



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

ESTUDIOS DE ASESORAMIENTO EN MATERIA DE AGUAS
SUBTERRANEAS A ORGANISMOS DE CUENCA Y COMUNI-
DADES AUTONOMAS (1988-90). CANTABRIA.

INFORME REFERENTE AL SONDEO PREZANES (TERMINO
MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DE BEZANA).



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

36168

I N D I C E

	<u>Pág.</u>
PREAMBULO	1
CONDICIONES DE EXPLOTACION DEL SONDEO PREZANES	2
INFORME FINAL DEL SONDEO PREZANES	3
1.- <u>INTRODUCCION</u>	5
1.1.- OBJETIVOS	5
1.2.- CONSTRUCCION	6
2.- <u>CARACTERISTICAS ESPECIFICAS DE LA OBRA</u>	7
2.1.- EMPLAZAMIENTO	7
2.2.- PERFIL LITOLOGICO	7
2.3.- CONSIDERACIONES HIDROGEOLOGICAS	8
2.4.- ACONDICIONAMIENTO DE LA OBRA	9
2.5.- TRATAMIENTOS ESPECIALES	10
2.6.- TESTIFICACIONES	10
2.7.- HIDROQUIMICA	10
2.8.- BOMBEO DE ENSAYO	11
3.- <u>ANALISIS DE LOS RESULTADOS</u>	14

PREAMBULO

El presente informe recoge los datos referidos al sondeo de investigación y preexplotación de aguas subterráneas PREZANES, con destino al abastecimiento de varias poblaciones del término municipal de Santa Cruz de Bezana (Cantabria).

En la primera parte se indican las condiciones de explotación del mismo y en la segunda el informe final del sondeo.

INFORME FINAL DEL SONDEO PREZANES

CANTABRIA

Nº I.R.H. 1804-4-012

HOJA Nº 34 (TORRELAVEGA)

Sondeo: PREZANES

Nº I.R.H.: 1804-4-012

Tº Municipal: STA. CRUZ DE BEZANA

Prof. alcanzada: 171 m

Sonda: SPEED STAR V-81

Contratista: VEGABEN, S.A.

Empezó: 4-4-89

Finalizó: 26-6-89

SITUACION

Hoja topográfica/Octante: 34 (TORRELAVEGA)/4

Coordenadas: x = 426,250 }
y = 4812,250 } (U.T.M.)
z = 35 ± 5 m s.n.m.

Foto nº: 4110

Rollo 2 (ICONA)

Referencias topográficas: A unos 500 m al norte de la población de Prezanes, junto a la carretera.

Acceso: Por la carretera de Santander a Liencres, desviándose en la población de Cotero hacia el punto considerado.

1.- INTRODUCCION

La realización de la presente obra corresponde al "ESTUDIO HIDROGEOLOGICO PARA ABASTECIMIENTO A LAS POBLACIONES DE LIENCRES, SOTO DE LA MARINA Y PREZANES (T.M. DE SANTA CRUZ DE BEZANA", elaborado por el Instituto Tecnológico Geominero de España (I.T.G.E.) en junio de 1986, dentro del PROYECTO PARA ESTUDIOS HIDROGEOLOGICOS DE APOYO A LA GESTION HIDRICA EN CANTABRIA.

La contratación de los trabajos se llevó a cabo por la Dirección Regional de Industria de Cantabria, siendo adjudicados a la Empresa VEGABEN, S.A.

La realización de la obra se inició el 4-4-89 y finalizó el 26 de junio de 1989, después de haber perforado 171 m.

1.1.- OBJETIVOS

Con este sondeo se ha pretendido, en el caso de que los resultados fueran favorables, complementar el abastecimiento de varias poblaciones del término municipal de Santa Cruz de Bezana.

1.2.- CONSTRUCCION

La obra, en su totalidad, se ha realizado por el sistema de perforación a percusión, utilizando un equipo SPEED STAR V-81, de la Empresa VEGABEN, S.A.

2.- CARACTERISTICAS ESPECIFICAS DE LA OBRA

2.1.- EMPLAZAMIENTO

El presente sondeo se ha emplazado sobre un depósito cuaternario constituido por arcillas y arenas de descalcificación que recubre los materiales calcáreo-dolomíticos de edad Campaniense Superior a Monticense.

2.2.- PERFIL LITOLOGICO

Los materiales atravesados durante la perforación, de acuerdo con las muestras estudiadas durante la construcción del sondeo, son los siguientes:

m	0	al	1	Tierra vegetal
m	1	al	19	Arenas y arcillas amarillento-rojizas
m	19	al	30	Arenas finas amarillentas (CUATERNARIO)
m	30	al	124	Calizas y calcarenitas limosas y arenosas, grises (MONTIENSE)
m	124	al	158	Dolomías arenosas beiges con pequeñas fracturas, parcialmente rellenas de arcillas blancas, (DANIENSE)
m	158	al	163	Calizas arcillosas grises
m	163	al	171	Alternancia de calizas y margas beiges (CAMPANIENSE SUPERIOR-MAASTRICHTIENSE)

Los 30 primeros metros de perforación corresponden a un relleno cuaternario de arcillas y arenas de descalcificación de las calizas.

Desde el m 30 al 124 se perfora un tramo calcáreo de edad Monticense.

A continuación se atraviesan materiales dolomíticos de edad Daniense (m 124 al 158).

Finalmente se perfora un tramo carbonatado y margoso que corresponde, posiblemente, a sedimentos de edad Campaniense Superior-Maastrichtiense.

2.3.- CONSIDERACIONES HIDROGEOLOGICAS

Se ha atravesado un primer horizonte permeable correspondiente a las arenas del relleno cuaternario, en el que el aporte de agua fue escaso.

A continuación se ha atravesado un segundo horizonte permeable correspondiente a las calizas montienses, si bien el aporte de agua ha sido pequeño.

Un último tramo permeable, corresponde a las dolomías danienses, que aparecen fracturadas, constituyen el acuífero principal.

El primer aporte de agua tuvo lugar en las arenas cuaternarias si bien el mismo fue escaso. Nuevos aportes de agua se produjeron al atravesar las calizas montienses,

aunque parecen de pequeña cuantía. El mayor aporte de agua tiene lugar entre los m 124 y 158, al atravesar la zona de dolomías.

El nivel piezométrico ha permanecido estable hasta el m 124 de perforación, situándose a 13 m de profundidad. Al atravesar las dolomías se produce un ascenso del nivel libre del agua situándose a 11 m y permaneciendo así hasta el final del sondeo.

2.4.- ACONDICIONAMIENTO DE LA OBRA

La perforación se ha realizado a percusión, en su totalidad, hasta el m 171. Se inicia la obra con trépano de 700 mm de \varnothing hasta la profundidad de 19 m. A continuación se reduce el diámetro a 650 mm hasta la profundidad de 30 m. Posteriormente se procede a su entubación con tubería ciega de 650/662 mm de \varnothing desde la emboquilladura hasta el m 30.

Se lleva a cabo una nueva reducción del diámetro de perforación a 500 mm, continuándose con el mismo hasta el final del sondeo situado a 171 m.

A continuación se entuba el sondeo en su totalidad con tubería de 300/312 mm de \varnothing , ciega desde la emboquilladura hasta el m 137 y desde el m 157 al 171 y de puentecillo (de 1 mm) entre el m 137 y 157.

Finalmente se introduce grava calibrada silícea de 2÷6 mm entre las paredes del sondeo y la tubería de 300/312 mm de \varnothing , en la parte inferior (en total 53,6 Tm), y gravilla

calcárea en la parte superior (13,6 Tm), y se coloca un cierre anular soldado entre las tuberías de 300/312 y 650/662 m de \varnothing .

2.5.- TRATAMIENTOS ESPECIALES

No se realizó ningún tratamiento ni operación de desarrollo y limpieza en el sondeo.

2.6.- TESTIFICACIONES

No se han llevado a cabo testificaciones eléctricas o radiactivas en este sondeo.

2.7.- HIDROQUIMICA

Se han tomado dos muestras de agua durante la realización del aforo, a los 450 y 1.400 minutos de iniciado el mismo, cuyos resultados analíticos se adjuntan.

De acuerdo con los mismos, las aguas se encuentran dentro de las normas establecidas por la "Reglamentación Técnico-sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público".

Se aprecia la presencia de amoníaco y nitratos, pero siempre en concentraciones inferiores al máximo admitido (0,5 y 50 mg/l, respectivamente).

Las aguas tienen una facies bicarbonatada-cálcica.

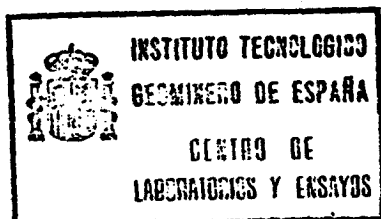


ANALISIS DE DOS MUESTRAS DE AGUA PRESENTADAS POR
AFOROS, PERTENECIENTES AL SONDEO DE SANTA CRUZ DE
BEZANA (SANTANDER).-

	<u>Muestra nº 1</u>		<u>Muestra nº 2</u>	
Sodio, Na	26	mg/l.	26	mg/l.
Potasio, K	1,5	"	1,4	"
Amonio, NH ₄	0,02	"	0	"
Magnesio, Mg	36	"	32	"
Calcio, Ca	96	"	95	"
Cloruros, Cl	48	"	47	"
Sulfatos, SO ₄	22	"	22	"
Bicarbonatos, CO ₃ H	353	"	355	"
Carbonatos, CO ₃	41	"	36	"
Nitratos, NO ₃	12	"	12	"
Nitritos, NO ₂	0	"	0	"
Fosfatos, PO ₄	0,08	"	0,07	"
Sílice, SiO ₂	6,8	"	6,8	"
Sólidos disueltos	642,4	"	633,3	"
pH	8,2	"	8,3	"
Conductividad a 25°C ...	769	μ mhos/cm	764	μ mhos/cm

Madrid, 26 de Julio de 1989

EL JEFE DEL LABORATORIO



Prof. J. de la Puente

2.8.- BOMBEO DE ENSAYO

Con objeto de determinar el caudal de explotación de la obra realizada se desplaza un equipo móvil perteneciente al parque de maquinaria del I.T.G.E. compuesto por un grupo electrógeno de 300 KVA y un grupo motobomba de 125 CV que se instaló a 138 m de profundidad para la realización de la prueba.

El día 5 de julio de 1989, con el nivel estático a 10,43 m se realiza un primer bombeo a caudal variable a fin de tantear el rendimiento de la captación y de determinar el caudal idóneo para la realización del ensayo a caudal constante.

Los caudales bombeados de 6, 15 y 25 l/s durante unos tiempos de 30, 20 y 15 minutos respectivamente han situado los niveles dinámicos a 20,86 m, 34,52 m y 39,60 m, lo que indica, en principio, un buen rendimiento de la captación, pese a que se observan importantes descensos por pérdidas de carga.

En el transcurso de esta prueba inicial hay que destacar la presencia de limos en el agua bombeada, lo que obliga a iniciar el ensayo a caudal constante con un caudal relativamente pequeño.

La prueba de larga duración se comienza el día 6 de julio de 1989 con 15 l/s, y al cabo de 60 minutos de bombeo, dado que la disminución de finos es notable, se incrementa

el caudal a 20 l/s lo que origina un nuevo aumento de la turbidez del agua extraída.

Con este caudal el rendimiento de la captación es aceptable ya que el nivel dinámico se sitúa sobre el metro 45, sin embargo no es factible el aumentar el caudal por la presencia de los limos en suspensión que aunque tienden a disminuir, se precisa de mucho tiempo para su total eliminación. Por esta circunstancia, se mantiene el bombeo con el caudal de 20 l/s, dándose por finalizada la prueba en descensos al cumplirse el minuto 1400, saliendo el agua totalmente cristalina.

Una vez parado el bombeo se toman medidas de la recuperación durante 200 minutos ascendiendo el nivel al metro 11,95.

Se ha de destacar de las pruebas realizadas que no parecen existir problemas en cuanto a extraer la cantidad de agua necesaria, sino, más bien a la presencia de finos (limos) de difícil eliminación, que se producirían con el incremento del caudal de bombeo.

El desarrollo natural que se irá forzando a lo largo de la explotación facilitará en buena medida la posibilidad, en caso de déficit, de incrementar este caudal siempre y cuando las condiciones del entorno no varíen sustancialmente.

No es posible en este ensayo calcular el coeficiente de almacenamiento del acuífero captado al no disponer de ningún

piezómetro o pozo auxiliar en el entorno del sondeo, por lo que se determinará únicamente el valor de la transmisividad.

Para ello se emplea el método de Jacob, representándose en gráficos semilogarítmicos las evoluciones de niveles de las pruebas de descensos y de recuperación.

Los valores obtenidos de transmisividad son de 316 m²/día, en el gráfico de los descensos, y 158 m²/día, en el gráfico de recuperación.

Los valores calculados en ambos gráficos resultan algo dispares entre sí, debiéndose dar como cifra más acorde con el rendimiento de la prueba el obtenido en el gráfico de recuperación.

Se debe tener en cuenta que el gráfico de descensos está afectado por un cambio de caudal, incluso se aprecian algunas irregularidades en la alineación de los puntos que pueden ser atribuidas al proceso de desarrollo de la captación.

También se observa en el gráfico de descensos las caídas puntuales del nivel tanto al inicio de la prueba como en el cambio del caudal de 15 a 20 l/s, lo que indica la existencia de pérdidas de carga en la obra realizada.

piezómetro o pozo auxiliar en el entorno del sondeo, por lo que se determinará únicamente el valor de la transmisividad.

Para ello se emplea el método de Jacob, representándose en gráficos semilogarítmicos las evoluciones de niveles de las pruebas de descensos y de recuperación.

Los valores obtenidos de transmisividad son de 316 $\text{m}^2/\text{día}$, en el gráfico de los descensos, y 158 $\text{m}^2/\text{día}$, en el gráfico de recuperación.

Los valores calculados en ambos gráficos resultan algo dispares entre sí, debiéndose dar como cifra más acorde con el rendimiento de la prueba el obtenido en el gráfico de recuperación.

Se debe tener en cuenta que el gráfico de descensos está afectado por un cambio de caudal, incluso se aprecian algunas irregularidades en la alineación de los puntos que pueden ser atribuidas al proceso de desarrollo de la captación.

También se observa en el gráfico de descensos las caídas puntuales del nivel tanto al inicio de la prueba como en el cambio del caudal de 15 a 20 l/s, lo que indica la existencia de pérdidas de carga en la obra realizada.

3.- ANALISIS DE LOS RESULTADOS

No se han producido variaciones destacables entre las previsiones consignadas en el proyecto del sondeo y los resultados obtenidos tras la construcción del mismo, en cuanto a las características geológicas e hidrogeológicas del punto de ubicación.

Desde el punto de vista del rendimiento hídrico conseguido, los resultados obtenidos en la prueba previa son superiores a los previstos, incluso pudieron haberse mejorado los resultados de haber utilizado una empaquetadura de grava más adecuada (3 - 5 mm).

Oviedo, 29 de Noviembre de 1.989

EL AUTOR DEL INFORME



Fdo.: Justo González Camina

CONFORME

EL DIRECTOR DEL PROYECTO



Fdo.: Francisco Arquer Prendes-Pando

Sellado por: I.T.G.E. Para el proyecto: abastecimiento de las poblaciones de Sta Cruz Bezana. Ejecutado por: VEGABEN, S. A.

Provincia: Cantabria. Tº Municipal: Sta Cruz de Bezana

Hoja/Octante: 1804 / 4. Folio: 4110. Base: 2(VICONA)

COORDENADAS: Long. 426,250. Lat. 4812,250 (U.T.M.). Altitud (m.s.n.m.): 35 ± 5.

Cuenca hidrográfica: Norte. Sistema hidrogeológico: nº 4

Objetivo: captación agua subterránea del acuífero cretácico terminal-terciario

Profundidad prevista: 150-200. Profundidad Nivel previsto: 20

Documentación hidrogeológica: Investigación Hidrogeológica Cuenca Norte-Cantabria.

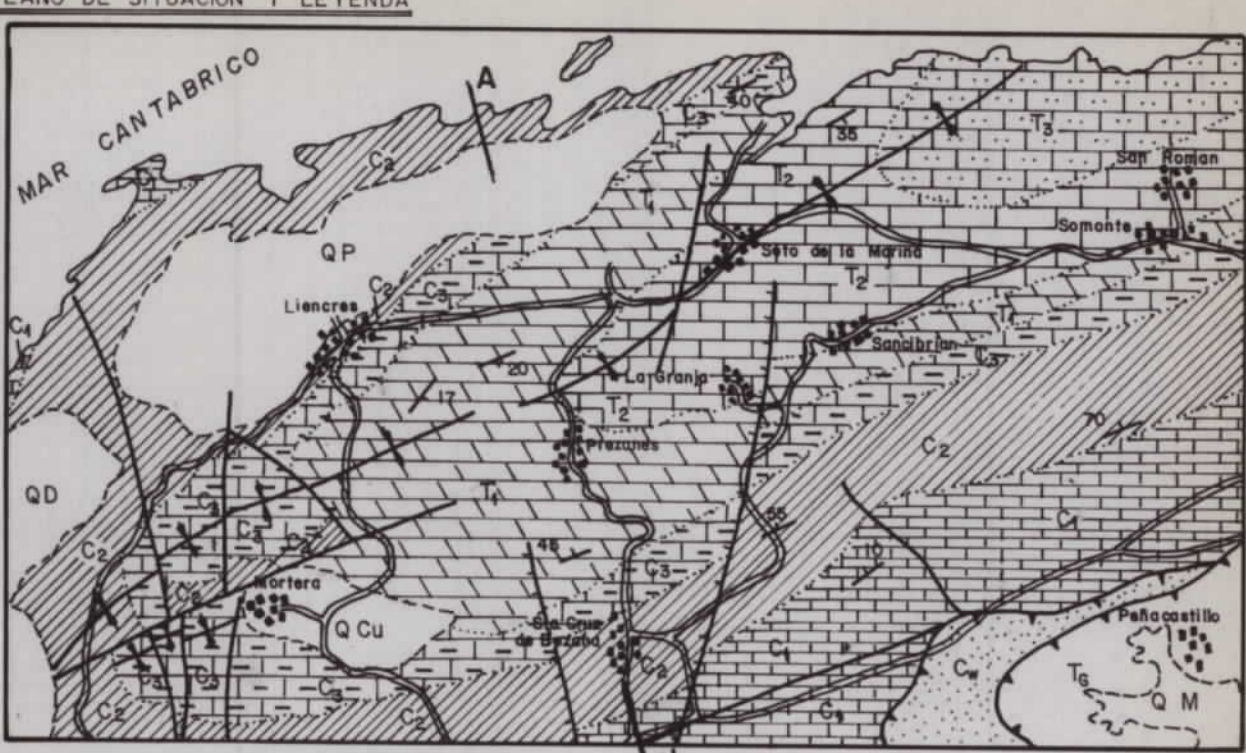
Sonda: SPEED STAR V-81.

Sistema perforación: Percusión

Iniciación: 4-4-89. Terminación: 26-6-89

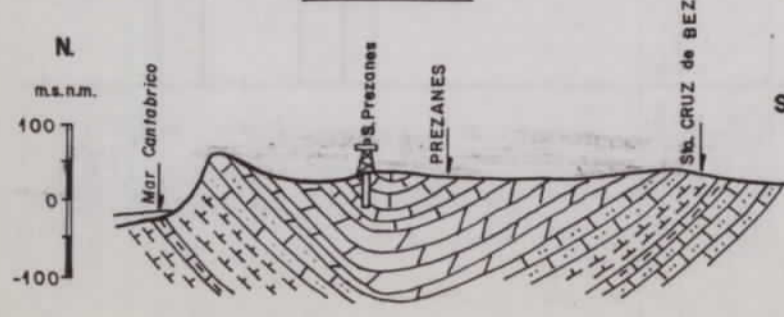
Metros perforados: 171. Nivel piezométrico (s.n.m.): 161±5.

PLANO DE SITUACION Y LEYENDA



CROQUIS O ESQUEMA ESTRUCTURAL

CORTE A-A'



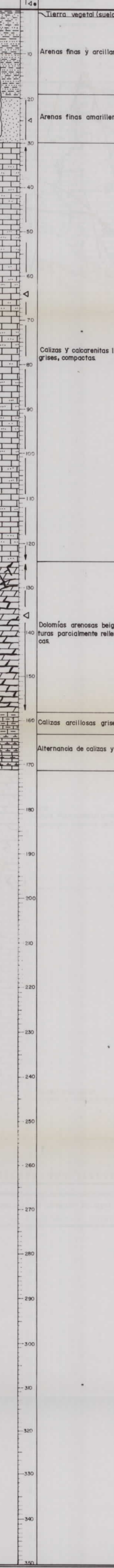
DATOS DE CONSTRUCCION Y ACONDICIONAMIENTO DEL SONDEO

DIAMETROS	ESQUEMA MECANICO DEL SONDEO	OBSERVACIONES DEL SONDISTA	VELOCIDAD DE AVANCE
ENTUBACION PERFORACION	(ESCALA VERTICAL) 1:500	RESUMEN DE EJECUCION Operaciones realizadas, Incidencias. Otras observaciones.	1mm = 5 minutos 1mm = 10 minutos 1mm = minutos

PROFUNDIDAD METROS	ESQUEMA MECANICO DEL SONDEO	OBSERVACIONES DEL SONDISTA	VELOCIDAD DE AVANCE
ENTUBACION PERFORACION	(ESCALA VERTICAL) 1:500	RESUMEN DE EJECUCION Operaciones realizadas, Incidencias. Otras observaciones.	1mm = 5 minutos 1mm = 10 minutos 1mm = minutos
650/662 mm CIEGAS 300/312 mm		Reducción del Ø de perforación de 700 a 650 mm.	13m
300/312 mm CIEGA		Reducción del Ø de perforación a 500 mm. Colocación de tubería de 650/652 mm de Ø, ciega. Cementación del espacio anular entre la pared del sondeo y la tubería.	
300/312 mm PUENTE CILINDRO			11m
300/312 mm CIEGA		Introducción de tubería de 300/312 mm de Ø, ciega desde la emboquilla al m. 137 y desde el m. 157 al 171 y troquelada entre los m. 137 y 157. Se introduce grava silicea de 2-6 mm (53,6 Tm) en la parte inferior y gravilla calcárea (13,6 Tm) en la parte superior. Finalmente se coloca un cierre anular soldado entre las tuberías de 300/312 mm y 650/662 mm de Ø.	11m

PERFIL LITOESTRATIGRAFICO

EDAD FORMACION	COLUMNA LITOLOGICA	DESCRIPCION DE LA COLUMNA INTERPRETADA
----------------	--------------------	--



OBSERVACIONES COMPLEMENTARIAS

TESTIFICACIONES, MODIFICACIONES POSTERIORES A LA CONSTRUCCION DEL SONDEO, CORRECCIONES A LA INTERPRETACION, ETC., ETC.
--

VARIACIONES POSTERIORES EN PROFUNDIDAD Y ENTUBACION DEL SONDEO	MACIZO DE GRAVAS	Volumen teorico: ... Volumen real: ... Grava de: ...	GRAFICA DE ADMISION MACIZO DE GRAVAS	MUESTRAS DE LA COLUMNA DEL SONDEO ARCHIVADAS EN: No se conservan las muestras extraídas durante la perforación.
--	------------------	--	--------------------------------------	--

DESARROLLO Y TRATAMIENTOS

BOMBEO DE ENSAYO

MUESTRAS ANALIZADAS (a metros)

FECHA	FECHA	BOMBA	N. L.	L/e / T	N. D / T.	POZO DE OBSERVACION	DESCENSO
6-7-87	138m.	10,43	20/M00min.	45/1400 min.			

COMPLETADO:

LAMINAS DELGADAS, LEVIGADOS, GRANULOMETRIAS, COMPLEXOMETRIAS, ETC.
--

CARACTERISTICAS HIDRAULICAS DEDUCIDAS			
T	S	Q/s	Ra
316 (descenso)			
158 m³/día (Recup.)			
CAUDAL / N. DINAMICO RECOMENDADOS			
FECHA:	L/e.	20	a.

DATOS SOBRE CALIDAD DEL AGUA	
METODO Y CONDICIONES TOMA MUESTRA	RESUMEN ANALISIS
CONDUCTIVIDAD	764 µmhos
PH	8,3
RESIDUO SECO	
CLORURO	47 mg/l
SULFATO	22
NITRATO	12
DUREZA	
NITRITO	0,0
AMONIACO	0,0
CONTROL E INTERPRETACION HIDROGEOLOGICA	ENADIMSA
CONTROL Y DIRECCION DE EJECUCION	
FECHA:	1.989