61,98	6,66	6,66	23,00	Recuperación
	6:42	822	59,31	3,99	3,99	23,00	
	6:47	827	59,61	4,29	4,29	23,00	
	6:52	832	59,69	4,37	4,37	23,00	
	6:57	837	59,73	4,41	4,41	23,00	
	7:02	842	59,76	4,44	4,44	23,00	
	7:07	847	59,8	4,48	4,48	23,00	
	7:22	862	59,82	4,50	4,50	23,00	
	7:37	877	59,84	4,52	4,52	23,00	
	8:07	907	59,92	4,60	4,60	23,00	
	8:37	937	60,07	4,75	4,75	23,00	
	9:07	967	60,17	4,85	4,85	23,00	
	9:37	997	61,29	5,97	5,97	25,00	
	10:07	1027	61,46	6,14	6,14	25,00	
	10:37	1057	61,75	6,43	6,43	25,00	
	11:37	1117	62,00	6,68	6,68	25,00	Recuperación
	11:52	1132	55,52	0,20	0,20	30,00	
	11:57	1137	61,45	6,13	6,13	30,00	
	12:02	1142	61,83	6,51	6,51	30,00	
	12:07	1147	62,16	6,84	6,84	30,00	
	12:12	1152	62,32	7,00	7,00	30,00	
	12:17	1157	62,56	7,24	7,24	30,00	
	12:22	1162	62,85	7,53	7,53	30,00	
	12:37	1177	64,86	9,54	9,54	30,00	
	12:52	1192	65,38	10,06	10,06	30,50	
	13:22	1222	70,28	14,96	14,96	30,50	Caudal variable

	13:37	1237	55,52	0,20	0,20	30,00	Limpieza 3
	13:42	1242	61,08	5,76	5,76	30,00	Turbia
	13:47	1247	61,78	6,46	6,46	30,00	Turbia
	13:52	1252	61,90	6,58	6,58	30,00	Turbia
	13:57	1257	62,09	6,77	6,77	30,00	Turbia
	14:02	1262	62,33	7,01	7,01	30,00	Turbia
	14:07	1267	62,5	7,18	7,18	30,00	Turbia
	14:22	1282	63,46	8,14	8,14	30,00	Turbia
	14:37	1297	64,41	9,09	9,09	30,00	Turbia
	15:07	1327	61,71	6,39	6,39	30,00	Recuperación
	15:22	1342	55,48	0,16	0,16	25,40	Turbia
	15:27	1347	58,88	3,56	3,56	25,40	Turbia
	15:32	1352	59,18	3,86	3,86	25,40	Turbia
	15:37	1357	59,4	4,08	4,08	25,40	Turbia
	15:42	1362	59,4	4,08	4,08	25,40	Turbia
	15:47	1367	59,4	4,08	4,08	25,40	Turbia
	15:52	1372	59,4	4,08	4,08	25,40	Turbia
	16:07	1387	59,4	4,08	4,08	25,40	Turbia
	16:22	1402	59,4	4,08	4,08	25,40	Turbia
	16:52	1432	59,4	4,08	4,08	58,00	Clara
	17:22	1462	55,87	0,55	0,55	20,00	Recuperación
	17:27	1467	59,42	4,10	4,10	30,00	Turbia
	17:32	1472	60,36	5,04	5,04	30,00	Turbia
	17:37	1477	60,65	5,33	5,33	30,00	Turbia
	17:42	1482	60,94	5,62	5,62	30,00	Turbia
	17:47	1487	61,13	5,81	5,81	30,00	Turbia
	17:52	1492	61,21	5,89	5,89	30,00	Turbia
	18:07	1507	61,41	6,09	6,09	30,00	Turbia
	18:22	1522	61,54	6,22	6,22	30,00	Clara
	18:52	1552	61,69	6,37	6,37	30,00	Clara
	19:22	1582	61,82	6,50	6,50	30,00	Clara
	19:52	1612	61,94	6,62	6,62	30,00	Clara
	20:22	1642	62,02	6,70	6,70	30,00	Recuperación
	20:37	1657	55,4	0,08	0,08	30,00	Turbia
	20:42	1662	59,76	4,44	4,44	30,00	Turbia
	20:47	1667	60,21	4,89	4,89	30,00	Turbia
	20:52	1672	60,36	5,04	5,04	30,00	Turbia
	20:57	1677	60,5	5,18	5,18	30,00	Turbia
	21:02	1682	60,71	5,39	5,39	30,00	Turbia
	21:07	1687	60,8	5,48	5,48	30,00	Turbia
	21:22	1702	60,91	5,59	5,59	30,00	Turbia
	21:37	1717	60,97	5,65	5,65	30,00	Turbia
	22:07	1747	61,04	5,72	5,72	30,00	Clara
	22:37	1777	61,15	5,83	5,83	30,00	Clara
	23:07	1807	61,15	5,83	5,83	30,00	Clara
	23:37	1837	61,3	5,98	5,98	30,00	Clara
	23:37	1837	55,53	0,21	0,21	30,00	Limpieza 4
	23:42	1842	59,63	4,31	4,31	30,00	Turbia
	23:47	1847	61,12	5,80	5,80	30,00	Turbia
	23:52	1852	60,17	4,85	4,85	30,00	Turbia
	23:57	1857	60,26	4,94	4,94	30,00	Turbia
	0:02	1862	60,31	4,99	4,99	30,00	Turbia
	0:07	1867	60,39	5,07	5,07	30,00	Turbia
	0:22	1882	60,56	5,24	5,24	30,00	Clara
	0:37	1897	60,68	5,36	5,36	30,00	Clara
	1:07	1927	60,85	5,53	5,53	30,00	Clara
	1:37	1957	60,98	5,66	5,66	30,00	Clara
	2:07	1987	61,14	5,82	5,82	30,00	Clara
	2:37	2017	61,27	5,95	5,95	30,00	Clara
	3:07	2047	61,42	6,10	6,10	30,00	Clara
	3:37	2077	61,6	6,28	6,28	30,00	Clara

	4:37	2137	61,6	6,28	6,28	30,00	Recuperación
	4:42	2142	59,6	4,28	4,28	30,00	Turbia
	4:47	2147	59,91	4,59	4,59	30,00	Turbia
	4:52	2152	60,02	4,70	4,70	30,00	Turbia
	4:57	2157	60,11	4,79	4,79	30,00	Turbia
	5:02	2162	60,16	4,84	4,84	30,00	Turbia
	5:07	2167	60,24	4,92	4,92	30,00	Turbia
	5:22	2182	60,32	5,00	5,00	30,00	Turbia
	5:37	2197	60,44	5,12	5,12	30,00	Turbia
	6:07	2227	60,58	5,26	5,26	30,00	Turbia
	6:37	2257	60,6	5,28	5,28	30,00	Clara
	7:07	2287	60,68	5,36	5,36	30,00	Clara
	7:37	2317	60,73	5,41	5,41	30,00	Clara
	8:07	2347	60,79	5,47	5,47	30,00	Clara
	8:37	2377	60,83	5,51	5,51	30,00	Clara
	9:37	2437	60,89	5,57	5,57	30,00	Clara
	10:37	2497	60,95	5,63	5,63	30,00	Clara
	10:42	2502	55,58	0,26	0,26	8,00	Ensayo de bombeo escalonado en SB-1
	10:47	2507	56,15	0,83	0,83	8,00	
	10:52	2512	56,08	0,76	0,76	8,00	
	10:57	2517	56,08	0,76	0,76	8,00	
	11:02	2522	55,99	0,67	0,67	8,00	
	11:07	2527	55,98	0,66	0,66	8,00	
	11:22	2542	55,97	0,65	0,65	8,00	
	11:37	2557	55,97	0,65	0,65	16,00	
	11:42	2562	56,98	1,66	1,66	16,00	
	11:47	2567	56,97	1,65	1,65	16,00	
	11:52	2572	56,98	1,66	1,66	16,00	
	11:57	2577	57,02	1,70	1,70	16,00	
	12:02	2582	57,08	1,76	1,76	16,00	
	12:07	2587	57,11	1,79	1,79	16,00	
	12:22	2602	57,14	1,82	1,82	16,00	
	12:37	2617	57,15	1,83	1,83	16,00	
	13:07	2647	57,17	1,85	1,85	16,00	
	13:37	2677	57,17	1,85	1,85	24,00	
	14:07	2707	57,17	1,85	1,85	24,00	
	14:12	2712	58,1	2,78	2,78	24,00	
	14:17	2717	58,18	2,86	2,86	24,00	
	14:22	2722	58,2	2,88	2,88	24,00	
	14:27	2727	58,21	2,89	2,89	24,00	
	14:32	2732	58,23	2,91	2,91	24,00	
	14:37	2737	58,23	2,91	2,91	24,00	
	14:52	2752	58,24	2,92	2,92	24,00	
	15:07	2767	58,26	2,94	2,94	24,00	
	15:37	2797	58,3	2,98	2,98	24,00	
	16:37	2857	58,3	2,98	2,98	24,00	
	17:07	2887	58,28	2,96	2,96	24,00	
	17:12	2892	59,56	4,24	4,24	32,00	
	17:17	2897	59,57	4,25	4,25	32,00	
	17:22	2902	59,82	4,50	4,50	32,00	
	17:27	2907	58,85	3,53	3,53	32,00	
	17:32	2912	59,88	4,56	4,56	32,00	
	17:37	2917	59,91	4,59	4,59	32,00	
	17:52	2932	60,02	4,70	4,70	32,00	
	18:07	2947	60,12	4,80	4,80	32,00	
	18:37	2977	60,18	4,86	4,86	32,00	
	19:07	3007	60,23	4,91	4,91	32,00	
	19:37	3037	60,27	4,95	4,95	32,00	
	20:07	3067	60,32	5,00	5,00	32,00	
	20:37	3097	60,37	5,05	5,05	32,00	
	21:07	3127	60,42	5,10	5,10	32,00	
	21:37	3157	60,48	5,16	5,16	32,00	
	22:07	3187	60,52	5,20	5,20	32,00	
	22:37	3217	60,54	5,22	5,22	32,00	
	23:07	3247	60,55	5,23	5,23	32,00	
	23:37	3277	60,56	5,24	5,24	32,00	
	0:07	3307	60,56	5,24	5,24	32,00	

	0:37	3337	60,56	5,24	5,24	32,00	Parada
	13:07	4087	62,42	7,10	7,10	30,58	Ensayo de larga duración SB1
	13:08	4088	58,4	3,08	3,08	30,58	
	13:09	4089	58,49	3,17	3,17	30,58	
	13:11	4091	58,59	3,27	3,27	30,58	
	13:12	4092	58,58	3,26	3,26	30,58	agua turbia
	13:14	4094	58,68	3,36	3,36	30,58	
	13:16	4096	59,73	4,41	4,41	30,58	agua turbia
	13:17	4097	58,78	3,46	3,46	30,58	
	13:19	4099	58,8	3,48	3,48	30,58	
	13:21	4101	58,84	3,52	3,52	30,58	
	13:23	4103	58,86	3,54	3,54	30,58	
	13:25	4105	58,88	3,56	3,56	30,58	aclara
	13:27	4107	58,89	3,57	3,57	30,58	
	13:29	4109	58,9	3,58	3,58	30,58	
	13:31	4111	58,95	3,63	3,63	30,58	
	13:33	4113	58,94	3,62	3,62	30,58	
	13:35	4115	59	3,68	3,68	30,58	
	13:37	4117	59	3,68	3,68	30,58	
	13:42	4122	59,03	3,71	3,71	30,58	
	13:47	4127	59,03	3,71	3,71	30,58	
	13:52	4132	59,04	3,72	3,72	30,58	
	13:57	4137	59,05	3,73	3,73	30,58	
	14:02	4142	59,07	3,75	3,75	30,58	
	14:07	4147	59,08	3,76	3,76	30,58	limpia
	14:17	4157	59,08	3,76	3,76	30,58	
	14:27	4167	59,1	3,78	3,78	30,58	
	14:37	4177	59,11	3,79	3,79	30,58	Muestra: 513 microS/cm
	14:47	4187	59,15	3,83	3,83	30,58	16,7°C
	14:57	4197	59,21	3,89	3,89	30,58	
	15:07	4207	59,26	3,94	3,94	30,58	
	15:27	4227	59,28	3,96	3,96	30,58	
	15:47	4247	59,3	3,98	3,98	30,58	
	16:07	4267	59,3	3,98	3,98	30,58	
	16:37	4297	59,32	4,00	4,00	30,58	Muestra: 516 microS/cm
	18:07	4387	59,38	4,06	4,06	30,58	
	18:37	4417	59,4	4,08	4,08	30,58	
	19:07	4447	59,4	4,08	4,08	30,58	
	19:37	4477	59,4	4,08	4,08	30,58	
	20:07	4507	59,4	4,08	4,08	30,58	
	20:37	4537	59,4	4,08	4,08	30,58	
	21:07	4567	59,4	4,08	4,08	30,58	
	21:37	4597	59,4	4,08	4,08	30,58	
	22:07	4627	59,4	4,08	4,08	30,58	
	22:37	4657	59,4	4,08	4,08	30,58	
	23:17	4697	59,4	4,08	4,08	30,58	Turbia
	0:07	4747	60,96	5,64	5,64	30,58	Clara
	1:07	4807	61,48	6,16	6,16	30,58	
	2:07	4867	61,86	6,54	6,54	30,58	
	3:07	4927	62,27	6,95	6,95	30,58	
	4:07	4987	62,3	6,98	6,98	30,58	
	5:07	5047	62,36	7,04	7,04	30,58	Limpia
	6:07	5107	62,39	7,07	7,07	30,58	
	7:07	5167	62,42	7,10	7,10	30,58	
	8:07	5227	62,42	7,10	7,10	30,58	
	9:07	5287	62,43	7,11	7,11	30,58	
	10:07	5347	62,43	7,11	7,11	30,58	
	11:07	5407	62,43	7,11	7,11	30,58	
	12:07	5467	62,42	7,10	7,10	30,58	
	13:07	5527	62,42	7,10	7,10	35,00	

	13:08	5528	55,93	0,61	0,61	0,00	Recuperación
	13:09	5529	55,89	0,57	0,57	0,00	
	13:10	5530	55,83	0,51	0,51	0,00	
	13:11	5531	55,82	0,50	0,50	0,00	
	13:12	5532	55,81	0,49	0,49	0,00	
	13:13	5533	55,79	0,47	0,47	0,00	
	13:14	5534	55,78	0,46	0,46	0,00	
	13:15	5535	55,76	0,44	0,44	0,00	
	13:16	5536	55,74	0,42	0,42	0,00	
	13:17	5537	55,71	0,39	0,39	0,00	
	13:22	5542	55,69	0,37	0,37	0,00	
	13:27	5547	55,68	0,36	0,36	0,00	
	13:32	5552	55,67	0,35	0,35	0,00	
	13:37	5557	55,65	0,33	0,33	0,00	
	13:47	5567	55,63	0,31	0,31	0,00	
	13:57	5577	55,62	0,30	0,30	0,00	
	14:07	5587	55,62	0,30	0,30	0,00	
	14:17	5597	55,6	0,28	0,28	0,00	
	14:27	5607	55,59	0,27	0,27	0,00	
	14:37	5617	55,57	0,25	0,25	0,00	
	14:47	5627	55,57	0,25	0,25	0,00	
	14:57	5637	55,57	0,25	0,25	0,00	
	15:07	5647	55,56	0,24	0,24	0,00	
	15:27	5667	55,51	0,19	0,19	0,00	

Estadillo 17. Ensayo 11. Los Llanos del Marquesado. Escalones

DATOS DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO							
FECHA	HORA	TIEMPO (min)	NIVEL (m)	DESCENSO (m)	DESCENSO CORREGIDO (m)	CAUDAL (l/s)	OBSERVACIONES
	17:00	0	55,58	0,26	0,00	8,00	Escalones
	17:05	5	56,15	0,83	0,83	8,00	
	17:10	10	56,08	0,76	0,76	8,00	
	17:15	15	56,08	0,76	0,76	8,00	
	17:20	20	55,99	0,67	0,67	8,00	
	17:25	25	55,98	0,66	0,66	8,00	
	17:30	30	55,97	0,65	0,65	8,00	
	17:45	45	55,97	0,65	0,65	8,00	
	18:00	60	55,97	0,65	0,65	16,00	
	18:05	65	56,98	1,66	1,66	16,00	
	18:10	70	56,97	1,65	1,65	16,00	
	18:15	75	55,98	0,66	0,66	16,00	
	18:20	80	57,02	1,70	1,70	16,00	
	18:25	85	57,08	1,76	1,76	16,00	
	18:30	90	57,11	1,79	1,79	16,00	
	18:45	105	57,14	1,82	1,82	16,00	
	19:00	120	57,15	1,83	1,83	16,00	
	19:30	150	57,17	1,85	1,85	16,00	
	20:00	180	57,17	1,85	1,85	16,00	
	20:30	210	57,17	1,85	1,85	24,00	
	20:35	215	58,10	2,78	2,78	24,00	
	20:40	220	58,18	2,86	2,86	24,00	
	20:45	225	58,20	2,88	2,88	24,00	
	20:50	230	58,21	2,89	2,89	24,00	
	20:55	235	58,23	2,91	2,91	24,00	
	21:00	240	58,23	2,91	2,91	24,00	
	21:15	255	58,24	2,92	2,92	24,00	
	21:30	270	58,26	2,94	2,94	24,00	
	22:00	300	58,30	2,98	2,98	24,00	
	23:00	360	58,30	2,98	2,98	24,00	
	23:30	390	58,28	2,96	2,96	32,00	
	23:35	395	59,56	4,24	4,24	32,00	
	23:40	400	59,57	4,25	4,25	32,00	
	23:45	405	59,82	4,50	4,50	32,00	
	23:50	410	59,85	4,53	4,53	32,00	
	23:55	415	59,88	4,56	4,56	32,00	
	0:00	420	59,91	4,59	4,59	32,00	
	0:15	435	60,02	4,70	4,70	32,00	
	0:30	450	60,12	4,80	4,80	32,00	
	1:00	480	60,18	4,86	4,86	32,00	
	1:30	510	60,23	4,91	4,91	32,00	
	2:00	540	60,27	4,95	4,95	32,00	
	2:30	570	60,32	5,00	5,00	32,00	
	3:00	600	60,37	5,05	5,05	32,00	
	3:30	630	60,42	5,10	5,10	32,00	
	4:00	660	60,48	5,16	5,16	32,00	
	4:30	690	60,52	5,20	5,20	32,00	
	5:00	720	60,54	5,22	5,22	32,00	
	5:30	750	60,55	5,23	5,23	32,00	
	6:00	780	60,56	5,24	5,24	32,00	
	6:30	810	60,56	5,24	5,24	32,00	
	7:00	840	60,56	5,24	5,24	32,00	

Estadillo 18. Ensayo 12. Los Llanos del Marquesado 2.

DATOS DEL SONDEO		DATOS DEL ENSAYO		DATOS DEL ACUÍFERO	
NÚMERO IGME	S/n	FECHA COMIENZO		OFUNDIDAD INICIAL DEL AGUA (m)	
TOPONIMIA	Los Llanos del Marquesado 2	FECHA FINALIZACIÓN		PROFUNDIDAD DEL TECHO (m)	
LOCALIDAD		CAUDAL MEDIO (l/s)		PROFUNDIDAD DEL MURO (m)	
PROVINCIA		TIEMPO DE BOMBEO (min)		ESPESOR DEL ACUÍFERO (m)	
TIPO DE PUNTO (POZO/PIEZÓMETRO)		NIVEL ESTÁTICO INICIAL (m)	52,46	ESPESOR SATURADO (m)	
TIPO DE PERFORACIÓN		ESPESOR SATURADO INICIAL (m)		ESPESOR DEL SEMICONFINANTE	
PROFUNDIDAD DEL SONDEO (m)	100,00	DISTANCIA DEL PUNTO DE OBSERVACIÓN (m)		PARÁMETROS	
LONGITUD FILTRO (m)		RADIO DEL POZO (m)		TRANSMISIVIDAD (m ² /día)	1238,00
Ø FILTRO (mm)		EXTRACCIÓN (E) / INYECCIÓN (I)		COEFICIENTE DE ALMACENAMIENTO	
TIPO DE FILTRO		PROFUNDIDAD DE ASPIRACIÓN		RADIO EQUIVALENTE (m)	0.00238
Ø PERFORACIÓN (mm)		Ø IMPULSIÓN (mm)		r/B	
Ø ENTUBACIÓN (mm)		MARCA DE GRUPO		log(Sy/S)	
X (UTM)		POTENCIA GRUPO		$\beta = K_D r^2 / b^2$	
Y (UTM)		MARCA BOMBA		CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA	
ALTITUD (msnm)		POTENCIA BOMBA		DOMINIO GEOLÓGICO	Pliocuaternario
OBSERVACIONES:		PROMOTOR:		ACUÍFERO	Formación Guadix
		EMPRESA:		MASb	Masa 05-12. Guadix-Marquesado
		CONTROL DE EJECUCIÓN:		OBSERVACIONES	
		OBSERVACIONES:		ES	

DATOS DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO							
FECHA	HORA	TIEMPO (min)	NIVEL (m)	DESCENSO (m)	DESCENSO CORREGIDO (m)	CAUDAL (l/s)	OBSERVACIONES
	17:00	0	52,46	0,00	0,00	30,00	Desarrollo (Limpieza)
	17:05	5	54,31	1,85	1,85	30,00	turbia
	17:10	10	54,37	1,91	1,91	30,00	turbia
	17:15	15	54,40	1,94	1,94	30,00	clara
	17:20	20	54,42	1,96	1,96	30,00	clara
	17:25	25	56,37	3,91	3,91	30,00	sucia
	17:30	30	56,36	3,90	3,90	30,00	
	17:45	45	56,40	3,94	3,94	30,00	
	18:00	60	59,30	6,84	6,84	30,00	turbia
	18:10	70	52,61	0,15	0,15	45,00	turbia
	18:15	75	59,71	7,25	7,25	45,00	turbia
	18:20	80	62,15	9,69	9,69	45,00	turbia
	18:25	85	63,80	11,34	11,34	45,00	clara
	18:30	90	64,07	11,61	11,61	43,00	clara
	18:35	95	64,24	11,78	11,78	43,00	
	18:45	105	52,61	0,15	0,15	43,00	
	18:50	110	64,66	12,20	12,20	42,00	
	18:55	115	64,83	12,37	12,37	40,00	
	19:00	120	65,85	13,39	13,39	30,00	
	19:20	140	52,61	0,15	0,15	52,61	disminuye el caudal regulando llave
	19:25	145	65,25	12,79	12,79	65,25	
	19:30	150	65,44	12,98	12,98	65,44	
	19:35	155	58,04	5,58	5,58	58,04	
	19:40	160	57,38	4,92	4,92	57,38	
	19:45	165	52,67	0,21	0,21	17,00	Bombeo escalonado
	19:50	170	53,16	0,70	0,70	17,00	1º escalón
	19:55	175	53,21	0,75	0,75	17,00	
	20:00	180	53,36	0,90	0,90	17,00	
	20:05	185	53,47	1,01	1,01	17,00	
	20:10	190	53,50	1,04	1,04	17,00	
	20:15	195	53,54	1,08	1,08	17,00	
	20:30	210	53,60	1,14	1,14	17,00	
	20:45	225	53,64	1,18	1,18	17,00	
	21:15	255	53,70	1,24	1,24	17,00	
	21:45	285	53,70	1,24	1,24	17,00	
	22:15	315	53,70	1,24	1,24	17,00	

	22:45	345	53,70	1,24	1,24	24,00	2º escalón
	22:50	350	55,27	2,81	2,81	24,00	
	22:55	355	55,33	2,87	2,87	24,00	
	23:00	360	55,37	2,91	2,91	24,00	
	23:05	365	55,41	2,95	2,95	24,00	
	23:10	370	55,43	2,97	2,97	24,00	
	23:15	375	55,44	2,98	2,98	24,00	
	23:30	390	55,46	3,00	3,00	24,00	
	23:45	405	55,47	3,01	3,01	24,00	
	0:15	435	55,49	3,03	3,03	24,00	
	0:45	465	55,51	3,05	3,05	24,00	
	1:15	495	55,52	3,06	3,06	24,00	
	1:45	525	55,52	3,06	3,06	24,00	
	2:15	555	55,52	3,06	3,06	24,00	
	2:45	585	55,52	3,06	3,06	30,00	3º escalón
	2:50	590	57,14	4,68	4,68	30,00	
	2:55	595	57,25	4,79	4,79	30,00	
	3:00	600	57,27	4,81	4,81	30,00	
	3:05	605	57,29	4,83	4,83	30,00	
	3:10	610	57,31	4,85	4,85	30,00	
	3:15	615	57,34	4,88	4,88	30,00	
	3:30	630	57,37	4,91	4,91	30,00	
	3:45	645	57,40	4,94	4,94	30,00	
	4:15	675	57,43	4,97	4,97	30,00	
	4:45	705	57,44	4,98	4,98	30,00	
	5:15	735	57,44	4,98	4,98	30,00	
	5:45	765	57,45	4,99	4,99	30,00	
	6:15	795	57,45	4,99	4,99	30,00	
	6:45	825	57,45	4,99	4,99	35,00	4º escalón
	6:50	830	60,22	7,76	7,76	35,00	
	6:55	835	60,26	7,80	7,80	35,00	
	7:00	840	60,28	7,82	7,82	35,00	
	7:05	845	60,31	7,85	7,85	35,00	
	7:10	850	60,35	7,89	7,89	35,00	
	7:15	855	60,37	7,91	7,91	35,00	
	7:30	870	60,44	7,98	7,98	35,00	
	7:45	885	60,48	8,02	8,02	35,00	
	8:15	915	60,54	8,08	8,08	35,00	
	8:45	945	60,65	8,19	8,19	35,00	
	9:15	975	60,79	8,33	8,33	35,00	
	9:45	1005	60,86	8,40	8,40	35,00	
	10:15	1035	60,95	8,49	8,49	45,00	5º escalón
	10:20	1040	67,45	14,99	14,99	35,50	
	10:25	1045	68,21	15,75	15,75	35,50	
	10:30	1050	63,49	11,03	11,03	35,50	
	10:35	1055	63,12	10,66	10,66	35,50	
	10:40	1060	63,00	10,54	10,54	35,50	
	10:45	1065	62,91	10,45	10,45	35,50	
	11:00	1080	62,74	10,28	10,28	35,50	
	11:15	1095	62,45	9,99	9,99	35,50	
	11:45	1125	61,75	9,29	9,29	35,50	
	12:15	1155	61,77	9,31	9,31	35,50	
	12:45	1185	61,82	9,36	9,36	35,50	
	13:10	1210	61,85	9,39	9,39	35,50	

	17:00	1440	52,66	0,20	0,20	44,00	Ensayo de larga duración (Parada previa de 23
	17:02	1442	61,00	8,54	8,54	44,00	
	17:03	1443	61,49	9,03	9,03	44,00	sucia
	17:04	1444	62,3	9,84	9,84	45,00	
	17:05	1445	62,84	10,38	10,38	45,00	
	17:06	1446	63,29	10,83	10,83	45,00	
	17:07	1447	63,67	11,21	11,21	44,30	
	17:08	1448	63,9	11,44	11,44	44,30	turbia
	17:09	1449	64,14	11,68	11,68	44,30	aclara
	17:10	1450	64,22	11,76	11,76	43,50	
	17:12	1452	64,25	11,79	11,79	43,50	
	17:14	1454	64,3	11,84	11,84	42,80	aclara
	17:15	1455	64,3	11,84	11,84	42,80	
	17:16	1456	64,38	11,92	11,92	42,80	
	17:18	1458	64,39	11,93	11,93	42,80	
	17:20	1460	64,47	12,01	12,01	42,80	
	17:22	1462	64,48	12,02	12,02	42,80	aclara
	17:24	1464	64,55	12,09	12,09	42,80	
	17:25	1465	64,61	12,15	12,15	42,40	
	17:26	1466	64,67	12,21	12,21	42,40	
	17:28	1468	64,74	12,28	12,28	42,40	
	17:30	1470	64,75	12,29	12,29	42,40	
	17:35	1475	64,86	12,40	12,40	42,40	
	17:40	1480	64,89	12,43	12,43	42,40	
	17:45	1485	65,08	12,62	12,62	42,00	
	17:50	1490	65,21	12,75	12,75	41,40	
	17:55	1495	65,2	12,74	12,74	41,40	
	18:00	1500	65,28	12,82	12,82	41,40	
	18:10	1510	65,43	12,97	12,97	41,00	
	18:15	1515	61,77	9,31	9,31	35,50	
	18:20	1520	61,77	9,31	9,31	35,50	
	18:30	1530	61,81	9,35	9,35	35,50	Muestra 506mS/cm, 16.6°C
	18:40	1540	61,88	9,42	9,42	35,50	
	18:50	1550	61,94	9,48	9,48	35,50	
	19:00	1560	62	9,54	9,54	35,50	
	19:20	1580	62,12	9,66	9,66	35,50	
	19:40	1600	62,27	9,81	9,81	35,50	
	20:00	1620	62,35	9,89	9,89	35,50	Muestra 505mS/cm, 16.5°C
	20:30	1650	62,4	9,94	9,94	35,50	
	21:00	1680	62,5	10,04	10,04	35,50	
	21:30	1710	62,57	10,11	10,11	35,50	
	22:00	1740	62,61	10,15	10,15	35,50	
	22:30	1770	62,64	10,18	10,18	35,50	
	23:00	1800	62,68	10,22	10,22	35,50	
	0:30	1890	62,8	10,34	10,34	35,50	
	1:00	1920	62,89	10,43	10,43	35,50	
	1:30	1950	62,96	10,50	10,50	35,50	
	2:00	1980	63,04	10,58	10,58	35,50	
	2:30	2010	63,12	10,66	10,66	35,50	
	3:00	2040	63,17	10,71	10,71	35,50	
	4:00	2100	63,23	10,77	10,77	35,50	
	5:00	2160	63,29	10,83	10,83	35,50	
	6:00	2220	63,31	10,85	10,85	35,50	
	7:00	2280	63,32	10,86	10,86	35,50	
	8:00	2340	63,33	10,87	10,87	35,50	
	9:00	2400	63,34	10,88	10,88	35,50	
	10:00	2460	63,37	10,91	10,91	35,50	
	11:00	2520	63,42	10,96	10,96	35,50	
	12:00	2580	63,48	11,02	11,02	35,50	
	13:00	2640	63,56	11,10	11,10	35,50	
	14:00	2700	63,65	11,19	11,19	35,50	
	15:00	2760	63,7	11,24	11,24	35,50	
	16:00	2820	63,8	11,34	11,34	35,50	
	17:00	2880	63,84	11,38	11,38	35,50	

	17:01	2881	53,29	0,83	0,83	0,00	Recuperación
	17:02	2882	53,28	0,82	0,82	0,00	
	17:03	2883	53,18	0,72	0,72	0,00	
	17:04	2884	53,19	0,73	0,73	0,00	
	17:05	2885	53,08	0,62	0,62	0,00	
	17:06	2886	53,08	0,62	0,62	0,00	
	17:07	2887	53,06	0,60	0,60	0,00	
	17:08	2888	53,04	0,58	0,58	0,00	
	17:09	2889	53,02	0,56	0,56	0,00	
	17:10	2890	53	0,54	0,54	0,00	
	17:15	2895	53	0,54	0,54	0,00	
	17:20	2900	52,99	0,53	0,53	0,00	
	17:25	2905	52,97	0,51	0,51	0,00	
	17:30	2910	52,94	0,48	0,48	0,00	
	17:40	2920	52,92	0,46	0,46	0,00	
	17:50	2930	52,91	0,45	0,45	0,00	
	18:00	2940	52,91	0,45	0,45	0,00	
	18:10	2950	52,9	0,44	0,44	0,00	
	18:20	2960	52,87	0,41	0,41	0,00	
	18:30	2970	52,85	0,39	0,39	0,00	
	18:40	2980	52,85	0,39	0,39	0,00	
	18:50	2990	52,85	0,39	0,39	0,00	
	19:00	3000	52,85	0,39	0,39	0,00	
	19:20	3020	52,83	0,37	0,37	0,00	
	19:40	3040	52,83	0,37	0,37	0,00	
	20:00	3060	52,81	0,35	0,35	0,00	

Estadillo 19. Ensayo 12. Los Llanos del Marquesado 2. Escalones

DATOS DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO							OBSERVACIONES
FECHA	HORA	TIEMPO (min)	NIVEL (m)	DESCENSO (m)	DESCENSO CORREGIDO (m)	CAUDAL (l/s)	
	17:00	0	52,67	0,00	0,00	17,00	
	17:05	5	53,16	0,49	0,49	17,00	
	17:10	10	53,21	0,54	0,54	17,00	
	17:15	15	53,36	0,69	0,69	17,00	
	17:20	20	53,47	0,80	0,80	17,00	
	17:25	25	53,50	0,83	0,83	17,00	
	17:30	30	53,54	0,87	0,87	17,00	
	17:45	45	53,60	0,93	0,93	17,00	
	18:00	60	53,64	0,97	0,97	17,00	
	18:30	90	53,70	1,03	1,03	17,00	
	19:00	120	53,70	1,03	1,03	17,00	
	19:30	150	53,70	1,03	1,03	17,00	
	20:00	180	53,70	1,03	1,03	24,00	
	20:05	185	55,27	2,60	2,60	24,00	
	20:10	190	55,33	2,66	2,66	24,00	
	20:15	195	55,37	2,70	2,70	24,00	
	20:20	200	55,41	2,74	2,74	24,00	
	20:25	205	55,43	2,76	2,76	24,00	
	20:30	210	55,44	2,77	2,77	24,00	
	20:45	225	55,46	2,79	2,79	24,00	
	21:00	240	55,47	2,80	2,80	24,00	
	21:30	270	55,49	2,82	2,82	24,00	
	22:00	300	55,51	2,84	2,84	24,00	
	22:30	330	55,52	2,85	2,85	24,00	
	23:00	360	55,52	2,85	2,85	24,00	
	23:30	390	55,52	2,85	2,85	24,00	
	0:00	420	55,52	2,85	2,85	30,00	
	0:05	425	57,14	4,47	4,47	30,00	
	0:10	430	57,25	4,58	4,58	30,00	
	0:15	435	57,27	4,60	4,60	30,00	
	0:20	440	57,29	4,62	4,62	30,00	
	0:25	445	57,31	4,64	4,64	30,00	
	0:30	450	57,34	4,67	4,67	30,00	
	0:45	465	57,37	4,70	4,70	30,00	
	1:00	480	57,40	4,73	4,73	30,00	
	1:30	510	57,43	4,76	4,76	30,00	
	2:00	540	57,44	4,77	4,77	30,00	
	2:30	570	57,44	4,77	4,77	30,00	
	3:00	600	57,45	4,78	4,78	30,00	
	3:30	630	57,45	4,78	4,78	30,00	
	4:00	660	57,45	4,78	4,78	35,00	
	4:05	665	60,22	7,55	7,55	35,00	
	4:10	670	60,26	7,59	7,59	35,00	
	4:15	675	60,28	7,61	7,61	35,00	
	4:20	680	60,31	7,64	7,64	35,00	
	4:25	685	60,35	7,68	7,68	35,00	
	4:30	690	60,37	7,70	7,70	35,00	
	4:45	705	60,44	7,77	7,77	35,00	
	5:00	720	60,48	7,81	7,81	35,00	
	5:30	750	60,54	7,87	7,87	35,00	
	6:00	780	60,65	7,98	7,98	35,00	
	6:30	810	60,79	8,12	8,12	35,00	
	7:00	840	60,86	8,19	8,19	35,00	
	7:30	870	60,95	8,28	8,28	45,00	
	7:35	875	67,45	14,78	14,78	35,50	
	7:40	880	68,21	15,54	15,54	35,50	
	7:45	885	63,49	10,82	10,82	35,50	
	7:50	890	63,12	10,45	10,45	35,50	
	7:55	895	63,00	10,33	10,33	35,50	
	8:00	900	62,91	10,24	10,24	35,50	
	8:15	915	62,74	10,07	10,07	35,50	
	8:30	930	62,45	9,78	9,78	35,50	
	9:00	960	61,75	9,08	9,08	35,50	
	9:30	990	61,77	9,10	9,10	35,50	
	10:00	1020	61,82	9,15	9,15	35,50	
	10:25	1045	61,85	9,18	9,18	35,50	

ANEXO III: GRÁFICOS DE AJUSTE (PIBE)

**Nota: los puntos en verdes son los considerados en el ajuste,
los rojos son inactivos**

Ensayo 1. ITGE I

Gráfico 1. Todo el ensayo de bombeo.

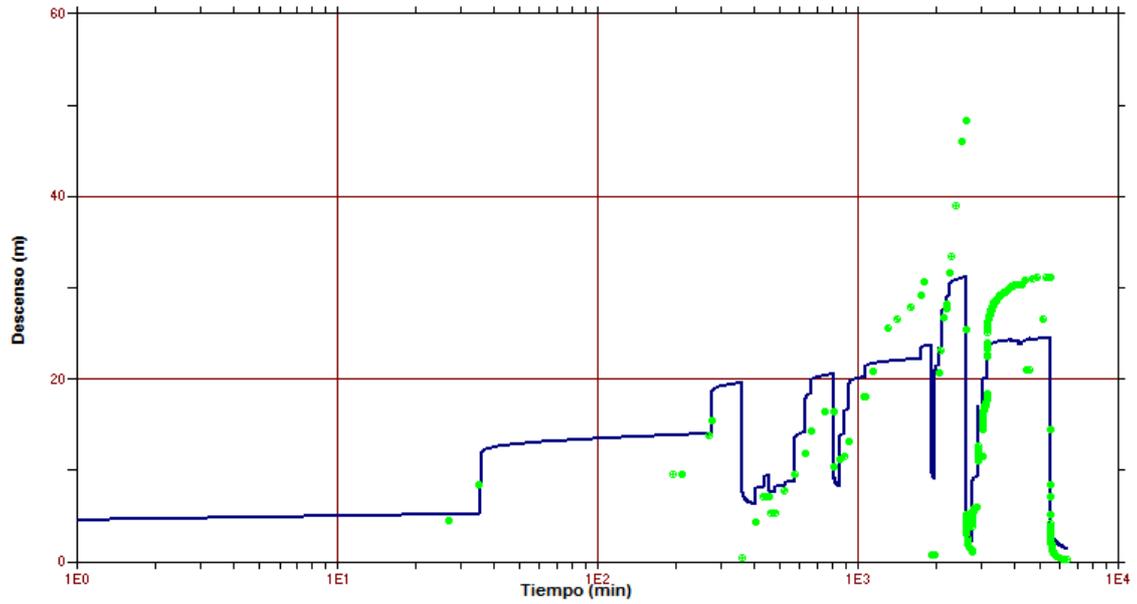
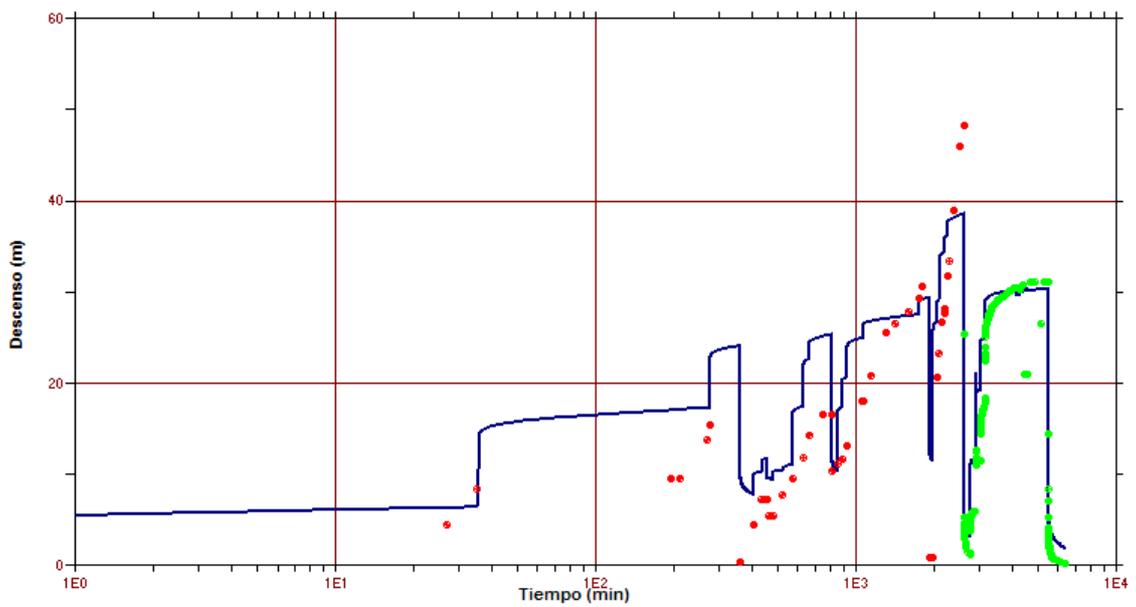


Gráfico 2. Ensayo recuperación, bombeo a caudal cte y recuperación



Ensayo 2. ITGE II.

Gráfico 3. Todo el ensayo

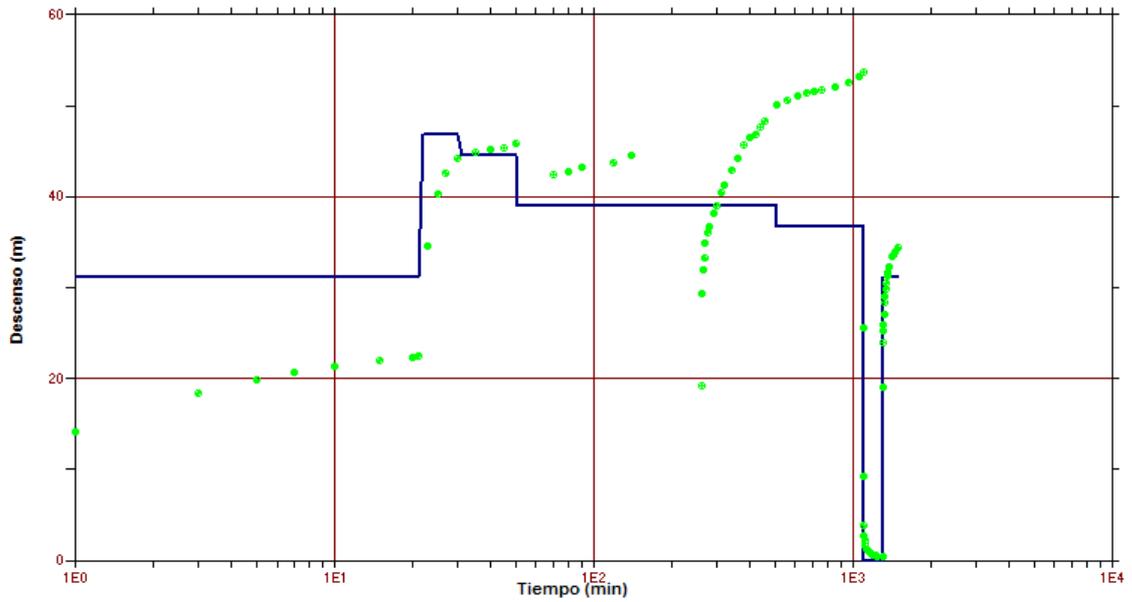


Gráfico 4. Recuperación

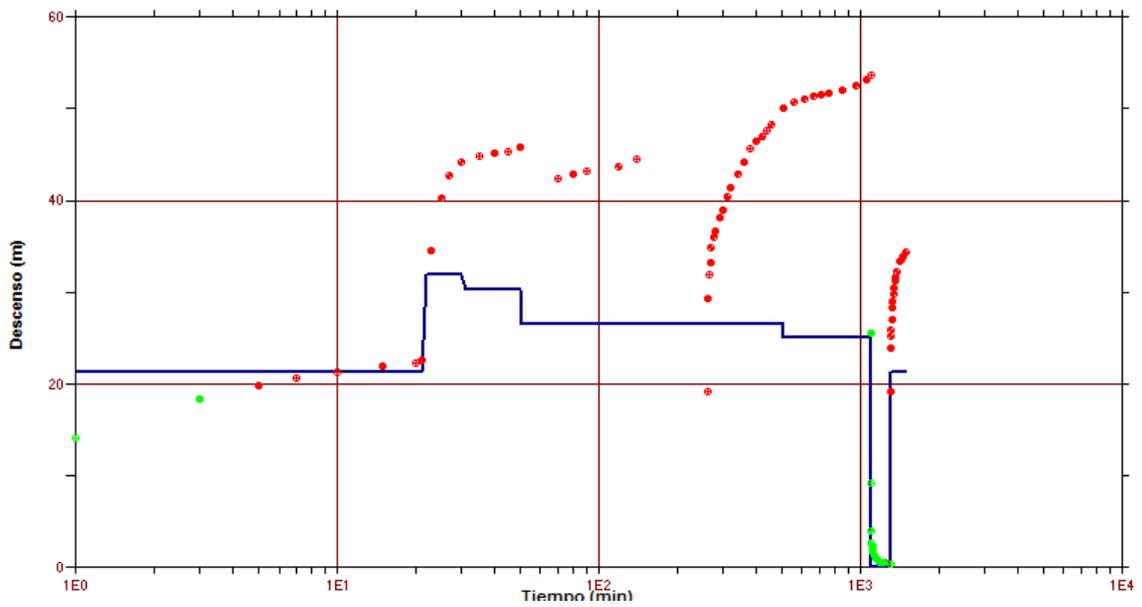
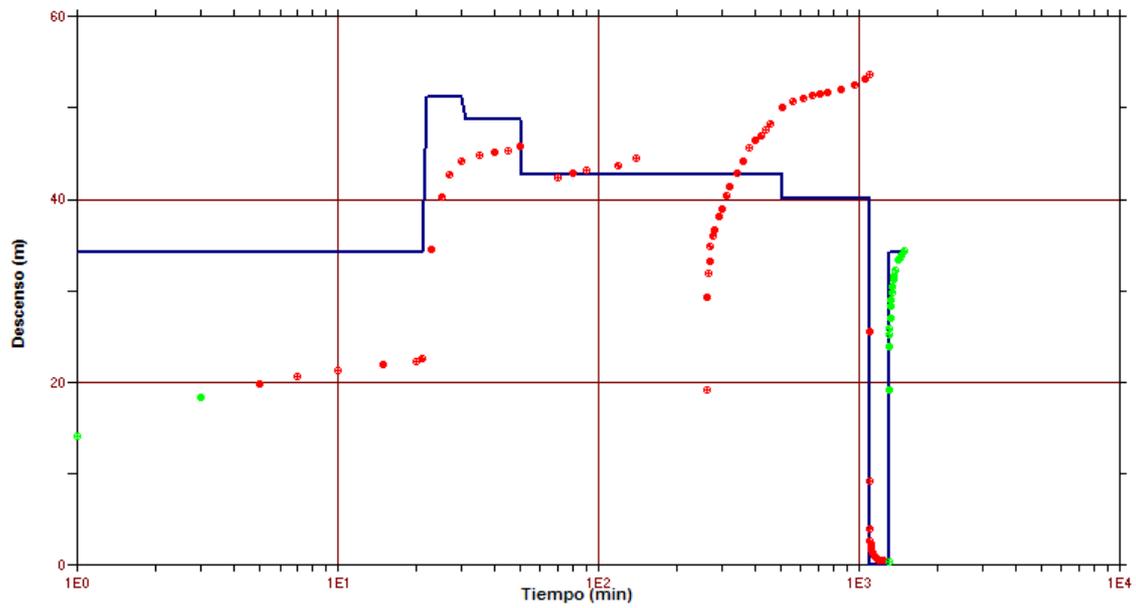


Gráfico 5. 2º Caudal cte. 47 l/s



Ensayo 3. ITGE III

Gráfico 6. Todo el ensayo

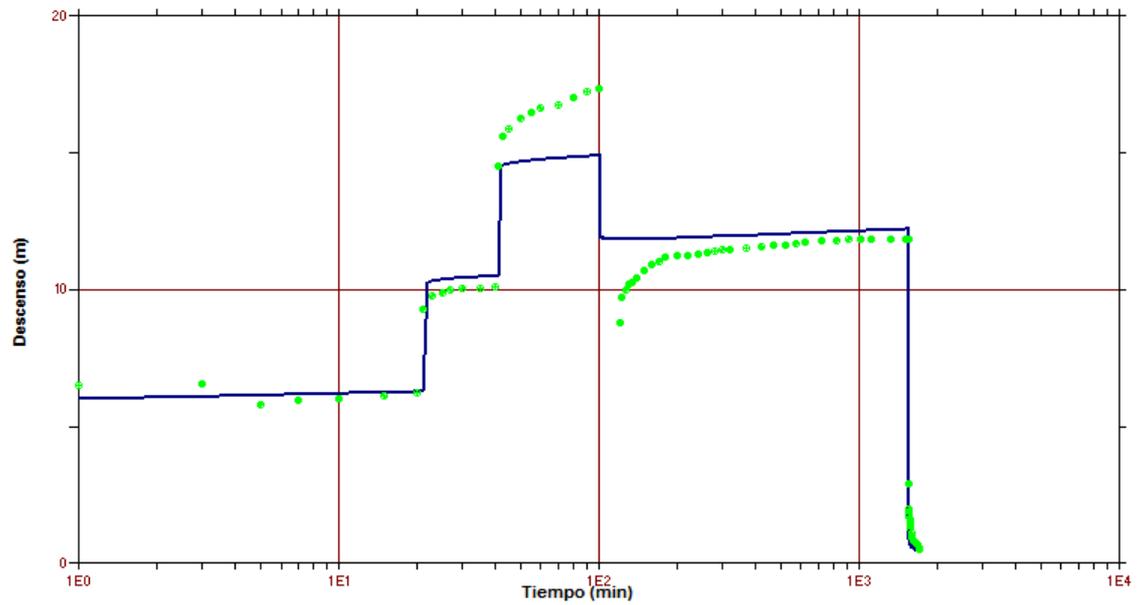


Gráfico 7. Escalones

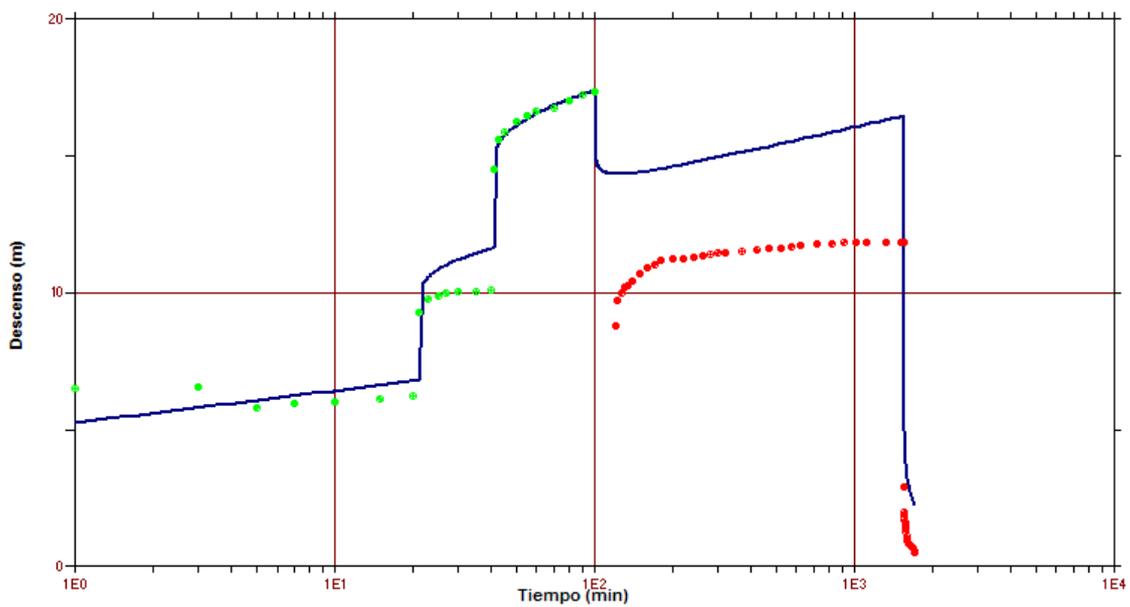
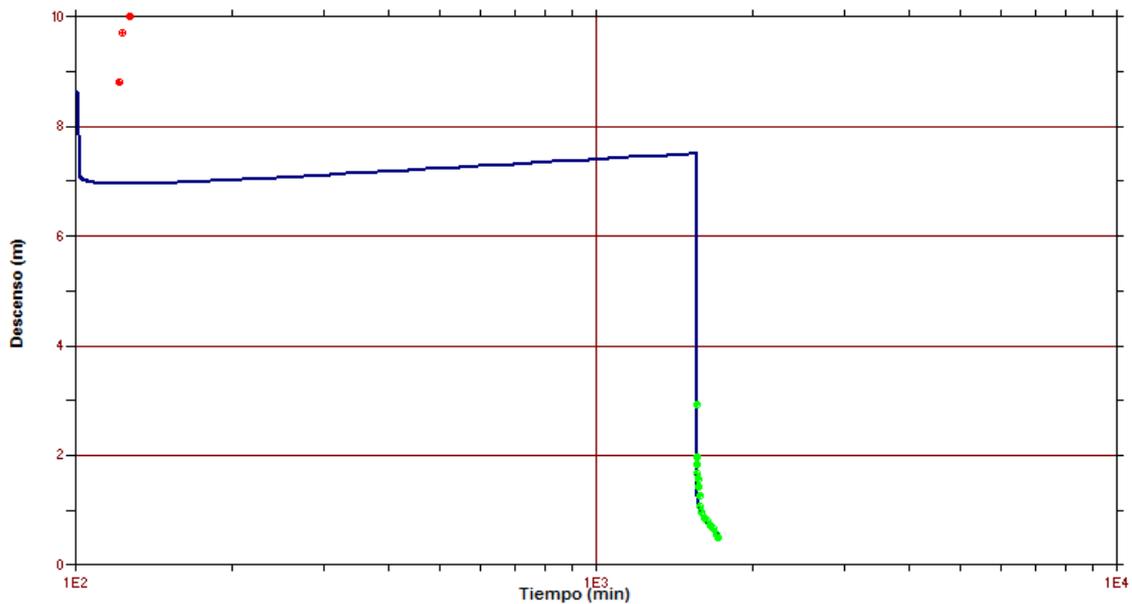


Gráfico 8. Recuperación



Ensayo 4. ITGE IV

Gráfico 9. Todo el ensayo

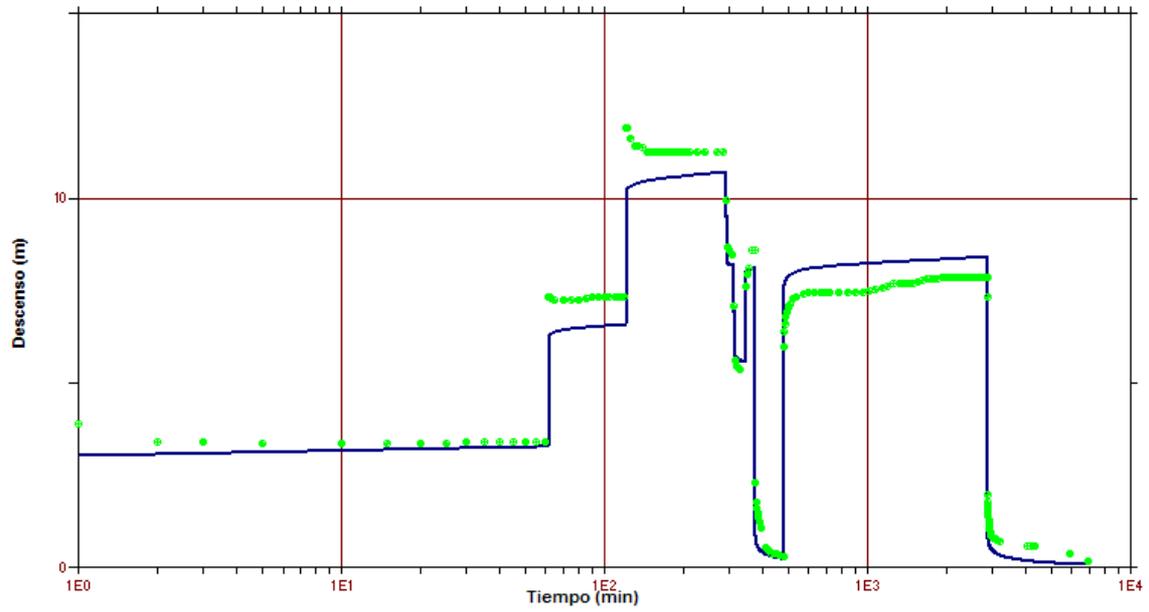


Gráfico 10. Caudal cte. 60 l/s

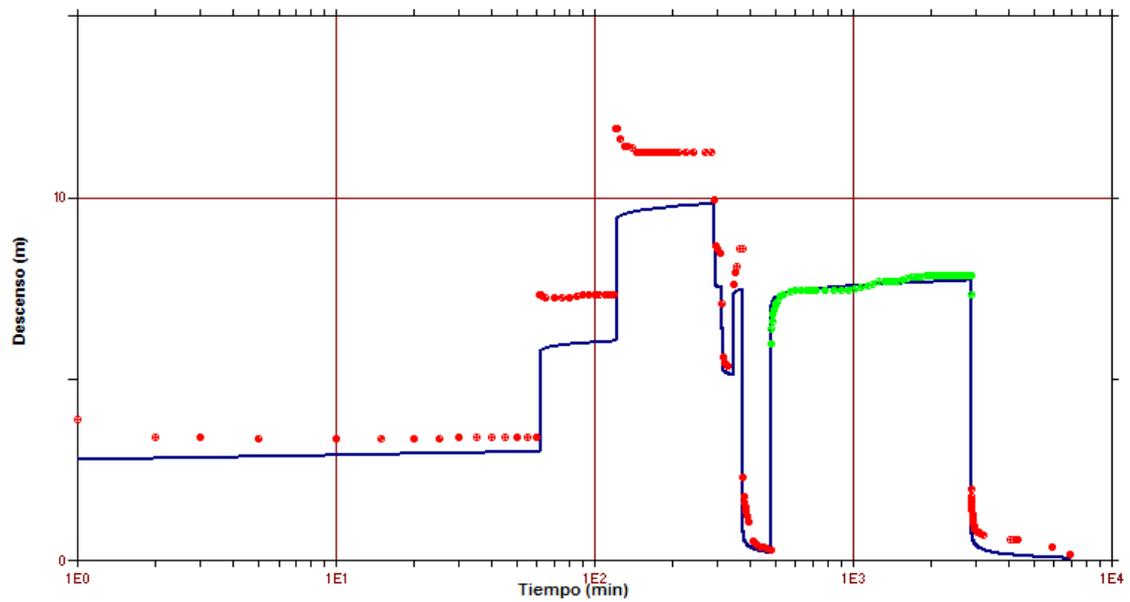
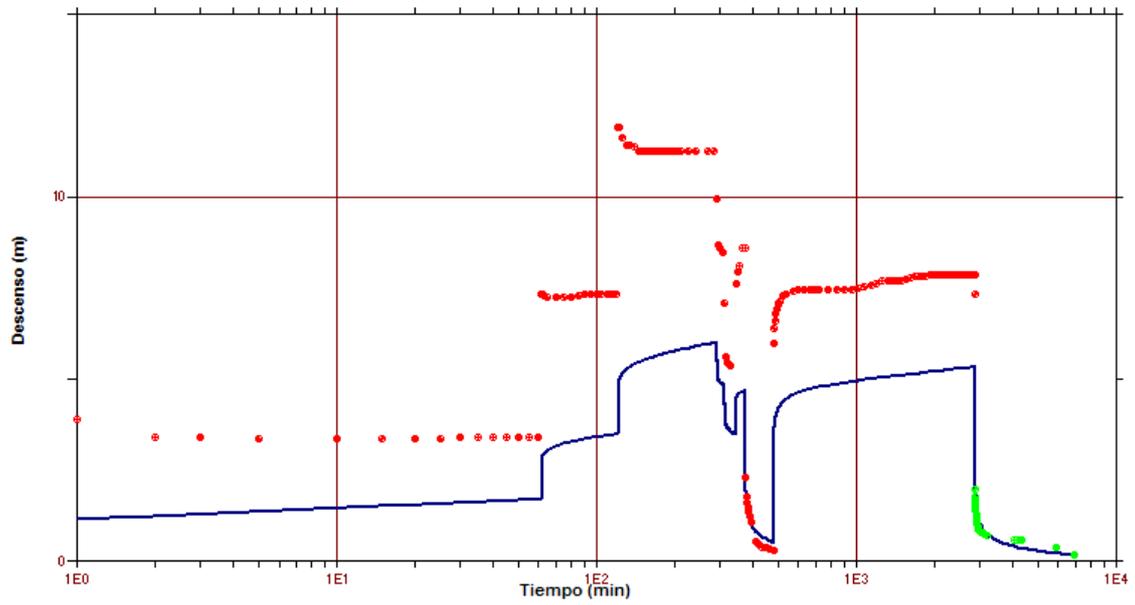


Gráfico 11. Recuperación



Piezómetros

Gráfico 12. Piezómetro 1 (ITGE I)

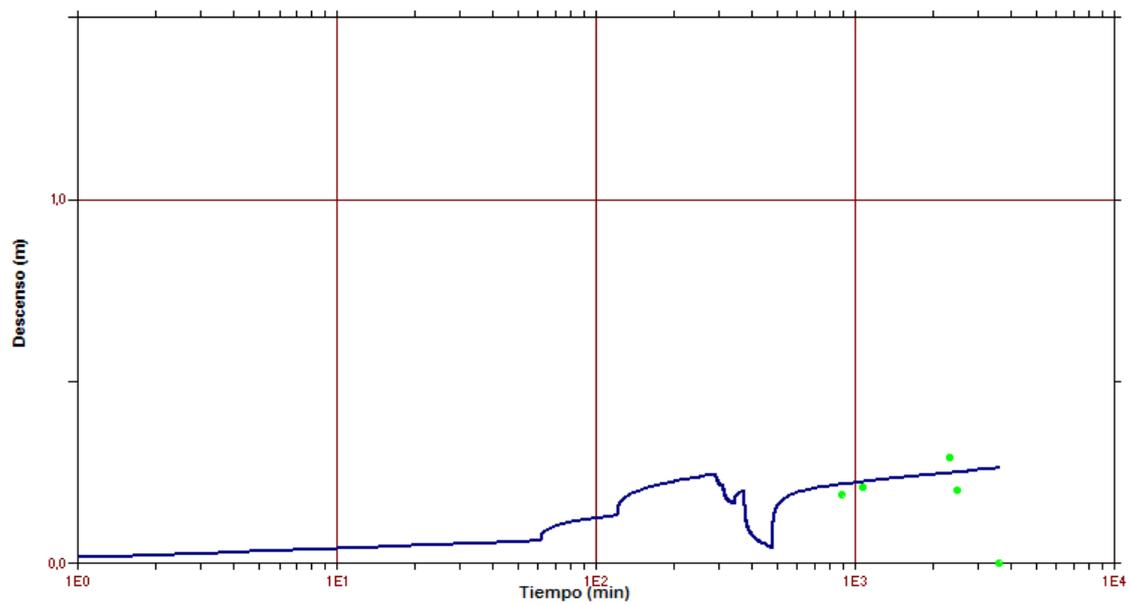


Gráfico 13. Piezómetro 2 (ITGE II)

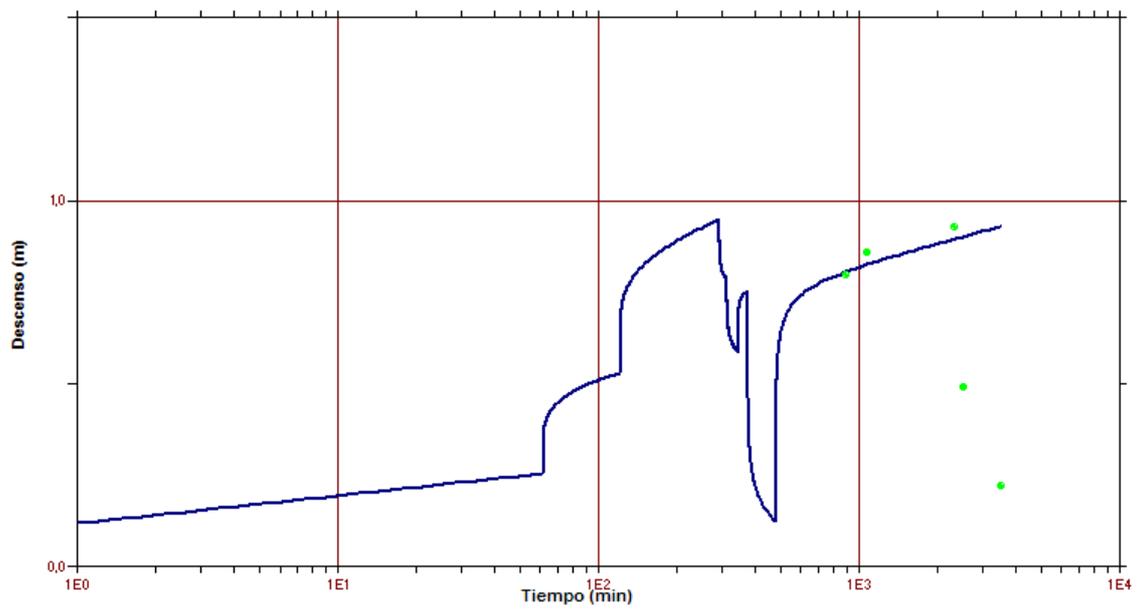


Gráfico 14. Piezómetro 3 (ITGE III)

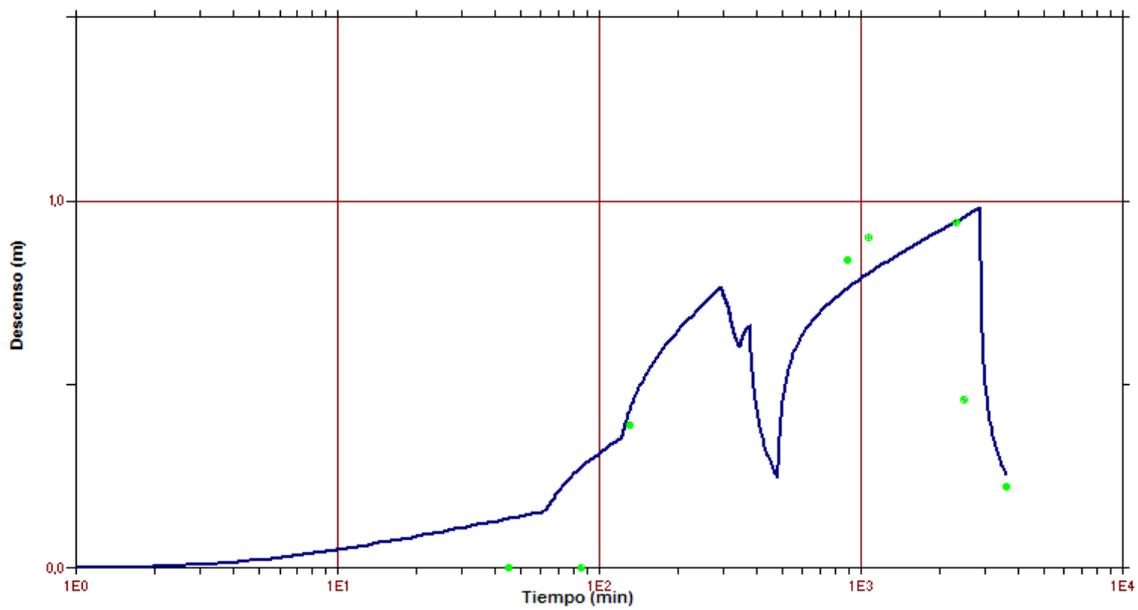


Gráfico 15. Piezómetro 8

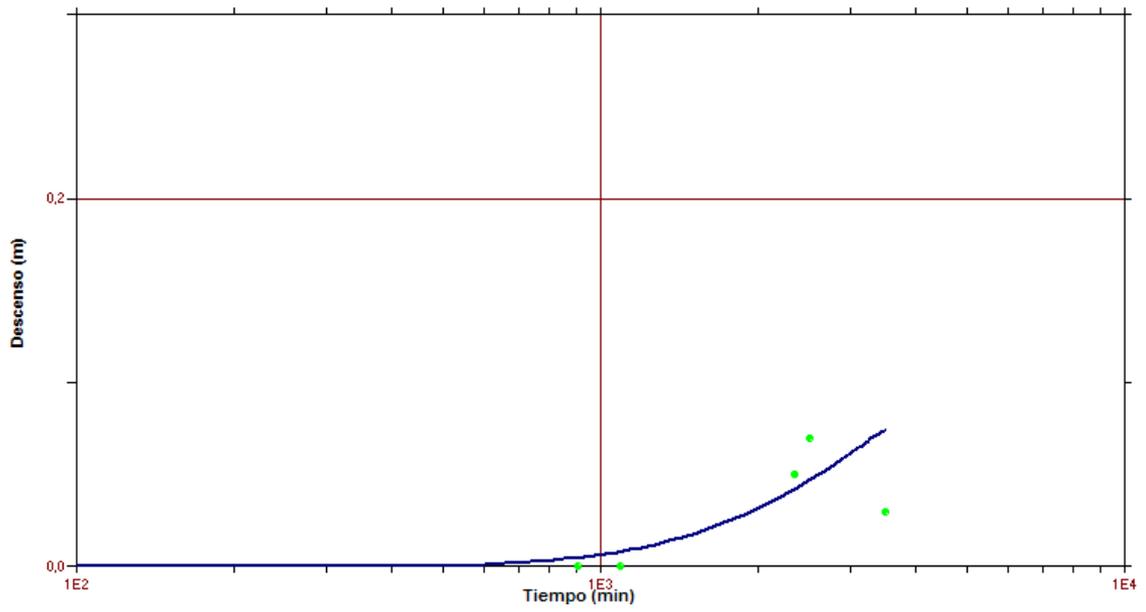
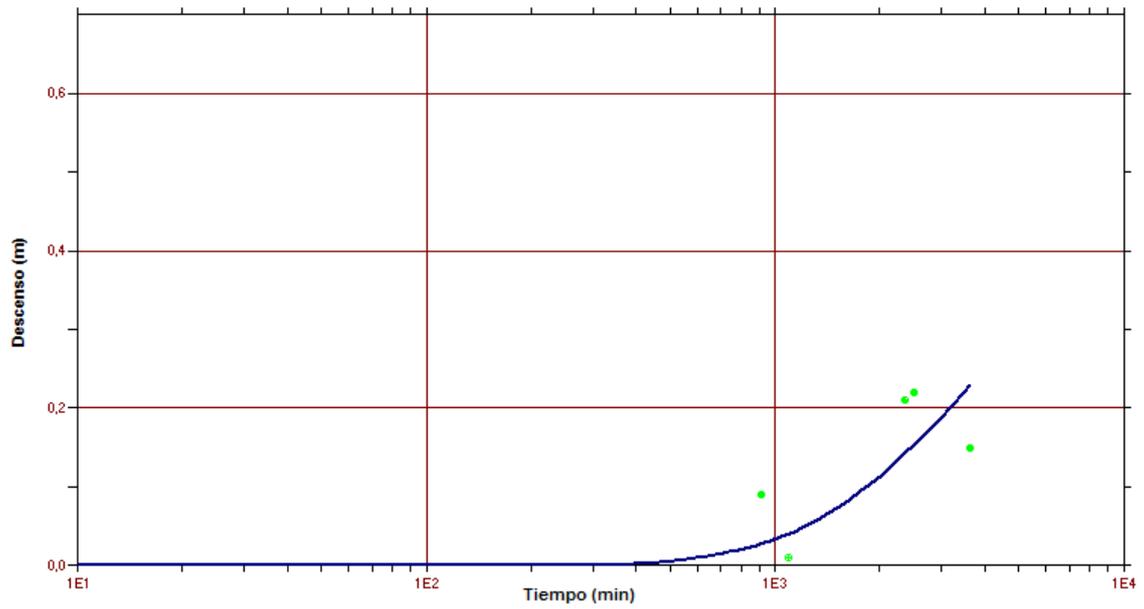


Gráfico 16. Piezómetro 9



Ensayo 5. Caniles VI

Gráfico 17. Todo el ensayo

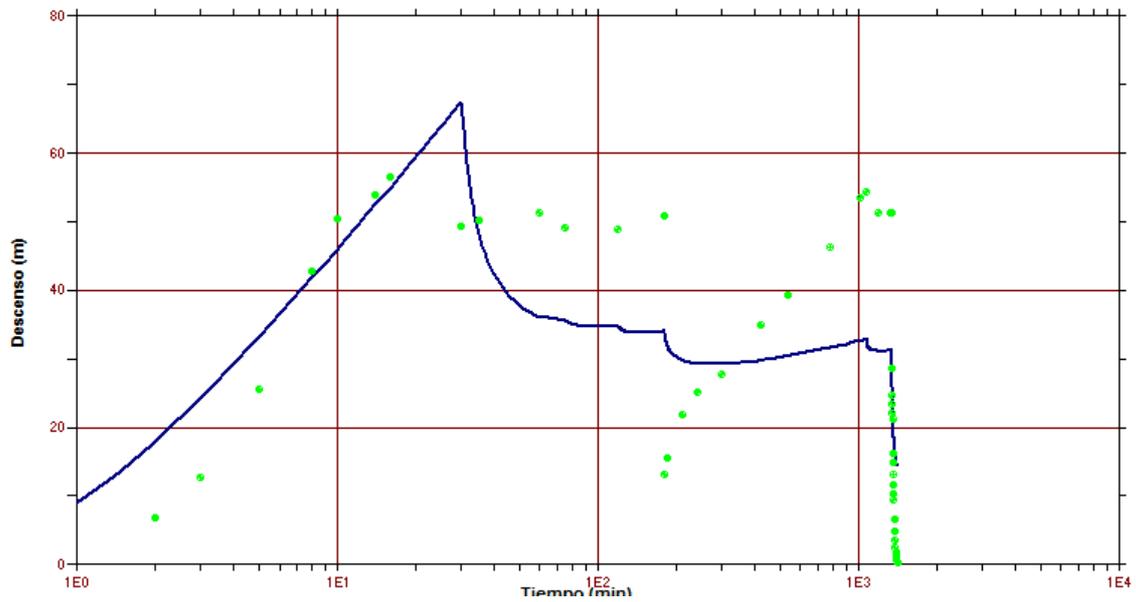


Gráfico 18. Caudal cte. 3 l/s

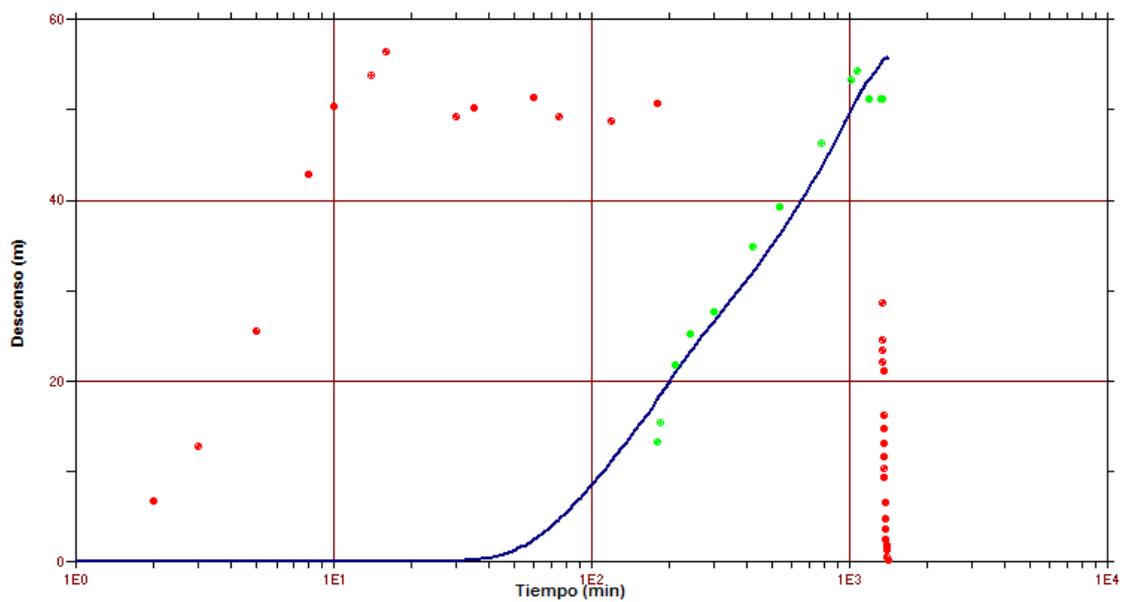
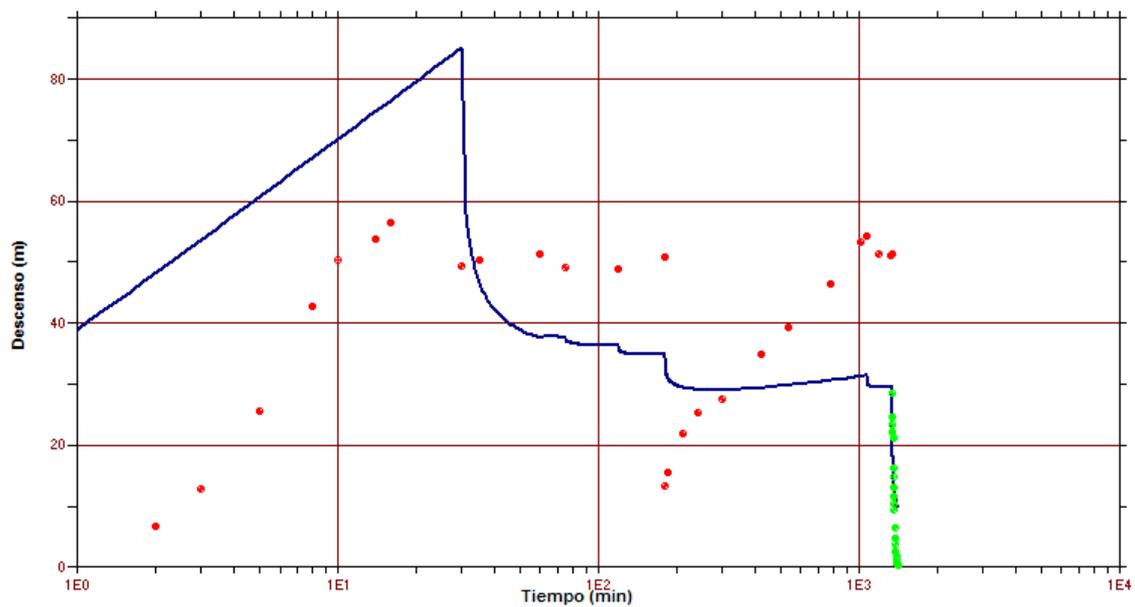


Gráfico 19. Recuperación



Ensayo 6. Caniles I

Gráfico 20. Todo el ensayo

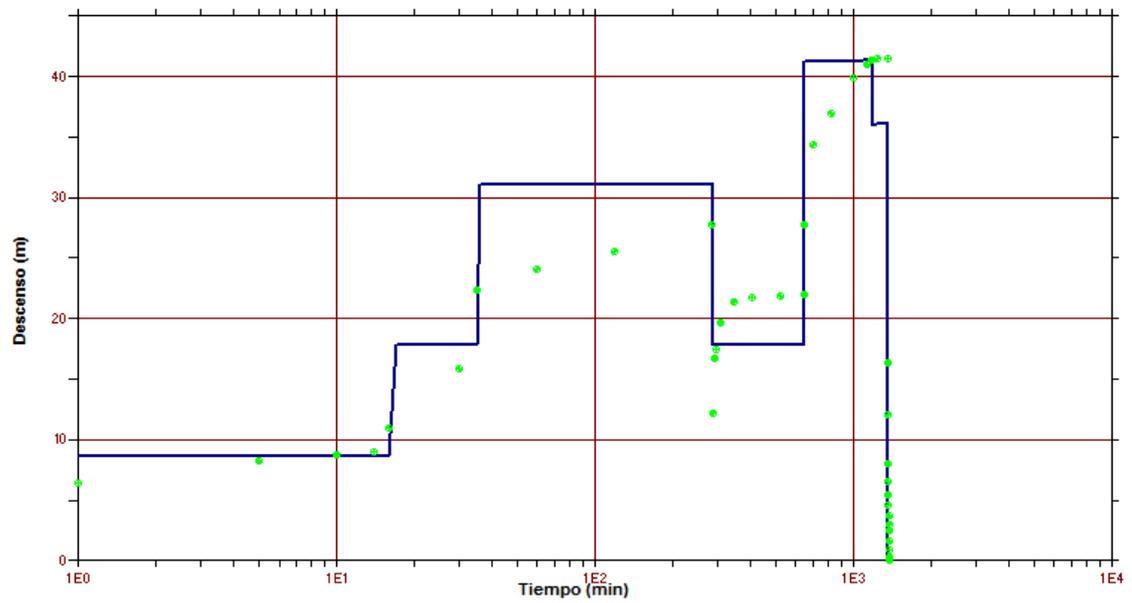


Gráfico 21. 2º escalón

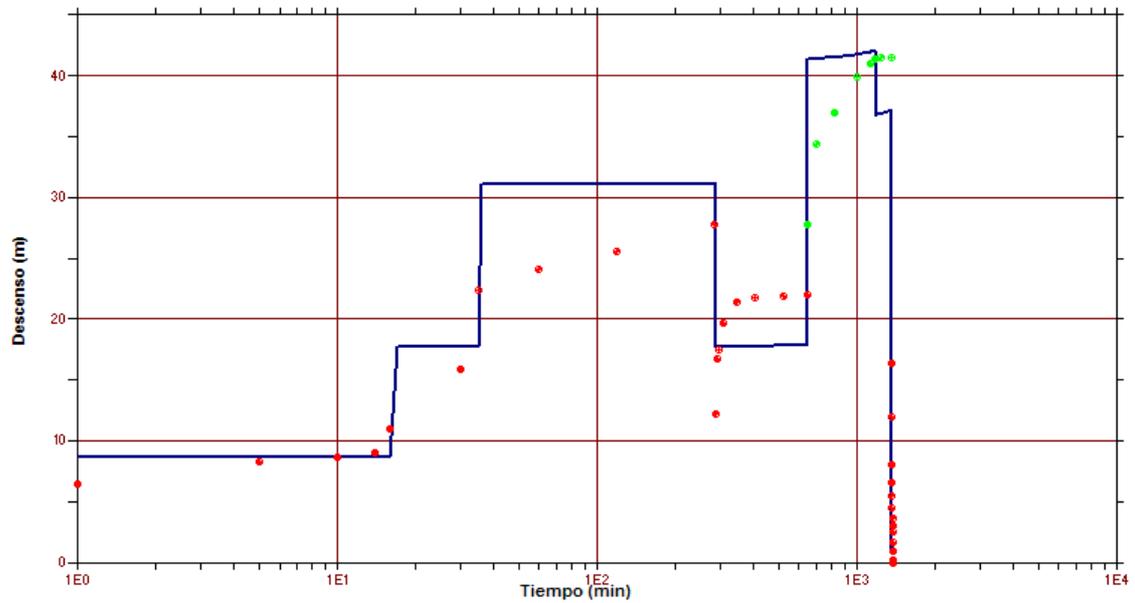
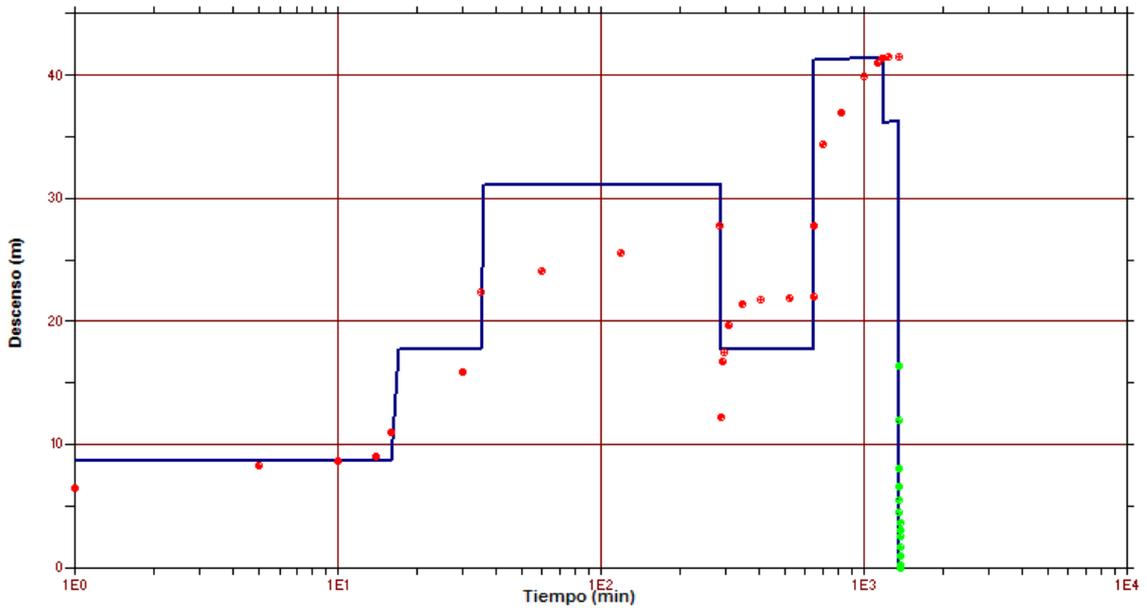


Gráfico 22. Recuperación



Ensayo 7. Caniles VIII

Gráfico 23. Todo el ensayo

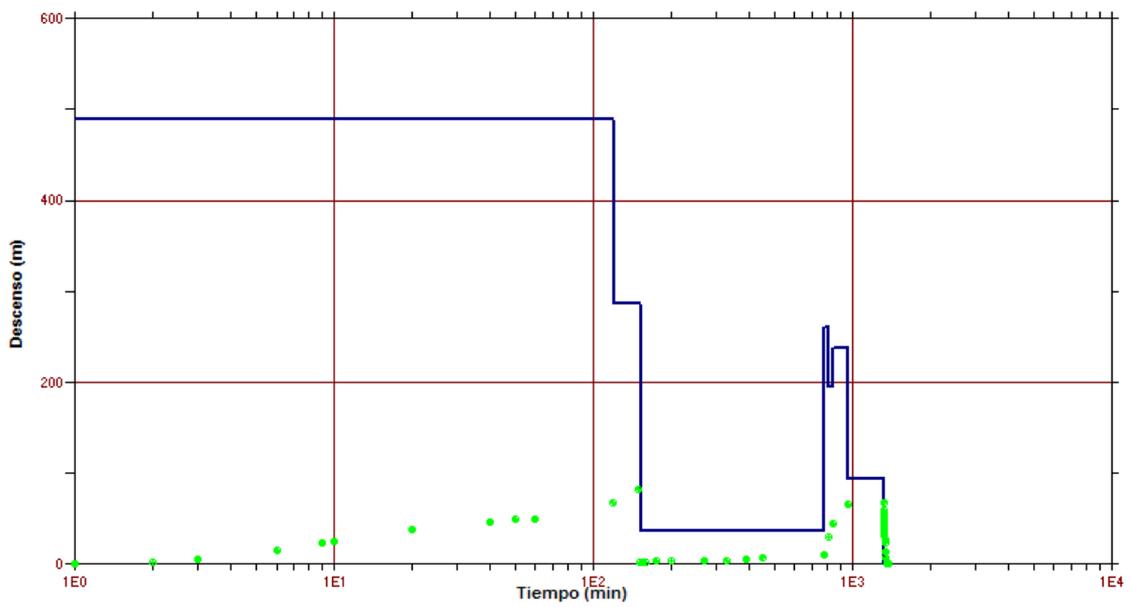
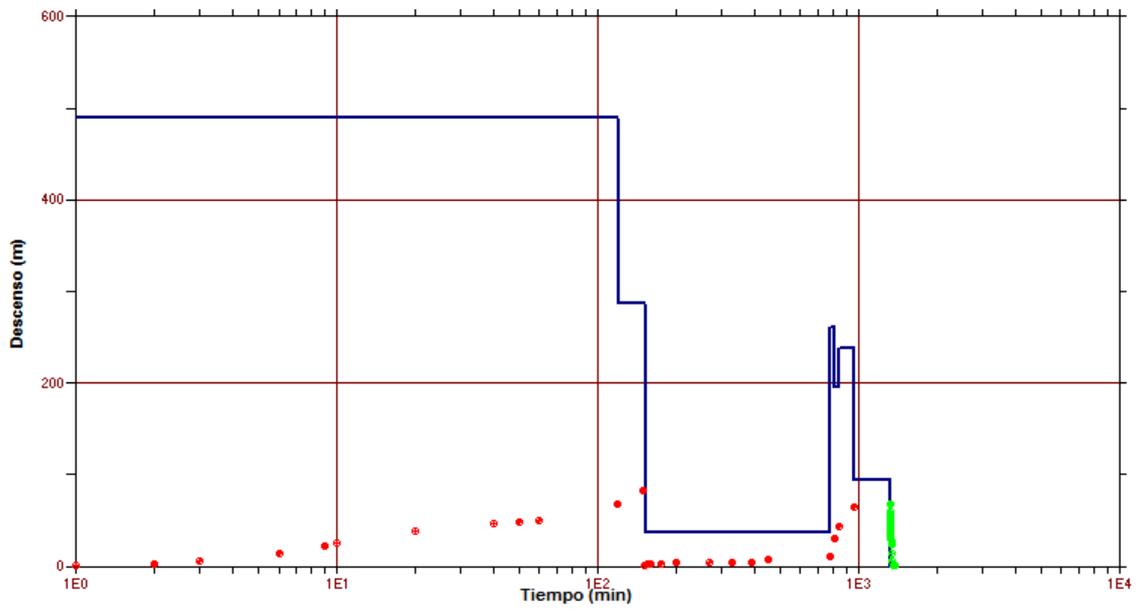


Gráfico 24. Recuperación



Ensayo 8. Caniles III

Gráfico 25. Todo el ensayo

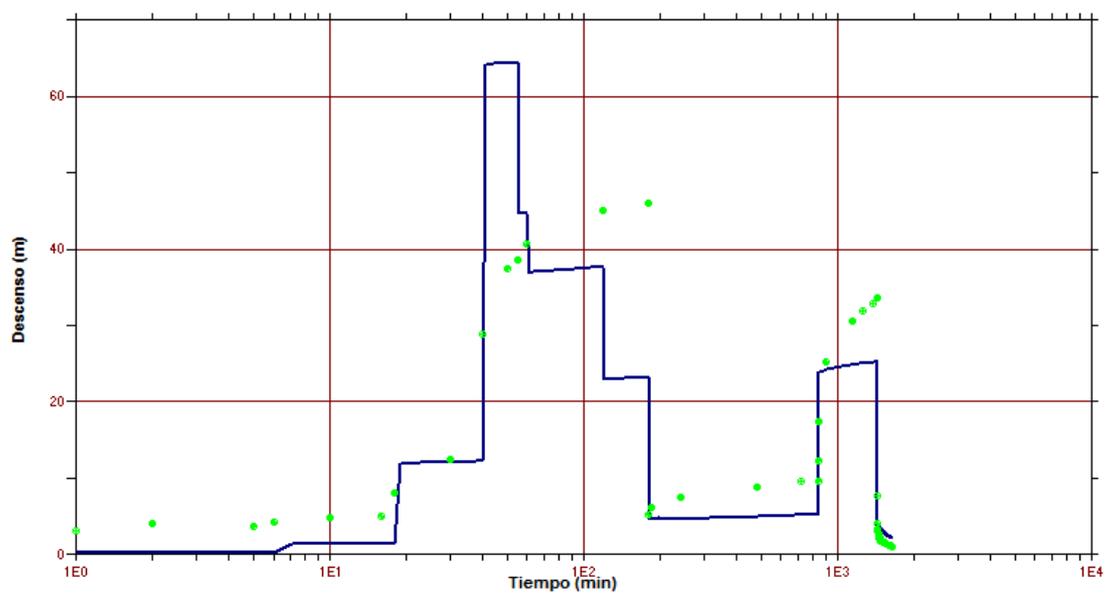


Gráfico 26. Escalones

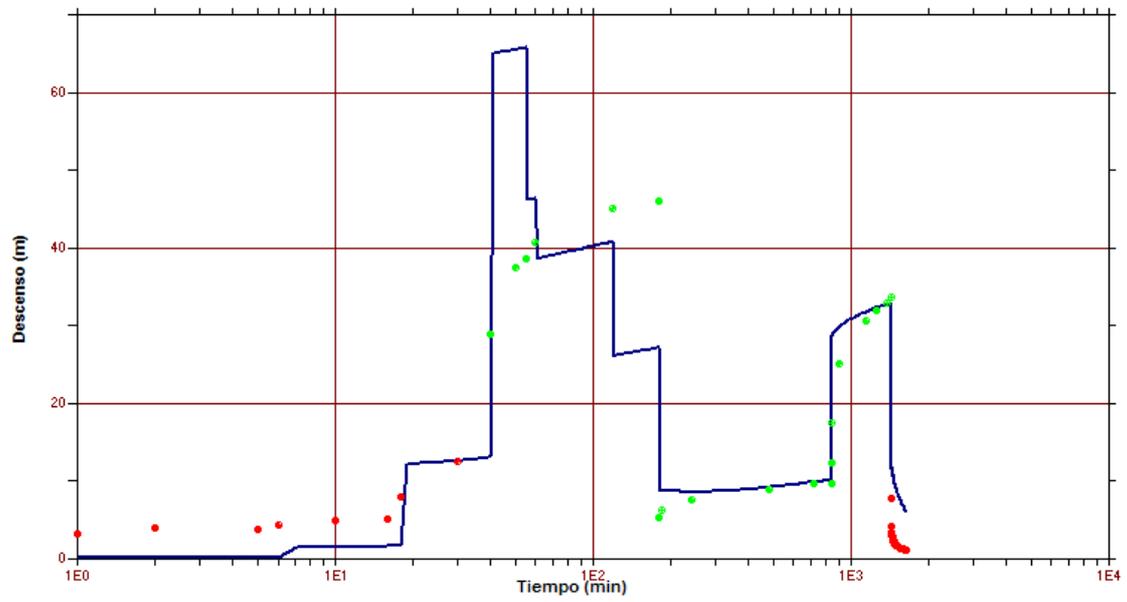


Gráfico 27. Recuperación

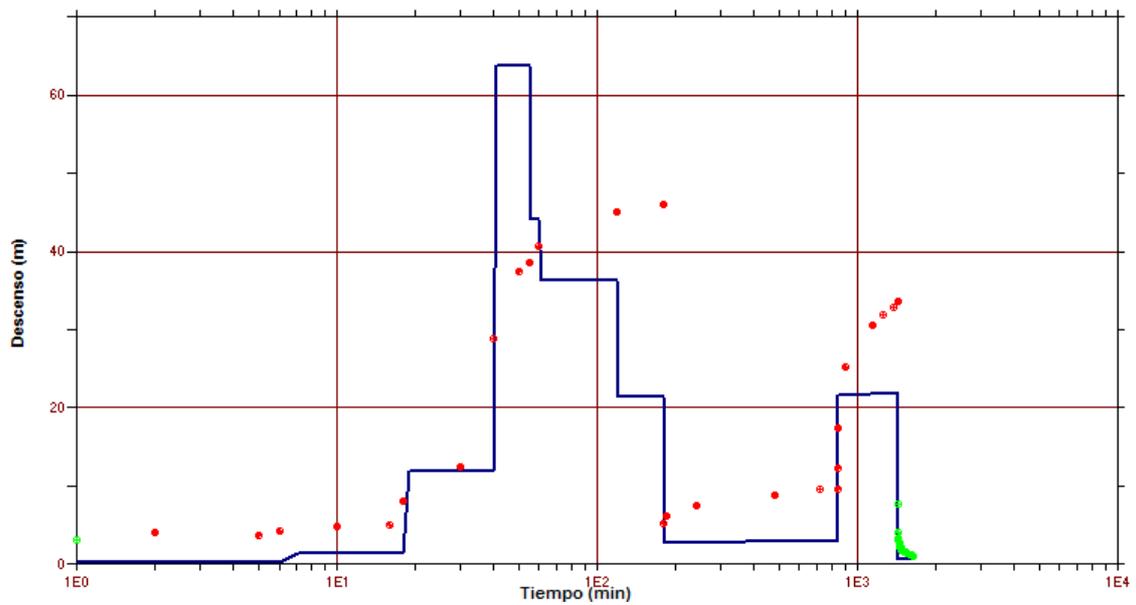
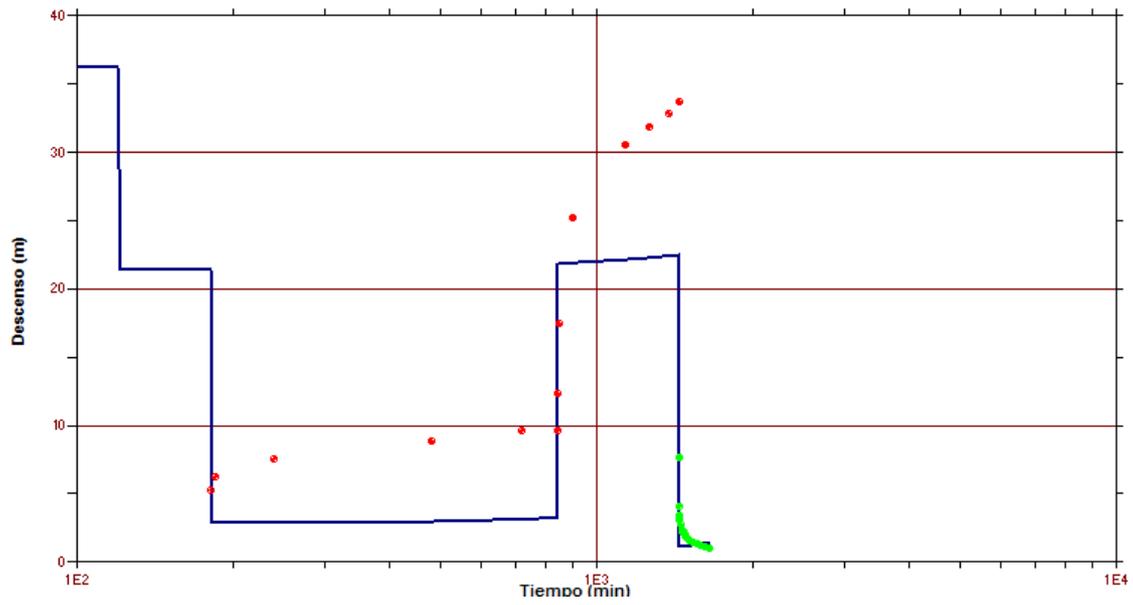


Gráfico 28. Recuperación ampliada



Ensayo 9. Guadix I

Gráfico 29. Todo el ensayo

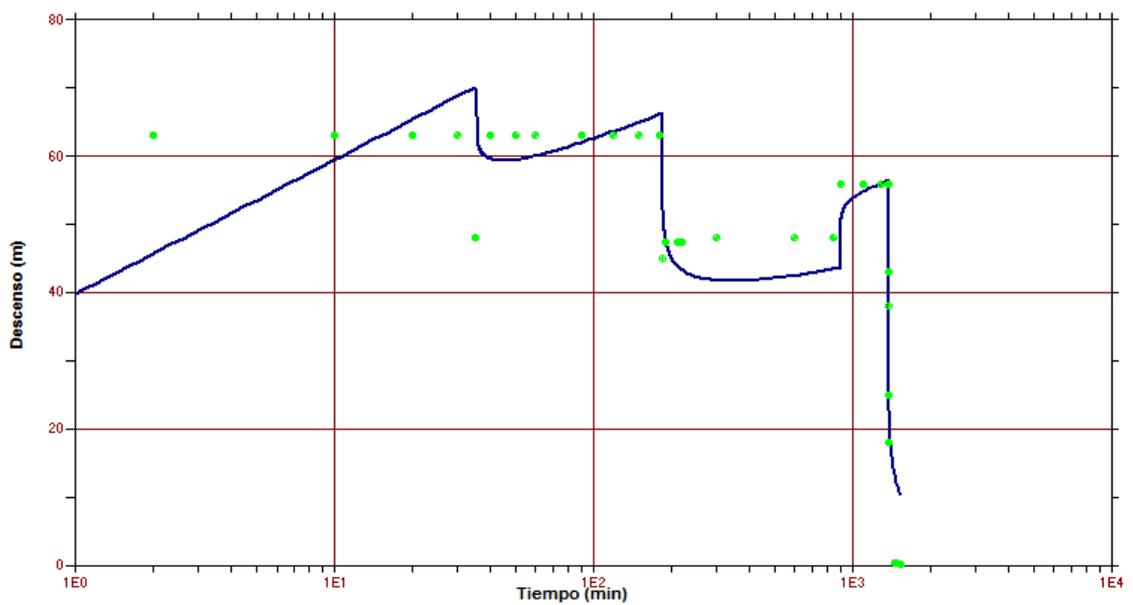
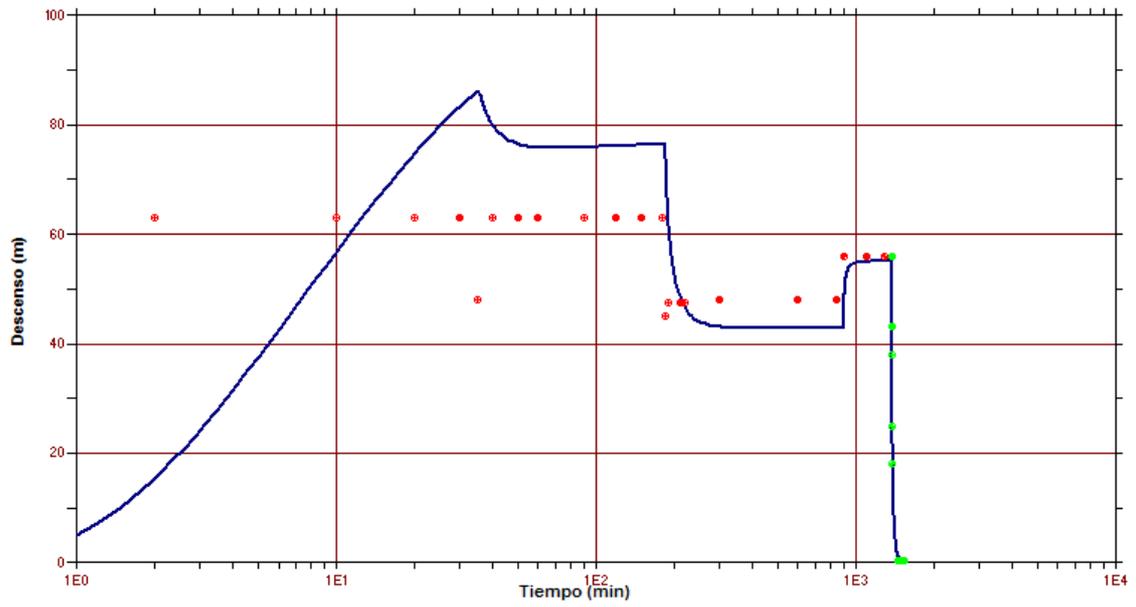


Gráfico 30. Recuperación



Ensayo 10. Paulenca

Gráfico 31. Todo el ensayo

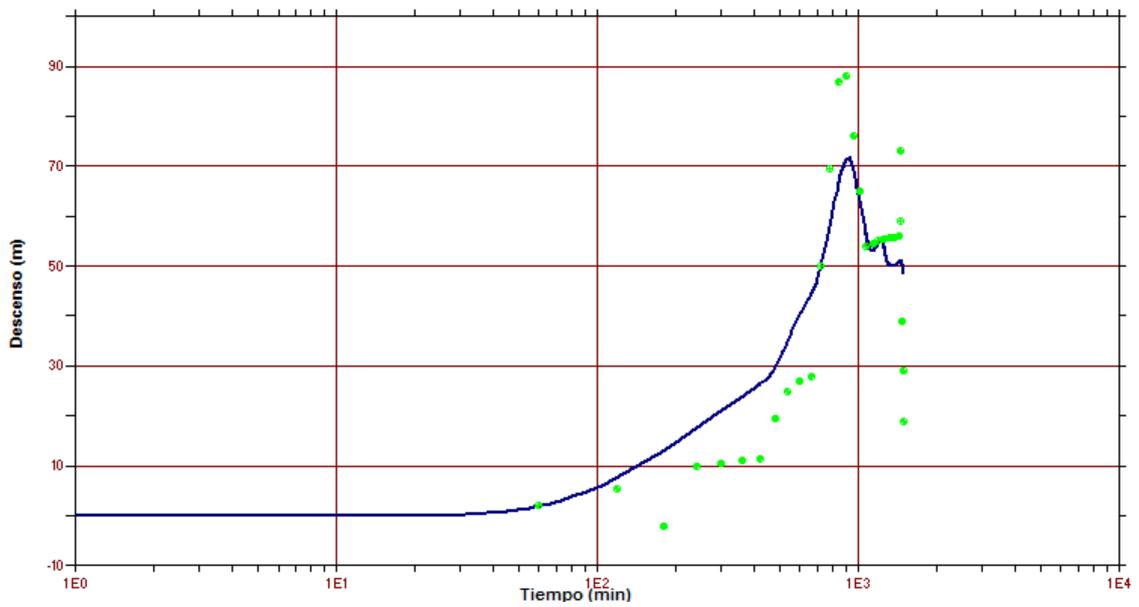
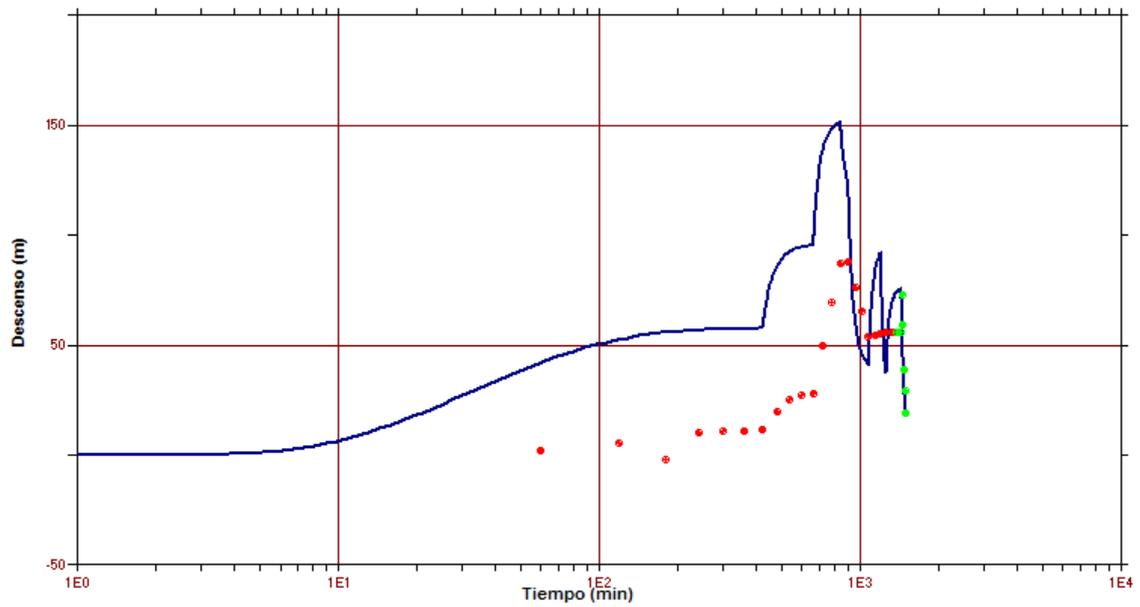


Gráfico 32. Recuperación



Ensayo 11. Los Llanos del Marquesado 1.

Gráfico 33. Todo el ensayo

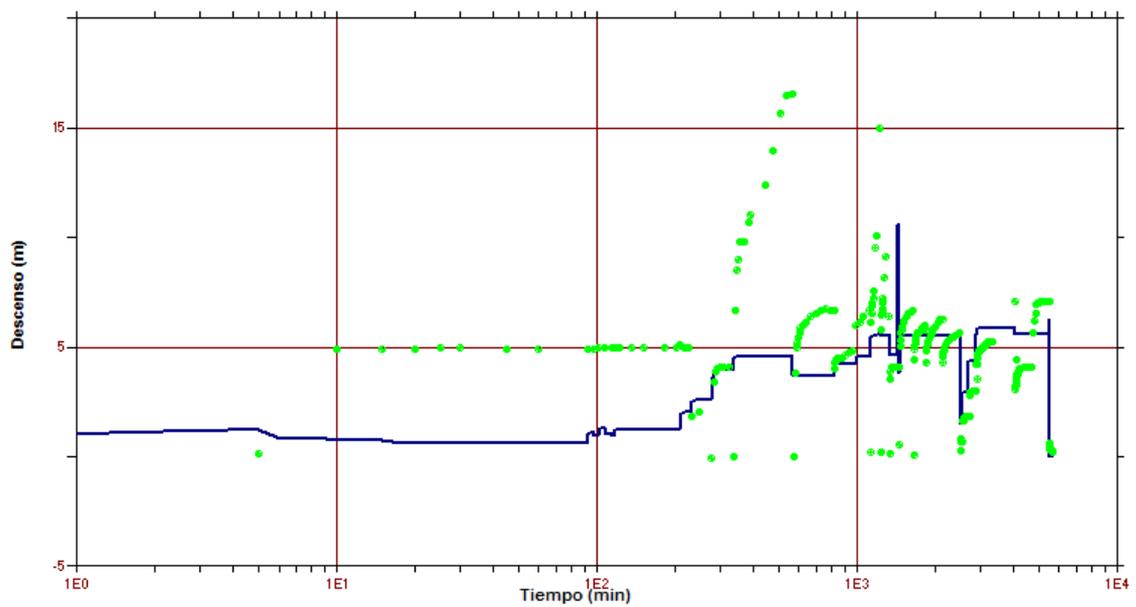


Gráfico 34. Escalones

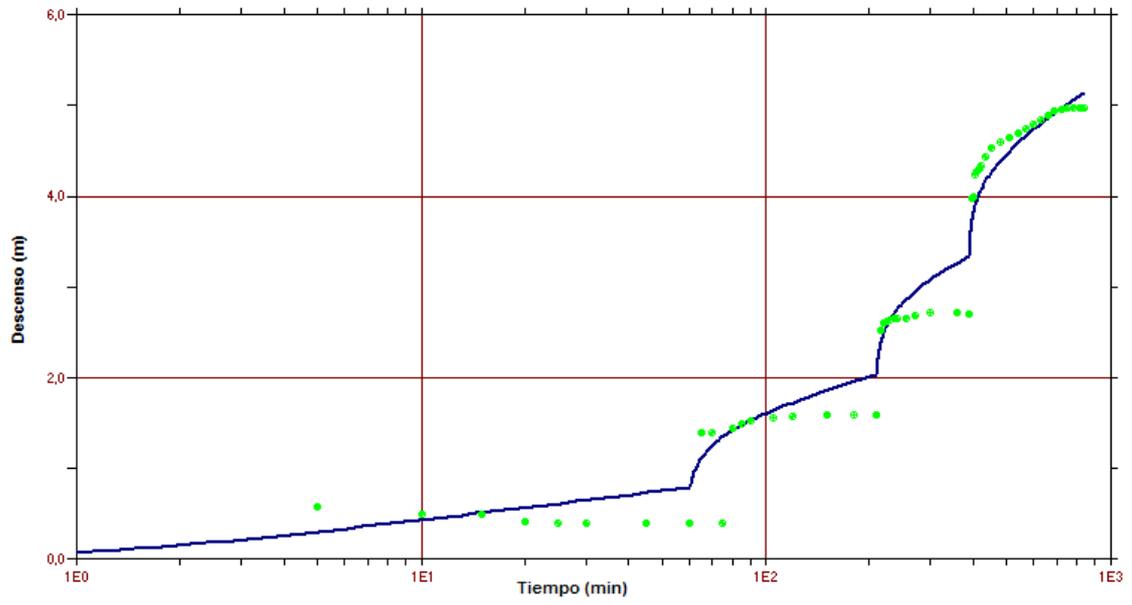


Gráfico 35. 2º Escalón

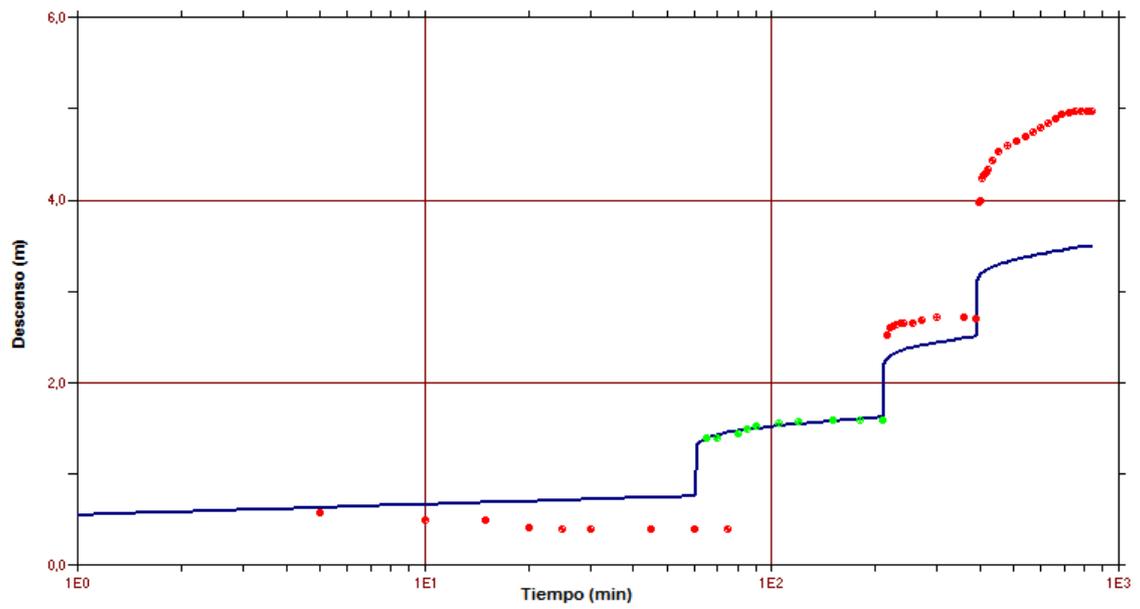
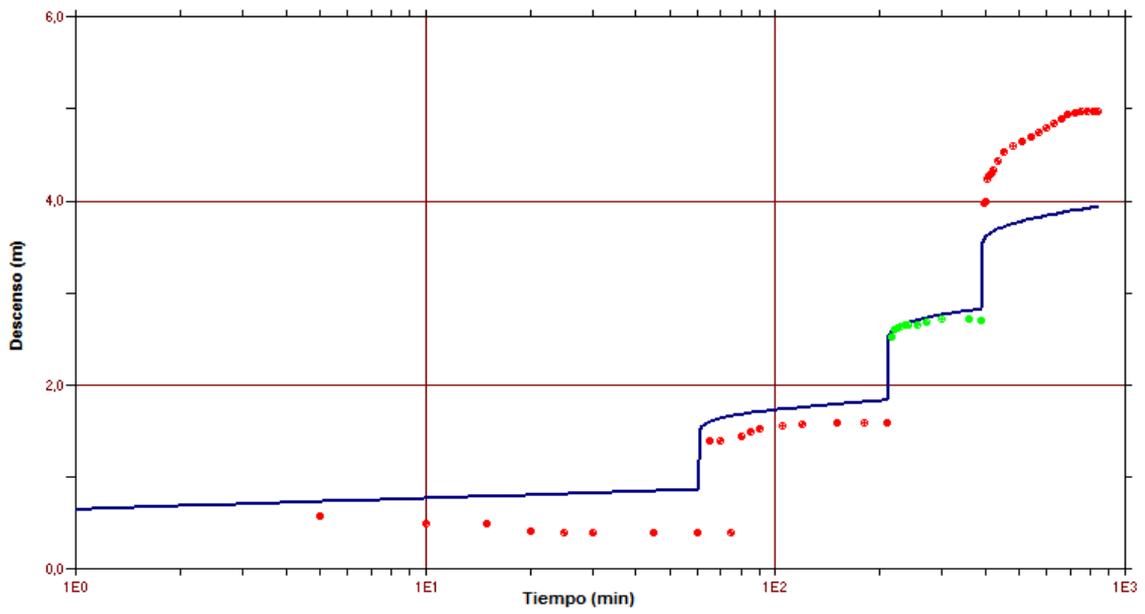


Gráfico 36. 3º Escalón



Ensayo 12. Los Llanos del Marquesado 2.

Gráfica 38. Todo el ensayo

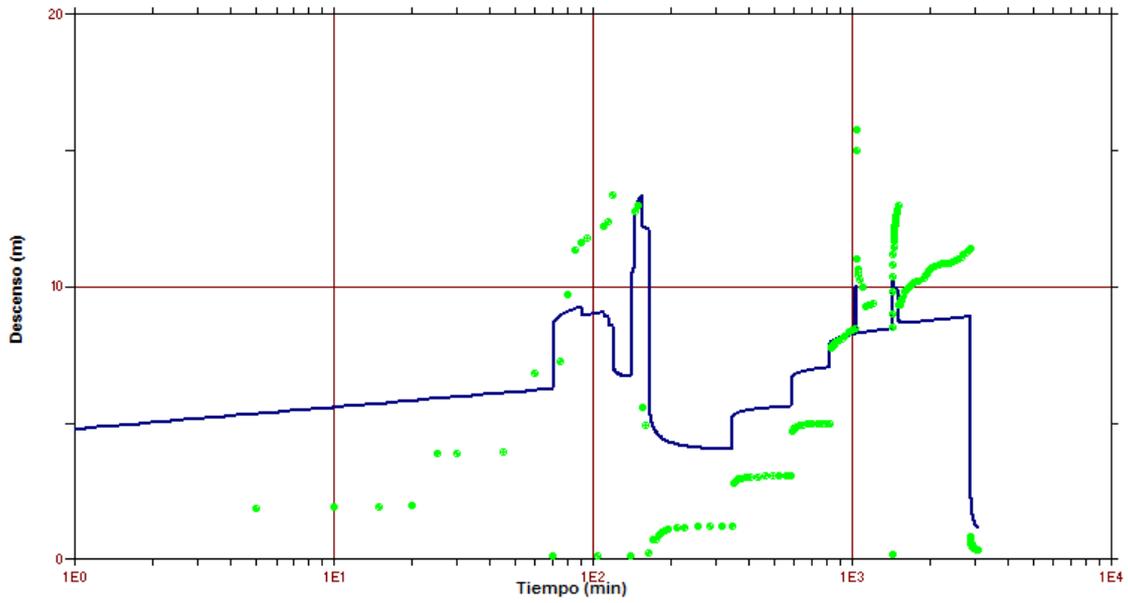


Gráfico 39. 1º, 2º y 3º escalón

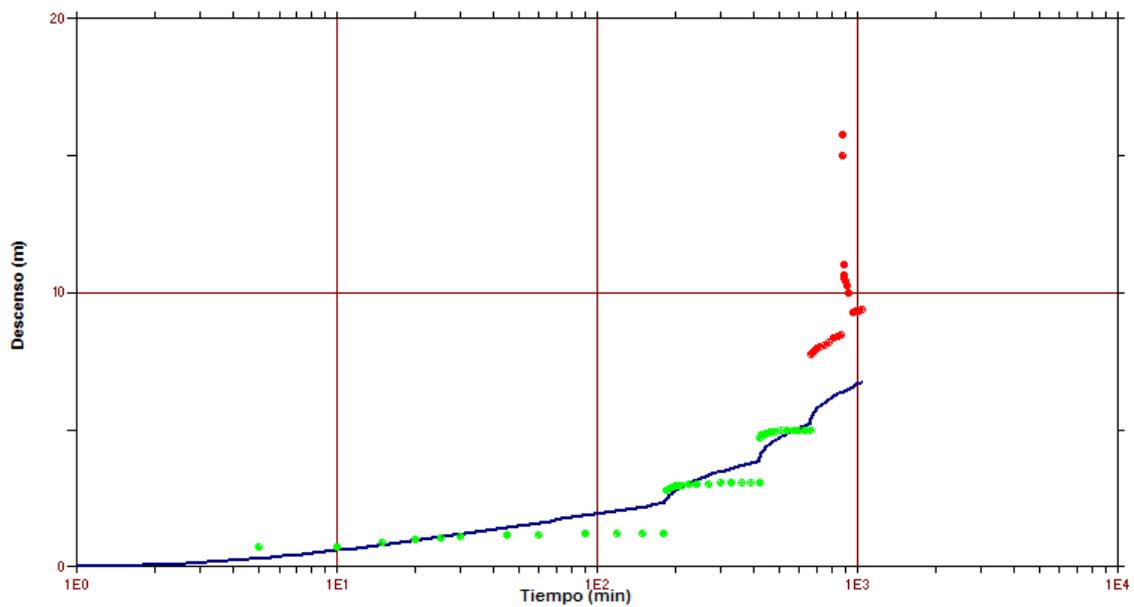


Gráfico40. 2º Escalón

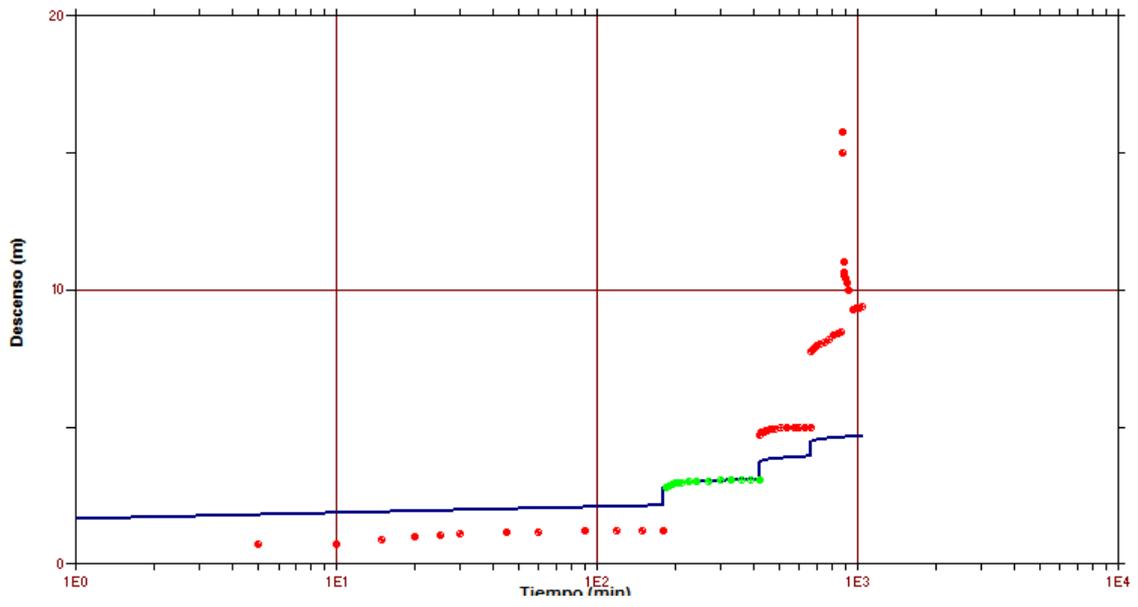
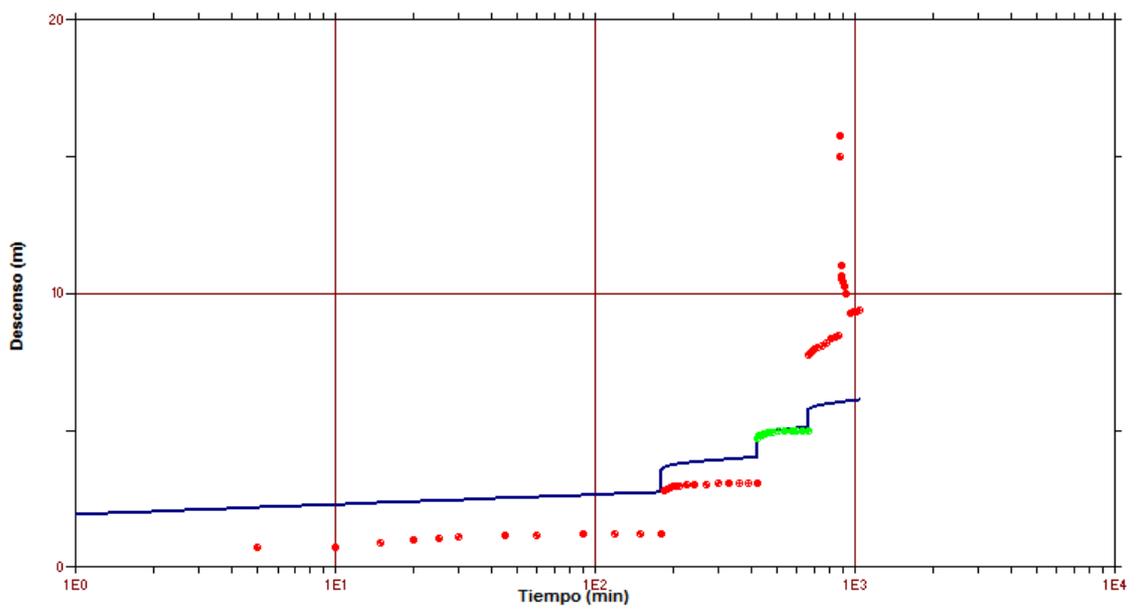


Gráfico 41. 3º Escalón

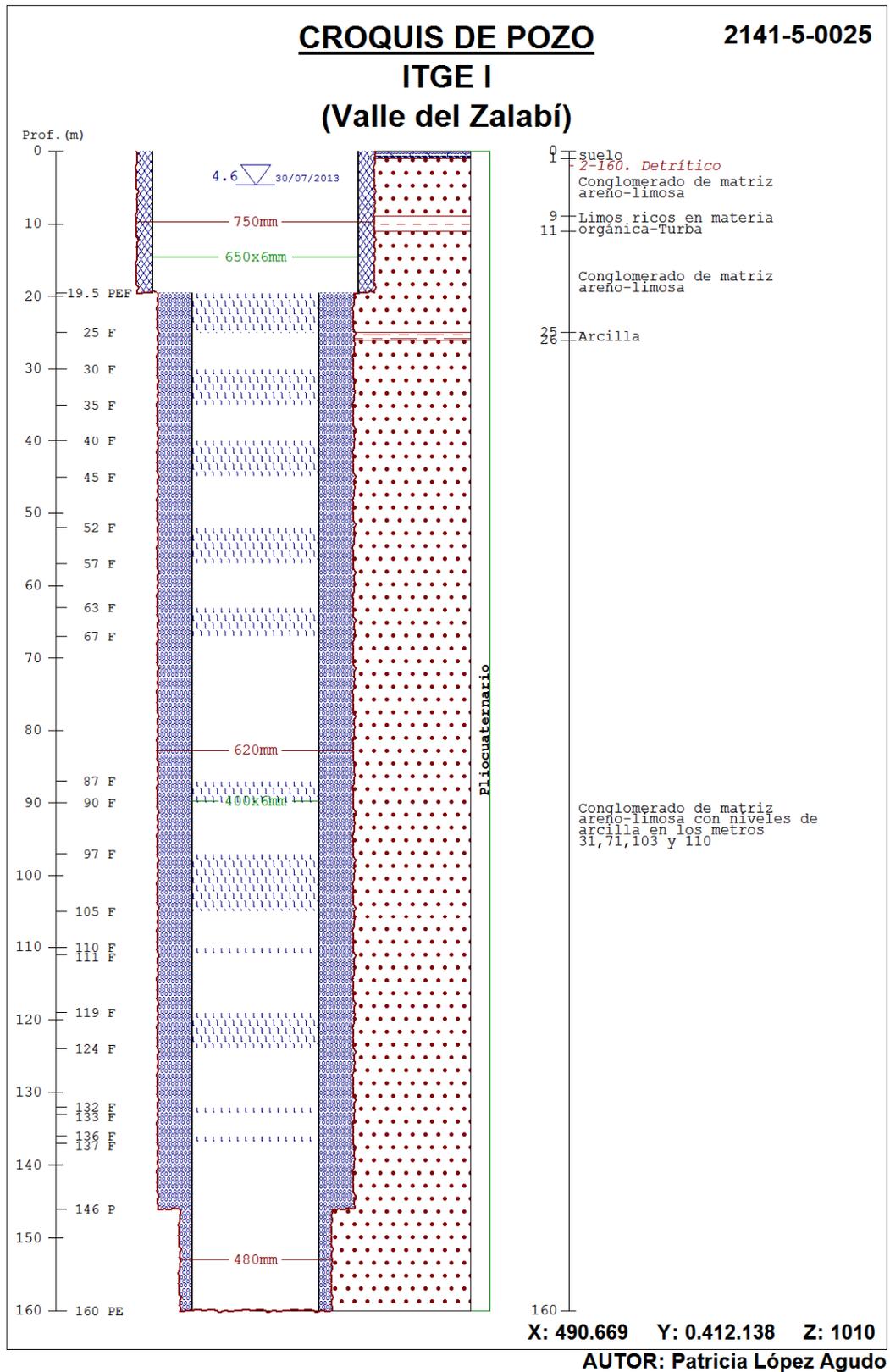


ANEXO IV: CROQUIS

Nota: El ensayo nº 11 y nº 12, no tienen croquis por carecer de la información necesaria, para poder realizarlo.

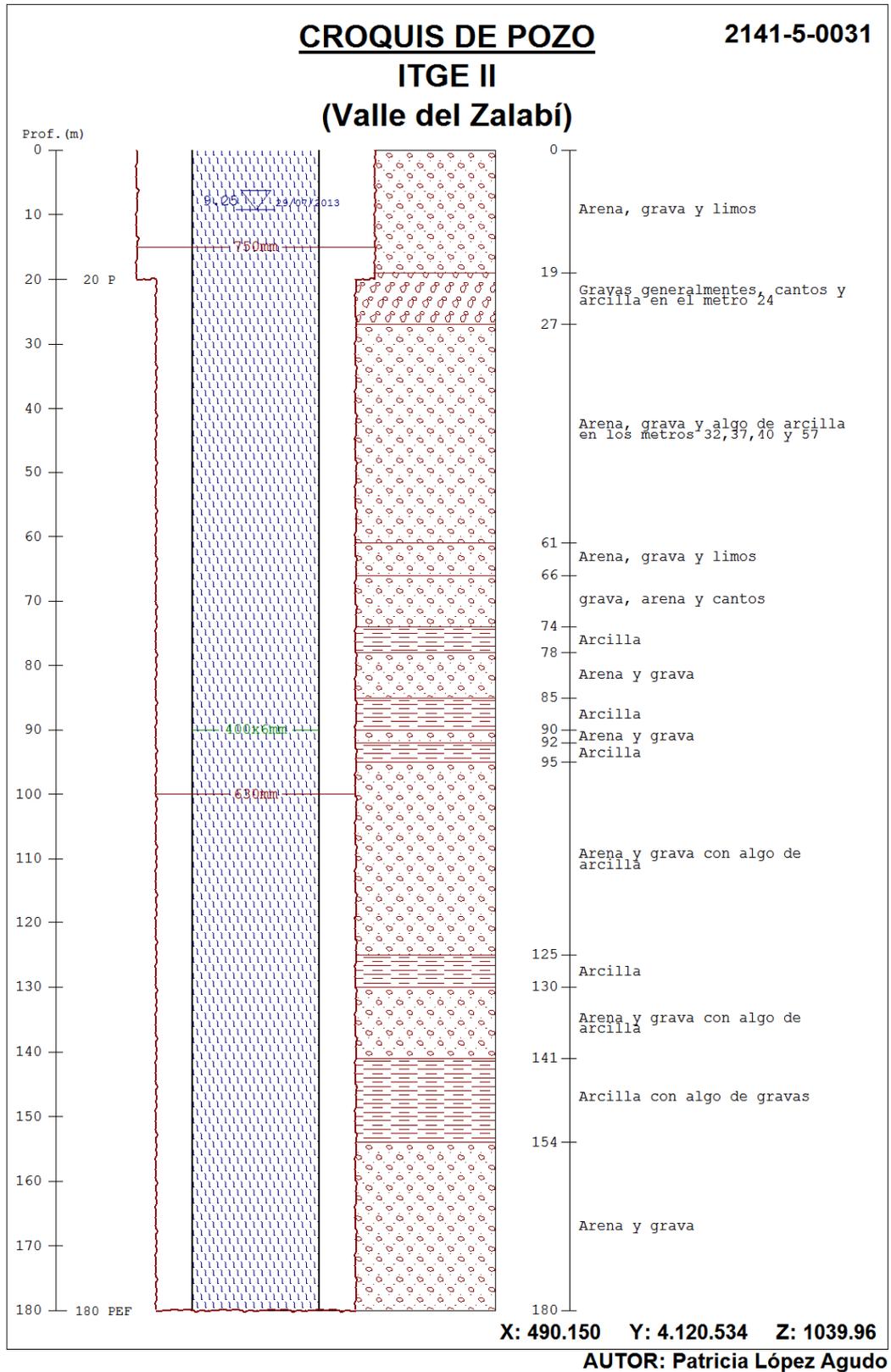
Ensayo 1. ITGE I

Croquis 1.



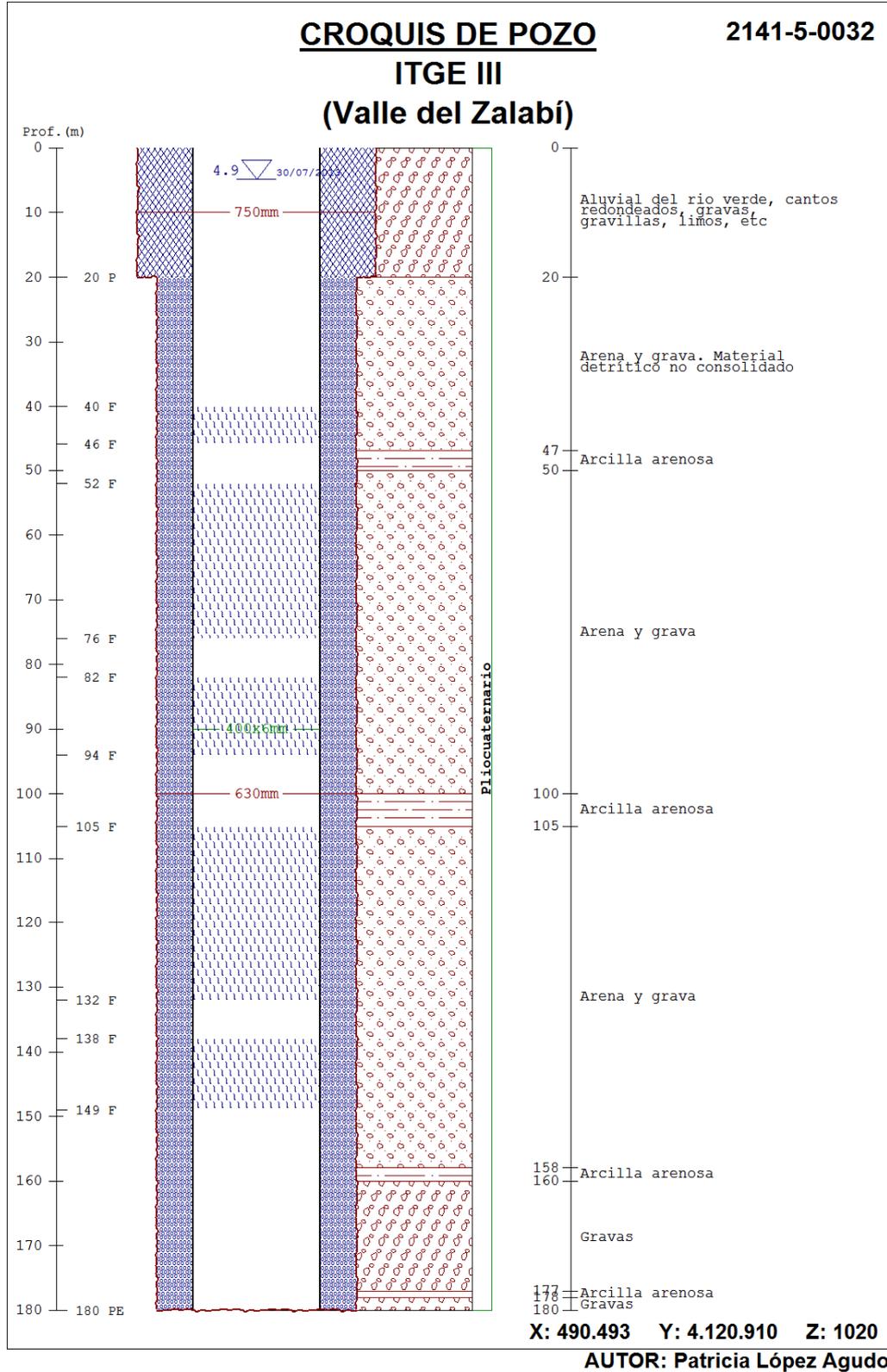
Ensayo 2. ITGE II

Croquis 2.



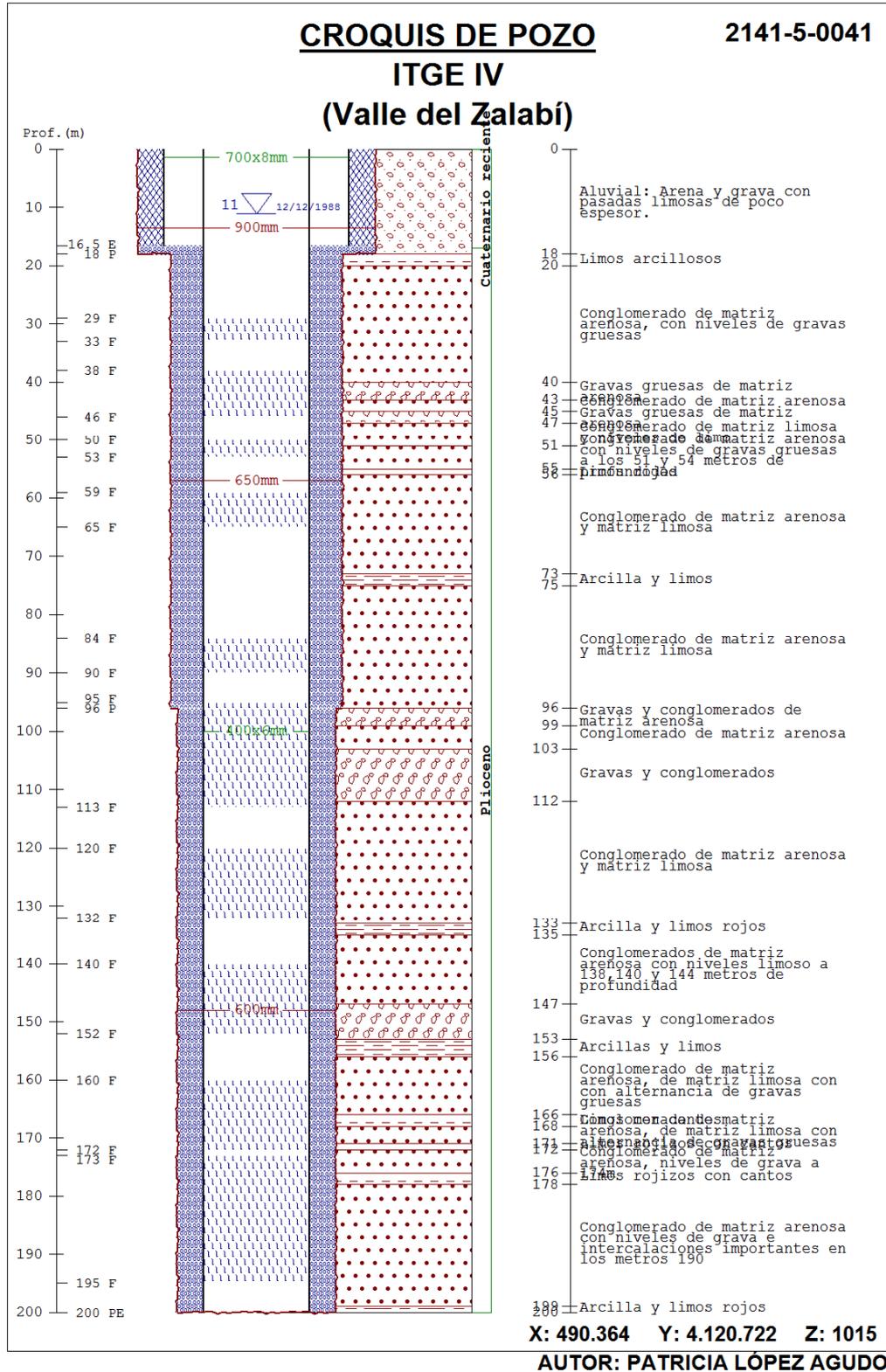
Ensayo 3. ITGE III

Croquis 3.



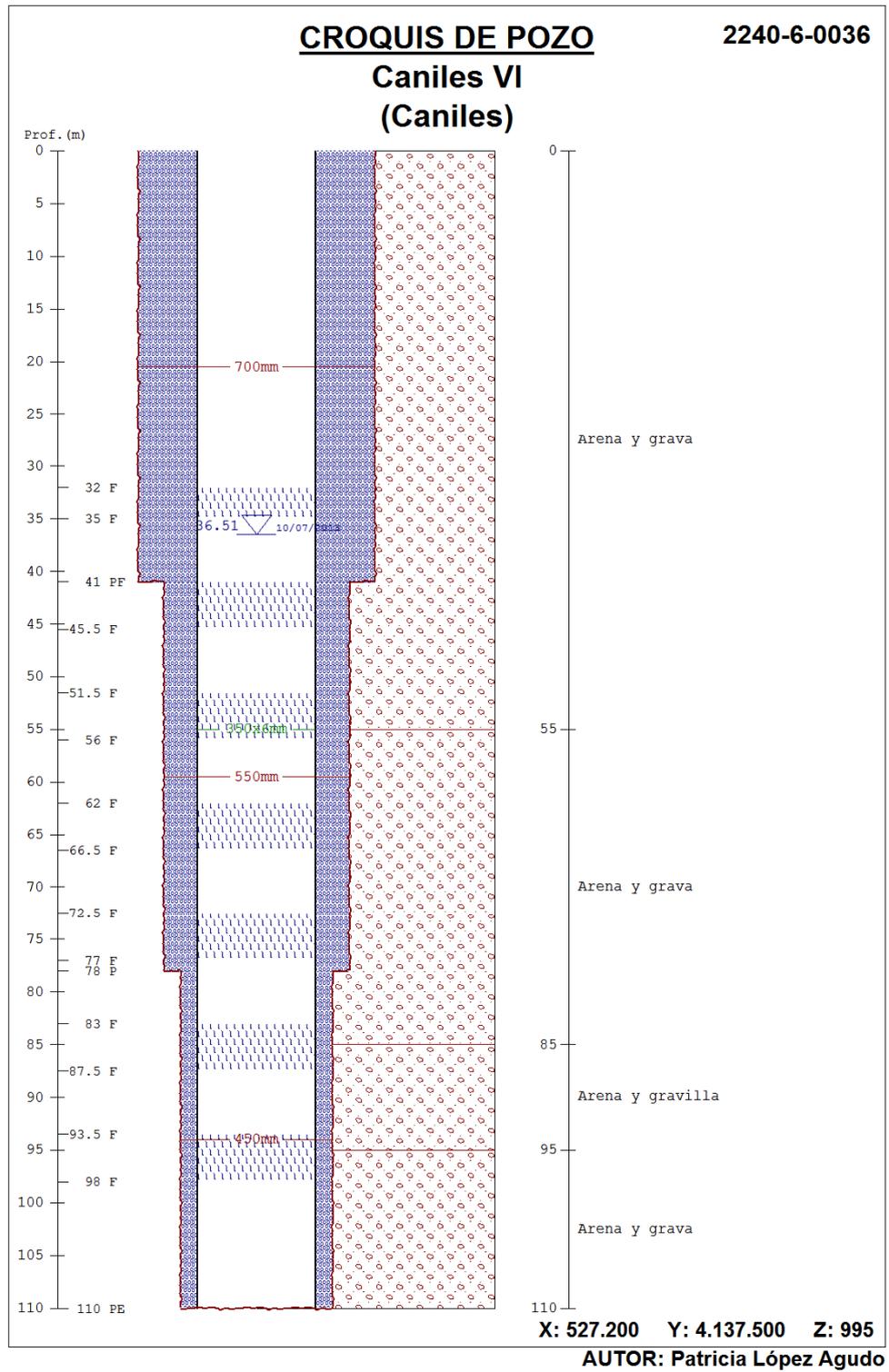
Ensayo 4. ITGE IV

Croquis 4.



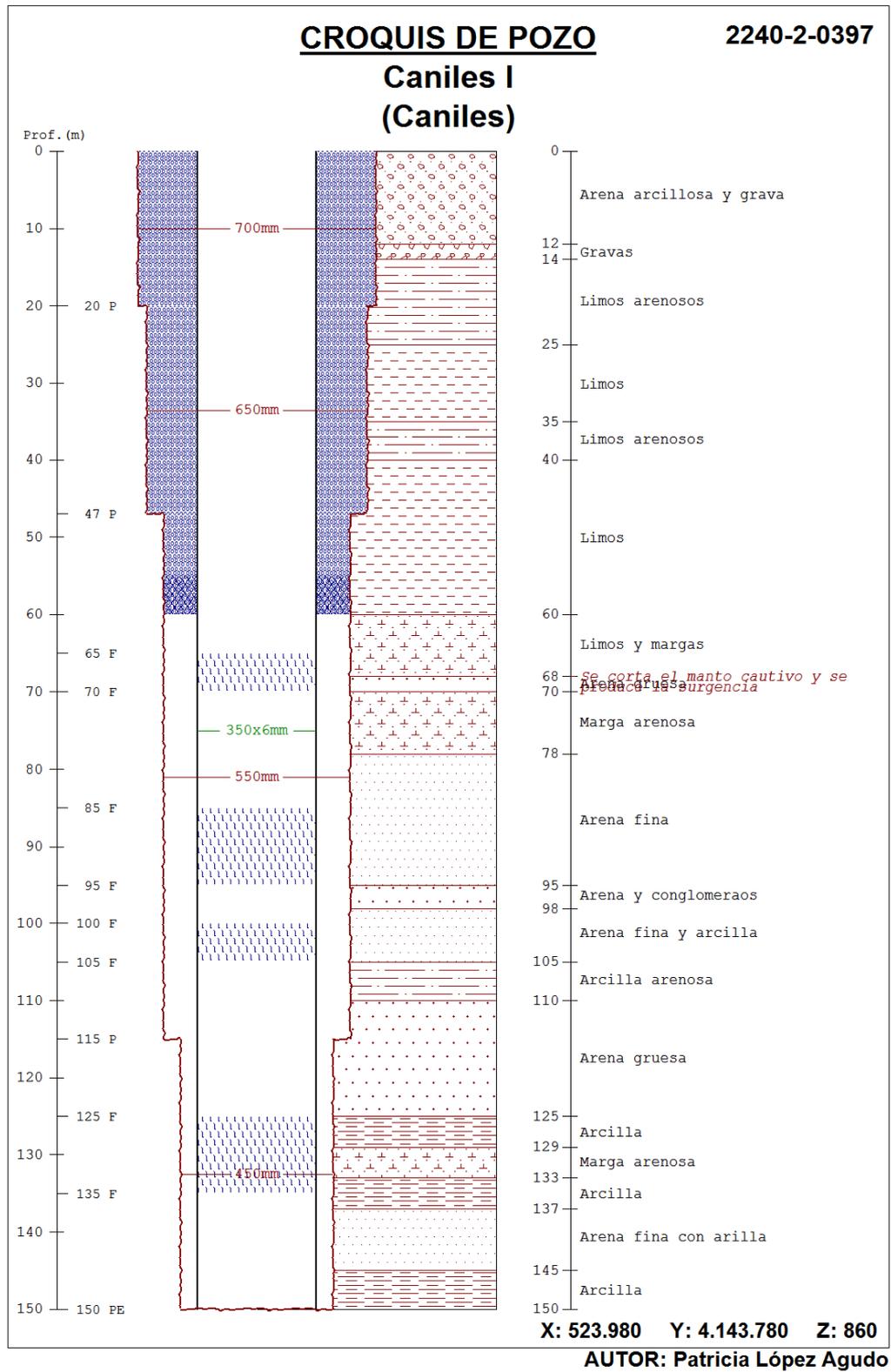
Ensayo 5. Caniles VI

Croquis 5.



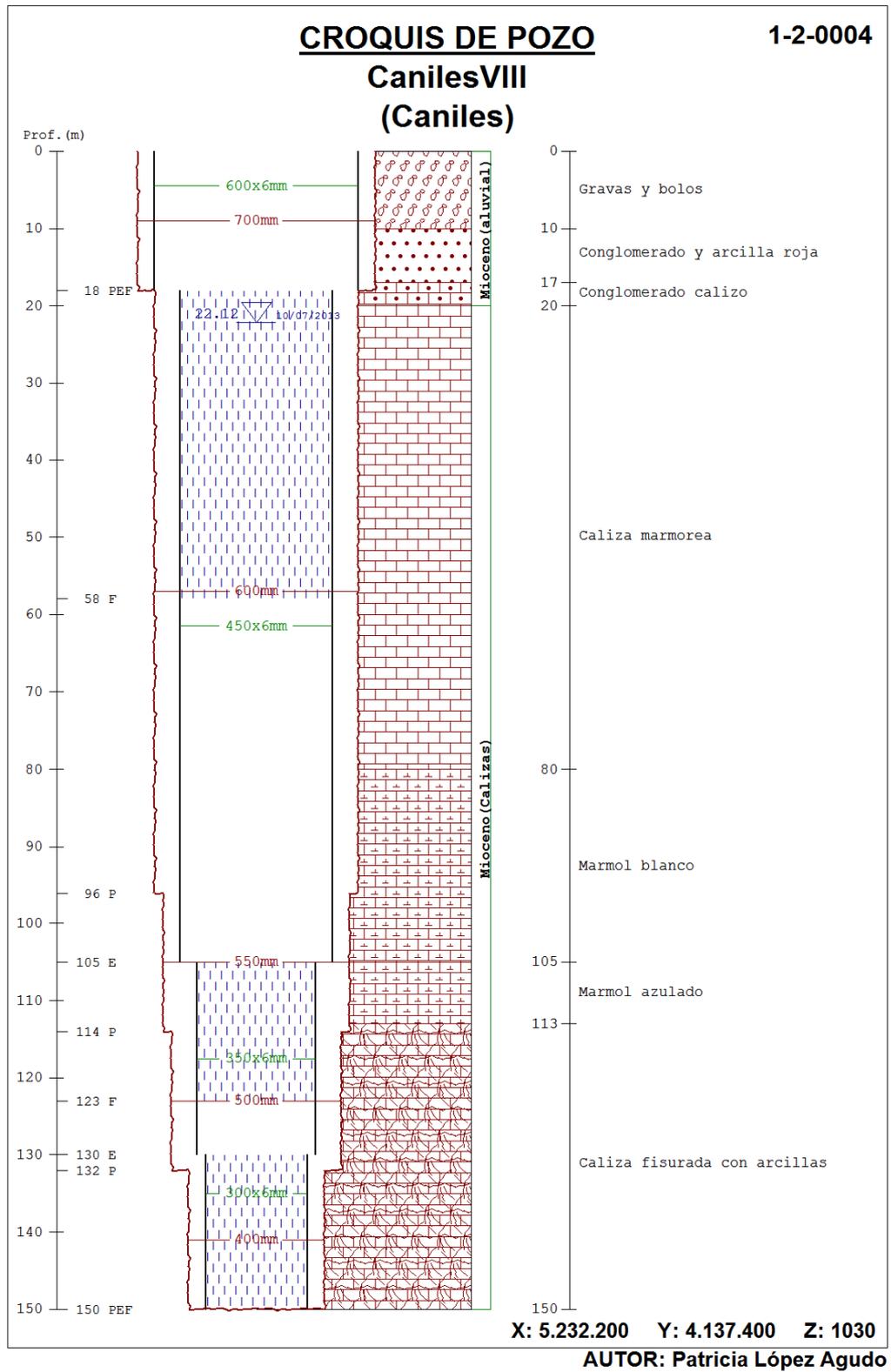
Ensayo 6. Caniles I

Croquis 6.



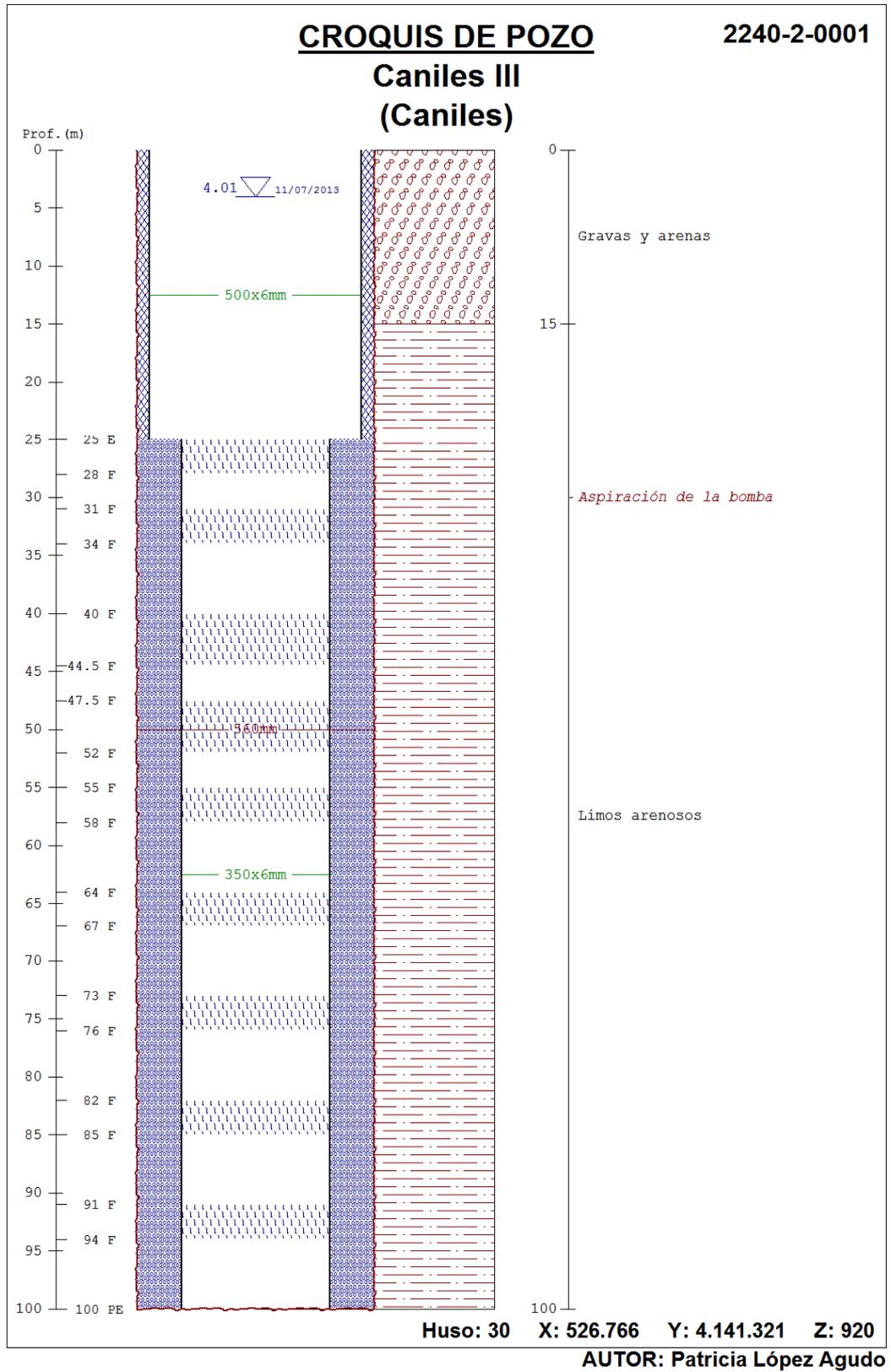
Ensayo 7. Caniles VIII

Croquis 7.



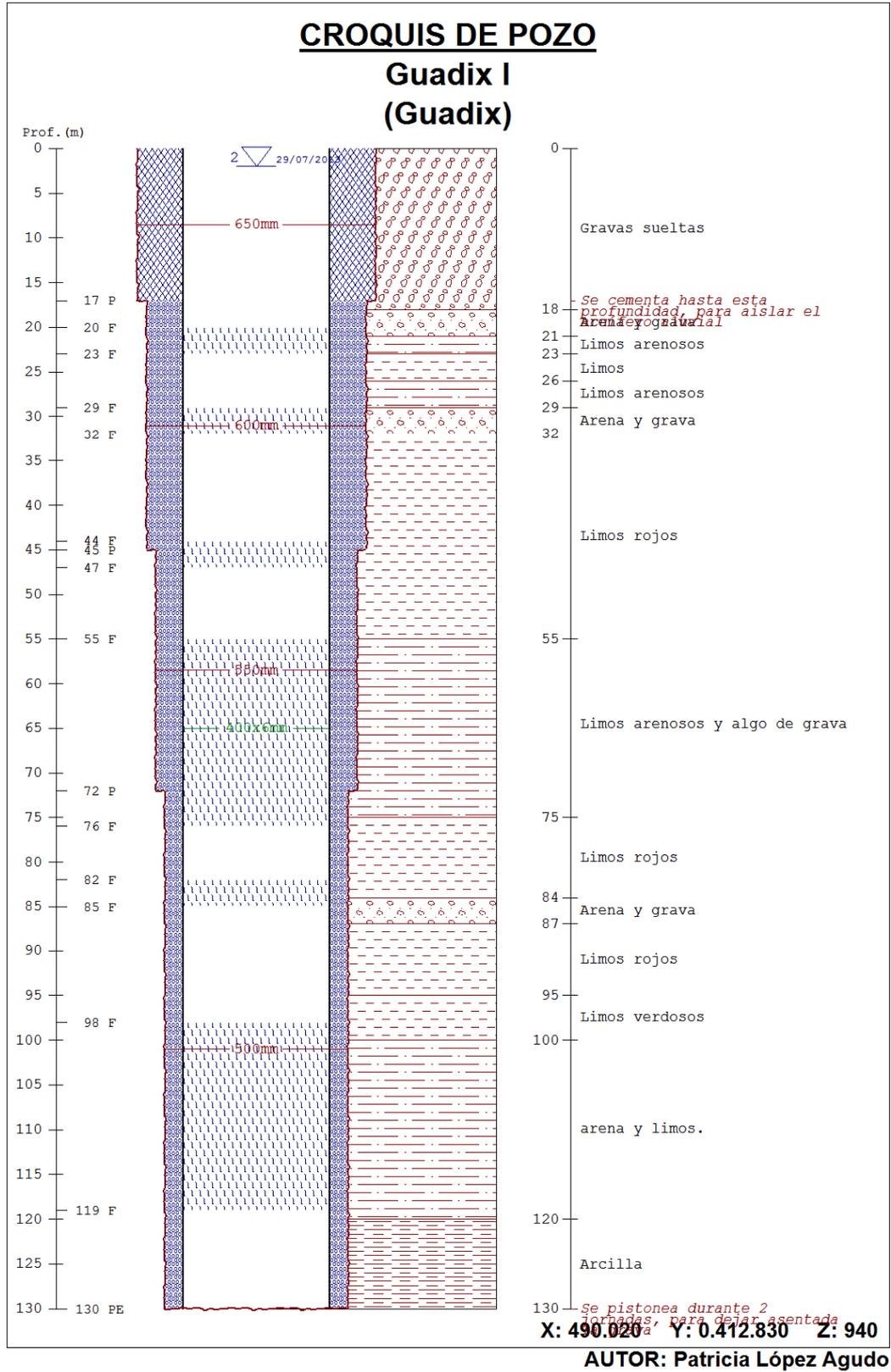
Ensayo 8. Caniles III

Croquis 8.



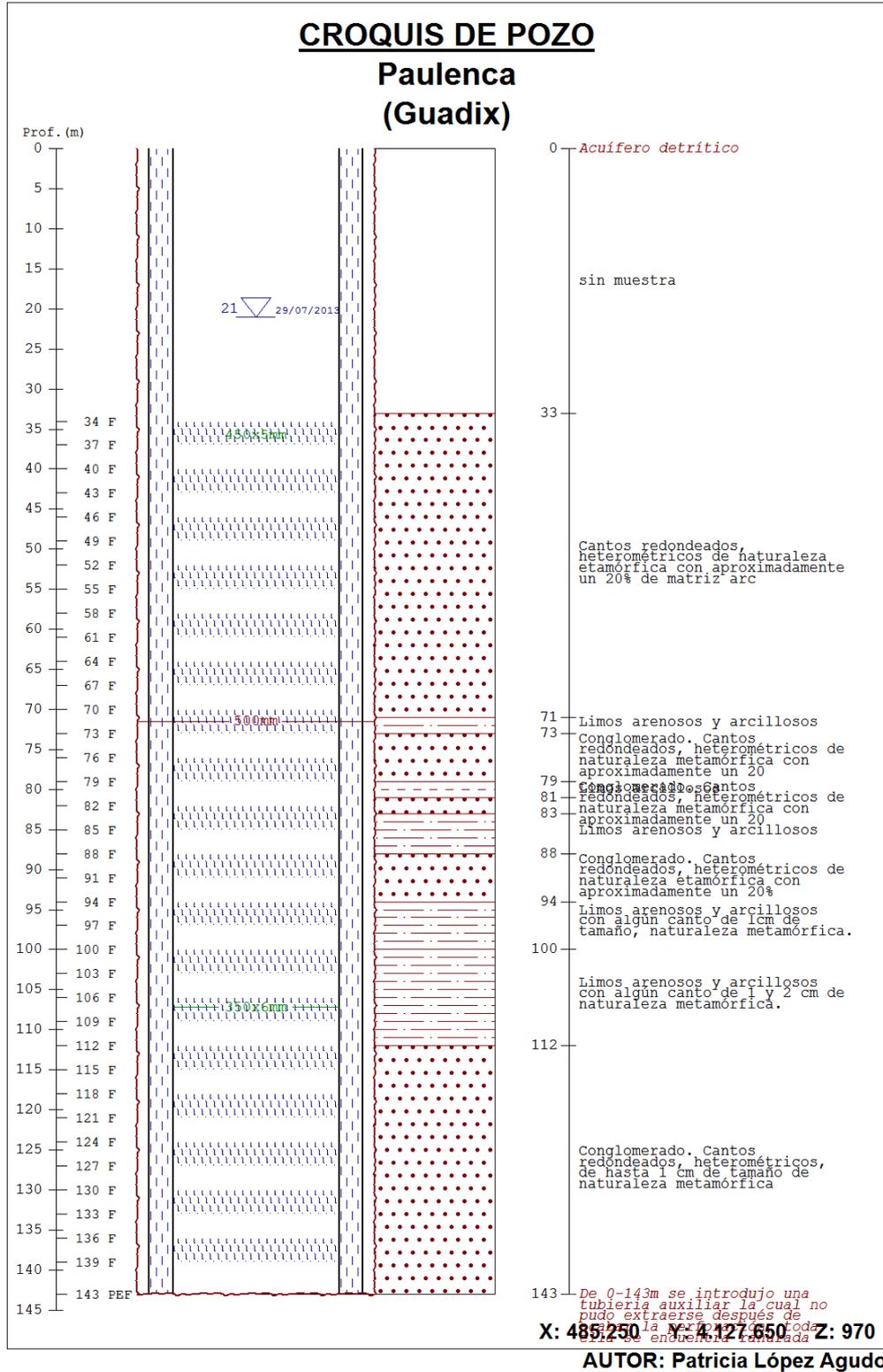
Ensayo 9. Guadix I

Croquis 9.



Ensayo 10. Paulenca

Croquis 10.

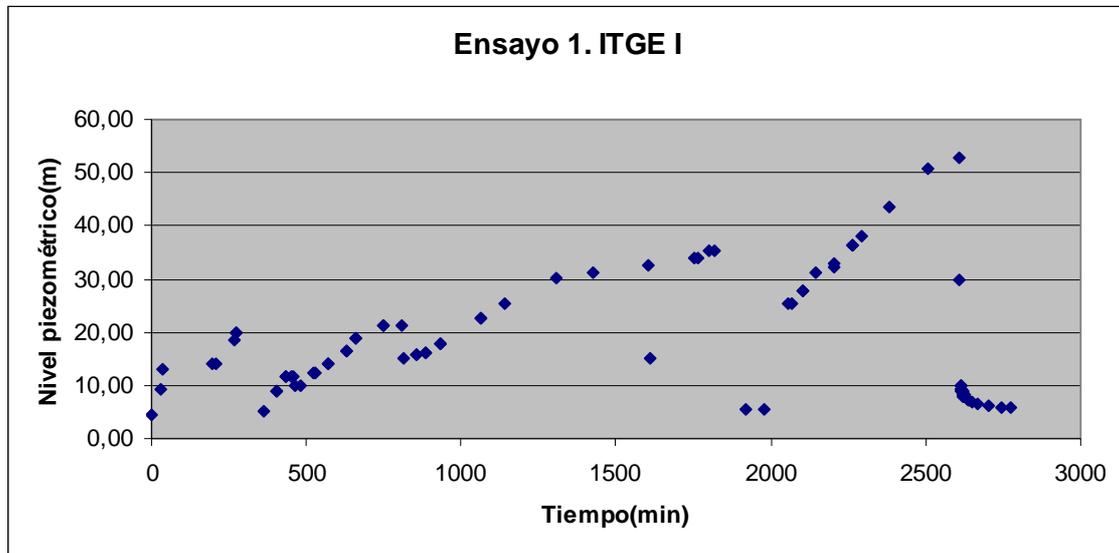


ANEXO V: Gráficas de nivel piezométrico-tiempo. Y gráfico de Thiem de descenso-distancia entre el pozo de bombeo y pozo de observación.

Con el programa Excel.

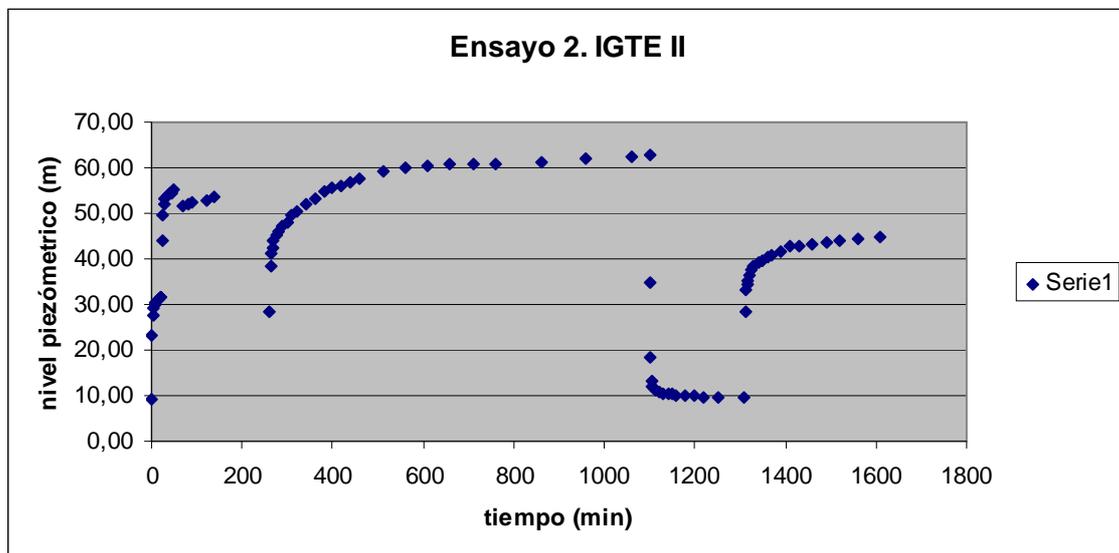
Ensayo 1. ITGE I

Gráfica 1.



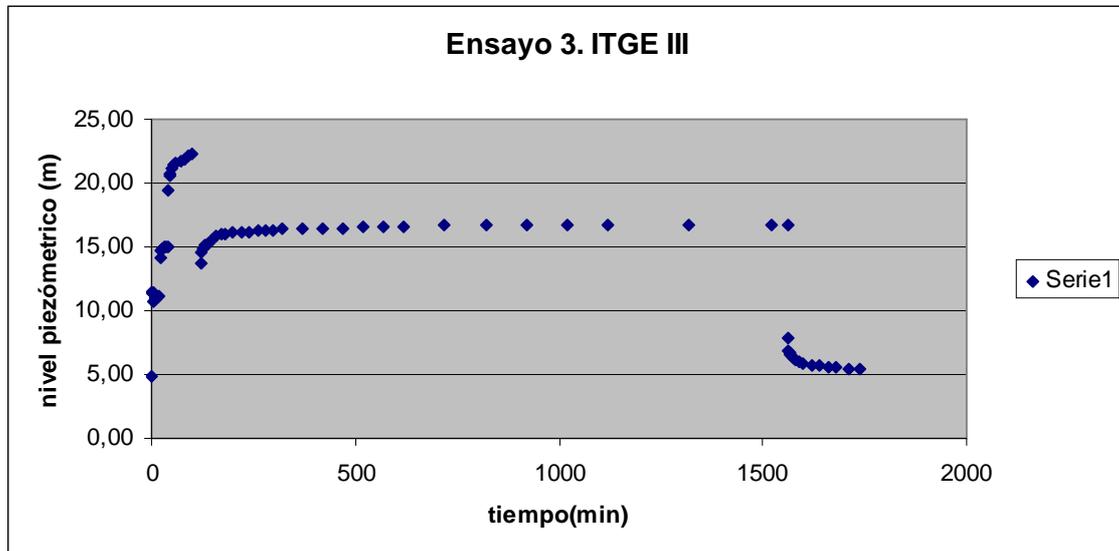
Ensayo 2. ITGE II.

Gráfica 2.

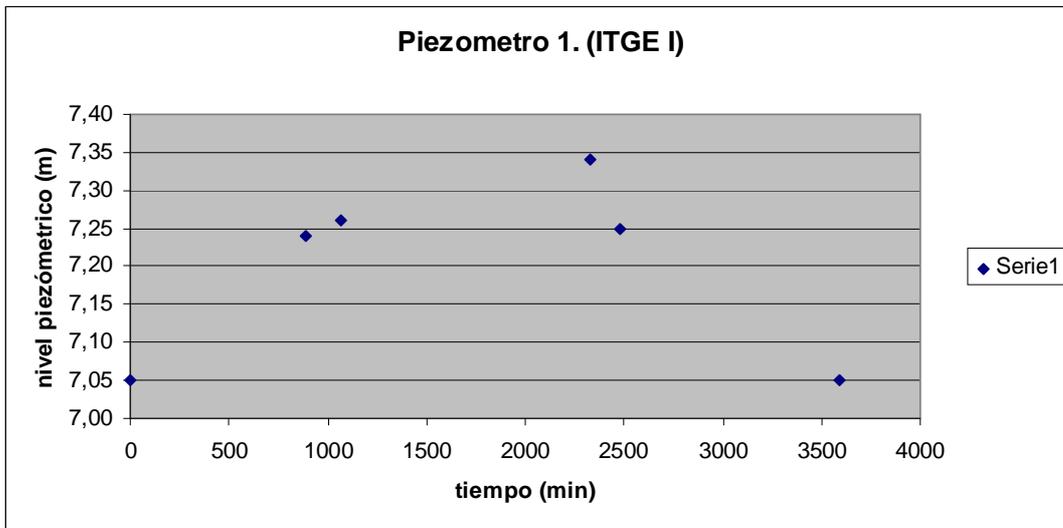


Ensayo 3. ITGE III

Gráfica 3.



Gráfica 5. Piezómetro 1. (ITGE I)



Gráfica 6. Piezómetro 2. (ITGE II)

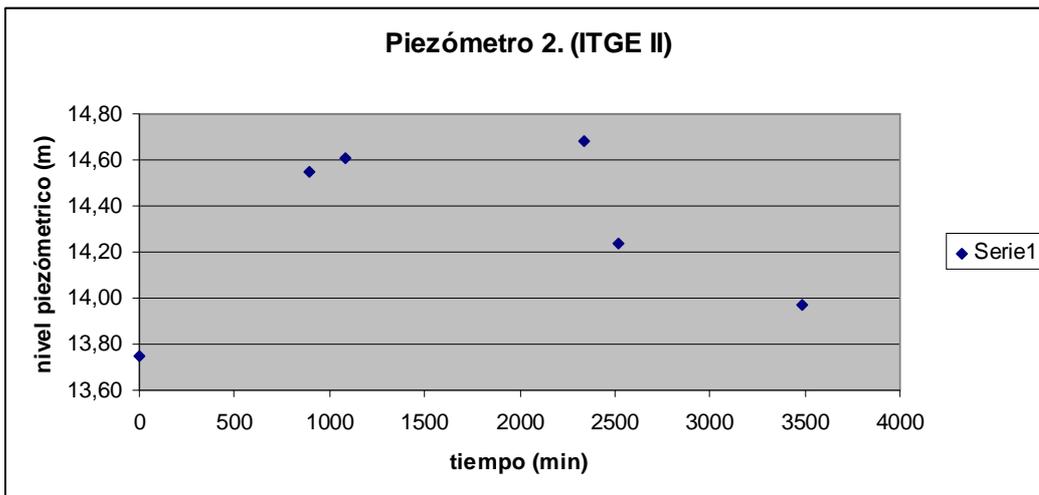
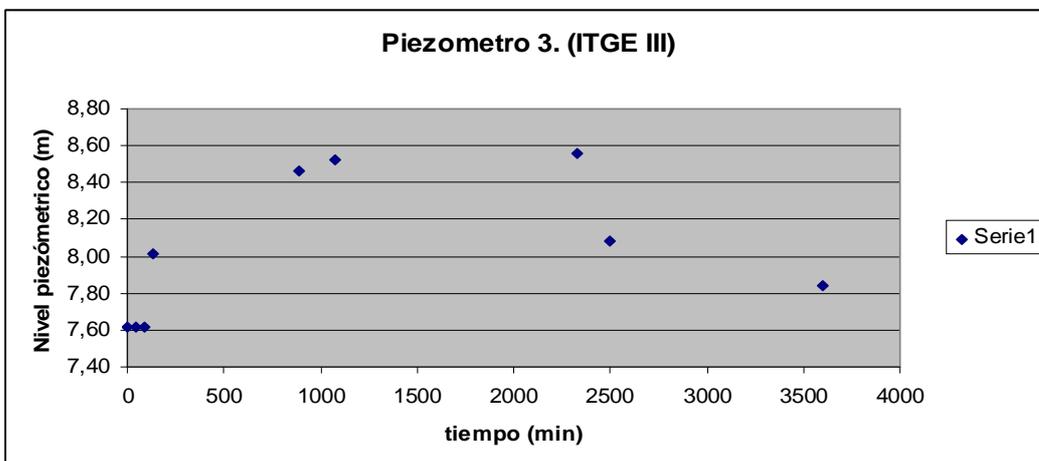


Gráfico 7. Piezómetro 3. (ITGE III)



Gráfica 8. Piezómetro 8

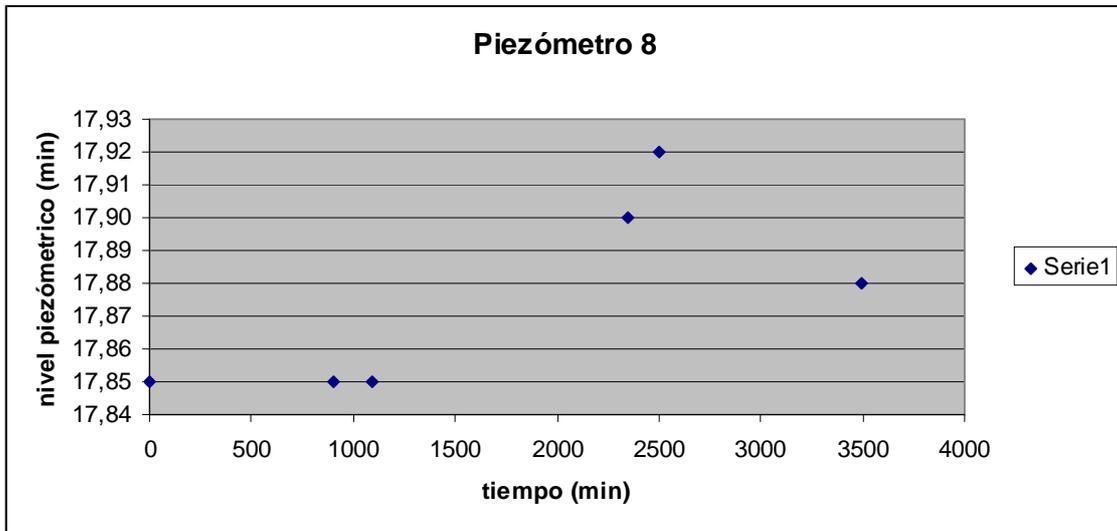


Gráfico 9. Piezómetro 9

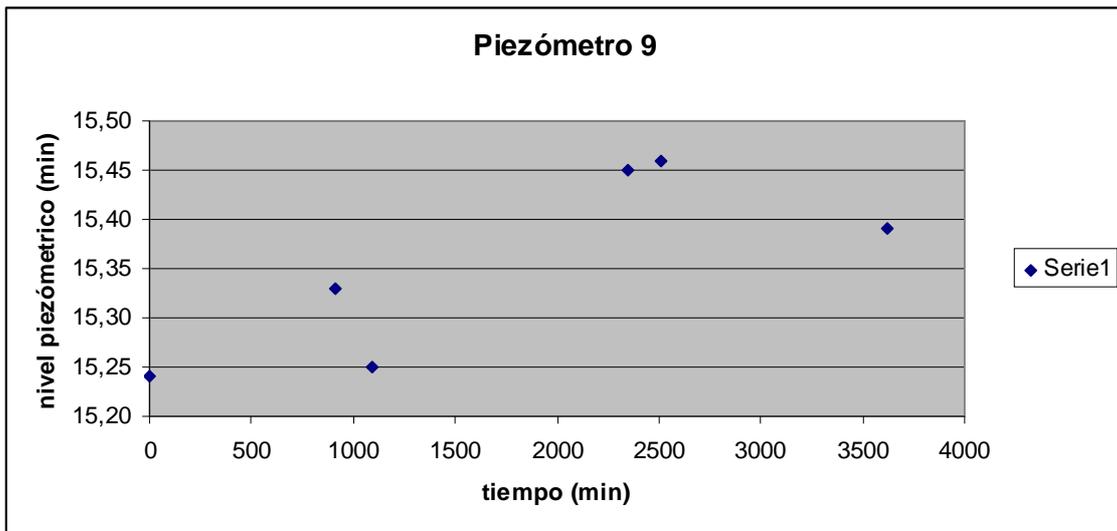
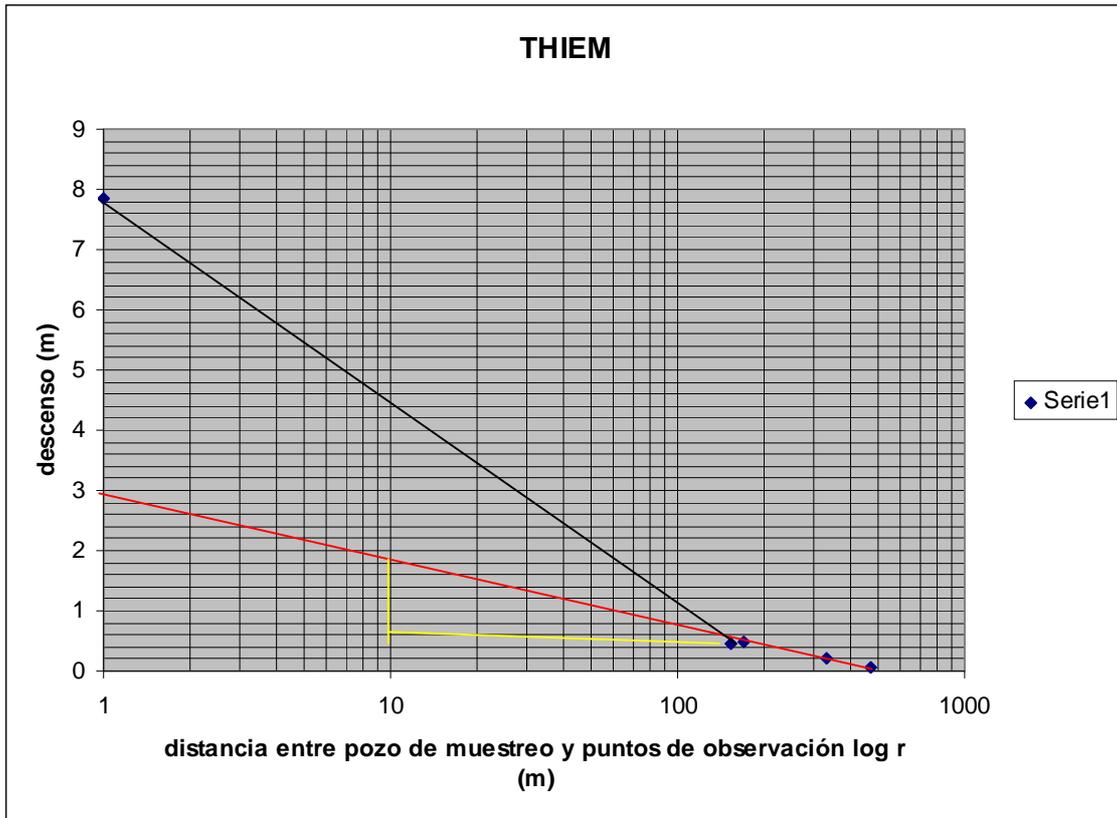
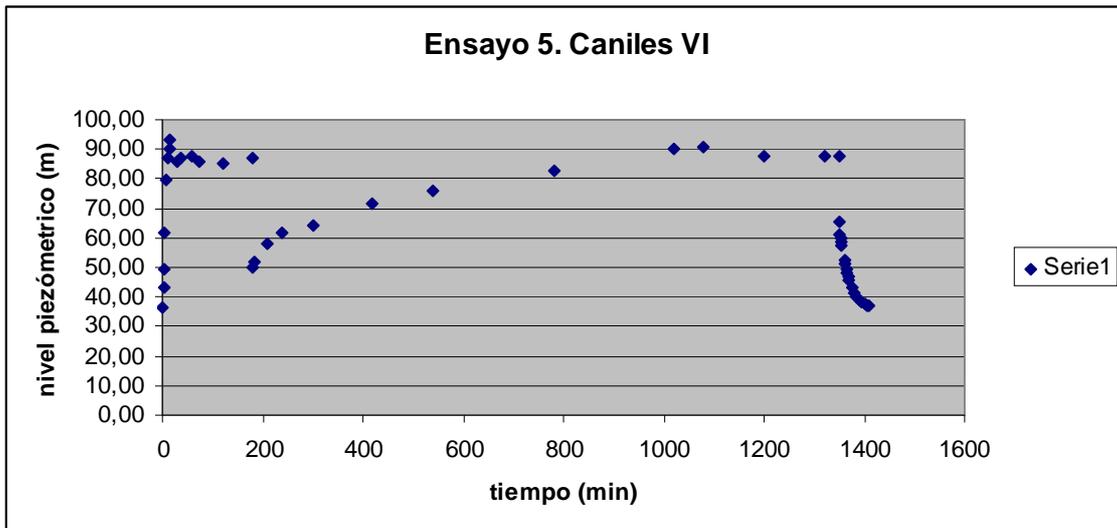


Gráfico 10. Descenso para un mismo tiempo en los 5 piezómetros del ITGE IV



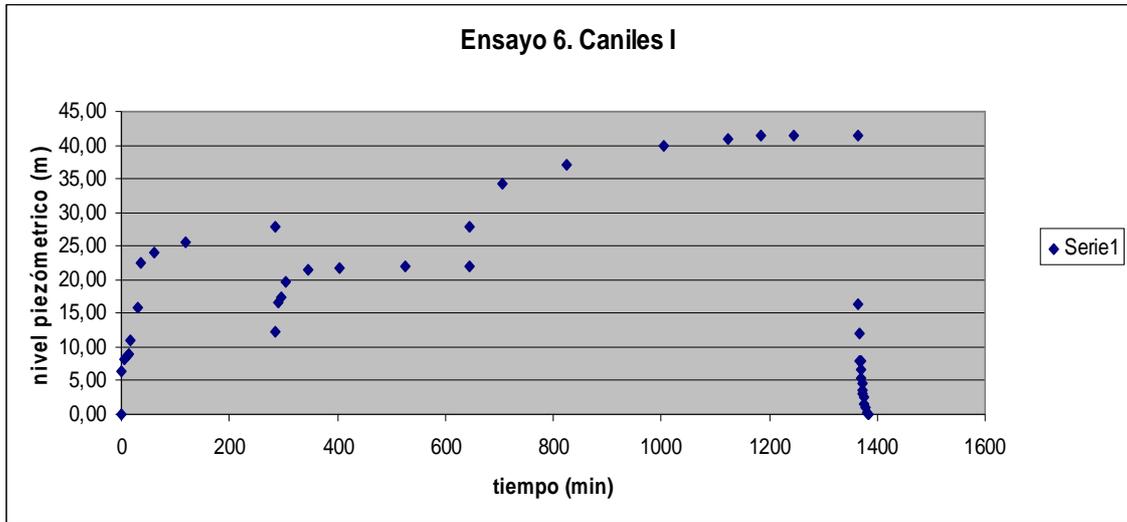
Ensayo 5. Caniles VI

Gráfico 11.



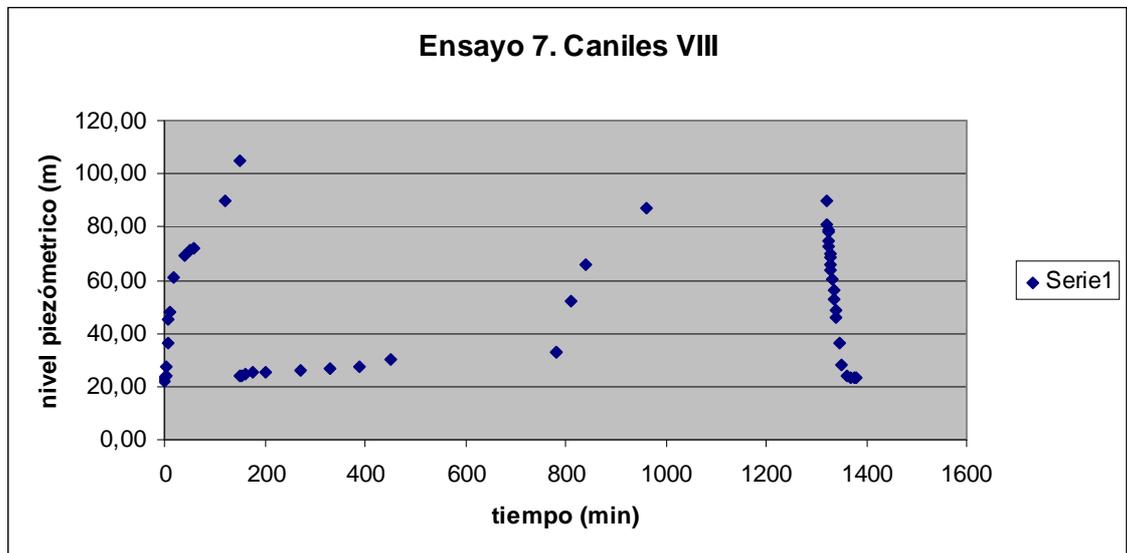
Ensayo 6. Caniles I

Gráfico 12.



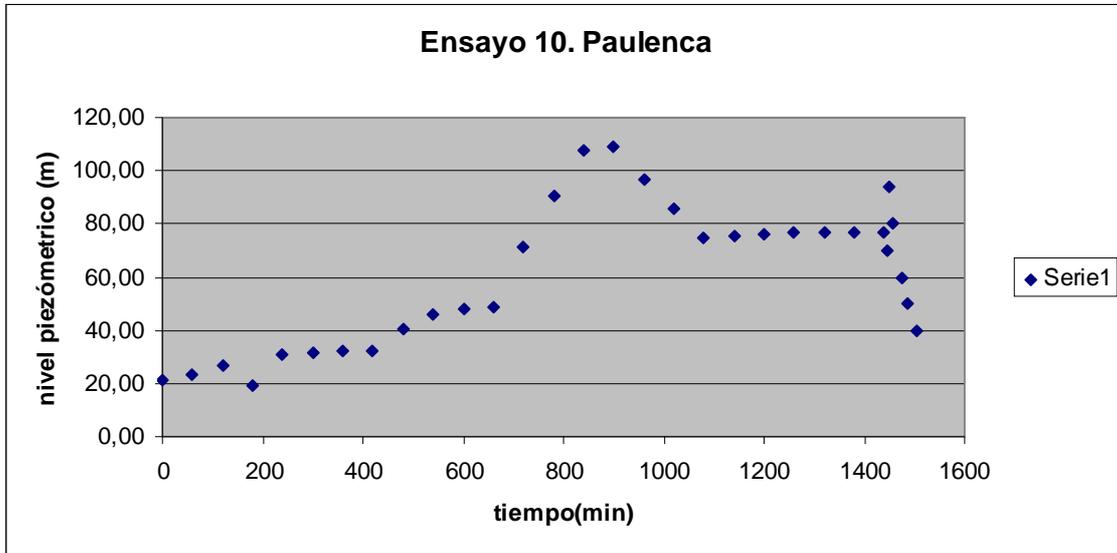
Ensayo 7. Caniles VIII

Gráfica 13.



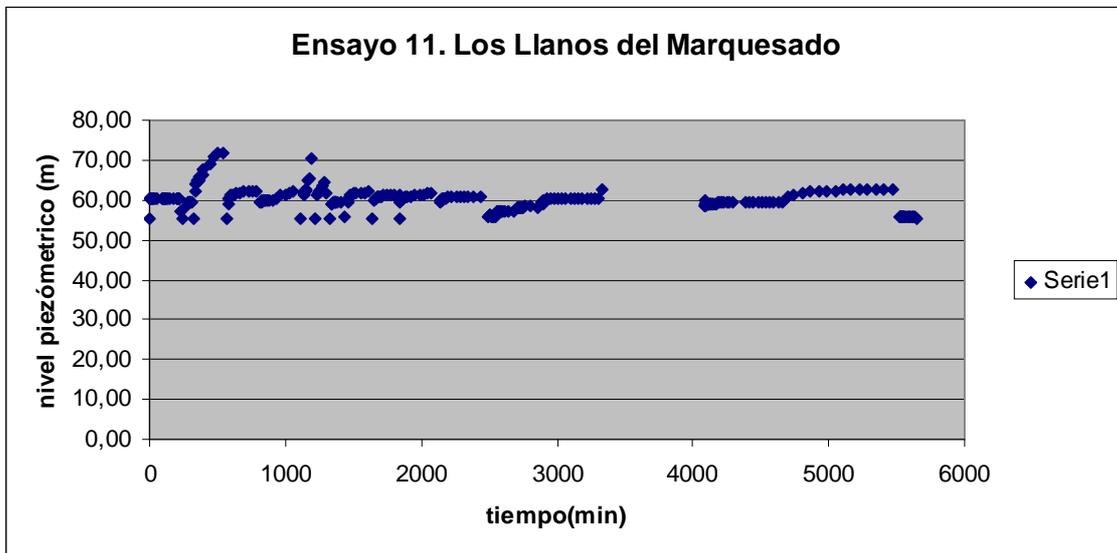
Ensayo 10. Paulenca

Gráfica 16



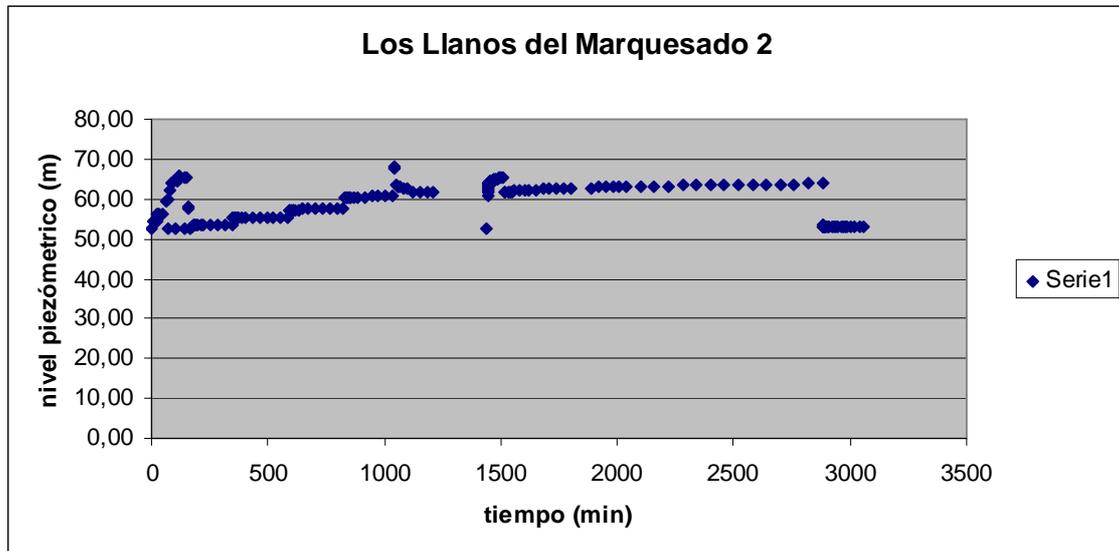
Ensayo 11. Los Llanos del Marquesado 1

Gráfica 17

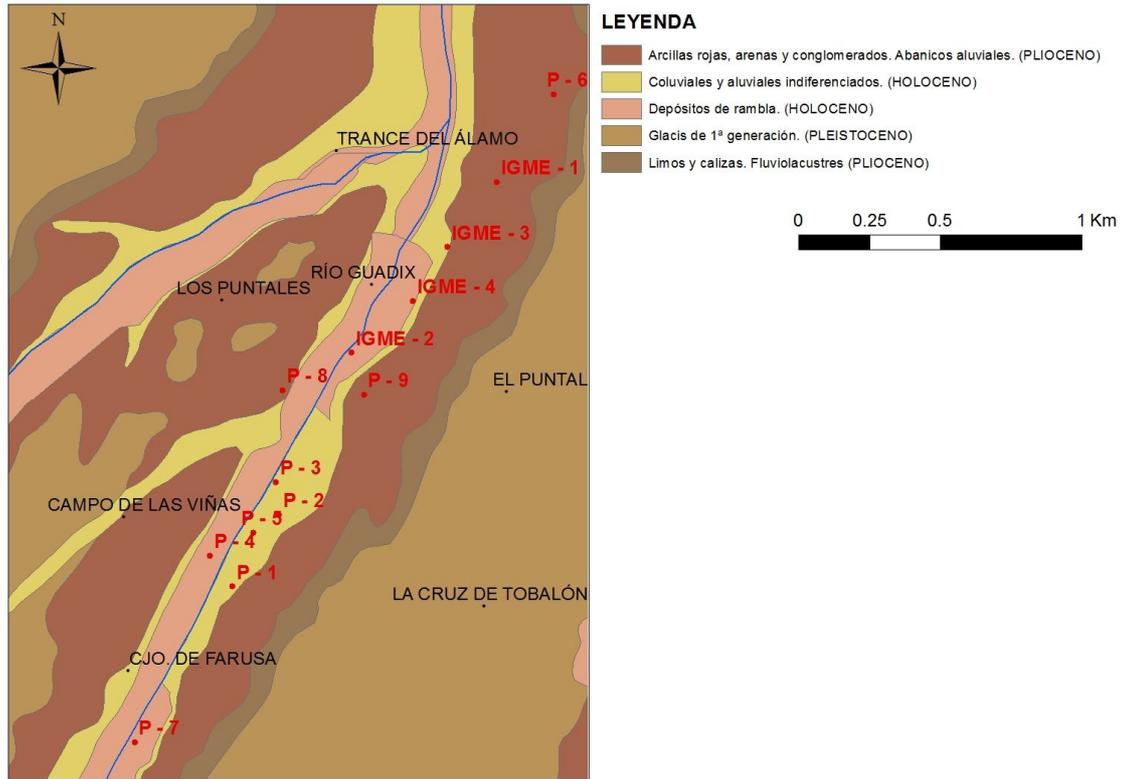


Ensayo 12. Los Llanos del Marquesado 2

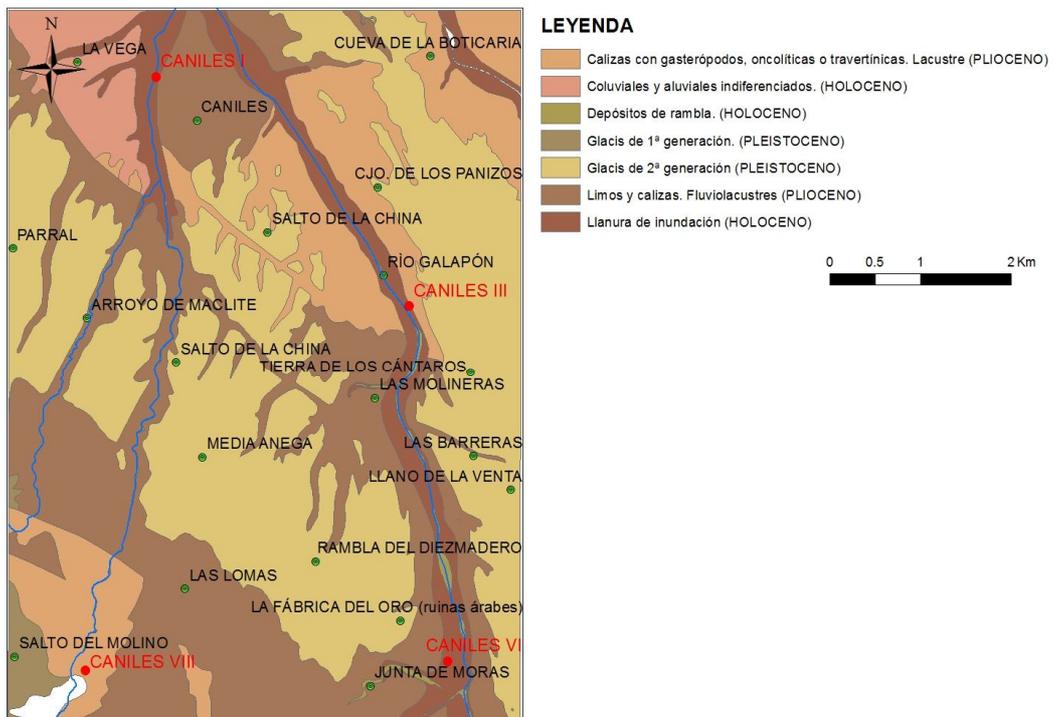
Gráfica 18



ANEXO VI : MAPAS

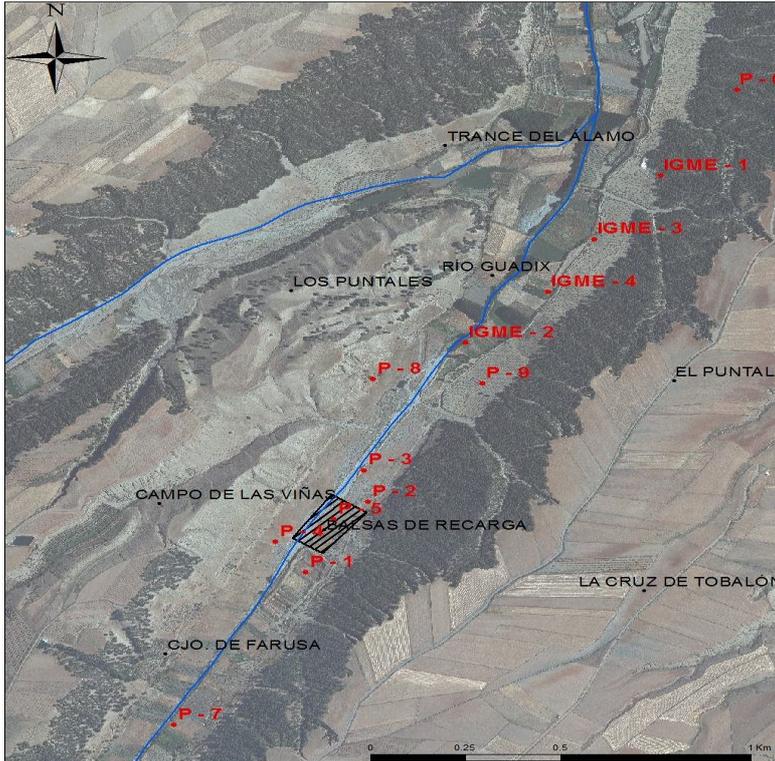


Mapa 1. Creación propia. Geología. Zona de estudio de los ensayos 1 al 4.

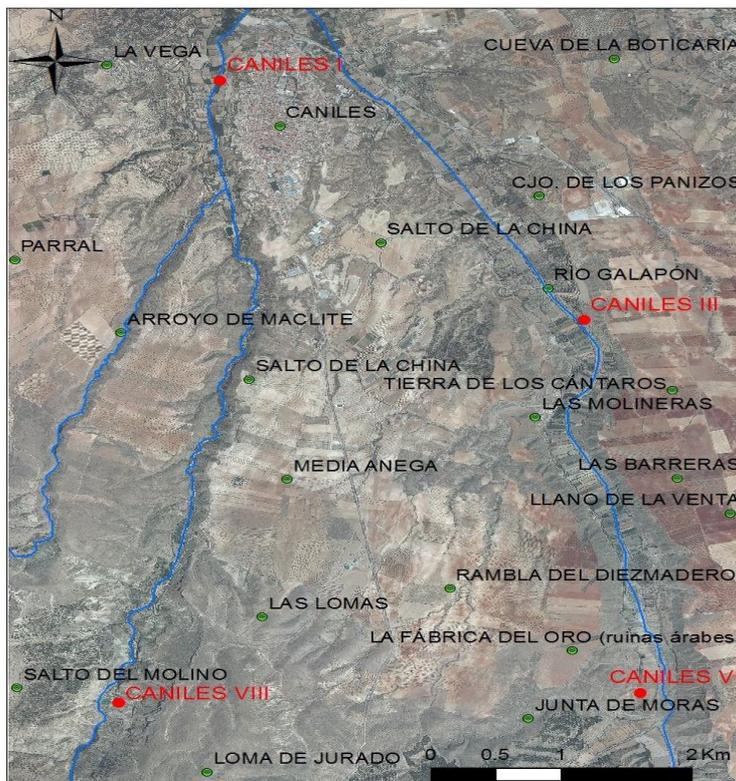


Mapa 2. Creación propia. Geología. Zona de estudio de los ensayos 5 al 8.

SITUACIÓN DEL DISPOSITIVO DE RECARGA Y PUNTOS DE OBSERVACIÓN



Mapa 3. Creación propia. Zona de estudio de los ensayos 1 al 4.



Mapa 4. Creación propia. Zona de estudio de los ensayos 5 al 9.

