



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

**INFORME FINAL SOBRE LOS TRABAJOS DE PERFORACION Y BOMBEO DE ENSAYO QUE SE
HAN REALIZADO PARA ABASTECIMIENTO CON AGUAS SUBTERRANEAS A LA PEDANIA DE
PEDRO RUIZ (SANTA FE, GRANADA).**

OCTUBRE, 1.992



MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO

35770



INDICE

1.- INTRODUCCION

2.- LOCALIZACION GEOGRAFICA DE LA OBRA

3.- JUSTIFICACION HIDROGEOLOGICA

4.- CARACTERISTICAS TECNICAS DE LA OBRA

5.- BOMBEO DE ENSAYO

5.1.- Equipo utilizado

5.2.- Comentario de la prueba

5.3.- Cálculo de las pérdidas de carga

5.4.- Cálculo de la transmisividad

6.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



1.- INTRODUCCION

La presente nota se enmarca dentro del Convenio de Asistencia Técnica establecido entre el Instituto Tecnológico Geominero de España y la Excma. Diputación Provincial de Granada; atendiendo al mismo, en este trabajo se incluyen los resultados de la perforación y aforo realizados con objeto de poder abastecer con aguas subterráneas a la pedanía de Pedro Ruiz (Santa Fe, Granada).

2.- LOCALIZACION GEOGRAFICA DE LA OBRA

El sondeo se sitúa dentro del término municipal de Santa Fe, al sureste de Pedro Ruiz. Topográficamente se localiza en la hoja a escala 1:50.000 de Granada (nº 19-41. -1009-); en el punto de coordenadas UTM siguientes:

x: 433.800
y: 4119.050
z: 556 m.s.n.m.

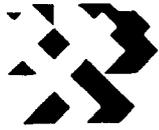
El acceso se realiza tomando el desvío a Fuente Vaqueros, bien desde la carretera N-432 o bien desde Santa Fe; aproximadamente 3 kilómetros antes de llegar a la citada localidad se encuentra el cruce que lleva a Pedro Ruiz; la perforación se localiza al atravesar por completo el pueblo unos 200 metros al sureste.

3.- JUSTIFICACION HIDROGEOLOGICA

El sondeo se ha realizado con objeto de captar para su aprovechamiento con destino al abastecimiento urbano de Pedro Ruiz, el conjunto de materiales detríticos formado por arenas, gravas, cantos y arcillas del holoceno que constituyen el denominado acuífero de la Vega de Granada.

4.- CARACTERISTICAS TECNICAS DE LA OBRA

- Empresa Contratista: SONDEOS GALDEANO
- Método de perforación: Percusión
- Profundidad de la obra: 30 metros



- Diámetro de perforación: 650 mm
- Diámetro de entubación: 350 mm
- Metros totales entubados: 30 metros
- Tipo de entubación: Chapa metálica - filtro puentecillo.
- Descripción de la entubación:

0-12m:	Tubería ciega
12-20m:	Filtro puentecillo
20-23m:	Tubería ciega
23-27m:	Filtro puentecillo
27-30m:	Tubería ciega

- El espacio anular comprendido entre la tubería de revestimiento y la pared del sondeo, se rellenó con grava lavada del río Dilar.

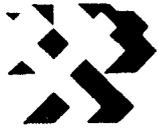
- Columna litológica:

0-2m:	Suelo
2-12m:	Arcillas
12-20m:	Arenas heterométricas con arcillas
20-23m:	Arcillas
23-30m:	Arenas heterométricas con arcillas

5.- BOMBEO DE ENSAYO

5.1.- Equipo utilizado

- Bomba Marca IDEAL de 25 CV de potencia
- Grupo generador de 200 KVA
- Tubería de impulsión de 152 mm de diámetro
- Tubería de descarga de 152 mm de diámetro
- Diafragma de 102 mm de diámetro
- Válvula de regulación de caudal
- Sonda eléctrica graduada para toma de niveles
- Tubería piezométrica para guía de sonda
- Tubo Pitot para medidas de caudal
- Material auxiliar



5.2.- Comentario de la prueba

El aforo comenzó el día 14 de Octubre de 1992 finalizando el día 15 de Octubre de 1992. El nivel estático se encontraba a 5,94 metros colocándose la aspiración de la bomba a 28 metros de profundidad.

Los escalones de bombeo realizados fueron los siguientes:

1^{ER} BOMBEO:

- Nivel estático de partida: 5,94 metros
- Nivel dinámico alcanzado: 6,14 metros
- Depresión producida: 0,20 metros
- Caudal bombeado: 6 litros/segundo
- Tiempo de bombeo: 30 minutos

2^º BOMBEO:

- Nivel dinámico de partida: 6,14 metros
- Nivel dinámico alcanzado: 6,36 metros
- Depresión total acumulada: 0,42 metros
- Caudal bombeado: 10 litros/segundo
- Tiempo de bombeo: 30 minutos

3^{ER} BOMBEO:

- Nivel dinámico de partida: 6,36 metros
- Nivel dinámico alcanzado: 6,71 metros
- Depresión total acumulada: 0,77 metros
- Caudal bombeado: 15 litros/segundo
- Tiempo de bombeo: 30 minutos

RECUPERACION:

- Nivel dinámico de partida: 6,71 metros
- Nivel final alcanzado: 5,97 metros
- Metros totales recuperados: 0,74 metros
- Tiempo de recuperación: 30 minutos



1º BOMBEO CON CAUDAL CONTINUO:

- Nivel de partida: 5,97 metros
- Nivel dinámico alcanzado: 7,23 metros
- Depresión producida: 1,24 metros
- Caudal bombeado: 20 litros/segundo
- Tiempo de bombeo: 540 minutos (9 horas)

RECUPERACION:

- Nivel dinámico de partida: 7,23 metros
- Nivel final alcanzado: 5,98 metros
- Metros totales recuperados: 1,25 metros
- Tiempo de recuperación: 120 minutos (2 horas)

2º BOMBEO CON CAUDAL CONTINUO:

- Nivel de partida: 5,98 metros
- Nivel dinámico alcanzado: 13,85 metros
- Depresión producida: 7,87 metros
- Caudal bombeado: 30 litros/segundo
- Tiempo de bombeo: 660 minutos (11 horas)

RECUPERACION:

- Nivel dinámico de partida: 13,85 metros
- Nivel final alcanzado: 5,99 metros
- Metros totales recuperados: 7,86 metros
- Tiempo de recuperación: 60 minutos (1 hora)

5.3.- Cálculo de las pérdidas de carga

Utilizando los tres primeros bombes cortos escalonados, se han calculado gráficamente las pérdidas de carga, obteniéndose los valores siguientes:

A: Pérdidas de carga en el propio pozo: $0,215 \times 10^{-3}$ días/m².

B: Pérdidas de carga en el entorno del acuífero próximo al pozo: $2,890 \times 10^{-7}$ días²/m⁵.



5.4.- Cálculo de la transmisividad

Se ha aplicado la ecuación de Jacob:

$$d = 0,183 \log \frac{Q}{T} \frac{2,25.T.t}{r^2 . s}$$

que representa el descenso originado en un punto de observación por efecto de un bombeo. Dicha ecuación determina una recta cuya pendiente será:

$$m = 0,183 \frac{Q}{T}$$

El valor de m se obtiene de modo gráfico, de las representaciones de los registros obtenidos de descensos y recuperación. Para la determinación de transmisividades, en nuestro caso hemos elegido los gráficos correspondientes a descenso con caudal continuo de 20 litros/segundo, recuperación de este bombeo y recuperación del bombeo con caudal continuo de 30 litros/segundo; para a partir de ellos calcular la transmisividad característica del manto acuífero; el resto se han desechado bien por encontrarse anomalías o irregularidades, por insuficiencia de datos aportados, o bien, por haberse considerado que dicho gráfico no se ajusta a la realidad del estudio y conocimiento que se tiene del acuífero. Así pues los valores obtenidos son los siguientes:

PRIMER BOMBEO CON CAUDAL CONTINUO:

m: 0,06 metros

Q: 20 l/s = 1.728 m³/día

T: Transmisividad calculada: 5.270 m²/día

1ª RECUPERACION:

m: 0,04 metros

Q: 20 l/s = 1.728 m³/día

T: Transmisividad calculada: 7.906 m²/día

2ª RECUPERACION:

m: 0,06 metros



Q: 30 l/s = 2.592 m³/día

T: Transmisividad calculada: 7.906 m²/día

6.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Con objeto de cubrir el déficit de agua existente en el abastecimiento de la pedanía de Pedro Ruiz (Santa Fe), se ha realizado un sondeo de 30 metros de profundidad con las características técnicas de construcción que se detallan en el apartado cuatro de esta nota.
- Una vez concluida la perforación, se ha llevado a cabo un bombeo de ensayo, consistente esencialmente en los descensos provocados por dos escalones de 20 y 30 litros/segundo durante 540 y 660 minutos respectivamente.
- A partir de la elaboración de los datos obtenidos del bombeo de ensayo, se puede asignar al acuífero captado una transmisividad característica del orden de 5.000 a 8.000 m²/día.
- Constrastando la información obtenida tanto de la perforación como del posterior bombeo de ensayo, con la geología e hidrogeología que sobre la zona se dispone, se llega a la conclusión de que el sondeo ubicado en el acuífero de la Vega de Granada posee, excelentes características y de él pueden obtenerse importantes rendimientos, por tanto, se considera que el mismo podría utilizarse satisfactoriamente para solucionar el abastecimiento a la pedanía de Pedro Ruiz, ajustándose a las demandas calculadas, sin perjuicio de que la autoridad sanitaria determine la potabilidad del agua.
- Se recomienda colocar en la instalación definitiva del sondeo, una tubería piezométrica de 3/4 de pulgada de diámetro, que irá provista de una sonda eléctrica graduada con objeto de poder llevar un control de descenso de niveles.



EL AUTOR DEL INFORME

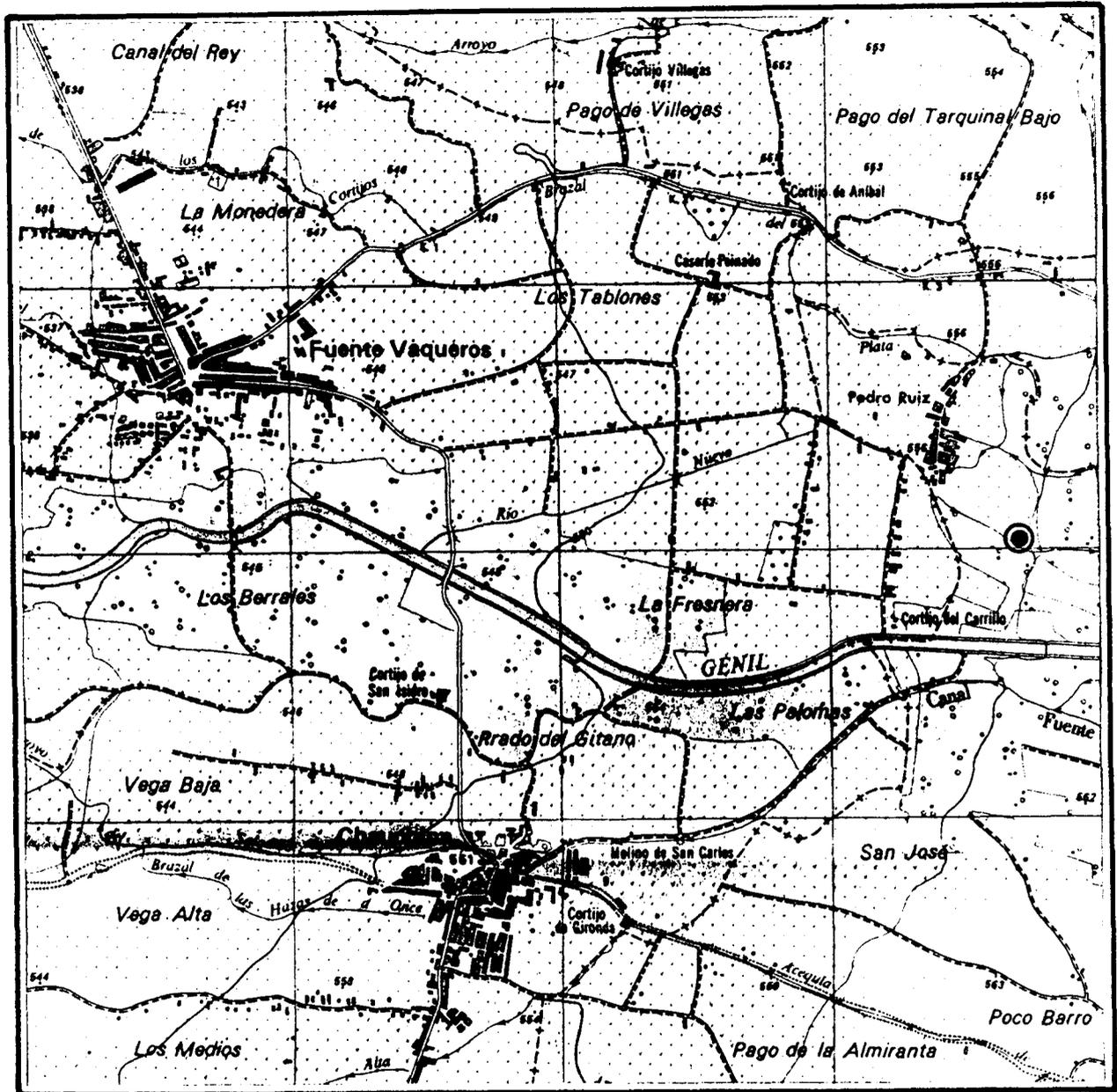
Fdo. Tomás Peinado Parra
Oficina de Proyectos
ITGE. Granada

Vº Bº

Fdo. Juan Carlos Rubio Campos
Oficina Regional de Proyectos
ITGE. Granada

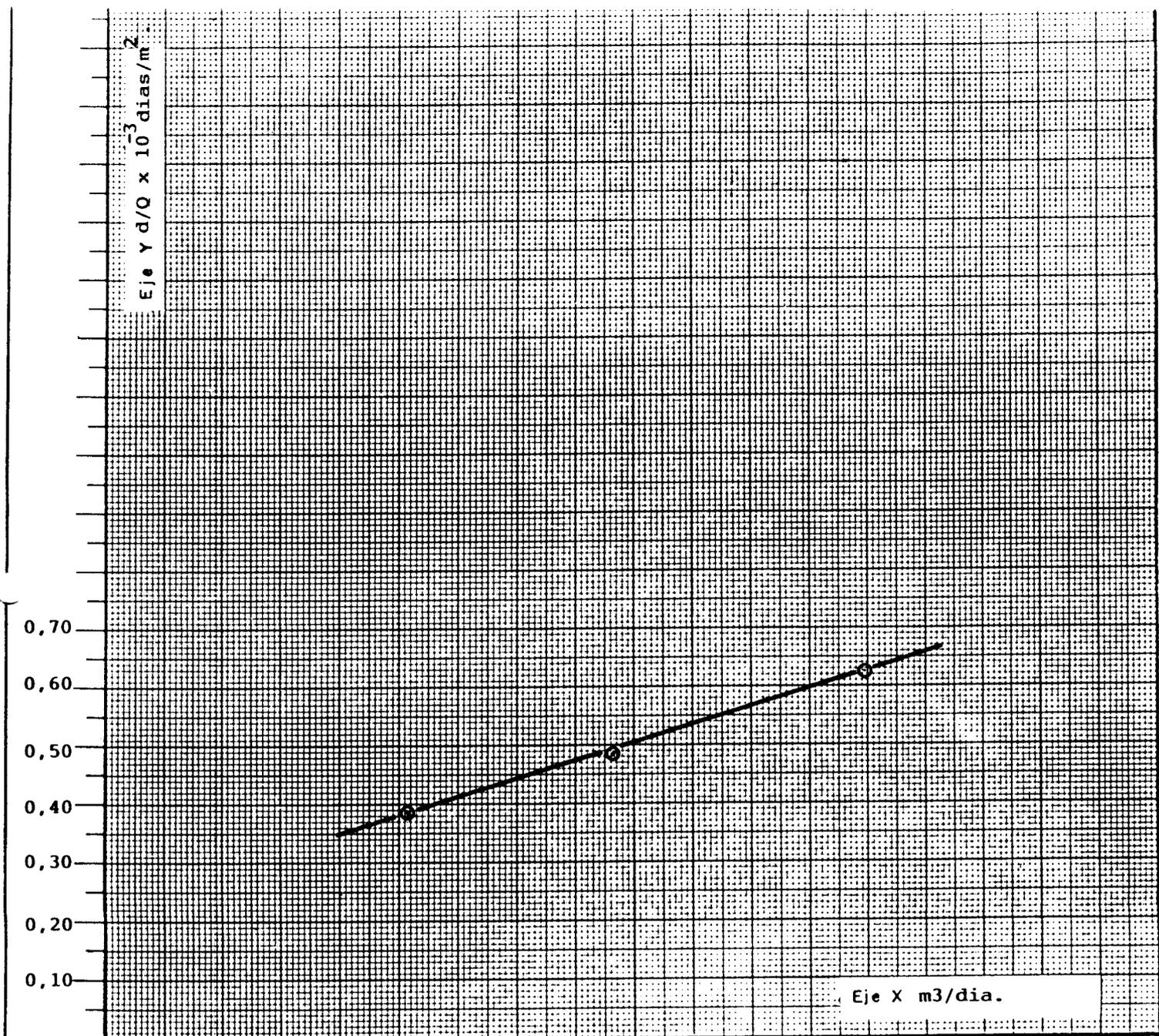
Fdo. Juan Antonio López Geta
Jefe del Area de Investigación
y Desarrollo Tecnológico de la
Dirección de Aguas Subterráneas
ITGE. Madrid

MAPA DE SITUACION.



Escala gráfica 1:25.000

⊙ Sondeo realizado.

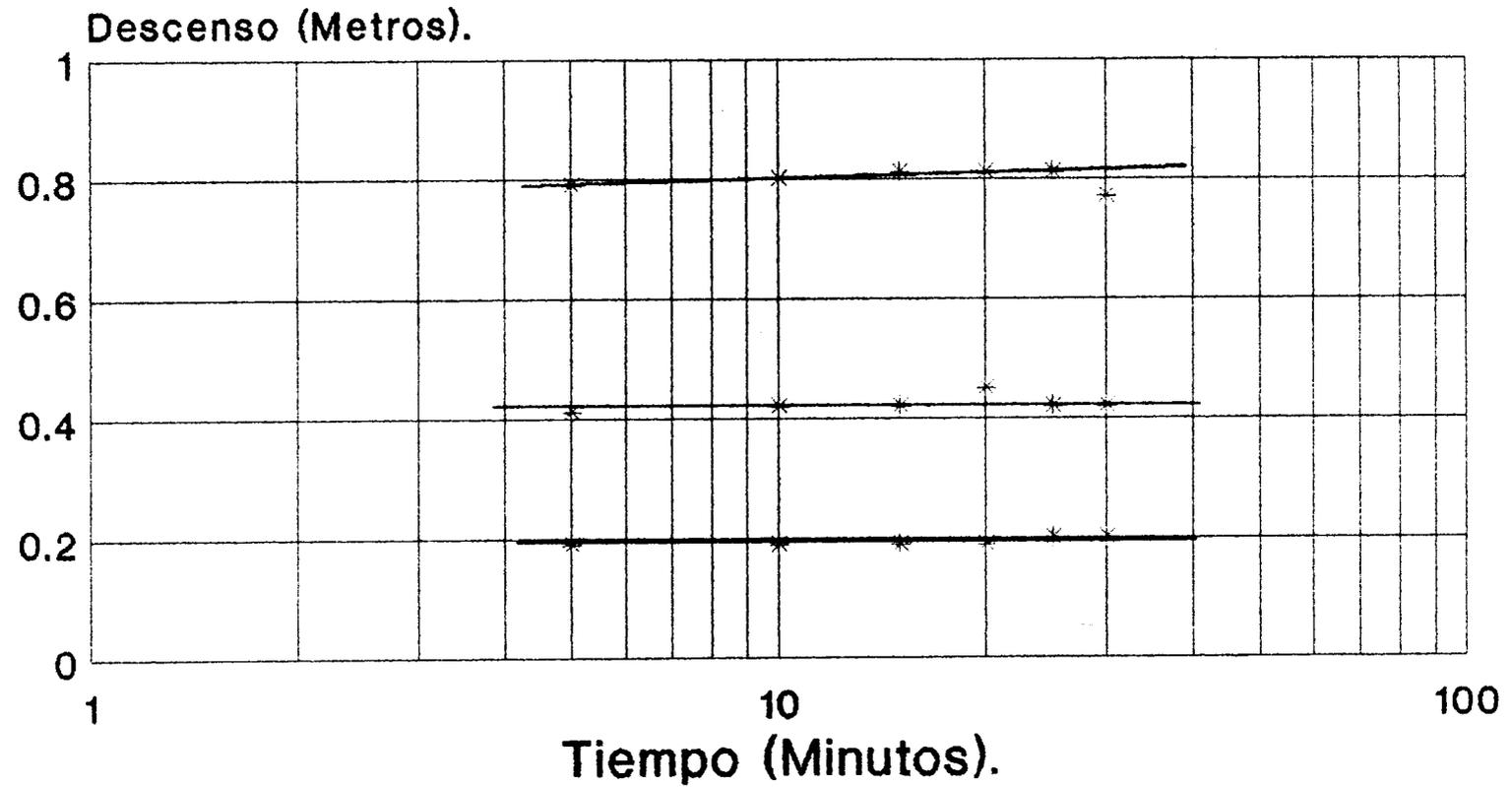


ESCALA 1	500	1000	1500
n=			
ESCALA 2			
n=			
ESCALA 3			
n=			

ESCALON	Q (l/s)	Q(m ³ /día)	d (m)	d/Q (m/m ³ /día)	VALORES OBTENIDOS A= 0,215 x 10 ⁻³ dias/m ² . B= 2,890 x 10 ⁻⁷ dias ² /m ⁵ .
1	6	518	0,20	0,386 x 10 ⁻³	
2	10	864	0,42	0,486 x 10 ⁻³	
3	15	1296	0,81	0,625 x 10 ⁻³	
4					
5					
6					

 DIRECCION DE AGUAS SUBTERRANEAS Y GEOTECNIA	TOPONIMIA: Pedro Ruiz.	GRAFICO DE Pérdidas de carga.	FECHA	GRAFICO Nº
	(Empty space for additional information or signature)			

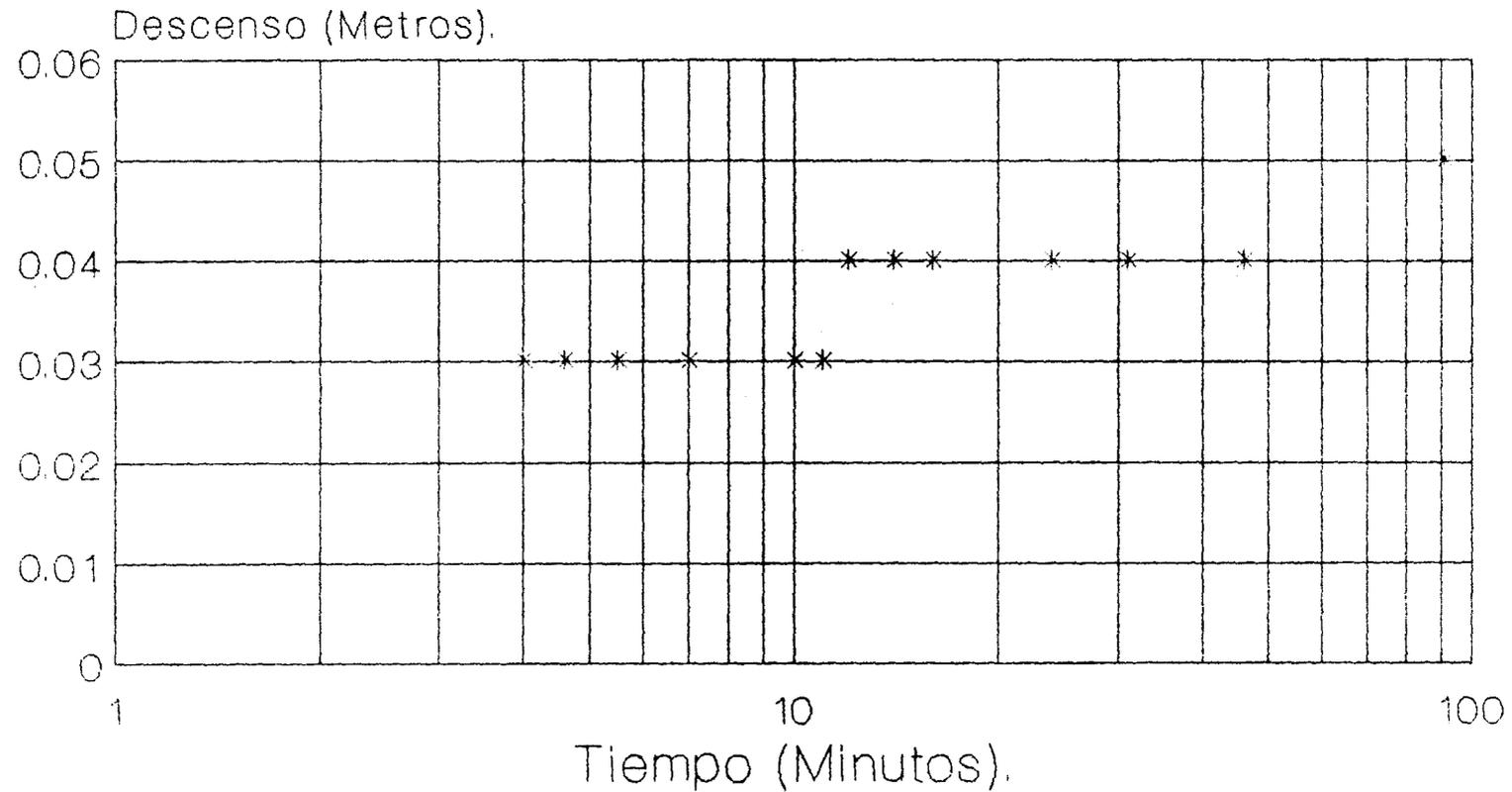
BOMBEO DE ENSAYO. PEDRO RUIZ.



* Serie 1

DESCENSO Q=6,10,15 l/s

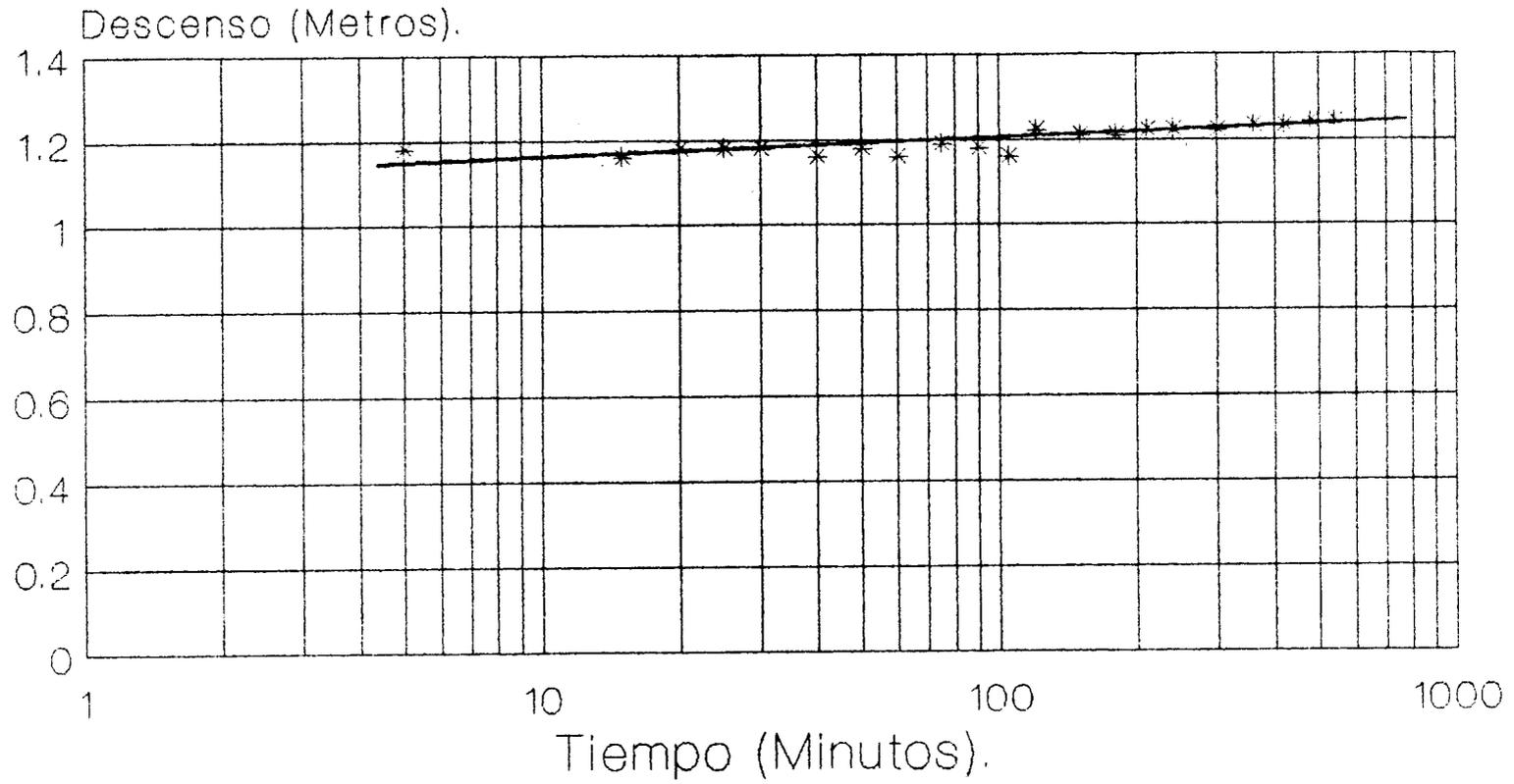
BOMBEO DE ENSAYO. PEDRO RUIZ.



* Series 1

RECUPERACION Q=6,10,15 l/s.

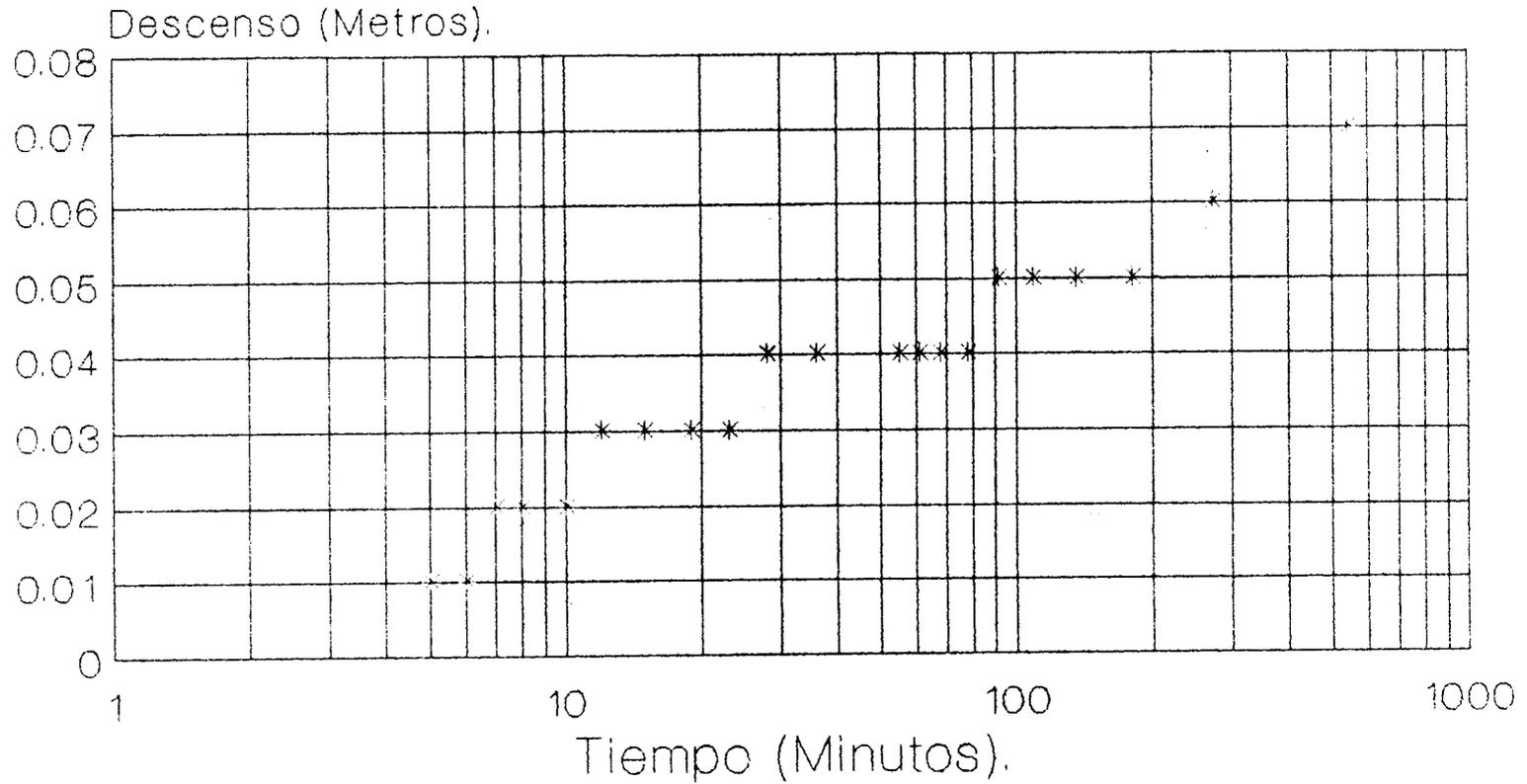
BOMBEO DE ENSAYO. PEDRO RUIZ.



* Series 1

DESCENSO Q=20 l/s.

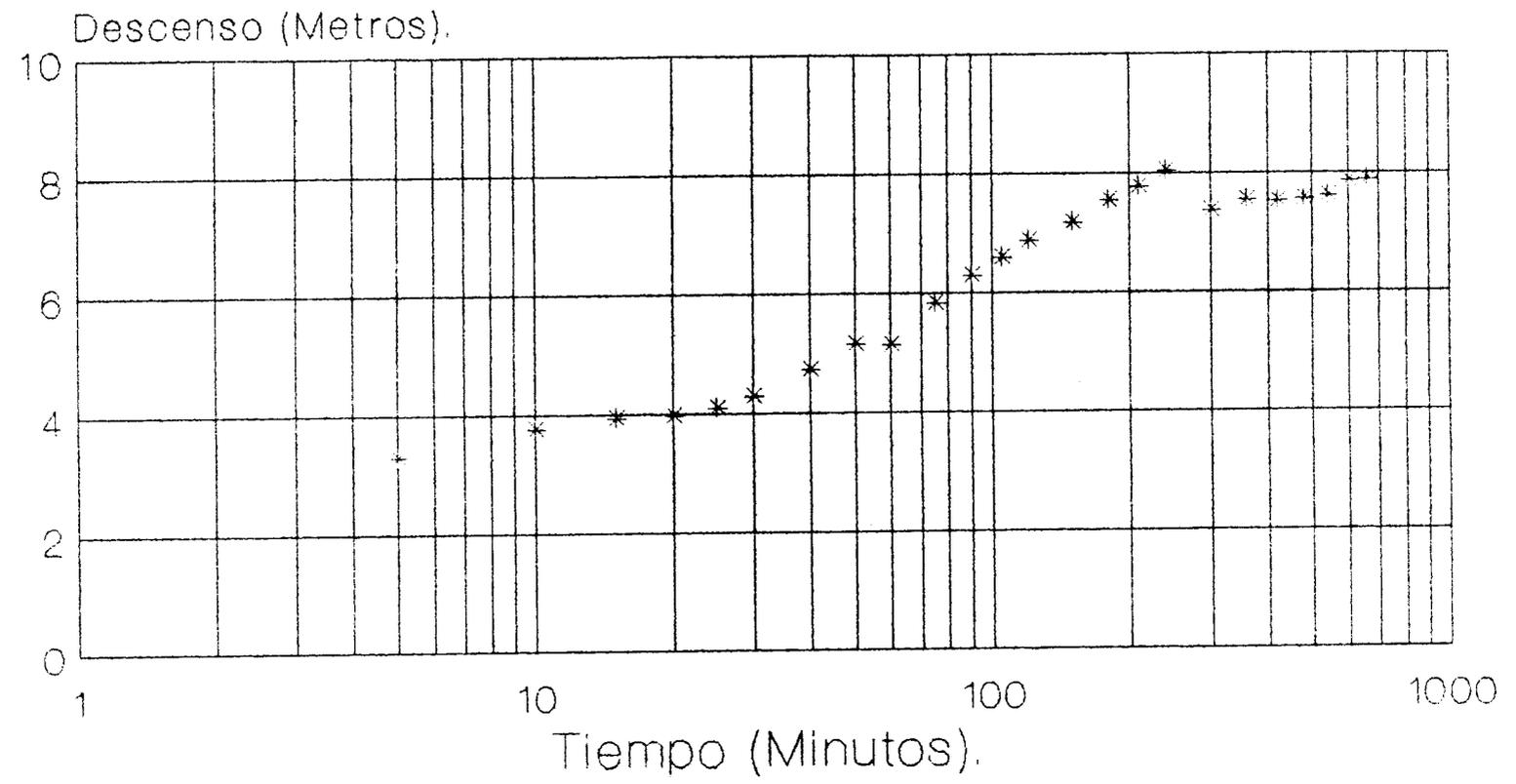
BOMBEO DE ENSAYO. PEDRO RUIZ.



* Series 1

RECUPERACION Q=20 l/s.

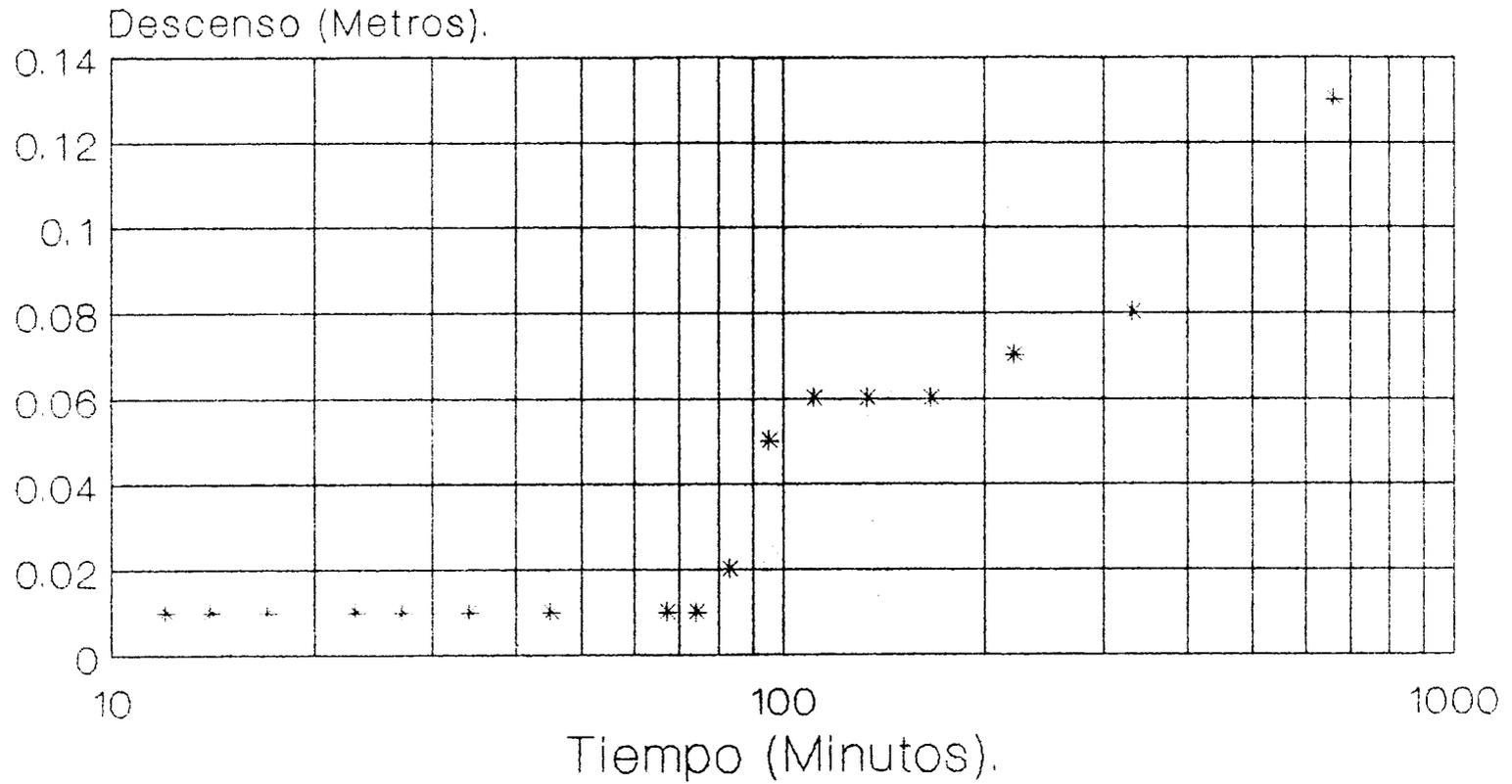
BOMBEO DE ENSAYO. PEDRO RUIZ.



* Series 1

DESCENSO Q=30 l/s.

BOMBEO DE ENSAYO. PEDRO RUIZ.



* Series 1

RECUPERACION Q=30 l/s.