

ESTUDIO DE LOS RECURSOS HIDRAULICOS
TOTALES DE LA ISLA DE MALLORCA

**INFORME HIDROGEOLOGICO
DEL**

LLANO DE PALMA

**MEMORIA
ANEJOS**

SERVICIO GEOLOGICO
DE
OBRAS PUBLICAS

ESTUDIO REGIONAL DE LOS RECURSOS
HIDRAULICOS TOTALES DE LA ISLA DE

MALLORCA

INFORME HIDROGEOLOGICO DEL LLANO DE
PALMA (MALLORCA)

INDICE GENERAL

Memoria

Capítulo 1. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Capítulo 2. INTRODUCCION

- 2.1. Antecedentes
- 2.2. Objetivos del estudio
- 2.3. Estudios realizados anteriormente
- 2.4. Personal que ha intervenido

Capítulo 3. DATOS DE BASE

- 3.1. Características físicas y geográficas del Llano de Palma
- 3.2. Geología
- 3.3. Climatología
- 3.4. Hidrología de superficie
- 3.5. Hidrología subterránea e hidroquímica
- 3.6. Demandas

Capítulo 4. HIDROLOGIA SUBTERRANEA

- 4.1. Descripción de los acuíferos
- 4.2. Características geométricas de los acuíferos
- 4.3. Características hidrológicas de los acuíferos
 - 4.3.1. Caudales específicos de los pozos
 - 4.3.2. Transmisibilidad
 - 4.3.3. Coeficiente de almacenamiento y porosidad eficaz
 - 4.3.4. Capacidad de embalse
- 4.4. Funcionamiento del embalse subterráneo

- 4.4.1. Oscilación de los niveles piezométricos
- 4.4.2. Recarga
- 4.4.3. Descarga
- 4.4.4. Balance

Capítulo 5. HIDROQUIMICA

- 5.1. Calidad química actual de las aguas de los acuíferos
 - 5.1.1. Acuífero Q-M1₁
 - 5.1.2. Acuífero M2₁-M2₃
- 5.2. Evolución de la calidad química del agua de los acuíferos
 - 5.2.1. Acuífero Q-M1₁
 - 5.2.2. Acuífero M2₁-M2₃

Capítulo 6. COMPARACION ENTRE RECURSOS Y DEMANDAS

Capítulo 7. SUGERENCIAS SOBRE PROCEDIMIENTOS ALTERNATIVOS PARA ATENDER LA DEMANDA ACTUAL Y FUTURA

- 7.1. Control y ordenación de los bombeos
- 7.2. Transvase de otras cuencas
- 7.3. Utilización de reservas
- 7.4. Reutilización de aguas residuales en pozos de recarga o para riegos

Capítulo 8. PROGRAMA DE TRABAJOS FUTUROS

- 8.1. Medida de niveles piezométricos
 - 8.1.1. Revisión de los piezómetros
 - 8.1.2. Periodicidad de las medidas
 - 8.1.3. Puntos de control de niveles
- 8.2. Toma de muestras de agua para su análisis químico

8.2.1. Instrucciones generales

8.2.2. Periodicidad de la toma de muestras y puntos de control

8.3. Registro de salinidad en los piezómetros

8.4. Archivo de los datos obtenidos

8.5. Acondicionamiento de pozos y piezómetros

8.6. Emplazamiento de nuevos sondeos

8.7. Preparación y calibrado de un modelo matemático digital del Llano de Palma

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Planos

1. Plano de situación
2. Plano de límites del Llano
3. Plano geológico
4. Cortes geológicos (4a, 4b, 4c, 4d y 4e)
5. Plano de hidrología de superficie
6. Pluviogramas de la estación meteorológica de Palma
7. Plano de demandas
8. Cortes hidrogeológicos (8a, 8b, 8c, 8d y 8e)
9. Plano de caudales específicos de los pozos
- 10a). Plano de isopiezas por acuíferos con niveles bajos (Agosto 1.968)
- 10b). Plano de isopiezas por acuíferos con niveles altos (Marzo 1.971)
11. Gráfico de oscilaciones de niveles piezométricos y pluviometría en Palma
12. Plano de situación de las líneas de 1 gr/l. en el tiempo en los distintos acuíferos
13. Planos de isocloruros año 1.962 (13a) y (13b) por acuíferos
14. Planos de isocloruros año 1.968 (14a) y (14b) por acuíferos
15. Planos de isocloruros año 1.970 (15a) y (15b) por acuíferos
16. Plano de diagramas de Stiff modificado
17. Diagramas de Piper y Schoeller (17a, 17b, 17c, 17d y 17e)
18. Gráfico de comparación de recursos y demandas
19. Plano de situación de puntos de control de niveles
20. Plano de situación de puntos de control de calidad química

Anejos

1. Ensayos de bombeo
2. Caudales específicos de los pozos
3. Calidad química

INFORME HIDROGEOLOGICO DEL LLANO DE PALMA (MALLORCA)

Capítulo 1. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Localización de los acuíferos

Del análisis de los datos de geología y geofísica existentes se han identificado en el Llano de Palma los acuíferos siguientes, cuya disposición puede verse en los perfiles geológicos de las figuras 4a, b, c, d y e.

- Cuaternario (Q) formado por limos y gravas, cuyo espesor saturado oscila entre los 0 m en los bordes, a 50-60 m en la zona central del Llano. Existe, además, un surco de unos 170-250 m de profundidad y unos 500 de anchura, relleno de estos materia-

les cuaternarios. Las intercalaciones de capas de limos muy poco permeables determinan la existencia de diversos niveles permeables en los materiales cuaternarios superpuestos; no obstante -y a los efectos de este Informe- se ha considerado que los materiales cuaternarios funcionan como un único acuífero.

- Molasas (M1₁) (marés) formado por calcarenitas datadas en principio como tortonienses. Su espesor saturado llega hasta los 100 m en los alrededores de la ciudad de Palma y disminuye progresivamente, hasta llegar a desaparecer, desde la costa hacia el interior. Las calcarenitas están, en general, muy carstificadas.

- Formación Pont D'Inca (M2₁) compuesta por calizas grises muy coquerosas que pasan lateralmente a yesos. Su espesor suele variar entre 20 y 80 m. Aflora en superficie en la costa, en los alrededores del Puerto de Palma.

- Molasas (M2₃) formado por calcarenitas datadas en principio como helvecienses. Afloran en los bordes del Llano, excepto en la región costera, y se hunden hasta más de 450 m en el centro del Llano. Su espesor puede alcanzar más de 100 m pero, debido a los rápidos cambios laterales de facies, puede llegar a transformarse totalmente en una formación margosa impermeable.

Características geométricas e hidrológicas de los acuíferos

Acuífero	Características Geométr.		Características Hidrológic.		
	Superficie aflorant ^o . Km ²	Espesor medio saturado (m)	Porosidad eficaz estimada	Capacidad útil de embalse (2) (Hm ³)(m)	Transmisiv. media m ² /día
Cuaternario (Q)	200	20 (1)	10 - 15	50/80 10	50/100 (3)
Molasas Tortonenses (M1 ₁)	50	50	5	10 4	10.000 (4)
Calizas de Pont D'Inca (M2 ₁)	5	50	5	0 0	1.000 (5)
Molasas Helvecienses (M2 ₃)	120	75	5	60 10	200/500

- (1) Existen surcos muy localizados de hasta 250 m de profundidad, pero su extensión superficial, probablemente, no llega a 10 Km².
- (2) Se ha calculado suponiendo el descenso indicado bajo la columna (m) y la porosidad eficaz de las columnas contiguas, así como la superficie deducida de los planos y perfiles geológicos.
- (3) Existen algunas zonas mucho más permeables. En las dunas calcáreas de Sant Jordi, se encuentran transmisividades superiores a 1.000 m²/día.
- (4) Parece un acuífero muy permeable con T casi siempre superiores a 5.000 m²/día.
- (5) Dato provisional. Es probable que haya mucha dispersión.

Relaciones entre acuíferos

Los acuíferos cuaternarios (Q) y Molásico-Tortonense (M1₁) están superpuestos y en general comunicados entre sí, formando un único acuífero libre. Cuando localmente están separados por capas de limos semipermeables, se han estudiado por separado los niveles piezométricos.

El acuífero M2₁ (Calizas de Pont D'Inca) es libre en los alrededores del Puerto de Palma y confinado por una formación de margas grises que en la zona de Virgen de Montserrat alcanza hasta 100 m de espesor. A su vez, está separado del acuífero molásico-helveciense (M2₃) por una formación de margas ocreas o grises, cuyo espesor es variable entre unos pocos metros (10-20) en Pont D'Inca, hasta desaparecer hacia la sierra Na Burguesa, en la que los dos acuíferos están hidráulicamente conectados.

El acuífero M2₃ es libre en los bordes del Llano de Palma y confinado en el centro y en la zona costera. En los bordes del Llano está comunicado con los acuíferos Q y M1₁.

Oscilaciones de nivel

Las diferencias de nivel entre los distintos acuíferos superpuestos casi nunca llegan a 2 m y, normalmente, son inferiores a medio metro. Los niveles piezométricos han estado casi siempre por encima del nivel del mar, excepto en la antigua zona pantanosa de Sant Jordi, desecada a partir de 1.852, en la que existe un cono de depresión cuyo vértice suele oscilar entre -1 y -2,5.

Desde Julio a Octubre de 1.968 una amplia zona de todos los acuíferos del Llano estuvo ligeramente por debajo del nivel del mar

(de 0,5 a -1,2 m). Este descenso parece debido a que coincidió el aumento progresivo de bombeo $-(60 \text{ Hm}^3)-$ con una secuencia de cinco años secos, con una pluviometría media inferior en un 35% a la media de más de cien años en Palma. De hecho, han bastado dos años con una pluviometría ligeramente superior a la media, para que todos los niveles vuelvan a estar por encima del nivel del mar. (Ver plano 8).

Calidad química del agua

El agua de los acuíferos Q y M1₁ es de buena calidad, salvo en la zona de Sant Jordi, antigua albufera, donde la salinidad parece que es debida principalmente, a que no hubo tiempo de que fueran expulsadas las aguas congénitas de la albufera por el flujo natural del agua dulce. Actualmente, la depresión causada por los bombeos produce una ligera intrusión marina. No obstante, la línea que indica la situación de las aguas con 1 gr/l. de Cl^- (aguas congénitas), no ha avanzado apreciablemente desde 1.962.

Funcionamiento hidráulico de los acuíferos

Recarga

Las cuatro fuentes de recarga que en mayor o menor proporción y en el año medio reciben todos los acuíferos, son las siguientes:

a) Infiltración eficaz directa de la lluvia. Se ha estimado que su valor medio probable oscila entre 20 y 40 Hm^3 .

b) Infiltración de aguas superficiales en el fondo de las rie-

ras. Se ha estimado que probablemente estará comprendida entre 10 y 20 Hm^3 .

c) Infiltración subterránea procedente de los acuíferos de los bordes. Se ha estimado entre 10 y 15 Hm^3 .

d) Infiltración procedente de los excedentes de riego y de las fugas de la red de abastecimiento y saneamiento. Se calcula en unos 8 $\text{Hm}^3/\text{año}$.

En resumen, en total, la recarga media anual parece estar entre 50 y 80 Hm^3 .

Descarga

Las salidas de agua se efectúan por los siguientes procedimientos:

a) Bombeo. Se ha estimado que actualmente es de unos 60 $\text{Hm}^3/\text{año}$ (30 para abastecimiento y 30 para regadío).

b) Flujo subterráneo al mar. Este concepto es difícil de evaluar pero no parece que pueda ser superior a 20 Hm^3 , y muy probablemente sea inferior a 10 Hm^3 . La eventual entrada de agua marina la consideramos -a estos efectos- irrelevante.

Balance

De las anteriores cifras podría deducirse que la situación es francamente crítica. Sin embargo, pensamos que no debe darse a estos valores un excesivo peso, ya que se basan, en gran parte, en el método hidrometeorológico y en estimaciones de transmisibilidades cuyos márgenes de error pueden ser muy amplios.

El criterio más auténtico -casi el único- para denunciar una sobreexplotación de los acuíferos, sería la comprobación de un descenso continuado de los niveles o de un avance continuo de la intrusión marina. Como ya se ha visto, ninguno de estos dos hechos se ha producido hasta la fecha, a pesar de haber pasado en los últimos años un lustro de pluviometría muy inferior a la media.

CONCLUSIONES

Primera.- Como ya se indicó en el informe provisional de Junio de 1.970, el empeoramiento progresivo de la calidad del agua en las instalaciones de Pont D'Inca, se debe a la explotación del acuífero Calizo M2₃ y no a intrusión marina de los acuíferos superiores (Q y M1₁). Los trabajos de sellado de pozos, realizados en Junio de 1.971 por el I.N.C., han confirmado dichas hipótesis.

Segunda.- No existe prácticamente intrusión marina progresiva apreciable en los acuíferos Q y M1₁. Sin embargo, en la zona de Sant Jordi, con niveles piezométricos permanentemente por debajo del nivel del mar, hay intrusión marina. En nuestra opinión, el agua salada proviene fundamentalmente de que la propia agua salobre (agua congénita) de la primitiva albufera no pudo ser lavada durante el poco tiempo transcurrido desde su desecación. Por otra parte, la ausencia de flujo hacia el mar hace imposible el lavado de la formación y determina una constante entrada de agua del mar.

Tercera.- Al finalizar el ciclo extremadamente seco (1963-1968) los niveles piezométricos se recuperaron en todo el Llano de Palma, lo que indica que, por el momento, la recarga no es inferior a los bombeos. La mínima capacidad de embalse útil de los acuíferos parece permitir asegurar que podría mantenerse el bombeo actual du-

rante otra análoga secuencia seca, sin que se produjese una intrusión marina significativa.

Cuarta.- Hasta que no se conozca mejor el funcionamiento hidráulico de los acuíferos y se utilice sistemáticamente la red de observaciones ya instalada para controlar la explotación y prever con tiempo la posible intrusión marina, no estimamos prudente el levantamiento de la actual prohibición de más alumbramientos en el Llano de Palma. Sin embargo, sí se podría autorizar regularmente la extracción de caudales pequeños (por ejemplo, inferiores a 1 l/s.) en régimen de concesión controlada por el Comité de Coordinación, y excepcionalmente, caudales mayores. De todas formas, sugerimos que las eventuales concesiones, en ningún caso sobrepasen un volumen anual de 5 Hm³.

Quinta.- Con el fin de conocer el funcionamiento de los acuíferos del Llano de Palma, y de prever un comportamiento futuro, se propone la realización de un modelo matemático del Llano. Los datos necesarios se reflejan en el Plan de Trabajos futuros.

En el Plan de Trabajos futuros se establece un sistema de control destinado a:

- Conocer extracciones
- Registrar las oscilaciones de los niveles y correlacionarlo con las precipitaciones.
- Ver la evolución de la posible intrusión marina.
- Establecer un sistema de índices de alerta que permita prever con tiempo los posibles efectos perjudiciales de los bombeos experimentales de Pont D'Inca y Extremera.

Capítulo 2. INTRODUCCION

2.1. Antecedentes

Las limitaciones a que está sometido el abastecimiento de agua potable a la Isla de Mallorca y concretamente a la ciudad de Palma, obligaron ya en 1.961 a la iniciación, por el Ministerio de Obras Públicas, de un estudio y revisión de las disponibilidades de agua existentes y de su utilización. Desde entonces se han realizado una serie de estudios encaminados no solamente al establecimiento de un plan de distribución de caudales con vistas a las necesidades de abastecimiento, sino de cualquier otro uso del agua.

El crecimiento de la corriente turística de todo el mundo hacia la Isla de Mallorca, así como el aumento del nivel de vida, originó a partir de 1.962 un aumento vertiginoso de la demanda de agua, fundamentalmente en el Llano de Palma. Este hecho provocó un crecimiento desordenado del número de captaciones de aguas subterráneas y del caudal extraído, hasta el punto de haber más de 3.000 pozos en poco más de 150 Km².

El abastecimiento de agua potable a la ciudad de Palma indujo al Ayuntamiento a una ampliación de las captaciones de Pont D'Inca, mediante sondeos profundos, en 1.965, y un incremento constante de los caudales extraídos, que en 1.967 fueron del orden de tres veces los extraídos en 1.963 (G^a. Yagüe - S.G.O.P. 1.968, fig. 10).

Desde Junio de 1.967 se produjo un incremento notable del contenido de ClNa en el agua extraída en Pont D'Inca, hasta el punto de que en Marzo de 1.968 se sobrepasaron los límites tolerables establecidos por el Código Alimentario Español.

El temor al peligro de salinización progresiva de la principal captación para el abastecimiento de Palma, y de todas las captaciones existentes entre Pont D'Inca y el mar, determinó la publicación en Agosto de 1.968, de un Decreto-Ley por el que se prohibían nuevos alumbramientos en la Isla de Mallorca.

En Setiembre de 1.968 el Servicio Geológico de Obras Públicas, publicó un Informe titulado "Estudio Hidrogeológico del Llano de Palma", redactado por Don Angel García Yagüe, en el que se analizaban detenidamente la evolución de la intrusión marina y los descensos de niveles en el Llano.

El 30 de Junio de 1.969 se promulgó una Ley sobre régimen jurídico del alumbramiento de aguas subterráneas en la Isla de Mallorca, en la que se establecía una zona de prohibición de nuevos alumbramientos durante cuatro años, y se creaba un Comité de Coordinación entre los Ministerios de Obras Públicas, Industria y Agricultura, encargado de la realización en ese plazo de un estudio de los recursos hidráulicos totales de la Isla de Mallorca, con el fin de poder establecer una legislación de aguas para la Isla.

El Servicio Geológico quedó encargado por el Comité de Coordinación, de continuar los estudios en las zonas del Llano de Palma, Inca y Llano de la Puebla.

Como consecuencia de los trabajos realizados en el Llano de Palma, se emite este Informe Hidrogeológico que complementa el Informe de García Yagüe de 1.968. El análisis de los datos obtenidos desde entonces y la especial atención dedicada a las captaciones de Pont D'Inca, han aconsejado la revisión de algunos aspectos de dicho Informe.

2.2. Objetivos del estudio

El presente Estudio Hidrogeológico del Llano de Palma, como parte del Estudio de los Recursos Hidráulicos Totales de la Isla de Mallorca, tiene como finalidad primordial el estudio de los recursos hidráulicos del Llano de Palma. Para alcanzar este fin se propusieron los siguientes objetivos:

- 1 - Estimación de los recursos y reservas del agua subterránea del Llano de Palma, para lo que era necesario:

- . Delimitar los distintos acuíferos
- . Determinar sus características geométricas e hidrológicas
- . Estudiar el funcionamiento del embalse subterráneo
- . Estudiar la calidad química del agua y su evolución con el tiempo,

dedicando especial atención al problema de la posible intrusión marina y al empeoramiento de la calidad del agua de las captaciones de Pont D'Inca.

2 - Comparación de recursos y demandas.

3 - Tanteo de soluciones alternativas para atender la demanda.

4 - Programación de los trabajos ulteriores, entre ellos la realización de un modelo matemático del Llano de Palma, y eventualmente uno análogo, que permitan establecer el régimen óptimo de explotación en el futuro.

2.3. Estudios realizados anteriormente

El "Estudio Hidrogeológico del Llano de Palma" redactado por el Ingeniero del Servicio Geológico de Obras Públicas Angel García Yagüe, y publicado en Setiembre de 1.968, es la continuación, y en cierto modo resúmen, de varias notas e informes que sobre este mismo tema fueron enviados a la Superioridad, por la Comisión creada por Orden Ministerial del M.O.P. de 8 de Noviembre de 1.961, y que se pueden consul-

tar en el Servicio Hidráulico de Baleares, de los cuales los tres últimos fueron:

- "Estudio Hidrogeológico de los Recursos Hidráulicos de la Isla de Mallorca. Disponibilidades del Llano de Palma". (1.966).
- "Algunos aspectos de la situación actual del abastecimiento de agua a Palma de Mallorca". (1.968).
- "Situación de los estudios de todas las disponibilidades hidráulicas de Baleares" (1.968).

Posteriormente se han realizado los estudios siguientes:

- Borrador del "Estudio de Recopilación y Síntesis", encomendado al S.G.O.P. y realizado con la colaboración de EDES, S.A. (S.G.O.P. Junio 1.970). De este borrador se distribuyeron copias a cada uno de los organismos integrados en el Comité de Coordinación.
- "Nota técnica sobre instalaciones de Pont D'Inca", redactada por José Fuster (S.G.O.P. Junio de 1.970).
- "Informe sobre la Unidad Hidrogeológica de Estremera". Redactado por Carlos Felgueroso y Juan Coma (I.G.M.E. Junio 1.970).
- "Informe sobre las Unidades Hidrogeológicas de Font de la Vila y Na Pere". Redactado por Carlos Felgueroso (I.G.M.E. Julio 1.970).

- "Memoria-Informe de Recopilación y Síntesis", encomendada al S.G.O.P. y redactada por José Fuster (Enero 1.971).
- "Informe sobre los sondeos de reconocimiento y piezómetros núms. 34, 35, 36, 37 y 38, realizados para el Estudio Hidrogeológico del Llano de Palma y zona de Inca" redactado por M.R. Llamas (S.G.O.P. Julio 1.971).

2.4. Personal que ha intervenido

La preparación y redacción del presente Informe ha sido realizada por un equipo de trabajo, bajo la dirección de M. Ramón Llamas, Ingeniero de Caminos del Servicio Geológico de Obras Públicas, y compuesto por:

- . Juan M. Aragonés. Ingeniero de Caminos.
- . Alfredo Barón. Geólogo.
- . Emilio Cabrera. Ingeniero Técnico en Construcciones Civiles.
- . Carlos Delgado. Ayudante de Obras Públicas del Servicio Geológico.

que han contado en todo momento con la valiosa colaboración de Don José Fuster, Ingeniero de Minas y representante del Comité de Coordinación, y Don Jorge Molist, antiguo geólogo del S.G.O.P. y hoy director de "Geólogos Consultores, S. A.". Debemos hacer constar la labor desarrollada hasta 1.969 por el Ingeniero del S.G.O.P., Don Angel García Yagüe, y de Don Desiderio Herrador, Ayudante de O.P. del Servicio Geológico, sin cuyos trabajos de campo hubiera sido imposible la realización de este informe. Asimismo, queremos agradecer a Don Andrés Muntaner Darder la colaboración inestimable que nos prestó al

principio de los trabajos.

Los trabajos de mecanografía y delineación han sido realizados en gran parte por la empresa colaboradora GEO-LOGOS CONSULTORES, S. A.

Capítulo 3. DATOS DE BASE

3.1. Características físicas y geográficas del Llano de Palma

El Llano de Palma se encuentra en la parte Sur de la Isla de Mallorca (planos 1 y 2). Topográficamente puede definirse (García Yagüe. S.G.O.P. 1.968) como la zona que limita al Sur con la costa de la Bahía de Palma, desde El Arenal hasta la ciudad de Palma de Mallorca. Al Oeste por las estribaciones de Sierra Burguesa, o sea, Castillo de Bellver, Genova, Son Vida y Sierra de Cans, incluye la depresión al Noroeste de Establiments, limitada por las Sierras anteriores y las estribaciones de Mola de Sarriá y Sa. de Son Bauzá.

Hacia el Norte está limitada por Son Patx, Estremera y la población de Sta. Marfa. El límite Este queda definido por una línea recta que parte de Sta. Marfa y con dirección Sureste cruza la carretera de Palma a Sineu, y desde ésta hasta alcanzar el Arenal. Tiene una superficie aproximada de 200 Km². Sin embargo, su cuenca hidrográfica tiene límites más amplios (plano 2), con una superficie aproximada de 550 Km².

El acuifero del Llano de Palma está delimitado al Oeste por los materiales impermeables de Na Burguesa y Font de la Vila; al Norte por la Unidad de Estremera, los materiales burdigaliense impermeables del Cerro de Seguí. Aunque por la depresión central se extiendan los materiales permeables, la divisoria de aguas subterráneas llega únicamente hasta cerca de Sancellas. Por el Este está limitado por los afloramientos de materiales burdigalienses impermeables y la divisoria de aguas con la Zona de Lluchmayor. Por el Sur está limitado por el mar (plano 2). La superficie aproximada del acuifero es de unos 350 Km².

La zona es eminentemente llana, con ligera pendiente ascendente de la costa hacia el interior. Prácticamente la cota 120 coincide con el límite de la definición topográfica del Llano, aunque las sierras limítrofes Son Vida, Cans, etc., oscilan entre unas alturas de 300 a 400 m y la cuenca hidrológica se extiende hasta los montes más altos de la Sierra Norte, con alturas de más de 1.000 m.

Casi siempre estudiaremos la zona del Llano de Palma definida topográficamente, y únicamente en la estimación de recursos, nos referiremos al acuifero del Llano de Palma en toda su extensión.

3.2.-Geología

Para completar los estudios geológicos se ha realizado salidas al campo y reinterpretación de los sondeos (descritos por G. Yagüe en el Estudio Hidrogeológico del Llano de Palma). Por la escasez de afloramientos, la geología de campo no ha aportado gran cosa; solamente en la zona próxima al cerro Seguí es posible que la continuación de los trabajos resuelvan el problema de las relaciones entre el Helveciense y Tortoniense.

El Llano de Palma comprende dos grandes unidades morfológico-tectónicas: los bordes, formados por materiales secundarios y terciarios plegados, y la cubeta de subsidencia, rellena de materiales del mioceno superior (helveciense-tortoniense) en disposición subhorizontal, que forma propiamente el Llano de Palma (ver plano 3).

En los bordes aparecen varios niveles que van desde el Keuper hasta el Aquitaniense (el Burdigaliense no aflora más que en el borde correspondiente a la zona de Portol). Para mayor detalle en las descripciones, ver los trabajos de Fallot, Colom, Escandell, que se citan en el Informe de García Yagüe de 1.968; los de Felgueroso y Coma (1.970) y Barón (1.970) Tesina de Licenciatura. Barcelona. Setiembre 1.970.

Keuper

Constituído por margas y arcillas rojo violáceas y varioladas con yesos, y carniolas en su parte superior.

Infralías - Lías Inferior

Presenta un potente tramo de dolomías en la base que

pasa a calizas dolomíticas y calizas cristalinas alcanzando en su parte superior nuevamente un nivel dolomítico.

Lías medio

Constituido por calizas dolomíticas en la base y calizas con granos de cuarzo (los de tamaño grande lechosos y bien rodados). En el borde N. de la Sierra presenta niveles margosos. Estratigráficamente puede que ya pertenezcan estos materiales a la base del Dogger.

Lías superior. Cretácico.

Es una serie homogénea de calizas margosas y margas, con nódulos de sílex, finas y con fauna de radiolarios y ammonites así como foraminíferos y canceloficus. Un nivel característico lo representan las falsas brechas del Titónico. El Cretácico se caracteriza por presentar facies más margosas y por carecer de nódulos de sílex. En los puntos en que se conservan los niveles más altos aparecen Globotruncanas.

Aquitaniense

El Aquitaniense está constituido por conglomerados compactos calcáreos alternando con margas amarillentas con fauna marina en la base y con calizas lacustres, con algas, en la parte superior.

Burdigaliense

El Burdigaliense está formado por conglomerados transgresivos basales, areniscas calcáreas y calizas zoógenas que pasan a areniscas y margas arenosas grises marinas;

sobre toda esta formación, descansan unas margas grises con yesos que lateralmente o hacia arriba pasan a formaciones lacustres con calizas, margas y capas de Silex.

.....

El Mioceno superior que rellena la cubeta del Llano lo hemos dividido en varios niveles litológicos que a continuación describimos brevemente:

M_1 .- Se ha atribuido (G^a . Yagüe) al Tortonense. Consta de dos niveles litológicos muy diferenciados ($M1_1$ y $M1_2$).

El nivel que llamamos $M1_1$ está constituido por calcarenitas tiernas (marés) carstificadas, con algún nivel de caliza con algas. En su techo suele presentar un nivel lumaquólico y un nivel dunar. Pasa hacia abajo a margas amarillentas arenosas. Potencia máxima 120 m. Puede estar desmantelado por la erosión.

El nivel $M1_2$ está formado por margas grises arenosas con ammusium. La potencia máxima es de unos 150 m.

M_2 .- Atribuido (G^a . Yagüe) al Helveciense. Consta de tres niveles que lateralmente pasan a uno solo. El $M2_1$ está constituido por calizas grises coquerosas dolomitizadas, calizas claras con algas y calizas margosas brechoides. Al conjunto se le llama calizas tipo Pont D'Inca. Potencia máxima probable de 150 m.

El $M2_2$, lo constituyen unas margas ocreas que pueden pasar a margas grises o amarillas con Heterosteginas. Poten-

cia máxima 100 m.

El M_{2g}, está formado por calizas coralinas con calca-renitas, margas con Heterostegina, 150-200 de potencia máxima. Hacia el borde pasa a calizas de tipo lacustre y a limos rojos con cantos rodados.

Pliocuaternario (Q). Está formado por limos rojos con cantos rodados; en la zona de Sant Jordi presenta niveles de dunas y algunos depósitos margosos. Su potencia puede ser grande (250 m) en los surcos excavados por la red Aluvial pliocuaternaria.

X La estructura de los bordes está suficientemente detallada en los trabajos anteriores citados. Nos referiremos pues a la cubeta del Llano.

X Sobre un zócalo plegado y erosionado se dipositan transgresivos los materiales del M₂ que hacia los bordes presentan un solo nivel, siendo tres (ya descritos) en la zona de Pont D'Inca y pasando a uno solo margoso hacia el S. (ver Cortes 4a, 4b, 4c y 4d). Se produce una progresiva colmatación de la cuenca. Sobre estos depósitos parece que se produce una nueva transgresión, muy rápida, combinada con subsidencia que deposita el M₁₂ aunque alcanza una extensión más reducida, y que culmina con la disposición del M₁₁. Posteriormente se establece una superficie de erosión pliocuaternaria que establece un régimen fluvial con profundos barrancos que se rellenan de limos rojos y gravas. Estos barrancos serían similares a los que encontramos en la zona E del Llano (Corte 4e) en la zona costera del SE. de la Isla.

No se observan fallas ni prácticamente ningún accidente

tectónico aparte de la subsidencia. Unicamente en las flexuras de las zonas de borde de ésta (zona de la Carretera Vieja de Sineu y cuestas de Xorrigo) pueden existir una serie de fallas escalonadas de muy pequeño salto.

3.3.-Climatología

Los datos utilizados se han obtenido de los Boletines del Servicio Meteorológico Nacional y están tomados directamente del Anejo de Climatología del Borrador del Informe de Recopilación y Síntesis (1.970).

El clima es templado y suave, típicamente mediterráneo, característica acentuada por estar protegido el Llano de los vientos del Norte por la cadena montañosa denominada Sierra Norte, entre Andraitx y Formentor.

En el Observatorio Meteorológico de Palma, durante el período 1.931-1.960, la oscilación media anual de temperatura fué de 23,3°; las temperaturas extremas fueron: máxima de 38,5° y mínima de -3,5°. La humedad relativa media del aire fué: mínima de 69% en julio y máxima de 78% en noviembre (García Yagüe 1.968). La temperatura media anual en el período 1.949-1.965 fué de 17,16°.

En el Observatorio Meteorológico de Palma se dispone de observaciones de la precipitación durante más de 100 años. La lluvia media anual durante el período 1.862-1.969 ha sido de 458,2 mm. La precipitación máxima anual ha sido de 778 mm. (1.898) y la mínima anual de 164 mm. (1.945). Se adjunta mapa de isoyetas-media anual en el período 1949-1969 y estaciones

pluviométricas del Llano (plano 5). De él se deduce que la precipitación media anual del Llano durante el período 1.949-1.969 es de unos 470 mm. Lo que representa adoptando la proporción $415,2/458,2$ observada en la estación de Palma, una precipitación media anual de 518 mm.

En el plano 6 se han representado los pluviogramas anuales de la estación del observatorio meteorológico de Palma, así como las desviaciones acumuladas respecto a la media del período 1.862-1.969.

En este gráfico se observa que el ciclo de los 20 años 1.949-1.969 tomados como base del estudio climatológico, cuya precipitación anual media es de 415,2 mm. se corresponde con un ciclo extremadamente seco. Igualmente la precipitación media anual en los cinco años hidrológicos 1.964-1.969 fué 363,4 mm. Ambas precipitaciones medias tienen un nivel de probabilidades inferior al 10%. (Anejo de Climatología del Borrador del Estudio de Recopilación y Síntesis, S.G.O.P. 1.970, pág. B-19).

3.4.-Hidrología de superficie

Los datos disponibles de precipitación y aforo de toda la Isla de Mallorca han sido recogidos, estudiados y correlacionados en el mencionado borrador del Estudio de Recopilación y Síntesis (S.G.O.P. 1.970). De él, hemos seleccionado los datos pertenecientes a la cuenca del Llano de Palma.

Los datos de aforo existentes son los correspondientes a las estaciones que se incluyen seguidamente con expresión del período de registros:

<u>Estación</u>	<u>Torrente</u>	<u>Período de Registro</u>
E.3 (Fuente: SHB)	Gros	Agosto 1.965 - Abril 1.968
E.7 (Fuente: SHB)	Coa Negra	Octubre 1.967-Setiembre 1.969

La situación de las estaciones citadas figura en el plano 5.

En el plano 5 citado, se observa que el Llano de Palma está atravesado por los torrentes des Jueus, Siquiá, Gros-Coa Negra, Barbará, Riera y San Magín.

La escorrentía superficial se produce en general únicamente en las zonas montañosas de la cuenca hidrográfica del Llano de Palma. La configuración topográfica y geológica del Llano, así como la precipitación y temperatura media anuales, del orden de 518 mm. y 17° respectivamente (ap. 3.3) determinan que la escorrentía superficial en la zona llana sea prácticamente nula. Únicamente cuando las lluvias tienen gran intensidad, fenómeno que ocurre según información verbal del Sr. Pascual, del S.H.B. cada 3 ó 5 años por término medio, existe una escorrentía superficial que se pierde en el mar. Es el caso de los torrentes des Jueus y de Siquiá y en gran parte de los torrentes de Barbará y de la Riera, que aunque nacen en zonas montañosas, su cuenca alta no pasa de una decena de kilómetros cuadrados, con una precipitación media anual en las cabeceras de las cuencas, del orden de 750 mm. La escorrentía superficial procedente de las zonas montañosas se infiltra en el Llano, ya que, como se ha dicho antes, salvo en épocas de grandes lluvias, los torrentes no vierten agua al mar.

De este fenómeno analizado aquí cualitativamente, no se tienen datos concretos de aforo, sin embargo, por la escasa pe-

riocidad en que se producen las avenidas y la rapidez, tres o cuatro días, con que son evacuadas, así como por el volumen de agua que vierten al mar en las avenidas los torrentes citados, que estimamos del orden de 2 a 5 Hm³. en total, su conocimiento más detallado presenta, por el momento, poco interés práctico.

Mención aparte merece el Torrente Gros, que nace en las estribaciones de la Sierra de Son Patx y al que se le unen los torrentes de San Pedro y Buñola. La cuenca de alimentación de estos tres torrentes a la altura de la estación E-3 (plano 5) es de 100,9 Km², con una precipitación media anual en esa cuenca de 650 mm.

Ya en el Llano, en las cercanías de Pont D'Inca, se le une el torrente de Coa Negra, que nace en las proximidades de Orient y en cuya cabecera se halla situada la estación E-7, cuya cuenca de alimentación tiene una superficie de 10,9 Km² y la precipitación oscila entre 700 y 1.200 mm. anuales.

El torrente Gros lleva agua hasta el mar durante dos o tres meses al año, por término medio, si bien no de forma continua. El volumen de agua que vierte al mar lo estimamos, según datos verbales del S.H.B. en un 80-85% del total de agua superficial que se pierde en el mar en el Llano de Palma.

El régimen es torrencial con caudales elevados, de hasta 8 millones de m³/mes en el período de que se tienen datos en la estación E-3. No hay caudal de base registrado por la estación, ello puede ser debido a que no se registran caudales inferiores a 10.000 m³/día, lo cual, según el Sr. Pascual del S.H.B. representa un porcentaje del 30% sobre los caudales totales aforados por la estación.

Los caudales anuales de aguas superficiales (A) que entran en el Llano de Palma procedentes de las zonas montañosas limítrofes a través de los torrentes los hemos estimado en función de la superficie y precipitación media en las respectivas cuencas $A = a \cdot S$ donde S = Superficie y a = Caudal específico en mm/año. La aportación específica la calcularemos según la expresión $a = k (p - b)$, tomando para k los valores entre 0,3 y 0,4 y para b el valor de 450 mm. obtenidos en la Memoria-Informe de Recopilación y Síntesis (Fuster 1.971, pág. 39) a base de correlacionar los datos de aforo existentes en las zonas montañosas de la Isla.

Con estas hipótesis obtenemos las siguientes aportaciones superficiales al Llano en un año medio.

Torrente	Superficie de la cuenca antes de entrar en el Llano	Aportación específica en mm.	Aportación al Llano en Hm ³ .
Jueus	0	0	0
Siquiá	0	0	0
Coa Negra	29,3 Km ²	120 - 160	3 - 5
Gros	100,9 Km ²	75 - 130	9 - 13
Barbará	7,5 Km ²	60 - 80	0,5 - 1
Riera	45,8 Km ²	60 - 80	3 - 4
TOTAL			16 - 23

El conocimiento de los datos de aforo del torrente Gros a lo largo de su curso y su desembocadura permitiría no solo conocer con precisión el agua que se pierde en el mar y que podría ser utilizada, sino el volumen que se infiltra en el Llano y que recarga el acuífero cuaternario. Este valor de infiltración se podría extrapolar a los otros torrentes, Riera, Barbará,

Siquiá. No obstante no hay que la medida de caudales en cursos de régimen tan discontinuo y torrencial difícilmente alcanzará una gran precisión.

Se propone, sin embargo, la construcción de una estación de aforo en la desembocadura al mar del torrente Gros, así como el acondicionamiento de unas secciones uniformes a lo largo del cauce, que permitieran el aforo con molinete del caudal. Estas secciones se podrían situar:

- En el torrente de Buñola antes de su entrada en el Llano de Palma (cerca de Buñola).
- En el torrente Coa Negra, en los alrededores de Santa María, es decir, a su entrada en el Llano de Palma propiamente dicho.
- En el torrente Gros inmediatamente aguas arriba de su confluencia con el torrente de Esporles.
- En el torrente de Esporles inmediatamente antes de su desembocadura en el torrente Gros.

Asimismo, se propone la reforma de la estación E-3 de forma que realmente registre en su totalidad el caudal superficial que el torrente lleva a su paso por ella.

Esta solución de acondicionamiento de secciones en los torrentes, se propone como alternativa de la de instalar estaciones completas de aforo en cada uno de los puntos indicados, por ser más económica y de realización más sencilla, puesto que se considera más importante el tener datos desde una fecha lo más inmediata posible, aunque vengan afectados de un

error pequeño (10-15%) que el tener más estaciones de aforo permanentes, con registro continuo, pero puestas en funcionamiento en un plazo más o menos largo.

De todas formas, el gasto que pueda suponer la instalación y operación de estas estaciones es absolutamente irrelevante en comparación con la remota posibilidad de que en el futuro sea preciso construir una planta potabilizadora de agua marina.

3.5. Hidrología subterránea e hidroquímica

Descripción de trabajos realizados. Se efectuó por el S.H.B. (Servicio Hidráulico de Baleares) un inventario de 1.996 pozos, de los cuales se nivelaron 909 (G^a. Yagüe. 1968). De éstos, se efectuó una selección quedando 232 pozos seleccionados para medidas de niveles y toma de muestras. En la actualidad el número se ha reducido a 140 pozos (ver ap. 8.1.3 y 8.2.2).

Inicialmente la toma de niveles fué semanal, pero se fué espaciando hasta llegar a períodos de 2 - 3 meses. En la actualidad se ha establecido una frecuencia de medidas mensual.

Se habían construído 82 piezómetros para control de niveles (2.300 m en total) y 33 sondeos de reconocimiento (algunos con piezómetro instalado. Posteriormente se han añadido los S-34, S-35, S-36, S-39, en los que también se ha colocado piezómetro. (Totalizan 7.500 m de sondeo de reconocimiento). Con todo ello queda en principio perfectamente cubierto el acuífero M11 y el Q (salvo en los bordes de la Sierra Norte). El acuífe-

ro $M2_1$ y $M2_3$ tienen pocos piezómetros abiertos en ellos, por lo que el estudio de las variaciones de nivel de los mismos es muy localizada.

Todos los niveles de pozos son archivados y los de piezómetros se pasan a un gráfico que marca las oscilaciones de estos en el tiempo. Con los datos obtenidos se han confeccionado mapas de isopiezas seleccionando los de los períodos Agosto 1.968 y Marzo 1.971 por considerarlos los más representativos de las distintas épocas climatológicas del período estudiado. Para la confección de estos planos se han utilizado para los niveles solamente los piezómetros pues se ha comprobado que los pozos con frecuencia están muy afectados por los bombeos; los niveles de éstos han quedado como instrumento de comprobación.

A partir de las fichas del inventario se ha efectuado un estudio de los caudales específicos (ver anejo 2).

Por otra parte se han realizado 27 ensayos de bombeo, en pozos particulares, de corta duración (3 horas por término medio). Con ellos se han calculado unos valores de la T de los distintos acuíferos (anejo 1). En Pont D'Inca se ha realizado un ensayo de bombeo de larga duración en dos pozos construídos por el I.N.C.; los resultados no son demasiado concordantes como más adelante se explicará.

En 1.962 comenzaron a realizarse análisis químicos (solamente cloruros y en una de las tomas también sulfatos); estos análisis se han continuado hasta la actualidad. Con los datos proporcionados se han confeccionado planos de isocloruros (1.962-1.968 y 1.969-1.970).

En 1.969 y 1.970 se tomaron una serie de muestras y con ellas se realizaron análisis completos (anexo 3). A partir de ellos se ha construido un mapa con diagramas de Stiff y los gráficos de Piper-Hill y Schoeller. (Figuras 17a, 17b, 17c, 17d y 17e).

3.6. Demandas

Los datos están tomados del anexo D Demandas de Agua, del Borrador del Informe de Recopilación y Síntesis (S.G.O.P. 1.970), y de la Memoria-Informe de Recopilación y Síntesis (Fuster 1.971). Las distintas demandas se han esquematizado en el plano núm. 7.

Entendemos por demanda teórica la cantidad de agua que se requiere para cubrir las necesidades agrícolas o de abastecimiento calculadas teóricamente, bien adoptando una dotación por hectárea según el tipo de cultivo (alfalfa, judías, agrios, etc.) para la demanda teórica agrícola, bien adoptando la dotación por habitante y día propuesta por el último Plan Nacional de Abastecimientos y Saneamientos de la Dirección General de Obras Hidráulicas para la demanda teórica para abastecimiento.

Demanda satisfecha es la cantidad de agua utilizada realmente para regadío o por los usuarios en el caso de abastecimientos urbanos. Esta demanda satisfecha coincidirá con las extracciones en general, salvo las pérdidas en la red de distribución.

Demanda consuntiva es la diferencia entre la cantidad de agua extraída del acuífero y la que vuelve a él, bien por re-

circulación de los sobrantes de riegos, bien por pérdidas en conducciones y red de distribución, o bien por vertidos urbanos. La recirculación se ha obtenido por aplicación de un coeficiente, el 20% sobre la demanda teórica para agricultura, o el 18% sobre las extracciones para abastecimientos (este valor reducido se debe a que gran parte de los vertidos urbanos se hace al mar).

<u>Demandas 1.969</u>			
	<u>D. Teórica</u>	<u>D. Satisfecha</u>	<u>D. Consuntiva</u>
Agricultura	36 Hm ³	32 Hm ³	26 Hm ³
Abastecimiento	30 Hm ³	28 Hm ³	22 Hm ³
Industria	6 Hm ³	4 Hm ³	4 Hm ³
TOTALES	72 Hm³/año	64 Hm³/año	52 Hm³/año

<u>Demandas futuras</u>				
	<u>1.985</u>		<u>2.000</u>	
	<u>D. Teórica</u>	<u>D. Consuntiva</u>	<u>D. Teórica</u>	<u>D. Consuntiva</u>
Agricultura	64 Hm ³	51 Hm ³	84 Hm ³	68 Hm ³
Abastecimiento	55 Hm ³	45 Hm ³	125 Hm ³	103 Hm ³
Industria	8 Hm ³	8 Hm ³	10 Hm ³	10 Hm ³
TOTAL	127 [±] 12% Hm ³ 110-140 Hm ³	104 [±] 12% Hm ³ 90-120 Hm ³	219 [±] 22% Hm ³ 175-265 Hm ³	181 [±] 22% Hm ³ 140-220 Hm ³

Capítulo 4. HIDROLOGIA SUBTERRANEA

4.1. Descripción de los acuíferos

Del análisis de los datos de geología y geofísica existentes, se han identificado en el Llano de Palma los acuíferos siguientes, cuya disposición puede verse en los cinco perfiles geológicos de la figura 4. No se describen aquí otros materiales que por su escasa permeabilidad no consideramos como posibles acuíferos, tales como los materiales M₁₁ y M₂₂ (ver ap. 3.2).

Cuaternario (Q)

Los materiales cuaternarios tienen abundancia de limos rojos conglomerados poco permeables, con espesores poco importantes generalmente de gravas y arenas permeables. Las intercalaciones de capas de limos muy poco permeables determinan la existencia de diversos niveles permeables superpuestos; no obstante, en su conjunto, y a los efectos de este informe, se ha considerado que los materiales cuaternarios funcionan como un único acuífero.

En la zona de Sant Jordi-Aeropuerto, abundan las dunas cuaternarias pero su situación y extensión es muy variable. (Ver plano 3).

Los materiales cuaternarios cubren prácticamente toda la extensión considerada topográficamente como Llano de Palma. (Ver 3.1).

Molasas (M₁)

Está formado por calcarenitas blanco amarillentas, blandas (marés), muy porosas y carstificadas en general, con algún nivel de caliza con algas. En principio están datadas como tortonienses (G^a. Yagüe. S.G.O.P. 1968, pág. 24).

Se extiende por debajo de los materiales cuaternarios, acunándose lentamente desde la costa hacia el interior hasta desaparecer a unos 5 ó 6 Km. de la costa. (Ver cortes 4a, b, c y d). Solamente aflora en el borde oriental del Llano. (Ver plano 3).

Formación Pont D'Inca (M2₁)

Está constituida por calizas grises muy coquerosas que pasan lateralmente a yesos (ver planos 4c, 4d y 4e). En principio está datada como Helveciense Superior (G^a. Yagüe. S.G.O.P. 1968, pág. 26).

Este acuífero M2₁ al parecer sólo se presenta como un acuífero individualizado, en las inmediaciones de las captaciones de Pont D'Inca (ver planos 4b, c y e). En el resto de la zona parece formar una unidad con el M2₃ (ver planos 4a, d y e), y/o está en contacto con el acuífero M1₁ (plano 4a).

Molasas (M2₃)

Está formado por calizas coralinas con calcarenitas, situadas en la base de los materiales helvecienses (G^a. Yagüe. S.G.O.P. 1968, ág. 26); sin embargo, presentan frecuentes cambios laterales de facies, sobre todo en los bordes del Llano, pasando a margas, conglomerados y limos rojos de facies continental.

El acuífero M2₁-M2₃ aflora en casi todo el borde oriental y septentrional del Llano; en la zona occidental está cubierto por materiales cuaternarios, e incluso en algunas zonas (ver plano 4a) ha sido desmantelado por los procesos erosivos. En la zona central del Llano (Pont D'Inca- Sant Jordi en sentido amplio) se presenta separado del M2₁ por una capa de margas impermeables (M2₂). No obstante hay que tener en cuenta que los mencionados rápidos y frecuentes cambios laterales de facies, obligan a considerar los perfiles geológicos de las figuras 4 como un primer modelo conceptual que deberá ser con-

firmado o modificado, a medida que se obtengan nuevos datos procedentes de los nuevos pozos y sondeos.

4.2. Características geométricas de los acuíferos

Acuífero Q

De acuerdo con los datos que figuran en los planos 3 y 4 tiene una extensión aproximada de 180 Km^2 . Su espesor oscila entre los 0 m en los bordes, y los 50-60 m en la zona central del Llano. En base a los datos geológicos y geofísicos existentes se ha localizado un surco, cuya profundidad varía entre 130 y 250 m y de unos 500-1000 m de anchura, relleno de los materiales cuaternarios. El espesor saturado medio de este acuífero, teniendo en cuenta este surco, es de unos 25-30 m (plano 8). El volumen de los materiales saturados es pues del orden de 5.000 Hm^3 .

Acuífero M1₁

Como se observa en los cortes geológicos (plano 4) su geometría es bastante irregular. Aflora en superficie en una extensión de unos 50 Km^2 en el borde oriental del Llano y en algunos puntos de la zona de Sant Jordi (plano 3). Su extensión, por debajo de los materiales cuaternarios, es de unos 120 Km^2 . El espesor saturado medio de la formación es de unos 50 m (plano 8). El volumen de los materiales saturados es pues de unos 8.500 Hm^3 .

Acuífero M2₁

Aflora en los alrededores del Puerto de Palma, en la

costa, en una extensión de unos 5 Km², se extiende comunicando con el acuífero M2₃ por debajo de los materiales cuaternarios y de las margas grises con Amussium (plano 4a). Hacia el Este y a la altura de Pont D'Inca se presenta individualizado, confinado por las margas grises con Amussium (M1₂) en la parte superior que lo separan del acuífero M1₁ y por las margas ocreas con Heterosteginas (M2₂) en su base que lo separan del acuífero M2₃. Su espesor varía entre 15-20 m en los S-19, S-20, S-22 y IGME y 48 m en el S-34.

Su extensión cuando se presenta individualizado es de unos 20 Km². Su espesor saturado medio es de unos 30 m. El volumen de los materiales saturados es de unos 600 Hm³.

Acuífero M2₃

La geometría de esta formación es muy irregular ya que se hunde hasta más de 400 m en la vertical de la ciudad de Palma y en cambio aflora en los bordes, solamente en algunas zonas (plano 4a) no existe por haber sido erosionado. Su superficie de afloramiento (plano 3) es de unos 120 Km². La extensión en que el acuífero M2₃ está inmediatamente debajo de los materiales cuaternarios o molasas M1₁ y constituyendo con ellos un único acuífero libre, es de unos 80 Km². El espesor saturado medio como acuífero libre es de unos 100 m. Su volumen es, pues, de unos 20.000 Hm³. La formación M2₃ se presenta confinada por las margas ocreas que la separan del M2₁ o bien por las margas grises con Amussium que lo separan del M1₁ en la casi totalidad del resto del Llano, unos 150 Km² (ver plano 4e), sin embargo, los abundantes cambios laterales de facies hacen que la extensión real de los materiales acuíferos (molasas) de la formación M2₃ en profundidad, sea inferior reduciéndose a unos 100 Km². Su es-

pesor es muy variable y no existen apenas datos sobre él en las zonas citadas, ya que los sondeos realizados (de más de 280 m) no lo han llegado a atravesar. Sin embargo, en primera aproximación, suponemos que será del orden de 100-200 m. El volumen saturado de los materiales M23 confinados es de unos 15.000 Hm³. Esta cifra comparada con los 600 Hm³ del acuífero M23 sugiere que la importancia práctica de este último acuífero dentro del conjunto de embalses subterráneos del Llano va a ser mínima.

4.3. Características hidrológicas de los acuíferos

4.3.1. Caudales específicos de los pozos

Se poseen las fichas de 1.889 pozos del Llano de Palma (Servicio Hidráulico de Baleares), con medidas del nivel del agua, profundidad del pozo y espesor de la lámina de agua, así como fecha de observación, caudal aproximado extraído y si durante el bombeo se agota totalmente el pozo.

Casi todos los pozos de estas fichas, más del 92% del total, tienen una profundidad menor de 30 m, por lo que tenemos abundantes datos del acuífero superficial (Q-M1₁). Para el cálculo de los descensos dinámicos se ha supuesto que los descensos son, como máximo, iguales al espesor de la lámina de agua, es decir, que los pozos tienen la bomba en el fondo y que baja el nivel hasta la bomba en los bombeos. Esta hipótesis parece ser congruente con la realidad (ver anejo nº. 2), y nos da un orden de magnitud de los caudales específicos de

los pozos. Los errores no son grandes, como ha podido demostrarse posteriormente en las medidas directas de bombeos (anejo nº. 1).

En el plano 2 se sintetizan los resultados obtenidos sobre los caudales específicos con base en los datos elaborados en los anejos núms. 1 y 2. Se observa una zona situada al sur de la carretera de Palma a Capdepera, con valores altos de caudales específicos. Ello se debe a que la permeabilidad de los terrenos es elevada por tratarse de dunas bastante carstificadas (plano 3). En la zona situada al oeste del Llano, los caudales específicos son mucho menores. En ella, los pozos atraviesan únicamente materiales cuaternarios o bien alcanzan el acuífero molásico M2₃, con facies continental que es libre en la zona y está comunicado con el cuaternario que lo cubre.

Como veremos posteriormente al hablar de la transmisibilidad, parece que la gran mayoría de los pozos que tocan el acuífero superficial son muy ineficientes.

Del acuífero calizo M2₁ no se dispone de datos de pozos que lo atraviesen por separado, y los únicos datos aceptables de descenso son los que existen de las instalaciones de SMAYA en Pont D'Inca, pero dada la complejidad de éstas, solamente podrá deducirse que los caudales específicos son altos, probablemente mayores de 1.000 m³/día/m.

Los datos que se poseen de caudales específicos del acuífero molásico M2₃ son escasos y dispares. Así

tenemos que el aforo realizado por el IGME en Pont D'Inca (Ochoa. IGME. 1970) dió un descenso de 10 m para un caudal de 20 l/seg., mientras que la información verbal del constructor del pozo Son Prim (nº. 335) indica que para un caudal de 33 l/seg. hubo un descenso de 1,5 m a las 24 horas de bombeo. Hay que hacer notar que el sondeo del IGME citado solo atravesó 42 m de molasas y es por tanto muy incompleto (las molasas de Pont D'Inca tienen más de 100 m), mientras que en las cercanías de Son Prim, se ha encontrado en el S-5 unas calcarenitas conchíferas extraordinariamente porosas, que no han aparecido en ningún otro sondeo que atraviesa esta formación.

Los caudales específicos pues, parecen superiores a $20 \text{ m}^3/\text{día}/\text{m}$ e inferiores a $1000 \text{ m}^3/\text{día}/\text{m}$, y probablemente serán, en general, del orden de 50 - 100 $\text{m}^3/\text{día}/\text{m}$, teniendo en cuenta los datos citados más arriba de la zona oeste del Llano. No obstante, dados los cambios laterales de facies, no tendría nada de particular que algunos pozos aislados diesen valores muy superiores o muy inferiores.

4.3.2. Transmisibilidades

Se han realizado 26 ensayos de bombeo en pozos particulares existentes en el Llano. Su situación y transmisibilidades obtenidas figuran en el plano 9. Los datos del ensayo y su valoración figuran en el anejo nº.1.

En los pozos realizados en materiales cuaternarios (acuífero Q) únicamente se han obtenido transmi-

bilidades del orden de $50-200 \text{ m}^2/\text{día}$. Existen algunas excepciones. Los pozos situados en la zona de Sant Jordi atraviesan materiales dunares muy permeables y su transmisibilidad es superior a $1000 \text{ m}^2/\text{día}$. Los pozos situados en la zona Norte del Llano presentan una cierta disposición ocasionada probablemente por ser los pozos incompletos, y por atravesar materiales cuaternarios predominantemente limosos y poco permeables.

No existen, al parecer, pozos realizados únicamente en Molasas M1₁, todos atraviesan el cuaternario y molasas. En los aforos realizados en pozos particulares se obtienen valores superiores a $1000 \text{ m}^2/\text{día}$, en general.

Hay que destacar el aforo realizado en los pozos que en 1.970 realizó el INC en terrenos de SMAYA en Pont D'Inca. Los pozos son completos y eficientes. El caudal de bombeo fué de 170 l/seg. y se midieron descensos en el pozo y en piezómetros cercanos. La valoración de estos ensayos de bombeo parece indicar (anexo 3) que la transmisibilidad del acuífero Q-M1₁, en esta zona, es del orden de $10.000 - 40.000 \text{ m}^2/\text{día}$.

El gradiente hidráulico en la zona que existe el acuífero Q-M1₁ (ver plano 8. Cortes hidrogeológicos) es muy bajo, del orden de $1/3000$, lo que concuerda con los valores muy altos de la transmisibilidad obtenidos en Pont D'Inca. El que los valores obtenidos en el bombeo de pozos particulares sean del orden de 10 veces inferiores parece indicar que los pozos son poco eficientes aparte de que generalmente son incompletos, es decir, no atraviesan completamente el acuífero.

Podemos concluir pues que la formación Q-M1₁ se trata de un acuífero muy permeable con transmisibilidades probablemente superiores a 5.000 m²/día.

Aunque no disponemos de datos sobre la transmisibilidad del acuífero calizo M2₁ puede ser muy alta a juzgar por la litología de las calizas y por el hecho de que en Pont D'Inca, a pesar de la buena transmisibilidad del acuífero superior, como mínimo un 10-15% del caudal total proviene de estas calizas (Fuster 1.970). Estimamos que la transmisibilidad del acuífero es superior a 1.000 m²/día, aunque como se trata de un acuífero calizo es probable que haya mucha dispersión. No obstante, dada la limitada extensión de este acuífero una mayor precisión en este dato quizás no tenga especial interés.

Los datos que se poseen del acuífero Q-M2₃ indican que la transmisibilidad es del orden de 100-500 m²/día, sin embargo, en el pozo de Son Prim parece deducirse una transmisibilidad mayor a juzgar por el caudal específico ya que si aplicamos la fórmula $T = \frac{Q}{S} \times 100$, siendo T = transmisibilidad en m²/día; Q = caudal en l/seg. y s = descenso en metros (2º. informe Besós-Llobregat), tenemos: $T = \frac{33}{1,5} \times 100 = 2.200$.

Podemos concluir por consiguiente, que la transmisibilidad del acuífero Q-M2₃ tiene valores bastante dispersos, aunque en general, son del orden de 100 - 500 m²/día, si bien en un caso se han obtenido valores superiores a los 1.000 m²/día.

Estos órdenes de magnitud concuerdan con la li-

tología observada en las molasas superiores M11 y en las inferiores M23. Las primeras son menos compactas, más porosas, y presentan una buena carstificación. Las segundas son más compactas y mucho menos carstificadas en general.

Dada la gran profundidad, superior por lo general a los 200 m, a que se encuentra el acuífero M23 cuando se presenta cautivo en la zona central, no parece haber ningún pozo que lo explote. Por consiguiente hemos de suponer que su transmisibilidad en principio será similar o algo inferior a la que tienen los mismos materiales M23 cuando constituyen un acuífero libre; es probable que sea algo inferior debido a la menor actividad de los procesos de carstificación.

4.3.3. Coeficiente de almacenamiento y porosidad eficaz

El único dato de que disponemos para el cálculo del coeficiente de almacenamiento es el obtenido en los aforos realizados en Pont D'Inca. Sin embargo, dadas las grandes transmisibilidades del acuífero Q-M11 en ese punto, los errores que cometemos al calcular el coeficiente de almacenamiento a partir del método de Theis son importantes. En una primera aproximación podemos estimar que el coeficiente de almacenamiento o porosidad eficaz del acuífero Q-M11 es del orden de 5 - 10%, según los datos de dicho ensayo de bombeo.

Tomando como referencia el tipo de materiales cuaternarios podemos estimar que el coeficiente de al-

macenamiento del acuífero Q oscilará entre 5 - 10% (Walton 1.970, pág. 246; Dep. of Water Res. California 1.966, pág. 229).

El coeficiente de almacenamiento del acuífero libre M1₁ lo estimamos en un 3 - 5%. La porosidad eficaz del acuífero molásico M2₃ la estimamos en principio también de un 3 - 5%.

Estos valores estimados hay que tomarlos como una primera aproximación, sin embargo, los valores reales probablemente no diferirán mucho de los valores estimados.

4.3.4. Capacidad de embalse

Nos referiremos a un único acuífero, integrado por los acuíferos Q, M1₁ y M2₃.

Entendemos por capacidad total de embalse al volumen total de agua existente en los materiales acuíferos y que teóricamente es susceptible de ser extraída mediante captaciones. Por consiguiente, obtendremos la capacidad total de embalse multiplicando el volumen total de los materiales saturados por la porosidad eficaz de dichos materiales. Los cálculos los efectuaremos en cada acuífero, basándonos en los datos de 4.2 y 4.3.3.

Acuífero Q: Volumen medio de materiales saturados 5.000 Hm³. Porosidad eficaz 5 - 10%.

Capacidad total de embalse = $5.000 \times 0,05$ (0,10)
= 250 - 500 Hm³.

Acuífero M1₁: Volúmen medio de materiales saturados 8.500 Hm³. Porosidad eficaz 3 - 5%. Capacidad de embalse = $8.500 \times 0,03$ (0,05) = 250 - 420 Hm³.

Acuífero M2₁: Volúmen medio de materiales saturados 600 Hm³. Porosidad eficaz 3 - 5%. Capacidad total de embalse = $600 \times 0,03$ (0,05) = 18 - 30 Hm³.

Acuífero M2₃: Volúmen medio de materiales saturados 35.000 Hm³. Porosidad eficaz 3 - 5%. Capacidad total de embalse = $35.000 \times 0,03$ (0,05) = 1.100 - 1.800 Hm³.

Por consiguiente, la capacidad total de embalse en el Llano de Palma, sería de 1.500 - 3.000 Hm³.

Entendemos por capacidad útil de embalse el volúmen total de agua que se podría extraer, por la acción de la gravedad, de los materiales acuíferos sin provocar avances apreciables y permanentes de la intrusión marina. La obtendremos en la hipótesis de que la intrusión marina avanzaría apreciable y permanentemente si los niveles en el Llano propiamente dicho se mantuvieran largo tiempo a nivel igual o inferior al nivel del mar, como ocurrió en el verano de 1.968. Como valores máximos teníamos los niveles registrados en Marzo de 1.971. Las diferencias pueden apreciarse en los planos (8a, b, c, d y e).

Para el cálculo de la capacidad útil consideramos únicamente el acuífero superficial que engloba los acuíferos Q, M1₁ y M2₃ en las zonas en que constituyen acuíferos libres, ya que los acuíferos confinados M2₁ y M2₃ no se explotan actualmente y por los datos que poseemos (Llamas. S.G.O.P. 1971) tienen agua de mala calidad.

La diferencia entre los valores máximo y mínimo citados, es decir, el descenso máximo que se podría producir sin perjudicar a los acuíferos, tiene los valores medios siguientes, obtenidos a partir de los cortes hidrogeológicos (plano 8).

Acuífero cuaternario = 4 m; acuífero M1₁ = 2 m;
acuífero M2₁ x 0 m; acuífero M2₃ = 10 m.

Con estos descensos la capacidad útil de embalse es la siguiente:

Acuífero Q	:	180 Km ² x 4 m x 0,05 (0,10) =	36 - 72 Hm ³
Acuífero M1 ₁ :		50 Km ² x 2 m x 0,03 (0,05) =	3 - 5 Hm ³
Acuífero M2 ₃ :		80 Km ² x 10 m x 0,03 (0,05) =	24 - 40 Hm ³
Total			60 - 120 Hm ³
=====			

Debemos resaltar el hecho de haber tomado como niveles máximos los de Marzo de 1.971, por ser los más altos de los observados en el período 1967-1971. Sin embargo, la pluviometría en el año 1970-1971 ha sido de 381,8 mm. en Palma, es decir, únicamente un 83% de la pluviometría media. Es razonable pensar que los valores de la capacidad útil de embalse pueden incrementarse sensiblemente si se produce una secuencia de años húmedos.

Al finalizar el ciclo extremadamente seco (1963-1968) los niveles piezométricos se recuperaron en todo el Llano de Palma (planos 8, 10b y 11), a pesar de que las extracciones durante los años 1.969-1.971 fueron del mismo orden de magnitud o ligeramente superiores a las del año 1967-1968, con una pluviometría media anual en la estación de Palma de 508,8 mm. en 1968-69; 370,0 mm. en 1969-70 y 381,8 mm. en 1970-71 que representan un 110%; 81% y 83% de la media anual del período 1862-1969 en la misma estación. Ello indica que por el momento, la recarga no es inferior a los bombeos, es decir, no parece existir ningún síntoma de sobreexplotación.

La mínima capacidad útil de embalse de los acuíferos, calculada en unos 60 Hm³ en primera aproximación, parece permitir asegurar que podría mantenerse el bombeo actual durante otra análoga secuencia seca, sin que se produjese una intrusión marina significativa.

4.4. Funcionamiento del embalse subterráneo

La variación de los niveles y el flujo del agua subterránea en un acuífero o embalse, es consecuencia de: a) las características geométricas e hidrológicas (permeabilidad y coeficiente de almacenamiento); b) las entradas o recargas de agua que proceden: de la infiltración eficaz de la lluvia, de los cursos de agua superficiales, de los excedentes de riego y pérdidas de las conducciones de abastecimiento y saneamiento, o del flujo de agua subterránea procedente de los acuíferos colindantes o del mar, y c) las salidas o descarga de agua subterránea, debida

a los bombeos, la evapotranspiración del agua de los acuíferos, el flujo de los manantiales, salida hacia acuíferos colindantes, o salida hacia el mar.

En las páginas que siguen vamos a hacer un tanteo relativamente ajustado de los órdenes de magnitud que cada una de estas variables puede tener en el caso del Llano de Palma. La continuación de los trabajos de investigación que se indican en el capítulo 7 del presente Informe y, en especial, el calibrado y operación de un modelo matemático digital, es muy probable que proporcione una precisión adecuada para disponer, en un plazo no superior a un par de años, de los datos técnicos y económicos suficientes para que se pueda plantear la explotación óptima de todos los acuíferos del Llano de Palma, en un futuro próximo.

4.4.1. Recarga

4.4.1.1. Infiltración eficaz del agua de lluvia. Entendemos por infiltración eficaz la parte de agua de lluvia que llega a la zona saturada de los acuíferos a través del suelo vegetal y de la zona de aireación. La infiltración eficaz se produce en las zonas de afloramiento de los acuíferos Q, M11 y M23, y la calculamos por diferencia entre la precipitación y la suma de evapotranspiración real y la escorrentía superficial. En el Llano de Palma se observa que la escorrentía superficial es prácticamente nula, por lo que la infiltración directa será la diferencia entre la precipitación y la evapotrans-

piración real.

La extensión del Llano es de unos 350 Km² (ver 3.1) y la precipitación media anual es de 518 mm. (3.3). Utilizando el método de Thornwaite, con los datos evapotranspiraciones potenciales del Ministerio de Agricultura y tomando 50 mm. como cantidad de agua retenida por el suelo, dada la buena permeabilidad de los afloramientos existentes, se ha calculado (Fuster 1.971, pág. 53) la evapotranspiración real en la zona del Llano de Palma, entre 380 - 410 mm. Por consiguiente, la infiltración eficaz es de 60 - 90 mm. lo que representa un 13 - 19 % de la precipitación considerada en el cálculo (470 mm.)

Infiltración eficaz en un año medio = $350 \times 518 \times 0,13 (0,19) = 23 - 34 \text{ Hm}^3$.

No obstante, no hay que olvidar que la infiltración eficaz no es linealmente proporcional a la lluvia, sino que suele ser linealmente proporcional a la lluvia menos una cierta constante. Este dato tendrá que ser tenido en cuenta cuando se plantee el modelo matemático digital con datos históricos.

4.4.1.2. Infiltración desde los cursos del agua superficiales. Las aportaciones superficiales al Llano de Palma se han calculado en 16-23 Hm³ en un año medio (ver 3.4). La cantidad de agua

que se escapa al mar es difícil de estimar al no existir estaciones de aforo en la desembocadura de los torrentes. Hemos adoptado los valores que figuran en Fuster 1.971, pág. 41 de $8 - 12 \text{ Hm}^3$ en un año medio.

Infiltración de los cursos de aguas superficiales = $16 (23) - 8 (12) = 8 - 11 \text{ Hm}^3$.

También esta cifra deberá ser modificada de acuerdo con la pluviometría de cada año al calibrar el modelo matemático digital.

- 4.4.1.3. Excedentes de riego y pérdidas en las conducciones. Se han obtenido aplicando un coeficiente del 0,2 de la demanda teórica para agricultura y un 0,18 a las extracciones para abastecimiento (ver 3.6).

Excedentes de riego y pérdidas en las conducciones = $12 \text{ Hm}^3/\text{año}$ con la utilización actual de agua.

- 4.4.1.4. Flujo de agua subterránea procedente de los acuíferos colindantes. Hacemos una estimación para cada zona de borde. Luego contrastaremos los valores obtenidos con los deducidos de los niveles en los acuíferos del Llano y sus características geométricas e hidrológicas.

1.- Zona Na Burguesa. Tiene una extensión de unos 40 Km² con una pluviometría media muy escasa (450 mm) y solamente unos 10 - 15 Km² pueden alimentar al Llano por la estructura topográfica y geológica de la zona (planos 3 y 5). Las aportaciones medias hacia el Llano las estimamos en 1 Hm³, y el error absoluto no puede ser muy grande.

2.- Zona Puigpuñent. Tiene una extensión de 50 - 60 Km². Las aportaciones superficiales van al Llano de Palma recogidas en el torrente de Riera y ya evaluadas en 3.4 y contabilizadas en 4.4.1.2, el agua subterránea de esta zona va al parecer, según su estructura geofísica directamente al mar, bien por la Zona de Na Burguesa, bien por la zona de Calviá (plano nº. 3). Por lo tanto, no parece que exista flujo subterráneo desde esta zona al Llano de Palma.

3.- Zona Font de la Vila - Na Pere. (Felgueroso. IGME. Julio 1970). Tiene una extensión de unos 40 - 50 Km². La precipitación media anual es de unos 750 mm. y si estimamos que la evapotranspiración real es de unos 420 - 450 mm. (Fuster 1971, pág. 46), tenemos unos recursos totales de 300 - 330 mm. lo que representa un volumen de 12 - 16 Hm³ en un año medio.

La Font de la Vila y la de Na Pere, tienen un caudal anual de 4 - 5 Hm³ en un año medio. El resto de las aportaciones llega al Llano superficialmente a través del torrente de Esporlas o subterráneamente por comunicación directa de las calizas de la sierra con el acuífero cuaternario Q (plano 8a). Estimamos estas aportaciones subterráneas en 5 - 6 Hm³/año, que unidas a los 4 - 5 Hm³/año de las fuentes, dan un total de 9 - 11 Hm³ en un año medio.

4.- Zona de Estremera. (Felgueroso IGME. Junio 1970). Tiene una extensión aproximada de 60 Km². La precipitación media es de unos 850 mm., siendo la zona muy permeable pues tiene unos 44 Km² de afloramientos de calizas muy carstificadas. Considerando una evapotranspiración real de 430 - 470 mm. (Fuster 1.971, pág. 46), los recursos totales específicos serán de unos 380 - 420 mm., lo que nos da unas aportaciones totales de la zona de 22 - 25 Hm³.

Es muy probable que la mayoría de estas aportaciones vaya al Llano de Palma, pero no está descartado que aparte de existir un enlace de las calizas de la Sierra con el acuífero M2g del Llano de Palma (planos 4a y b), exista un enlace con la zona de Inca, bien a través de las calizas de Alaró, bien a través del acuífero cuaternario o terciario de Sta. Marfa y Binisalem.

Teniendo en cuenta que unos 10 - 15 Km² de la zona pertenecen a la cuenca hidrográfica de la zona de La Puebla y que los torrentes Gros y Coa Negra llevan una aportación superficial de 9 - 13 Hm³, estimamos las aportaciones subterráneas de esta zona al Llano de Palma, en 9 - 11 Hm³ en un año medio.

5.- Zona Algaida-Sancellas. Hemos fijado el límite del Llano de Palma con esta zona central de la Isla, siguiendo la divisoria de flujo subterráneo estimada a partir del plano de isopiezas general de la Isla (Fuster 1.971. Plano 11). Teóricamente por lo tanto, no hay flujo subterráneo hacia el Llano por esta zona de borde. Los estudios que actualmente está realizando el Servicio Geológico en la zona de Inca-Sancellas permitirán probablemente ajustar más este límite y mejorar los conocimientos sobre el enlace de los acuíferos del Llano de Palma con los de la Zona Central de la Isla.

En resumen, tenemos:

Flujo de agua subterránea procedente de los acuíferos colindantes = 1 + 9 (11) + 9 (11) = 19 - 23 Hm³ en un año medio.

4.4.1.5. Flujo de entrada de agua del mar. En la zona de Sant Jordi hay un área con niveles per-

manentemente debajo del nivel del mar (planos 10a y b). Esto produce un flujo permanente del mar hacia los acuíferos de esta zona a lo largo de 1,5 Km. de costa. La transmisibilidad de los acuíferos Q y M1₁ en esta parte del Llano de Palma es elevada, del orden de 3.000 m²/día (plano 9) y el gradiente hidráulico medio, en un año medio, es del orden de 1/2000 (plano 8d). La entrada de agua de mar será en un año (360 días) del orden de:

$$V = L.F.i.t = 1,5 \times (3000) \times \frac{1}{2000} \times 360 = 0,8 \text{ Hm}^3 \text{ en un año medio.}$$

Se observa que la recarga en el Llano de Palma tiene dos componentes principales, a saber: la reinfiltración eficaz de la lluvia y de los cursos superficiales de agua, y el flujo de los acuíferos de los bordes. De los valores obtenidos los segundos pueden tener mayor margen de error. Sin embargo, teniendo en cuenta los bordes impermeables (plano 3) la casi totalidad del flujo subterráneo procede de las zonas de la Font de la Vila y Estremera. Todo este flujo puede ser evaluado teniendo en cuenta que entra en el Llano por una franja de unos 6 Km. de anchura, constituida por materiales cuaternarios y molásicos M2₃ (planos 4 a y b, 8a y b), y una transmisibilidad de 500 - 1000 m²/día (plano 9) con un gradiente hidráulico de 1/100 (plano 10). $Q = T.i.L. \times t = 500 (1000) \text{ m}^2/\text{día} \times 1/100 \times 6000 \times 360 \text{ días} = 10 - 20 \text{ Hm}^3$. A este volumen hay que sumarle los 4 - 5 Hm³

que se aprovechan de la Font de la Vila , ya que los pozos que explotan los acuíferos del Llano en el borde de la Sierra, extraen del orden de $1 - 2 \text{ Hm}^3$ y aproximadamente será del mismo orden de magnitud la infiltración directa de la lluvia y de los cursos de agua en esa zona. Entran pues en el Llano subterráneamente, desde los acuíferos de la Sierra Norte entre $14 \text{ y } 25 \text{ Hm}^3$, lo que parece confirmar las estimaciones anteriores.

En resumen, el volumen total de la recarga de los acuíferos del Llano de Palma en un año medio parece ser del orden de : $23 (34) + 8 (11) + 12 + 19 (23) + 1 = 60 - 70 \text{ Hm}^3$ (repetimos que estas cifras deben tomarse únicamente como un orden de magnitud).

4.4.2. Descarga

4.4.2.1. Bombeos.- El volumen total de agua extraída de los acuíferos del Llano de Palma, coincide prácticamente con la demanda satisfecha (3.6) ya que toda el agua que se utiliza, salvo la que procede de los manantiales de la Font de la Vila y Na Pere se extrae mediante pozos, y es de unos $55 - 65 \text{ Hm}^3/\text{año}$, considerando un 20% de error en los datos de regadío. (Anejo de demandas del Informe de Recopilación y Síntesis. S.G.O.P.- EDES 1.970).

4.4.2.2.- Flujo de los manantiales. El único manantial que existía en el Llano propiamente dicho, ha dejado de manar al descender los niveles piezométricos en la zona de Sant Jordi. Este manantial llamado de Son Mir (Estada 1.912), es actualmente un pozo que tiene instalada una bomba.

En los bordes del Llano de Palma hay algunos manantiales que se utilizan en parte para regar (Bunyola, Es Canyar, Na Pere, Coa Negra), pero el más importante, con un caudal de 5 a 10 veces superior al resto, es de la Font de la Vila, que se utiliza desde tiempo de los árabes para abastecimiento de la ciudad de Palma.

El aforo de estos manantiales se ha realizado durante el año 1.970 con molinete y sus resultados son: (Fuster 1971, pág. 55).

Font de la Vila: 175,4 l/seg. en 3-4-70; 120,2 l/seg. en 14-5-70; 54 l/seg. en 13-6-70.

Font de Na Pere: 133,7 l/seg. en 3-4-70; 21,5 l/seg. en 5-5-70; 3,3 l/seg. en 3-6-70.

Font de la Cova Negra: 44 l/seg. en 10-4-70; 25,4 l/seg. en 14-5-70; 18,7 l/seg. en 13-6-70.

Por ser la Font de la Vila fuente de abastecimiento a Palma, la más importante y casi única hasta 1.949 que se pusieron en funcionamiento las primeras captaciones de Pont D'Inca, ha

sido estudiada y aforada en distintas ocasiones. La aportación anual media de la Font de la Vila se puede cifrar en unos 4 Hm³, aunque los datos que se poseen no son totalmente fiables y podría ser del orden de 6 Hm³ en un año medio. (Estada 1.912. G^a. Yagüe S.G.O.P. 1.968, pág. 49).

4.4.2.3. Flujo subterráneo al mar. Hemos realizado un primer cálculo del orden de magnitud de la descarga subterránea al mar, teniendo en cuenta los datos de transmisibilidad (plano 9), los cortes hidrogeológicos (planos 8) y las oscilaciones de niveles (plano 11) a lo largo del año. A partir de los datos hemos estimado unos valores medios de los gradientes hacia el mar a lo largo del año, en las distintas zonas, y suponemos que se mantienen constantes durante todo el año. Hay que resaltar que los valores de la transmisibilidad utilizados son valores medios, extrapolados de datos puntuales y que por lo tanto pueden venir afectados de un error importante, por lo que el valor del flujo subterráneo al mar que obtenemos tiene un valor orientativo del orden de magnitud.

1.- Zona del Puerto de Palma (plano 8a). Longitud de costa 2 Kms. Gradiente hacia el mar 0,1%, transmisibilidad 500 - 1000 m²/día, tiempo 365 días al año.

Volúmen de descarga al mar = $T.i.L.t \simeq 0,7 \text{ Hm}^3$

2.- Zona de Ciudad de Palma (plano 8b). Longitud de Costa 3 Kms. Gradiente hacia el mar $1/8000$. Transmisibilidad $40.000 \text{ m}^2/\text{día}$, tiempo 365 días al año.

Volúmen de descarga al mar = $T.i.L.t \simeq 5 \text{ Hm}^3$.

3.- Zona de Coll d'en Rabassa (plano 8c). Longitud de costa 2 Km. Gradiente hacia el mar $1/10000$. Transmisibilidad $10.000 \text{ m}^2/\text{día}$, tiempo 365 días al año.

Volúmen de descarga al mar = $T.i.L.t \simeq 0,7 \text{ Hm}^3$.

4.- Zona del Aeropuerto (plano 8d). Longitud de costa 3 Km. Gradiente hacia el mar $2/3000$. Transmisibilidad $1000 \text{ m}^2/\text{día}$, tiempo 365 días al año.

Volúmen de descarga al mes = $T.i.L.t \simeq 0,7 \text{ Hm}^3$.

Volúmen total de descarga subterránea al mar en un año medio $6 - 8 \text{ Hm}^3$.

4.4.2.4. La evapotranspiración directa del agua de los acuíferos es despreciable ya que no existen zonas pantanosas, ni extensiones de plantas freáticas. En el plano de isopiezas (plano 10) se observa que no parece existir flujo subterráneo de salida hacia los acuíferos colindantes.

En resumen, el volúmen total de la descarga de los acuíferos del Llano de Palma en un año medio, es del orden de: $55 (65) + 4 (6) + 6 (8) = 65 - 80 \text{ Hm}^3$.

(Aunque estos datos son algo más fiables que los empleados para estimar la recarga, también deben tomarse únicamente como un orden de magnitud).

4.4.3. Oscilación de los niveles piezométricos

En el plano núm. 11 se han dibujado los hidrogramas durante los años 1.967, 68, 69 y 70 de los piezómetros S-02, A-3', B-6' y C-9' que corresponden a un perfil aproximadamente perpendicular al mar y de los piezómetros D-5', C-22' y C-19 que corresponden a otro perfil perpendicular al mar. Se incluyen también en este plano las precipitaciones mensuales de los mismos años. El análisis de la figura es muy ilustrativo y nos lleva a las conclusiones siguientes:

- a) La oscilación anual de niveles, como era de esperar, es mínima en la zona de la costa (inferiores a 1 m) y crece hacia el interior, en el piezómetro S-02 es del orden de 2 metros, en el piezómetro B-1, situado más al interior (plano 3) es del orden de 7 m.
- b) No parece advertirse un gran retraso o amortiguamiento entre las lluvias y la subida de niveles piezométricos. Esto parece concordar con la hipótesis expuesta en 4.4.1.1 de la importancia relativamente grande que tienen la infiltración eficaz de la lluvia y de las aguas de los torrentes en relación con las aportaciones o caudales subterráneos procedentes de los acuíferos de los bordes.

c) El año 1.968 en que la pluviometría fué muy inferior a la media, los niveles estuvieron más bajos (de 0,5 a 1 m) que los años 1.969 y 1.970, con pluviometrías algo inferiores a la media.

d) El efecto de aumento de los bombeos en los meses de verano, lo que coincide con el período de pluviometría mínima, se acusa claramente sobre todo en el año 1.968, en que la pluviometría en el invierno de 1.967-68 fué muy inferior a la media en los meses de invierno y coincidió el verano de 1.968 con el final de un ciclo de 5 años muy secos (plano 6). Los niveles permanecieron a nivel del mar en toda la zona del Llano de Palma propiamente dicho (ver plano 8). Sin embargo, al producirse durante el invierno de 1.968-69 una precipitación normal en dicho período, los niveles se recuperaron rápidamente. Igual ocurrió en el año 1.969-70 y 1.970-71.

e) En el perfil de la zona de Sant Jordi, los niveles están más bajos en el interior que en la costa. Ello se debe al cono de bombeo existente en la zona y que se observa claramente en los planos de isopiezas (10a y 10b), así como en el perfil hidrogeológico (8d). Se observa que la disminución de los bombeos y aumento de las precipitaciones en el invierno, permite una cierta recuperación de los niveles que, sin embargo, están permanentemente por debajo del nivel del mar.

h) Los niveles de los acuíferos Q y M1₁ tienen oscilaciones similares (planos 8a, b, c, d y e) y diferencias pequeñas, lo que parece confirmar que no se trata de dos acuíferos independientes, sino comunicados entre sí, si

bien esta comunicación debe ser difícil, o no existir en algunas zonas en las que los niveles entre ambos presenten diferencias apreciables.

g) Los niveles del acuífero M2g presentan oscilaciones diferentes a la de los otros dos en la parte central del Llano. Ello confirma que este acuífero es más o menos independiente de los superiores (plano 8b), en esa zona, aunque en los bordes aparezca ya comunicado, por acuíñamiento de las margas impermeables que lo separaban de los superiores Q y M1₁.

4.4.4. Balance

El balance entre recarga y descarga para un año medio de los mismos órdenes de magnitud para ambos (4.4.1 y 4.4.2), sin embargo, el valor de este tipo de balance es relativo ya que la recarga se estima para el año medio y las extracciones o salidas para la utilización o situación actual. Para ello tiene más interés el intentar establecer un balance de los años 1.968-69 y 69-70, lo que se refleja en el cuadro nº. 1, pág. 64. Hay que resaltar que los valores de la descarga son algo más fiables que los de la recarga. Los datos de precipitación anual se han calculado correlacionando la media en todo el Llano (518 mm) con la media en la estación de Palma (458 mm) y obteniendo la media en el Llano para los años 1.968-69 y 1.969-70, a partir de las precipitaciones anuales en estos años en la estación de Palma. Se supone un coeficiente de infiltración del 20%. Los aportes superficiales y subterráneos al Llano se toman de los

datos para un año medio, corregidos con el mismo coeficiente, precipitación en el año/precipitación en el año medio.

La variación de niveles entre setiembre de 1.968 y setiembre de 1.970 es aproximadamente de 0,5 m como media en los 200 Km² del Llano definido topográficamente, subida que suponemos ha sido provocada por una variación de reservas de 8 Hm³. Esto nos proporciona una porosidad eficaz media de:

$$me = \frac{\text{variación de reservas}}{\text{superficie} \times \text{variación nivel}} = \frac{8 \text{ Hm}^3}{200 \text{ Km}^2 \times 0,5 \text{ m}} = 0,08$$

que queda dentro de los límites de la porosidad eficaz 5 - 10% supuesta para el acuífero cuaternario, que es el que almacena las reservas.

En resumen, el método hidrometeorológico de la comparación de las entradas y salidas de agua en los acuíferos o embalses subterráneos del Llano de Palma, indica que las salidas, extracciones o bombeos principalmente actuales son del mismo orden de magnitud que las entradas (lluvia ó infiltración de acuíferos colindantes principalmente) y por ello no parece prudente ser muy optimistas en cuanto a las posibilidades de un aumento importante de los bombeos.

Sin embargo el estudio de la secuencia de los niveles piezométricos comparados con las lluvias respectivas, indica que tampoco hay motivos para ser muy pesimistas pues no hay ningún indicio claro de sobreexplotación.

Más adelante se traducirán estas interpretaciones en propuestas de decisiones concretas a ser tomadas por el Comité de Coordinación o los organismos a quienes compete.

CUADRO N° 1

AÑO	RECARGA en Hm ³			DESCARGA en Hm ³			Total recarga 1+2+3+4 7	Total descarga 5+6 8	Variación reservas 7-8
	Aport. superfic. 1	Aport. subterráñ. 2	Infiltrac. directa 3	Recir- culación 4	Extrac- ciones 5	Descarga al mar 6			
1.968-69	22	18	33	12	64	13	85	77	+ 8
1.969-70	9	16	28	12	64	11	75	75	0

Capítulo 5. HIDROQUIMICA

5.1. Calidad química actual de las aguas de los acuíferos

Desde el año 1.962 se vienen realizando por el S.G.O.P. análisis de cloruros de los pozos existentes en el Llano de Palma y que, en su mayoría, sólo explotan el acuífero superficial (Q ó M1₁). Estos análisis figuran en el Anejo nº. 3 del presente Informe.

A partir de Diciembre de 1.969 se han efectuado una serie de análisis completos de muestras de pozos. Su obje-

tivo principal ha sido: a) conocer la calidad del agua de los distintos acuíferos, especialmente en los que alimentan las instalaciones de abastecimientos de Pont D'Inca; b) aclarar algunos problemas de calidades anómalas que se presentaban en ciertas zonas como Son Verí de Dalt, núm. 335, Son Ametllé Vell núm. 331, Es Cahulls núm. 51, Son Prim núm. 335, línea del NW. de Palma en dirección a Establiments, pozos núms. 96 y 98 (ver plano 20).

Las fichas de estos análisis completos, realizados en el período 1969-1970, figuran en el anejo núm. 3. Los análisis de las muestras de agua de los pozos más representativos se han utilizado para confeccionar el plano de Diagramas de Stiff modificados (plano núm. 16) en el que se observan los distintos tipos de calidad de agua que se presentan en el Llano de Palma; también han servido para realizar diagramas de Schoeller y potabilidad por acuíferos y zonas, y diagramas de Piper como resumen de todos los datos (gráficos 17a al 17p). De estas muestras se han calculado los índices rMg^{++}/rCa^{++} , $rSO_4^{=}/rCl^{-}$ y rCl^{-}/rCO_3H^{-} (ver anejo 3 y cuadros núms. 5.1 y 5.2).

5.1.1. Acuíferos Q-M11 (Cuaternario y Molasas Tortonienses)

Este acuífero como tal, se encuentra comprendido entre el mar y la línea que pasa al N. del S-5; por el W. desaparece a la altura de Son Tugores y por el E. viene limitado por la línea N-S. que pasa por Santa Eugenia (ver planos 3 y 4a, 4b, 4c, 4d, y 4e).

Lo hemos dividido en tres zonas, según la cali-

dad química, que son:

- a) Zona de Palma-Portixol. Comprende casi todo el casco urbano de la ciudad de Palma, a excepción de la zona W. de la ciudad, incluyendo además el barrio de Portixol que enlaza con la zona siguiente.
- b) Zona Coll d'en Rabassa-Sant Jordi. Comprende todo el borde costero al E de Palma hasta el Arenal y penetra en el interior hasta la carretera vieja de Sineu (Puntiró). Alcanza un máximo de concentración salina en los alrededores de Sant Jordi (hasta 5 gr/l. de Cl^-) (ver planos 13a, 14a y 15a).
- c) Zona restante. Corresponde a todo el resto del acuífero al N. y E. de las zonas anteriores.

Zona PALMA-PORTIXOL. Disponemos de pocos datos hidroquímicos de esta zona; aunque en los años 1.962-1965 se efectuaron análisis de Cl^- en varios puntos de esta zona, posteriormente se redujo el número y a partir del año 1965 solamente existen datos de dos pozos. Tenemos un solo punto con análisis completo (ver anejo núm. 3).

Los datos se han resumido en el cuadro 5.1.

Las aguas de esta zona son duras, con elevados contenidos en bicarbonatos y con contenidos de Cl^- que las sitúan en la zona de impotabilidad. Desde el punto de vista de utilización agrícola son muy deficientes (SAR alrededor de 3). (Ver cuadros 5.1 y 5.2 y

anejo núm. 3).

Zona COLL D'EN RABASA-SANT JORDI. Los datos de que disponemos en el anejo núm. 3 y resumidos en el cuadro 5.1. En los gráficos de potabilidad y de Schoeller (gráficos 17f y 17e) podemos observar que todas las aguas de esta zona superan los límites de impotabilidad en casi todas sus características, fundamentalmente en lo referente a Cl^- , Ca^{++} , Mg^{++} (y por tanto, en dureza); son aguas muy duras y altamente cloruradas; en cuanto a su utilización agrícola su calidad es mala (SAR entre 3 y 25) siendo toleradas prácticamente sólo por la alfalfa.

Presentan una fuerte contaminación salina de origen marino, que puede ser debida a intrusión de agua del mar y a contaminación por agua atrapada en los sedimentos durante su formación reciente (ver plano 12). Los índices calculados tienen una notable semejanza (en especial el índice $r\text{SO}_4^{--}/r\text{Cl}^-$) con los correspondientes al agua de mar (ver cuadro núm. 5.2 y anejo núm. 3).

La contaminación de NO_3^- que se observa es debida muy probablemente a contaminación por abonos.

Zona RESTO. En esta zona se reduce mucho el efecto de contaminación salina, aunque presenta en algunos pozos contenidos demasiado altos en Cl^- para que sea potable. No obstante, en conjunto (ver gráfico 17g y 17h) son aguas que varían entre potables y sanitariamente tolerables, con durezas altas en gene-

ral. Los análisis utilizados figuran en el anejo núm. 3 y el resumen de las características en los gráficos citados y en los cuadros 5.1 y 5.2. Se observa un alto contenido en NO_3^- que atribuimos posiblemente a contaminación por abonos.

En todas las zonas de este acuífero existen anomalías puntuales que dependen de la profundidad de la obra y de la potencia y profundidad de colocación de la bomba. En la zona de Sant Jordi, por ejemplo, existen pozos que extraen agua de mejor calidad de la que les correspondería regionalmente, debido a que son muy superficiales y extraen muy poco caudal. También se presentan problemas de contaminación o empeoramiento de las aguas, de tipo local por riego intensivo u otros factores (contaminación con productos del petróleo en los puntos próximos a los pozos de drenaje del Aeropuerto de Son San Juan).

Por su parte, en las instalaciones de Virgen de Montserrat, que disponen de tres bombas de 50, 65 y 75 m^3/h . respectivamente, se observa que el agua extraída por la de 75 presenta un contenido en Cl^- de aproximadamente el doble que la extraída por la de 50 (ver anejo núm. 3 y gráfico 17g). Esto es una señal de alarma teniendo en cuenta que el agua extraída en Virgen de Montserrat, utilizada para el abastecimiento de Palma, se encuentra en la zona de sanitariamente tolerable en casi todos sus conceptos (salvo NO_3^-) y que la extraída por la bomba de 75 sobrepasa los límites en lo referente a Cl^- . (Ver gráfico 17h). Dado que no se conocen los datos exactos de profundidad de las obras ni colocación de las bombas, no podemos asegurar si este em-

CUADRO 5.1.- RESUMEN DE CALIDAD ACTUAL DEL AGUA DE LOS ACUIFEROS

ACUIFERO	ZONA	Cl ⁻ en gr/l. de ClNa.	gr/l. SO ₄ ⁼	CO ₃ H ⁻ + CO ₃ ⁼ gr/l.	gr/l. NO ₃ ⁻	SAR	Conductividad mhos/cm.	OBSERVACIONES
Q-M11	Palma-Portixol	0,5-1	0,3	0,3	0,04	2,5-5	2000 - 3000	Un sólo análisis completo. Análisis de Cl ⁻ desde 1.962.
id.	Coll d'en Rabassa-Sant Jordi	0,5-8	0,1-2	0,1-0,5	0,03-0,1	3 - 25	2000 - 20000	Aproxim. 10 análisis completos representativos. Análisis de Cl ⁻ desde 1.962.
id.	Resto	0,05-0,5	0,05-0,3	0,2-0,3	0,01-0,07	0,5-4	500 - 2000	Aprox. 10 análisis completos. Análisis de Cl ⁻ desde 1962.
Q-M21-M23	Bellver-Las Salesas-Pont D'Inca.	0,5 - 7	0,1-1,5	0,2-0,3	0,00-0,10	2-25	2000 - 20000	Aprox. 6 análisis completos representativos
Q-M23	Son Prim-Son Veri de Dalt	0,5 - 2	0,1-1	0,2-0,3	0,05	2 - 6	1000 - 5000	Unos 3 análisis completos representativos. Análisis de Cl ⁻ desde 1.962.
id.	Resto	0,1-0,5	0,02	0,2-0,3	0,00-0,07	1 - 3	500 - 2000	Análisis completos. Análisis Cl ⁻ desde 1.962.
Secundario L, IL, C	Zona Extremera-Font Vila	0,05-0,1	0,1-0,2	0,2-0,4	variable	0,5-2	200 - 1500	10-15 análisis completos. Análisis de cloruros desde 1.969.

Cuadro 5.2. COMPARACION DE INDICES QUIMICOS DE AGUAS
PROCEDENTES DE DISTINTOS ACUIFEROS Y ZONAS

ACUIFERO Y ZONA	$\frac{r \text{ Cl}^-}{r \text{ CO}_3\text{H}^-}$	$\frac{r \text{ SO}_4^{=}}{r \text{ Cl}^-}$	$\frac{r \text{ Mg}^{++}}{r \text{ Ca}^{++}}$	OBSERVACIONES
PALMA-PORTIXOL Q - M1 ₁	5	0,3	0,6	Un solo análisis completo
SANT JORDI Q - M1 ₁	3 - 30	0,1 - 0,2	0,5 - 1	8 - 10 análisis completos
RESTO Q - M1 ₁	0,3 - 4	0,2 - 2	0,2 - 1,5	10 análisis completos
BELLVER-PONT D'INCA Q - M2 ₁	1,5 - 40	0,1 - 0,4	0,25 - 2,5	6 análisis completos
SON FERRIOL - S.JORDI M2 ₁	5 - 15	1 - 3	0,5 - 1	3 análisis completos
SON PRIM Q - M2 ₃	6,4	0,6	0,6	Un sólo análisis completo representativo
RESTO Q - M2 ₃	0,5 - 2	0,5 - 1,5	0,3 - 1	6 análisis completos
MAR	169	0,114	5,75	Una muestra

peoramiento de calidad es producido por la mayor depresión provocada por la extracción de más caudal, o por estar colocada la bomba en un sondeo de mayor profundidad.

5.1.2. Acuífero Q-M2₁-M2₃ (Cuaternario, calizas de Pont D'Inca y Molasses Helvecienses).

Cuando existen las formaciones M1₁ y M1₂', el acuífero M2₁-M2₃ es confinado y lo hemos estudiado independientemente; pero hacia los bordes del Llano el M1₁ y M1₂ se acuñan y desaparecen (ver plano 3 y planos 4a al 4c). Entonces, el M2₁ y M2₃ están, en general, recubiertos por el cuaternario (Q) y los estudiamos juntamente con éste. Por otra parte, es difícil en general diferenciar el M2₁ del M2₃ cuando no aparece la formación margosa intermedia M2₂ (ver planos citados).

Lo hemos dividido en cuatro zonas (ver cuadros 5.1 y 5.2) que son:

- a) Bellver-Salesas-Pont D'Inca. Representa un arco que va desde el Castillo de Bellver (borde occidental del Mioceno Medio y Superior, del Llano de Palma), hasta las instalaciones de Pont D'Inca (ver planos 2 y 3). Es acuífero libre en la primera parte o borde occidental y confinado en el resto (ver plano 3 y 4a al 4c).
- b) Son Ferriol-Sant Jordi. Aparece en forma de acuí-

fero confinado y aquí las calizas de Pont D'Inca (ver capítulo y planos 4a al 4e) pasan lateralmente a calizas, margas y yesos.

- c) Son Prim. Zona situada al NW. de Marratxí y Portol. En los sondeos efectuados en esta zona no aparecen las calizas de Pont D'Inca; solamente el Q y M2₃. Se encuentra muy próximo al Burdigaliense de la zona de Portol (margas y yesos) (planos 3 y 4c).
- d) Resto. En general, presenta materiales del Q y M2₃; no existen las calizas de Pont D'Inca o no se han diferenciado.

Zona BELLVER-SALESAS-PONT D'INCA.

Salvo en los bordes de contacto con el macizo de Na Burguesa (al W. de Palma) el agua de esta zona no es potable respecto a cualquiera de sus características, especialmente en lo que respecta al Cl⁻ y a la dureza (ver gráfico 17j). Desde el punto de vista agrícola presentan las mismas características que las de la zona de Sant Jordi (SAR entre 2 y 25); en la porción de acuífero en que éste es confinado no aparecen NO₃⁻ (según los análisis de que disponemos) salvo que haya contaminación a través del propio pozo. Los análisis de muestras de esta zona figuran en el anejo núm. 3 y el resumen de los mismos en el gráfico 17i y en los cuadros 5.1 y 5.2.

Zona SON FERRIOL-SANT JORDI. El acuífero está representado aquí por la facies yesífera de

las calizas de Pont D'Inca (ver planos 4c, d y e y apartado 3.2). Las características de sus aguas coinciden con estos rasgos geológicos. Mientras que, en general, las aguas del Llano de Palma son bicarbonatadas cálcicas y cloruradas sódicas, predominando uno u otro tipo, según el grado de contaminación salina, en esta zona las aguas son predominantemente sulfatadas cálcicas-cloruradas sódicas.

Estrictamente, el único pozo que explota exclusivamente este acuífero es el que realizó el IGME en S'Hort Gran de Son Olive (Sant Jordi); pero existen otros pozos que lo explotan juntamente con el M11 y permiten estudiar las características de sus aguas (ver anejo 3). Estas no son potables y también desde el punto de vista agrícola son prácticamente inutilizables (SAR entre 3 y 10). Ver gráficos 17m y 17n y cuadro página 5.2.

Zona de Son PRIM. Se trata aquí de los acuíferos Q-M23 unidos. No existen o no están diferenciadas las calizas de Pont D'Inca. Las anomalías de calidad de esta reducida zona no están claramente explicadas todavía; podría suceder que se tratase de contaminación procedente del borde Burdigaliense próximo (margas salobres con yesos). En principio, parece que sólo los pozos más profundos que alcanzan estos materiales, presentan estas anomalías de calidad (ver plano 16 y gráfico 17k).

Son aguas muy duras y con contenidos bastante altos en Cl^- y $\text{SO}_4^{=}$, que las hacen no potables

(ver gráfico 17i). Por ser su SAR de 2-6 las hace muy deficientes para agricultura. Suelen presentar contenidos altos en NO_3^- .

Zona RESTANTE. Se trata, en general, de materiales del Q-M2g (no se han localizado calizas de Pont D'Inca). Salvo excepciones, se trata de aguas potables respecto a todas sus características; en algunos casos son sólo sanitariamente tolerables (ver gráfico 17p). Los contenidos en NO_3^- los atribuimos a contaminación por abonos o a pozos deficientemente contruídos (contaminación a través del propio pozo). Son aguas que oscilan entre algo duras y muy duras (ver gráficos 17o y cuadros 5.1 y 5.2.

Queda por citar una zona próxima a Establiments que explota acuíferos no bien definidos (posiblemente Cuaternario y Burdigaliense) y cuyas anomalías - pozos 96 y 98 (ver plano 16)- no parecen tener relación con los acuíferos del Llano; podría tener relación con el Keuper evaporítico de la zona de Sarriá al N. de Establiments (plano 3) aunque, de momento, no hemos podido comprobarlo.

El agua de las calizas liásicas de la sierra presenta los más bajos contenidos iónicos estudiados; son aguas bicarbonatadas cálcico-magnésicas, algo duras, potables y utilizables de modo óptimo para rega-

dfo. Unicamente presentan contaminaciones locales de NO_3^- . (Ver cuadro 5.1, gráficos 17a y 17c, y anejo núm. 3).

Con motivo de los trabajos realizados para el estudio de los problemas de calidad del agua de las instalaciones de Pont D'Inca, el S.G.O.P. realizó dos sondeos (S-34 y S-36) (plano 3), con el fin de estudiar los distintos acuíferos existentes y la calidad del agua en cada uno de ellos (Q-M1₁, M2₁, M2₃). Los resultados obtenidos figuran en un informe anterior (Llamas, S.G.O.P., 1.971).

Incluimos aquí los gráficos de dicho Informe con alguna modificación (gráficos 17b y 17d), comentando más ampliamente los mismos.

En el gráfico 17b correspondiente al diagrama de Piper de las muestras tomadas mediante bombeo de varias horas de duración en los distintos acuíferos atravesados por el S-34 (Q-M1₁, M2₁ y M2₃), se han situado, además, las correspondientes al agua de mar y a una muestra de agua del pozo Sa Cabana; esta muestra de Sa Cabana (pozo núm. 53) la consideramos como agua típica del acuífero Q-M2₃ en estado natural, es decir, sin modificaciones debidas al bombeo no interacciones con el acuífero o el agua del mar, pues es muy similar al agua de la Sierra, que es posiblemente, la que alimenta al menos en buena parte los acuíferos del Llano. (Ver gráficos 17a y 17c).

Se observa que las muestras se agrupan en dos zonas alrededor de la recta teórica que uniría el punto representativo del agua del mar y el de Sa Cabana; el primer grupo de aguas, próximas al segundo punto, corresponden a las del acuífero superior (Q-M1₁) y se observa en ellas una cierta dispersión, poco significativa, posiblemente como consecuencia de ser un acuífero libre y estar más afectado por contaminaciones y modificaciones debidas a la recirculación del agua de regadío; presentan una tendencia en contenidos más altos en $\text{SO}_4^{=}$, Ca^{++} y Mg^{++} y contenidos bajos en Cl^- y Na^- (ver gráfico 17b). Son aguas potables o sanitariamente tolerables, algo duras o duras y con fuerte contaminación por nitratos.

El otro grupo corresponde a muestras de los acuíferos M2₁ y M2₃; se ajusta más a la mencionada recta, posiblemente porque al ser confinado presenta menos influencia de la contaminación superficial. Tienen semejanza con las características del agua del mar (en especial las correspondientes al M2₁) y se sitúan próximas al punto que representa dicha agua.

Esta semejanza viene confirmada por el diagrama de Schoeller (gráfico 17d) en el cual se observa que en el acuífero M1₁ la relación $r\text{Mg}^{++}/r\text{Ca}^{++}$ se mantiene siempre < 1 , mientras que en las muestras correspondientes al M2₁ y M2₃ este índice es > 1 ; también el índice $r\text{Cl}^-/r\text{CO}_3\text{H}^-$ aumenta en el mismo sentido. Por su parte, el índice $r\text{SO}_4^{=}/r\text{Cl}^-$ disminuye.

Las aguas de los acuíferos M2₁ y M2₃ son muy duras; están en la zona de aguas no potables se-

gún el Código Alimentario Español de 1.968

5.2. Evolución de la calidad química del agua de los acuíferos.

Se dispone de datos de análisis químicos (solamente Cl⁻) desde el año 1.962 hasta el presente.

Los datos comprendidos entre 1.962 y Mayo de 1.968 figuran en forma de planos de curvas de isosalinidad en el Estudio Hidrogeológico del Llano de Palma (A. García Yagüe S.G.O.P. Setiembre 1.968-Memoria figuras 13 y 13 bis).

En el presente informe se han reinterpretado los datos anteriores más característicos (1.962 y 1.968) a la luz de los nuevos conocimientos sobre separación de los acuíferos (ver planos 4a a 4c) que en el mencionado informe se consideraban comunicados (ver memoria del informe citado, páginas 57 y 58); hemos añadido los datos de los análisis correspondientes a los años 1969-1970 (ver anejo núm. 3 y planos 13, 14 y 15).

El poseer solamente una serie de análisis completos (1.969-70) dificulta el estudio de la evolución de la calidad, que deberá ser completado en el futuro a raíz de nuevos datos de análisis.

5.2.1. Acuífero Q-M1₁.

De la observación de los planos de isocloruros, separados por acuíferos (planos 13, 14, 15) y

del plano de variación del contenido en cloruros o plano histórico (plano 12) se deduce que la intrusión salina no avanza o lo hace muy lentamente; es decir, la línea de 1 gr/l. de ClNa ($\text{Cl}^- = 0,62 \text{ ClNa}$) se mantiene prácticamente fija desde 1.962, primer año del que se tienen datos, a pesar de que la pluviometría media durante el período 1.964-1.968 corresponde a un ciclo extremadamente seco con una probabilidad de ocurrencia menor del 10% (ap. 3.2).

Indudablemente la profundización y proliferación de pozos ha afectado al aumento en contenido salino por aumentar la explotación y alcanzar en algunos puntos la interficies. Pero debe tenerse en cuenta que la zona más afectada (Coll d'en Rabasa-Sant Jordi) fué mar en época histórica (Siglo XII. Dameto. Historia de Mallorca. Tomo II citas. Traducción al castellano del Liber Mayolichimes) y que se emprendió la desecación de la albufera o marisma que existía más recientemente, a mediados del siglo pasado. (Bonuy de Schoremborg, 1.857

Algo similar sucede en la zona del casco urbano de Palma, donde la ciudad ganó al mar terrenos, en época también histórica e incluso muy recientemente con las obras del Paseo Marítimo, y donde la salinidad no parece haber avanzado de modo sensible desde 1.962.

En el gráfico 17q podemos observar que las muestras de agua de este acuífero se distribuyen alrededor de una recta teórica que uniría el punto correspondiente al agua de mar con el que representa el agua de Sa Cabana que como ya hemos dicho anteriormente consideramos como propia del acuífero en condiciones

naturales. Esto se ve particularmente bien en el campo catiónico.

Todo sucede como si se tratase de una típica intrusión marina o de interacción del agua dulce con agua de mar atrapada en los sedimentos, durante su formación, es decir, que parece quedar claro que se produce una mezcla de agua dulce con agua de mar.

Lo expuesto anteriormente se confirma con el resultado del estudio de los índices rCl^-/rCO_3H^- , $rSO_4^{=}/rCl^-$, rMg^{++}/rCa^{++} que figuran en el cuadro 5.2. En la zona de Sant Jordi (la que presenta una mayor contaminación salina) estos índices tienden a parecerse mucho a los correspondientes al agua del mar. Es especialmente significativo el índice $rSO_4^{=}/rCl^-$ que en esta zona coincide prácticamente con el del mar mientras en las restantes zonas es siempre bastante superior.

Solamente un estudio continuado de la variación en el tiempo de estos índices podrá aclarar si se trata de intrusión marina o no. Con los datos que actualmente poseemos sólo se puede asegurar que de existir ésta, no ha avanzado desde 1.962, en este acuífero y con las condiciones de explotación existentes.

5.2.2. Acuífero M21-M23.

El caso de este acuífero es totalmente distinto. En 1.962 existía una pequeña zona de intrusión en la zona de Son Pizá-Teatinos (al W. de la ciudad y bajo

el Castillo de Bellver); en la zona de Las Salesas, Son Pardo y Pont D'Inca no existía este problema (ver plano 13b). Entre 1.962 y 1.966 se efectúan varias obras de profundización (Pont D'Inca entre 1.962 - 1.964, Salesas, Son Pardo) y comienzan a notarse los efectos en Las Salesas y Son Pardo en 1.965 y más tarde (1.967) comienza a subir la salinidad en el agua obtenida en las instalaciones de Pont D'Inca (resultado de la mezcla del agua obtenida en los distintos pozos) como puede observarse en la figura 14 del Estudio Hidrogeológico del Llano de Palma (G^a. Yagüe 1.968). Posteriormente se ha podido comprobar al estudiar en el S-34 la calidad del agua de los distintos acuíferos, que el agua del M2₁ alcanzaba los 6 gr/l. de Cl⁻.

Por otra parte las muestras de agua de este acuífero colocadas en el diagrama de Piper (gráfico 17q) se entremezclan con los puntos que representan el agua del Q-M1₁, pero se pueden diferenciar bastante claramente cuatro zonas (en el campo catiónico) que corresponden a las cuatro en que hemos dividido a este acuífero. La primera (puntos 19, 20, 21 del gráfico 17q), corresponde a la zona de Son Ferriol-Sant Jordi y se diferencia claramente por su desplazamiento hacia el vértice de $\text{rSO}_4^{=}$; una segunda zona, representada por una sola muestra (punto 29 del gráfico) corresponde a la zona de Son Prim y presenta características similares aunque más desplazada hacia el vértice de rCl^{-} . Las otras dos zonas son, por un lado, la que representa aguas próximas a la de alimentación del acuífero aunque con cierta tendencia a desplazarse hacia el vértice de los $\text{rSO}_4^{=}$ y por otra aguas próximas al tipo agua de mar (estas últimas corresponden a los po-

zos de la zona Bellver-Salesas-Pont D'Inca). Esta distribución en el gráfico parece confirmar la presencia de intrusión marina en la zona de Pont D'Inca. La zona Son Ferriol-Sant Jordi se ajusta a la calidad que cabía esperar dada la geología de la zona (ver planos 3 y 4).

En cuanto a los índices estudiados (ver cuadro 5.2) reflejan esta misma situación con dos tipos bien diferenciados: por un lado las de Son Ferriol-Sant Jordi caracterizadas por un índice $r\text{SO}_4^-/r\text{Cl}^-$ que varía entre 1 y 3 y por otro las de Salesas-Pont D'Inca con este índice muy similar al del agua del mar.

De lo anteriormente expuesto parece deducirse que en este acuífero el fenómeno de intrusión está claramente definido. Nótese que la forma de la cuña o arco de intrusión Bellver-Pont D'Inca (planos 13, 14 y 15) se ajusta perfectamente a la disposición geológica de las calizas de dicho nombre (ver plano 3 y 4a-4e). La intrusión sólo puede penetrar en este acuífero por la zona de Bellver (al W.) y por la zona del Arenal (al E.) pues en la parte central (Palma-El Arenal) las calizas cambian de facies a margas (planos 4b y 4c).

Aunque el volumen total de agua extraída de este acuífero no es muy importante, dada su probablemente alta transmisividad (Fuster. Nota técnica sobre las captaciones de Pont D'Inca 1.970 y Memoria del Informe de Recopilación y Síntesis 1.971) y su mala recarga, es factible explicar esta rápida intrusión. Téngase en cuenta además que las calizas de Pont D'Inca están muy carstificadas. Las molasas o calcarenitas del M2g no explotadas por las instalaciones de Pont

D'Inca y posiblemente menos transmisivas (ver anejo 1 y Fuster 1.970) sufren en menor grado este efecto. (Llamas 1.971.

La zona M2₁- M2₃ correspondiente a Son Ferriol-Sant Jordi ya hemos visto que no parece tener problemas de intrusión sino que su mala calidad viene ligada a la naturaleza yesífera del acuífero en esta zona.

El caso de la calidad química del agua en la zona de Son Prim no queda claro. Lo que sí es cierto es que el contenido en sales ha aumentado desde 1.962 pero no sabemos si es debido a una profundización que ha alcanzado la zona de influencia de las margas grises con yesos, burdigalienses, o hay que relacionarlo con la intrusión de Pont D'Inca. Por el índice $\frac{\mu\text{SO}^=}{\mu\text{Cl}^-}$ (ver cuadro página 16) parece más factible la primera posibilidad.

En conclusión diremos que solamente en el acuífero M2₁ en su parte correspondiente a Bellver-Salesas-Pont D'Inca, podemos hablar de una intrusión marina. En las otras zonas contaminadas (Son Prim del acuífero Q-M2₃ y Coll d'en Rabase-Sant Jordi, del acuífero Q-M1₁) habrá que esperar la prosecución de los estudios sobre la variación en el tiempo de los índices químicos mencionados, para poder explicar con mayor precisión la causa de la contaminación.

Capítulo 6. COMPARACION ENTRE RECURSOS Y DEMANDAS

Los recursos disponibles de agua subterránea -safe yield en la terminología inglesa- entendidos como el volumen total anual renovable de agua que puede ser captada económicamente sin ocasionar perjuicios, los hemos estimado en 4.4.1.5 en unos 60-80 Hm³, según se trate de años secos o de años húmedos.

Debido a que esta cifra de recursos es del mismo orden de magnitud que las demandas actuales (3.6), está en ejecución la tráfada de aguas procedentes de la Sierra Norte, bien de los pozos realizados en Estremera, bien de los embalses superficiales construídos

o en ejecución (7.2). Asimismo, en el capítulo 7 del presente Informe, se sugieren algunos otros procedimientos para satisfacer la demanda actual y futura.

A efectos orientativos y de dar un orden de magnitud, en el plano 18 se han representado las demandas y los recursos totales en el período 1.960-1.990. Para la proyección de la demanda hemos adoptado una ley lineal, de forma que en 1.985 la demanda teórica para abastecimiento e industria, sea de 63 Hm^3 (ver 3.6) y la demanda teórica total sea de 127 Hm^3 (ver 3.6). Hemos realizado también la hipótesis de considerar que la demanda agrícola permanece estacionaria, lo que nos proporciona una cota de la demanda total, algo inferior a $100 \text{ Hm}^3/\text{año}$.

Para los recursos subterráneos se consideran dos hipótesis: los recursos en un año medio, que estimamos en $70 \text{ Hm}^3/\text{año}$, y los recursos subterráneos mínimos que estimamos, en principio, en $60 \text{ Hm}^3/\text{año}$. Tomando estos recursos subterráneos como recursos base, puesto que no es probable que en el futuro disminuyan apreciablemente las extracciones de agua subterránea en el Llano de Palma, hemos superpuesto los recursos procedentes de otras cuencas (Sierra Norte) y los procedentes de la utilización de aguas residuales (ver capítulo 7). Las fechas de puesta en explotación de estos nuevos recursos, así como su volumen anual, lo hemos estimado basándonos en las previsiones que figuran en la Memoria-Informe de Recopilación y Síntesis (Fuster, 1.971).

Observamos en el citado plano 18 que la demanda teórica para abastecimiento e industria y agricultura, suponiendo la demanda agrícola constante e igual a la demanda actual (unos $32 \text{ Hm}^3/\text{año}$), se cubre prácticamente hasta el año 1.985, sin haber puesto en explotación la segunda fase de conducción de aguas superficiales procedentes de los embalses de la sierra.

También observamos que en el caso más desfavorable los recursos parecen ser superiores a esta demanda teórica, aún retrasando la reutilización de aguas residuales de Palma hasta el año 1.978; es decir, con la próxima puesta en funcionamiento de la 1ª. fase del Plan del Servicio Hidráulico de Baleares de Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos Superficiales de la Sierra Norte, al que se unirá la explotación de los recursos subterráneos de la unidad hidrogeológica de Estremera, se cubre la demanda teórica total del Llano de Palma hasta 1.976, en el supuesto de que en esa fecha, la demanda agrícola haya aumentado en unos 10 Hm³. Si la demanda agrícola permaneciera estacionaria, se cubriría la demanda hasta una fecha posterior.

Insistimos en que estas consideraciones tienen carácter orientativo y de orden de magnitud, ya que los valores que figuran en el gráfico constituyen una primera aproximación. No obstante no nos parece pecar de imprudentes si decimos que las hipótesis hechas quedan con gran probabilidad del lado de la seguridad.

No parece, por tanto, que tenga una urgencia inmediata la reutilización de las aguas residuales de Palma, por lo que se dispone de un plazo prudente -4/6 años como mínimo- para la realización de estudios detallados acerca de la viabilidad técnica y económica de las distintas alternativas que se presentan (uso directo para riego, recarga artificial de los acuíferos mediante pozos de recarga o mediante balsas de infiltración, lugar óptimo para la recarga, etc.)

Capítulo 7. SUGERENCIAS SOBRE PROCEDIMIENTOS ALTERNATIVOS PARA ATENDER LA DEMANDA ACTUAL Y FUTURA.

7.1. Control y ordenación de los bombeos

En el plano 7 observamos que existe una concentración de las extracciones para satisfacer tanto la demanda agrícola como la demanda para abastecimiento. Las extracciones para usos agrícolas están concentradas en gran parte en la zona situada entre la carretera de Palma a Capdepera y el mar (zona de Son Ferriol-Aeropuerto-Sant Jordi). Las extracciones pa-

ra abastecimiento se producen casi en su totalidad en cinco captaciones: Pont D'Inca, Virgen de Montserrat, Son Verí, Son Serra y Son Verí del Arenal.

Con los datos que poseemos en la actualidad, estimamos conveniente que en un futuro más o menos próximo, se disminuyan los bombeos en la zona de Sant Jordi, donde existen graves problemas de calidad química (5.1) manteniendo los regadíos fundamentalmente a base de la utilización de aguas residuales depuradas (7.4) o de agua importada de otras cuencas, si es que la agricultura puede pagar el precio de cualquiera de estas soluciones.

Las captaciones actuales en el Llano para abastecimiento, difícilmente bastan para satisfacer la demanda actual en la época de verano. Estimamos que en principio, y hasta disponer de los resultados de la calibración del modelo digital, no parece que deben aumentarse las extracciones en ninguna de las actuales captaciones y en Son Serra especialmente, habría que solicitar de SMAYA un parte periódico (semanal o mensual) con los volúmenes bombeados, fijándole unos caudales diarios máximos, similares a los actuales ($2000 \text{ m}^3/\text{día}$) y un volumen total anual de 2 Hm^3 , ya que se trata de una zona cuyos recursos están estimados en principio en $1 - 2 \text{ Hm}^3$ (4.4.1.4).

En las captaciones de Pont D'Inca no parece prudente autorizar de momento un aumento de las extracciones actuales (unos $65.000 \text{ m}^3/\text{día}$ como máximo y un volumen anual de 18 Hm^3).

Consideramos importante y urgente el que SMAYA coloque contadores en los pozos que explota, con el fin de conocer los volúmenes extraídos a lo largo del tiempo.

En las captaciones de Son Veri del Arenal, creemos prudente, dada su proximidad al mar, no aumentar las extracciones.

La ordenación de los bombeos en el Llano de Palma es uno de los objetivos a alcanzar con la construcción y calibrado del modelo matemático. Las normas detalladas de explotación no creemos puedan ser abordadas antes de la finalización del modelo, pero ya desde ahora puede adelantarse que las nuevas captaciones deben localizarse más alejadas de la costa que las actuales, o para ser más exactos, más alejadas de la línea de un gr/l. de Cl^- medido en ClNa (plano 12). En una forma aproximada dicha distancia no deberá ser inferior a 3 Km.

7.2. Transvase de otras cuencas

Actualmente se encuentra en avanzado proceso de construcción un sistema de aprovechamiento hidráulico de la Sierra Norte de la ciudad de Palma para abastecimiento. Terminada la presa de Gorch-Blau y a punto de terminarse la de Cúber, así como la conducción y los depósitos de regulación, la aportación anual de aguas superficiales para el abastecimiento de Palma será de unos 12 Hm^3 en los próximos 1 ó 2 años y de unos 50 Hm^3 cuando esté terminado totalmente el proyecto.

Por otra parte la explotación de los recursos subterráneos de la Unidad de Estremera mediante los pozos ya construídos, representa un volumen anual de unos 9 Hm^3 que se incorporarán a la conducción general de los embal-

ses. (Fuster 1.971).

En el plazo de 1 ó 2 años se dispondrá de unos 20 $\text{Hm}^3/\text{año}$ procedentes de la Sierra Norte, para el abastecimiento a Palma, y en un plazo medio (de 5 a 10 años) de unos 60 $\text{Hm}^3/\text{año}$. (Fuster 1.971).

En una primera aproximación, cabe apuntar que el agua procedente de Sierra Norte (Embalses y Estremera), podría ser utilizada preferentemente en la época de niveles subterráneos mínimos (mayo-octubre), con lo que las extracciones subterráneas para abastecimiento disminuirían en esa época que coincide con la de máxima utilización de agua para riegos. En el resto del año se utilizarían fundamentalmente las aguas subterráneas del Llano para abastecimiento. No obstante, este esquema es solo una primera aproximación ya que es probable que la gran "inercia" de las aguas subterráneas y la capacidad de embalse que suponen los acuíferos del Llano, haga absolutamente indiferente el ritmo de bombeo interanual; dicho de otro modo, lo que fijará esencialmente este ritmo será la capacidad de regulación de los embalses superficiales y el estudio probabilístico del régimen de lluvias. En resumen, se trata de un caso a ser analizado de acuerdo con la nueva metodología de la Ingeniería de Sistemas.

Otro aspecto a tener en cuenta, es la posibilidad de explotar los recursos de agua subterránea en la zona de Inca, mediante pozos que bombearan el agua hacia la conducción general desde los embalses de la Sierra a Palma. El Estudio Hidrogeológico de la Zona de Inca, en fase avanzada de realización, proporcionará los datos para poder evaluar la viabilidad técnica y económica de esta alternativa.

7.3 Utilización de reservas

Las zonas en que es viable la utilización de las reservas almacenadas en los acuíferos, sin provocar en corto plazo intrusión marina, son al parecer aquellas situadas al Norte de Pont D'Inca, a partir de unos 6 Km. de la línea de costa. Sin embargo, a nuestro actual nivel de conocimientos, no es aconsejable la utilización de estas reservas, por cuanto que un descenso continuado de niveles piezométricos en esas zonas, dada la elevada transmisividad, afectaría a las zonas más próximas al mar y provocaría también el avance continuado de la intrusión marina. El embalse subterráneo puede actuar como embalse regulador interanual, como ocurrió en la secuencia seca de los últimos años, pero no disponemos todavía de datos para poder estimar durante cuantos años podría utilizarse esta capacidad de regulación (bombeo superior a la recarga) sin producir un avance considerable de la intrusión marina.

7.4. Reutilización de aguas residuales en pozos de recarga o para riego

Las aguas residuales que actualmente se vierten a la Bahía de Palma, son del orden de 10 Hm^3 anuales y en el año 2.000 pueden llegar a $50 - 80 \text{ Hm}^3/\text{año}$ (Fuster 1.971, pág. 81). Constituyen pues, un volumen de agua importante que justifica el comienzo de los estudios pertinentes para su depuración y posterior utilización para riego o como recarga de los acuíferos.

La utilización de las aguas residuales para riego requeriría una planta de depuración a nivel de tratamiento se-

cundario, una red de acequias para su distribución y una creación de una comunidad de regantes que administrara los caudales y controlara su distribución. No obstante, esta solución en exclusiva (sin recarga subterránea) tiene el inconveniente de que de estas aguas sólo serían utilizadas en los períodos de regadío.

El empleo de las aguas residuales para la inyección en los acuíferos mediante pozos de recarga, requeriría una planta de depuración a nivel de tratamiento terciario y la construcción de una red de pozos de recarga con su correspondiente maquinaria de inyección y bombeo. Otra posibilidad es la recarga mediante áreas de expansión, lo que sólo requeriría un tratamiento secundario.

Las recientes disposiciones oficiales de saneamiento de las costas de Mallorca, conducirán en un plazo más o menos corto a la construcción de plantas depuradoras de las aguas residuales. Recientemente se ha inaugurado una de ellas en Sant Jordi que depura unos 3 Hm³/año y vierte las aguas depuradas a la acequia de Sant Jordi que desemboca en el mar y que por no estar revestida permite la infiltración en parte de las aguas en ella vertidas.

Parece pues que, antes de uno o dos años, será conveniente iniciar los oportunos estudios de viabilidad técnica y económica sobre las posibilidades de las distintas soluciones para la reutilización de aguas residuales a gran escala. En cualquier caso estos estudios necesitarán una buena infraestructura hidrogeológica del Llano de Palma, que esperamos poder proporcionar cuando se ponga a punto el modelo matemático digital y eventualmente un modelo analógico y otro de tipo Hele-Shaw.

Capítulo 8. PROGRAMA DE TRABAJOS FUTUROS

8.1. Medida de niveles piezométricos

8.1.1. Revisión de los piezómetros

Las tomas sistemáticas de medidas de niveles en los pozos y piezómetros, nos proporciona los datos básicos para conocer el funcionamiento de los acuíferos a lo largo del tiempo. Por ello deberá darse especial importancia a que las medidas sean

hechas con precisión, con el fin de que los datos de niveles obtenidos sean fiables.

Por consiguiente, hay que revisar cada dos años la idoneidad de los piezómetros mediante un ensayo de admisión de agua. En el caso de que se observe anomalías al realizar la medición periódica, se investigarán las causas y se acondicionará el piezómetro si no es idóneo. Convendrá pensar que cada año probablemente, será preciso realizar un par de nuevos piezómetros.

8.1.2. Periodicidad de las medidas

Se hará una medida de nivel en los pozos y piezómetros que se indican a continuación (8.1.3) cada mes, a ser posible en la primera quincena.

8.1.3. Puntos de control de niveles

Se medirá en los piezómetros siguientes: S-01, S-02, S-2, S-14, S-15, S-19, S-20, S-25, S-29, S-33, S-34, S-35, S-36, S-38, S-40, A-1', A-2, A-3, A-3', A-4, A-4', A-5, B-1', B-2, B-3, B-4, B-5, B-5', B-6, B-6', B-7, B-7', B-8, B-9', B-10', B-11, B-12, C-2, C-3, C-4, C-5, C-6, C-6', C-7, C-8, C-9, C-9', C-10, C-10', C-11, C-11', C-12, C-13, C-13', C-14, C-15, C-16, C-17, C-18, C-18', C-18" , C-19, C-20, C-22, C-22', C-23, C-24, C-25, C-25', D-2, D-3, D-4', D-5', D-6, D-7, D-8, D-8', D-9, E-1, E-3, E-4 y E-5.

Además se medirá en los pozos siguientes: 46, 48, 59, 64, 65, 68, 70, 71, 86, 87, 96, 98, 268, 302, 318, 325, 331, 335, 444, 926, 932, 938, 948, 986, 1624, 1653, 1895, 1927, 1928, Son Sureda, Rafalot, S'Esgleietta, Son Olivé, IGME, S-1 y S-3 del IGME, Estremera, Son Termes, 698-2-32, 698-3-39-40-41-23-25-34-35-19, 698-4-12/11/6/7/8.

En la adjunta pág. 94 figura la clasificación de estos puntos según los acuíferos que atraviesan o tienen colocadas las ranuras.

Todos los puntos figuran en el plano nº. 17.

Se deberán tener instalados permanentemente de 6 a 10 limnigrafos en las zonas siguientes: Pont D'Inca (S-34, S-36, S-19); Coll d'en Rabassa (C-9', C-10' y C-11'); Aeropuerto (D-4, D-4', D-5, D-5', D-6); Enlace con la Sierra Norte (S-39); Zona norte de Pont D'Inca (S-01, S-02 y S-33) y Son Serra (E-3, E-4 y E-5).

8.2. Toma de muestras de agua para su análisis químico

8.2.1. Instrucciones generales

Todas las muestras se tomarán siempre cuando el pozo esté bombeando y a ser posible a la salida de la bomba. En frascos debidamente etiquetados se remitirán al laboratorio para su análisis.

CLASIFICACION POR ACUIFEROS DE LOS PUNTOS SELECCIONADOS
PARA MEDIDA DE NIVELES DE AGUA

<u>Acuífero Q</u>	<u>Acuífero M1₁</u>	<u>Acuífero M2₁</u>	<u>Acuífero M2₃</u>	<u>Acuífero L</u>
<u>Piez. Pozos</u>	<u>Piez. Pozos</u>			
S-02 Rafa-	S-01 68	S-33	S-20	S-2
S-14 lot	S-19 268	S-36	S-29	S-15
A-1' Son	S-35 318	D-2	S-35	C-2
A-3' Sureda	A-1 444	D-3	S-36	C-2'
B-1' S'Es-	A-2 926	1927	B-4	E-1
B-5' gleieta	A-3 932	1928	B-11	E-4
B-6' 70	A-5 938	Son Olivé	B-12	E-5
B-7' 71	B-2 1624		C-3	Estremera
B-9' 86	B-3 1653		C-4	Son Termes
C-6' 96	B-5		C-5	Font de la
C-9' 98	B-6		C-9	Vila
C-10' 325	B-7		S-35	87
C-11' 948	B-8		S-39	
C-13' 986	B-9		64	
C-13"	B-10'		65	
C-17'	C-6		59	
C-18'	C-7		48	
C-22'	C-8		46	
C-23'	C-10		335	
C-25	C-11		1895	
D-4	C-12		302	
D-4'	C-13		331	
D-5	C-14 C-22			
D-5'	C-15 C-23			
D-8'	C-16 C-24			
E-3	C-17 C-25'			
	C-18 D-6			
	C-18" D-7			
	C-19 D-8			
	C-20 D-9			

8.2.2. Periodicidad de la toma de muestras y puntos de control.

1) Mensualmente se tomará muestra de agua a la salida de las bombas que funcionan en: Pont D'Inca, Virgen de Montserrat, Son Serra, Son Verí (Dameto) y Son Verí del Arenal (Roses), que constituyen las captaciones principales de abastecimiento a Palma. De las muestras se analizarán únicamente cloruros.

2) Se tomará una muestra en marzo y otra en septiembre, con las bombas funcionando, de los siguientes pozos: 7, 12, 13, 14, 16, 30, 36, 37, 38, 68, 69, 70, 71, 78, 79, 86, 87, 88, 89, 96, 98, 128, 133, 137, 195, 226, 233, 246, 268, 282, 318, 325, 331, 335, 343, 372, 375, 395, 429, 431, 434, 435, 442, 444, 483, 553, 572, 582, 587, 592, 597, 606, 607, 647, 659, 856, 872, 926, 932, 938, 948, 974, 978, 986, 1096, 1208, 1238, 1271, 1315, 1367, 1371, 1396, 1414, 1554, 1612, 1617, 1624, 1653, 1895, Trinaranjus, Pretesa y sondeo S. Jordi IGME.

De estas muestras se realizará análisis únicamente de cloruros.

3) La muestra tomada en Setiembre de cada año en los siguientes pozos: Pont D'Inca, Virgen de Montserrat, Son Serra, Son Verí (Dameto), Estremera, Son Verí del Arenal (Roses), 7, 13, 69, 71, 88, 128, 195, 318, 335, 343, 444, 553, 587, 607, 647, 696, 856, 932, 1096, 1208, 1271, 1315, 1367, 1371, 1396, 1414, 1624, Trinaranjus, Pretesa, S-36 y sondeo IGME de Sant Jordi, se enviará al laboratorio

para análisis de las siguientes características ($\text{SO}_4^{=}$, CO_3H^- , NO_3^- , Na^+ , K^+ , Ca^{++} , Mg^{++} , residuo seco y conductividad).

8.3. Registro de salinidad en los piezómetros

Trimestralmente, y a ser posible en los meses de septiembre, diciembre, marzo y junio, se realizarán registros de salinidad-temperatura en los piezómetros siguientes: D-2, D-3', E-3, C-6', C-9', C-10', C-11', C-12, C-13', C-13, C-14, C-15, B-4, B-10', A-5, A-3', A-2, B-2 y S-02.

8.4. Archivo de los datos obtenidos

La recogida de datos no tiene utilidad si los datos obtenidos no son clasificados, ordenados e interpretados de forma continuada y permanente. En el Llano de Palma donde a la complejidad estructural de los acuíferos se une un gran número de puntos de agua, hay que establecer unas bases para el archivo de datos, bases suficientemente elásticas como para adaptarse a los cambios que pueden producirse en la actual situación. Se recomienda utilizar la ficha de punto de agua recomendada por el Instituto de Hidrología en 1.965 y utilizada sistemáticamente en casi todos los estudios del S.G.O.P. y de la Comisaría de Aguas del Pirineo Oriental.

1. Se revisarán y completarán las fichas de los pozos y piezómetros de control de niveles, haciendo constar especialmente la situación y profundidad de la obra y acuíferos atra-

vesados, en el caso de los pozos, y situación de la zona ranurada y completo aislamiento de ésta, en los piezómetros.

2. Se revisarán y completarán las fichas de los pozos de control de calidad química, haciendo constar especialmente también su situación, profundidad de la obra y acuíferos atravesados. Este inventario deberá ser puesto al día cada vez que se observe una profundización del pozo. En el caso de que algún pozo dejase de bombear permanentemente, deberán tomarse las muestras de algún pozo próximo que esté en funcionamiento, abriendo para éste la ficha correspondiente.
3. Los niveles de cada punto de control quedarán registrados en la Hoja de Registro de niveles piezométricos, mod. 196 del Servicio Geológico, en la que se harán constar los datos de pluviometría, extracciones en el caso de los pozos y los datos de interés físico-químico que se posean del punto de control (pozo o piezómetro).
4. Los datos semestrales de cloruros se harán constar en la ficha del pozo correspondiente.
5. Los análisis completos se adjuntarán como hojas intercalares a las fichas de los pozos correspondientes.
6. Semestralmente y a ser posible en las fechas de niveles máximos y mínimos (marzo-abril; setiembre-octubre) se dibujarán los mapas de isopiezas para cada uno de los acuíferos del Llano de Palma.
7. Semestralmente se realizará, con los datos de cloruros obtenidos, los planos de isocloruros por acuífero del Llano.

8. Anualmente se debería emitir un informe en el que figuren los datos hidrometeorológicos de ese año, extracciones estimadas, los mapas de isopiezas e isocloruros y algunos cortes hidrogeológicos esquemáticos con los niveles máximos y mínimos en el año y situación de la interfases de agua dulce-agua salada.

Se considera que todo este trabajo debería ser realizado por el S.H.B. con el asesoramiento, si fuera necesario, del S.G.O.P.

8.5. Acondicionamiento de pozos y piezómetros

En el presente Informe se ha puesto de manifiesto la existencia de varios acuíferos superpuestos y con calidades de agua distintas en el Llano de Palma. Uno de los trabajos a realizar con la mayor urgencia posible es el de revisión del inventario de pozos y piezómetros con el fin de determinar si existen pozos y piezómetros que atravesando varios acuíferos con calidades de agua distintas (Q-M11, M21 y/o M23) los pongan en comunicación con el consiguiente peligro de contaminación del acuífero con agua de buena calidad (Q-M11) por el agua de los acuíferos subyacentes (M21 y/o M23) de inferior calidad.

Una vez comprobada la comunicación en los piezómetros y sondeos realizados por el S.G.O.P. o el IGME en el Llano, se deberán aislar los acuíferos y caso de no ser esto posible, proceder al taponamiento total del sondeo o piezómetro correspondiente.

En el caso de los pozos particulares, se debe estudiar jurídicamente la posibilidad de obligar a los propietarios de los pozos a que realicen el taponamiento o subsidiariamente que el taponamiento lo realice el Comité de Coordinación, o el Organismo que designe, con cargo, si es posible, al propietario del pozo.

8.6 Emplazamiento de nuevos sondeos

No parece necesario fijar actualmente el emplazamiento de nuevos sondeos. Sin embargo, es posible que los trabajos de preparación y calibrado del modelo matemático (8.7) aconsejen la realización de algún sondeo más, bien para aclarar problemas muy concretos de comunicación entre los acuíferos, bien para determinar algunas condiciones de los límites del Llano, especialmente en la zona de la Sierra Norte.

Asimismo, podría plantearse más adelante la conveniencia de investigar, con un sondeo de gran profundidad (700-1000 m), los materiales plegados situados debajo de los materiales burdigalienses, con el fin de estudiar la rentabilidad de la explotación en el futuro de las posibles reservas profundas, si el agua fuese de una calidad adecuada, lo cual parece muy dudoso.

8.7 Preparación y calibrado de un modelo matemático digital del Llano de Palma

Los máximos caudales de agua que se pueden obtener de los embalses subterráneos del Llano de Palma, es-

tán limitados por dos factores principales: a) el excesivo descenso de los niveles piezométricos; y b) la intrusión en los acuíferos de aguas de mala calidad (masivas o congénitas) procedentes de acuíferos colindantes. En nuestro caso estos dos factores pueden reducirse al segundo, aunque esto, a su vez, dependa generalmente de los niveles piezométricos.

Así pues, la evaluación de los máximos caudales se reduce teóricamente a conocer la evolución de los niveles piezométricos de acuerdo con las distintas hipótesis de variación de la recarga y descarga de los acuíferos. De estos variables, unos son probabilísticos, como la lluvia, y otros determinísticos, como la ubicación de los pozos y los volúmenes bombeados o inyectados en ellos.

El cúmulo de variables que hay que hacer intervenir en la simulación de un caso real, ha hecho que este problema no haya podido ser resuelto de modo eficaz hasta hace muy pocos años, gracias a la aplicación de las computadoras y del cálculo numérico para resolver la ecuación del flujo en medios porosos en forma de diferencias finitas.

Para la preparación de un modelo matemático es preciso definir los datos referentes a: Geometría de los acuíferos y sus características hidrológicas, balance extracciones-recargas o ley de AQ e historia piezométrica para comprobación de niveles calculados.

Los datos menos conocidos por el momento son los referentes a las características hidrológicas de los acuíferos. (Transmisibilidad y coeficiente de almacenamiento) y

los flujos tanto superficiales como subterráneos procedentes de zonas limítrofes. Estos flujos se irán conociendo mejor a medida que avancen los estudios en esas zonas, pero podrán ser mejor conocidos si con los datos de niveles en los bordes podemos enlazar las transmisibilidades.

Así pues, fundamentalmente, se deberán hallar las transmisibilidades en las zonas que enlazan el Llano con los bordes, teniendo en cuenta que la probable escasa eficiencia de la mayoría de los pozos, hará necesario realizar los aforos en épocas en que el número de pozos que bombean sea mínimo ya que habrá que hacer las medidas en puntos distintos del propio pozo, obteniendo así datos de los coeficientes de almacenamiento.

Se propone, por lo tanto, realizar un ensayo de bombeo de ocho horas de duración, como mínimo, en los pozos siguientes: Papelera de S'Esgleietta, Son Termes, Rafalot, Can Chocolaté, Son Vivot, Son Sureda, Son Salas, Puntinyó y Can Grau.

Otro punto a precisar es la aportación de los distintos torrentes al mar, y la cantidad de agua que se infiltra en el Llano a través de sus riberas. El torrente más importante es el Torrente Gros (3.4) por lo que se propone la instalación de una estación de aforo en la desembocadura al mar del citado torrente Gros y preparar unas estaciones complementarias de aforo en:

- Torrente Gros, inmediatamente aguas arriba de su confluencia con el Torrente de San Pedro.
- Torrente de San Pedro, inmediatamente antes de

su desembocadura en el Torrente Gros.

- Entrada del Torrente Coa Negra al Llano (en los alrededores de Santa María).
- Entrada del Torrente de Buñola al Llano (cerca de Buñola).

En estas estaciones se realizan medidas con molinete. De esta forma se podrían obtener valores de la infiltración que se podrían extrapolar a otras zonas (San Magín, Barbará, Siquiá, Jueus).

Madrid, a 29 de Febrero de 1.972.

EL INGENIERO ENCARGADO



Fdo.: M. Ramón Llamas

Examinado:

EL DIRECTOR ACCIDENTAL



Fdo.: Manuel Lorenzo Blanc



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.- BARON, A. Tesina de Licenciatura. Facultad de Ciencias Geológicas Barcelona. Setiembre 1.970.
- 2.- BOUVY DE SHOREMBERG, P. (1.867). "Informe sobre la canalización y distribución de agua de la ciudad de Palma". Imprenta J. Colomar. Palma de Mallorca.
- 3.- DEPARTEMENT OF WATER RESOURCES OF CALIFORNIA. "San Gabriel Valley". Bulletin nº. 104-2. Los Angeles. U.S.A. Marzo 1.966.
- 4.- ESTADA, E. (1.912). "Contribución al estudio del Abastecimiento de Aguas Potables a la ciudad de Palma". Imprenta de J. Tous. Palma de Mallorca.
- 5.- FELGUEROSO, C. y COMA, J.E.- "Informe sobre la Unidad Hidrogeológica de Estremera". Instituto Geológico y Minero de España. Madrid. Junio 1.970.
- 6.- FELGUEROSO, C.- "Informe sobre las Unidades Hidrogeológicas de la Font de la Villa y Na Pere". Instituto Geológico y Minero de España. Madrid. Julio 1.970.
- 7.- FUSTER, J. "Nota Técnica sobre las Instalaciones de Pont D'Inca". Servicio Geológico de Obras Públicas. Madrid. Junio 1.970.

- 8.- FUSTER, J. "Memoria -Informe de Recopilación y Síntesis". Encomendado al Servicio Geológico de Obras Públicas. Comité de Coordinación. Madrid. Enero 1.971.
- 9.- GARCIA YAGÜE, A. "Estudio Hidrogeológico del Llano de Palma". Servicio Geológico de Obras Públicas. Madrid. Setiembre 1.968.
- 10.- LLAMAS, M.R. "Informe sobre los sondeos de reconocimiento y piezómetros núms. 34, 35, 36, 37 y 38, realizados para el Estudio Hidrogeológico del Llano de Palma y Zona de Inca". Servicio Geológico de Obras Públicas. Madrid. Julio 1.971.
- 11.- S.G.O.P. "Borrador del Informe de Recopilación y Síntesis". Servicio Geológico de Obras Públicas, con la colaboración de EDES, S. A. Madrid. Junio 1.970.
- 12.- SMAYA. Memorias de los ejercicios correspondientes a los años 1.951 a 1.969. Servicio Municipalizado de Agua y Alcantarillado. Palma de Mallorca.
- 13.- WALTON, W.C. (1.970) "Ground Water Resource Evaluation". Ed. Mac-Graw Hill. New York.

ANEXOS

INFORME HIDROGEOLOGICO DEL LLANO DE PALMA (Mallorca)

Anejo num. 1 - ENSAYOS DE BOMBEO

Por: Alfredo Barón

Geólogo

Anejo 1.- ENSAYOS DE BOMBEO

1.- Introducción

Con la finalidad de conocer los parametros hidrológicos de los distintos acuíferos del llano de Palma se ha efectuado una serie de ensayos de bombeo, de corta duración, cuyos resultados expondremos a continuación.

Se han utilizado pozos particulares, procurando que estuviesen distribuidos adecuadamente por todo el llano y que proporcionasen datos de los distintos acuíferos en él existentes. Esto sólo se ha conseguido en parte pues la mayoría de los pozos en que ha sido posible efectuar el ensayo explotaban el Pliocuaternario (Q), unos pocos el Tortonense Superior (M₁₁) y alguno el M₂₃. Por ello la abundancia de datos, por acuíferos es muy desigual.

Las características de los pozos, tanto geológicas como de construcción e instalación no nos ha sido posible conocerlas, en general con el detalle deseable.

2.- Características de los ensayos

Se han efectuado los ensayos por el método de bombeo continuado aunque de corta duración (unas tres horas como término medio), midiendo recuperaciones cuando ello ha sido posible.

La medida de niveles se ha realizado con sondas eléctricas (modelo SGOP) o mecánicas (Alpina Berg). Los caudales se han medido por el método volumétrico utilizando en general los propios estanques de las fincas; en consecuencia el tiempo de la medida ha sido muy próximo a la duración del ensayo, por lo cual el caudal obtenido es, más que un caudal instantáneo, el caudal medio a lo largo del ensayo.

Los resultados podrían resumirse del siguiente modo:

a) Acuífero cuaternario.- Esta constituido por gravas, cantos rodados y limos rojos. En algunas zonas próximas a la costa hay dunas calcareas intercaladas a distintos niveles. La transmisividad obtenida en los pozos que tocan este acuífero es bastante variable según el grado de limpieza y compacidad de las gravas. Normalmente varia entre 10-200 m²/día, solamente los que tocan los niveles de dunas alcanzan valores de 500-1.000 m²/día. Las gravas limpias de piedemonte al S. de S'Extremera dan también valores entre 500-1.000 m²/día.

Existen dos pozos, enclavados en dunas compactas fisuradas, cuyos ensayos no se han podido valorar por el método de Jacob y a los que aplicaremos la fórmula citada en el apartado 2. El primero de ellos es el de Son Pere (698-7-35) con una profundidad de 7,80 m. y el nivel de agua situado a 6,77. Se extrajo un caudal $Q = 25 \text{ m}^3/\text{h}$. y el descenso obtenido en los dos primeros minutos fue de 5 cm.; luego se estabilizó el nivel y no se observaron variaciones en las tres horas que duró el ensayo. La transmisividad obtenida es $\frac{Q (1/\text{seg})}{s (m)} \cdot 100 = T. 1,5$; $\frac{7}{0,05} \cdot 100 = T. 1,5$;
 $T = 9.300 \text{ m}^2/\text{día}$.

El otro pozo es el de Es Rafal (698-8-36) con un caudal de 70 m³/h y un descenso de 0,08 m. a las 10 h de bombeo y de 0,3 m. a los dos días. El valor aproximado de la transmisividad es pues de:

$$\frac{20 (1/\text{seg.})}{0,08} \cdot 100 = T. 1,5; T = 16.200 \text{ m}^2/\text{día}$$

$$\frac{20 (1/\text{seg.})}{0,30} \cdot 100 = T. 1,5; T = 4.300 \text{ m}^2/\text{día}$$

Conviene hacer notar que, en muchos casos, los niveles descendían hasta alcanzar la zona de aspiración de la bomba, momento en el cual se estabilizaban bruscamente. Esto no quiere decir que el pozo hubiese alcanzado su régimen de equilibrio sino que a partir de este momento lo que variaba eran los caudales. De haber dispuesto de un sistema de aforo adecuado (imposible en las condiciones del ensayo) se hubiese podido alcanzar un ensayo a descenso constante.

Estos ensayos se han valorado según el método de Jacob siempre que los gráficos descenso-log t o descenso residual-log t/t' tendieran a ajustarse a una recta; en algunos casos en que no ha sido posible aplicar este método hemos utilizado la fórmula
$$\frac{Q(1/\text{seg.})}{s \text{ (m)}} \cdot 100 = \frac{1.2}{\ln \frac{R}{r}} \cdot T \text{ (m}^2/\text{día)}$$
 tomando para pozos en el acuífero superficial y pozos de gran diámetro la relación $\frac{1.2}{\ln \frac{R}{r}} = 1,5$ y para los acuíferos profundos esta misma relación igual a uno (Ver nota técnica sobre captaciones de Pont d'Inca. Fuster-1.970).

Las medidas se han efectuado en el propio pozo por lo cual no ha sido posible calcular el coeficiente de almacenamiento. Por otra parte los resultados de transmisibilidad obtenidos vendrán afectados por la eficiencia del pozo así como por sus características de penetración parcial. Dado que no disponemos de datos sobre estos factores, consideramos toda corrección debida a ellos como improcedente, siendo preferible considerar los resultados obtenidos como valores mínimos de la Transmisividad.

3.- Conclusiones

Los resultados obtenidos se exponen en los cuadros n°1 y n°2 de este Anejo. La situación de los pozos bombeados viene reflejada en el plano n° 9. Se incluyen los gráficos y los partes de bombeo correspondientes a los ensayos efectuados.

Estos valores como veremos más adelante son semejantes a los obtenidos localmente en las molasas del M₁₁ de características litológicas muy semejantes a estas dunas compactas fisuradas (Pont d'Inca).

Queda pues para el Cuaternario (limos rojos) y gravas una transmisividad del orden de 10-200 m²/día, salvo las zonas constituidas por depósitos de piedemonte y depósitos dunares.

b) "Molasas tortonienses".- Los pozos bombeados que afectan a este acuífero dan transmisividades entre 500 y 1.500 m²/día. Solamente en el caso de Sa Cabana ha dado resultados mayores. En este pozo el ensayo no pudo valorarse por el método de Jacob (descenso o recuperación) debido a las características del bombeo y se empleo la fórmula $\frac{Q (1/seg)}{s (m)}$.

$$100 = T \text{ resultando } \frac{10 \text{ l/s}}{0,4} \cdot 100 = 2.500 \text{ m}^2/\text{día}.$$

Se trata de un pozo completo por lo que el valor obtenido es más representativo de la transmisividad de las molasas del M₁₁.

Posteriormente a estos valores se ha efectuado uno en un pozo realizado en Pont d'Inca, bajo control del S.G. O.P., por el I.N.C.; aunque no se dispone todavía de resultados validos de la valorización, los primeros datos dan como resultado aproximado lo siguiente:

$$Q = 170 \text{ l/seg. } S=1,5 \text{ m. } \frac{170 \text{ l/seg.}}{1,5} \cdot 100 = 10.000$$

Es decir que suponemos T en las molasas M₁₁ de la zona de Pont d'Inca se encuentra alrededor de valores entre 10.000 y 15.000 m²/día.

Este valor es muy alto en comparación con los demas obtenidos para el mismo acuífero pero debe tenerse en

cuenta, en primer lugar que se trata de un pozo completo realizado a percusión y en segundo lugar que el recinto de Pont d'Inca presenta, posiblemente, características especiales de desarrollo debido a la explotación a que esta sometido por las instalaciones de abastecimiento.

Es muy posible que los valores bajos que obtenemos en otros puntos se deban en parte a parcial penetración de los pozos particulares.

c) "Molasas y otros como margas Helvecienses y formación de calizas de Pont d'Inca".- Los únicos datos que poseemos sobre la transmisividad de las calizas de Pont d'Inca corresponden a los obtenidos por J. Fuster en su Técnica sobre las captaciones de Pont d'Inca (Fuster 1.970).

En ella obtiene unos valores de T para las calizas que oscilan entre 1.000 y 3.000 m²/día (valores que concuerdan con la litología de estos materiales).

El resto de la formación Helveciense presenta valores muy dispersos de la transmisividad, en función de los múltiples cambios de fases.

Podemos considerarlos comprendidos entre 100 y 1.500 m²/día.

INDICE DE CLASIFICACION	NATURALEZA	TOPONIMIA	USO DEL AGUA	PROPIETARIO	PROFUNDIDAD (m)			PROFUNDIDAD DE PLANO DE AGUA (m)	CAUDAL l/s	DEPRESION DINAMICA a los 60' (m)	CAPACIDAD ESPECIFICA (l/s/m)	ACUIFERO				OBSERVACIONES
					Pozo	Sondeo	Total					ESTRATIGRAFIA	LITOLOGIA	PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR (m)	
698.3.47	Pozo	Cón sionet	Riego		58,87	---	58,87	54,04	5	2,75	1,82	Alastez	Gra-Lim.			
698.3.46	"	Son Rens	"		40	---	40		3,8	4,2	0,905	Cuaternario , Gravas y Limos				
698.3.48	"	Son Macia	"		53,35	---	53,35	52,23	5	1,1	4,55	Q.				
698.3.54		Son Ferragut	"		40	40	80	36,14	5	1,62	3,4	Q. Gr. y liR.				
698.7.34		Son Coll Nou	"					13,68	5,55	2,17	2,56	Q. Gr. y liR.				
698.8.37		C'an Yase Sureda	"		24,80	---	24,80	21,5	3,34	2,17	1,58	Q. Gra. y liR.				
698.3.34		Cás Binisalomé	"		50	---	50	49,04	3,6	0,07	51,4	Q. Gray+liR				
698.3.39		Son Vivot	"		31	---	31	30,37	6,4	0,40	16	Q.Gr. + liR				
698.7.35		Son Pere	"		7,8	---	7,8	6,77	6,95	0,05	139	Q. Duna?				
698.8.38		S'hort d'es tast	"		9,89	---	9,89	6,45	6,84	1,53	4,46	Q. Gr. + liR + Duna?				
698.8.39		S'Aguilá Nava	"		7,--	---	7,--	6,46	7,5	0,07	107	Q. Duna				
698.8.40		C'as Farré Conet	"		12	---	12	7,17	11,1	0,96	11,55	Q. Gr. + Duna.				
698.4.14		C'an Tecila	"		24,96	---	24,96	23,95	5	0,48	10,4	Q. Grt + li.				Minas de unos 12
698.7.32		Son dureta(De son H.)	"		21,98	35	56,98	20,97	4	0,65	6,15	Q.				" "
698.7.33		Son LLinás	"		20,54	---	20,54	18,17	7,4	1,47	5,04	Q. Grt+Lim+ Duna				
698.7.36		Son Gallart Vell	"		---	---	---	---	8,35	0,42	19,9	Q. Grt+Li+ Duna				
698.7.37		San Ferrando Nou	"		6,4	---	6,4	5,28	14	0,86	16,3	Q. Gr + Duna+Li.				Mina de 3 m.
698.8.36		Es Rafael	"		12	---	12	11,57	19,4	0,06	323,3	Q. Duna y Molosas-				
698.8.41		C'an Alegria	"		3,10	---	3,10	2,75	6,95	0,16	43,5	Q. Duna				
698.3.50		Sa Cabana	"		---	---	---	40,25	10	0,40	25,--	Q. Grt+Li+ Molosas + M 11				
698.3.53		San llebre	"		---	---	---	34,83	25	45.	16	Q + M11 Grt + li.				
698.8.35		Sa Itanca	"		21	32	53	18,84	12,5	3,10	4,04	Q + M11 Grt + li + Molosas				
723.4.20		Son Veri Dáboix(arenal)	V. agua	So Miro(Lab.Ferm)	38	11	49	35	8,34	0,73	11,4	Q + M11 Molosas				
698.3.45		C'an Falcone	Riego		46	45	91	42,44	3,9	3	1,3	P.Q + M H Gr. + Li+ Molosas), 60+ 31				
698.3.49		Son Poin	"		60	---	60	54,28	15	1,96	7,65	P.Q. + MH? Grt + Li R+ Molosas y Margas				
698.351		Son ametller	"		60	30	90	54,02	16	2,65	6,05	Molosas y Helvecienses				
698.3.52		Son Pax Vey	"		29	---	29	52,56	2,22	0	---	P.Q. Molosas Helveciense?				
698.4.13		Son Vivotdesa Torre	"					27,51	5,55	0,95	5,85	Calizas + Yesos y Margas Helvecienses.				
698.8.32		Short Gran de Son Olive.(IGNE)-	"		---	225	225	3,07	6,4	2,02	3,12					

Indice clasifi- cación	TOPONIMIA	TRANSMISIVIDAD CALCULADA	OBSERVACIONES
698.3.47	C'AN SJONET	10-50 m ² /día	Limos rojos y gravas(Q)
698.3.46	SON REUS	10-50 m ² /día	" " "
698.3.48	SON MACIA	100-200 m ² /día	" " "
698.3.54	SON FERRAGUT	50- 150 m ² /día	" " "
698.7.34	SON COLLNOU	50- 150 m ² /día	" " "
698.8.37	C'AN XESC SUREDA	10.50 m ² /día	" " "
698.3.34	C'AS BINISALAME	300- 1000 m ² /día	" "(piedemonte) (Q)
698.3.39	SON VOVOT	300-500 m ² /día	" " " "
698.7.35	SON PERE		Duna
698.8.38	S'HORT D'ESTAST	50-200 m ² /día	Limos rojos y gravas
698.4.14	C'AN TEULA	100-300 m ² /día	" " "
698.7.32	SON DURETA (Son Got).	50-100 m ² /día	Cuaternario
698.7.33	SON LLINAS	50-150 m ² /día	Limos rojos y gravas (Q.)
698.7.36	SON GALLART VELL(589)	500-1500 m ² /día	" " + Durán
698.7.37	SON FERRANDO NOU	300-500 m ² /día	Arenas limosas en el fondo
698.8.36	ES RAFAL	5000-10000 m ² /día	Duna
698.8.39	S'A GUILA NOVA	2000-5000 m ² /día	Arenas y limas tipo mares
698.8.40	C'AS FARRE CONET	150-300 m ² /día	
698.8.41	C'AN ALEGRIA	500-1500 m ² /día	Duna a tipo Mares
698.3.50	SA CABANA	1500.2500 m ² /día	Completo
698.3.53	SON LLEBRE	200-2000 m ² /día	"
698.8.35	SA TANCA(370)	500-1500 m ² /día	
723.4.20	SON VERI D'ABAD(arenal)	500 -1200 m ² /día	
698.3.45	C'AN FALCONE	10-50 m ² /día	
698.3.49	SON PRIM	100-300 m ² /día	
698.3.51	SON AMETLLER	100-400 m ² /día	
698.3.52	SON PATX VELL	200 ?	no se ha mpvido en nivel
698.4.13	SON VIVOT DE SA TORRE	100-200 m ² /día	
698.8.33	S'HORT GRAN DE SON OLIVE	50- 100 /día	

CUADRO RESUMEN N°2



DIRECCIÓ GENERAL
DE RECURSOS HÍDRICS

SERVEI D'ESTUDIS I PLANIFICACIÓ

PARTE DE BOMBEO

Hoja n.º 8

POZO BOMBEADO	698	3	39	PUNTO OBSERVACION	698	3	39
Propietario				Toponimia Son Vivot			
Toponimia Son Vivot				Cota del suelo			
Tipo de ensayo Recuperación				Naturaleza de la referencia altimétrica			
Midió Matas Aparato Sonda eléctrica				Cota de la misma			
Operó Baron Comprobó Aragonés				Distancia r=.....			

Fecha	Hora	Tiempo minutos	Q	Prof. del agua mts.	Δ mts. dep.res	tiempo en minutos	t/t'	Observaciones
23-10-70	10,3			Profundidad del agua antes del bombeo: 30,37 m.				
				Se bombeó durante 150 minutos con un caudal me				
				dio aproximado de 23 m ³ /hora				552 m ³ /día
	13 h	0		30,90	0,53	150		
		2		30,80	0,43	152	76	
		4		30,77	0,40	154	38,5	
		6		30,745	0,375	156	26	
		8		30,72	0,35	158	19,7	
		10		30,70	0,33	160	16	
		20		30,62	0,25	170	8,5	
		30		30,55	0,18	180	6	
		40		30,51	0,14	190	4,75	
		50		30,49	0,12	200	4	
		60		30,47	0,10	210	3,5	
		70		30,46	0,09	220	3,1	

POZO BOMBEADO	698	3	47	PUNTO OBSERVACION	698	3	47
Propietario				Toponimia C'an Sionet (OP - 59)			
Toponimia C'an Sionet (OP - 59)				Cota del suelo			
Tipo de ensayo descenso				Naturaleza de la referencia altimétrica			
Midió Matas Aparato eléctrico				Cota de la misma			
Operó Barón Comprobó Barón				Distancia r=.....			

Fecha	Hora	Tiempo	Q	Prof. del agua mts.	Δ mts.				Observaciones
2-11-70	11,12			54,04					Profundidad de la obra 58,87 m.
		1			0,25				$Q \approx 18 \text{ m}^3/\text{h}$
		2			0,11				Nivel al iniciar el ensayo 54,04
		3			0,10				Materiales pliocuaternarios (limos rojos y gravas con limos)
		4			0,09				
		5			0,105				
		6			0,085				
		7			0,09				
		8			0,09				
		9			0,05				
		10			0,07				
		20			0,67				
		30			0,45				
		40			0,30				
		50			0,255				
		60			0,21				
		90			0,56				
		120			0,24				
		150			0,12				
		170			0,12				
parado	1412	180		57,95	0,02				

POZO BOMBEADO	698	3	46	PUNTO OBSERVACION	698	3	46
Propietario				Toponimia Son Reus			
Toponimia Son Reus				Cota del suelo			
Tipo de ensayo Recuperación				Naturaleza de la referencia altimétrica			
Midió Matas Aparato eléctrico (SGOP)				Cota de la misma			
Operó Barón Comprobó Barón				Distancia r=.....			

[illegible]

PARTE DE BOMBEO

Hoja n.º 41

POZO BOMBEADO	723	4	20	PUNTO OBSERVACION	723	4	20
Propietario <u>Sr.D. Antonio Roses</u>				Toponimia <u>Son Veri Arenal (tras las ca-</u> <u>sas)</u>			
Toponimia <u>Son Veri Arenal (tras las ca-</u> <u>sas)</u>				Cota del suelo _____			
Tipo de ensayo <u>descenso y recuperación</u>				Naturaleza de la referencia altimétrica _____			
Midió <u>Matas</u> Aparato <u>eléctrico</u>				Cota de la misma _____			
Operó <u>Barón</u> Comprobó <u>Aragonés</u>				Distancia r=_____			

[illegible]

[illegible]

[illegible]

POZO BOMBEADO	698	3	45
Propietario			
Toponimia	San Falconer		
Tipo de ensayo	Recuperación		
Midió	Matas	Aparato	Electrico
Operó	Barón	Comprobó	Barón

PUNTO OBSERVACION	698	3	45
Toponimia	San Falconer		
Cota del suelo			
Naturaleza de la referencia altimétrica			
Cota de la misma			
Distancia r=.....			

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Fecha	Hora	Tiempo	Q_3/h m ³ /h	Prof. del agua mts.	Δ mts.				Observaciones
3.11.70	8,45	0		52,23					Profundidad de la
		1 m			0,13				obra 55 m. A los
		2			0,04				53,35 la sonda
		3			0,06				toca el fondo.
		4			0,05				Nivel el iniciar
		5			0,05				el ensayo
		6			0,045				
		7			0,04				
		8			0,04				
		9			0,04				
		10			0,04				
		20			0,28				
		30			0,18				
		40	20		0,08				
		50			---				
		60			---				
		90			---				
		120			---				

POZO BOMBEADO	698	7	32	PUNTO OBSERVACION	698	7	32
Propietario				Toponimia	Idem.		
Toponimia	Sou Dureta de Sor(OP-129)			Cota del suelo			
Tipo de ensayo	Bombeo(Descenso)			Naturaleza de la referencia altimétrica			
Midió	Matas	Aparato	Electrico	Cota de la misma			
Operó	BARON	Comprobó	BARON	Distancia r=			

Fecha	Hora	Tiempo	Q	Prof. del agua mts.	Δ mts.				Observaciones
30-9-70	0h11	0		20,97					Prof. Pozo. 21,98
		1'	14,6		0'03				Sondeo ~ 35 m.
		2'	14,6		0,015				Todo Pliocuaterner.
		3'			0'01				
		4'			0'01				
		5'			0'01				
		6'			0'01				
		7'			0'01				
		8'			0'01				
		9'			0'01				
		10'			0'01				
		20'			0,115				
		30'			0'12				
		40'			0'085				
		50'			0'085				
		60'			0'06				
		90'			0'15				
		120'			0'11				
		180'		21'94	0'10				Nivel al finalizar la prueba

POZO BOMBEADO	698	3	54	PUNTO OBSERVACION	698	3	54
Propietario				Toponimia <u>Son Ferragut</u>			
Toponimia <u>Son Ferragut</u>				Cota del suelo			
Tipo de ensayo <u>Representación</u>				Naturaleza de la referencia altimétrica			
Midió <u>Matas</u> Aparato <u>Electrico (SCOPI)</u>				Cota de la misma			
Operó <u>Barón</u> Comprobó <u>Barón</u>				Distancia r=.....			

Fecha	Hora	Tiempo	Q	Prof. del agua mts.	Δ mts.				Observaciones
	1343	0m.	0	38,99	2,85	180			
		1		38,88	2,75	181	181		
		2		38,78	2,65	182	91		
		3		38,71	2,58	183	61		
		4		38,66	2,53	184	46		
		5		38,635	2,505	185	37		
		6		38,615	2,485	186	31		
		7		38,595	2,465	187	26,6		
		8		38,575	2,445	188	23,5		
		9		38,555	2,425	189	21		
		10		38,535	2,405	190	19		
		21		38,400	2,270	200	10		
		30		38,26	2,13	210	7		
		40		38,16	2,03	220	5,5		
		50		38,06	1,93	230	4,6		
		60		37,985	1,855	240	4		
		90		37,725	1,595	270	3		
		120		37,505	1,375	300	2,5		
		150		37,005	0,875	330	2,2		

Fecha	Hora	Tiempo	Q	Prof. del agua mts.	13,68 Δ mts.	tiempo t/ a minut. t'	Observaciones
5,11,70	18H.	0		15,86	2,16	465	
		1		15,34	1,66	466	466
		2		15,26	1,58	467	233,5
		3		15,21	1,53	468	156
		4		15,19	1,51	469	117
		5		15,15	1,47	470	94
		6		15,11	1,43	471	78,5
		7		15,07	1,39	472	67,5
		8		15,07	1,39	473	59
		9		15,03	1,35	474	52,5
		10		15	1,32	475	47,5
		20		14,73	1,05	485	24,25
		30		14,47	0,79	495	18,15
		40		14,33	0,65	505	13,9
		50		14,22	0,54	515	10,3
		60		14,13	0,45	525	8,75
		75		14,03	0,35	540	7,2
		90		13,97	0,29	555	6
		105		13,92	0,24	570	5,43
		120		13,89	0,21	585	4,88
	22 H.	240		13,80	0,12	700	2,91

POZO BOMBEADO	Cp	623	PUNTO OBSERVACION	CP	623
Propietario			Toponimia Idm.		
Toponimia San Fernando Nou			Cota del suelo		
Tipo de ensayo Recuperación			Naturaleza de la referencia altimétrica		
Midió Matas Aparato Elec. (SGOP)			Cota de la misma 5,47		
Operó Barón Comprobó Aragones			Distancia r=		

Fecha	Hora	Tiempo t' en m.	Q	Prof. del agua mts.	Δ mts.	t	$\frac{t}{t'}$	Observaciones
Inicio de la Recu		6,53						
		1'	6,02	0,11	0,74	181	181	
		2'	5,93	0,09	0,65	182	91	
		3'	5,85	0,08	0,57	183	61	
		4'	5,78	0,07	0,50	184	46	
		5'	5,76	0,02?	0,48	185	37	
		6'	5,67	50,085	0,395	186	31	
		7'	5,62	0,055	0,34	187	26,7	
		8'	5,58	0,04	0,30	188	23,5	
		9'	5,55	0,03	0,27	189	21	
		10'	5,51	0,04	0,23	190	19	
		20'	5,33	0,18	0,05	200	10	
		30'	5,33	--	0,05	210	7	
		40'	5,33	--	0,05	220	5,5	
		50'	5,33	--	0,05	230	4,6	
		60'	5,305	0,025	0,25	240	4	

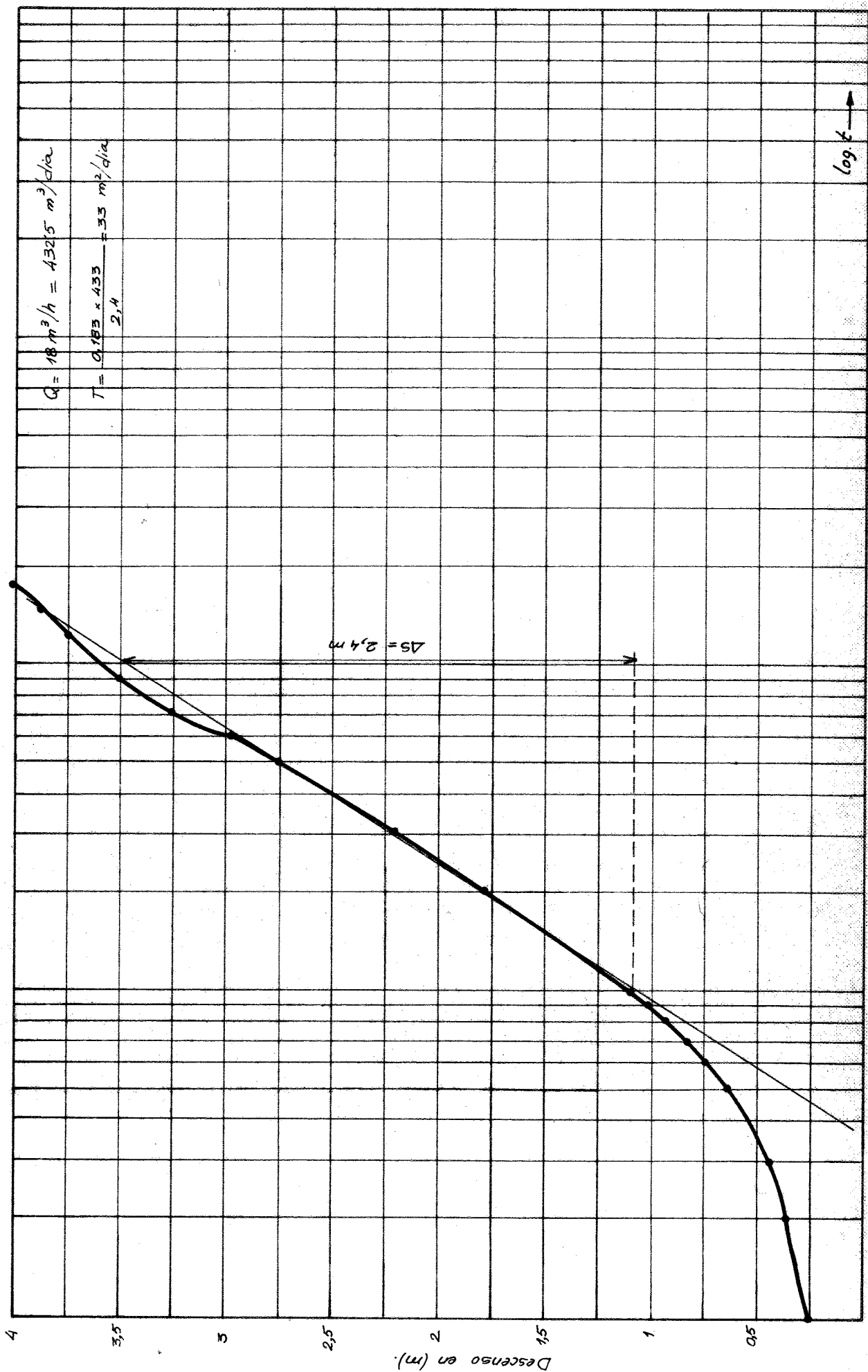
[illegible]

POZO BOMBEADO	698	3	53	PUNTO OBSERVACION	698	3	53
Propietario				Toponimia			
Toponimia <u>Son Llebte</u>				Cota del suelo			
Tipo de ensayo <u>Descenso</u>				Naturaleza de la referencia altimétrica			
Midió <u>Katas</u> Aparato <u>Electrico</u>				Cota de la misma			
Operó <u>Barón</u> Comprobó <u>Barón</u>				Distancia r=			

Fecha	Hora	Tiempo	Q	Prof. del agua mts.	Δ mts.				Observaciones
		0,		34'83					
		1,	90	35'35	0'52				Pozo completo.
		2,		35'50	0'15				Alcanza las margas
		3,		35'60	0'10				del M 12
		4,		35'65	0'05				Cuaternario y Mola-
		5,		35'70	0'05				sas M 11.
		6,		35'72	0'02				
		7,		35'74	0'02				
		8,		35'75	0'01				
		9,		35'76	0'01				
		10,		35'78	0'02				
		20,		35'81	0'03				
		30,		35'84	0'03				
		40,		35'85	0'01				
		50,		35'86	0'01				
	9h28m	60,		35'87	0'01	1'04			
		1,	1,20	36'10	0'23				
		2,		36'21	0'11				
		3,		36'30	0'09				
		4,		36'34	0'04				
		5,		36'38	0'04				
		6,		36'43	0'05				
		7,		36'45	0'02				
		8,		36'48	0'03				
		9,		36'50	0'02				
		10,		36'52	0'02				
		20,		36'60	0'08				
		30,		36'68	0'08				
		40,		36'72	0'04				
		50,		36'74	0'02				
		60,		36'75	0'01				
		120		36'77	0'02	0'90			
		180		---					
		240		---					

CAN SIONET (692-3-47) OP-59

ANEJO n°1 CURVA DE DESCENSO



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10¹ 2 3 4 5 6 7 8 9 10² 2 3 4 5 6 7 8 9 10³ 2 3 4 5 6 7 8 9 10⁴

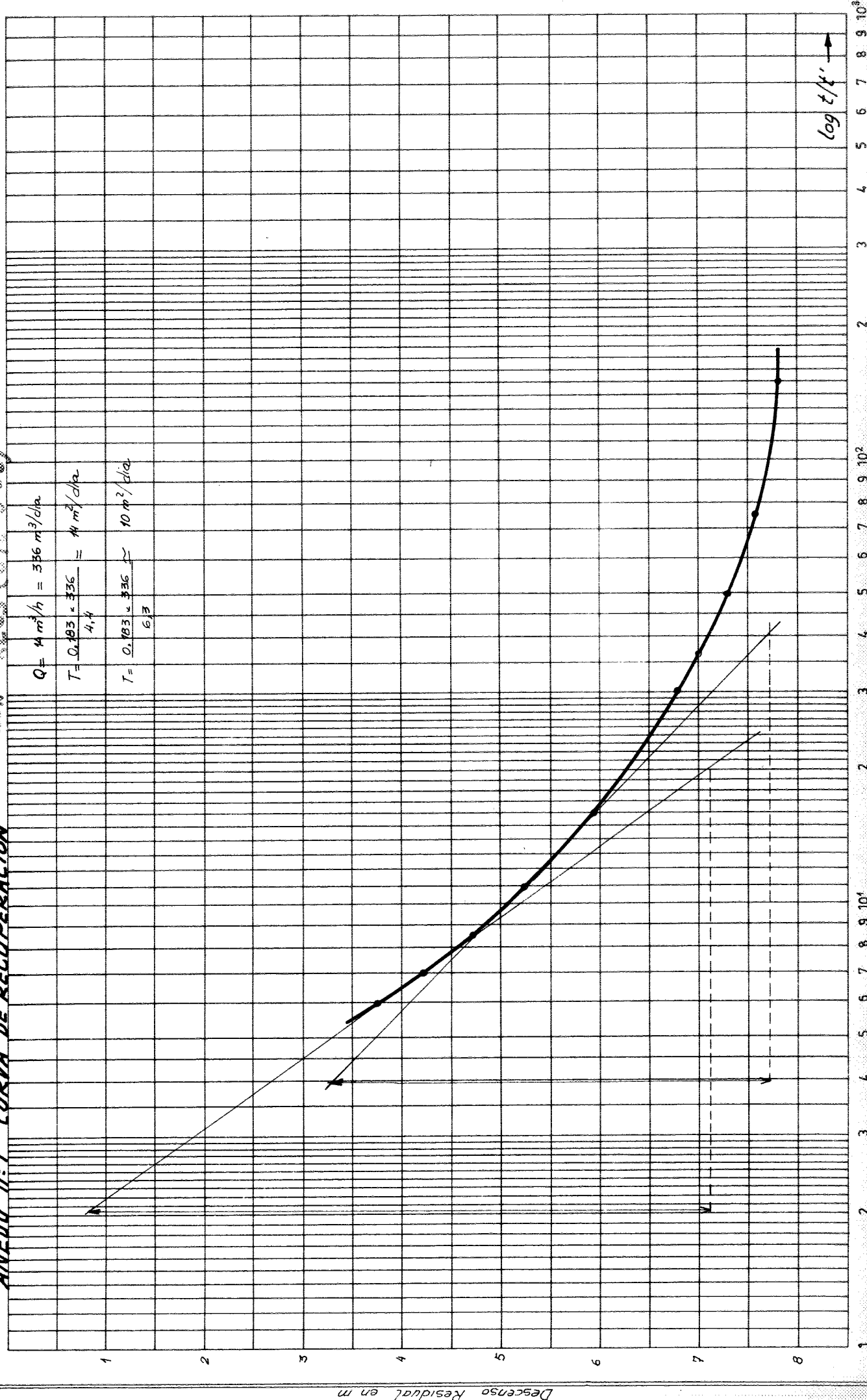
ANEJO N°1 CURVA DE RECUPERACION

Son Reus (697-3066)

$$Q = 14 \text{ m}^3/h = 336 \text{ m}^3/\text{dia}$$

$$T = \frac{0.183 \times 336}{4.4} = 14 \text{ m}^2/\text{dia}$$

$$T = \frac{0.183 \times 336}{6.3} = 10 \text{ m}^2/\text{dia}$$



Descenso Residual en m

$\log t/t'$

ANEJO N°1 CURVA DE DESCENSO

SON MACIA (698-3-48)

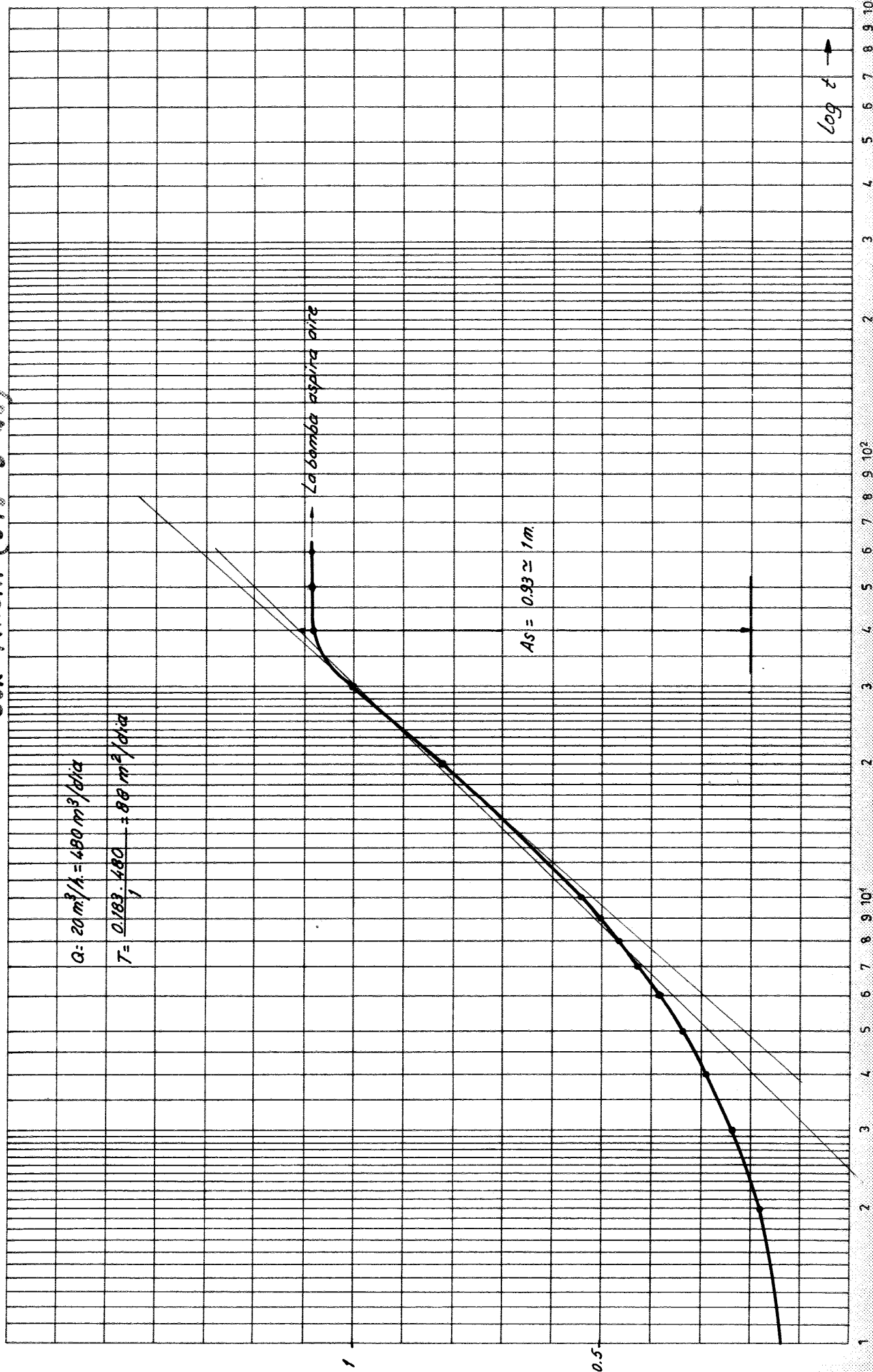
$$Q = 20 \text{ m}^3/\text{h} = 480 \text{ m}^3/\text{día}$$

$$T = \frac{0.183 \cdot 480}{1} = 88 \text{ m}^3/\text{día}$$

La bomba aspira aire

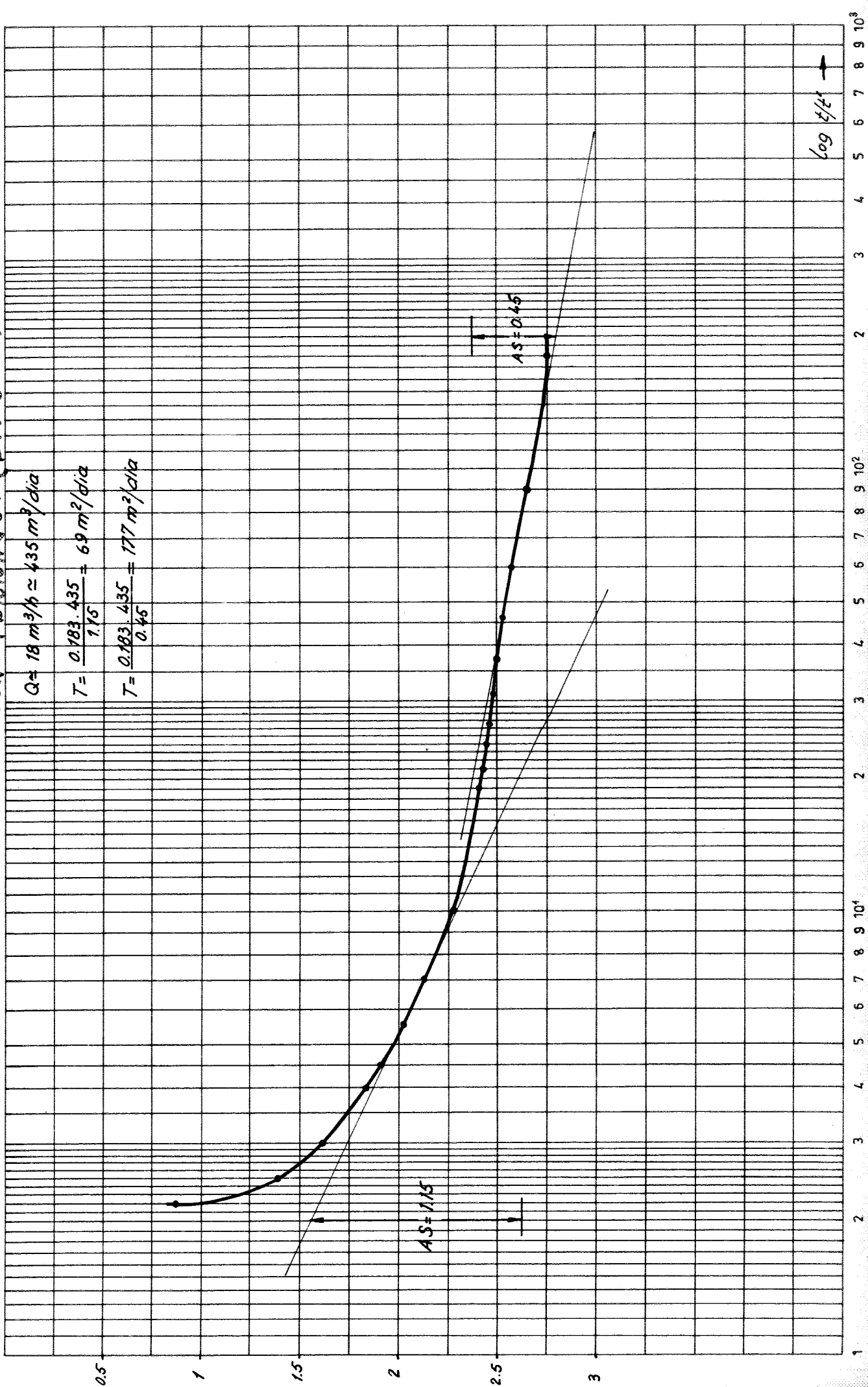
$$As = 0.93 \approx 1 \text{ m.}$$

log t →



ANEJO 0:1 CURVA DE RECUPERACION

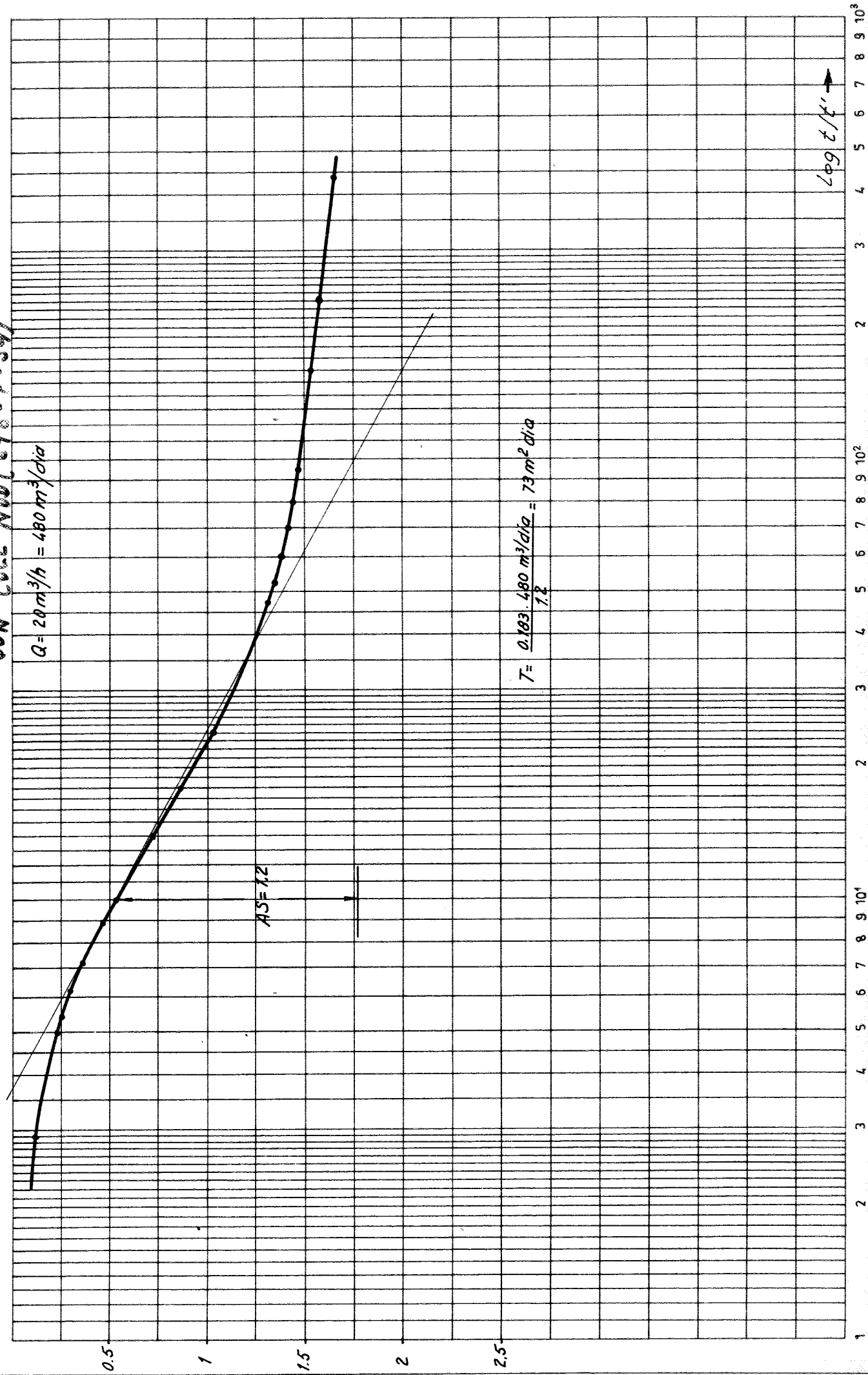
SON FERRAGUT (699-2-50)



ANEJO Nº 1 CURVA DE RECUPERACION

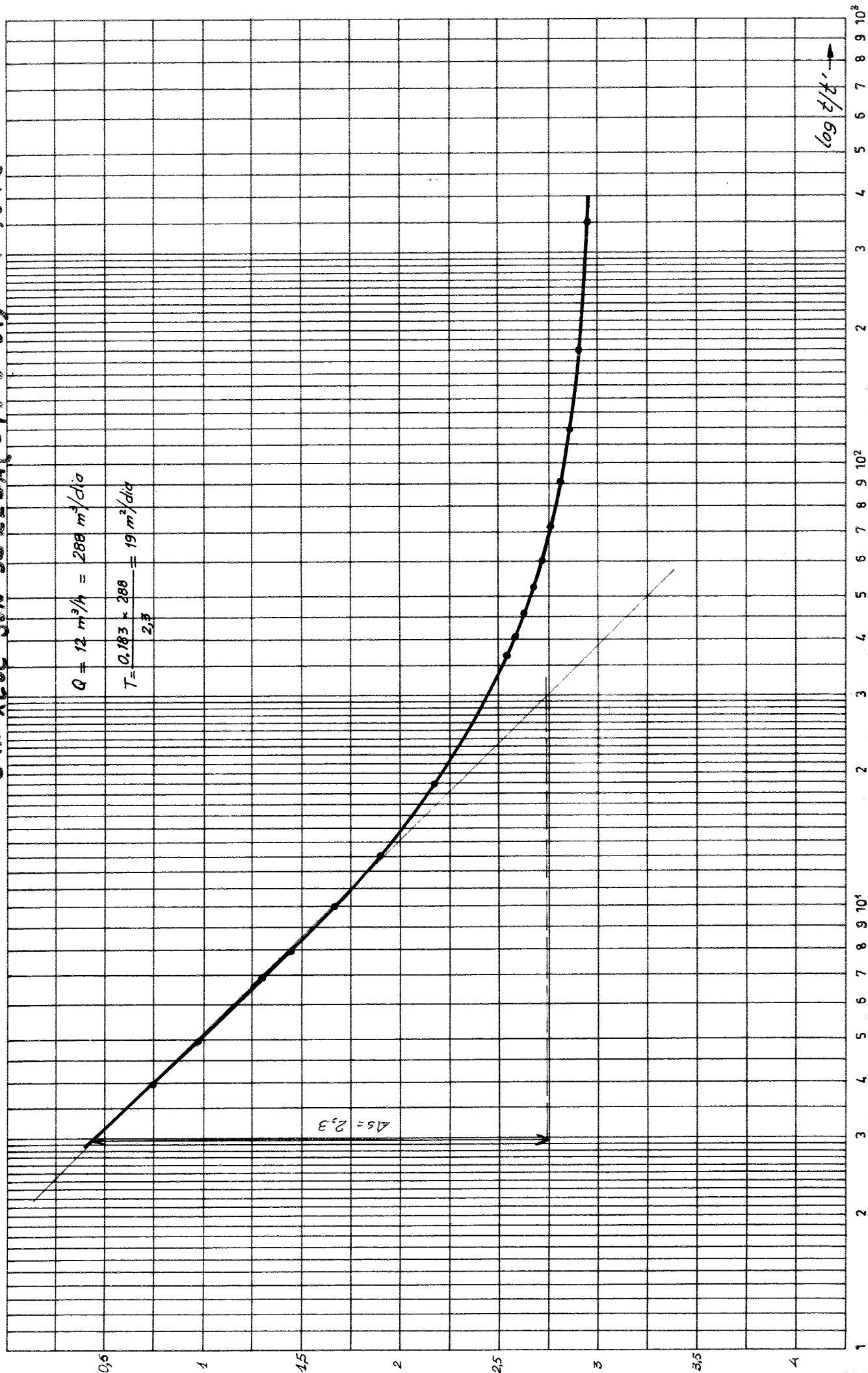
SON COLL NOV (98-7-34)

$$Q = 20 \text{ m}^3/\text{h} = 480 \text{ m}^3/\text{dia}$$



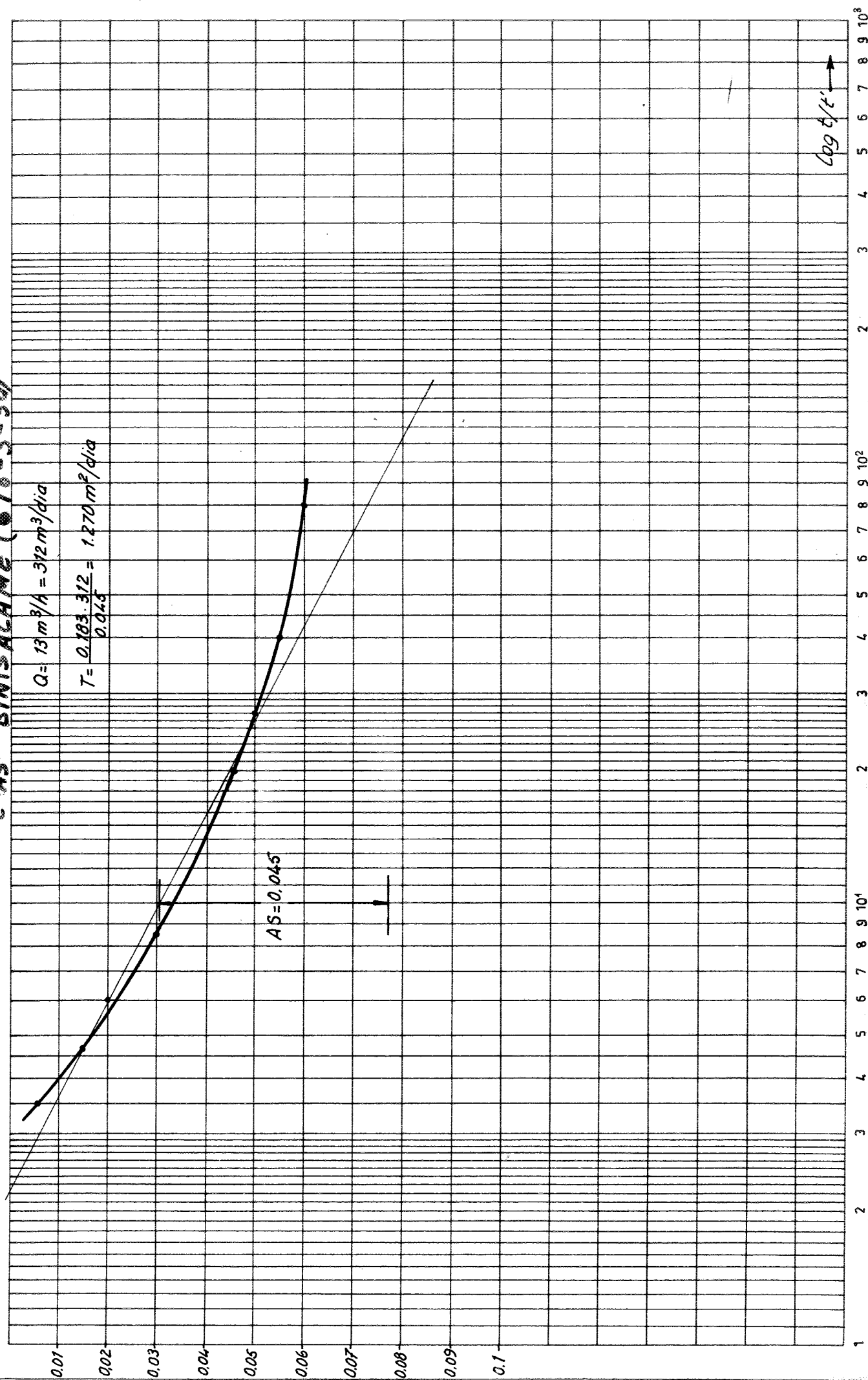
ANEXO N° 1 CURVA DE RECUPERACION

CAN XESC SON SURRADA(698-8-37) O.P.-1542



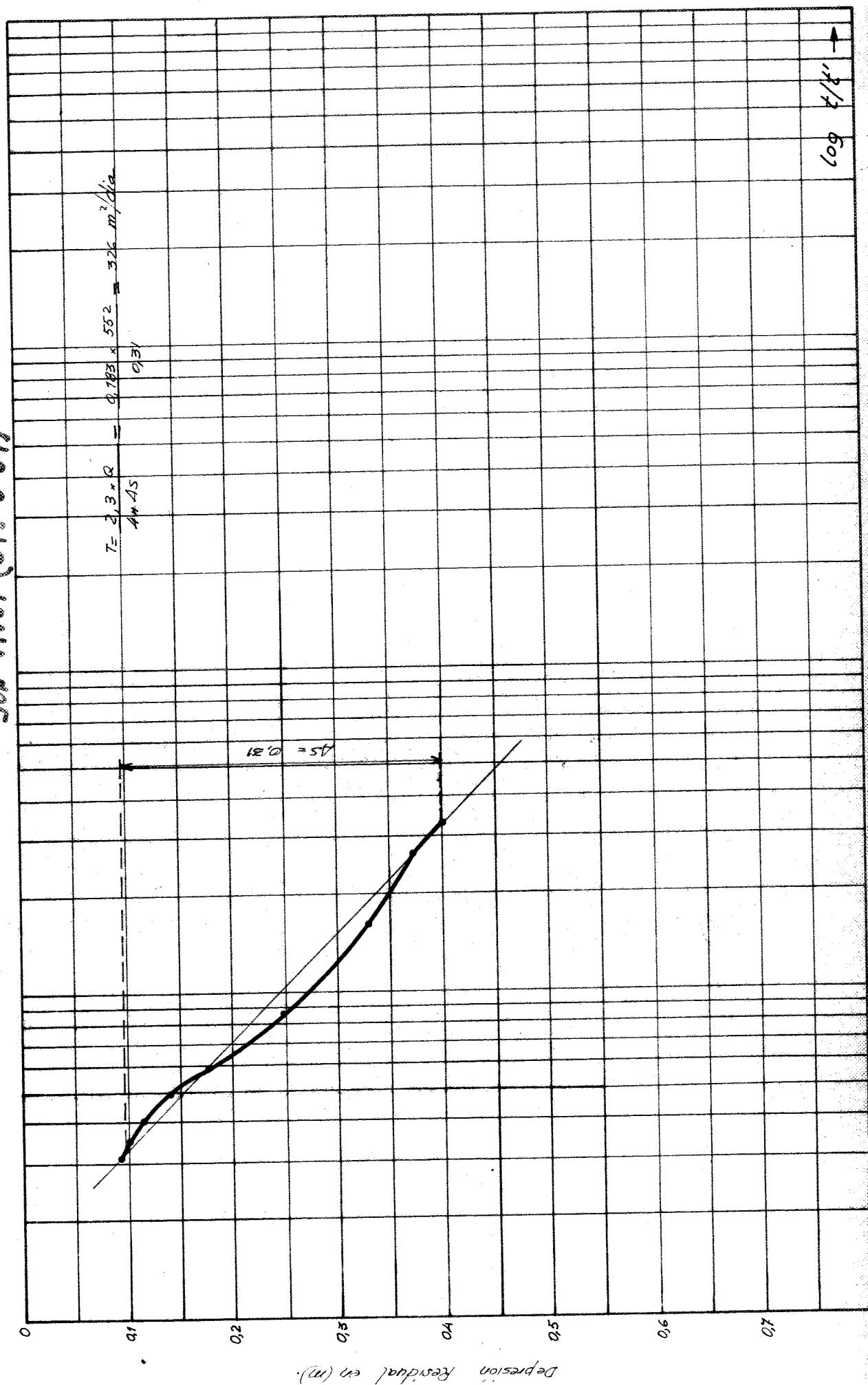
ANEJO n.º 1 CURVA DE RECUPERACION

C'AS BINISALAME (898-3-34)



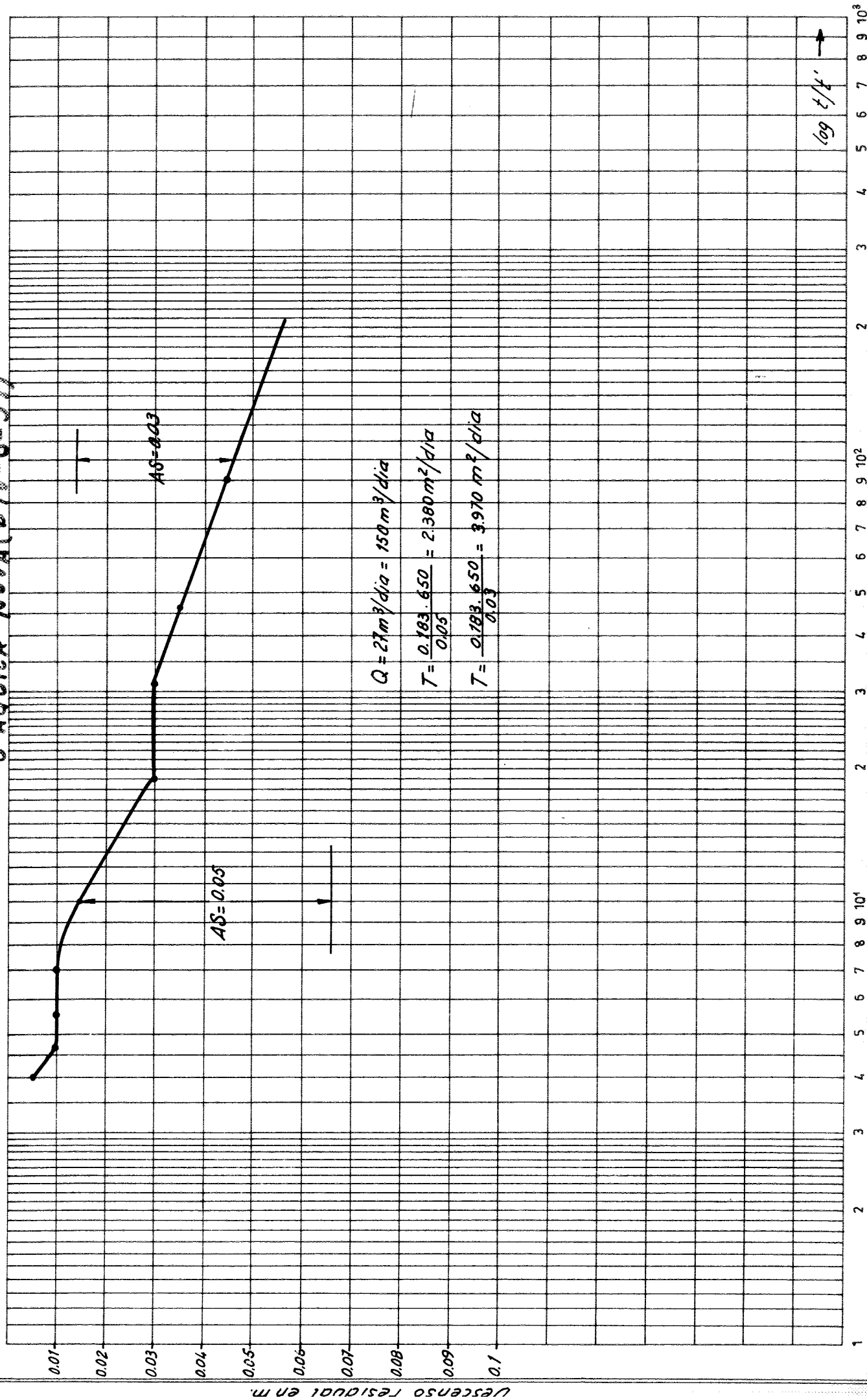
ANEJO n° 1 CURVA DE RECUPERACION

SON VIVOT (698-3-39)



ANEXO N°1 CURVA DE RECUPERACION

S'AGUIA NOVA (698-8-39)



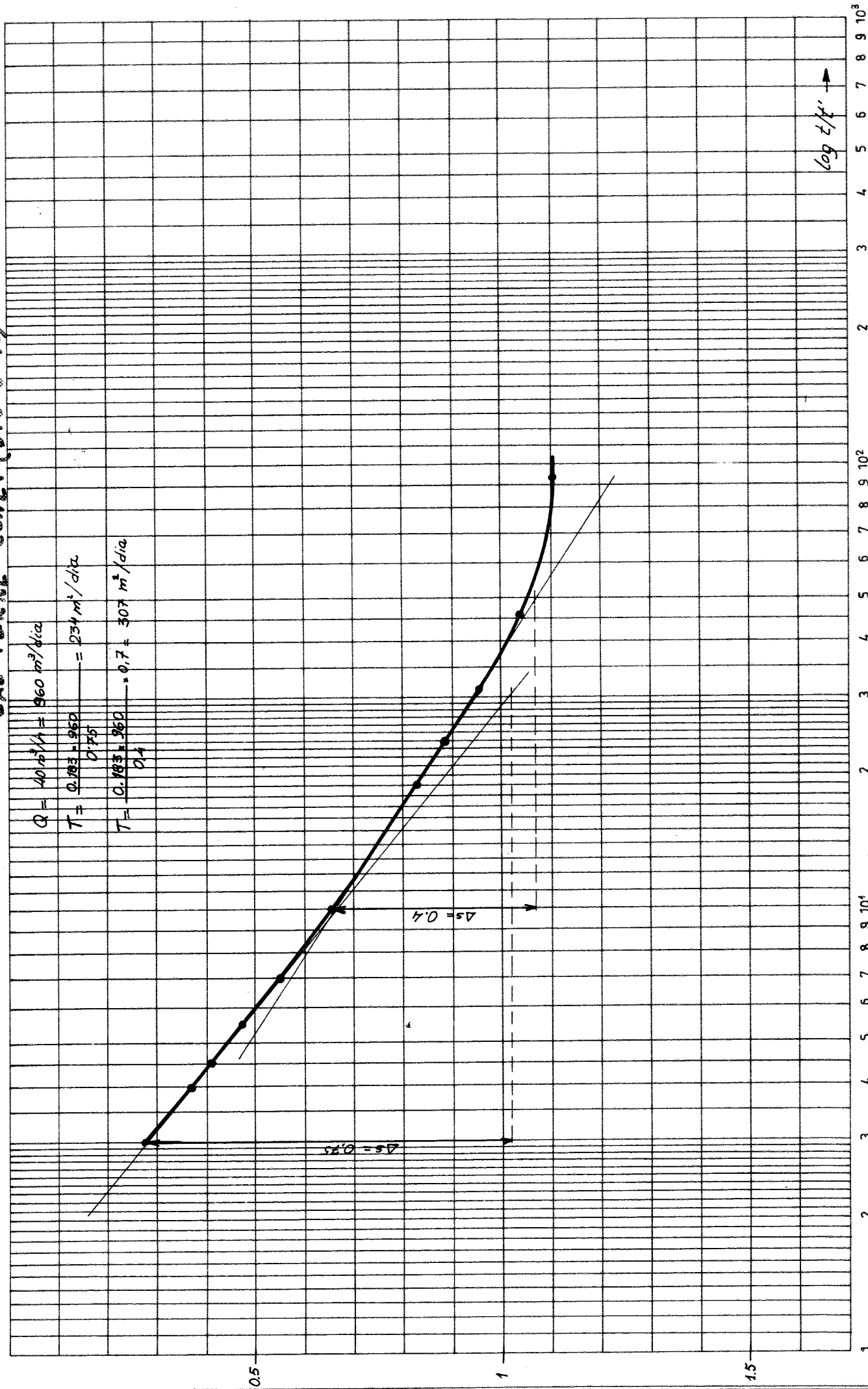
ANEJO n° 1 CURVA DE RECUPERACION

CAS FERRE CONET (698-8-40)

$$Q = \frac{4010^3}{4} = 960 \text{ m}^3/\text{dia}$$

$$T = \frac{Q \cdot 183 \cdot 960}{0.75} = 234 \text{ m}^3/\text{dia}$$

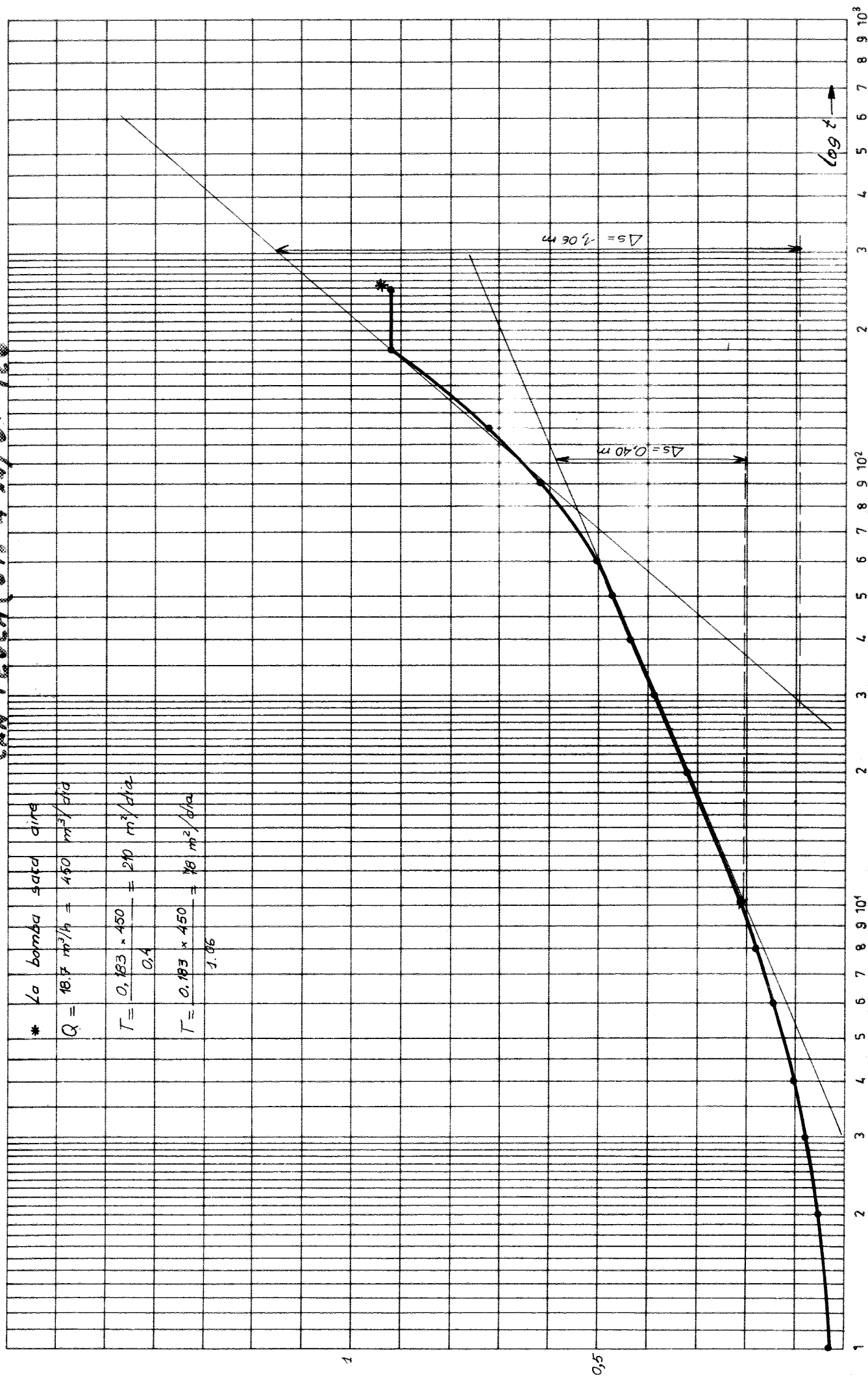
$$T = \frac{Q \cdot 183 \cdot 960}{0.4} = 307 \text{ m}^3/\text{dia}$$



ANEJO N°1 CURVA DE DESCENSO

CAN TEULA (698-4-16) OP-926

* La bomba sata aine	
$Q = 18.7 \text{ m}^3/\text{h} = 450 \text{ m}^3/\text{dia}$	
$T = \frac{0.183 \times 450}{0.4} = 210 \text{ m}^3/\text{dia}$	
$T = \frac{0.183 \times 450}{1.16} = 78 \text{ m}^3/\text{dia}$	

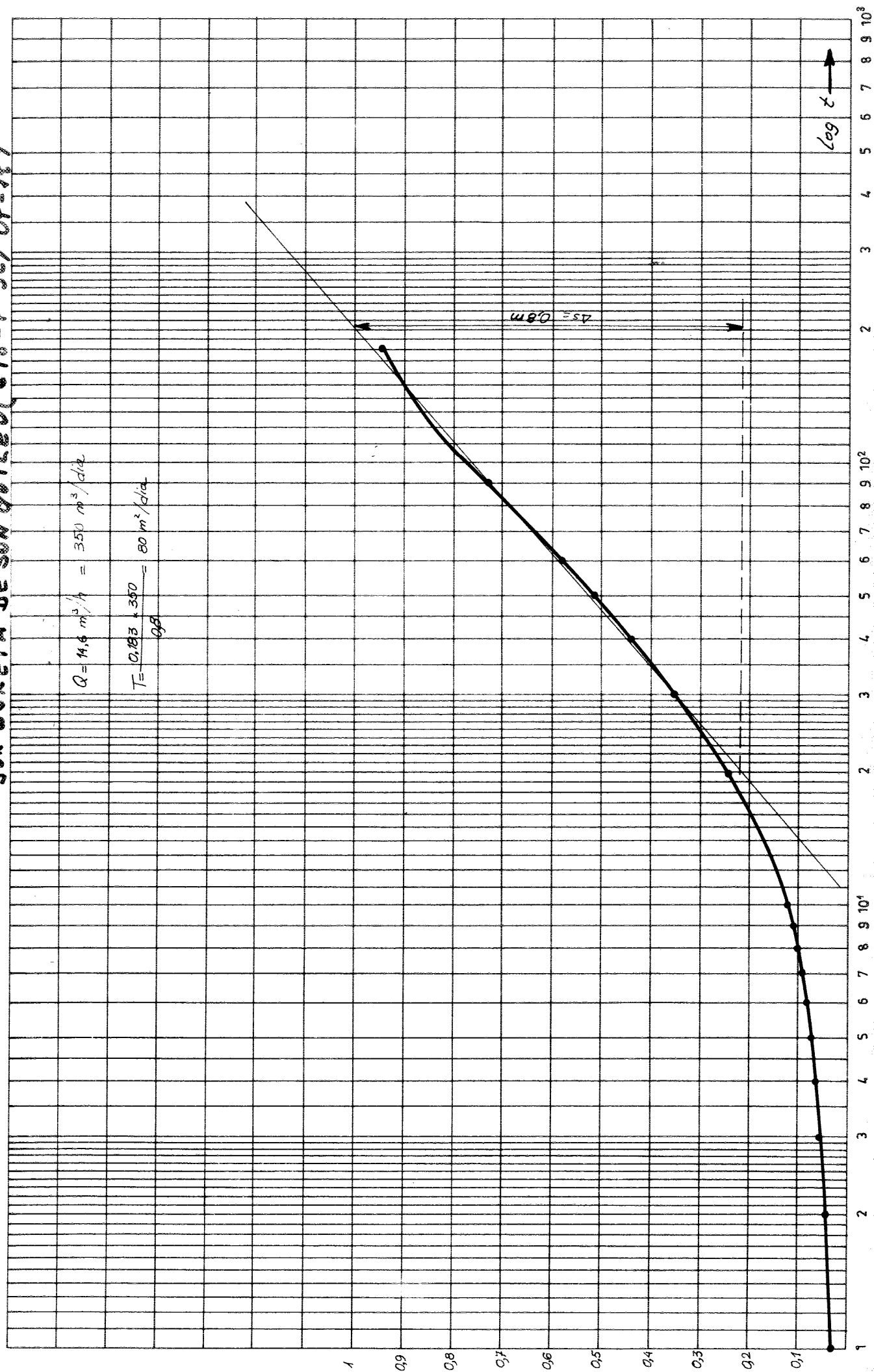


ANEJO N.º 1 CURVA DE DESCENSO

SON DURETA DE SON GUTLEU (698-7-32) OP-129

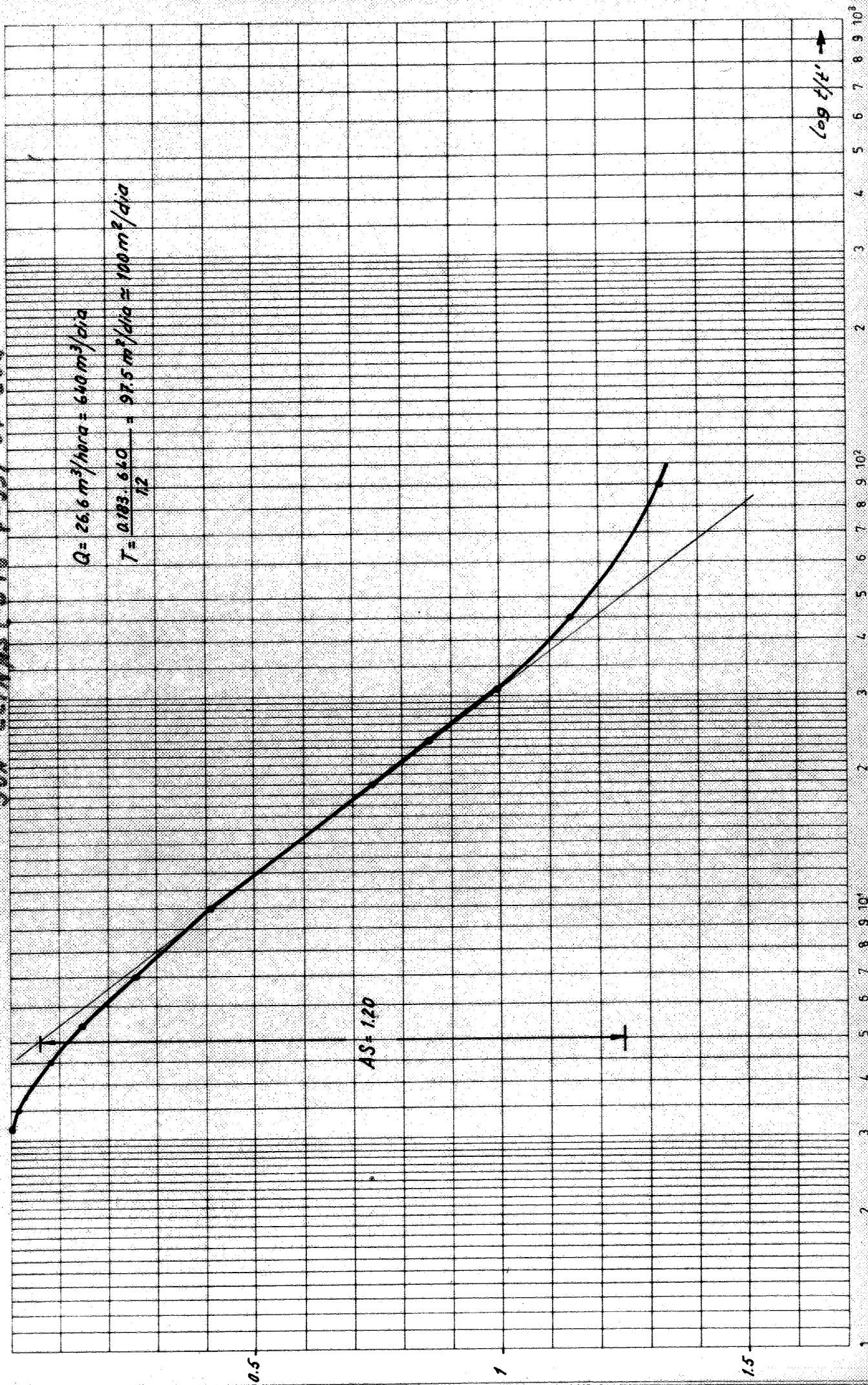
$$Q = 11,6 \text{ m}^3/h = 350 \text{ m}^3/dia$$

$$T = \frac{0,183 \times 350}{0,8} = 80 \text{ m}^2/dia$$



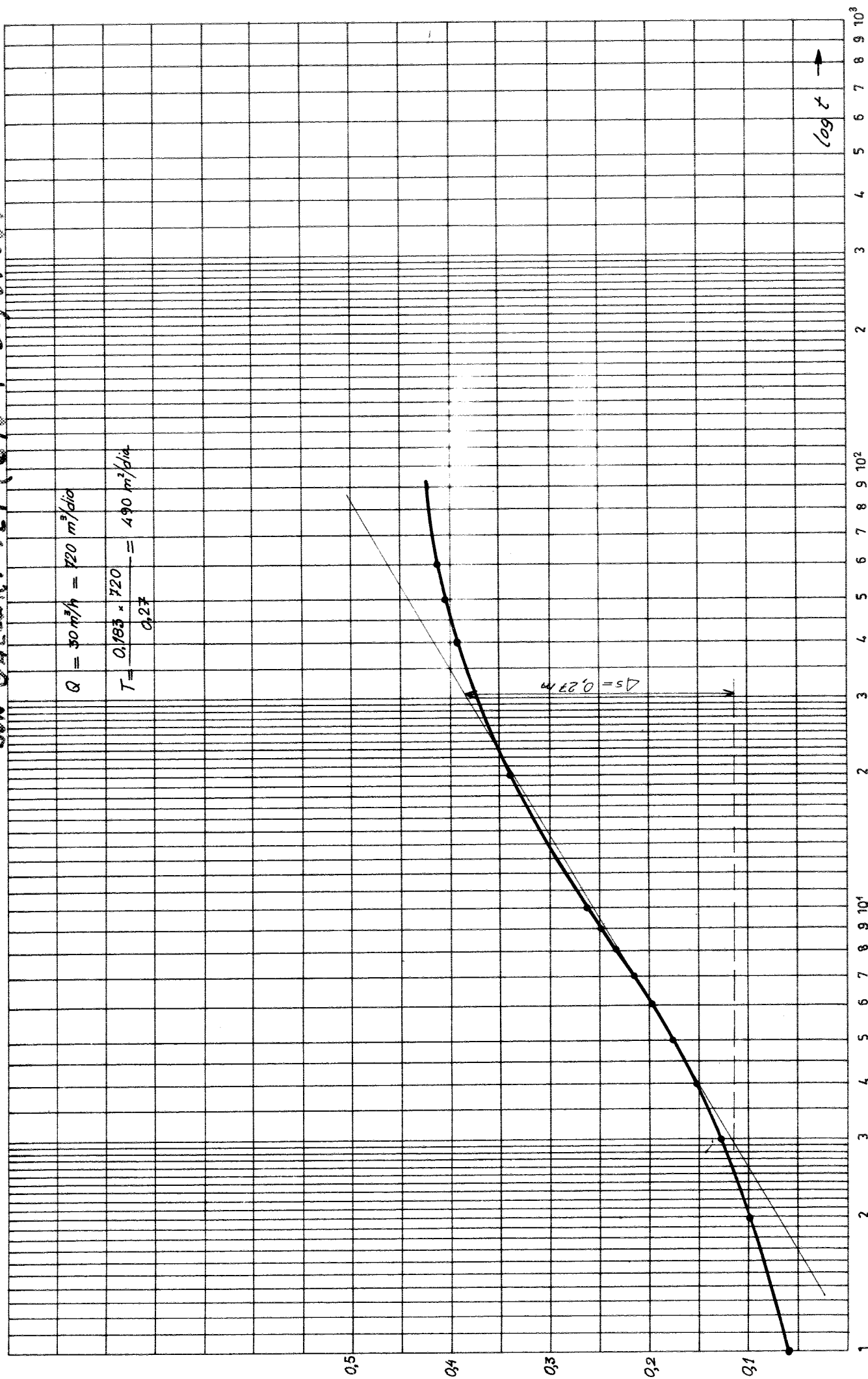
ANEXO n.º 1 CURVA DE RECUPERACION

SON LLINAS (698-7-33) OP-284



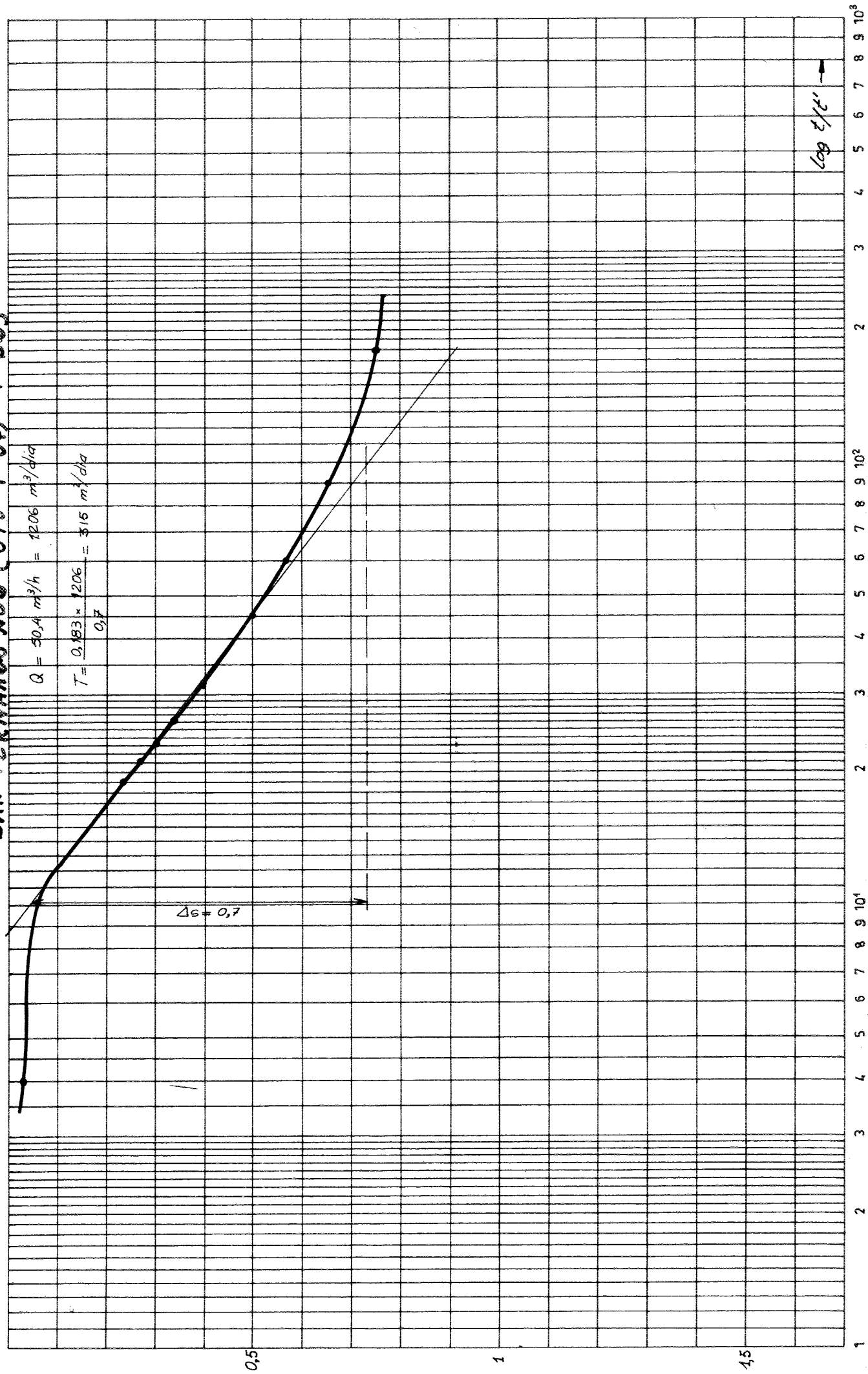
ANEJO n:1 CURVA DE DESCENSO

SON GALLART VEX (898-7-36) 07-589



ANEJO N.º 1 CURVA DE RECUPERACION

SAN FERNANDO NOU (698-7-37) OP-623

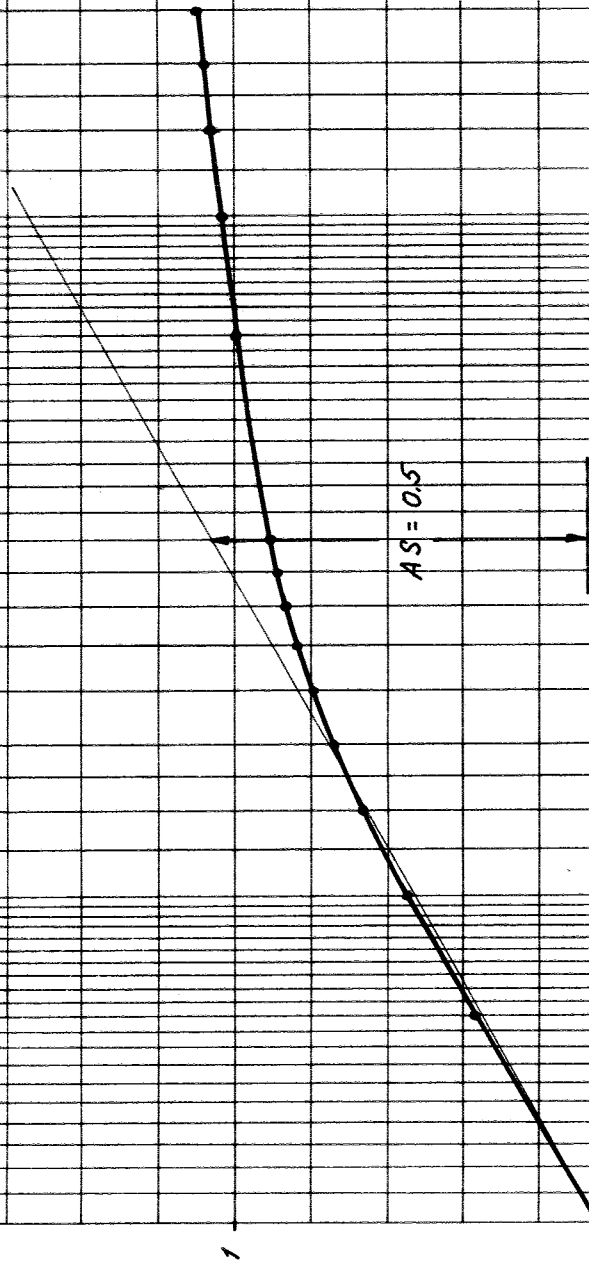


ANEJO Nº 1 CURVA DE DESCENSO

SEN LLEBRE (698-3-58)

$$Q = 90 \text{ m}^3/\text{h} = 2.16 \text{ m}^3/\text{dia}$$

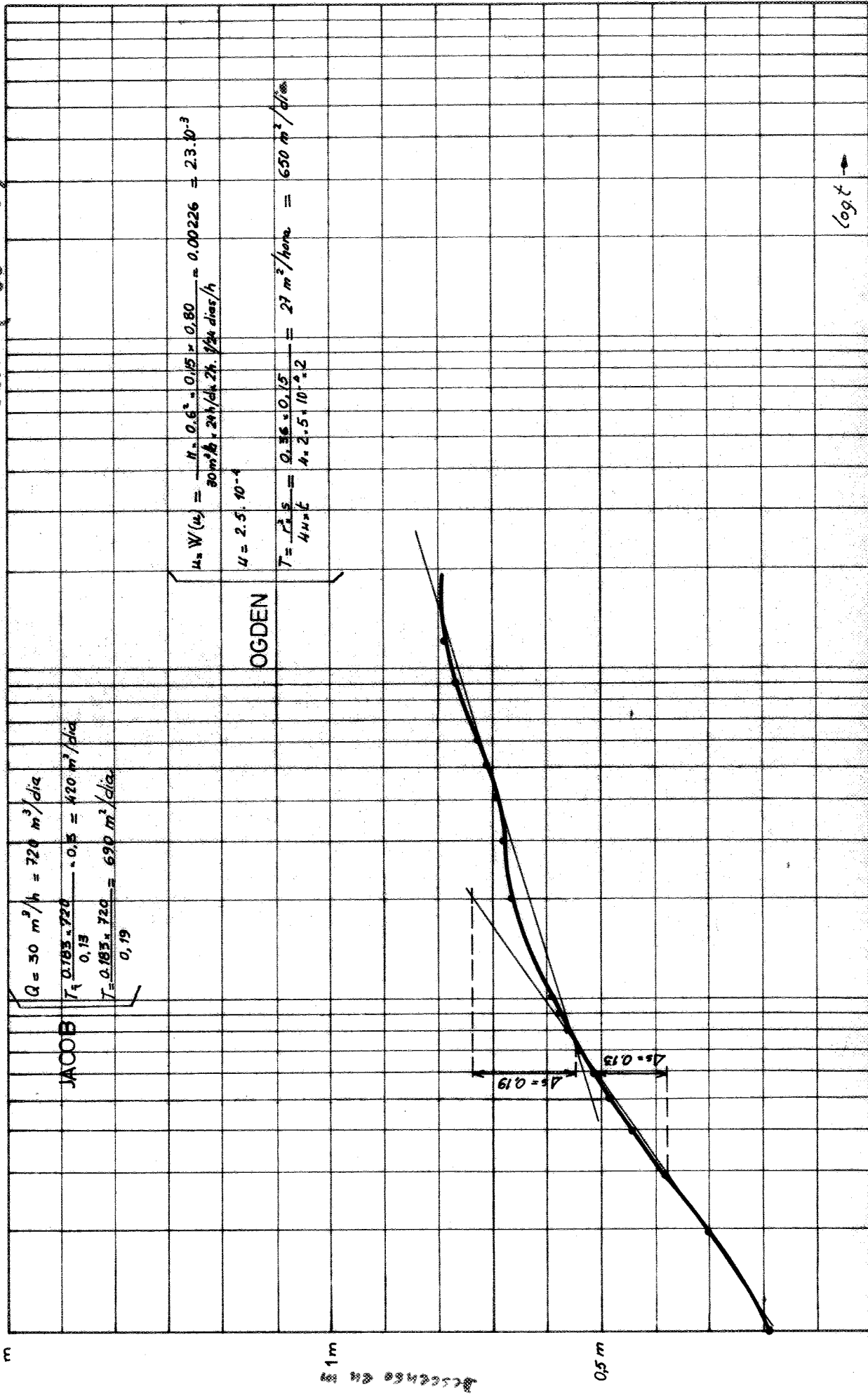
$$T = \frac{0.183 \cdot 2.160}{0.5} = 800 \text{ m}^2/\text{dia}$$



log t →

ANEJO n:1 CURVA DE DESCENSO

SON VERI ARENAL (723-4-20)



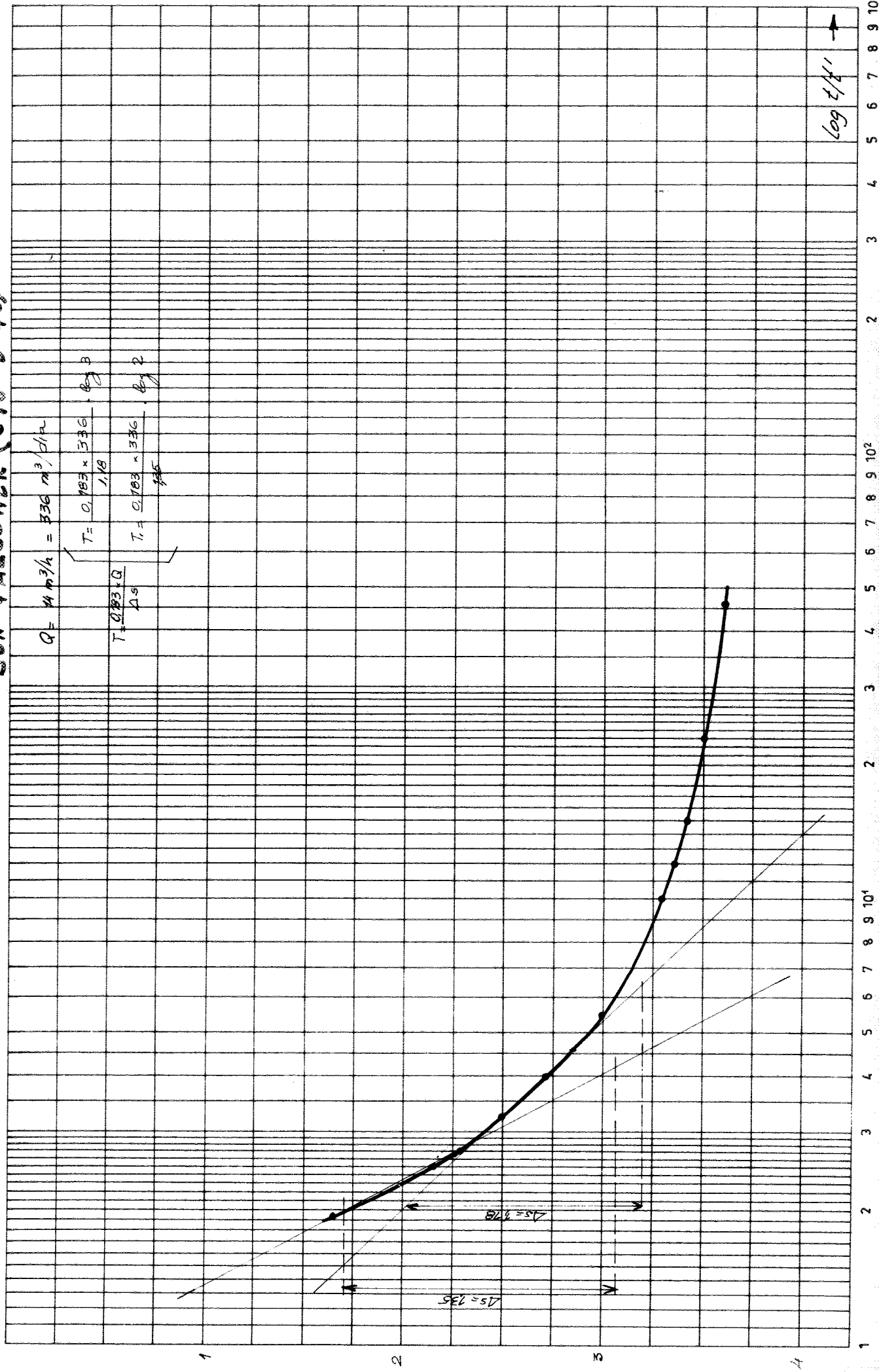
ANEXO N°1 CURVA DE RECUPERACION

SON FALCONER (698-3-45)

$$Q = 14 \text{ m}^3/\text{h} = 336 \text{ m}^3/\text{d}$$

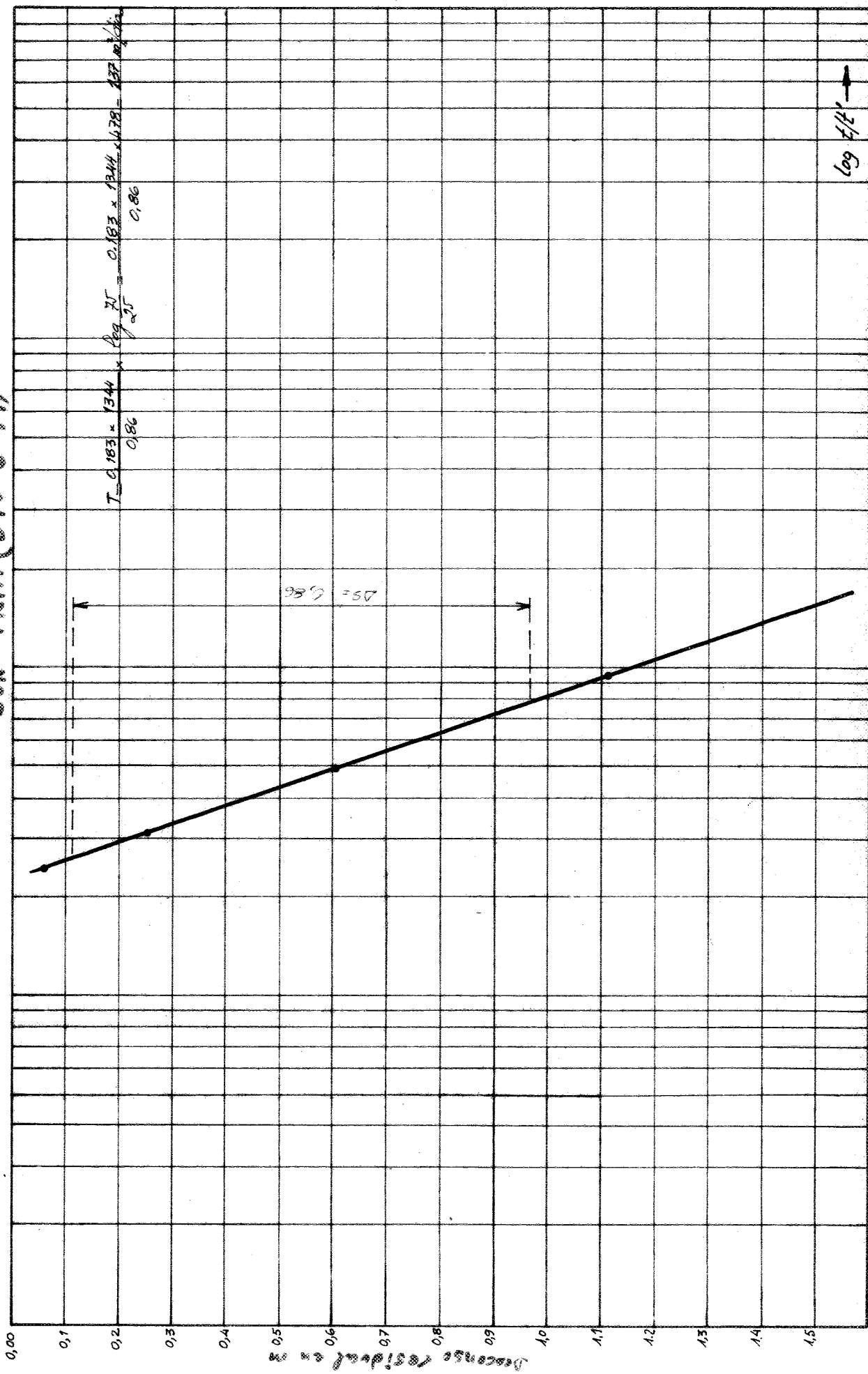
$$T = \frac{0.183 \times 336}{1.19} \cdot 0.3$$

$$T = \frac{0.183 \times Q}{\Delta s} \cdot 0.3$$



ANEXO N.º 1 CURVA DE RECUPERACION

SON PRIM (698-3-49)



ANEXO D.1 CURVA DE RECUPERACION

20

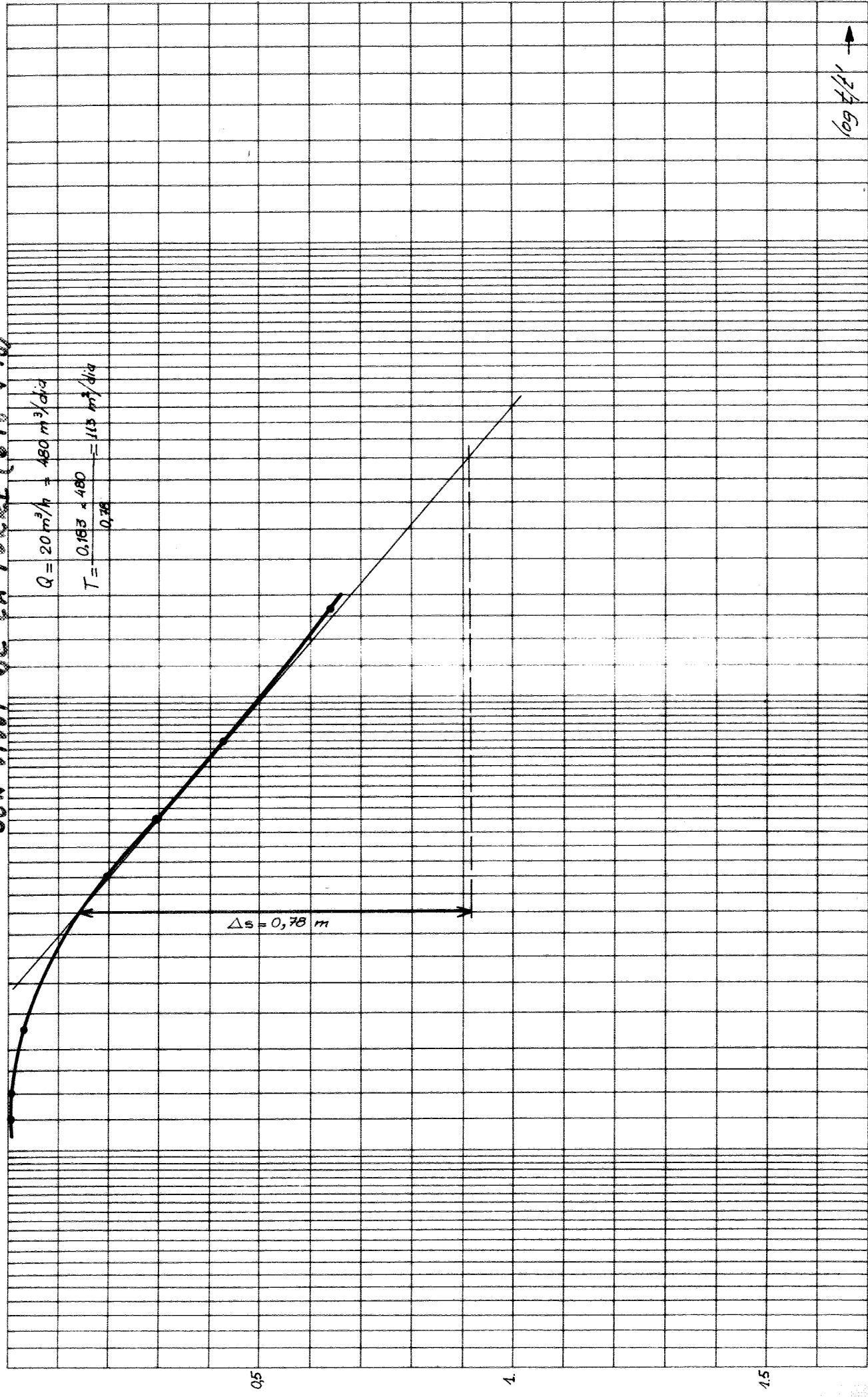
SON VIVOT DE LA TORRE (698-4-18)

$$Q = 20 \text{ m}^3/\text{h} = 480 \text{ m}^3/\text{dia}$$

$$T = \frac{0.183 \cdot 480}{0.78} = 115 \text{ m}^3/\text{dia}$$

$$\Delta s = 0,78 \text{ m}$$

$\log t/t'$



SERVICIO GEOLOGICO
DE
OBRAS PUBLICAS

INFORME HIDROGEOLOGICO DEL LLANO DE
PALMA (MALLORCA)

ANEJO Nº. 2

CAUDALES ESPECIFICOS DE LOS POZOS

 DIRECCIÓ GENERAL
DE RECURSOS HÍDRICS
SERVEI D'ESTUDIS I PLANIFICACIÓ

Por Juan M. Aragonés, I.C.C.P.

I N D I C E

Memoria

- 1.- INTRODUCCION
- 2.- FORMA DE OBTENCION DE LOS DATOS Y SU CALIDAD
- 3.- DESCRIPCION DEL METODO SEGUIDO
- 4.- ESTUDIO ESTADISTICO DE LOS DATOS

Tablas

- A.2.1. Tablas con los datos de los pozos (número de control, profundidad, caudal extraído, descenso, caudal específico, caudal específico por metro de penetración).
- A.2.2. Tabla de frecuencias de los caudales específicos.
- A.2.3. Tabla de frecuencias de los caudales específicos por metro de penetración en el acuífero.
- A.2.4. Test χ^2 de ajuste de la nube de puntos a la recta supuesta.

Graficos

- A.2.1. Plano de situación de los pozos y caudales específicos.
- A.2.2. Curva de distribución de los caudales específicos.
- A.2.3. Curva de distribución de los caudales específicos por metro de penetración en el acuífero.

1. INTRODUCCION

Con el fin de centrar el problema de un mayor conocimiento de la transmisibilidad del acuífero superficial (Q-M11) del Llano de Palma, se ha realizado en base a los datos de inventario existentes, un estudio de los caudales específicos de los pozos del Llano de Palma, cuyos resultados se reflejan en el presente Anejo N^o. 2.

2. FORMA DE OBTENCION DE LOS DATOS Y SU CALIDAD

- 2.1. Los datos se han recogido analizando una por una las fichas de los 1.886 pozos registrados en el Llano de Palma. Estas fichas las rellenó el personal del Servicio Hidráulico de Baleares en dos campañas, una durante 1.962 y otra durante 1.968. Posteriormente se han ido modificando y completando algunas de estas fichas, a medida que se ha tenido conocimiento de nuevos datos sobre los pozos, o de cambios respecto a profundidad, caudal, forma de extracción, etc.

2.3.2. Descenso del nivel del agua. No se poseen datos concretos una vez que se ha llegado al régimen de equilibrio. Sin embargo, hemos supuesto que la bomba se halla situada prácticamente en el fondo del pozo, aunque tampoco hay datos al respecto. Esta hipótesis se basa en que los pozos, en general, tienen poca profundidad (< 20 m) y la altura del agua dentro del pozo no supera, por lo general, los 3 m, por lo que los propietarios de los pozos intentarán lógicamente, obtener el máximo rendimiento colocando la bomba lo más profunda posible. Los errores en la estimación de descensos del nivel de agua no creemos sean superiores a un 40%.

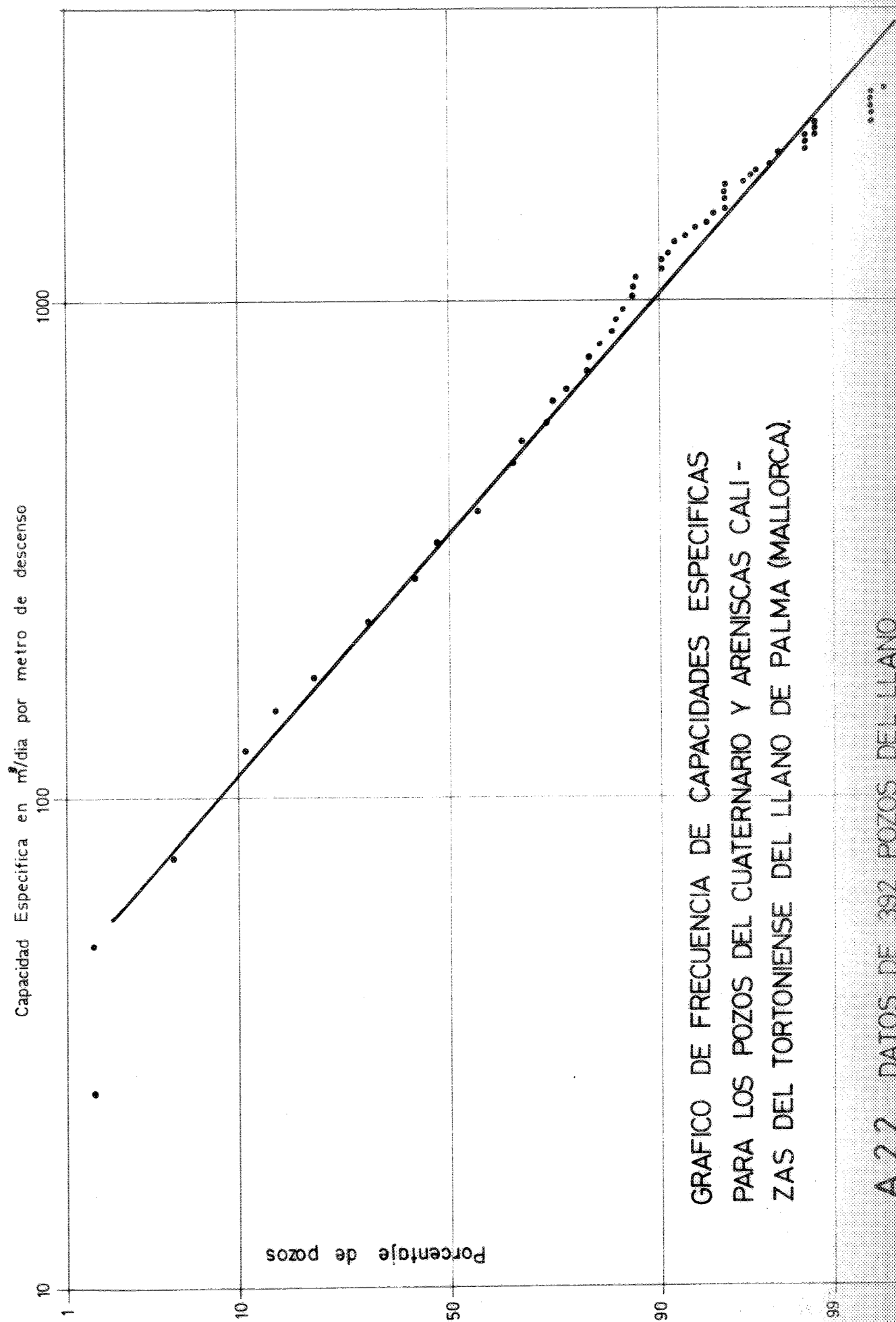
2.3.3. Valores de los caudales específicos obtenidos. Pueden oscilar en un intervalo de $\pm 50\%$ de error.



4. ESTUDIO ESTADISTICO DE LOS DATOS

Los datos de caudales específicos y caudales específicos por metro de penetración en el acuífero, se han ordenado según intervalos de $50 \frac{\text{m}^3/\text{día}}{\text{m}}$ de amplitud (tablas A.2.2 y A.2.3) y se ha obtenido la probabilidad acumulada de la muestra según el método de Kimball (1.946).

Los resultados se han representado en papel probabilístico-logarítmico normal (gráficos A.2.2 y A.2.3); en abcisas se han representado las probabilidades acumuladas y en ordenadas los valores medios de los intervalos. Los puntos se ajustan



A.2.2. DATOS DE 392 POZOS DEL LLANO

Capacidad Especifica en m³/dia por metro de descenso y por m. de penetración

10000

1000

100

Porcentaje de pozos

GRAFICO DE FRECUENCIAS DE CAPACIDADES ESPECIFICAS
POR METRO DE PENETRACION EN POZOS DEL CUATER-
NARIO Y ARENISCAS CALIZAS DEL TORTONIENSE DEL
LLANO DE PALMA (MALLORCA).

A.2.3.

bastante a sendas rectas, en cada uno de los gráficos, lo que prueba que la distribución tanto de los caudales específicos, como de los caudales específicos por metro de penetración, es una distribución logarítmico-normal.

Las rectas se han encajado a estima, teniendo en cuenta que los valores extremos nunca encajan demasiado bien.

Se ha comprobado estadísticamente la bondad del ajuste de los caudales específicos por metro de penetración en el acuífero, mediante un test χ^2 con el 90% de confianza (tabla A.2.4).

El ajuste de la muestra de los 392 pozos estudiados en el acuífero cuaternario y tortoniense superior (Q-M11) a la distribución teórica es suficientemente bueno como para aceptar que esta distribución logarítmico normal obtenida es la real, lo cual hace suponer que las hipótesis hechas respecto a caudales y descensos son suficientemente aproximadas a la realidad.

Según el gráfico A.2.3 las posibilidades de obtener en un pozo realizado en el Llano de Palma, unos caudales específicos por metro de penetración en el acuífero superiores a 450, 120, 45 y 12 $\frac{\text{m}^3/\text{día}}{\text{m}}$ son respectivamente de un 30, 60 y 95%.

294	23,90	30	1,15	625,-	542,-
295	26,80	18	1,40	309,-	220,-
297	29,15	30	1,65	436,-	265,-
299	31,--+ S.	25	1,50	400,-	266,-
302	36,94	30	1,50	480,-	320,-
308	23,25+ S.	27	2,40	270,-	112,-
312	35,--+ S.	27	1,75	370,-	212,-
313	32,--	15	2,00	180,-	90,-
314	19,86	25	1,60	375,-	234,-
316	56,82	30	2,--	360,-	180,-
323	48,50	30	1,--	720,-	720,-
325	42,70	25	2,--	650,-	650,-
326	44,80	20	1,25	385,-	308,-
330	114,--	12	1,15	250,-	218,-
331	122,70	25	3,--	200,-	66,6
332	52,90	12	3,--	96,-	32,-
333	90,--	22	2,--	264,-	132,-
339	180,20	22	1,70	315,-	185,-
342	117,--	15	3,50	103,-	30,-
343	13,24	15	3,60	100,-	28,-
344	12,65	30	3,60	200,-	55,-
346	17,93	15	3,60	700,-	194,-
349	13,23	15	3,50	103,-	30,-
352	17,58	50	3,10	385,-	124,-
356	14,85	60	3,20	450,-	140,-
359	9,10+ S.	20	3,--	160,-	53,-
360	11,04	40	3,--	320,-	106,-
362	9,55	5	0,80	150,-	187,-
364	9,35	10	1,--	240,-	240,-
365	9,60	25	2,--	300,-	150,-
367	9,9	15	2,30	157,-	68,-
369	16,0	50	1,25	960,-	770,-

370	15,65	70	0,80	2100,-	2620,-
373	32,60	20	1,--	480,-	480,-
374	29,80	30	2,--	360,-	180,-
384	18,00	12	1,--	285,-	285,-
386	9,70	15	1,--	360,-	360,-
389	25,--	15	2,--	180,-	90,-
390	9,20	10	0,80	300,-	375,-
394	22,30	20	2,--	240,-	120,-
395	8,60	50	0,50	340,-	680,-
408	4,80	10	2,20	109,-	50,-
411	5,90	8	3,--	64,-	21,-
414	6,50	40	2,--	480,-	240,-
415	7,10	20	2,50	192,-	77,-
418	11,60	30	2,--	360,-	180,-
419	5,70	35	1,20	700,-	580,-
421	4,30	20	1,30	370,-	285,-
422	11,--	20	1,60	300,-	187,-
424	6,--	40	1,40	690,-	500,-
425	9,80	45	1,50	720,-	480,-
441	24,20	23	2,--	530,-	265,-
443	17,60	30	0,70	1030,-	1470,-
445	18,40	50	1,30	920,-	705,-
446	10,80	35	2,60	325,-	125,-
455	11,--	80	2,50	770,-	310,-
460	9,57	15	1,--	360,-	360,-
461	10,60	25	1,20	500,-	416,-
463	12,50	25	1,40	500,-	358,-
465	9,70	19	1,40	335,-	240,-
467	12,90	40	1,--	960,-	960,-
468	13,30	70	0,40	4250,-	10600,-
469	14,80	80	0,70	2750,-	3930,-
472	16,80	22	3,--	176,-	586,-

528	18,--	20	0,4	1200,-	3000,-
529	14,10	25	0,4	1500,-	3750,-
530	12,80	20	0,8	600,-	750,-
531	13,00	18	0,8	540,-	675,-
532	10,20	30	0,6	1200,-	2000,-
533	10,30	25	0,8	750,-	940,-
534	10,--	30	0,8	900,-	1120,-
535	9,--	35	0,6	1400,-	2340,-
536	8,80	30	0,8	900,-	1120,-
937	6,--	40	2,-	480,-	240,-
538	5,--	25	0,4	1500,-	3750,-
539	5,20	25	0,5	1200,-	2400,-
542	4,60	33	0,6	1320,-	2200,-
544	5,40	40	1,1	875,-	800,-
546	4,10	30	0,7	1050,-	1500,-
547	4,--	30	0,7	1050,-	1500,-
548	3,10	30	0,7	1050,-	1500,-
553	4,--	35	1,5	560,-	373,-
558	4,30	35	0,6	1400,-	2340,-
561	3,--	30	1,8	400,-	222,-
564	6,--	30	1,3	580,-	445,-
576	11,50	20	2,-	240,-	120,-
577	10,50	25	1,5	400,-	266,-
578	12,--	15	2,-	180,-	90,-
581	10,20	35	1,-	84,-	84,-
582	9,--	30	1,-	720,-	720,-
585	11,--	18	1,-	430,-	430,-
587	11,--	30	3,-	240,-	80,-
588	8,30	30	1,-	720,-	720,-
600	100,40	8	5,-	38,-	8,-
603	61,60	12	3,-	96,-	32,-
606	36,--	18	2,-	210,-	105,-
607	37,60	30	2,8	256,-	93,-

707	3,6	20	2,-	240,-	120,-
710	8,6	15	2,8	130,-	46,5
713	9,2	15	2,8	130,-	46,5
717	11,6	25	3,-	200,-	66,6
718	10,6	30	2,5	290,-	116,-
720	12,7	30	6,-	120,-	20,-
721	8,-	30	2,-	360,-	180,-
722	8,6	30	1,2	600,-	500,-
724	7,6	35	1,4	600,-	430,-
725	8,2	25	1,6	375,-	234,-
729	7,8	15	1,3	290,-	222,-
730	6,2	40	3,-	320,-	106,-
749	7,4	30	0,4	1800,-	4500,-
758	2,2	30	2,2	320,-	145,-
770	4,2	25	1,8	330,-	184,-
777	6,8	25	0,4	1500,-	3750,-
788	6,5	30	0,5	1420,-	2840,-
800	2,1	30	0,3	3400,-	11300,-
804	7,4	35	0,7	1200,-	1720,-
813	7,-	30	1,-	720,-	720,-
815	6,1	35	1,0	840,-	840,-
820	5,-	35	1,8	470,-	260,-
831	10,9	45	0,8	1350,-	1690,-
836	6,4	40	0,5	1900,-	3800,-
849	10,2	30	2,2	325,-	148,-
850	10,05	30	2,5	290,-	116,-
852	8,7	25	2,3	260,-	113,-
856	10,45	40	4,5	215,-	48,-
860	6,2	25	1,8	335,-	186,-
862	6,2	35	2,9	290,-	100,-
872	5,-	30	2,2	325,-	148,-
880	4,3	30	1,6	430,-	269,-
888	5,-	35	2,-	420,-	210,-

1220	4,1	30	0,5	1440,-	2880,-
1236	9,7	25	0,4	1500,-	3750,-
1238	5,1	60	0,7	2050,-	2920,-
1247	13,3	25	0,8	750,-	940,-
1249	13,6	28	1,-	670,-	670,-
1262	9,6	28	0,7	960,-	1370,-
1267	7,3	28	1,-	670,-	670,-
1271	14,8	25	1,5	400,-	266,-
1275	20,-	20	1,-	480,-	480,-
1278	8,5	25	0,8	750,-	940,-
1287	17,1	30	3,-	240,-	80,-
1290	8,6	25	0,4	1500,-	3750,-
1300	14,-	25	2,4	350,-	146,-
1303	24,6	28	0,9	310,-	345,-
1306	7,5	20	1,-	480,-	480,-
1330	9,7	15	0,5	720,-	1440,-
1316	13,2	15	0,2	1800,-	9000,-
1322	15,5	30	2,-	360,-	180,-
1327	32,5	18	1,-	430,-	430,-
1341	41,-	25	2,-	300,-	150,-
1351	28,6	20	3,-	160,-	53,-
1363	26,5	10	2,-	520,-	260,-
1378	24,7	15	2,6	140,-	54,-
1381	19,6	80	2,5	770,-	308,-
1382	26,4	20	2,5	190,-	76,-
1384	9,-	25	2,8	215,-	77,-
1385	13,3	20	3,3	145,-	44,-
1386	19,3	30	3,5	205,-	59,-
1413	6,3	30	3,-	240,-	80,-
1416	7,8	25	3,-	200,-	66,-
1420	5,3	25	1,7	250,-	167,-
1421	8,2	15	3,-	720,-	240,-
1429	5,1	25	1,5	385,-	256,-

1439	5,8	25	1,5	385,-	256,-
1442	7,3	15	2,0	180,-	90,-
1443	5,9	15	1,5	240,-	160,-
1452	7,8	20	2,-	240,-	120,-
1456	7,2	22	2,3	240,-	104,-
1457	11,-	20	3,-	160,-	53,-
1460	11,-	25	2,-	300,-	150,-
1461	10,-	70	2,2	220,-	100,-
1462	8,-	20	2,-	840,-	420,-
1465	7,3	20	2,-	240,-	120,-
1468	7,3	20	2,-	240,-	120,-
1470	7,7	22	2,-	260,-	130,-
1471	7,7	18	1,5	200,-	133,-
1487	11,2	35	1,5	560,-	373,-
1491	9,6	50	1,-	1200,-	1200,-
1493	12,5	60	1,-	1440,-	1440,-
1494	10,7	30	1,-	880,-	880,-
1496	9,6	30	2,5	290,-	116,-
1498	9,1	30	1,5	320,-	213,-
1500	12,4	25	2,5	240,-	96,-
1501	11,3	30	3,5	205,-	58,-
1502	10,8	15	3,-	120,-	40,-
1503	9,4	35	1,-	840,-	840,-
1506	12,1	25	1,-	600,-	600,-
1507	12,7	25	1,-	600,-	600,-
1508	14,5	25	1,-	600,-	600,-
1510	27,2	25	1,-	600,-	600,-
1511	12,1	30	2,1	340,-	162,-
1514	15,3	25	1,-	600,-	600,-
1515	14,5	25	2,-	300,-	150,-
1516	17,7	25	1,5	400,-	266,-
1517	18,5	12	1,5	192,-	128,-
1518	18,-	18	1,0	400,-	400,-

1532	16,-	150	2,-	1850,-	925,-
1537	19,9	25	3,2	187,-	58,-
1538	18,8	25	2,5	240,-	96,-
1542	22,8	10	3,5	70,-	20,-
1544	26,-	20	1,-	180,-	180,-
1545	19,5	20	2,2	220,-	100,-
1547	11,2	25	2,5	240,-	96,-
1550	8,9	20	2,-	240,-	120,-
1552	5,8	25	1,-	600,-	600,-
1553	6,8	85	2,2	380,-	173,-
1555	7,6	30	2,3	312,-	136,-
1556	6,7	28	2,2	305,-	138,-
1557	6,6	30	3,-	240,-	80,-
1562	6,7	25	3,-	200,-	66,-
1563	7,3	25	3,-	200,-	66,-
1565	7,-	30	3,6	200,-	56,-
1567	5,4	30	3,-	240,-	80,-
1571	8,7	30	0,8	900,-	1120,-
1573	13,8	30	1,-	720,-	720,-
1574	7,-	20	2,5	192,-	77,-
1575	12,2	25	1,-	600,-	600,-
1576	9,-	16	2,-	192,-	96,-
1577	5,4	35	3,-	280,-	93,-
1578	4,9	25	2,3	260,-	113,-
1580	6,6	35	3,-	280,-	93,-
1581	5,2	10	2,2	110,-	50,-
1582	6,6	35	3,-	280,-	93,-
1584	5,-	28	2,-	305,-	153,-
1585	6,2	23	3,-	184,-	61,-
1587	4,1	30	2,-	360,-	180,-
1588	5,-	15	3,-	140,-	43,-
1590	39,4	60	3,-	480,-	160,-
1593	5,5	60	3,1	460,-	148,-

1598	6,9	30	2,-	360,-	180,-
1601	4,2	30	1,8	400,-	222,-
1604	13,6	25	2,3	260,-	113,-
1608	4,7	40	2,3	415,-	198,-
1611	4,7	35	2,3	365,-	158,-
1612	3,2	30	1,-	720,-	720,-
1617	13,8	30	2,8	760,-	261,-
1618	16,2	25	1,7	350,-	206,-
1621	21,8	22	2,-	265,-	132,-
1624	26,6	25	2,-	300,-	150,-

1500-1550	1	372	0,947
1550-1600	3	375	0,955
1600-1650	0	375	0,955
1650-1700	0	375	0,955
1700-1750	0	375	0,955
1750-1800	4	379	0,965
1800-1850	1	380	0,967
1850-1900	1	381	0,97
1950-2000	2	383	0,975
2000-2050	1	384	0,977
2050-2100	3	387	0,985
2100-2150	0	387	0,985
2150-2200	0	387	0,985
2200-2250	1	388	0,987
2250-2300	0	388	0,987
2300-2350	0	388	0,987
2350-2400	3	391	0,995
2400-2450	0	391	0,995
2450-2500	0	391	0,995
2500-2550	0	391	0,995
2550-2600	0	391	0,995
2600-2650	0	391	0,995
2650-2700	0	391	0,995
2700-2750	1	392	0,996
2750-2800	0		

Tabla A.2.3. FRECUENCIA DE CAUDALES ESPECIFICOS POR
METRO DE PENETRACION EN EL ACUIFERO

Intervalo	Frecuencia (n)	Frecuencia acumulada (m)	Posibilidad acumulada de la muestra (m/N+1)
0- 50	40	40	0,102
50- 100	66	116	0,296
100- 150	47	163	0,417
150- 200	25	188	0,48
200- 250	28	216	0,56
250- 300	17	233	0,595
300- 350	9	242	0,62
350- 400	7	249	0,638
400- 450	12	261	0,67
450- 500	10	271	0,695
500- 550	3	274	0,7
550- 600	18	292	1,75
650- 700	3	295	0,755
700- 750	9	304	0,775
750- 800	5	309	0,79
800- 850	8	317	0,815
850- 900	3	320	0,82
900- 950	6	326	0,838
950-1000	4	330	0,845
1000-1050	1	331	0,85
1050-1100	0	331	0,85
1100-1150	2	333	0,852
1150-1200	1	334	0,854
1200-1250	0	334	0,854
1250-1300	0	334	0,854
1300-1350	0	334	0,854
1350-1400	1	335	0,859
1400-1450	2	337	0,862
1450-1500	7	344	0,88
1500-1550	0	344	0,88

1550-1600	1	345	0,885
1600-1650	0	345	0,885
1650-1700	1	346	0,888
1700-1750	3	349	0,891
1750-1800	0	369	0,891
1800-1850	0	349	0,891
1850-1900	1	350	0,898
1900-1950	1	351	0,90
1959-2000	2	353	0,904
2050-2100	0	353	0,904
2100-2150	1	354	0,906
2150-2200	2	356	0,912
2200-2250	0	356	0,912
2250-2300	0	356	0,912
2300-2350	3	359	0,918
2350-2400	1	360	0,92
2400-2450	0	360	0,92
2450-2500	0	360	0,92
2500-2550	0	360	0,92
2550-2600	0	360	0,92
2600-2650	1	361	0,925
2650-2700	3	364	0,93
2700-2750	0	364	0,93
2750-2800	0	364	0,93
2800-2850	1	365	0,935
2850-2900	2	367	0,94
2900-2950	2	369	0,944
2950-3000	1	370	0,95
3000-3050	0	370	0,95
3050-3100	0	370	0,95
3100-3150	0	370	0,95
3150-3200	0	370	0,95
3200-3250	0	370	0,95

3250-3300	0	370	0,95
3300-3350	1	371	0,951
3350-3400	0	371	0,951
3400-3450	0	371	0,951
3450-3500	0	371	0,951
3500-3550	0	371	0,951
3550-3600	0	371	0,951
3600-3650	0	371	0,951
3650-3700	0	371	0,951
3700-3750	6	377	0,965
3750-3800	1	378	0,970
3800-3850	0	378	0,970
3850-3900	0	378	0,970
3900-3950	1	379	0,972
3950-4000	1	380	0,975
4500-	4	384	0,981
5250-	1	385	0,985
6000-	1	386	
7450-	1	390	0,997
8000-	3	389	0,99
9000-	1	391	0,998
18000-	1	392	0,999

TABLA A.2.4. TEST χ^2 DE AJUSTE DE LA NUBE DE PUNTOS A LA RECTA SUPUESTA, CON EL 90% DE CONFIANZA

$$f = \frac{\text{N}^\circ \text{ de pozos}}{\text{N}^\circ \text{ de intervalos}} = \frac{392}{7} = 56; \quad f_i = \text{n}^\circ \text{ de pozos obtenidos.}$$

Intervalo de probabilidad %	f	f _i	f-f _i	(f-f _i) ²
0 - 14,3	56	40	4	16
14,3 - 28,6	56	66	10	100
28,6 - 42,9	56	47	9	81
42,9 - 57,2	56	53	3	9
57,2 - 71,5	56	53	2	4
71,5 - 85,8	56	60	4	16
85,8 - 100	56	58	2	4
				222

$$\chi_i^2 = \frac{\sum (f - f_i)^2}{f} = \frac{222}{56} = 3,9$$

Para siete intervalos sin ningún parámetro estimado, esto es, seis grados de libertad, el valor teórico de χ^2 para el 90% de confianza es de 10,6.

Por tanto: $\chi^2 \gg \chi_i^2$

y el ajuste es bueno.

INFORME HIDROGEOLOGICO DEL LLANO DE PALMA (Mallorca)

Anejo num. 3 - CALIDAD QUIMICA



RESULTADOS DE LOS ANALISIS DE AGUA DESDE EL DIA 2 ENE.(1968)

HASTA LA FECHA (17-1-68)

NUMERO	CLORUROS en CINa mg/1	CLORUROS en ión Cl mg/1	NUMERO	CLORUROS en CINa mg/1	CLORUROS en ión Cl mg/1
36.368	140	85	331	198	120
370	140	85	333	257	156
388	152	92	337	187	113
389	210	128	1.876	152	92
395	2. 163	1.312	129	292	177
416	245	149	133	175	106
418	187	113	138	152	92
1.494	467	284	147	421	255
1.550	526	319	184	152=	92
1.554	1. 145	695	187	245	149
1.568	2. 572	1.560	194	292	177
1.585	292	177	225	152=	92
1.600	432	262	226	257	156
1.612	228	138	228	163	99
444	380	230	233	222	135
450	725	440	243	198	120
925	397	241	246	374	227
926	222	135	236	491	298
932	292	177	12	1.637	993
936	315	191	13	526	319
938	339	206	14	935	567
1.504	549	333	16	280	170
1.509	292	177	18	163	99
1.514	386	234	26	292	177
1.517	409	248	35	1.800	1.080
1.539	783	475	45	93	57
1.653	935	567	53	117	71
1.658	386	234	68	117	71
181	362	220	71	222	135
278	409	248	74	117	71
282	491	298	120	339	206
287	292	177	335	666	404
294	140	85	997	234	142

RESULTADOS DE LOS ANALISIS DE AGUA DESDE EL DIA 2 ENE. (1968)

HASTA LA FECHA (17-1-68)

NUMERO	CLORUROS en	CLORUROS en	NUMERO	CLORUROS en	CLORUROS en
	CINa mg/ l.	ión Cl mg/l		CINa mg/l	ión CL mg/l
301	116	71	2	117	71
302	315	191	5	140	85
303	2.292	1.390	7	93	57
313	432	262	9	70	42
318	105	64	10	93	57
372	163	99	36	374	227
429	456	278	41	140	85
446	502	305	42	128	78
1.508	339	206	48	111	67
195	350	213	57	88	53
206	163	99	59	93	57
255	163	99	64	64	39
258	245	149	65	82	49
271	444	269	942	239	145
284	198	120	78	234	142
321	128	78	79	234	142
325	134	81	86	198	120

Nº	D E S I G N A C I O N	CLORUROS en ClNa mg/l	CLORUROS en Cl mg/l	FECHA
Mezcla	Virgen de Montserrat	526	319	31-7-68
968	Can Valero (Tiro Píchon) - S-I	140	85	6-9-68
968	Id id - S-II	146	89	id
968	id id - S-III	128	78	id
1.970	Son Hugo	1.315	798	id
1.937	Fca. Miret	164	99	id
599	c/ Aviador Ibarra Montes	164	99	id
1.964	Alta Palmera	105	164	id
1.311	Ca Na Vidriera	2.338	1.418	26-9-68
815	Sa Viña	7.483	4.539	id
1.193	Cas Rectó	7.950	4.822	id
1.208	Can Bernedí	6.606	4.007	id
1.220	Can Basó	8.711	5.284	id
1.280	Can Moné	2.864	1.737	id
1.287	Can Menut	1.870	1.099	id
1.303	Can Bone Viste	6.021	3.652	id
1.315	Ca ne Verdera	1.228	744	id
1.326	Can Fogonet	1.111	674	id
1.341	Can Seu	701	425	id
1.365	Can Terrola	585	319	id
1.367	Can Quint	1.286	780	id
1.371	Can Ripoll	994	603	id
1.373	Cas Ferreret	6.314	3.830	id
1.377	Can Lluent	4.735	2.872	id
779	S'Hortet	5.027	3.049	id
788	Can Calafat	4.735	2.872	id
797	Can Miralles	5.437	3.298	id
804	Can Rius	4.033	2.447	id
813	Cas Confité	5.904	3.581	id
836	Son Vich	3.390	2.057	id
840	S'Hort de se Portere	5.787	3.510	id
900	Can Durán	5.437	3.298	id
909	S'Hort des Pepinos	3.799	2.305	id
1.135	Can Carrió	5.495	3.333	id
1.147	Can Fideui	7.366	4.468	id
1.158	Can Tête	9.821	5.957	id
1.195	Can Boquete	8.827	5.354	id

Nº	D E S I G N A C I O N	CLORUROS en ClNa mg/l	CLORUROS en Cl mg/l	FECHA
1.237	Son Suñé	5.437	3.298	26-9-68
1.238	Son Suñé	7.483	4.539	id
1.242	Son Seu	6.723	4.078	id
1.271	Cas Señoret	1.405	851	id
872	S'Hort de se Cabaneta	2.455	1.489	28-9-68
889	S'Hort de Bme. Fornés	2.396	1.454	id
1.009	Can Andreu de se Fleta	7.132	4.326	id
1.019	Son Olivé	4.559	2.776	id
1.040	Can Mataró	4.735	2.972	id
1.034	Can Axut	6.957	4.220	id
1.096	S'Hort de Son Olivé	4.559	2.776	id
1.096bis	" "	4.033	2.447	id
1.381	Son Olivé	585	355	id
1.384	Son Fullane	3.975	2.411	id
1.396	Can Paladí	760	461	id
1.404	Ca S'arrosé	585	355	id
1.430	Can Real	4.676	2.837	id
1.458	Es Gomelos	585	355	id
1.465	Can Vigo	4.092	2.482	id
1.628	Ca se Forestera	1.754	1.064	id
1.630	Son Ferreret	468	284	id
S-I	S.M.A.Y.A. - Pont d'Inca	2.221	1.347	30-9-68
S-II	" "	3.273	1.986	id
S-III	" "	1.228	744	id
S-IV	" "	585	355	id
S-V	" "	468	284	id
S-VI	" "	468	284	id
S-VII	" "	468	284	id
P-3	" "	1.520	922	id
P-9	" "	760	461	id
P-10	" "	292	177	id
P-11	" "	263	159	id
Mezcla	" "	970	567	id
Bom.75	Virgen de Montserrat	701	425	id
" 65	" "	614	372	id
" 50	" "	321	195	id
Mezcla	" "	624	379	id

Nº	D E S I G N A C I O N	CLORUROS en ClNa mg/1	CLORUROS en Cl mg/1	FECHA
1.532	Son Gual	701	425	2 -10-68
1.542	Can Sureda	497	301	id
1.546	Can Gofet	438	266	id
1.617	Son Ferre	2.163	1.312	id
1.624	" "	438	266	id
1.628	Ca se Forestera	1.724	1.046	id
1.630	Son Ferreret	460	280	id
1.635	Son Bauzá	4.384	2.659	id
483	Se Quebane	1.578	957	id
496	Casas de Son San Juan	5.086	3.085	id
499	Son Pere	3.682	2.234	id
504	Sant Antoni	3.624	2.198	id
521	Can Fabregas	3.440	2.092	id
524	Can Serra	3.390	2.057	id
530	Can Durán	3.332	2.021	id
537	Sa Tapia Nova	6.255	3.794	id
542	Sa Tapia Velle	4.969	3.014	id
544	Son Baña Vell	5.846	3.227	id
553	Can Romaguera	8.067	4.893	id
555	Son Ferre Nou	4.793	2.908	id
845	Can Ladil	1.405	851	id
856	San Antonio	3.858	2.340	id
864	Can Durán	4.969	3.014	id
561	Son Garcias Vell	6.840	4.149	5 -10-68
574	Se Torre des Viñol	4.326	2.624	id
581	Son Garcias de sa Punta	6.021	3.652	id
616	Can Bou	701	425	id
623	Son Ferrando Nou	1.345	815	id
625	Son Morlá	1.578	957	id
636	Can Poca Roba	2.338	1.418	id
640	Son Martorell Nou	5.846	3.227	id
647	I.L.M.A.	7.950	4.822	id
659	Son Juny	234	142	id
667	S'Oliveret	5.554	3.369	id
671	Son Russinyol	5.086	3.085	id
678	Can Guixe	1.929	1.170	id

Nº	D E S I G N A C I O N	CLORUROS en ClNa mg/1	CLORUROS en Cl mg/1	FECHA
694	Son Juevert	380	230	5 -10-68
705	Son Falcó	585	355	id
727	Cas Cabré	1.286	780	id
932	S'Hort des Coll	228	138	9 -10-68
936	S'Hort d'en Moranta	555	337	id
938	Xorrigo	585	355	id
1.414	Son Real Nou	3.790	2.305	id
1.504	Can Blay	585	355	id
1.509	Es Caragol	292	177	id
1.515	Es Caragol Vell	351	213	id
1.517	Es Caragol Nou	351	213	id
1.528	Son Gual	994	603	id
1.550	Es Rafal	1.286	780	id
1.554	" "	1.286	780	id
1.568	Cas Metxe	2.396	1.454	id
343	Ca Na Parrona	333	202	10-10-68
344	Cas Conrradó	292	117	id
349	Son Coll Nou	526	315	id
359	Can Pere de se Figueres	204	124	id
368	Cas Correu	105	64	id
388	Son Ros	128	78	id
389	Son Verí de Baix	164	99	id
416	Can Nadal	234	138	id
418	S'Aujupet	222	135	id
461	Ses Veles	351	213	id
467	Son Pujol Nou	2.484	1.507	id
587	Son Gaillard Vell	818	496	id
589	Son Gaillard	4.676	2.837	id
720	Se Sini Bone	409	248	id
1.585	Se Plete	263	159	id
1.611	Can Puigserver	175	106	id
1.612	" "	181	110	id
341	Ses Deu	257	156	11-10-68
138	Son Pí	222	135	id
141	Son Guell	234	142	id
147	Can Catalá	438	266	id
175	Ca Ne Melis	280	170	id

Nº	D E S I G N A C I O N	CLORUROS en ClNa mg/1	CLORUROS en Cl mg/1	FECHA
180	Son Morro	222	135	11-10-68
187	Son Palou	269	163	id
195	Son Tous	362	220	id
197	Son Entem	386	234	id
278	Son Monedero	351	213	id
282	Son Llatxe Nou	783	475	id
284	Son Llinés	257	152	id
287	Son Ramis	280	170	id
715	Son Pebañe	304	184	id
926	Can Teule	234	142	14-10-68
1.657	Se Punte de Son Pelat	292	177	id
450	Se Viñe Velle	643	390	id
1.658	Can Fabregas	935	567	id
444	Es Barrano Nou	351	213	id
446	Son Pelat de Ca l'Tio	526	319	id
441	Son Mir	351	213	id
442	Son Mir	234	142	id
435	S'Hortet de Son Silis	848	656	id
431	Ses Planes de Can Guidet	1.081	514	id
429	Cas Mariné	526	319	id
434	Can Calistro	275	167	id
375	Can Xarpe	321	195	id
374	Es Puchet	204	124	id
372	Can Frise	204	124	id
370	Se Tanque	164	99	id
310	Can Coca	134	81	id
306	Se Cadernera Velle	315	191	id
1.508	Cas Monet	433	262	id
194	Cas Doctoret	321	191	15-10-68
206	Can Guidet	175	106	id
268	S'Oliveret	497	301	id
294	Can Pere d'Inca	164	99	id
302	Can Picornell	438	266	id
303	Son Jenovés	2.279	1.383	id
313	Son Flor	222	135	id
316	Son Prunés Nou	140	85	id
318	Son Amora	105	64	id

Nº	D E S I G N A C I O N	CLORUROS en ClNa mg/l	CLORUROS en Cl mg/l	FECHA
321	Can Marqués	117	71	15-10-68
325	Paguera	128	78	id
331	Son Ametler Vell	339	206	id
333	Can Paladí	234	142	id
336	Maestranza	257	156	id
1.876	Son Puchet	263	160	id
69	Ses Cases Noves	1.198	727	17-10-68
70	Son Prim	316	191	id
71	Cas Coronell	316	191	id
128	Es Rafal de ses Sorts	152	92	id
133	Es Rafal (Gual)	140	85	id
225	Seminario	199	120	id
226	Son Ametler de se Piscina	280	170	id
233	Can Groc	292	177	id
236	Can Frontera	848	514	id
242	Can Trujillo	491	298	id
243	S'Hort des Pineret	245	149	id
246	Son Ferrá	374	227	id
254	Son Llebre	140	85	id
255	Se Viña de Son Llebre	134	81	id
258	Se Tanque	199	120	id
335	Son Prim	1.140	691	id
12	Son Fusteret	1.432	869	18-10-68
13	Can Sitges	1.023	620	id
14	Granaj Agricola	1.637	993	id
16	Son Moll	205	124	id
18	Ses Tanques	140	85	id
19	Son Caldera	257	156	id
26	Cas Moliné	280	170	id
30	Can Caragol	152	92	id
43	Son Nicolau	146	88	id
45	Son Nicolauet	117	71	id
53	Se Quebane	164	99	id
68	Cas Miot	158	96	id
74	Se Cabane Nove	129	78	id
120	Fertilizadora	514	312	id
2	Son Pons Nou	140	85	22-10-68

Nº	D E S I G N A C I O N	CLORUROS en ClNa mg/l	CLORUROS en Cl mg/l	FECHA
7	Vivero Municipal	105	64	22-10-68
36	Convento Salesas	4.618	2.801	id
37	Son Hugo	1.286	780	id
38	Son Rigo	421	255	id
41	Son Espina	351	213	id
42	Se Bombe Nove	152	92	id
48	Son Nebot	105	64	id
59	Can Sionet	421	255	id
64	Son Frau d'Alt	93	57	id
65	Son Frau Nou	93	57	id
81	Son Jaume Nou	105	64	id
86	Can Puig	82	49	id
87	Cas Jai	105	64	id
942	Son Daviu	152	92	id
1.521	Son Suñé de se Predera (Son Ferrer)	1.345	915	id
35	Granja Olivar	2.338	1.418	23-10-68
78	Son Paxts Nou	210	127	id
79	Son Rosinyol	199	120	id
88	Son Semates	292	177	id
89	Son Apau	818	496	id
96	Can Chomeu	327	198	id
98	Son Berga Vell	2.081	1.262	id
607	Destileria Perelló	304	184	id
948	Cas Prió	585	355	id
956	La Inclusa	5.261	3.191	id
961	Es Recó de la Real	655	397	id
986	Son Espases Vell	935	567	id
592	Son Pizá	1.491	904	24-10-68
597	P.P. Teatinos	1.824	1.106	id
599	Sr.Salas -c/Aviador Ibarra	146	88	id
606	Clinica Peñaranda	281	170	id
974	Coromina Industrial	1.286	780	id
978	Colegio Sagrado Corazón	2.718	1.649	id
992	Son Rosinyol (La Vileta)	467	284	id
P-3	S.M.A.Y.A. Pont d'Inca	1.023	620	28-10-68
P-9	" "	906	550	id
P-10	" "	351	213	id
P-11	" "	304	184	id

Nº	DESIGNACION	CLORUROS en ClNa mg/l	CLORUROS en Cl mg/l	FECHA
S-I	S.M.A.Y.A. - Pont d'Inca	2.513	1.525	28-10-68
S-II	" "	3.537	2.145	id
S-III	" "	1.405	851	id
S-IV	" "	444	269	id
S-V	" "	468	284	id
S-VI	" "	620	376	id
S-VII	" "	585	354	id
Mezcla	" "	994	603	id
B-75	= Virgen de Montserrat	701	425	id
B-65	" "	655	397	id
B-50	" "	438	266	id
Mezcla	" "	631	383	id
Pozo 1	IBIZA -Ayuntº- Es Gorg	818	496	12-11-68
"	" -Ayuntº- Can Chieu-Planells	210	127	id
" 20	" -Se Rayal - Pozo Obispado	643	390	id
" 23	" -Es Clot de Baix-P.V.Torres	2.923	1.773	id
" 28	" -" " d'Alt " "	2.747	1.666	id
otroPozo	" -" " " " "	526	319	id
Pozo 36	" - Ayuntº-Se Yuvaria	1.345	815	id
" 37	" - AyuntºEs Gorg-P.Nuevo	409	248	id
P-3	Pont d'Inca	1.140	691	28-10-68
P-9	" "	818	496	id
P-10	" "	321	191	id
P-11	" "	643	390	id
S-I	" "	3.098	1.879	id
S-II	" "	3.975	2.411	id
S-III	" "	1.520	922	id
S-IV	" "	438	266	id
S-V	" "	468	284	id
S-VI	" "	643	390	id
S-VII	" "	877	532	id
Mezcla	" "	1.144	691	id
"	Muestra Viviendas	1.111	674	id
Bomba50	Virgen de Montserrat	351	216	id
" 65	" "	643	390	id
" 75	" "	701	425	id
Mezcla	" "	643	390	id

N°	DESIGNACION	CLORUROS en	CLORUROS en	FECHA
		CLNa mg/1	Cl mg/1	
467	Son Pujol	1.987	1.205	4 - 2-69
483	Se Quebane de Son Ferriol	1.198	725	id
496	Casas Viejas de Son San Juan	3.273	1.986	id
499	Son Pera	4.852	2.943	id
504	San Antonio	3.390	2.057	id
521	Can Fabregas	3.390	2.057	id
530	Can Durán	1.929	1.170	id
537	Sa Tapi Nove	5.378	3.262	id
544	Son Baña Vell	3.975	2.411	id
553	Can Romaguera	5.261	3.191	id
555	Son Farre Nou	1.695	1.028	id
587	Son Gaillard	701	425	id
589	Son Gaillard Vell	3.156	1.915	id
720	Se Sini Bone	2.104	1.276	id
715	Son Pebañe	327	198	id
P-3	S.M.A.Y.A. - Pont d'Inca	526	319	1 -2 -69
P-9	" "	748	454	id
P-10	" "	164	99	id
P-11	" "	1.081	655	id
S-I	" "	631	383	id
S-II	" "	561	340	id
S-III	" "	374	227	id
S-IV	" "	234	142	id
S-V	" "	351	213	id
S-VI	" "	281	170	id
S-VII	" "	1.286	780	id
Muestra	Media Pont d'Inca	701	425	id
B-50	Virgen de Montserrat	467	284	id
B-65	" "	304	184	id
B-75	" "	678	411	id
Muestra	Media	585	354	id
542	Se Tapi Velle <u>PALMA</u>	4.384	2.659	3 - 2 - 69
561	Son Garcias Vell	6.431	3.900	id
574	Sa Torre des Viñol	4.326	2.624	id
581	Son Garcias de sa Punta	5.437	3.298	id
623	Son Ferrando Nou	585	355	id
625	Son Morlá	1.228	744	id

Nº	D E S I G N A C I O N	CLORUROS en ClNa mg/1	CLORUROS en Cl mg/1	FECHA
636	Can Poca Roba	1.987	1.205	3 -2-69
640	Son Martorell Nou	4.267	2.588	id
647	I.L.M.A., S.A.	5.378	3.262	id
667	S'Oliveret	2.338	1.418	id
671	Son Rosinyol	2.864	1.737	id
678	Can Guixe	1.637	993	id
694	Son Juevert	526	319	id
705	Son Falcó	585	355	id
729	Cas Quebré	1.578	957	id
559	Can Juny	409	248	id
974	Coromina Industrial	1.023	620	id
395	Can Miquelius	2.134	1.294	5 -2-69
779	S'Hortet	4.852	2.943	id
788	Can Calafat	4.852	2.943	id
797	Can Miralles	4.735	2.872	id
804	Can Rius	4.442	2.695	id
813	Cas Confité	4.852	2.943	id
815	Sa Viña	5.202	3.156	id
836	Son Vich	3.741	2.269	id
840	S'Hort de se Cortera	4.033	2.447	id
864	Can Durán	5.086	3.085	id
872	S'Hort de sa Cortera	2.221	1.347	id
889	S'Hort den Fornés	2.455	1.489	id
900	Can Durán	5.904	3.581	id
909	S'Hort des Pepinos	3.741	2.269	id
1.135	Can Carrió	7.541	4.574	id
1.612	Can Puigserver	374	227	id
1.195	Son Voguete	7.366	4.468	6 -2-69
1.237	Son Suñer	6.197	3.759	id
1.373	Cas Ferreret	6.197	3.759	id
1.147	Can Fideui	6.840	4.149	id
1.158	Can Tete	8.067	4.893	id
1.193	Cas Rectó	8.009	4.858	id
1.208	Can Bernedí	6.138	3.723	id
1.220	Can Beso	8.770	5.320	id
1.238	Son Suñer	6.372	3.865	id
1.271	Cas Señoret	1.198	727	id

Nº	D E S I G N A C I O N	CLORUROS en ClNa mg/1	CLORUROS en Cl mg/1	FECHA
1.287	Can Menut	2.689	1.631	6 -2-69
1.303	Can Boneviste	5.729	3.475	id
1.315	Ca ne Verdera	2.630	1.596	id
1.326	Can Fogonet	935	567	id
1.365	Can Terrole	585	355	id
1.367	Can Quint	1.169	709	id
1.371	Can Ripoll	994	603	id
1.377	Can Lluent	4.092	2.482	id
1.009	Can Andreu de se Pleta	6.840	4.149	id
1.034	Can Axut	7.015	4.255	id
1.096	S'Hort Gran de Son Oliva	6.080	3.688	id
1.306	Can Mico	6.489	3.936	id
1.341	Can Seu	760	461	id
1.381	Son Oliva	585	355	id
1.384	Son Fullano	3.156	1.915	id
1.396	Can Paladí	701	425	id
1.242	Can Seu	5.086	3.085	id
1.280	Can Moné	2.455	1.989	id
1.635	Son Bauzá	3.440	2.092	id
1.430	Can Real	4.501	2.730	id
1.404	Ca se Sarrace	467	284	id
1.465	Can Vigo	4.092	2.482	id
1.617	Son Ferrer	2.923	1.773	id
1.621	Son Ferrer	1.345	815	id
1.624	Son Ferrer	292	177	id
1.628	Ca se Forestera	1.812	1.099	id
1.630	Son Ferreret	467	284	id
359	Can Pere de sa Figuera	175	106	11-2-69
368	Cas Correu	140	85	id
388	Cas Ros	187	113	id
389	Son Veri de Baix	210	128	id
416	Can Nadal	280	170	id
418	S'Aujupet	164	99	id
845	Can Ladill	1.315	798	id
856	San Antoni Nou	3.858	2.340	id
1.494	F. Real	526	319	id
1.504	Can Blay	643	390	id

N ^o	DESIGNACION	CLORUROS	CLORUROS	fecha
		en ClNa mg/l	en Cl mg/l	
1.550	Es Rafal	701	425	11- Fe.6
1.554	Es Rafal	1.929	1.170	"
1.568	Cas Metxe	1.929	1.170	"
1.585	Se Pleta	409	248	"
1.600	Hort Vell Can Guidet	444	269	"
138	Son Pi	187	113	12.Feb.6
141	Son Guells	210	127	"
147	Can Catalá	421	255	"
175	Ca ne Melis	304	184	"
179	Son Esteus	397	241	"
187	Son Palou	234	142	"
194	Cas Doctores	257	156	"
195	Son tous	397	241	"
206	Can Guidet	234	142	"
268	S'Oliveret	772	468	"
278	Son Mone dero	374	227	"
284	Son LLinás	280	170	"
287	Son Ramís Nou	257	156	"
341	Ses Deu	327	198	"
343	Ca ne Porrone	444	269	"
344	Cas Conrredo	257	156	"
349	Son Coll Nou	538	326	"
932	S'Hort des Collá	280	170	3.feb.69
936	Xorrigo	327	198	"
938	"	234	142	"
1.040	Can Mataró	450	275	"
1.414	Son Real Nou	3.741	2.269	"
1.430	Can Real	3.566	2.163	"
1.458	Es Gomelos	526	319	"
1.508	Cas Monet	327	198	"
1.515	Es Caragol Vell	444	269	"
1.517	" " "	351	213	"
1.532	n ^o 5) Son Cual	906	550	"
1.533	n ^o 3) " "	1.447	878	"
1.542	Can Sureda	421	255	"

N ^o	DESIGNACION	CLORUROS en CLna mg/l	CLORUROS en CL mg/l	FECHA
1.546	Can Gofet	257	156	13.2.69
1.509	Es Caragol	327	198	"
275	Can Charpa	374	227	14.2.69
308	Can Cuca	234	142	"
370	Sa Tanque	140	85	"
374	Es Puchet	164	99	"
429	Cas Marné	444	269	"
431	Ses Planes de Can Guidet	1.140	691	"
434	Cas Calistro	263	160	"
435	S'Hort de Son Silis	538	326	"
441	Son Mir	386	234	"
442	" "	210	127	"
444	Es Barranc Nou	397	241	"
446	Son Palat Cal Tio	491	298	"
450	Sa Viña	655	391	"
926	Ca Teula	280	170	"
1.653	Ca Fabregues	1.052	638	"
1.657	Sa Punta de Son Pelat	374	227	"
254	Son LLebre	164	99	15.11.69
306	Se Caderna Velle	374	227	"
236	Can Frontera	467	284	"
242	Can Trujillo	491	298	"
243	S'Hort des Pnneret	187	113	"
246	Son Ferra	467	284	"
255	Son LLebre de se Viña	187	113	"
294	Can Pere D'Inca	117	71	"
302	Can Picornell	234	142	"
303	Son Genovés	1.754	1.064	"
312	Son amora	117	71	"
313	Can Flor	421	255	"
316	Son Pnnes Nou	93	56	"
321	Can Marques	257	156	"
333	Son Paladó	164	99	"
372	Can Frisa	140	85	"
69	Ses Cases Noves dén Martorell	1.228	744	18.2.69
68	Cas Miot	117	71	"

Nº	DESIGNACION	CLORUROS en ClNa mg/l	CLORUROS en Cl mg/l	FECHA
71	Cas Coronell	444	269	18.2.69
233	Can Croc	175	106	"
258	Se Tanque	210	127	"
325	Paguera	93	56	"
331	Son Ametllé Vell	257	156	"
876	Son Putxet	234	142	"
327	Cas Capitá	187	113	19.2.69
7	Vivero Municipal	93	56	"
14	Ganja Explot. Agrícola	257	156	"
16	Son Moll	257	156	"
18	Ses Tanque	164	99	"
19	Son Cladera	234	142	"
26	Cas Moline	93	56	"
30	Can Caregol	164	99	"
42	Se Bombeo Nove	164	99	"
43	Son Nocolau	164	99	"
45	Son Nicoleuet	93	56	"
53	Se Cabane	93	56	"
70	Son Prim	304	184	"
74	Se Cabane Nove	117	71	"
336	Mestranza	257	156	"
2	Son Pons Nou	140	85	20.2.69
13	Can Sitges	374	227	"
38	Son Rigo	327	198	"
41	Son Espina	164	99	"
48	Son Nebot	93	56	"
59	Can Sionet	93	56,	"
64	Son Frau d'Alt	164	99	"
65	" "	93	46,	"
120	Fertilizadora S.A.	491	298	"
123	Can Negre	538	326	"
128	Ses Sorts des Rafal Vell	1.140	691	"
133	Es Rafal Nou	187	113	"
137	" "	234	142	"
225	Seminario	210	127	"

Nº	DESIGNACION	CLORUROS en ClNa mg/l	CLORUROS en Cl mg/l	FECHA
226	Son ametler de sa Piscina	304	184	20.2.69
228	Son Ametler Npu	374	227	"
942	Son Daviu	117	71	"
35	Granja Oliver	1.081	655	22. 2.69
36	Salesas	1.637	993	"
37	Son Huego	292	177	"
78	Son Paxts Nou	234	142	"
79	Son Rosiñol	263	160	"
81	Son Jaume Nou	146	88	"
86	Can Puig	117	71	"
87	Cas Jai	304	184	"
88	Son Samatas	187	113	"
89	Son Apau	374	227	"
606	Clinca Peñaranda	304	184	"
607;	Destilerias Perelló	327	198	"
986	Son Espases Vell	514	312	"
599	C/ Aviador Ibarra	140	85	24.2.69
96	Can Xomeu	1.140	691	"
98	Son Bergue Vell	514	312	"
592	Son Pizá	1.081	655	"
597	P.P. Teatinos	731	443	"
948	Cas Prió	497	301	"
956	<u>La Inclusa</u>	9.645;	5.850	"
961	Es Reco de la Real	117	71	"
978	<u>Colegio de los S.S. Corazones</u>	1.023	620	"
992	Son Rosiñol de la Vileta	421	255	"
1.947	Son Verí.- Pozo Son Munar	327	198	26.2.69
	" Huerto	585	355	"
34	Son Ferragut	3.039	1.844	"
268	SÓliveret	4.910	2.978	"
281	Son Ilatxe Nou	1.315	798	"
380	Can LLuis Xin	1.374	833	"
468	Son Pujol Vell	3.215	1.950	"
527	Can Rotxet	2.338	1.418	"
604	Manufacturas FEMU S.A.	1.405	851	"

Nº	D E S I G N A C I O N PALMA	CLORUROS en CINa mg/1	CLORUROS en CL mg/1	
	Son Ramonell Nou	380	230	14-8-69
69	Ses Cases Noves Martorell	1.695	1.029	id.
128	Es Rafal De Ses Sorts	1.754	1.064	id.
243	Can Trujillo	467	284	id.
268	S' Oliveret	818	496	id.
281	Son Llatxe Vell	994	603	id.
303	Son Jenoves	1.754	1.064	id.
313	Can Flor - Pozo	409	284	id.
313	Can Flor - Sondeo	175	106	id.
335	Son Prim	1.812	1.099	id.
431	Ses Planes de Can Guidet	1.052	638	id.
467	Son Pujol Nou	2.278	1.383	id.
720	Se sini Bone	292	177	id.
1.945	Can Lluís Xim	877	532	id.
34	Son Ferragut	1.578	957	20-8-69
35	Granja Olivar	2.455	1.489	id.
36	<u>Salesas</u>	3.098	1.879	id.
14	Granja Explotación Agrícola	701	425	id.
96	<u>Can Xomeu</u>	1.111	674	id.
98	Son Bergue Vell	467	284	id.
606	Femu	1.286	780	id.
956	<u>La Inclusa</u>	4.501	2.730	id.
970	<u>Frio Industrial</u>	994	603	id.
1.937	Miret	1.578	957	id.
597	<u>P.P. Teatinos</u>	701	425	21-8-69
599	c/ Ibarra Montis	210	127	id.
957	<u>Can Valero Granja</u>	3.390	2.057	id.
968	<u>Tiro Pichón</u>	140	85	id.
985	<u>Hípica de Son Pardo</u>	3.332	2.021	id.
991	<u>Son Rossinyol</u>	409	248	id.
992	" " - Sondeo	210	127	id.
	Escuela Son Serra	93	56	id.
59	Calle Zaragoza	204	124	id.
S-19	Pont d'Inca	538	326	23-8-69
100 m	Pont d'Inca	187	113	id.
130 m	Pont d'Inca	467	284	id.
69	Ses Cases Nuves Martorell	1.169	709	27-8-69

Nº	DESIGNACION PALMA	CLORUROS en ClNa mg/l	CLORUROS en Cl mg/l	FECHA
281	Son Llatxe Vell	1.052	638	27-8-69
313	Can Flor - Sondeo	210	127	id.
313	Can Flor - Pozo	397	241	id.
335	Son Prim	1.812	1.099	id.
431	Ses Planes de Can Guidet	1.052	638	id.
467	Son Pujol Nou	2.163	1.312	id.
720	SeSini Bone	257	156	id.
1.945	Can Lluís Xim	1.345	815	id.
	Son Ramonell Nou	380	230	id.
14	Granja Agrícola	327	198	28-8-69
34	Son Ferragut	1.578	957	id.
35	Granja Oliver	2.046	1.241	id.
36	Salesas	2.806	1.702	id.
128	Es Rafal de ses Sorts	1.754	1.064	id.
243	Can Trujillo	467	284	id.
268	S'Oliveret	585	354	id.
606	FEMU, S.A.	935	567	id.
303	Son Jenoves	1.754	1.064	id.
956	Inclusa	4.852	2.943	id.
970	Frio Industrial	935	567	id.
985	Hípica Son Pardo	3.507	2.128	id.
1.937	MIRET	1.695	1.028	id.
	Escuela Son Serra	163	99	1-9-69
96	Can Xomeu	1.052	638	id.
98	Son Berga Vell	514	312	id.
191	Son Rossinyol - Pozo	421	255	id.
192	Son Rossinyol - Sondeo	187	113	id.
597	P.P. Teatinos	643	390	id.
599	C/ Ibarra Montis	187	113	id.
957	Can Valero Granja	585	354	id.
968	Tiro Pichón	140	85	id.
P-3	S.M.A.Y.A. - Pont d'Inca	964	585	30-8-69
P-9	" "	2.455	1.489	id.
P-10	" "	304	184	id.
P-11	" "	351	213	id.
S-I	" "	1.812	1.099	id.
S-II	" "	3.975	2.411	id.
S-III	" "	1.695	1.028	id.

N°	D E S I G N A C I O N	CLORUROS en ClNa mg/1	CLORUROS en Cl mg/1	FECHA
S-IV	S.M.A.Y.A. - Pont d' Inca	643	390	30-8-69
S-V	" "	467	284	id.
S-VI	" "	608	369	id.
S-VII	" "	643	390	id.
MUESTRA	" "	1.052	638	id.
B-50	" - Virg. de Montserrat	397	241	id.
B-65	" "	514	312	id.
B-75	" "	772	468	id.
MUESTRA	" "	655	397	id.

Nº	D E S I G N A C I O N	CLORUROS en ClNa mg/l	CLORUROS en Cl mg/l	FECHA
P.3	S.M.A.Y.A. PONT d'INCA	292	177	5.1.70
P.9		263	160	"
P.10		128	78	"
P.11		497	301	"
S.I		321	195	"1
S.II		321	195	"
S.III		263	160	"
S.IV		263	160	"
S.V		146	88	"
S.VI		292	177	"
S.VII		877	532	"
Muestra				
B.50	VIRGEN DE MONTSERRAT	409	248	"
B.65		526	319	"
B.75		1.315	798	"
Muestra		409	248	"
561	Son Garcias Vell <u>PALMA</u>	6.898	4.184	7.1.70
574	Se Torre des Vinyol	4.676	2.837	"
581	Son Garcias de se Punta	5.729	3.475	"
623	Son Ferrando Nou	701	425	"
625	Son Morlá	1.228	744	"
636	Can Poca Roba	2.104	1.276	"
640	Son Martorell	2.572	1.560	"
647	I.L.M.A. S.A.	2.747	1.666	"
659	Son Juny	467	284	"
667	S'Oliveret	2.104	1.276	"
671	Son rossinyol	2.747	1.666	"
678	Can Guixer	1.403	851	"
705	Son Valc6	643	390	"
729	Ca Cabré	1.461	886	"
974	CHROMINA INDUSTRIAL	643	390	"

Nº	D E S I G N A C I O N	CLORUROS en CLNa. mg/l	CLORUROS en Cl mg/l	FECHA
461	Ses Voles	526	319	8.1.70
467	Son Pujol Nou	1.520	922	"
483	Se Cabana de Son Ferriol	1.169	709	"
496	Son San Juan Casas Viejas	5.144	3.085	"
499	Sa Pere	3.683	2.234	"
504	San Antonio	3.566	2.163	"
521	Can Fabregas	3.683	2.234	"
524	Can Serra	3.390	2.057	"
530	Can Duran	760	461	"
537	Sa Tapia Nova	5.378	3.262	"
542	Sa tapia Velle	4.501	2.730	"
544	Son Baña Vell	4.033	2.447	"
553	Son Romaguera	7.071	4.291	"
555	Son Ferrer Nou	3.566	2.163	"
587	Son Callart Nou	585	354	"
589	Son Callart Vell	3.157	1.915	"
720	Se sini Bone	280	170	"
395	Can Miguelins	1.461	886	9.1.70
779	S'Hortet	5.203	3.156	"
788	Can Calafat	5.846	3.546	"
797	Miralles	4.443	2.695	"
804	Can Rius	4.384	2.659	"
813	Cas Confite	5.203	3.156	"
815	Se Vinya	5.144	3.140	"
836	Son Vich	3.682	2.234	"
840	Son Cortera	6.197	3.759	"
872	S'Hort de Se Cabaneta	2.455	1.489	"
900	Can Durán	5.203	3.156	"
909	S'Hort des Pepinos	3.741	2.269	"

N ^o	DESIGNACION	CLORUROS en CLNa mg/l	CLORUROS en CL mg/l	FECHA
523	PALMA.-	994	603	30.4.70
561		5.437	3.298	"
574		5.203	3.156	"
580		5.671	3.440	"
587		585	354	"
589		3.215	1.950	"
625		1.228	744	"
636		1.812	1.099	"
647		4.793	2.908	"
659		315	213	"
667		1.871	1.135	"
671		3.332	2.021	"
678		1.812	1.099	"
705		701	425	"
729		1.286	780	"
974		701	425	"
461		467	284	4.5.70
467		3.040	1.844	"
483		1.520	922	"
496		5.261	3.191	"
499		3.916	2.376	"
504		3.507	2.128	"
521		3.858	2.340	"
524		3.274	1.986	"
530		2.806	1.702	"
537		6.781	4.113	"
542		526	319	"
544		3.800	2.305	"
553		6.723	4.078	"
555		935	567	"
715		409	248	"
720		292	177	"
845		1.286	780	"
856		3.916	2.376	"

Nº	DESIGNACION	CLORUROS en CLNa mg/l	CLORUROS en Cl mg/l	FECHA
395		1.228	744	5.5.70
779		5.086	3.085	"
788		4.326	2.624	"
797		4.676	2.837	"
804		3.215	1.950	"
813		5.729	3.475	"
836		3.332	2.021	"
815		6.138	3.723	"
840		5.787	3.510	"
872		2.572	1.560	"
900		4.969	3.014	"
909		3.624	2.198	"
1 009		7.074	4.291	"
1019		4.910	2.978	"
1040		4.618	2.801	"
1135		6.840	4.149	"
1147		6.898	4.184	6.5.70
1193		7.249	4.397	"
1195		8.360	5.071	"
1208		6.314	3.829	"
1220		8.301	5.035	"
1238		6.431	3.900	"
1271		1.286	780	"
1280		3.040	1.844	"
1287		1.987	1.205	"
1303		5.086	3.085	"
1306		6.314	3.829	"
1315		3.215	1.950	"
1326		1.052	638	"
1341		643	390	"
1365		643	390	"
1371		1.052	638	"
1373		3.566	2.163	"
1377		4.501	2.730	"
1.034		6.957	4.220	"

Nº	DESIGNACION	CLORUROS en ClNa mg/l	CLORUROS en Cl mg/l	FECHA
1.096		2.572	1.560	8.5.70
1.158		7.833	4.752	"
1.224		7.015	4.255	"
1.381		818	496	"
1.384		2.631	1.596	"
1.396		760	461	"
1.404		585	355	"
1.617		3.157	1.915	"
1.621		1.695	1.028	"
1.624		409	248	"
1.628		1.871	1.135	"
1.630		467	248	"
1.635		4.735	2.872	"
932		234	142	13.5.70
936		351	213	"
938		351	213	"
1.414		2.689	1.631	"
1.430		3.449	2.092	"
1.458		643	390	"
1.465		4.326	2.624	"
1.504		585	355	"
1.508		585	355	"
1.509		292	177	"
1.515		234	142	"
1.517		409	248	"
1.532		1.052	638	"
1.538		2.046	1.241	"
1.542		409	248	"
1.546		351	213	"
1.550		994	603	"
1.554		2.338	1.418	"
282		701	425	14.5.70
284		380	230	"
287		234	142	"
341		351	213	"

Nº	DESIGNACION	CLORUROS en ClNa mg/l	CLORUROS ne Cl mg/l	FECHA
343		351	213	14.5.70
344		292	177	"
349		467	284,	"
359		292	117	"
368		158	96	"
388		93	56	"
389		187	113	"
416		351	213	"
418		140	85	"
864		4.735	2.872	"
889		2.981	1.808	"
1.494		467	284	"
1.568		2.163	1.312	"
1.585		351234	213	"
1.612		234	142	"
370		187	113	15.5.70
372		164	99	"
374		164	99	"
375		304	1184	"
429		380	230	"
431		1.169	709	"
434		263	160	"
435		1.052	638	"
441		374	227	"
442		187	113	"
444		561	340	"
446		538	326	"
450		760	461	"
926		234	142	"
1.193		140	85	"
1.653		958	581	"
1.657		514	312	"
138		187	113	16.5.70
141		187	113	"
147		561	340	"
175		280	170	"

Nº	DESIGNACION	CLORUROS en ClNa. mg/l	CLORUROS en Cl mg/l	FECHA
180		280	170	16.5.70
187		327	198	"
194		327	198	"
195;		421	255	"
197		444	269	"
206		327	198	"
268		374	227	"
278		397;	241	"
294		210	127	"
302		210	127	"
306		351	213	"
313		327	198	"
316		210	127	16.5.70
318		140	85	"
303		818	496	"
71		351	213	18.5.70
225		187	113	"
226		257	156	"
228		280	170	"
233		140	85	"
236		655	397	"
242		561	340	"
243		257	156	"
245		397	241	"
254		304	184	"
255		304	184	"
258		374	227	"
321'		164	99	"
325		187	113	"
331		257	156	"
333		210	127	"
336		140	85	"
1.875		164	99	"
13		1.169	709	19.5.70
14		146	88	"

Nº	DESIGNACION	CLORUROS en ClNa. mg/l	CLORUROS en Cl mg/l	FECHA
16		234	142	19.5.70
18		140	85	"
19		304	184	"
26		257	156	"
30		164	99	"
42		351	213	"
43		117	71	"
53		117	71	"
68		93	57	"
69		1.461	886	"
70		164	99	"
74		140	85	"
120		467	284	"
123		467	284	"
128		982	596	"
133		175	106	"
335		210	127	"
2		93	57	20.5.70
7		93	57	"
36		1.470	890	"
37		350	213	"
38		444	269	"
41		163	99	"
45		128	78	"
48		70	42	"
59		117	71	"
64		70	42	"
65		93	56	"
78		187	113	"
79		210	127	"
81		164	94	"
86		140	85	"
87		327	193	"
942		164	94	"
35		725	440	22.5.70

Nº	DESIGNACION	CLORUROS en ClNa. mg/l	CLORUROS en Cl mg/l	FECHA
89		327	198	22.5.70
96		1.286	780	"
98		467	284	"
597		701	425	"
592		1.099	666	"
606		409	248	"
607		164	99	"
948		538	326	"
956		2.016	1.223	"
958		164	99	"
961		257	156	"
978		818	496	"
986		1.040	631	"
992		585	354	"
725	PALMA	818	496	29.9.70
758	"	6.431	3.900	"
777	"	5.943	3.333	"
800	"	5.904	3.581	"
820	"	1.228	744	"
831;	"	4.209	2.553	"
880	"	6.314	3.830	"
903	"	4.033	2.447	"
1147	"	7.483	4.503	"
1158	"	7.950	4.822	"
1208	"	6.664	4.078	"
1220	"	7.950	4.822	"
1238	"	7.132	4.326	"
1382	"	585	354	"
Pozo 2	S.M.A.Y.A. Pont d'INCA	1.052	636	"
" 3	" "	3.215	1.950	"
" 7	" "	877	532	"
" 10	" "	760	461	"
" 11	" "	491	298	"
S.II(minas)		257	156	"
Sondeo Colonización I	"	117	71	"
Sondeo	" II "	140	85	"

Nº	Cl- p.p.m.	Fecha	Cl p.p.m.	fecha	Cl- p.p.m.	Fecha	Cl-	Fecha	Denominación
75	106'--	14.4.1962	85'--	18.4.1963			78'--	9.11.1964	SON DAMETO
87	152'5	16.4.1962	156'--	16.4.1963					
89	114.--	17.4.1962	120'--	22.4.1963	99'--	21.5.1964	134'--	29.10.1964	SON APAU
94	478.7	17.4.1962	496'--	5.4.1963					CAN BARCELO
115	674'--	24.4.1962	496'--	7.4.1963			496'--	3.11.1964	CA MADO AINA
156	212'7	26.4.1962	213'--	27.4.1963			213'--	6.11.1964	SON FONOLL
197	165'--	4.5.1962	159'--	2.5.1963					SO EN TEM
240	212'8	9.5.1962	220'--	6.5.1963					GAS BOLL
264	92'2	11.5.1962	85'--	7.5.1963					SON TOUS, DEN GENER
282	142'--	14.5.1962	213'--	8.3.1963	149'--	11.5.1964	88'--	23.10.1964	SON LLATZE NOU
283	597'--	14.5.1962	1.205'--	8.3.1963	1.241'--	11.5.1964	248'--	23.10.1964	" " "
286	106'4	15.5.1962	142'--	10.5.1963	142'--	11.5.1964	142'--	26.10.1964	ES PINAR
301	63'--	16.5.1962	67'--	10.5.1963					CAS SORT
303	1.595'--	16.5.1962	1.702'--	8.4.1963					SON GENOVES
308	56'7	17.5.1962	63	13.5.1963	56'--	12.5.1964	88'--	26.10.1964	SON COQUE
331	163'--	21.5.1962							SON AMATLLER VELL
333	142'--	21.5.1962							SON PALADI
339	12.233'--	23.5.1962			99'--	22.5.1964	1.241'--	13.10.1964	FRIGORIFICOS MALLORQUINES S.A,
342	141'8	23.5.1962			71'--	11.5.1964	71'--	23.10.1964	SON GOFIS
354	305'--	25.5.1962			312'--	11.5.1964	99'--	26.10.1964	C'AN AMER
392	142'--	29.5.1962			177'--	11.5.1964	170'--	26.10.1964	CAN GROC NOLL
416	142'--	1.6.1962			156'--	11.5.1964	142'--	30.10.1964	CAN NADAL
431	705'6	2.6.1962	628'--	8.4.1963	567'--	12.5.1964	628'--	30.10.1964	SES PLANAS DE CAN GUIDET
435	439'7	2.6.1962	496'--	8.4.1963	461'--	12.5.1964	461'--	30.10.1964	S'HORTET DE SON SILIS
469	2.128'--	8.6.1962	1.454'--	14.3.1963	1.418'--	11.5.1964	780'--	23.10.1964	SON PUJOL DES CARROVERS
481	106'4	11.6.1962	170'--	4.1.1963	177'--	11.5.1964	142'--	23.10.1964	SE SINIE BONA
483	468'--	11.6.1962	319'--	4.1.1963	425'--	11.5.1964	425'--	23.10.1964	SA CABANA
490	957'--	11.6.1962	709'--	3.1.1963	993'--	11.5.1964	1.312'--	23.10.1964	CAS TINENT
505	1.418'--	12.6.1962	1.347'--	4.1.1963					HORT DES MITJ
509	1.380'--	13.6.1962	2.872'--	7.3.1963					SON BANYA(JUAN FRAU)
555	4.078'--	16.6.1962	3.617'--	7.3.1963	3.723'--	12.5.1964	3.156'--	26.10.1964	SON FERRER NOU
592	1.064'--	20.6.1962	567'--	29.3.1963	1.030'--	22.5.1964	709'--	3.10.1964	SON PIZA
593	603'--	20.6.1962	532'--	29.3.1963	532'--	22.5.1964	532'--	3.10.1964	SON COTONER DES VENYENT
594	2.872'--	20.6.1962	2.021'--	29.3.1963					SE CASA NOVA

Nº	Cl- pp.m.	Fecha	Cl- p.p.m.	Fecha.	Cl- p.p.m.	Fecha	Cl- p.p.m.	Fecha	DENOMINACION
596	2.163.-	22.6.1962	2.376'--	29.3.1963			1.737'-	3.11.1964	SON ESPAÑOLET (Col. S. C.) X
597	815.-	22.6.1962	355'--	29.3.1963			355'-	6.11.1964	" " (Col P.T.) Pozo nuevo X
598	3.723.-	22.6.1962	1.100'--	29.3.1963			1.030'-	6.11.1964	" " " " viejo X
599	92.2	22.6.1962					124'-	9.11.1964	POZO C/ IBARRA MONTIS
600	598.-	22.6.1962	333'-	25.3.1963	177'-	22.5.1964	425'-	3.11.1964	SUP. MERCADO MALL.(C/ Monterrell)
601	6.454.-	22.6.1962	2.234'-	25.3.1963	2.482'-	22.5.1964	3.617'-	4.11.1964	S'AIGO DOLSA (CLUB NATACION)
603	7.801.-	23.6.1962			177'-	25.5.1964	248'-	13.10.1964	MERCADO DEL OLIVAR (FRIGORIFICOS)
604	326.-	23.6.1962	355'-	25.3.1963	425'-	25.5.1964	355'-	13.11.1964	MANUFACTURAL FEMILL S. A.
606	177.-	23.6.1962	142'-	25.3.1963	173'-	21.5.1964			CLINICA PEÑARANDA
607	163.-	25.6.1962	177'-	25.3.1963	106'-	21.5.1964	177'-	3.11.1964	DESTILERIAS J. PERELLO
608	298.-	= 11.6.1962	177'-	25.3.1963			213'-	6.11.1964	FRIO INDUSTRIAL C/ VIÑAZA
609	1.064.-	11.6.1962	674'-	25.3.1963					" " "
610	106.-	11.6.1962	177'-	25.3.1963					MATADERO MUNICIPAL
611	3.262.-	11.6.1962	957'-	25.3.1963	2.659'-	22.5.1964	745'-	6.11.1964	HOTEL EL PASO X
612	709.-	11.6.1962	603'-	10.12.1962	815'-	12.5.1964	780'-	13.10.1964	CAN MORRO PETIT
613	1.595.-	11.6.1962	993'-	10.12.1962			957'-	28.12.1964	CAN MARILL
617	408.-	11.6.1962	390'-	10.12.1962			425'-	28.12.1964	SON VENTAYOL
625	260.-	26.6.1962	248'-	10.12.1962	283'-	12.5.1964	319'-	26.10.1964	SON MORDA
634	127'6	27.6.1962			63'-	26.5.1964			SON VIDA
644	2.695.-	28.6.1962	2.553'-	13.12.1962			2.411'-	26.10.1964	SES CASAS NOVES
646	1.986.-	28.6.1962	709'-	13.12.1962	1.596'-	12.5.1964	2.234'-	26.10.1964	ILMA
652	532.-	28.6.1962	425'-	11.12.1962	496'-	12.5.1964	496'-	26.10.1964	SA PUNTA
653	567.-	28.6.1962	674'-	11.12.1962	532'-	12.5.1964	628'-	26.10.1964	SA PUNTETA
683	326.-	3.7.1962	261'-	18.12.1962			284'-	28.12.1964	CAN BARBERI
683	383.-	3.7.1962	266'-	18.12.1962			248'-	28.12.1964;	" "
688	425.-	28.6.1962	390'-	17.12.1962	390'-	11.5.1964	355'-	23.10.1964	SON MALFERIT
694	248.-	3.7.1962	319'-	17.12.1962			284'-	28.12.1964	CAN JUEVERT
695	213.-	3.7.1962	213'-	17.12.1962			177'-	28.12.1964	" "
697	213.-	4.7.1962	355'-	17.12.1962			301'-	28.12.1964	CAN GARI
720	142.-	5.7.1962	170'-	19.12.1962	106'-	11.5.1964	177'-	23.10.1964	SE SINIA BONA
733	4.397.-	6.7.1962	3.971'-	6.2.1963	4-112'-	12.5.1964	3.900'-	4.10.1964	SON MOSSON VELL
799	2.624.-	16.7.1962	1.950'-	2.2.1963	2.092'-	13.5.1964	2.128'-	27.10.1964	HORT DE CAN DIEGO
816	2.801.-	19.7.1962	2.837'-	2.2.1963					CA NA PIULADA
862	1.030.-	26.7.1962	1.347'-	8.1.1963	1.205'-	12.5.1964			HORT DE SAN FRANCESCO
900	2.482.-	30.7.1962	2.588'-	11.1.1963	2.411'-	14.5.1964	2.198'-	27.10.1964	CAN DURAN
909	1.666.-	30.7.1962	1.770'-	11.1.1963	1.702'-	14.5.1964	1.666'-	27.10.1964	HORT DES PEPINO

N	Cl- p.p.m.	Fecha	Cl- p.p.m.	Fecha	Cl- p.p.m.	Fecha	Cl- p.p.m.	Fecha	D E N O M I N A C I O N
910	78'--	17.6.1962			71'-	15.5.1964	61'-	9.11.1964	SMAYA PONT D'INCA
911	92'-	17.6.1962			92'-	2.5.1964	99'-	13.10.1964	SMAYA VIRGEN DE MONTSERRAT
925	885'-	14.12.1962	1.205'-	26.1.1963	283'-	2.5.1964	425'-	30.10.1964	SON PALADI NOU
930	213'-	15.12.1962			142'-	15.5.1964	198'-	11.10.1964	S'HORT DES PI
942			49'6	4.4.1963					SON DAVIU
955			63'-	9.4.1963	124'-	25.5.1964	142'-	3.11.1964	CLINICA MENTA DE JESUS
956			71'-	20.4.1963					FABRICA DE PAPEL
971					390'-	27.5.1964	603'-	3.11.1964	C/MIGUEL PORCEL
972					709'-	27.5.1964			C/CAPITAN MESQUINA
974;					355'-	27.5.1964	461'-	3.11.1964	COROMINA INDUSTRIAL
977							99'-	8.10.1964	S'ERMITA (GENOVA)
981					745'-	27.5.1964	885'-	28.10.1964	CAN VARINET
995							124'-	10.9.1964	CAN VALERO VELL
996					1.490'-	26.8.1964	1.064'-	3.11.1964	PREBETONG BALEAR S.A. X
997							127'-	27.11.1964	SA CASA NOVA
1092	1.312'--	5.9.1962	1.525'-	21.1.1963	1.490'-	14.5.1964	1.454'-	27.10.1964	SA CABANA
1094	2.837'-	5.9.1962	3.085'-	18.1.1963	3.014'-	14.5.1964	2.446'-	27.10.1964	SON BALIZA
1115	4.398'-	6.9.1962	3.936'-	22.1.1963	4.858'-	14.5.1964	4.432'-	27.10.1964	CAN CASA CUCS
1116	3.900'-	6.9.1962	4.822'-	22.1.1963					CAN SENDRA
1120	4.787'-	7.9.1962	4.822'-	22.1.1963	5.425'-	13.5.1964	5.035'-	27.10.1964	CAN MOREI
1123	2.943'-	7.9.1962	2.411'-	23.1.1963	2.234'-	14.5.1964	3.014'-	27.10.1964	HORT PETIT DE CAS FRANCES
1129	3.723'-	7.9.1962	2.695'-	23.1.1963	4.184'-	14.5.1964	3.380'-	27.10.1964	CAN CALLINETA
1185	3.085'-	14.9.1962	3.085'-	27.2.1963	3.190'-	13.4.1964	2.411'-	29.10.1964	CAN CREMAT
1129	4.603'-	18.9.1962	4.610'-	27.2.1963	4.432'-	13.4.1964	4.960'-	29.10.1964	CA NA MATJINA
1237	2.482'-	20.9.1962	2.980'-	19.2.1963	2.280'-	13.5.1964	1.630'-	28.10.1964	SON SUNYER
1264	2.128'-	21.9.1962	1.986'-	20.2.1963			2.056'-	28.10.1964	CAN DINERILLO
1267	3.014'-	22.9.1962	2.801'-	8.2.1963	3.050'-	13.5.1964	2.980'-	28.10.1964	HORT NOU DE CAN MATAS
1271	532'-	22.9.1962	709'-	11.2.1963	603'-	13.5.1964	496'-	28.10.1964	CAS SENYORITO
1297	3.190'-	25.9.1962	2.624'-	14.2.1963	3.297'-	13.5.1964	2.943'-	28.10.1964	CAN RUBERT
1330	283'-	28.9.1962	284'-	11.2.1963	283'-	13.5.1964	142'-	28.10.1964	CAN ESQUETETA
1353	532'-	1.10.1962	656'-	15.2.1963	1.170'-	13.5.1964	603'-	28.10.1964	CAN METJE
1355	922'-	2.10.1962	993'-	15.2.1963	1.064'-	13.5.1964	170'-	28.10.1964	HORT DE VERNISA
1384	1.347'-	2.10.1962	1.312'-	22.2.1963	1.205'-	14.5.1964	1.560'-	29.10.1964	SON FULLANA
1385	790'-	4.10.1962	628'-	22.2.1963	603'-	14.5.1964	603'-	29.10.1964	" "

Nº	Cl p.p.m.	Fecha	Cl- p.p.m.	Fecha	Cl- p.p.m.	Fecha	Cl- p.p.m.	fecha	DENOMINACION
1386	284'--	4.10.1962	248'--	22.2.1963	319'--	14.5.1964	266'--	29.10.1964	SON FULLANA
1389	532'--	4.10.1962	745'--	21.2.1963	603'--	14.5.1964	532'--	29.10.1964	CAN FOSCA
1408	355'--	6.10.1962	355'--	9.3.1963	301'--	27.5.1964	213'--	4.11.1964	SON VERI
1409	266'--	6.10.1962	311'--	9.3.1963	230'--	27.5.1964	177'--	4.11.1964	" "
1410	142'--	6.10.1962	142'--	9.3.1963	142'--	27.5.1964	177'--	4.11.1964	" "
1411	3.190'--	6.10.1962	780'--	9.3.1963	2.659'--	27.5.1964	1.777'--	4.11.1964	SON GRANADA -Bella Vista
1412	1.915'--	6.10.1962	1.595'--	9.3.1963	1.950'--	27.5.1964	2.482'--	4.11.1964	" " -Apartamentos
1427	603'--	9.10.1962	957'--	4.2.1963	1.603'--	14.5.1964	628'--	27.10.1964	CAN LLINAS
1430	1.418'--	9.10.1962	1.418'--	4.2.1963	1.490'--	14.5.1964	1.241'--	27.10.1964	CAN REAC
1499	815'--	18.10.1962	1.241'--	20.3.1963	1.064'--	15.5.1964	993'--	29.10.1964	ES CARAGOL
1501	626'--	18.10.1962	674'--	20.3.1963	567'--	15.5.1964	603'--	29.10.1964	" "
1520	1.276'--	20.11.1962	2.128'--	9.3.1963	3.120'--	27.5.1964	1.380'--	4.11.1964	SON VERI DE MARINA
1541	269'--	23.11.1962			425'--	27.5.1964	283'--	29.10.1964	SA PUNTA DE SON PELAT
1658	885'--	6.11.1962	1.283'--	27.3.1963	195'--	27.5.1964	156'--	30.10.1964	GESA, CENTRAL I
1863	1.241'--	25.11.1962	1.241'--	28.3.1963					GESA, CENTRAL I

SERVICIO GEOLOGICO
DE
OBRAS PUBLICAS

I N F O R M E

HIDROGEOLOGICO DEL LLANO DE PALMA (MALLORCA)

A N E J O N º 3

FICHAS DE ANALISIS QUIMICOS

4.1.- ZONA DE BELLVER - LAS SALESAS -PONT D'INCA

ACUIFERO Q - M₂₁ - M₂₃

DENOMINACION: SALESAS (S.S.) (12-6-70).- (36)

ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>				<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión	Cl ⁻	.	.	0'992	28'00	71'81
Sulfatos	»	»	»	0'284	5'93	15'20
Bicarbonatos	»	»	»	0'289	4'74	12'15
Carbonatos	»	»	»	0'009	0'32	0'82

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na ⁺	.	.	0'480	20'91	51'89
Magnesio	»	»	»	0'099	8'20	20'35
Calcio	»	»	»	0'220	11'00	27'30
Potasio	»	»	»	0'0071	0'18	0'44

ANALISIS FISICO

Conductividad a 25° C. 3.722 μ mhos/cm
 Residuo seco a 105° C. 2'23 grs. / l.
 pH. 7'05

OTROS DATOS

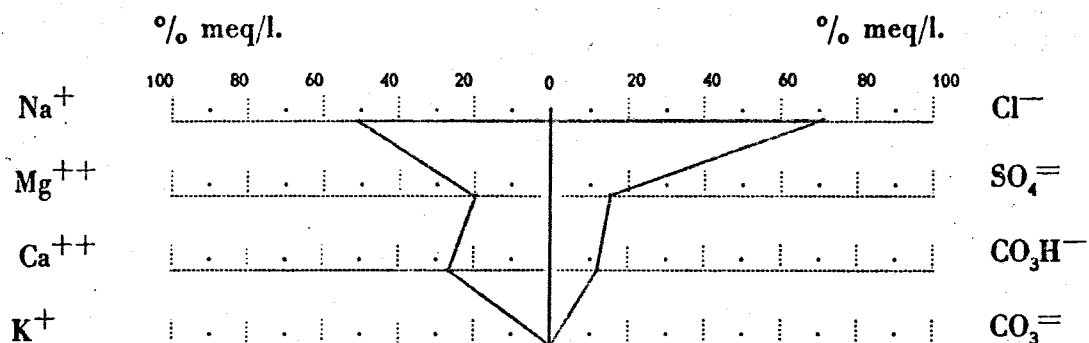
Grados franceses de dureza 96
 S. A. R. 6'7
 CLASIFICACION C4-S2

OBSERVACIONES: Li⁺----- 1'20 mgrs/l.-

$$\frac{r \text{ Cl}}{r \text{ CO}_3\text{H}} = 5,9 \quad \frac{r \text{ Mg}}{r \text{ Ca}} = 0,75$$

$$\frac{r \text{ SO}_4}{r \text{ Cl}} = 0,21$$

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: LA INCLUSA. (956) (19-1-70).

ANALISIS QUIMICO

ANIONES

		gramos/litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ión	Cl^-	1'439	40'60	76'50
Sulfatos » » »	$\text{SO}_4^{=}$	0'363	7'57	14'26
Bicarbonatos » » »	CO_3H^-	0'299	4'90	9'23
Carbonatos » » »	$\text{CO}_3^{=}$	--	--	--

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na^+	0'643	27'59	52'56
Magnesio » » »	Mg^{++}	0'131	10'80	20'57
Calcio » » »	Ca^{++}	0'276	13'80	26'29
Potasio » » »	K^+	0'011	0'30	0'57

ANALISIS FISICO

Conductividad a 25° C. 4.997 $\mu\text{mhos/cm}$
 Residuo seco a 105° C. 3'0 grs /l.
 pH. 7'00

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 123
 S. A. R. 7'8
 CLASIFICACION C4-S2

OBSERVACIONES:

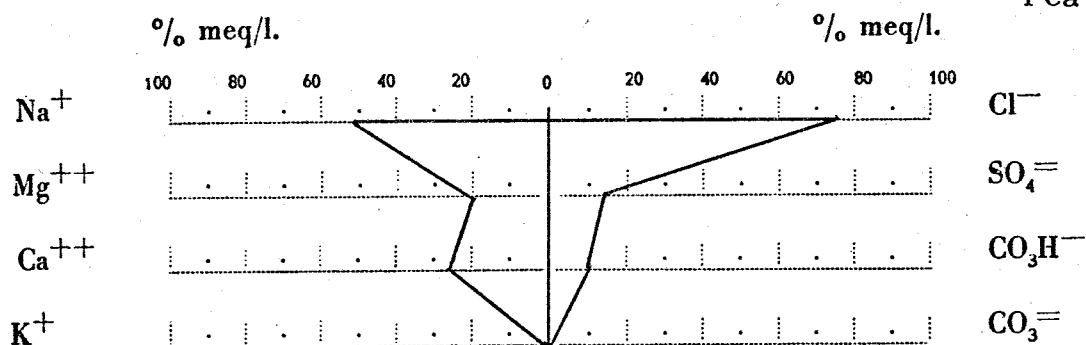
Li^+ 1'20 mgrs/litro.
 NO_3^- 70 "

$$\frac{r\text{Cl}}{r\text{CO}_3\text{H}} = 8$$

$$\frac{r\text{SO}_4}{r\text{Cl}} = 0,17$$

$$\frac{r\text{Mg}}{r\text{Ca}} = 0,78$$

DIAGRAMA DE STIFF



S. MAYA

DENOMINACION: PONT D'INCA. Sondeo N°2. Agua del fondo.

Funcionan 5 bombas (27-~~7~~-70)ANALISIS QUIMICOANIONES

		gramos/litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ión	Cl^-	5'744	162'00	83'06
Sulfatos » » »	$\text{SO}_4^{=}$	1'386	28'85	14'79
Bicarbonatos » » »	CO_3H^-	0'240	3'94	2'02
Carbonatos » » »	$\text{CO}_3^{=}$	0'007	0'24	0'12

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na^+	3'139	136'53	66'99
Magnesio » » »	Mg^{++}	0'389	32'00	15'70
Calcio » » »	Ca^{++}	0'641	32'00	15'70
Potasio » » »	K^+	0'127	3'25	1'59

ANALISIS FISICOConductividad a 25° C. 17.400 $\mu\text{mhos/cm}$

Residuo seco a 105° C. 11'54 grs./l.

pH. 7'05

OBSERVACIONES:

OTROS DATOS

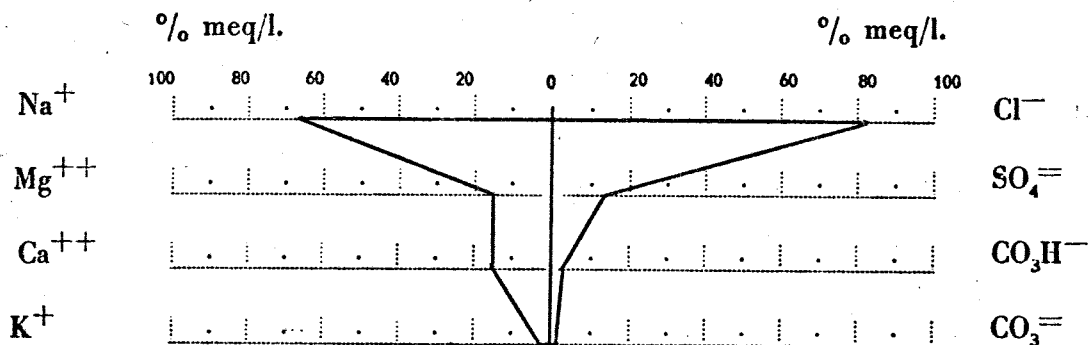
Grados franceses de dureza 320

S. A. R. 24'1

CLASIFICACION C4-S4

$$\frac{r\text{Cl}}{r\text{CO}_3\text{H}} = 40,5 \quad \frac{r\text{Mg}}{r\text{Ca}} = 1$$

$$\frac{r\text{SO}_4}{r\text{Cl}} = 0,18$$

DIAGRAMA DE STIFF

(957)

DENOMINACION:) CAN VALERA GRANJA (SAN VILETA). (20-6-70).- s/n

ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>				<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión	Cl ⁻	.	.	0'439	12'40	63'68
Sulfatos	»	»	SO ₄ ⁼	0'123	2'57	13'19
Bicarbonatos	»	»	CO ₃ H ⁻	0'251	4'10	21'05
Carbonatos	»	»	CO ₃ ⁼	0'012	0'40	2'05

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na ⁺	.	.	0'146	6'39	31'07
Magnesio	»	»	Mg ⁺⁺	0'075	6'20	30'15
Calcio	»	»	Ca ⁺⁺	0'156	7'80	37'93
Potasio	»	»	K ⁺	0'0078	0'17	0'82

ANALISIS FISICO

Conductividad a 25° C. 2.057 μ mhos/cm
Residuo seco a 105° C. 1'48 grs./l.
pH. 7'25

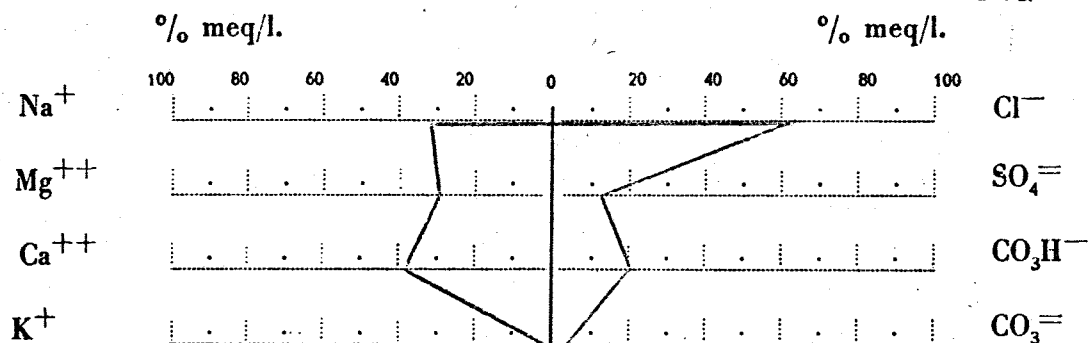
OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 70
S. A. R. 2'4
CLASIFICACION C3-S1

OBSERVACIONES: Li⁺----- 1'00 mgrs/l.-
NO₃⁻-----70'20 "

$$\frac{r \text{ Cl}}{r \text{ CO}_3\text{H}} = 3$$
$$\frac{r \text{ SO}_4}{r \text{ Cl}} = 0,21$$
$$\frac{r \text{ Mg}}{r \text{ Ca}} = 0,8$$

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: SONDEO 34. AGUA PROFUNDA. A 6 h. DE BOMBEO(31-12-70

ANALISIS QUIMICO

ANIONES

		gramos/litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ión	Cl^- . .	2'042	57'40	81'71
Sulfatos " " "	$\text{SO}_4^{==}$.	0'395	8'22	11'70
Bicarbonatos " " "	CO_3H^- .	0'282	4'62	6'57
Carbonatos " " "	$\text{CO}_3^{==}$.	---	--	--

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na^+ . . .	1'068	46'48	61'85
Magnesio " " "	Mg^{++} . .	0'194	16'00	21'29
Calcio " " "	Ca^{++} . .	0'244	12'20	16'23
Potasio " " "	K^+ . . .	0'018	0'46	0'61

ANALISIS FISICO

Conductividad a 25° C. 6.760 $\mu\text{mhos/cm}$
 Residuo seco a 105° C. 4'10 grs./l
 pH. 7'20

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 141
 S. A. R. 12'3
 CLASIFICACION C4-S4

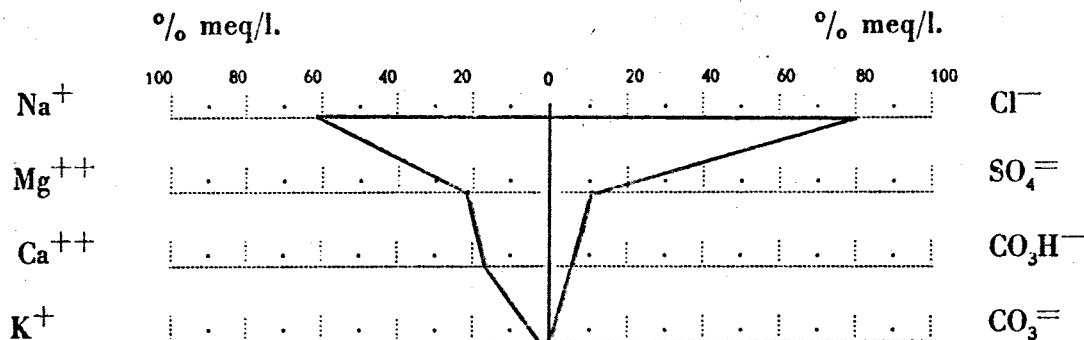
OBSERVACIONES: Li^+ ----- 1'60 mgrs/l.-

$$\frac{r\text{Cl}}{r\text{CO}_3\text{H}} = 12,4$$

$$\frac{r\text{SO}_4}{r\text{Cl}} = 0,14$$

$$\frac{r\text{Mg}}{r\text{Ca}} = 0,3$$

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION:

CAN VALERO. GRANJA. (19-1-70)

(957)

ANALISIS QUIMICOANIONES

		gramos/litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ión	Cl^-	0'241	6'80	48'67
Sulfatos » » »	$\text{SO}_4^{=}$	0'133	2'78	19'89
Bicarbonatos » » »	CO_3H^-	0'268	4'39	31'42
Carbonatos » » »	$\text{CO}_3^{=}$	--	--	--

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na^+	0'100	4'35	32'75
Magnesio » » »	Mg^{++}	0'021	1'80	13'55
Calcio » » »	Ca^{++}	0'140	7'00	52'71
Potasio » » »	K^+	0'0054	0'13	0'97

ANALISIS FISICO

Conductividad a 25° C. 1.317 $\mu\text{mhos/cm}$
 Residuo seco a 105° C. 0'77 grs /l.
 pH. 7'10

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 44
 S. A. R. 2'0
 CLASIFICACION C3-S1

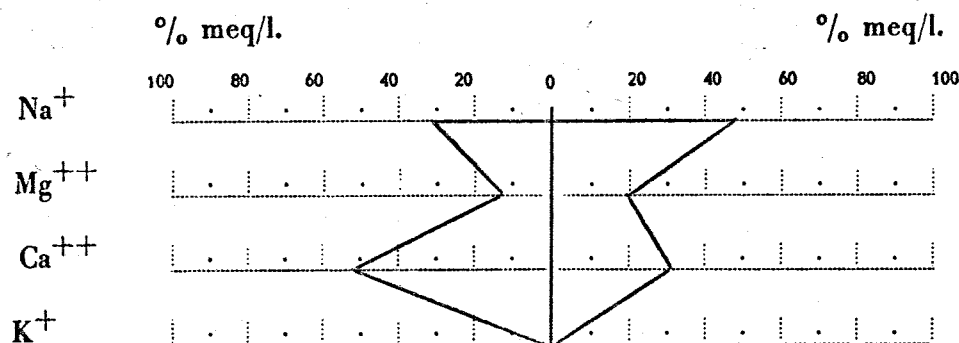
OBSERVACIONES:

Li^+ 0'60 mgrs/litro.
 NO_3^- 55 "

$$\frac{r \text{ Cl}}{r \text{ CO}_3\text{H}} = 1,54$$

$$\frac{r \text{ SO}_4}{r \text{ Cl}} = 0,41$$

$$\frac{r \text{ Mg}}{r \text{ Ca}} = 0,26$$

DIAGRAMA DE STIFF

DENOMINACION: S.I. (PONT D'INCA). Agua a 160 m. (5 bombas funcionando) (27-7-70).-

ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>				<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión	Cl ⁻	.	.	3'545	100'00	87'19
Sulfatos	"	"	"	SO ₄ ⁼	10'50	9'15
Bicarbonatos	"	"	"	CO ₃ H ⁻	4'19	3'65
Carbonatos	"	"	"	CO ₃ ⁼	--	--

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na ⁺	.	.	1'336	58'10	48'44
Magnesio	"	"	"	Mg ⁺⁺	34'00	28'34
Calcio	"	"	"	Ca ⁺⁺	26'00	21'67
Potasio	"	"	"	K ⁺	1'83	1'52

ANALISIS FISICO

Conductividad a 25° C. 10.192 μ mhos/cm
 Residuo seco a 105° C. 6'53 grs./l.
 pH. 6'95

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 300
 S. A. R. 10'6
 CLASIFICACION C4-S4

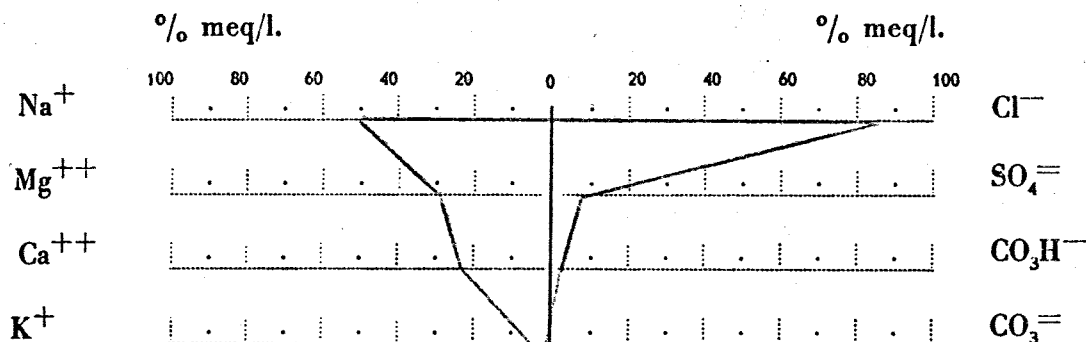
OBSERVACIONES:

$$\frac{rCl}{rCO_3H} = 25$$

$$\frac{rSO_4}{rCl} = 0,1$$

$$\frac{rMg}{rCa} = 1,3$$

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: SON PIZA.(592) (SON SERRA). (19-6-70).-

ANÁLISIS QUÍMICO

ANIONES

		<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión	Cl^-	0'694	19'60	60'54
Sulfatos » » »	$\text{SO}_4^{=}$	0'304	6'34	19'58
Bicarbonatos » » »	CO_3H^-	0'366	5'99	18'50
Carbonatos » » »	$\text{CO}_3^{=}$	0'013	0'44	1'35

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na^+	0'440	19'17	56'61
Magnesio » » »	Mg^{++}	0'116	9'60	28'35
Calcio » » »	Ca^{++}	0'088	4'40	12'99
Potasio » » »	K^+	0'027	0'69	2'03

ANÁLISIS FÍSICO

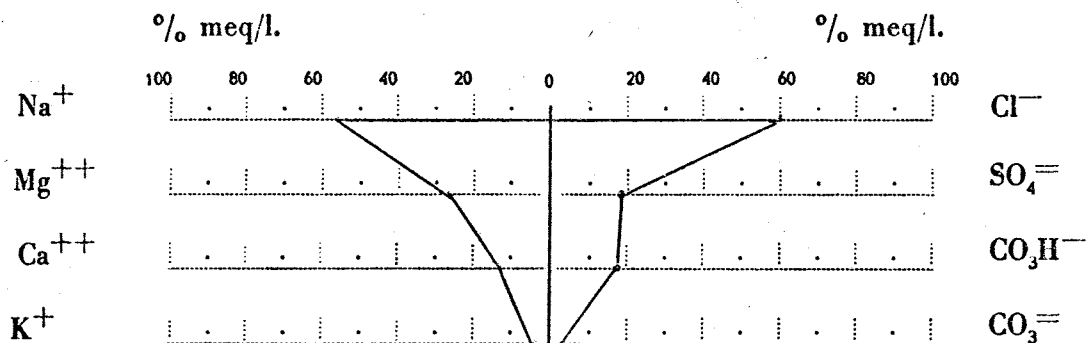
Conductividad a 25° C. 3.314 $\mu\text{mhos/cm}$
 Residuo seco a 105° C. 1'84 grs. / l.
 pH. 7'40

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 70
 S. A. R. 7'2
 CLASIFICACION C4-S2

OBSERVACIONES: Li^+ ----- 1'80 mgrs/l.-
 NO_3^- ----- 90'80 "

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: SONDEO 34. AGUA PROF. A 6 h. IE BOMBEO(31-12-70).-

ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>				<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión	Cl ⁻	.	.	2'042	57'40	81'71
Sulfatos " " "	SO ₄ ⁼	.	.	0'395	8'22	11'70
Bicarbonatos " " "	CO ₃ H ⁻	.	.	0'282	4'62	6'57
Carbonatos " " "	CO ₃ ⁼	.	.	--	--	--

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na ⁺	.	.	.	1'068	46'48	61'85
Magnesio " " "	Mg ⁺⁺	.	.	.	0'194	16'00	21'29
Calcio " " "	Ca ⁺⁺	.	.	.	0'244	12'20	16'23
Potasio " " "	K ⁺	.	.	.	0'018	0'46	0'61

ANALISIS FISICO

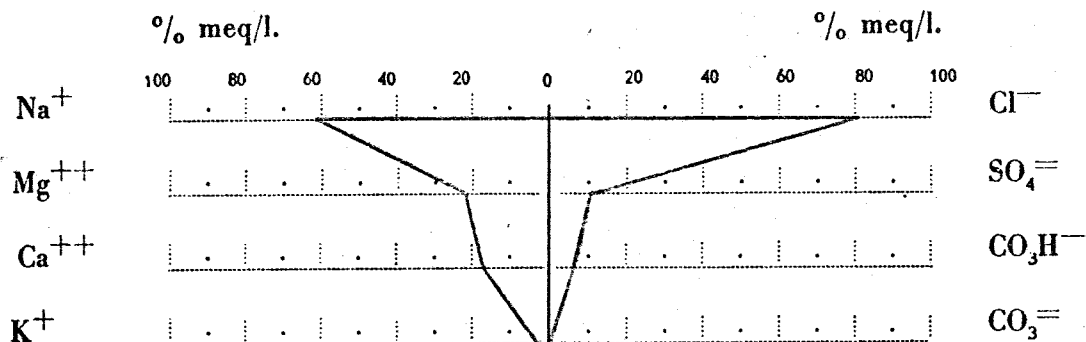
Conductividad a 25° C. 6.760 μ mhos/cm
 Residuo seco a 105° C. 4'10 grs./l
 pH. 7'20

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 141
 S. A. R. 12'3
 CLASIFICACION C4-S4

OBSERVACIONES: Li⁺ ----- 1'60 mgrs/l.-

DIAGRAMA DE STIFF



4.2.- ZONA DE PALMA - PORTIXOL. ACUIFERO Q-M₁₁

DENOMINACION: SON MORTA (625) Junio 1.970.-

ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>				<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión	Cl ⁻	.	.	0'794	22'40	66'52
Sulfatos " " "	SO ₄ ⁼	.	.	0'315	6'57	19'51
Bicarbonatos " " "	CO ₃ H ⁻	.	.	0'270	4'42	13'12
Carbonatos " " "	CO ₃ ⁼	.	.	0'008	0'28	0'83

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na ⁺	.	.	0'200	8'71	26'45
Magnesio " " "	Mg ⁺⁺	.	.	0'111	9'20	27'94
Calcio " " "	Ca ⁺⁺	.	.	0'296	14'80	44'95
Potasio " " "	K ⁺	.	.	0'0084	0'21	0'63

ANALISIS FISICO

Conductividad a 25° C. 3.284 μ mhos/cm
 Residuo seco a 105° C. 1'85 grs./l.
 pH. 7'05

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 120
 S. A. R. 2'5
 CLASIFICACION C4-S1

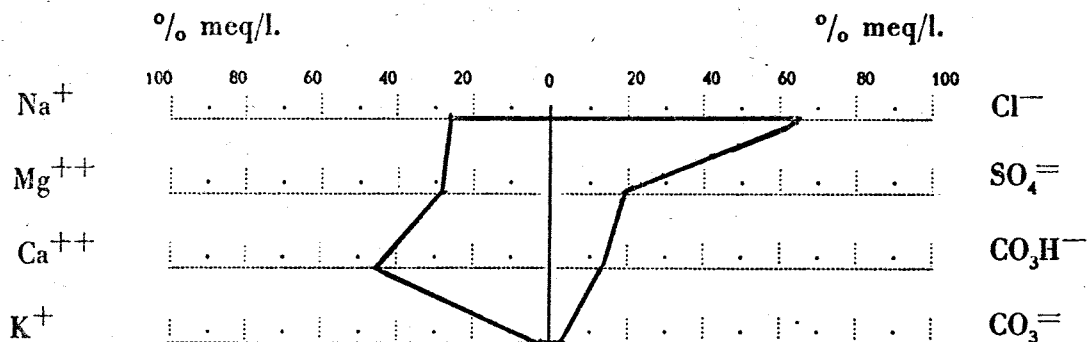
OBSERVACIONES: Li⁺----- 1'40 mgrs/l.-
 NO₃⁻-----40'60 "

$$\frac{rCl^-}{rCO_3H} = 5,06$$

$$\frac{rMg^{++}}{rC^{++}} = 0,62$$

$$\frac{rSO_4^{=}}{rCl} = 0,298$$

DIAGRAMA DE STIFF



4.3.- ZONA COLL D'EN RABASSA - SANT JORDI

ACUIFERO Q- M₁₁

DENOMINACION: YLMA. S.A. (647). Junio 1.970.-

ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>				<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión	Cl ⁻	.	.	3'382	95'40	85'27
Sulfatos	"	"	"	0'546	11'36	10'15
Bicarbonatos	"	"	"	0'292	4'79	4'28
Carbonatos	"	"	"	0'009	0'32	0'28

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na ⁺	.	.	1'670	72'62	62'23
Magnesio	"	"	"	0'265	21'80	18'68
Calcio	"	"	"	0'432	21'60	18'51
Potasio	"	"	"	0'026	0'67	0'57

ANALISIS FISICO

Conductividad a 25° C. 10.325 μ mhos/cm
 Residuo seco a 105° C. 6'47 grs./l.
 pH. 7'20

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 217
 S. A. R. 15'5
 CLASIFICACION C4-S4

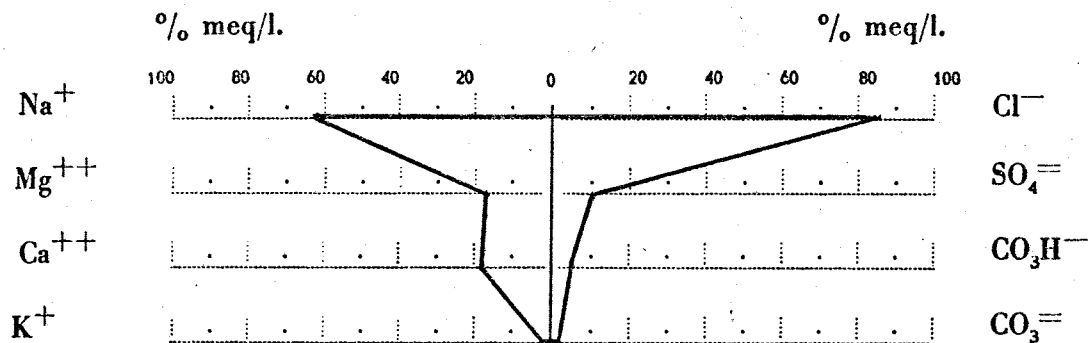
OBSERVACIONES: Li⁺----- 2'80 mgrs/l.-
 NO₃⁻-----38'10 "

$$\frac{rCl}{rCO_3H} = 20$$

$$\frac{rSO_4}{rCl} = 0,113$$

$$\frac{rMg}{rCa} = 1$$

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: SON LLATXE VELL. (junio 1.970).-

(280-281)

ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>				<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión	Cl ⁻	.	.	0'907	25'60	74'94
Sulfatos	»	»	» SO ₄ ⁼	0'160	3'34	9'77
Bicarbonatos	»	»	» CO ₃ H ⁻	0'301	4'94	14'46
Carbonatos	»	»	» CO ₃ ⁼	0'008	0'28	0'81

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na ⁺	.	.	0'293	12'78	38'40	
Magnesio	»	»	»	Mg ⁺⁺	0'119	9'80	29'44
Calcio	»	»	»	Ca ⁺⁺	0'212	10'60	31'85
Potasio	»	»	»	K ⁺	0'0042	0'10	0'30

ANALISIS FISICO

Conductividad a 25° C. 3.407 μ mhos/cm
 Residuo seco a 105° C. 1'84 grs./l.
 pH. 7'20

OTROS DATOS

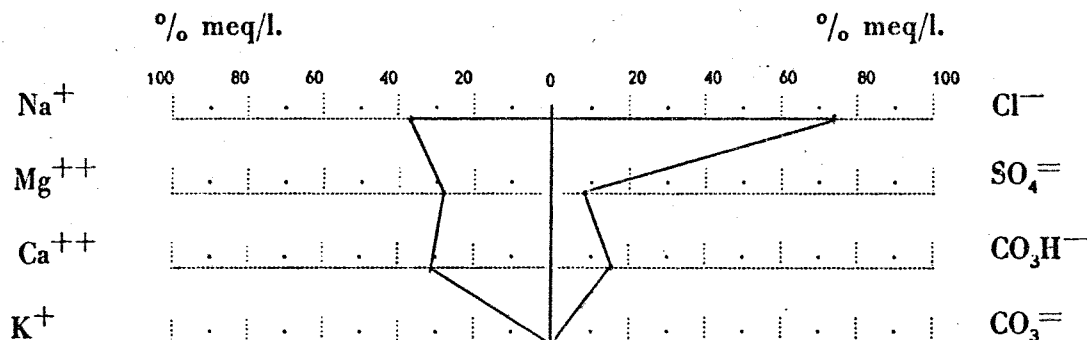
Grados franceses de dureza 102
 S. A. R. 4'0
 CLASIFICACION C4-S2

OBSERVACIONES: Li⁺ ----- 1'00 mgrs/l.-
 NO₃⁻ ----- 30'10 "

$$\frac{rCl}{rCO_3H} = 5,19 \quad \frac{rMg}{rCa} = 0,975$$

$$\frac{rSO_4}{rCl} = 0,13$$

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: Pozo N°1.085 C'AN REVIU (24-7-70)

ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>				<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión	Cl ⁻	.	.	4'822	136'00	85'66
Sulfatos	»	»	»	0'873	18'17	11'44
Bicarbonatos	»	»	»	0'262	4'30	2'70
Carbonatos	»	»	»	0'008	0'28	0'17

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na ⁺	.	.	1'536	66'81	43'43
Magnesio	»	»	»	0'413	34'00	22'10
Calcio	»	»	»	1'042	52'00	33'80
Potasio	»	»	»	0'039	1'01	0'65

ANALISIS FISICO

Conductividad a 25° C. 12.885 μ mhos/cm
 Residuo seco a 105° C. 8'85 grs./l.
 pH. 6'90

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 430
 S. A. R. 10'1
 CLASIFICACION C4-S4

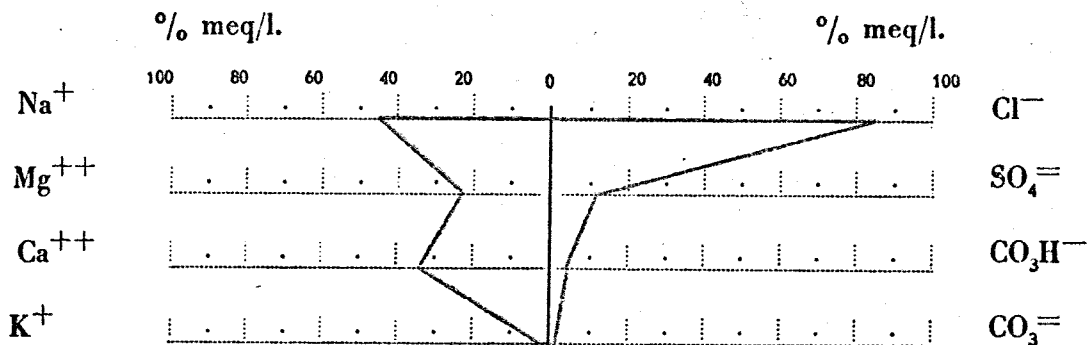
OBSERVACIONES:

$$\frac{rCl}{rCO_3H} = 31,6$$

$$\frac{rSO_4}{rCl} = 0,335$$

$$\frac{rMg}{rCa} = 0,655$$

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: Pozo N°1.531 SON GUAL N°5 (24-7-70)

ANALISIS QUIMICO

ANIONES

		gramos/litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ión	Cl^-	0'808	22'80	69'66
Sulfatos » » »	$\text{SO}_4^{=}$	0'241	5'02	15'33
Bicarbonatos » » »	CO_3H^-	0'292	4'79	14'63
Carbonatos » » »	$\text{CO}_3^{=}$	0'003	0'12	0'36

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na^+	0'287	12'48	40'01
Magnesio » » »	Mg^{++}	0'109	9'00	28'85
Calcio » » »	Ca^{++}	0'192	9'60	30'77
Potasio » » »	K^+	0'0043	0'11	0'35

ANALISIS FISICO

Conductividad a 25° C. 3.199 $\mu\text{mhos/cm}$
 Residuo seco a 105° C. 1'78 grs. / l.
 pH. 7'30

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 93
 S. A. R. 4'0
 CLASIFICACION C4-S2

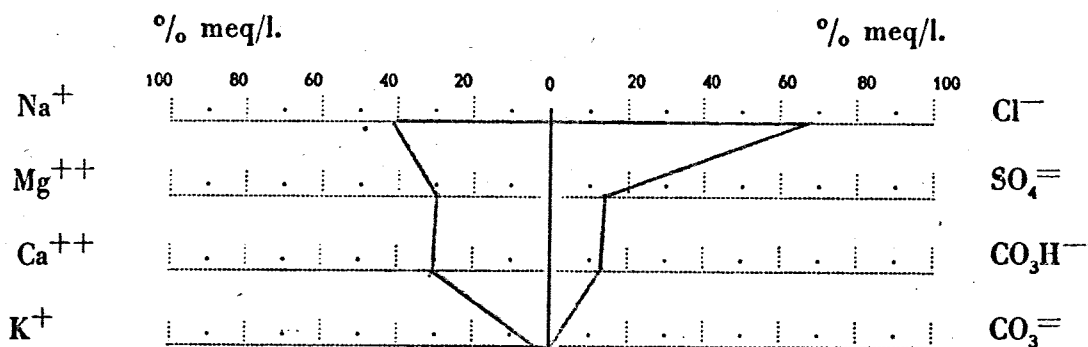
OBSERVACIONES:

$$\frac{r\text{Cl}}{r\text{CO}_3\text{H}} = 4,76$$

$$\frac{r\text{SO}_4}{r\text{Cl}} = 0,137$$

$$\frac{r\text{Mg}}{r\text{Cl}} = 0,865$$

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: Pozo 856 SAN ANTONI NOU. Granja Militar (24-7-70).

ANALISIS QUIMICO

ANIONES

			gramos/litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados	en ión	Cl^-	2'694	76'00	83'24
Sulfatos	»	»	0'501	10'43	11'42
Bicarbonatos	»	»	0'280	4'59	5'02
Carbonatos	»	»	0'008	0'28	0'30

CATIONES

Sodio expresado	en ión	Na^+	0'734	31'95	35'97
Magnesio	»	»	0'316	26'00	29'27
Calcio	»	»	0'601	39'00	33'78
Potasio	»	»	0'033	0'85	0'95

ANALISIS FISICO

Conductividad a 25° C. 7.648 $\mu\text{mhos/cm}$
 Residuo seco a 105° C. 5'01 grs. / l.
 pH. 7'15

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 280
 S. A. R. 6'0
 CLASIFICACION C4-S3

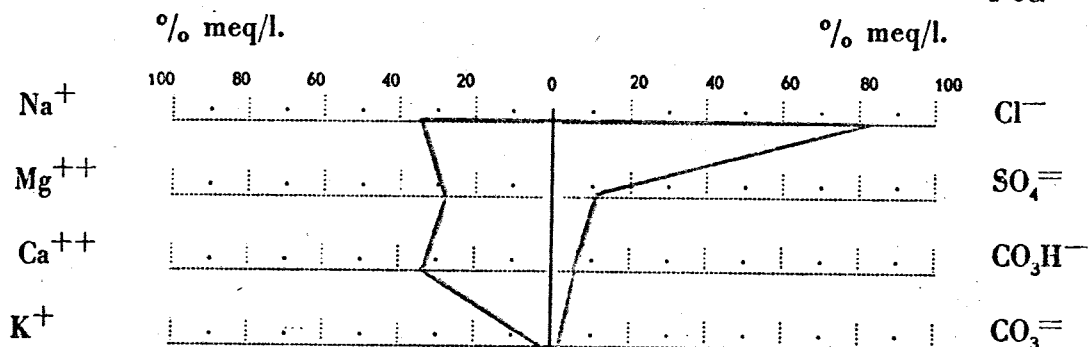
OBSERVACIONES:

$$\frac{r_{\text{Cl}}}{r_{\text{CO}_3\text{H}}} = 16,6$$

$$\frac{r_{\text{SO}_4}}{r_{\text{Cl}}} = 0,137$$

$$\frac{r_{\text{Mg}}}{r_{\text{Ca}}} = 0,865$$

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: HSORT DES PEPINOS N° DEL POZO 909 (16-8-69).-

ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>				<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión	Cl^-	.	.	2'340	66'00	84'15
Sulfatos	"	"	"	0'420	6'84	8'72
Bicarbonatos	"	"	"	0'305	4'99	6'36
Carbonatos	"	"	"	0'018	0'60	0'76

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na^+	.	.	1'202	52'29	64'49
Magnesio	"	"	"	0'145	12'00	14'80
Calcio	"	"	"	0'320	16'00	19'73
Potasio	"	"	"	0'031	0'79	0'97

ANALISIS FISICO

Conductividad a 25° C. 7.188 $\mu\text{mhos/cm}$
 Residuo seco a 105° C. 4'60 grs/l.
 pH. 7'55

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 140
 S. A. R. 13'9
 CLASIFICACION C4-S4

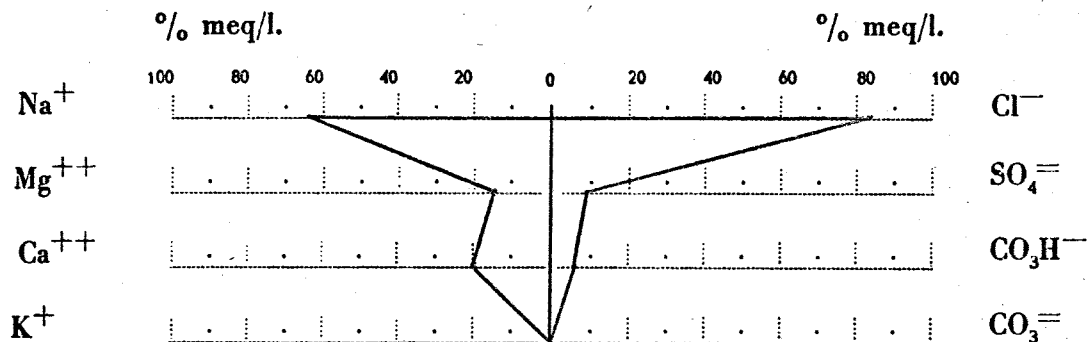
OBSERVACIONES:

$$\frac{r\text{Cl}}{r\text{CO}_3\text{H}} = 13,2$$

$$\frac{r\text{SO}_4}{r\text{Cl}^-} = 0,104$$

$$\frac{r\text{Mg}}{r\text{Ca}} = 0,75$$

DIAGRAMA DE STIFF



4.4.- ZONA RESTANTE. ACUIFERO Q- M 11

DENOMINACION: VIRGEN DE MONSERRAT. (BOMBA 75.) (19-1-70). -

ANALISIS QUIMICO

ANIONES		gramos/litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ión	Cl^-	0'439	12'40	59'24
Sulfatos » » »	$\text{SO}_4^{=}$	0'160	3'34	15'95
Bicarbonatos » » »	CO_3H^-	0'317	5'19	24'79
Carbonatos » » »	$\text{CO}_3^{=}$	--	--	--

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na^+	0'193	8'42	40'28
Magnesio » » »	Mg^{++}	0'036	3'00	14'35
Calcio » » »	Ca^{++}	0'188	9'40	44'97
Potasio » » »	K^+	0'0032	0'08	0'38

ANALISIS FISICO

Conductividad a 25° C. 2.044 $\mu\text{mhos/cm}$
 Residuo seco a 105° C. 1'18 grs /l.
 pH. 6'90

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 62
 S. A. R. 3'3
 CLASIFICACION C3-S1

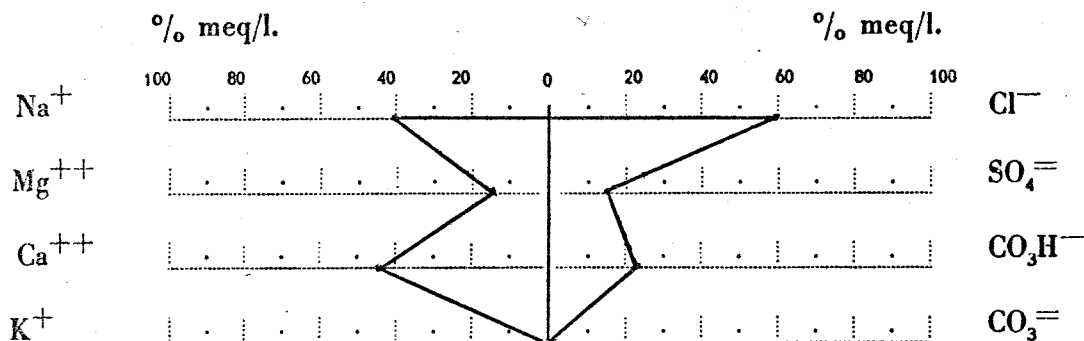
OBSERVACIONES: Li^+ 0'40 mgrs/l.-
 NO_3^- 72 "

$$\frac{r\text{Cl}^-}{r\text{CO}_3\text{H}} = 3,7$$

$$\frac{r\text{Mg}^{++}}{r\text{Ca}^{++}} = 0,319$$

$$\frac{r\text{SO}_3^{=}}{r\text{Cl}^-} = 0,269$$

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: PONT D'INCA. COLONIZACION II. BOMBEO CONTINUO 16 h. p.m.
(25-11-70).--

ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>				<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión	Cl ⁻			0'106	3'00	30'24
Sulfatos " " "	SO ₄ ⁼			0'057	1'18	11'89
Bicarbonatos " " "	CO ₃ H ⁻			0'350	5'74	57'86
Carbonatos " " "	CO ₃ ⁼			—	—	—

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na ⁺			0'046	2'03	21'78
Magnesio " " "	Mg ⁺⁺			0'038	3'20	34'33
Calcio " " "	Ca ⁺⁺			0'080	4'00	42'91
Potasio " " "	K ⁺			0'0038	0'09	0'96

ANALISIS FISICO

Conductividad a 25° C. 915 μ mhos/cm
Residuo seco a 105° C. 0'50 grs./l.
pH. 7'15

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 36
S. A. R. 1'0
CLASIFICACION C3-S1

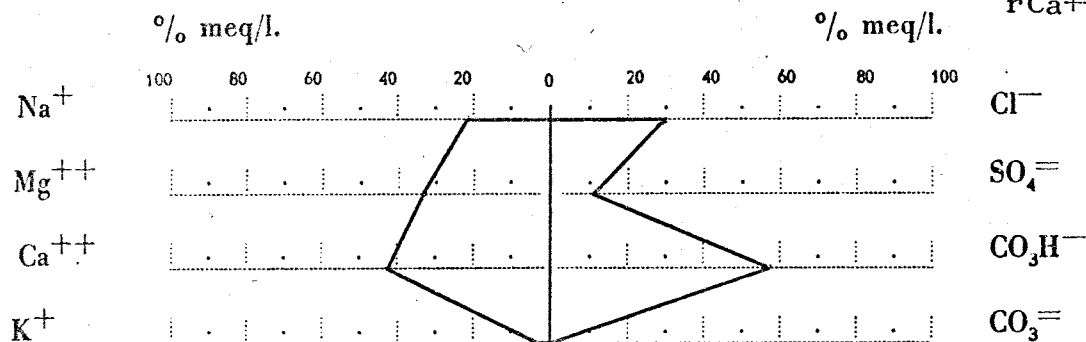
OBSERVACIONES: Li⁺ ——— 0'20 mgrs/l.—
NO₃⁻ ——— 19'90 "

$$\frac{rCl^-}{rCO_3H} = 0,522$$

$$\frac{rSO_4}{rCl^-} = 0,394$$

$$\frac{rMg^{++}}{rCa^{++}} = 0,8$$

DIAGRAMA DE STIFF



Prof. = 80 m.

Nivel 1 y 2

DENOMINACION: SA CABANA N° DEL (POZO 53) (16-8-69).-

ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>		<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión	Cl^-	0'056	1'60	19'07
Sulfatos	" " $\text{SO}_4^{=}$	0'100	2'09	24'91
Bicarbonatos	" " CO_3H^-	0'270	4'42	52'68
Carbonatos	" " $\text{CO}_3^{=}$	0'008	0'28	3'33

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na^+	0'030	1'33	16'68
Magnesio	" " Mg^{++}	0'024	2'00	25'09
Calcio	" " Ca^{++}	0'092	4'60	57'71
Potasio	" " K^+	0'0019	0'04	0'50

ANALISIS FISICO

Conductividad a 25° C. 734 $\mu\text{mhos/cm}$
 Residuo seco a 105° C. 0'46 grs/l.
 pH. 7'40

OTROS DATOS

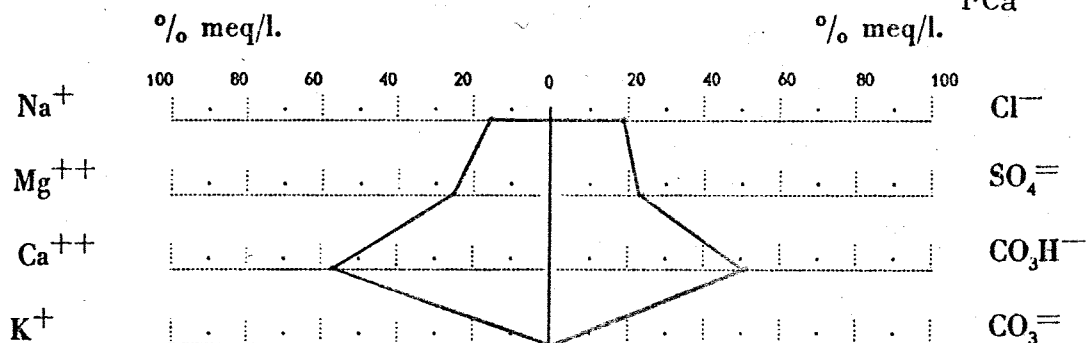
Grados franceses de dureza 33
 S. A. R. 0'7
 CLASIFICACION C2-S1

OBSERVACIONES:

$$\frac{r \text{Cl}^-}{r \text{CO}_3\text{H}^-} = 0,362$$

$$\frac{r \text{SO}_4^{=}}{r \text{Cl}^-} = 1,3$$

$$\frac{r \text{Mg}^{++}}{r \text{Ca}^{++}} = 0,435$$

DIAGRAMA DE STIFF

DENOMINACION: VIRGEN DE MONSERRAT. BOMBA 50. (19-1-70).-

ANALISIS QUIMICO

ANIONES		gramos/litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ión	Cl^-	0'262	7'40	47'52
Sulfatos » » »	$\text{SO}_4^{==}$	0'149	3'11	19'97
Bicarbonatos » » »	CO_3H^-	0'309	5'06	32'49
Carbonatos » » »	$\text{CO}_3^{==}$	--	--	--

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na^+	0'126	5'51	34'48
Magnesio » » »	Mg^{++}	0'034	2'80	17'52
Calcio » » »	Ca^{++}	0'152	7'60	47'55
Potasio » » »	K^+	0'0030	0'07	0'43

ANALISIS FISICO

Conductividad a 25° C. 1.405 $\mu\text{mhos/cm}$
 Residuo seco a 105° C. 0'89 grs /l.
 pH. 6'95

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 52
 S. A. R. 2'3
 CLASIFICACION C3-S1

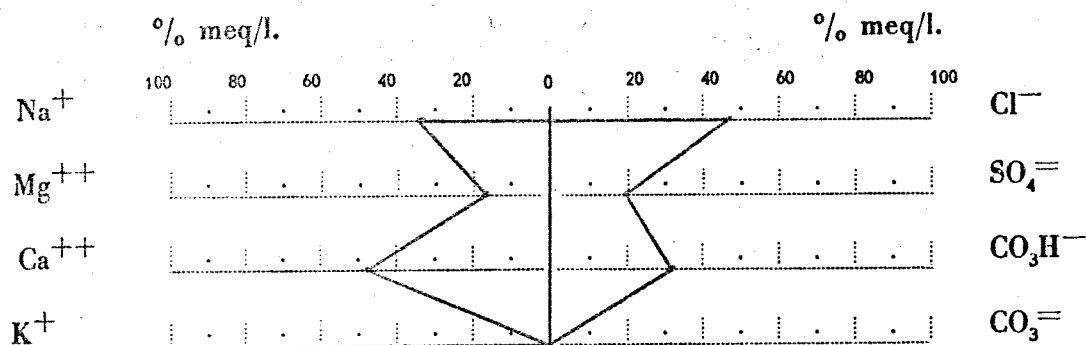
OBSERVACIONES: Li^+ 0'20 mgrs/l.-
 NO_3^- 55 "

$$\frac{r\text{Cl}^-}{r\text{CO}_3\text{H}^-} = 1,46$$

$$\frac{r\text{SO}_4^{==}}{r\text{Cl}^-} = 0,42$$

$$\frac{r\text{Mg}^{++}}{r\text{Ca}^{++}} = 0,368$$

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: VIRGEN DE MONSERRAT. BOMBA 65. (19-1-70).-

ANALISIS QUIMICO

ANIONES				gramos/litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ión	Cl ⁻			0'319	9'00	50'27
Sulfatos	»	»	SO ₄ ⁼	0'178	3'71	20'72
Bicarbonatos	»	»	CO ₃ H ⁻	0'317	5'19	28'99
Carbonatos	»	»	CO ₃ ⁼	--	--	--

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na ⁺			0'142	6'10	34'69
Magnesio	»	»	Mg ⁺⁺	0'043	3'60	20'47
Calcio	»	»	Ca ⁺⁺	0'156	7'80	44'36
Potasio	»	»	K ⁺	0'0032	0'08	0'45

ANALISIS FISICO

Conductividad a 25° C. 1.533 μmhos/cm
 Residuo seco a 105° C. 0'98 grs /l.
 pH. 7'00

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 57
 S. A. R. 2'5
 CLASIFICACION C3-S1

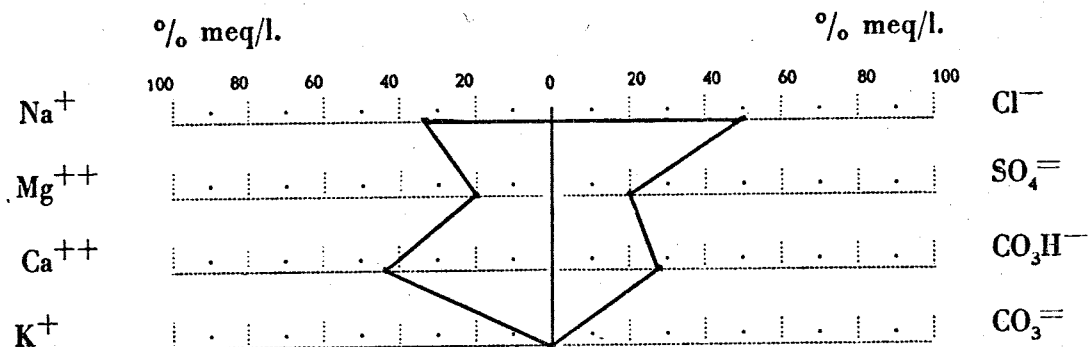
OBSERVACIONES: Li⁺ 0'20 mgrs/l.-
 NO₃⁻ 55 "

$$\frac{rCl^-}{rCO_3H^-} = 1,735$$

$$\frac{rSO_4^{=}}{rCl^-} = 0,371$$

$$\frac{rMg^{++}}{rCa^{++}} = 0,46$$

DIAGRAMA DE STIFF



Prof = 100 m.

Nivel 1 y 2

DENOMINACION: PONT D'INCA. SE FARINERA VELLA. (24-1-70). - P₂₀ 338ANALISIS QUIMICOANIONES

		gramos/litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ión	Cl ⁻ . .	0'106	3'00	30'09
Sulfatos » » »	SO ₄ ⁼ .	0'091	1'90	19'05
Bicarbonatos » » »	CO ₃ H ⁻ .	0'305	4'99	50'05
Carbonatos » » »	CO ₃ ⁼ .	0'002	0'08	0'80

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na ⁺ . . .	0'033	1'45	13'80
Magnesio » » »	Mg ⁺⁺ . .	0'041	3'40	32'38
Calcio » » »	Ca ⁺⁺ . . .	0'112	5'60	53'33
Potasio » » »	K ⁺	0'0023	0'05	0'47

ANALISIS FISICO

Conductividad a 25° C. 907 μ mhos/cm
 Residuo seco a 105° C. 0'58 grs /l.
 pH. 7'05

OTROS DATOS

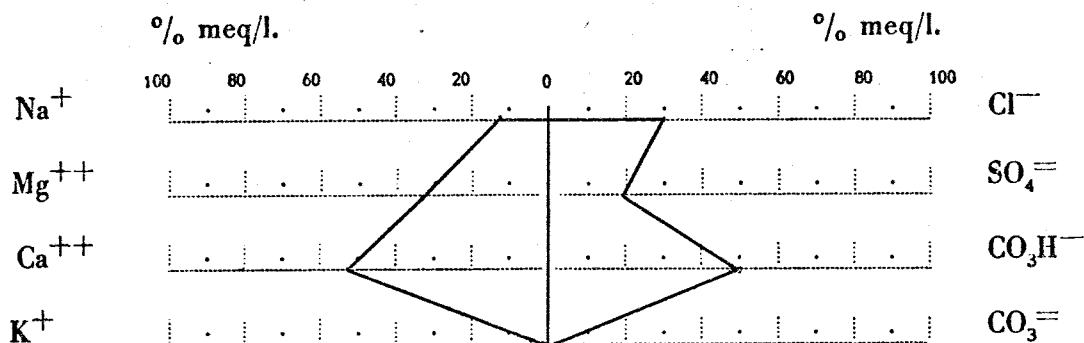
Grados franceses de dureza 45
 S. A. R. 0'6
 CLASIFICACION C3-S1

OBSERVACIONES: Li⁺ 0'20 mgrs/l.-
 NO₃⁻ 43'5 "

$$\frac{rCl}{rCO_3H + rSO_4} = 0,6$$

$$\frac{rCl}{rMg} = 0,95$$

$$\frac{rMg}{rCa} = 0,6$$

DIAGRAMA DE STIFF

DENOMINACION: CAN TEULE N° DEL POZO 926 (16-8-69).-

ANALISIS QUIMICO

ANIONES		gramos/litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ión	Cl^-	0'148	4'20	44'25
Sulfatos » » »	$\text{SO}_4^{=}$	0'053	1'10	11'59
Bicarbonatos » » »	CO_3H^-	0'244	3'99	42'04
Carbonatos » » »	$\text{CO}_3^{=}$	0'006	0'20	2'10

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na^+	0'086	3'77	39'10
Magnesio » » »	Mg^{++}	0'021	1'80	18'67
Calcio » » »	Ca^{++}	0'080	4'00	41'49
Potasio » » »	K^+	0'0029	0'07	0'72

ANALISIS FISICO

Conductividad a 25° C. 951 $\mu\text{mhos/cm}$
 Residuo seco a 105° C. 0'53 grs/l.
 pH. 7'30

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 29
 S. A. R. 2'2
 CLASIFICACION C3-S1

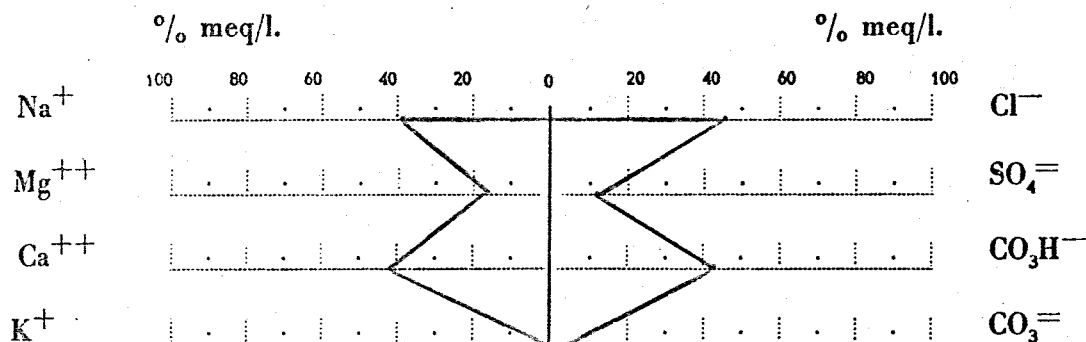
OBSERVACIONES:

$$\frac{r\text{Cl}}{r\text{CO}_3\text{H}} = 1,05$$

$$\frac{r\text{Mg}}{r\text{Ca}} = 0,45$$

$$\frac{r\text{SO}_4}{r\text{Cl}} = 0,26$$

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: Pozo 254 SON LLEBRA N°2 (24-7-70)

ANALISIS QUIMICO

ANIONES

		gramos/litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ión	Cl^-	0'191	5'40	40'02
Sulfatos » » »	$\text{SO}_4^{=}$	0'128	2'67	19'79
Bicarbonatos » » »	CO_3H^-	0'319	5'22	38'69
Carbonatos » » »	$\text{CO}_3^{=}$	0'006	0'20	1'48

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na^+	0'062	2'70	21'11
Magnesio » » »	Mg^{++}	0'041	3'40	26'58
Calcio » » »	Ca^{++}	0'132	6.60	51'60
Potasio » » »	K^+	0'0038	0'09	0'70

ANALISIS FISICO

Conductividad a 25° C. 1'140 $\mu\text{mhos/cm}$
 Residuo seco a 105° C. 0'71 grs./l.
 pH. 7'25

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 50
 S. A. R. 1'2
 CLASIFICACION C3-S1

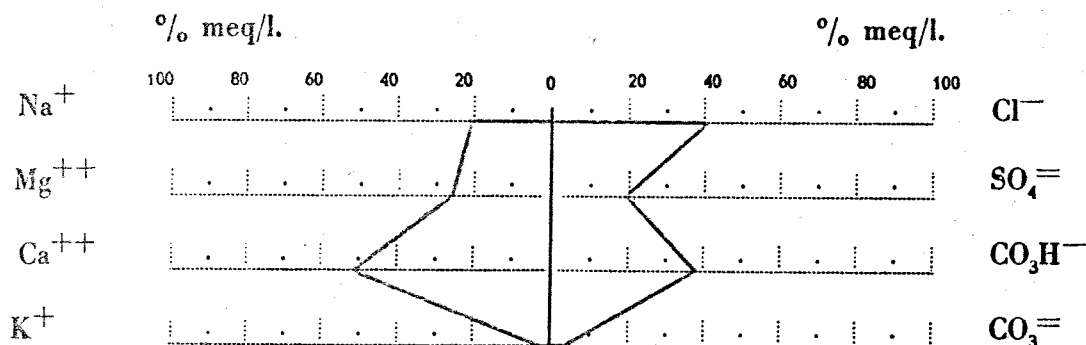
OBSERVACIONES:

$$\frac{r\text{Cl}}{r\text{CO}_3\text{H}} = 1,04$$

$$\frac{r\text{SO}_4}{r\text{Cl}} = 0,5$$

$$\frac{r\text{Mg}}{r\text{Ca}} = 0,52$$

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: S. 35. AGUA UTILIZADA PARA FONDA (27-6-70). -

ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>				<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión	Cl ⁻	.	.	0'085	2'40	54'17
Sulfatos	»	»	SO ₄ ⁼	0'033	0'68	15'34
Bicarbonatos	»	»	CO ₃ H ⁻	0'061	0'99	22'34
Carbonatos	»	»	CO ₃ ⁼	0'010	0'36	8'12

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na ⁺	.	.	0'066	2'90	67'12
Magnesio	»	»	Mg ⁺⁺	0'012	1'00	23'14
Calcio	»	»	Ca ⁺⁺	0'004	0'20	4'62
Potasio	»	»	K ⁺	0'0087	0'22	5'09

ANALISIS FISICO

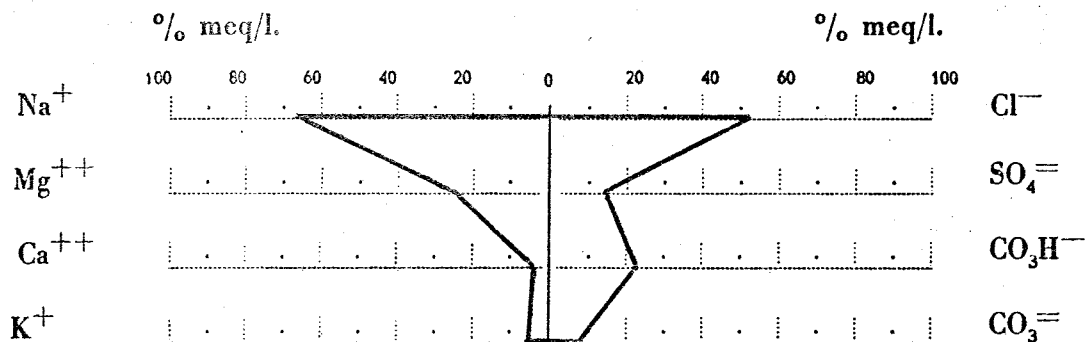
Conductividad a 25° C. 438 μ mhos/cm
 Residuo seco a 105° C. 0'22 grs. / l.
 pH. 8'65

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 6
 S. A. R. 4'1
 CLASIFICACION C2-S1

OBSERVACIONES: Li⁺ ----- 1'20 mgrs/l.-
 NO₃⁻ ----- 16'40 "

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: TRINARANJUS (30-10-70).- ?

ANALISIS QUIMICO

ANIONES

		<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión	Cl^-	0'198	5'60	37'23
Sulfatos " " "	$\text{SO}_4^{=}$	0'172	3'58	23'80
Bicarbonatos " " "	CO_3H^-	0'348	5'70	37'89
Carbonatos " " "	$\text{CO}_3^{=}$	0'004	0'16	1'06

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na^+	0'093	4'06	26'31
Magnesio " " "	Mg^{++}	0'051	4'20	27'21
Calcio " " "	Ca^{++}	0'140	7'00	45'36
Potasio " " "	K^+	0'0069	0'17	1'10

ANALISIS FISICO

Conductividad a 25° C. 1.281 $\mu\text{mhos/cm}$
 Residuo seco a 105° C. 0'83 grs./l.
 pH. 7'05

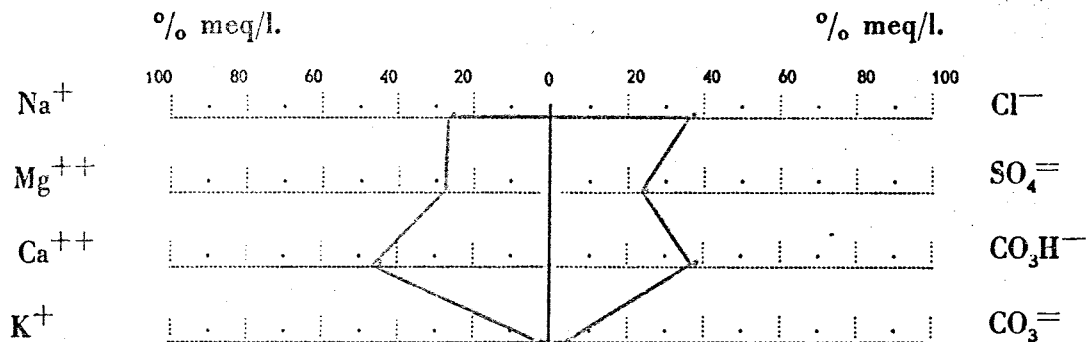
OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 56
 S. A. R. 1'8
 CLASIFICACION C3-S1

OBSERVACIONES:

Li^+ ----- 0'40 mlgrs/l.-
 NO_3^- ----- 26'20 "
 3

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: ES BARRANCH. NOV. N° 444 (10-1-70).

ANALISIS QUIMICO

ANIONES

			gramos/litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ión	Cl^-	. .	0'382	10'80	58'72
Sulfatos » » »	$\text{SO}_4^{==}$	.	0'144	3'00	16'31
Bicarbonatos » » »	CO_3H^-	.	0'268	4'39	23'87
Carbonatos » » »	$\text{CO}_3^{==}$	.	0'006	0'20	1'08

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na^+		0'238	10'16	54'21
Magnesio » » »	Mg^{++}	. .	0'043	3'60	19'21
Calcio » » »	Ca^{++}	. . .	0'096	4'80	25'61
Potasio » » »	K^+		0'0071	0'18	0'96

ANALISIS FISICO

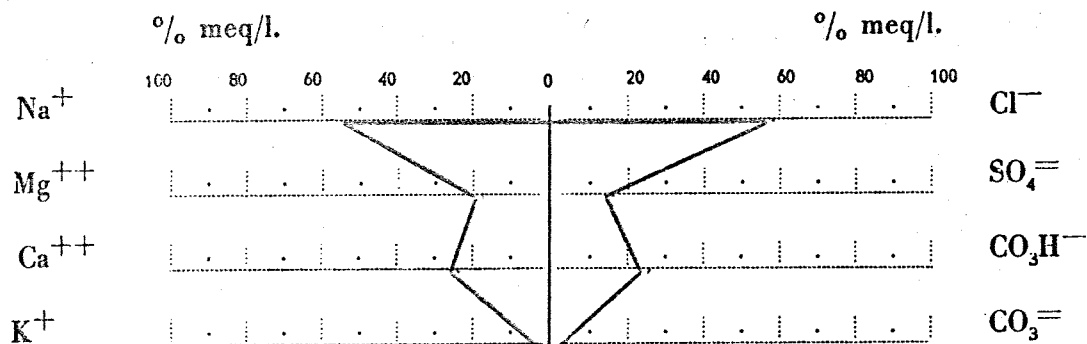
Conductividad a 25° C. 1.724 $\mu\text{mhos/cm}$
 Residuo seco a 105° C. 1'05 grs /l.
 pH. 7'15

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 42
 S. A. R. 4'9
 CLASIFICACION C3-S1

OBSERVACIONES: Li^+ 0'60 mgrs/litro.
 NO_3^- 72'3 "

DIAGRAMA DE STIFF



N° 303

DENOMINACION: SON JENOVES. SONDEO (17-12-69).-

ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>				<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión	Cl ⁻	.	.	0'255	7'20	55'17
Sulfatos	»	»	SO ₄ ⁼	0'059	1'23	9'42
Bicarbonatos	»	»	CO ₃ H ⁻	0'263	4'30	32'95
Carbonatos	»	»	CO ₃ ⁼	0'009	0'32	2'45

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na ⁺	.	.	.	0'133	5'81	42'34
Magnesio	»	»	»	Mg ⁺⁺	0'046	3'80	27'49
Calcio	»	»	»	Ca ⁺⁺	0'080	4'00	29'15
Potasio	»	»	»	K ⁺	0'0043	0'11	0'80

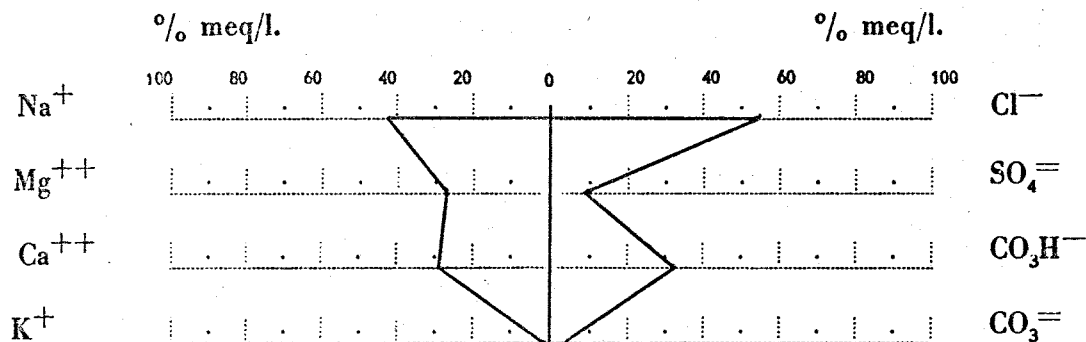
ANALISIS FISICO

Conductividad a 25° C. 1.326 μ mhos/cm
 Residuo seco a 105° C. 0'71 grs /l.
 pH. 7'35

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 39
 S. A. R. 2'9
 CLASIFICACION C3-S1

OBSERVACIONES: Li⁺..... 0'40 mgrs/l.-
 NO₃..... 31'5 "

DIAGRAMA DE STIFF

N° 353

DENOMINACION: SON JENOVES. POZO. (17-12-69).-

ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>				<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión	Cl ⁻	.	.	0'538	15'20	69'27
Sulfatos	»	»	» SO ₄ ⁼	0'218	4'55	20'73
Bicarbonatos	»	»	» CO ₃ H ⁻	0'134	2'19	9'98
Carbonatos	»	»	» CO ₃ ⁼	--	--	--

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na ⁺	.	.	.	0'320	13'94	60'97
Magnesio	»	»	»	Mg ⁺⁺	0'053	4'40	19'24
Calcio	»	»	»	Ca ⁺⁺	0'088	4'40	19'24
Potasio	»	»	»	K ⁺	0'0050	0'12	0'52

ANALISIS FISICO

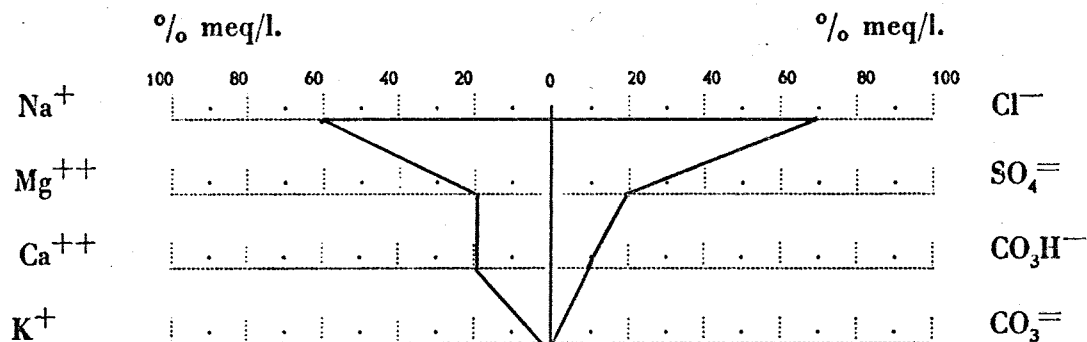
Conductividad a 25° C. 2.298 μ mhos/cm
 Residuo seco a 105° C. 1'29 grs /l.
 pH. 6'90

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 44
 S. A. R. 6'6
 CLASIFICACION C4-S2

OBSERVACIONES: Li⁺ 0'40 mgrs/l.-
 NO₃⁻ 81 "

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: CAS MARINE. P. 429 (10-1-70).

ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>		<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión	Cl^-	0'283	8'00	54'09
Sulfatos » » »	$\text{SO}_4^{=}$	0'191	3'97	26'84
Bicarbonatos » » »	CO_3H^-	0'160	2'62	17'71
Carbonatos » » »	$\text{CO}_3^{=}$	0'006	0'20	1'35

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na^+	0'160	6'97	47'09
Magnesio » » »	Mg^{++}	0'043	3'60	24'32
Calcio » » »	Ca^{++}	0'080	4'00	27'02
Potasio » » »	K^+	0'0092	0'23	1'55

ANALISIS FISICO

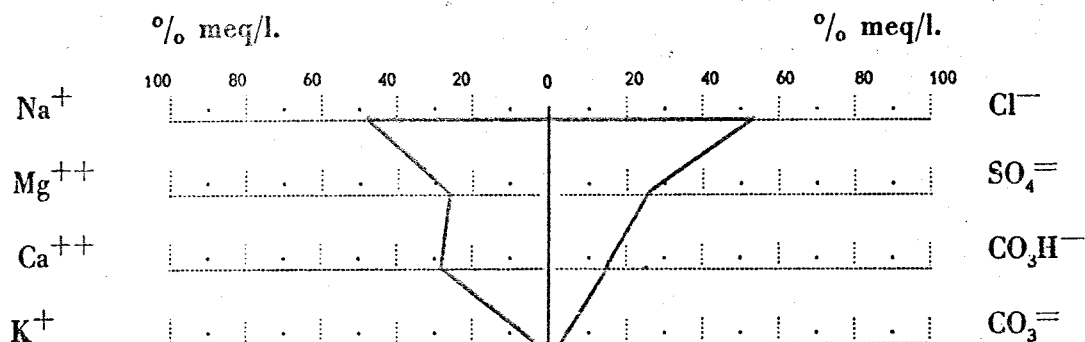
Conductividad a 25° C. 1.436 $\mu\text{mhos/cm}$
 Residuo seco a 105° C. 0'85 grs /l.
 pH. 7'40

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 38
 S. A. R. 3'60
 CLASIFICACION C3-S1

OBSERVACIONES: Li^+ 0'80 mgrs/litro.
 NO_3^- 72 "

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: SON FALCO. 705. (Junio 1.970).-

ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>				<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados	en	ión	Cl^-	0'390	11'00	54'08
Sulfatos	»	»	$\text{SO}_4^{==}$	0'211	4'40	21'63
Bicarbonatos	»	»	CO_3H^-	0'287	4'70	23'10
Carbonatos	»	»	$\text{CO}_3^{==}$	0'007	0'24	1'17

CATIONES

Sodio expresado	en	ión	Na^+	0'093	4'06	20'64
Magnesio	»	»	Mg^{++}	0'077	6'40	32'53
Calcio	»	»	Ca^{++}	0'180	9'00	45'75
Potasio	»	»	K^+	0'0084	0'21	1'06

ANALISIS FISICO

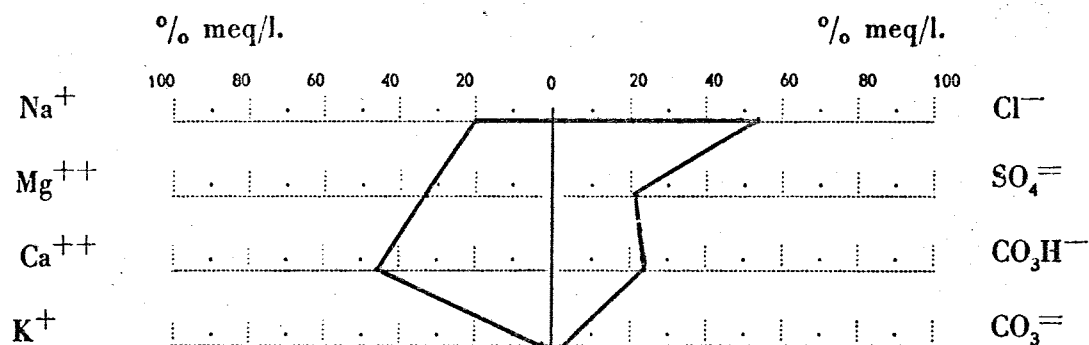
Conductividad a 25° C. 2.034 $\mu\text{mhos/cm}$
 Residuo seco a 105° C. 1 ± 10 grs./l.
 pH. 7'25

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 77
 S. A. R. 1'4
 CLASIFICACION C3-S1

OBSERVACIONES: Li^+ ----- 1'20 mgrs/l.-
 NO_3^- -----24'50 "

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: SE SORT DES RAPAL. Pozo 123 (10-1-70).

ANALISIS QUIMICO

ANIONES

		gramos/litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ión	Cl^-	0'524	14'80	56'40
Sulfatos » » »	$\text{SO}_4^{=}$	0'304	6'34	24'16
Bicarbonatos » » »	CO_3H^-	0'312	5'10	19'43
Carbonatos » » »	$\text{CO}_3^{=}$			

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na^+	0'187	8'13	31'47
Magnesio » » »	Mg^{++}	0'085	7'00	27'10
Calcio » » »	Ca^{++}	0'212	10'60	41'03
Potasio » » »	K^+	0'0041	0'10	0'38

ANALISIS FISICO

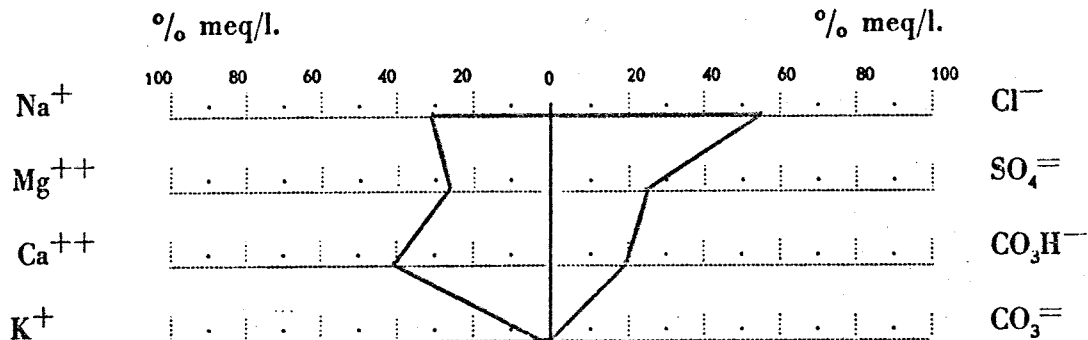
Conductividad a 25° C. **2.618** $\mu\text{mhos/cm}$
 Residuo seco a 105° C. **1'47** grs /l.
 pH. **7'00**

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza **88**
 S. A. R. **2'7**
 CLASIFICACION **C4-S1**

OBSERVACIONES: Li^+ 0'60 mgrs/litro.
 NO_3^- 108 "

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: SECADERNRE VELLA N°DEL POZO 306 (16-8-69).--

ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>	<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>°/o meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión Cl^- . .	0'219	6'20	40'57
Sulfatos » » » $\text{SO}_4^{==}$.	0'168	3'50	22'90
Bicarbonatos » » » CO_3H^- .	0'314	5'14	33'63
Carbonatos » » » $\text{CO}_3^{==}$.	0'013	0'44	2'87

CATIONES

Sodio expresado en ión Na^+ . . .	0'133	5'81	36'56
Magnesio » » » Mg^{++} . .	0'055	4'60	28'94
Calcio » » » Ca^{++} . .	0'108	5'40	33'98
Potasio » » » K^+ . . .	0'0033	0'08	0'50

ANALISIS FISICO

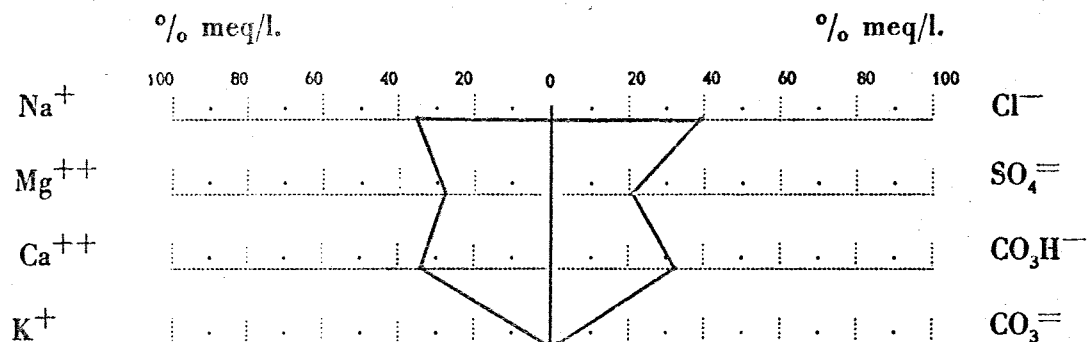
Conductividad a 25° C. 1.535 $\mu\text{mhos/cm}$
 Residuo seco a 105° C. 0'89 grs/l.
 pH. 7'35

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 50
 S. A. R. 2'5
 CLASIFICACION C3-S1

OBSERVACIONES:

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: SON AMATLE NOU. 228. (24-1-70).-

ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>				<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión	Cl ⁻	.	.	0'127	3'60	30'90
Sulfatos	»	»	SO ₄ ⁼	0'149	3'11	26'69
Bicarbonatos	»	»	CO ₃ H ⁻	0'301	4'94	42'40
Carbonatos	»	»	CO ₃ ⁼	--	--	--

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na ⁺	.	.	.	0'053	2'32	18'73
Magnesio	»	»	»	Mg ⁺⁺	0'048	4'00	32'31
Calcio	»	»	»	Ca ⁺⁺	0'120	6'00	48'46
Potasio	»	»	»	K ⁺	0'0025	0'06	0'48

ANALISIS FISICO

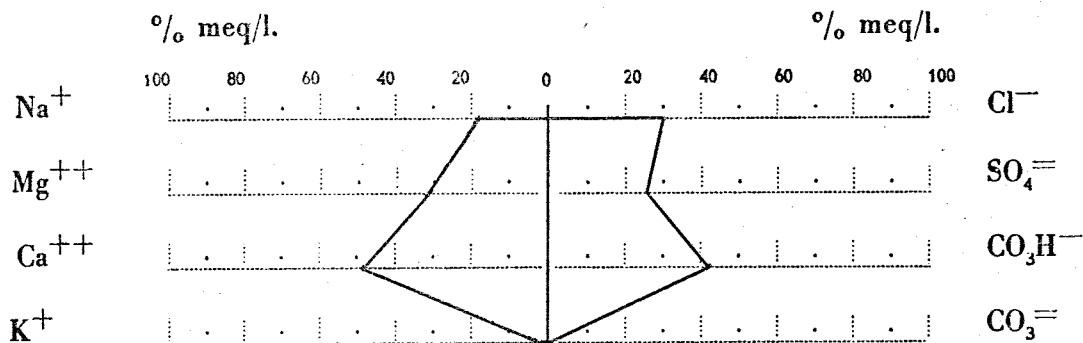
Conductividad a 25° C. 1.044 μ mhos/cm
 Residuo seco a 105° C. 0'66 grs /l.
 pH. 6'95

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 50
 S. A. R. 1'0
 CLASIFICACION C3-S1

OBSERVACIONES: Li⁺ 0'40 mgrs/l.-
 NO₃⁻ 44 "

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: SON VERI DE ABAX. D. ANTONIO ROSES. 723-4-5 0° 389
(3-3-70).-

ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>				<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión	Cl ⁻	.	.	0'241	6'80	51'59
Sulfatos	»	»	»	0'079	1'64	12'44
Bicarbonatos	»	»	»	0'277	4'54	34'44
Carbonatos	»	»	»	0'006	0'20	1'51

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na ⁺	.	.	0'142	6'10	44'10
Magnesio	»	»	»	0'046	3'80	27'47
Calcio	»	»	»	0'076	3'80	27'47
Potasio	»	»	»	0'0051	0'13	0'93

ANALISIS FISICO

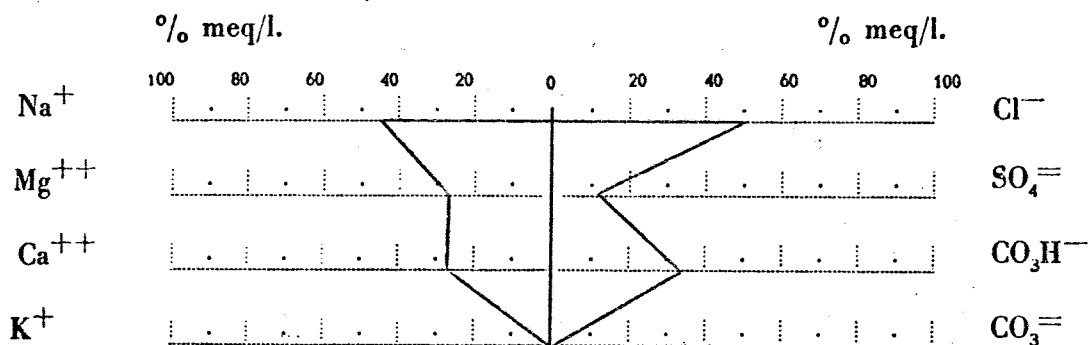
Conductividad a 25° C. 1.207 μ mhos/cm
Residuo seco a 105° C. 0'77 grs./l.
pH. 7'40

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 38
S. A. R. 3'1
CLASIFICACION C3-S1

OBSERVACIONES: Li⁺ 0'40 mgrs/l.-
NO₃⁻ 27'20 "

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: SON MIR. 441. (ES BARRZUCH). (19-6-70).-

ANALISIS QUIMICO

ANIONES

		gramos/litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ión	Cl^-	0'226	6'40	46'61
Sulfatos " " "	$\text{SO}_4^{=}$	0'091	1'90	13'83
Bicarbonatos " " "	CO_3H^-	0'305	4'99	36'34
Carbonatos " " "	$\text{CO}_3^{=}$	0'013	0'44	3'20

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na^+	0'133	5'81	43'03
Magnesio " " "	Mg^{++}	0'058	4'80	35'55
Calcio " " "	Ca^{++}	0'056	2'80	20'74
Potasio " " "	K^+	0'0038	0'09	0'66

ANALISIS FISICO

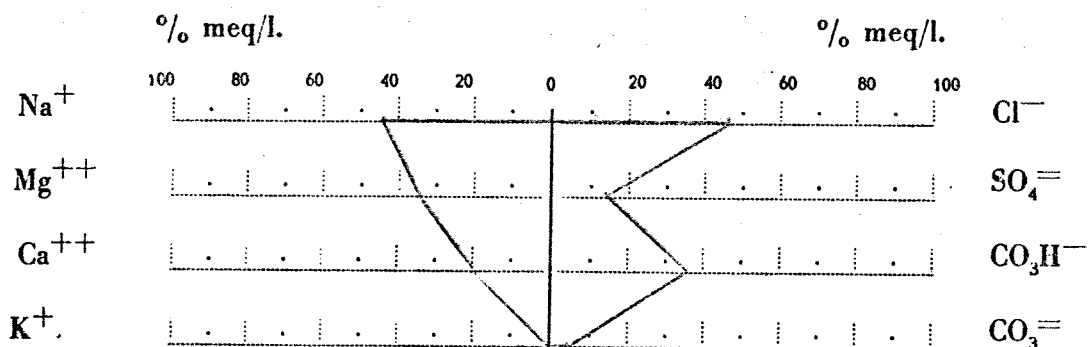
Conductividad a 25° C. **1.239** $\mu\text{mhos/cm}$
 Residuo seco a 105° C. **0'72** grs. / l.
 pH. **7'35**

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza **38**
 S. A. R. **2'9**
 CLASIFICACION **C3-S1**

OBSERVACIONES: Li^+ ----- 0'60 mgrs/l.-
 NO_3^- ----- 40'20 "

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: SON MIR. 442. (ES BARRZUCH) (19-6-70).-

ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>				<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión	Cl ⁻	.	.	0'113	3'20	38'74
Sulfatos	"	"	"	SO ₄ ⁼	0'72	8'71
Bicarbonatos	"	"	"	CO ₃ H ⁻	3'86	46'73
Carbonatos	"	"	"	CO ₃ ⁼	0'48	5'81

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na ⁺	.	.	0'080	3'48	39'63
Magnesio	"	"	"	Mg ⁺⁺	3'20	36'44
Calcio	"	"	"	Ca ⁺⁺	2'00	22'77
Potasio	"	"	"	K ⁺	0'10	1'13

ANALISIS FISICO

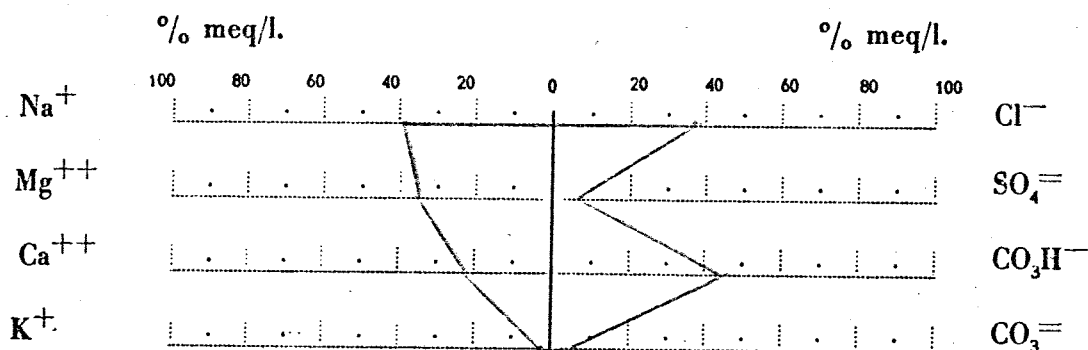
Conductividad a 25° C. 738 μmhos/cm
 Residuo seco a 105° C. 0'42 grs. / l.
 pH. 7'65

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 26
 S. A. R. 2'1
 CLASIFICACION C2-S1

OBSERVACIONES: Li⁺ ----- 0'60 mgrs/l.-
 NO₃⁻ ----- 14'10 "

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: SOPI (N' 138). Junio 1.970.

ANALISIS QUIMICO

ANIONES				gramos/litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ión	Cl ⁻	.	.	0'141	4'00	36'66
Sulfatos " " "	SO ₄ ⁼	.	.	0'096	2'00	18'33
Bicarbonatos " " "	CO ₃ H ⁻	.	.	0'280	4'59	42'07
Carbonatos " " "	CO ₃ ⁼	.	.	0'008	0'32	2'93

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na ⁺	.	.	0'060	2'61	23'15
Magnesio " " "	Mg ⁺⁺	.	.	0'043	3'60	31'94
Calcio " " "	Ca ⁺⁺	.	.	0'100	5'00	44'36
Potasio " " "	K ⁺	.	.	0'0024	0'06	0'53

ANALISIS FISICO

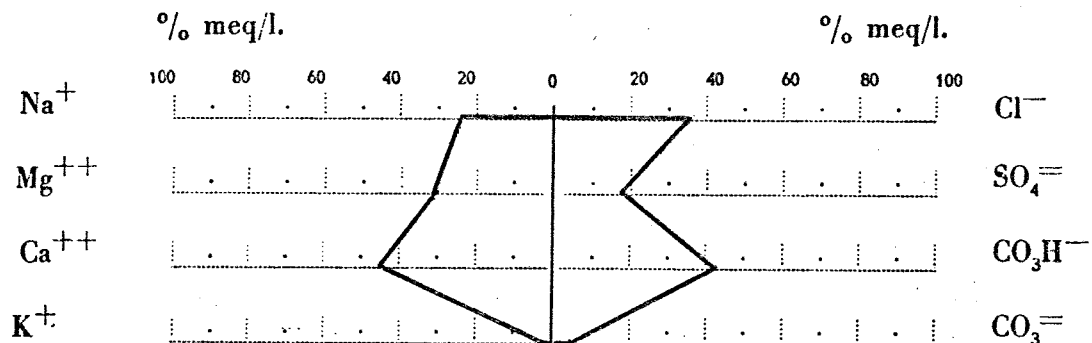
Conductividad a 25° C. 1.009 μ mhos/cm
 Residuo seco a 105° C. 0'58 grs./l.
 pH. 7'35

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 43
 S. A. R. 1'2
 CLASIFICACION C3-S1

OBSERVACIONES: Li⁺----- 0'40 mgrs/l.-
 NO₃⁻-----22'30 "

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: SETANCA N° DEL POZO 257 (16-8-69).-

ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>		<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión	Cl^-	0'184	5'20	39'60
Sulfatos	" " " $\text{SO}_4^{==}$	0'113	2'35	17'89
Bicarbonatos	" " " CO_3H^-	0'314	5'14	39'14
Carbonatos	" " " $\text{CO}_3^{==}$	0'013	0'44	3'35

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na^+	0'080	3'48	27'72
Magnesio	" " " Mg^{++}	0'048	4'00	31'87
Calcio	" " " Ca^{++}	0'100	5'00	39'84
Potasio	" " " K^+	0'0029	0'07	0'55

ANALISIS FISICO

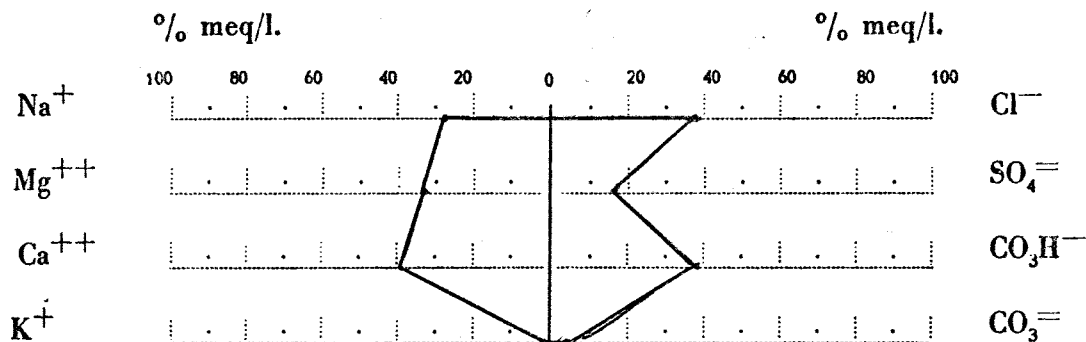
Conductividad a 25° C. 1.135 $\mu\text{mhos/cm}$
 Residuo seco a 105° C. 0'72 grs/l.
 pH. 7'50

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 45
 S. A. R. 1'6
 CLASIFICACION C3-S1

OBSERVACIONES: NO_3^- 60 mgrs/litro

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: Agua del estanque para perforación (26-570)ANALISIS QUIMICO

ANIONES				<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión	Cl ⁻	.	.	0'141	4'00	31'20
Sulfatos	»	»	»	SO ₄ ⁼	3'71	28'93
Bicarbonatos	»	»	»	CO ₃ H ⁻	4'79	37'36
Carbonatos	»	»	»	CO ₃ ⁼	0'32	2'49

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na ⁺	.	.	0'053	2'32	18'72	
Magnesio	»	»	»	Mg ⁺⁺	0'041	3'40	27'44
Calcio	»	»	»	Ca ⁺⁺	0'132	6'60	53'26
Potasio	»	»	»	K ⁺	0'0031	0'07	0'56

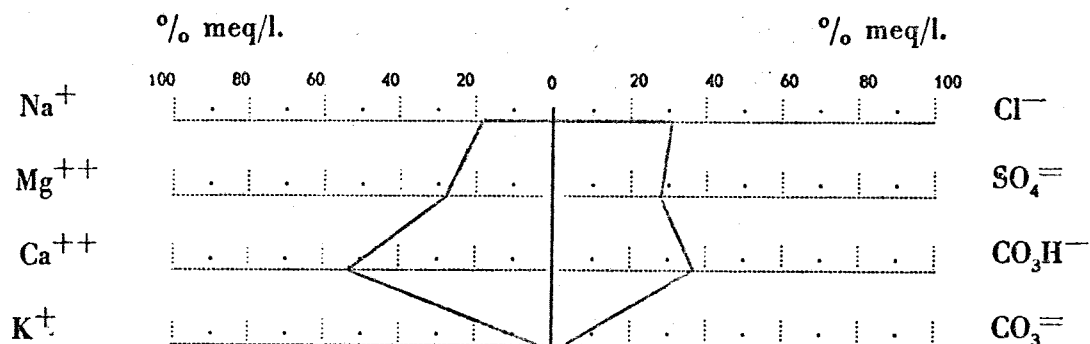
ANALISIS FISICO

Conductividad a 25° C. 1.133 μ mhos/cm
 Residuo seco a 105° C. 0'72 grs./l.
 pH. 7'30

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 50
 S. A. R. 1'0
 CLASIFICACION C3-S1

OBSERVACIONES: Li⁺ 0'40 mgrs/litro.
 NO₃⁻ 33'10 "

DIAGRAMA DE STIFF

DENOMINACION: CAN GITJES. 13. (FERTILIZADORA). (20-6-70).-

ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>				<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión	Cl ⁻	.	.	0'687	19'40	66'12
Sulfatos	»	»	» SO ₄ ⁼	0'257	5'36	18'26
Bicarbonatos	»	»	» CO ₃ H ⁻	0'251	4'10	13'97
Carbonatos	»	»	» CO ₃ ⁼	0'014	0'48	1'63

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na ⁺	.	.	0'267	11'62	41'58	
Magnesio	»	»	»	Mg ⁺⁺	0'094	7'80	27'91
Calcio	»	»	»	Ca ⁺⁺	0'168	8'40	30'06
Potasio	»	»	»	K ⁺	0'0048	0'12	0'42

ANALISIS FISICO

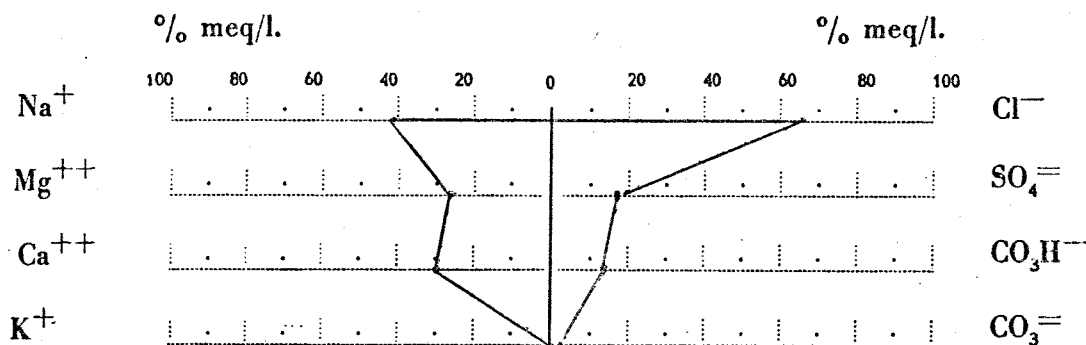
Conductividad a 25° C. 2.794 μmhos/cm
 Residuo seco a 105° C. 1'60 grs./l.
 pH. 7'15

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 81
 S. A. R. 4'0
 CLASIFICACION C4-S1

OBSERVACIONES: Li⁺ ----- 0'80 mgrs/l.-
 NO₃⁻ ----- 40'50 "

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: Pozo N°1.396 C'AN PALADI (24-7-70).

ANALISIS QUIMICO

ANIONES

		gramos/litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ión	Cl^-	0'439	12'40	62'81
Sulfatos " " "	$\text{SO}_4^{==}$	0'128	2'67	13'52
Bicarbonatos " " "	CO_3H^-	0'268	4'39	22'23
Carbonatos " " "	$\text{CO}_3^{==}$	0'008	0'28	1'41

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na^+	0'187	8'13	42'74
Magnesio " " "	Mg^{++}	0'034	2'80	14'72
Calcio " " "	Ca^{++}	0'060	8'00	42'06
Potasio " " "	K^+	0'0038	0'09	0'47

ANALISIS FISICO

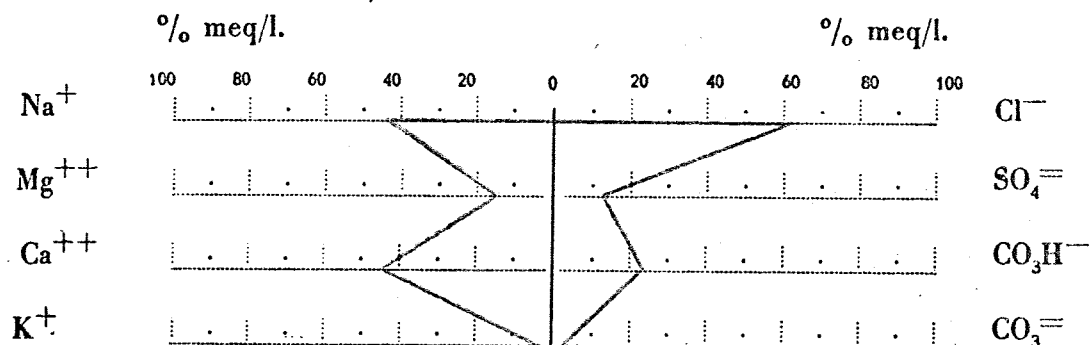
Conductividad a 25° C. 2.109 $\mu\text{mhos/cm}$
 Residuo seco a 105° C. 1'08 grs./l.
 pH. 7'30

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 54
 S. A. R. 3'4
 CLASIFICACION C3-S1

OBSERVACIONES:

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: CAN CATALA (N'147). Junio 1.970.-

ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>				<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión	Cl ⁻	.	.	0'347	9'80	51'52
Sulfatos " " "	SO ₄ ⁼	.	.	0'211	4'40	23'13
Bicarbonatos " " "	CO ₃ H ⁻	.	.	0'275	4'50	23'65
Carbonatos " " "	CO ₃ ⁼	.	.	0'009	0'32	1'68

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na ⁺	.	.	0'120	5'22	26'97
Magnesio " " "	Mg ⁺⁺	.	.	0'072	6'00	31'00
Calcio " " "	Ca ⁺⁺	.	.	0'160	8'00	41'34
Potasio " " "	K ⁺	.	.	0'0051	0'13	0'67

ANALISIS FISICO

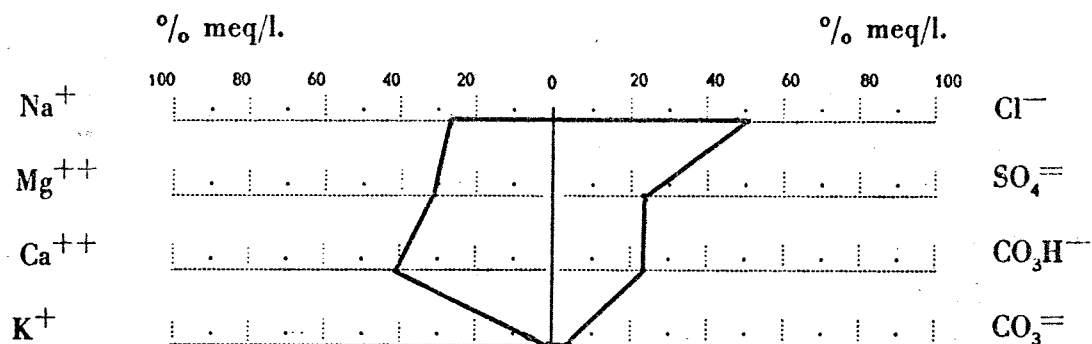
Conductividad a 25° C. 1.841 μ mhos/cm
 Residuo seco a 105° C. 1'04 grs./l.
 pH. 7'25

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 70
 S. A. R. 1'9
 CLASIFICACION C3-S1

OBSERVACIONES: Li⁺ ----- 0'80 mgrs/l.-
 NO₃⁻ ----- 36'50 "

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: Pozo 374 ES PUIGXET (24-7-70)

ANALISIS QUIMICO

ANIONES		gramos/litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ión	Cl^-	0'127	3'60	37'93
Sulfatos » » »	$\text{SO}_4^{=}$	0'104	2'18	22'97
Bicarbonatos » » »	CO_3H^-	0'207	3'39	35'72
Carbonatos » » »	$\text{CO}_3^{=}$	0'009	0'32	3'37

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na^+	0'053	2'34	26'02
Magnesio » » »	Mg^{++}	0'038	3'20	35'59
Calcio » » »	Ca^{++}	0'068	3'40	37'81
Potasio » » »	K^+	0'0023	0'05	0'55

ANALISIS FISICO

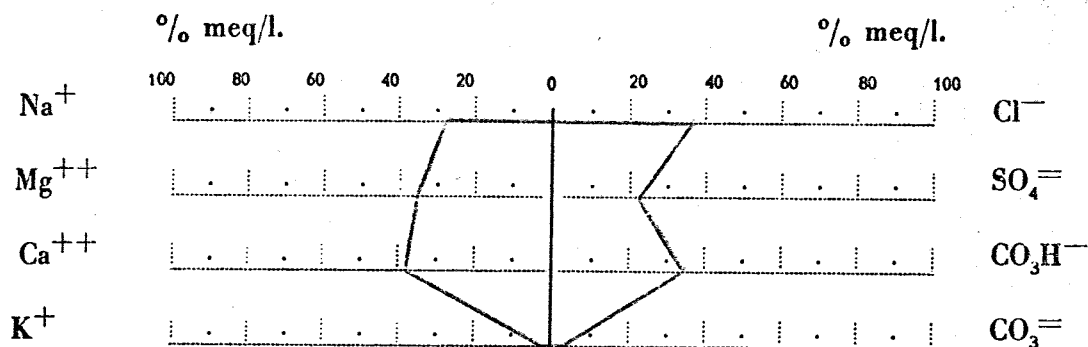
Conductividad a 25° C. 908 $\mu\text{mhos/cm}$
 Residuo seco a 105° C. 0'49 grs. / l.
 pH. 7'65

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 33
 S. A. R. 1'2
 CLASIFICACION C3-S1

OBSERVACIONES:

DIAGRAMA DE STIFF



4.5.- ZONA SON FERRIOL - SANT JORDI. ACUIFERO M₂₁- M₂₃

DENOMINACION: C'an XIM 1945 (10-1-70).-

ANALISIS QUIMICO

ANIONES		gramos/litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ión	Cl^-	0'815	23'00	34'52
Sulfatos » » »	$\text{SO}_4^{=}$	1'977	41'15	61'76
Bicarbonatos » » »	CO_3H^-	0'134	2'19	3'28
Carbonatos » » »	$\text{CO}_3^{=}$	0'008	0'28	0'42

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na^+	0'400	17'43	27'79
Magnesio » » »	Mg^{++}	0'218	18'00	28'70
Calcio » » »	Ca^{++}	0'540	27'00	43'05
Potasio » » »	K^+	0'011	0'28	0'44

ANALISIS FISICO

Conductividad a 25° C. 4.731 $\mu\text{mhos/cm}$
 Residuo seco a 105° C. 4'04 grs /l.
 pH. 7'30

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 225
 S. A. R. 3'6
 CLASIFICACION C4-S1

OBSERVACIONES: Li^+ 1'40 mgrs/l.-

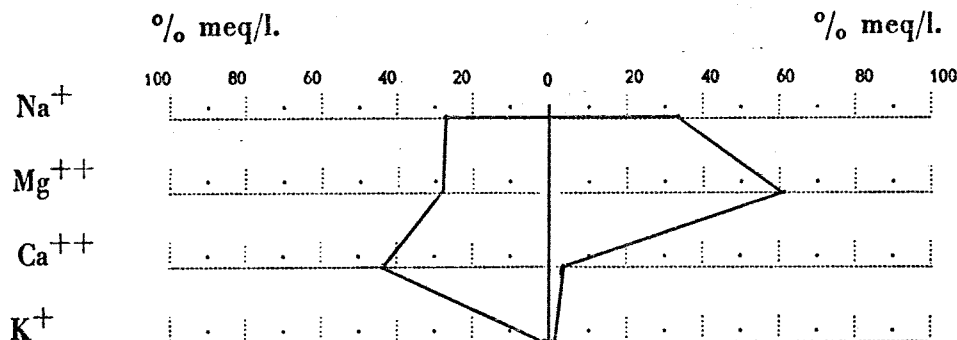
NO_3^- 71 "

$$\frac{r\text{Cl}}{r\text{CO}_3\text{H}^-} = 11,5$$

$$\frac{r\text{SO}_4}{r\text{Cl}} = 1,75$$

$$\frac{r\text{Mg}}{r\text{Ca}} = 0,66$$

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: SES PLANES CAN GUIDET. Nº 431 (10-1-70).

ANALISIS QUIMICO

ANIONES		gramos/litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ión	Cl^-	0'680	19'20	31'26
Sulfatos » » »	$\text{SO}_4^{=}$	1'910	39'76	64'73
Bicarbonatos » » »	CO_3H^-	0'150	2'46	4'00
Carbonatos » » »	$\text{CO}_3^{=}$	--	--	--

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na^+	0'400	17'43	30'44
Magnesio » » »	Mg^{++}	0'228	18'80	32'83
Calcio » » »	Ca^{++}	0'416	20'80	36'32
Potasio » » »	K^+	0'0092	0'23	0'40

ANALISIS FISICO

Conductividad a 25° C. 4.560 $\mu\text{mhos/cm}$
 Residuo seco a 105° C. 3'61 grs /l.
 pH. 7'05

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 198
 S. A. R. 3'9
 CLASIFICACION C4-S2

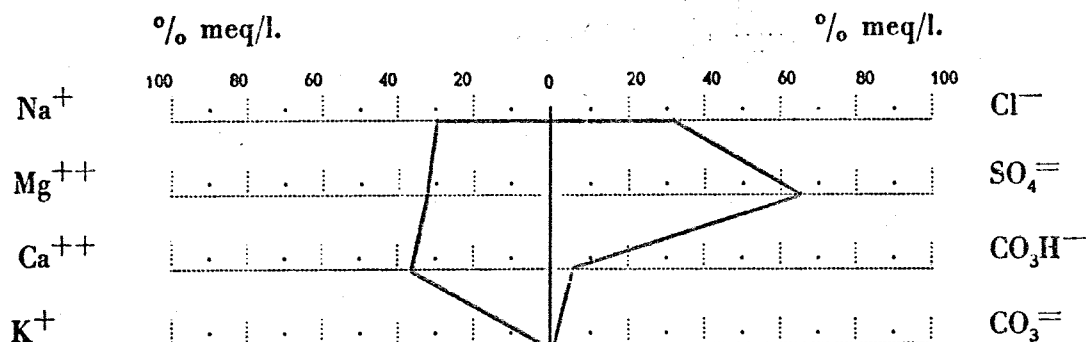
OBSERVACIONES: La^+ 1'20 mgrs/litro.
 NO_3^- 43 "

$$\frac{r\text{Cl}}{r\text{CO}_3\text{H}} = 7,7$$

$$\frac{r\text{SO}_4}{r\text{Cl}} = 2,$$

$$\frac{r\text{Mg}}{r\text{Ca}} = 0,$$

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: SON OLIVE. 5 h. bombeo del S.IGME. (10-7-70)

ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>				<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión	Cl ⁻	.	.	1'297	36'60	41'19
Sulfatos	»	»	» SO ₄ ⁼	2'336	48'63	54'73
Bicarbonatos	»	»	» CO ₃ H ⁻	0'221	3'62	4'07
Carbonatos	»	»	» CO ₃ ⁼	--	--	--

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na ⁺	.	.	0'801	34'86	37'45	
Magnesio	»	»	»	Mg ⁺⁺	0'269	22'20	23'85
Calcio	»	»	»	Ca ⁺⁺	0'712	35'60	38'24
Potasio	»	»	»	K ⁺	0'016	0'42	0'45

ANALISIS FISICO

Conductividad a 25° C. 6.186 μ mhos/cm
 Residuo seco a 105° C. 5'54 grs./l.
 pH. 6'95

OTROS DATOS

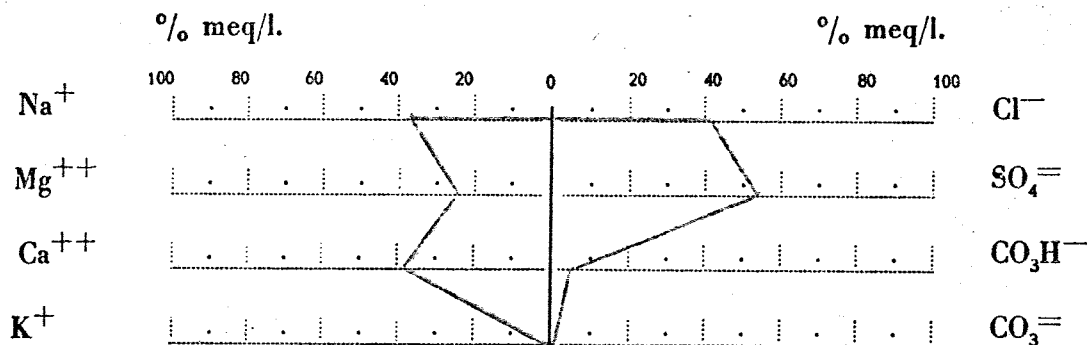
Grados franceses de dureza 289
 S. A. R. 6'4
 CLASIFICACION C4-S3

OBSERVACIONES: Li⁺ 1'80 mgrs/litro.

$$\frac{rCl}{rCO_3H} = 10$$

$$\frac{rMg}{rCl} = 0,625$$

$$\frac{rSO_4}{rCl} = 1,35$$

DIAGRAMA DE STIFF

1.096 ó 1.381

DENOMINACION: POZO N°2ª AGUA DEL MOTOR SAN OLIVE (60 m). (13-1-70)

ANALISIS QUIMICO

ANIONES

		gramos/litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ión	Cl^-	1'538	43'40	43'98
Sulfatos " " "	$\text{SO}_4^{==}$	2'496	51'96	52'66
Bicarbonatos " " "	CO_3H^-	0'202	3'30	3'34
Carbonatos " " "	$\text{CO}_3^{==}$	--	--	--

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na^+	0'734	31'95	34'44
Magnesio " " "	Mg^{++}	0'279	23'00	24'79
Calcio " " "	Ca^{++}	0'748	37'40	40'32
Potasio " " "	K^+	0'015	0'40	0'43

ANALISIS FISICO

Conductividad a 25° C. 7'046 $\mu\text{mhos/cm}$

Residuo seco a 105° C. 5'91 grs /l.

pH. 6'75

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 302

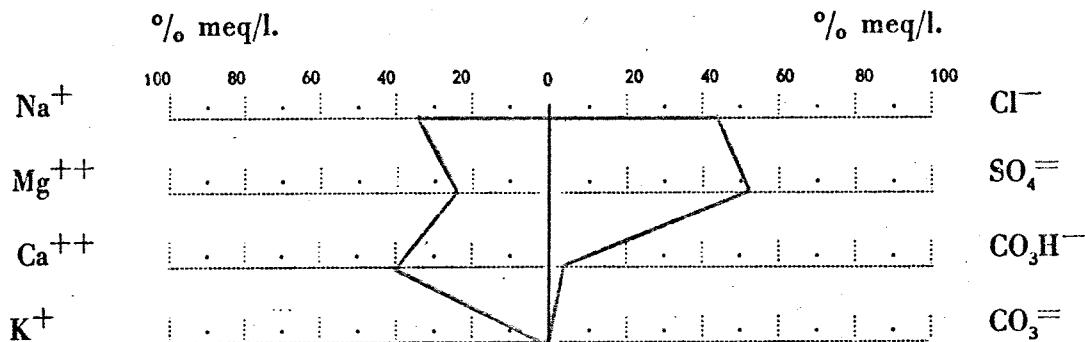
S. A. R. 5'8

CLASIFICACION C4-S2

OBSERVACIONES: Li^+ 2'20 mgrs/l.-

NO_3^- 71 "

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: POZO 1.096 SON OLIVE (7 m.) (13-1-70).-

ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>				<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión	Cl ⁻			2'517	71'00	60'41
Sulfatos » » »	SO ₄ ⁼			2'043	42'53	36'18
Bicarbonatos » » »	CO ₃ H ⁻			0'244	3'99	3'39
Carbonatos » » »	CO ₃ ⁼			--	--	--

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na ⁺			1'068	46'48	41'69
Magnesio » » »	Mg ⁺⁺			0'330	27'20	24'39
Calcio » » »	Ca ⁺⁺			0'748	37'40	33'54
Potasio » » »	K ⁺			0'015	0'40	0'35

ANALISIS FISICO

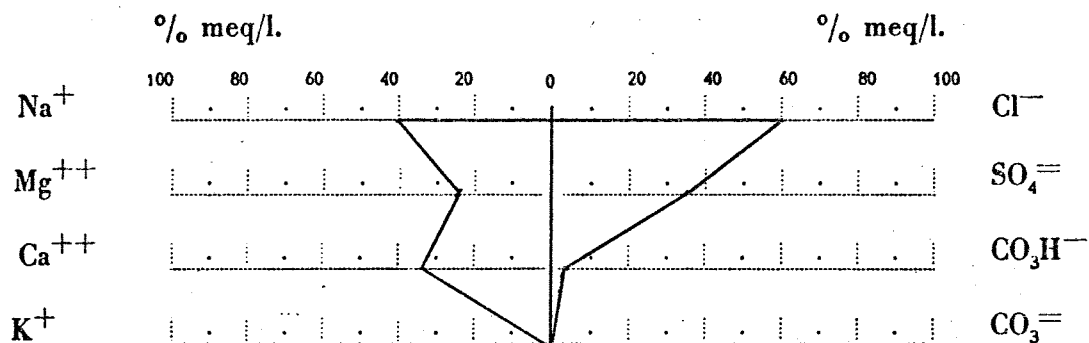
Conductividad a 25° C. 9.199 μ mhos/cm
 Residuo seco a 105° C. 6'81 grs /l.
 pH. 6'90

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 323
 S. A. R. 8'1
 CLASIFICACION C4-S3

OBSERVACIONES: Li⁺..... 2'00 mgrs/l.-
 NO₃⁻ 107'5 "

DIAGRAMA DE STIFF



1.096 ó 1.381

DENOMINACION: Son Olive. Bombeo a los 10 min. del S.IGME.
(10-7-70)

ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>				<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión	Cl ⁻	.	.	1'347	38'00	39'28
Sulfatos " " "	SO ₄ ⁼	.	.	2'667	55'52	57'39
Bicarbonatos " " "	CO ₃ H ⁻	.	.	0'187	3'06	3'16
Carbonatos " " "	CO ₃ ⁼	.	.	0'004	0'16	0'16

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na ⁺	.	.	0'734	31'95	32'47
Magnesio " " "	Mg ⁺⁺	.	.	0'364	30'00	30'49
Calcio " " "	Ca ⁺⁺	.	.	0'721	36'00	36'58
Potasio " " "	K ⁺	.	.	0'017	0'44	0'44

ANALISIS FISICO

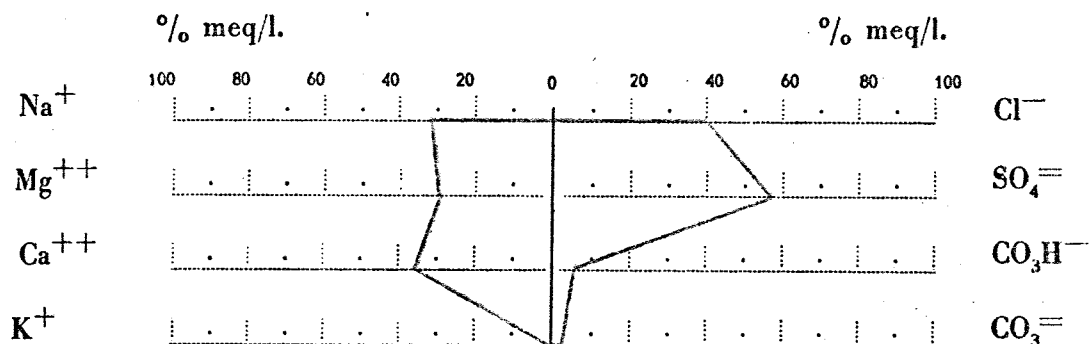
Conductividad a 25° C. 6.096 μ mhos/cm
Residuo seco a 105° C. 5'90 grs./l.
pH. 7'15

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 330
S. A. R. 5'5
CLASIFICACION C4-S2

OBSERVACIONES: Li⁺ 1'80 mgrs/litro.

DIAGRAMA DE STIFF



1.096 ó 1.381

DENOMINACION: Son Olive. Bombeo a las 2 h. del S.IGME.

(10-7-70)

ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>				<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión	Cl ⁻	.	.	1'347	38'00	37'72
Sulfatos	"	"	"	2'849	59'31	58'88
Bicarbonatos	"	"	"	0'199	3'26	3'23
Carbonatos	"	"	"	0'004	0'16	0'15

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na ⁺	.	.	0'668	29'05	29'19
Magnesio	"	"	"	0'364	30'00	30'15
Calcio	"	"	"	0'801	40'00	40'20
Potasio	"	"	"	0'017	0'44	0'44

ANALISIS FISICO

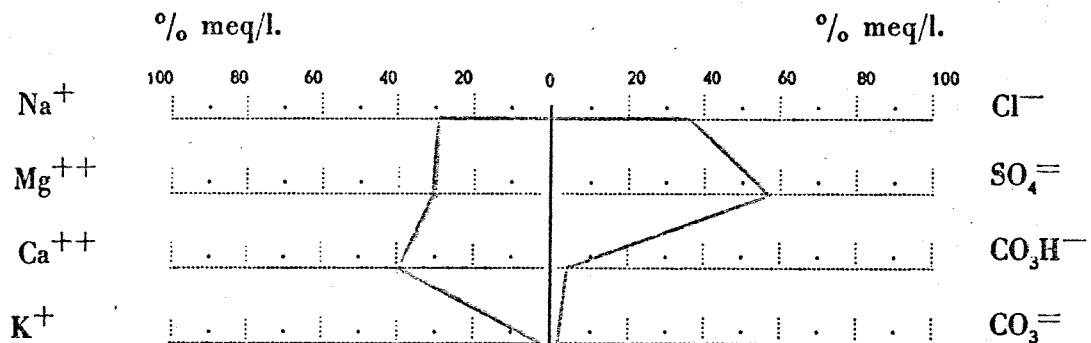
Conductividad a 25° C. 6.241 μ mhos/cm
 Residuo seco a 105° C. 6'14 grs. /l.
 pH. 7'15

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 350
 S. A. R. 4'9
 CLASIFICACION C4-S2

OBSERVACIONES: Li⁺ 1'80 mgrs/litro.

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: POZO 1: AGUA DEL MOTOR SAN OLIVE (60 m.) (13-1-70)

Muestra

ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>				gramos/litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ión	Cl ⁻	.	.	1'496	42'20	42'51
Sulfatos	"	"	"	2'578	53'67	54'07
Bicarbonatos	"	"	"	0'207	3'39	3'41
Carbonatos	"	"	"	--	--	--

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na ⁺	.	.	.	0'801	34'86	36'13
Magnesio	"	"	"	"	0'282	23'20	24'05
Calcio	"	"	"	"	0'760	38'00	39'39
Potasio	"	"	"	"	0'016	0'42	0'43

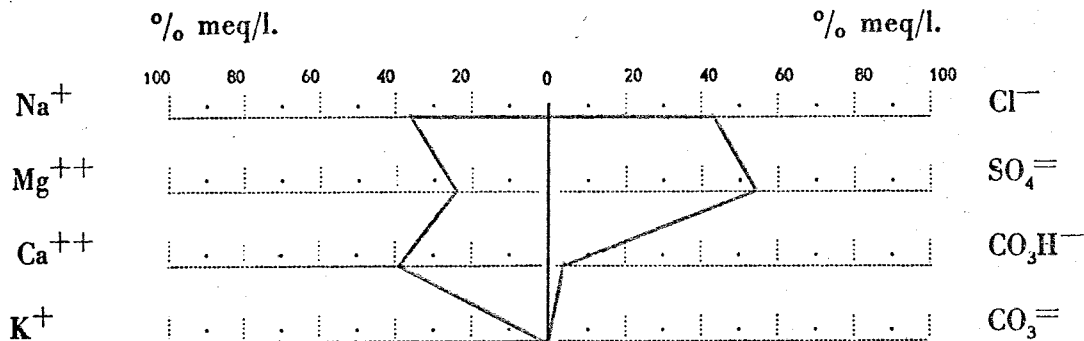
ANALISIS FISICO

Conductividad a 25° C. 71137 μ mhos/cm
 Residuo seco a 105° C. 6'05 grs /l.
 pH. 6'75

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 306
 S. A. R. 6'3
 CLASIFICACION C4-S3

OBSERVACIONES: Li⁺ 2'00 mgrs/l.-
 NO₃⁻ 88 "

DIAGRAMA DE STIFF

DENOMINACION: Son Olive. Pozo de 60 m. Bombeo a las 29 h.
(10-7-70).

ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>				<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión	Cl ⁻	.	.	3'120	88'00	67'18
Sulfatos	»	»	» SO ₄ ⁼	1'844	38'39	29'30
Bicarbonatos	»	»	» CO ₃ H ⁻	0'280	4'59	3'50
Carbonatos	»	»	» CO ₃ ⁼	--	--	--

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na ⁺	.	.	1'603	69'72	51'10	
Magnesio	»	»	»	Mg ⁺⁺	0'325	26'80	19'64
Calcio	»	»	»	Ca ⁺⁺	0'788	39'40	28'88
Potasio	»	»	»	K ⁺	0'019	0'50	0'36

ANALISIS FISICO

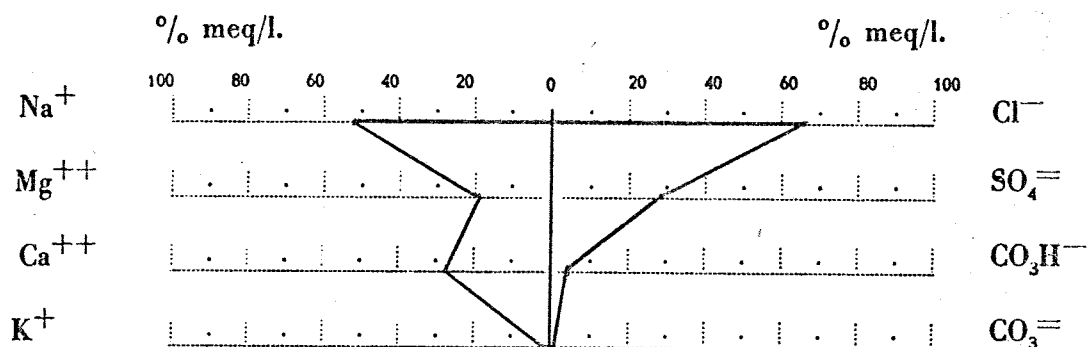
Conductividad a 25° C. 10.311 μ mhos/cm
Residuo seco a 105° C. 7'83 grs./l.
pH. 6'90

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 336
S. A. R. 12'1
CLASIFICACION C4-S4

OBSERVACIONES: Li⁺ 2'40 mgrs/litro.

DIAGRAMA DE STIFF



4.6. - ZONA SON PRIM - SON VERI DE DALT. ACUIFERO Q-M₂₃

DENOMINACION: MARTORELL. (69). SONPRIM (13-6-70).-

ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>				<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión	Cl ⁻			0'843	23'80	66'64
Sulfatos » » »	SO ₄ ⁼			0'315	6'57	18'39
Bicarbonatos » » »	CO ₃ H ⁻			0'309	5'06	14'16
Carbonatos » » »	CO ₃ ⁼			0'008	0'28	0'78

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na ⁺			0'427	18'59	51'16
Magnesio » » »	Mg ⁺⁺			0'104	8'60	23'67
Calcio » » »	Ca ⁺⁺			0'180	9'00	24'77
Potasio » » »	K ⁺			0'0056	0'14	0'38

ANALISIS FISICO

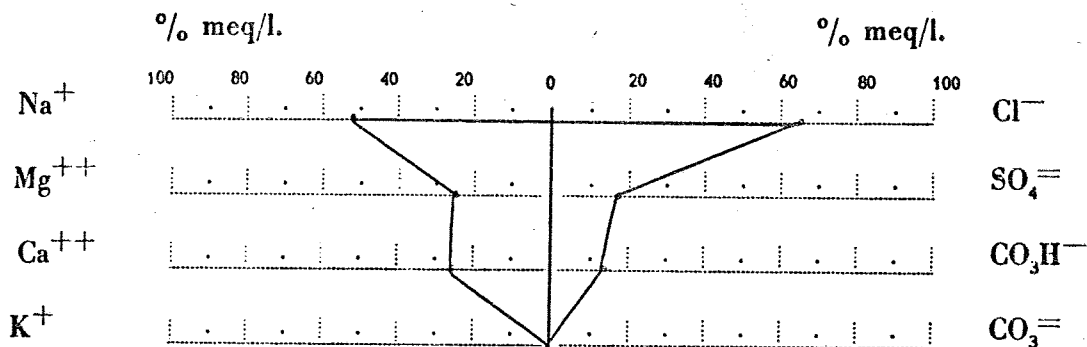
Conductividad a 25° C. 3.438 μ mhos/cm
 Residuo seco a 105° C. 2'03 grs./l.
 pH. 7'15

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 88
 S. A. R. 6'2
 CLASIFICACION C4-S2

OBSERVACIONES: Li⁺----- 1'20 mgrs/l.-
 NO₃⁻----- 52'40 "

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: Pozo 331 SON AMATLLE VEY (24-7-70).

ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>				<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión	Cl ⁻	.	.	0'198	5'60	39'52
Sulfatos " " "	SO ₄ ⁼	.	.	0'149	3'11	21'94
Bicarbonatos " " "	CO ₃ H ⁻	.	.	0'321	5'36	37'12
Carbonatos " " "	CO ₃ ⁼	.	.	0'006	0'20	1'41

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na ⁺	.	.	0'100	4'35	32'36
Magnesio " " "	Mg ⁺⁺	.	.	0'058	4'80	35'71
Calcio " " "	Ca ⁺⁺	.	.	0'084	4'20	31'25
Potasio " " "	K ⁺	.	.	0'0037	0'09	0'66

ANALISIS FISICO

Conductividad a 25° C. 1.126 μmhos/cm

Residuo seco a 105° C. 0'74 grs./l.

pH. 7'40 ==

OTROS DATOS

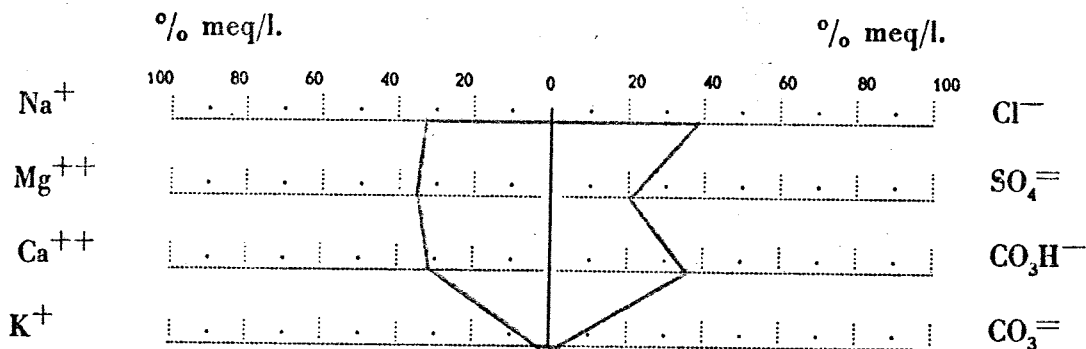
Grados franceses de dureza 45

S. A. R. 2'0

CLASIFICACION C3-S1

OBSERVACIONES:

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: SON VERI. (Carretera Inca) Agua mezcla (5-7-70).

ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>				<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión	Cl ⁻	.	.	0'127	3'60	30'17
Sulfatos " " "	SO ₄ ⁼	.	.	0'149	3'11	26'06
Bicarbonatos " " "	CO ₃ H ⁻	.	.	0'296	4'86	40'73
Carbonatos " " "	CO ₃ ⁼	.	.	0'010	0'36	3'01

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na ⁺	.	.	0'086	3'77	30'20
Magnesio " " "	Mg ⁺⁺	.	.	0'051	4'20	33'65
Calcio " " "	Ca ⁺⁺	.	.	0'088	4'40	33'25
Potasio " " "	K ⁺	.	.	0'0043	0'11	0'88

ANALISIS FISICO

Conductividad a 25° C. 1.031 μ mhos/cm

Residuo seco a 105° C. 0'66 = grs./l.

pH. 7'40

OTROS DATOS

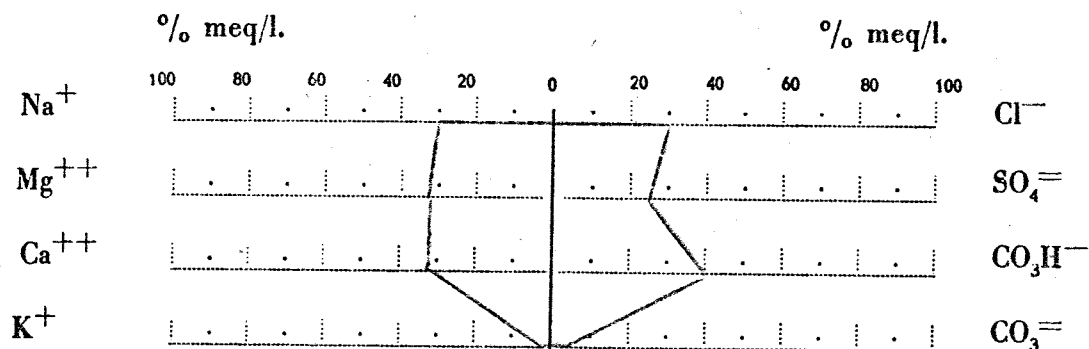
Grados franceses de dureza 43

S. A. R. 1'8

CLASIFICACION C3-S1

OBSERVACIONES: Li⁺ 0'40 mgrs/litro.

DIAGRAMA DE STIFF



Prof = 160 m.

Nivel 1 y 5

Transmisividad = 20 cm²/dia

DENOMINACION: SON PRIM. 335. (19-1-70).-

ANALISIS QUIMICOANIONES

	gramos/litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ión Cl^- . .	1'035	29'20	56'74
Sulfatos " " " $\text{SO}_4^{=}$.	0'834	17'36	33'73
Bicarbonatos " " " CO_3H^- .	0'287	4'70	9'13
Carbonatos " " " $\text{CO}_3^{=}$.	0'006	0'20	0'38

CATIONES

Sodio expresado en ión Na^+ . . .	0'554	24'11	44'73
Magnesio " " " Mg^{++} . .	0'128	10'60	19'66
Calcio " " " Ca^{++} . . .	0'380	19'00	35'25
Potasio " " " K^+	0'0072	0'18	0'33

ANALISIS FISICO

Conductividad a 25° C. 4.818 $\mu\text{mhos/cm}$
 Residuo seco a 105° C. 3'08 grs /l.
 pH. 7'10

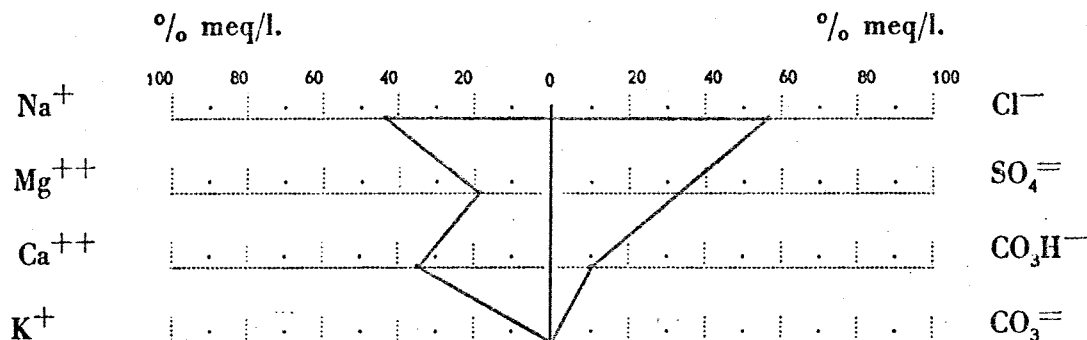
OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 148
 S. A. R. 6'2
 CLASIFICACION C4-S2

OBSERVACIONES: Li^+ 0'80 mgrs/l.-
 NO_3^- 55 "

$$\frac{r\text{Cl}}{r\text{CO}_3\text{H}} = 6,4$$

$$\frac{r\text{SO}_4}{r\text{Cl}} = 0,59 \quad \frac{r\text{Mg}}{r\text{Ca}} = 0,56$$

DIAGRAMA DE STIFF

4.7.-- ZONA RESTANTE. ACUIFERO Q- M₂₃

DENOMINACION: SON HUGO (SON PARDO). (19-6-70). - N° 1.970

ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>				<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión	Cl ⁻	.	.	0'198	5'60	37'01
Sulfatos " " "	SO ₄ ⁼	.	.	0'197	4'11	27'16
Bicarbonatos " " "	CO ₃ H ⁻	.	.	0'309	5'06	33'44
Carbonatos " " "	CO ₃ ⁼	.	.	0'010	0'36	2'37

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na ⁺	.	.	0'113	4'93	32'34
Magnesio " " "	Mg ⁺⁺	.	.	0'060	5'00	32'80
Calcio " " "	Ca ⁺⁺	.	.	0'104	5'20	34'12
Potasio " " "	K ⁺	.	.	0'0046	0'11	0'72

ANALISIS FISICO

Conductividad a 25° C. 1.239 μ mhos/cm
 Residuo seco a 105° C. 0'83 grs./l.
 pH. 7'30

OTROS DATOS

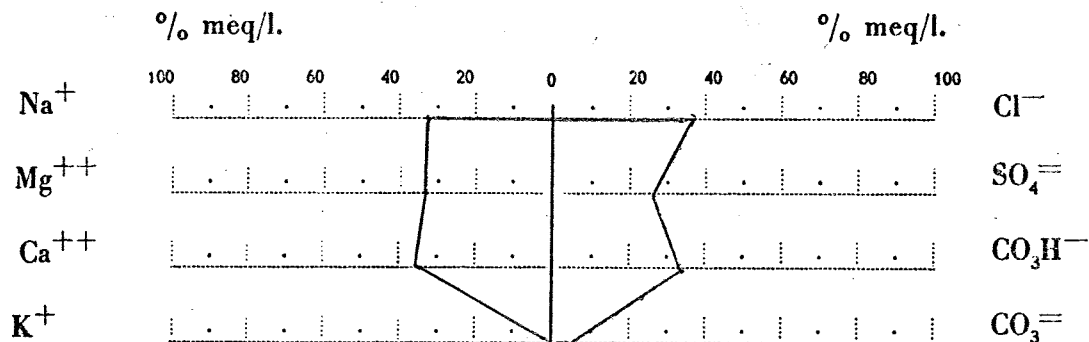
Grados franceses de dureza 51
 S. A. R. 2'1
 CLASIFICACION C3-S1

OBSERVACIONES: Li⁺ ----- 0'80 mgrs/l.-
 NO₃⁻ ----- 20'10 "

$$\frac{rCl}{rCO_3H} = 1,14 \quad \frac{rMg}{rCO_3} = 0,96$$

DIAGRAMA DE STIFF

$$\frac{rSO_4}{rCl} = 0,735$$



DENOMINACION: ES CAULLS. SON PRINS. (13-6-70). - N° 39

ANALISIS QUIMICO

ANIONES

		gramos/litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ión	Cl^-	0'269	7'60	39'35
Sulfatos » » »	$\text{SO}_4^{==}$	0'294	6'13	31'74
Bicarbonatos » » »	CO_3H^-	0'324	5'30	27'44
Carbonatos » » »	$\text{CO}_3^{==}$	0'008	0'28	1'45

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na^+	0'142	6'10	30'00
Magnesio » » »	Mg^{++}	0'072	6'00	29'51
Calcio » » »	Ca^{++}	0'128	6'40	31'48
Potasio » » »	K^+	0'071	1'83	9'00

ANALISIS FISICO

Conductividad a 25° C. 1.805 $\mu\text{mhos/cm}$

Residuo seco a 105° C. 1'23 grs./l.

pH. 7'10

OBSERVACIONES: Li^+ ----- 1'40 mgrs/l.-
 NO_3^- ----- 65'70 "

OTROS DATOS

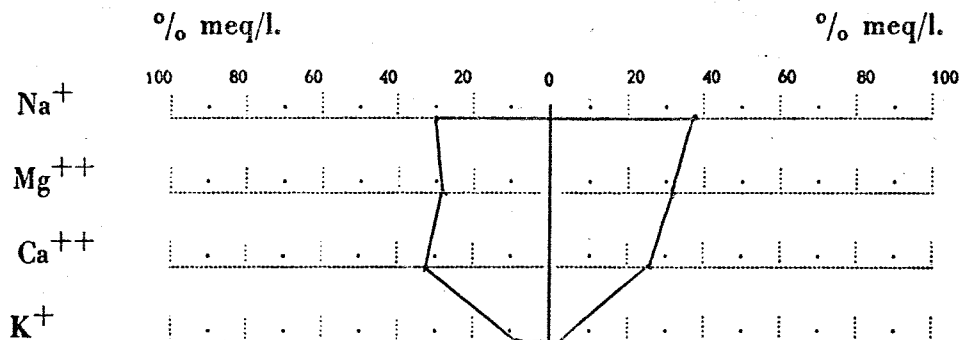
Grados franceses de dureza 62

S. A. R. 2'4

CLASIFICACION C3-S1

$$\frac{r\text{Cl}}{r\text{CO}_3\text{H}} = 1,47 \quad \frac{r\text{Mg}}{r\text{Ca}} = 0,94$$

DIAGRAMA DE STIFF $\frac{r\text{SO}_4}{r\text{Cl}} = 0,8$



DENOMINACION: PRETESA (30-10-70).- ?

ANALISIS QUIMICO

ANIONES		gramos/litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ión	Cl^-	0'127	3'60	30'22
Sulfatos " " "	$\text{SO}_4^{=}$	0'138	2'88	24'26
Bicarbonatos " " "	CO_3H^-	0'329	5'39	45'40
Carbonatos " " "	$\text{CO}_3^{=}$	---	--	--

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na^+	0'066	2'90	23'67
Magnesio " " "	Mg^{++}	0'036	3'00	24'48
Calcio " " "	Ca^{++}	0'124	6'20	50'61
Potasio " " "	K^+	0'0060	0'15	1'22

ANALISIS FISICO

Conductividad a 25° C. 998 $\mu\text{mhos/cm}$
 Residuo seco a 105° C. 0'66 grs./l.
 pH. 7'50

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 46
 S. A. R. 1'3
 CLASIFICACION C3-S1

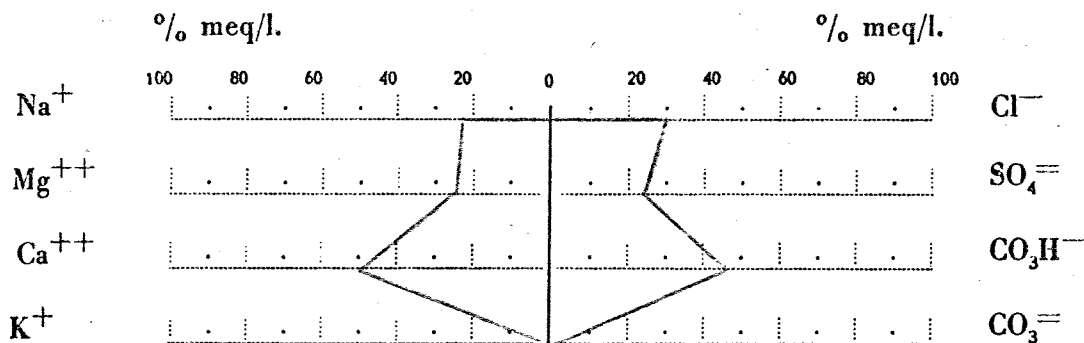
OBSERVACIONES: Li^+ ----- 0'40 mgrs/l.-
 NO_3^- ----- 20'70 "

$$\frac{r\text{Cl}}{r\text{CO}_3\text{H}} = 0,67$$

$$\frac{r\text{SO}_4}{r\text{Cl}} = 0,8$$

$$\frac{r\text{Mg}}{r\text{Ca}} = 0,5$$

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: SON SUREDA, CARRETERA DE INCA (16-8-69).-

ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>	<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión Cl^- . .	0'127	3'60	32'14
Sulfatos " " " $\text{SO}_4^{=}$.	0'116	2'42	21'60
Bicarbonatos " " " CO_3H^- .	0'289	4'74	42'32
Carbonatos " " " $\text{CO}_3^{=}$.	0'013	0'44	3'92

CATIONES

Sodio expresado en ión Na^+ .	0'080	3'48	31'09
Magnesio " " " Mg^{++} . .	0'024	2'00	17'87
Calcio " " " Ca^{++} . .	0'112	5'60	50'04
Potasio " " " K^+ . . .	0'0043	0'11	0'98

ANALISIS FISICO

Conductividad a 25° C. 1.151 $\mu\text{mhos/cm}$
 Residuo seco a 105° C. 0'65 grs/l.
 pH. 7'60

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 38
 S. A. R. 1'7
 CLASIFICACION C3-S1

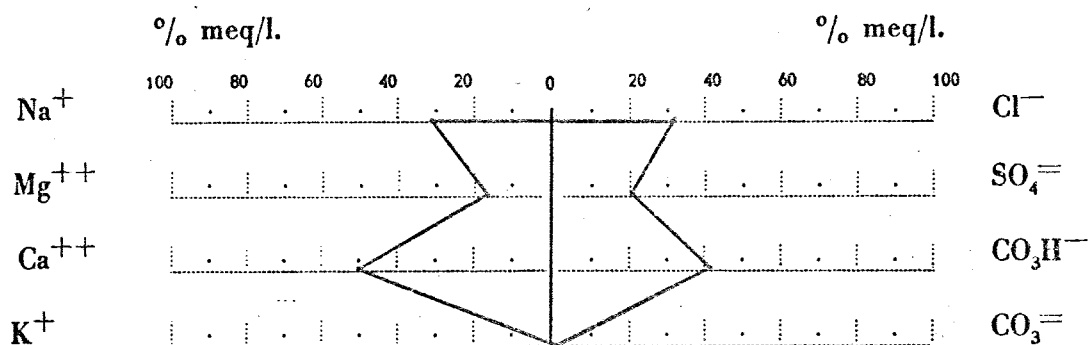
OBSERVACIONES:

$$\frac{r\text{Cl}}{r\text{CO}_3\text{H}} = 0,76$$

$$\frac{r\text{SO}_4}{r\text{Cl}} = 0,68$$

$$\frac{r\text{Mg}}{r\text{Ca}} = 0,358$$

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: CAN SIBERT. SON PRIM. (13-6-70).-

ANALISIS QUIMICO

ANIONES

		gramos/litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ión	Cl^-	0'078	2'20	24'66
Sulfatos » » »	$\text{SO}_4^{=}$	0'072	1'50	16'81
Bicarbonatos » » »	CO_3H^-	0'284	4'66	52'24
Carbonatos » » »	$\text{CO}_3^{=}$	0'016	0'56	6'27

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na^+	0'046	2'03	21'39
Magnesio » » »	Mg^{++}	0'041	3'40	35'82
Calcio » » »	Ca^{++}	0'080	4'00	42'14
Potasio » » »	K^+	0'0024	0'06	0'63

ANALISIS FISICO

Conductividad a 25° C. 810 $\mu\text{mhos/cm}$
 Residuo seco a 105° C. 0'46 grs./l.
 pH. 7'20

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 37
 S. A. R. 1'0
 CLASIFICACION C3-S1

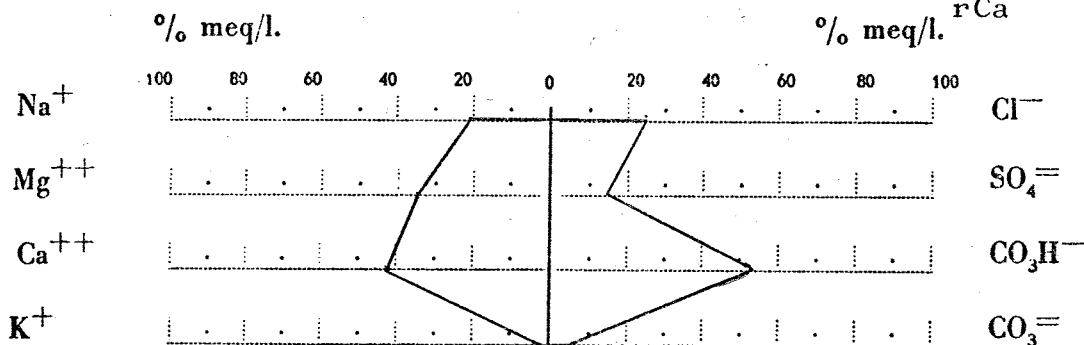
OBSERVACIONES: Li^+ ----- 0'20 mgrs/l.-

$$\frac{r\text{Cl}}{r\text{CO}_3\text{H}} = 0,47$$

$$\frac{r\text{SO}_4}{r\text{Cl}} = 0,68$$

$$\frac{r\text{Mg}}{r\text{Ca}} = 0,85$$

DIAGRAMA DE STIFF



Prof = 70 m

Nivel 4

DENOMINACION: CAS CORONEL. N° 71. (17-12-69).-

ANALISIS QUIMICO

ANIONES

		gramos/litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ión	Cl^-	0'134	3'80	34'95
Sulfatos » » »	$\text{SO}_4^{=}$	0'079	1'64	15'08
Bicarbonatos » » »	CO_3H^-	0'305	4'99	45'90
Carbonatos » » »	$\text{CO}_3^{=}$	0'013	0'44	4'04

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na^+	0'073	3'19	27'83
Magnesio » » »	Mg^{++}	0'043	3'60	31'41
Calcio » » »	Ca^{++}	0'092	4'60	40'13
Potasio » » »	K^+	0'0027	0'07	0'61

ANALISIS FISICO

Conductividad a 25° C.	1.014 $\mu\text{mhos/cm}$
Residuo seco a 105° C.	0'64 grs /l.
pH.	7'15

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza	41
S. A. R.	1'5
CLASIFICACION	C3-S1

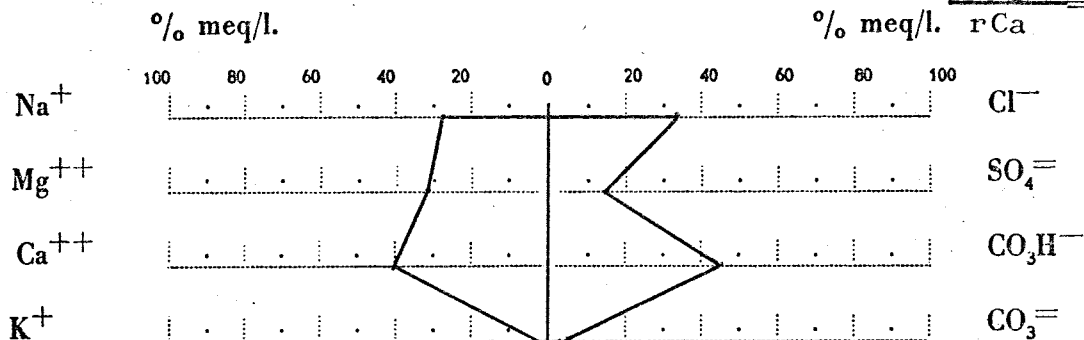
OBSERVACIONES: Li^+ 0'40 mgrs/l.-
 NO_3^- 70 "

$$\frac{r\text{Cl}}{r\text{CO}_3\text{H}} = 0,76$$

$$\frac{r\text{SO}_4}{r\text{Cl}} = 0,43$$

$$\frac{r\text{Mg}}{r\text{Ca}} = 0,78$$

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: C'ANVALERO. CONSTRUCCIONES. MAYOL (19-1-70).-

Pozo N° 968

ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>				<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión	Cl ⁻	.	.	0'099	2'80	24'73
Sulfatos	»	»	»	SO ₄ ⁼	0'172	3'58
Bicarbonatos	»	»	»	CO ₃ H ⁻	0'301	4'94
Carbonatos	»	»	»	CO ₃ ⁼	--	--

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na ⁺	.	.	.	0'046	2'03	18'97
Magnesio	»	»	»	Mg ⁺⁺	0'036	3'00	28'03
Calcio	»	»	»	Ca ⁺⁺	0'112	5'60	52'33
Potasio	»	»	»	K ⁺	0'0027	0'07	0'65

ANALISIS FISICO

Conductividad a 25° C. 936 μ mhos/cm
 Residuo seco a 105° C. 0'59 grs /l.
 pH. 6'95

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 43
 S. A. R. 0'9
 CLASIFICACION C3-S1

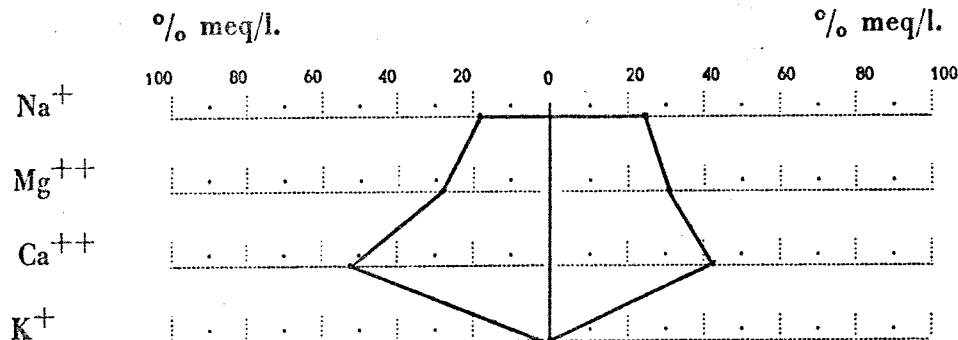
OBSERVACIONES: Li⁺ 0'20 mgrs/l.-
 NO₃⁻ 14'7 "

$$\frac{rCl}{rCO_3H} = 0,57$$

$$\frac{rSO_4}{rCl} = 1,28$$

$$\frac{rMg}{rCl} = 0,535$$

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: CAS CORONELL. SON PRIM. (15-6-70).-

ANALISIS QUIMICO

ANIONES		gramos/litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ión	Cl^-	0'212	6'00	40'92
Sulfatos » » »	$\text{SO}_4^{=}$	0'138	2'88	19'64
Bicarbonatos » » »	CO_3H^-	0'336	5'50	37'51
Carbonatos » » »	$\text{CO}_3^{=}$	0'008	0'28	1'90

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na^+	0'113	4'93	32'43
Magnesio » » »	Mg^{++}	0'051	4'20	27'63
Calcio » » »	Ca^{++}	0'120	6'00	39'47
Potasio » » »	K^+	0'0029	0'07	0'46

ANALISIS FISICO

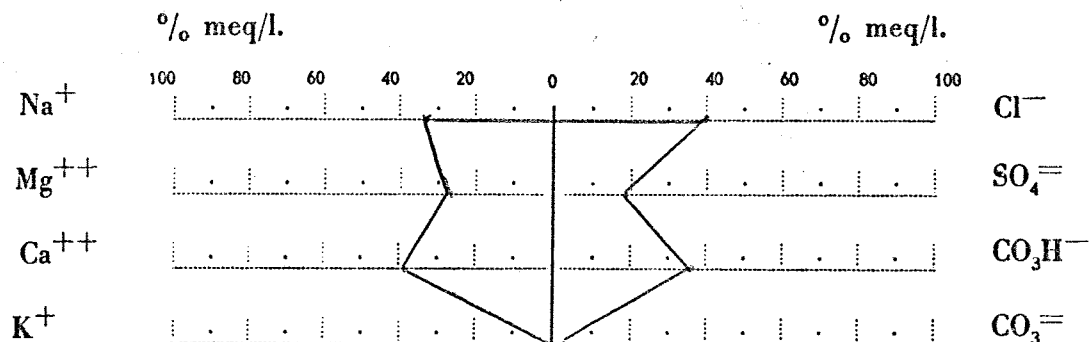
Conductividad a 25° C. 1.203 $\mu\text{mhos/cm}$
 Residuo seco a 105° C. 0'81 grs./l.
 pH. 7'20

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 51
 S. A. R. 2'1
 CLASIFICACION C3-S1

OBSERVACIONES: Li^+ ----- 0'60 mgrs/l.-
 NO_3^- ----- 40'80 "

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: CAS ANERJISTES (SAN BILETE). (20-6-70). -

ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>				<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión	Cl ⁻	.	.	0'191	5'40	42'12
Sulfatos " " "	SO ₄ ⁼	.	.	0'113	2'36	18'40
Bicarbonatos " " "	CO ₃ H ⁻	.	.	0'284	4'66	36'34
Carbonatos " " "	CO ₃ ⁼	.	.	0'012	0'40	3'12

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na ⁺	.	.	0'080	3'48	26'78
Magnesio " " "	Mg ⁺⁺	.	.	0'038	3'20	24'63
Calcio " " "	Ca ⁺⁺	.	.	0'124	6'20	47'72
Potasio " " "	K ⁺	.	.	0'0043	0'11	0'84

ANALISIS FISICO

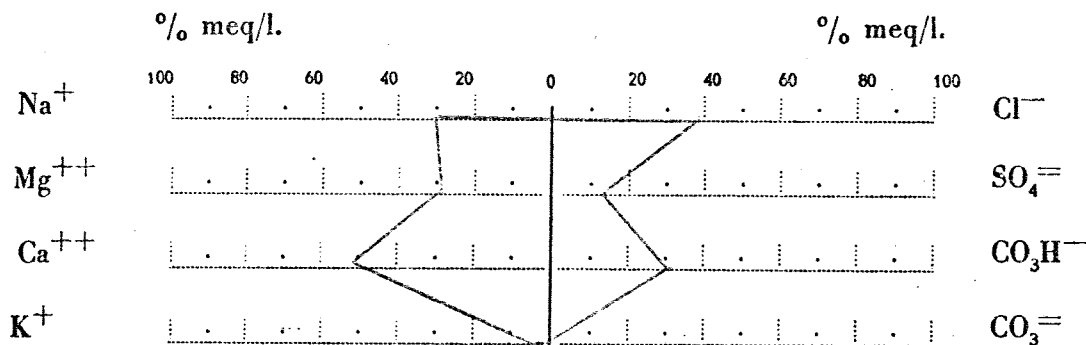
Conductividad a 25° C. 1.182 μ mhos/cm
 Residuo seco a 105° C. 0'69 grs./l.
 pH. 7'30

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 47
 S. A. R. 1'6
 CLASIFICACION C3-S1

OBSERVACIONES: Li⁺ ----- 0'40 mgrs/l.-
 NO₃⁻ ----- 38'30 "

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: HORA 14. SONDEO 35. 8 HORAS BOMBEO. DIA 13-8-70.
(1-9-70).-

ANALISIS QUIMICO

ANIONES

		<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión	Cl^-	0'085	2'40	29'92
Sulfatos » » »	$\text{SO}_4^{==}$	0'028	0'59	7'35
Bicarbonatos » » »	CO_3H^-	0'268	4'39	54'73
Carbonatos » » »	$\text{CO}_3^{==}$	0'019	0'64	7'98

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na^+	0'053	2'32	27'65
Magnesio » » »	Mg^{++}	0'043	3'60	42'90
Calcio » » »	Ca^{++}	0'048	2'40	28'60
Potasio » » »	K^+	0'0027	0'07	0'83

ANALISIS FISICO

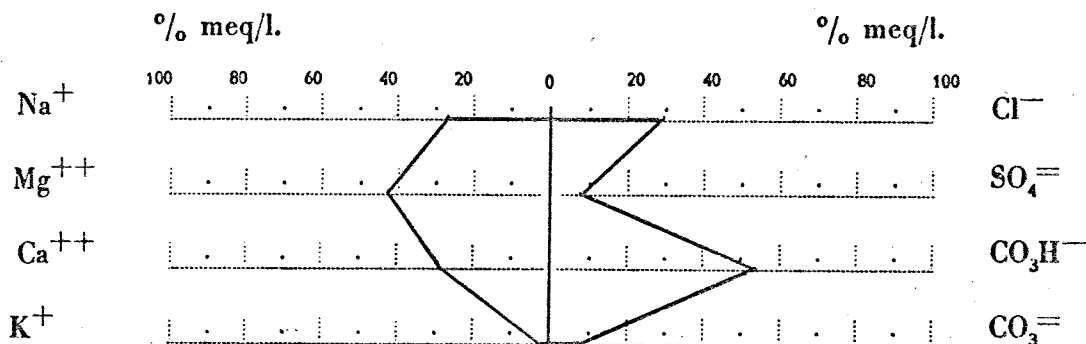
Conductividad a 25° C. 709 $\mu\text{mhos/cm}$
Residuo seco a 105° C. 0'39 grs./l.
pH. 7'50

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 30
S. A. R. 1'3
CLASIFICACION C2-S1

OBSERVACIONES: Li^+ ----- 0'40 mgrs/l.-

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: HORA 11. SONDEO 35. 2 HORAS BOMBEO. DIA 6-8-70.
(1-9-70).-

ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>		<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión	Cl^-	0'078	2'20	31'74
Sulfatos " " "	$\text{SO}_4^{==}$	0'024	0'51	7'36
Bicarbonatos " " "	CO_3H^-	0'026	3'70	53'39
Carbonatos " " "	$\text{CO}_3^{==}$	0'015	0'52	7'50

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na^+	0'041	1'80	24'72
Magnesio " " "	Mg^{++}	0'048	3'40	46'70
Calcio " " "	Ca^{++}	0'040	2'00	27'47
Potasio " " "	K^+	0'0034	0'08	1'09

ANALISIS FISICO

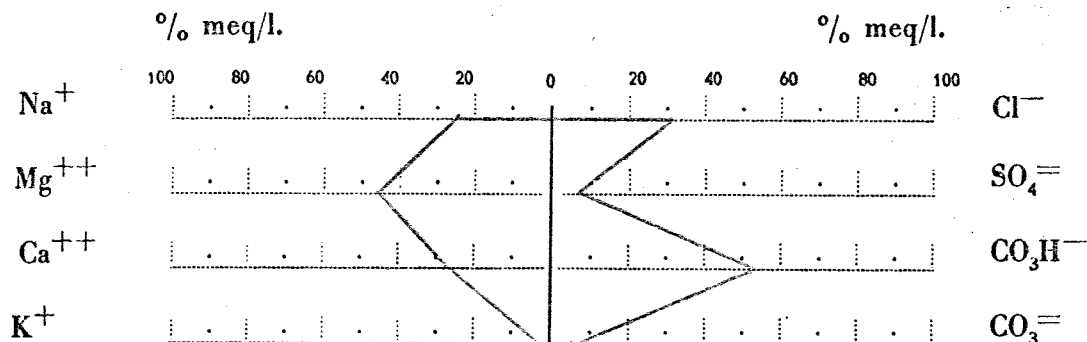
Conductividad a 25° C. 639 $\mu\text{mhos/cm}$
Residuo seco a 105° C. 0'18 grs./l.
pH. 7'45

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 27
S. A. R. 1'0
CLASIFICACION C2-S1

OBSERVACIONES: Li^+ ----- 0'40 mgrs/l.-

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: HORA 12. SONDEO 35. 6 HORAS BOMBEO. DIA 7-8-70.
(1-9-70).-

ANALISIS QUIMICO

ANIONES		gramos/litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ión	Cl^-	0'085	2'40	32'69
Sulfatos " " "	$\text{SO}_4^{==}$	0'026	0'55	7'49
Bicarbonatos " " "	CO_3H^-	0'244	3'99	54'35
Carbonatos " " "	$\text{CO}_3^{==}$	0'012	0'40	5'44

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na^+	0'042	1'83	23'73
Magnesio " " "	Mg^{++}	0'043	3'40	44'09
Calcio " " "	Ca^{++}	0'048	2'40	31'12
Potasio " " "	K^+	0'0031	0'08	1'03

ANALISIS FISICO

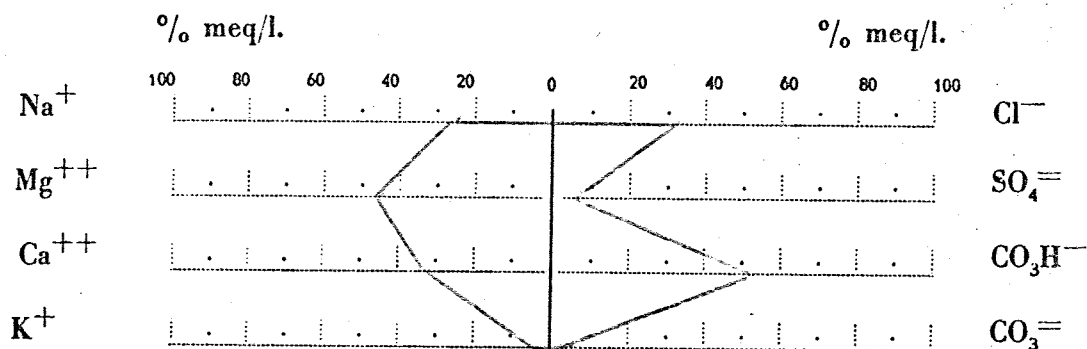
Conductividad a 25° C. 695 $\mu\text{mhos/cm}$
Residuo seco a 105° C. 0'38 grs./l.
pH. 7'05

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 29
S. A. R. 1'0
CLASIFICACION C2-S1

OBSERVACIONES: Li^+ ----- 0'40 mgrs/l.-

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: HORA 12. SONDEO 35. 6 HORAS BOMBEO. Dia 8-8-70
(1-9-70).-

ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>				<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión	Cl ⁻	.	.	0'085	2'40	30'07
Sulfatos " " "	SO ₄ ⁼	.	.	0'028	0'59	7'39
Bicarbonatos " " "	CO ₃ H ⁻	.	.	0'268	4'39	55'01
Carbonatos " " "	CO ₃ ⁼	.	.	0'018	0'60	7'51

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na ⁺	.	.	0'053	2'32	27'65
Magnesio " " "	Mg ⁺⁺	.	.	0'043	3'60	42'90
Calcio " " "	Ca ⁺⁺	.	.	0'048	2'40	28'60
Potasio " " "	K ⁺	.	.	0'0029	0'07	0'83

ANALISIS FISICO

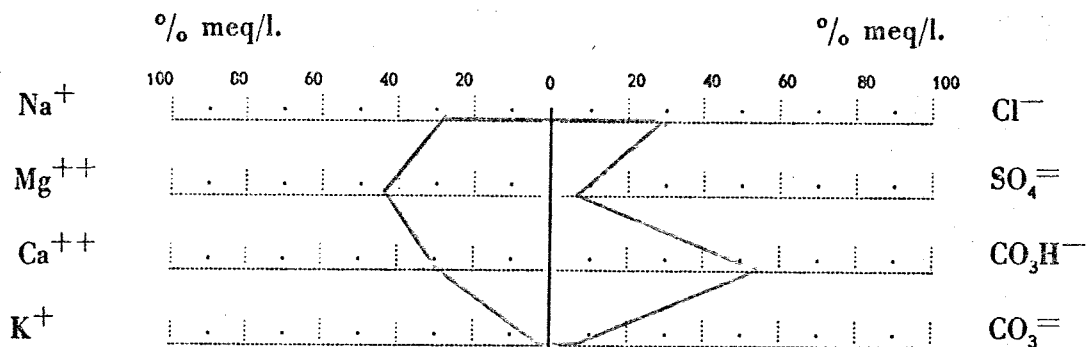
Conductividad a 25° C. 709 μ mhos/cm
 Residuo seco a 105° C. 0'39 grs./l.
 pH. 7'45

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 30
 S. A. R. 1'3
 CLASIFICACION C2-S1

OBSERVACIONES: Li⁺ ----- 0'40 mgrs/l.-

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: HORA 14. SONDEO 35. 8 HORAS BOMBEO. DIA 13-8-70.
(1-9-70).-

ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>				<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión	Cl ⁻	.	.	0'085	2'40	29'92
Sulfatos " " "	SO ₄ ⁼	.	.	0'028	0'59	7'35
Bicarbonatos " " "	CO ₃ H ⁻	.	.	0'268	4'39	54'73
Carbonatos " " "	CO ₃ ⁼	.	.	0'019	0'64	7'98

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na ⁺	.	.	0'053	2'32	27'65
Magnesio " " "	Mg ⁺⁺	.	.	0'043	3'60	42'90
Calcio " " "	Ca ⁺⁺	.	.	0'048	2'40	28'60
Potasio " " "	K ⁺	.	.	0'0027	0'07	0'83

ANALISIS FISICO

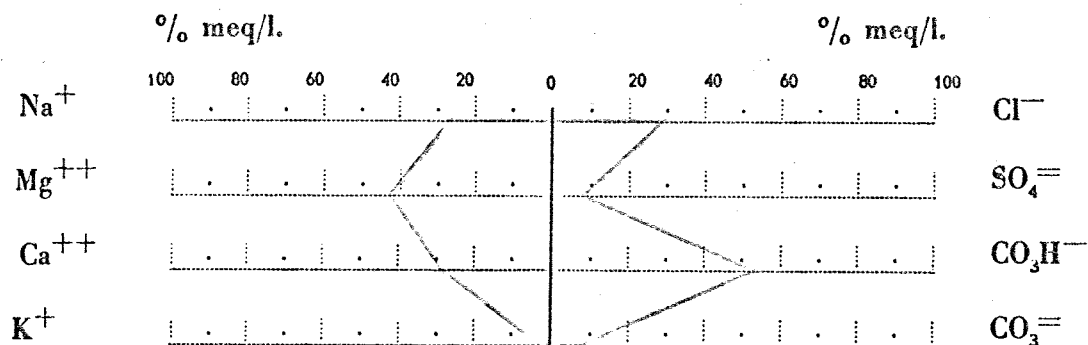
Conductividad a 25° C. 709 μ mhos/cm
Residuo seco a 105° C. 0'39 grs./l.
pH. 7'50

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 30
S. A. R. 1'3
CLASIFICACION C2-S1

OBSERVACIONES: Li⁺----- 0'40 mgrs/l.-

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: HORA 10, BOMBEO 35. 4 horas bombeo. Dia 12-8-70
(1-9-70).-

ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>		<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión	Cl^-	0'092	2'60	31'02
Sulfatos " " "	$\text{SO}_4^{==}$	0'036	0'76	9'06
Bicarbonatos " " "	CO_3H^-	0'270	4'42	52'74
Carbonatos " " "	$\text{CO}_3^{==}$	0'018	0'60	7'15

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na^+	0'045	1'97	22'82
Magnesio " " "	Mg^{++}	0'051	4'20	48'66
Calcio " " "	Ca^{++}	0'048	2'40	27'80
Potasio " " "	K^+	0'0027	0'06	0'69

ANALISIS FISICO

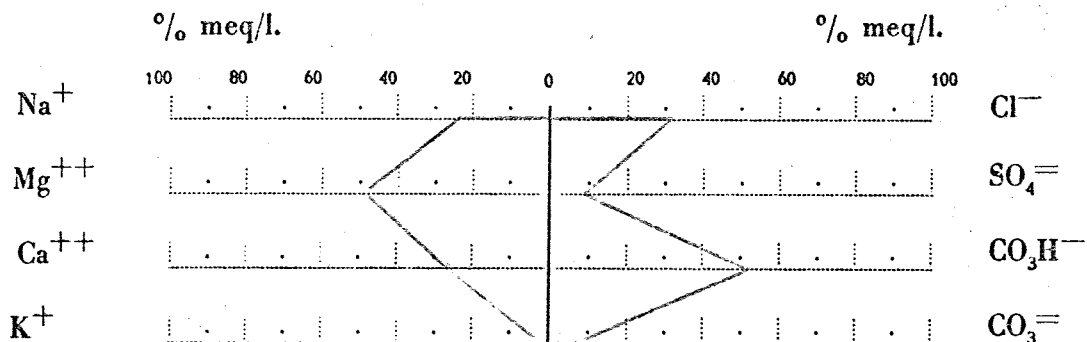
Conductividad a 25° C. 727 $\mu\text{mhos/cm}$
Residuo seco a 105° C. 0'39 grs./l.
pH. 7'50

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 33
S. A. R. 1'0
CLASIFICACION C2-S1

OBSERVACIONES: Li^+ ----- 0'40 mgrs/l.-

DIAGRAMA DE STIFF



4.8.- ZONA ESTREmera - FONT DE LA VILA

ACUIFERO L

DENOMINACION: SARRIA. POZO.- (28-8-69).-

ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>				<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión	Cl ⁻	.	.	0'078	2'20	11'87
Sulfatos	»	»	» SO ₄ ⁼	0'465	9'70	52'37
Bicarbonatos	»	»	» CO ₃ H ⁻	0'404	6'62	35'74
Carbonatos	»	»	» CO ₃ ⁼	--	--	--

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na ⁺	.	0'053	2'32	12'56	
Magnesio	»	»	Mg ⁺⁺	0'053	4'40	23'83
Calcio	»	»	Ca ⁺⁺	0'232	11'60	62'83
Potasio	»	»	K ⁺	0'0056	0'14	0'75

ANALISIS FISICO

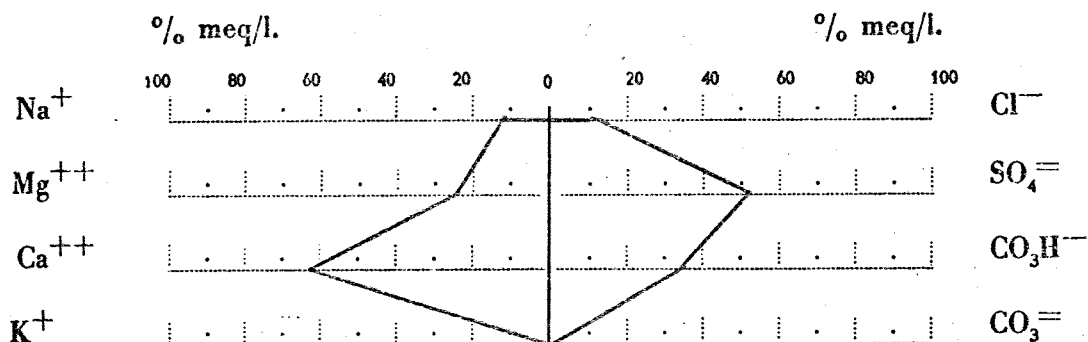
Conductividad a 25° C. 1.641 μ mhos/cm
 Residuo seco a 105° C. 1'19 grs/l.
 pH. 6'90

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 80
 S. A. R. 0'8
 CLASIFICACION C3-S1

OBSERVACIONES:

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: SARRIA. SONDEO. (26-8-69).--

ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>		<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión	Cl^-	0'134	3'80	8'57
Sulfatos " " "	$\text{SO}_4^{=}$	1'682	35'02	79'01
Bicarbonatos " " "	CO_3H^-	0'336	5'50	12'40
Carbonatos " " "	$\text{CO}_3^{=}$	--	--	--

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na^+	0'086	3'77	8'91
Magnesio " " "	Mg^{++}	0'092	7'60	17'96
Calcio " " "	Ca^{++}	0'616	30'80	72'81
Potasio " " "	K^+	0'0051	0'13	0'30

ANALISIS FISICO

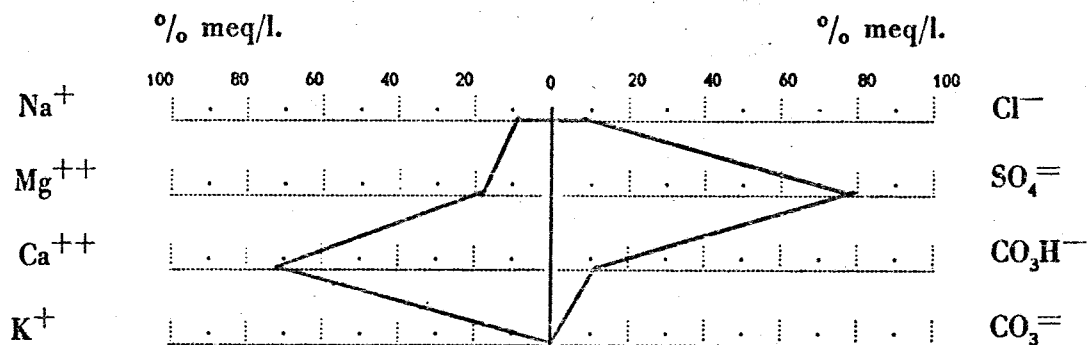
Conductividad a 25° C. 3.020 $\mu\text{mhos/cm}$
 Residuo seco a 105° C. 2'61 grs/l.
 pH. 6'60

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 192
 S. A. R. 0'8
 CLASIFICACION C4-S1

OBSERVACIONES:

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: SARRIA. FUENTE. (26-8-69).-

ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>	<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión Cl^- . .	0'085	2'40	20'32
Sulfatos " " " $\text{SO}_4^{=}$.	0'168	3'50	29'63
Bicarbonatos " " " CO_3H^- .	0'341	5'59	47'33
Carbonatos " " " $\text{CO}_3^{=}$.	0'009	0'32	2'70

CATIONES

Sodio expresado en ión Na^+ . .	0'040	1'74	15'28
Magnesio " " " Mg^{++} . .	0'036	3'00	26'36
Calcio " " " Ca^{++} . .	0'132	6'60	57'99
Potasio " " " K^+ . . .	0'0017	0'04	0'35

ANALISIS FISICO

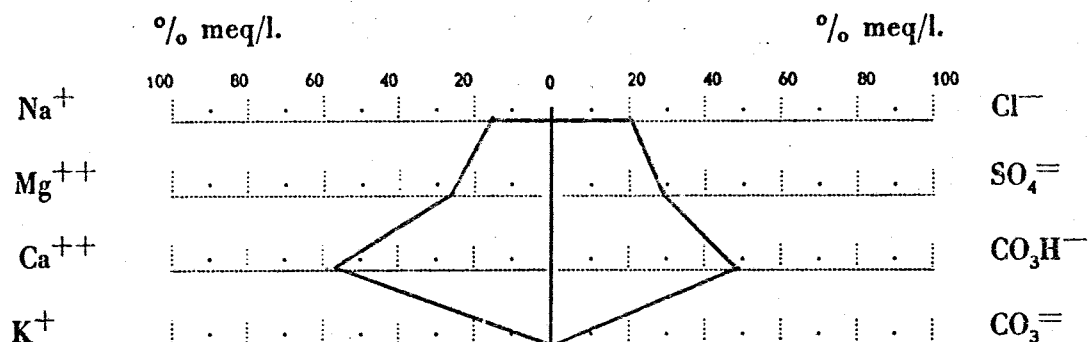
Conductividad a 25° C. 1.013 $\mu\text{mhos/cm}$
 Residuo seco a 105° C. 0'64 grs/l.
 pH. 7'20

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 48
 S. A. R. 0'7
 CLASIFICACION C3-S1

OBSERVACIONES:

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: SON TERMES. (26-8-69).--

ANALISIS QUIMICO

ANIONES		gramos/litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ión	Cl^-	0'063	1'80	17'11
Sulfatos " " "	$\text{SO}_4^{==}$	0'116	2'42	23'00
Bicarbonatos " " "	CO_3H^-	0'362	5'94	56'46
Carbonatos " " "	$\text{CO}_3^{==}$	0'010	0'36	3'42

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na^+	0'034	1'48	13'98
Magnesio " " "	Mg^{++}	0'036	3'00	28'35
Calcio " " "	Ca^{++}	0'120	6'00	56'71
Potasio " " "	K^+	0'0041	0'10	0'94

ANALISIS FISICO

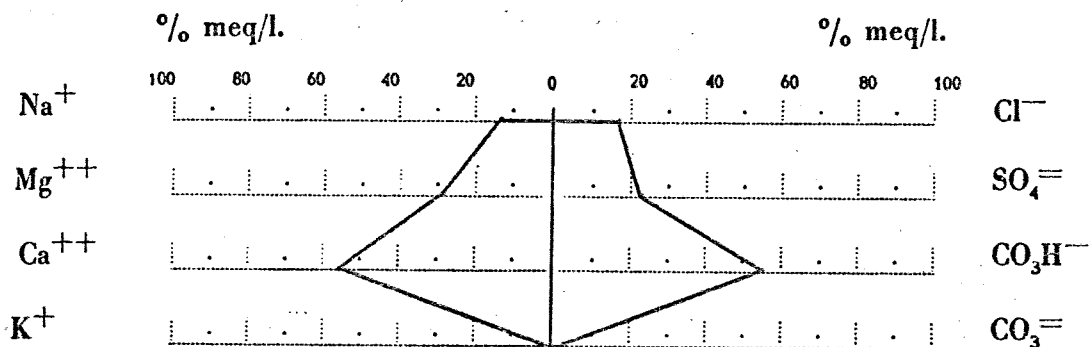
Conductividad a 25° C. 921 $\mu\text{mhos/cm}$
 Residuo seco a 105° C. 0'58 grs/l.
 pH. 7'25

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 45
 S. A. R. 0'6
 CLASIFICACION C3-S1

OBSERVACIONES:

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: SON MUNTANER (16-8-69).-

ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>		<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión	Cl^-	0'056	1'60	15'64
Sulfatos " " "	$\text{SO}_4^{==}$	0'127	2'65	25'90
Bicarbonatos " " "	CO_3H^-	0'336	5'50	53'76
Carbonatos " " "	$\text{CO}_3^{==}$	0'014	0'48	4'69

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na^+	0'033	1'45	14'93
Magnesio " " "	Mg^{++}	0'041	3'40	35'01
Calcio " " "	Ca^{++}	0'096	4'80	49'43
Potasio " " "	K^+	0'0025	0'06	0'61

ANALISIS FISICO

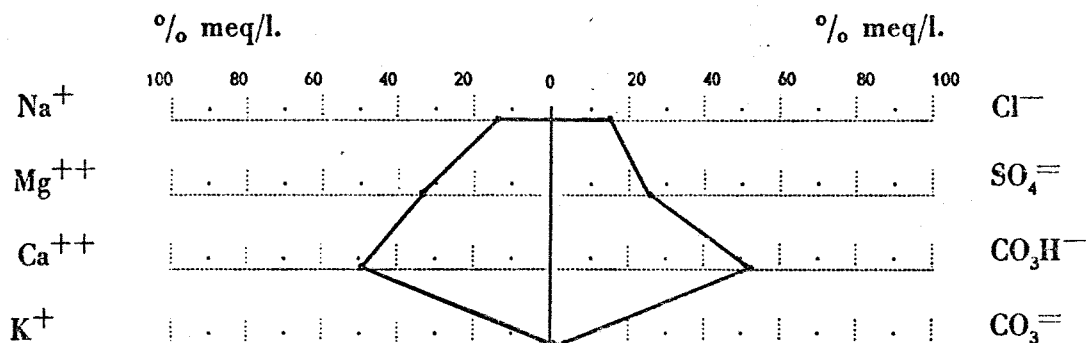
Conductividad a 25° C. 819 $\mu\text{mhos/cm}$
 Residuo seco a 105° C. 0'52 grs/l.
 pH. 7'45

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 41
 S. A. R. 0'7
 CLASIFICACION C3-S1

OBSERVACIONES: NO_3^- 28 mgrs/litro

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: MANANTIAL DE NA BASTERA (26-8-69).-

ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>	<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión Cl^- . .	0'085	2'40	17'16
Sulfatos " " " $\text{SO}_4^{=}$.	0'215	4'48	32'04
Bicarbonatos " " " CO_3H^- .	0'418	6'86	49'07
Carbonatos " " " $\text{CO}_3^{=}$.	0'007	0'24	1'71

CATIONES

Sodio expresado en ión Na^+ . .	0'046	2'00	13'78
Magnesio " " " Mg^{++} . .	0'055	4'60	31'70
Calcio " " " Ca^{++} . .	0'156	7'80	53'75
Potasio " " " K^+ . . .	0'0043	0'11	0'75

ANALISIS FISICO

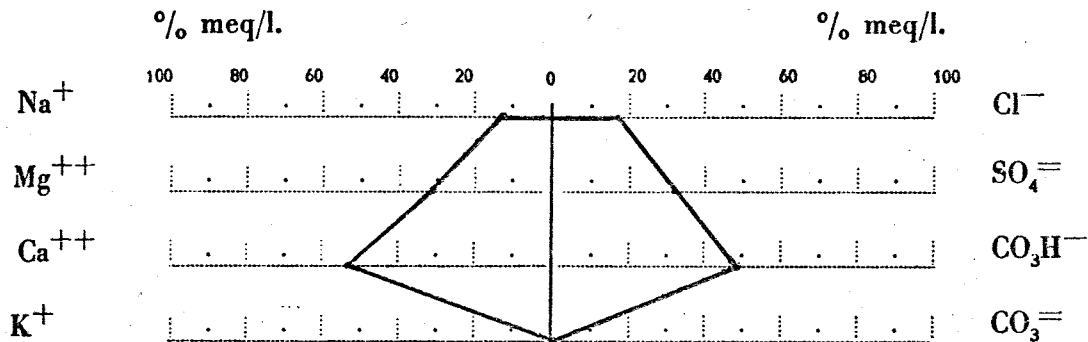
Conductividad a 25° C. 1.182 $\mu\text{mhos/cm}$
 Residuo seco a 105° C. 0'75 grs/l.
 pH. 7'00

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 62
 S. A. R. 0'8
 CLASIFICACION C3-S1

OBSERVACIONES: NO_3^- 55 mgrs/litro

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: HOTEL SONVIDA (16-8-69).-

ANALISIS QUIMICO

ANIONES

		gramos/litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ión	Cl^-	0'078	2'20	21'09
Sulfatos » » »	$\text{SO}_4^{=}$	0'081	1'68	16'10
Bicarbonatos » » »	CO_3H^-	0'366	5'99	57'43
Carbonatos » » »	$\text{CO}_3^{=}$	0'016	0'56	5'36

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na^+	0'044	1'91	19'17
Magnesio » » »	Mg^{++}	0'043	3'60	36'14
Calcio » » »	Ca^{++}	0'088	4'40	44'17
Potasio » » »	K^+	0'0027	0'05	0'50

ANALISIS FISICO

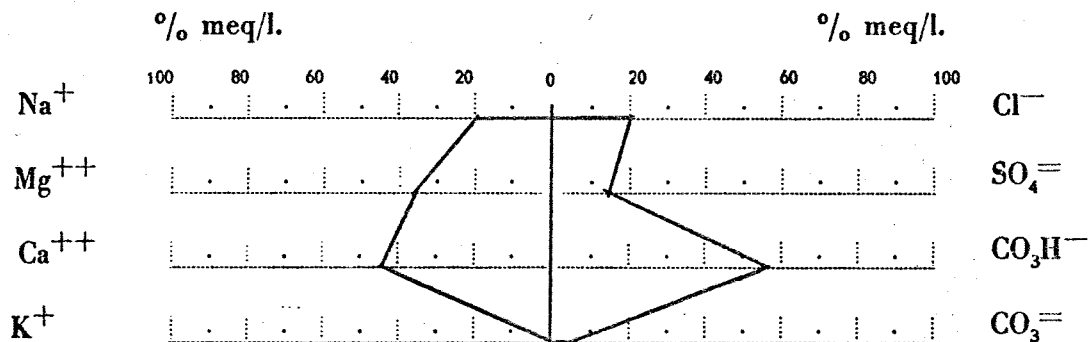
Conductividad a 25° C. 913 $\mu\text{mhos/cm}$
 Residuo seco a 105° C. 0'58 grs/l.
 pH. 7'50

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 40
 S. A. R. 0'9
 CLASIFICACION C3-S1

OBSERVACIONES:

DIAGRAMA DE STIFF



ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>	<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión Cl^- . .	0'092	2'60	22'92
Sulfatos " " " $\text{SO}_4^{==}$. .	0'109	2'28	20'10
Bicarbonatos " " " CO_3H^- . .	0'368	6'02	53'08
Carbonatos " " " $\text{CO}_3^{==}$. .	0'013	0'44	3'88

CATIONES

Sodio expresado en ión Na^+ . .	0'046	2'03	18'93
Magnesio " " " Mg^{++} . .	0'038	3'20	29'85
Calcio " " " Ca^{++} . .	0'108	5'40	50'37
Potasio " " " K^+ . . .	0'0036	0'09	0'83

ANALISIS FISICO

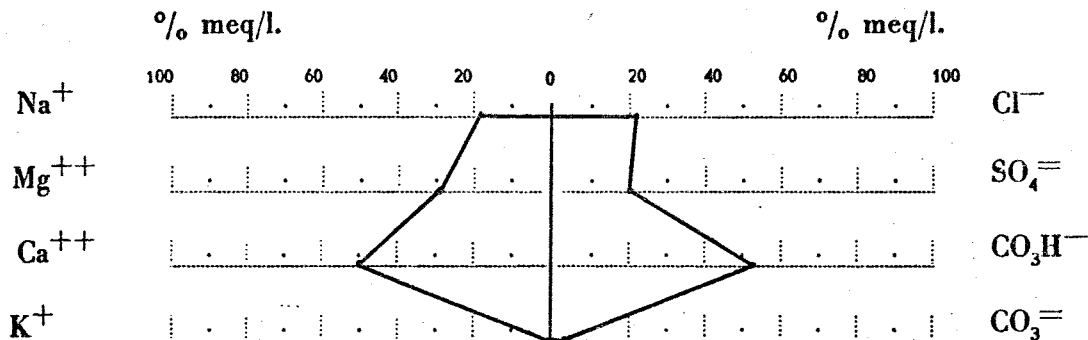
Conductividad a 25° C. 979 $\mu\text{mhos/cm}$
 Residuo seco a 105° C. 0'62 grs/l.
 pH. 7'35

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 43
 S. A. R. 0'9
 CLASIFICACION C3-S1

OBSERVACIONES: NO_3^- 55 mgrs/litro

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: ES COCONS. E.B. S'ESTREMER N. (29-8-69).

ANALISIS QUIMICO

ANIONES

		<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión	Cl^-	0'070	2'00	19'12
Sulfatos » » »	$\text{SO}_4^{=}$	0'084	1'76	16'82
Bicarbonatos » » »	CO_3H^-	0'409	6'70	64'05
Carbonatos » » »	$\text{CO}_3^{=}$	--	--	--

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na^+	0'039	1'71	17'46
Magnesio » » »	Mg^{++}	0'034	2'80	28'60
Calcio » » »	Ca^{++}	0'100	5'00	51'07
Potasio » » »	K^+	0'011	0'28	2'86

ANALISIS FISICO

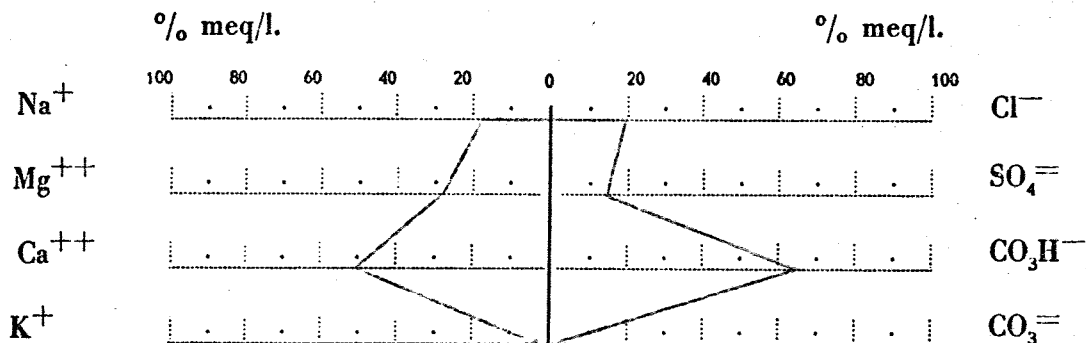
Conductividad a 25° C. 969 $\mu\text{mhos/cm}$
 Residuo seco a 105° C. 0'62 grs/l.
 pH. 6'95

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 39
 S. A. R. 0'8
 CLASIFICACION C3-S1

OBSERVACIONES:

DIAGRAMA DE STIFF



ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>	<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión Cl^- . .	0'063	1'80	17'75
Sulfatos " " " $\text{SO}_4^{=}$.	0'151	3'15	31'06
Bicarbonatos " " " CO_3H^- .	0'317	5'19	51'18
Carbonatos " " " $\text{CO}_3^{=}$.	--	--	--

CATIONES

Sodio expresado en ión Na^+ . .	0'033	1'45	14'91
Magnesio " " " Mg^{++} . .	0'034	2'80	28'80
Calcio " " " Ca^{++} . .	0'108	5'40	55'55
Potasio " " " K^+ . . .	0'0029	0'07	0'72

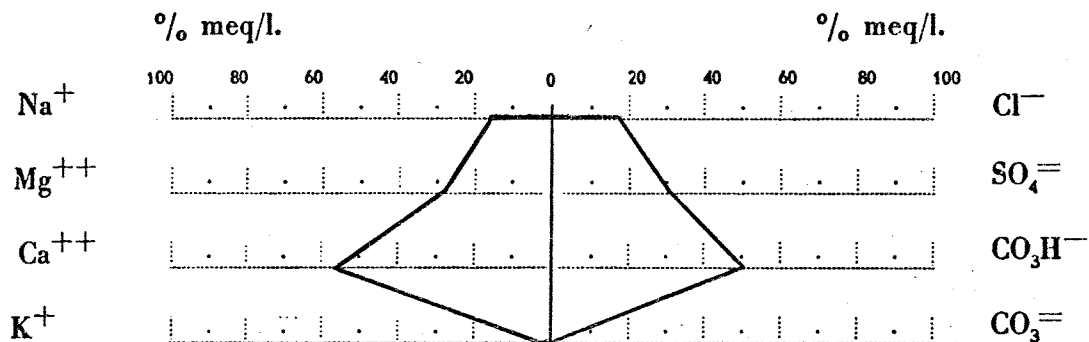
ANALISIS FISICO

Conductividad a 25° C. 895 $\mu\text{mhos/cm}$
 Residuo seco a 105° C. 0'57 grs/l.
 pH. 7'00

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 41
 S. A. R. 0'7
 CLASIFICACION C3-S1

OBSERVACIONES: NO_3^- 32 mgrs/litro

DIAGRAMA DE STIFF

DENOMINACION: SONDEO ESTREMER 2. BOMBEO 28 horas. (11-11-70).--

ANALISIS QUIMICO

ANIONES

		gramos/litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ión	Cl^-	0'056	1'60	17'50
Sulfatos " " "	$\text{SO}_4^{=}$	0'079	1'64	17'94
Bicarbonatos " " "	CO_3H^-	0'360	5'90	64'55
Carbonatos " " "	$\text{CO}_3^{=}$	---	---	---

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na^+	0'030	1'30	13'54
Magnesio " " "	Mg^{++}	0'048	4'00	41'66
Calcio " " "	Ca^{++}	0'084	4'20	43'75
Potasio " " "	K^+	0'0042	0'10	1'04

ANALISIS FISICO

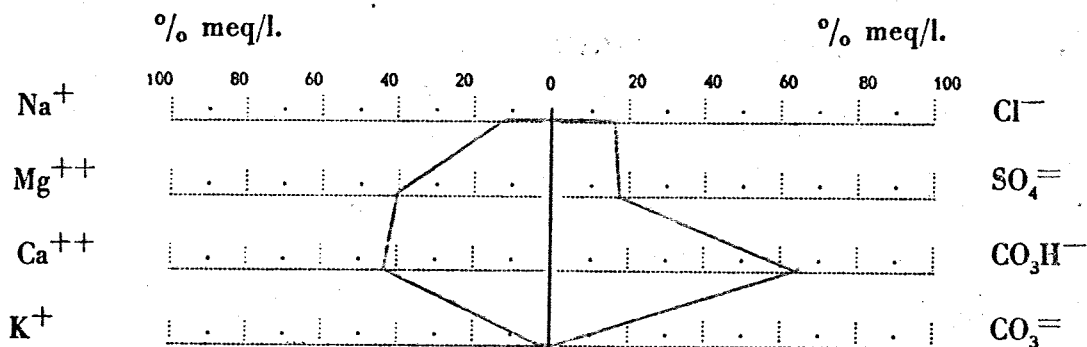
Conductividad a 25° C. 806 $\mu\text{mhos/cm}$
 Residuo seco a 105° C. 0'48 grs. / l.
 pH. 7'00

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 41
 S. A. R. 0'6
 CLASIFICACION C3-S1

OBSERVACIONES: Li^+ ——— 0'20 mgrs/l.--
 NO_3^- ——— 12'50 "

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: SA ESTREmera (48 h. Bombeo) (1-9-69).-

ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>				<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión	Cl ⁻	.	.	0'056	1'60	15'15
Sulfatos	»	»	» SO ₄ ⁼	0'155	3'22	30'49
Bicarbonatos	»	»	» CO ₃ H ⁻	0'333	5'46	51'70
Carbonatos	»	»	» CO ₃ ⁼	0'008	0'28	2'65

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na ⁺	.	0'034	1'48	13'27
Magnesio » » »	Mg ⁺⁺	. .	0'043	3'60	32'28
Calcio » » »	Ca ⁺⁺	. .	0'120	6'00	53'81
Potasio » » »	K ⁺	. . .	0'0028	0'07	0'62

ANALISIS FISICO

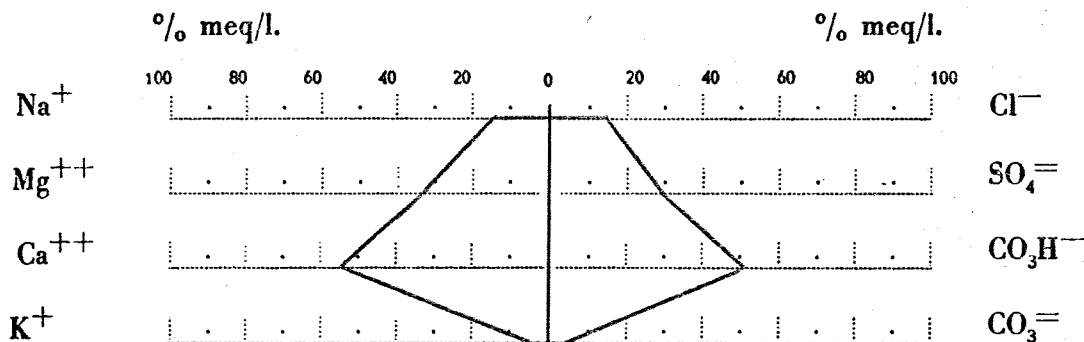
Conductividad a 25° C. 935 μ mhos/cm
 Residuo seco a 105° C. 0'59 grs/l.
 pH. 7'10

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 48
 S. A. R. 0'6
 CLASIFICACION C3-S1

OBSERVACIONES: NO₃⁻ v. 40 mgrs/litro

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: FUENTE DE LA VILA (26-8-69).-

ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>		<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión	Cl^-	0'063	1'80	17'15
Sulfatos	$\text{SO}_4^{==}$	0'151	3'15	30'02
Bicarbonatos	CO_3H^-	0'331	5'42	51'66
Carbonatos	$\text{CO}_3^{==}$	0'003	0'12	1'14

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na^+	0'036	1'59	14'94
Magnesio	Mg^{++}	0'034	2'80	26'31
Calcio	Ca^{++}	0'124	6'20	58'27
Potasio	K^+	0'0023	0'05	0'46

ANALISIS FISICO

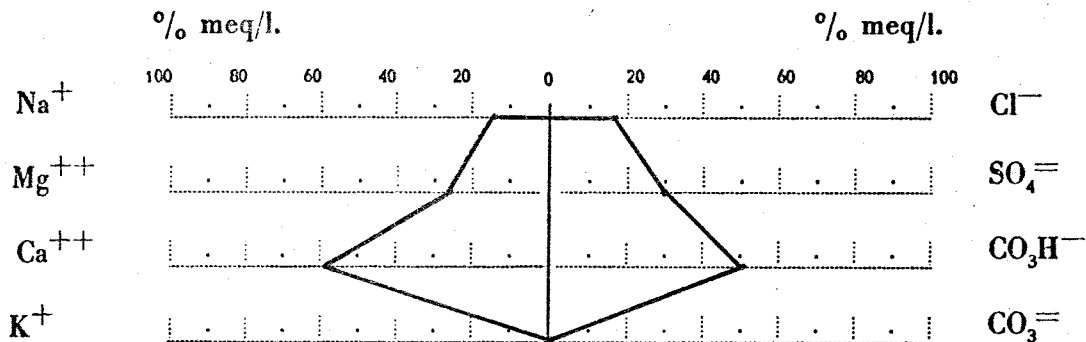
Conductividad a 25° C. 890 $\mu\text{mhos/cm}$
 Residuo seco a 105° C. 0'58 grs/l.
 pH. 7'00

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 45
 S. A. R. 0'7
 CLASIFICACION C3-S1

OBSERVACIONES: NO_3^- 32 mgrs/litro

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: SES ROTJETES (16-8-69).

ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>		<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión Cl^- . .		0'156	4'40	31'29
Sulfatos » » » $\text{SO}_4^{=}$.		0'081	1'68	11'94
Bicarbonatos » » » CO_3H^- .		0'448	7'34	52'20
Carbonatos » » » $\text{CO}_3^{=}$.		0'019	0'64	4'55

CATIONES

Sodio expresado en ión Na^+ .		0'080	3'48	26'28
Magnesio » » » Mg^{++} . .		0'053	4'40	33'23
Calcio » » » Ca^{++} . .		0'104	5'20	39'27
Potasio » » » K^+ . . .		0'0062	0'16	1'20

ANALISIS FISICO

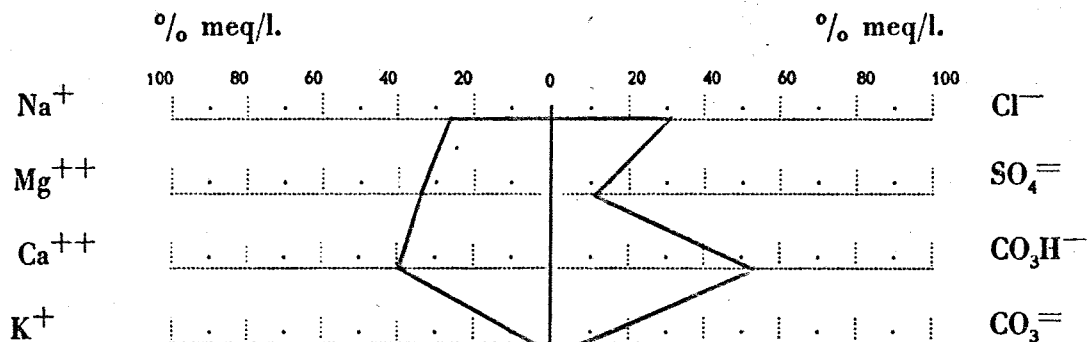
Conductividad a 25° C. 1.135 $\mu\text{mhos/cm}$
 Residuo seco a 105° C. 0'72 grs/l.
 pH. 7'35

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 48
 S. A. R. 1'5
 CLASIFICACION C3-S1

OBSERVACIONES:

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: SES ROTJETES. NORIA (26-8-69).-

ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>				<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión	Cl ⁻	.	.	0'205	5'80	35'49
Sulfatos	»	»	» SO ₄ ⁼	0'250	5'24	32'06
Bicarbonatos	»	»	» CO ₃ H ⁻	0'309	5'06	30'96
Carbonatos	»	»	» CO ₃ ⁼	0'007	0'24	1'46

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na ⁺	.	0'080	3'48	20'97
Magnesio	Mg ⁺⁺	. .	0'060	5'00	30'13
Calcio	Ca ⁺⁺	. .	0'160	8'00	48'22
Potasio	K ⁺	. . .	0'0043	0'11	0'66

ANALISIS FISICO

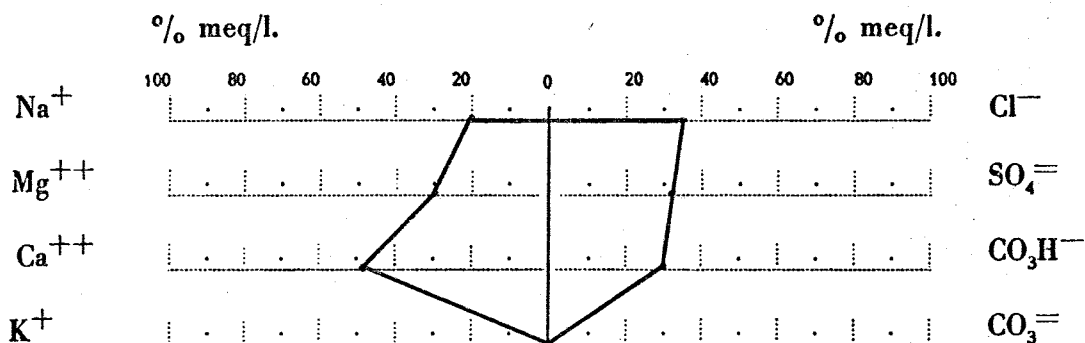
Conductividad a 25° C. 1.391 μ mhos/cm
 Residuo seco a 105° C. 0'89 grs/l.
 pH. 7'15

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 65
 S. A. R. 1'3
 CLASIFICACION C3-S1

OBSERVACIONES: NO₃⁻ 55 mgrs/litro

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: SES ROTJETES. Grifo. (26-8-69).-

ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>		<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión Cl^- . .		0'141	4'00	30'62
Sulfatos " " " $\text{SO}_4^{==}$.		0'066	1'83	14'01
Bicarbonatos " " " CO_3H^- .		0'427	6'99	53'52
Carbonatos " " " $\text{CO}_3^{==}$.		0'007	0'24	1'83

CATIONES

Sodio expresado en ión Na^+ . .		0'066	2'90	23'31
Magnesio " " " Mg^{++} . .		0'046	3'80	30'54
Calcio " " " Ca^{++} . .		0'112	5'60	45'01
Potasio " " " K^+ . . .		0'0056	0'14	1'12

ANALISIS FISICO

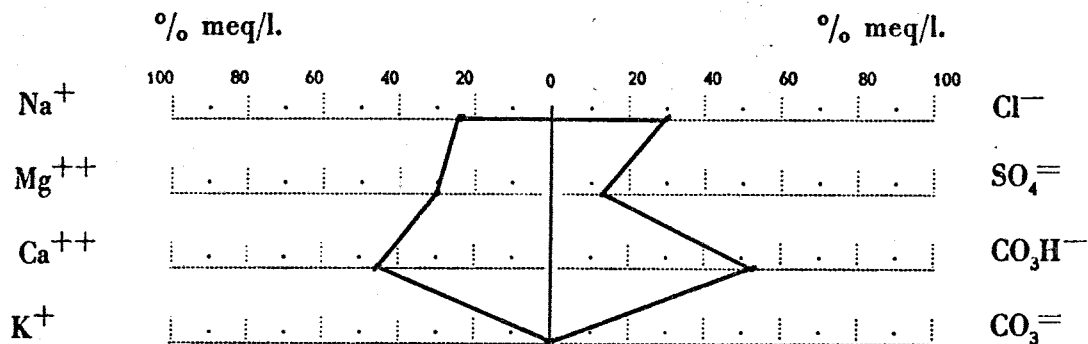
Conductividad a 25° C. 1.126 $\mu\text{mhos/cm}$
 Residuo seco a 105° C. 0'72 grs/l.
 pH. 7'15

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 47
 S. A. R. 1'3
 CLASIFICACION C3-S1

OBSERVACIONES: NO_3^- 32 mgrs/litro

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: SES ROTJETES. POZO. (26-8-69).--

ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>		<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión	Cl^-	0'113	3'20	18'45
Sulfatos » » »	$\text{SO}_4^{=}$	0'500	10'46	60'32
Bicarbonatos » » »	CO_3H^-	0'223	3'64	20'99
Carbonatos » » »	$\text{CO}_3^{=}$	0'001	0'04	0'23

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na^+	0'080	3'48	19'43
Magnesio » » »	Mg^{++}	0'060	5'00	27'91
Calcio » » »	Ca^{++}	0'184	9'20	51'36
Potasio » » »	K^+	0'0093	0'23	1'28

ANALISIS FISICO

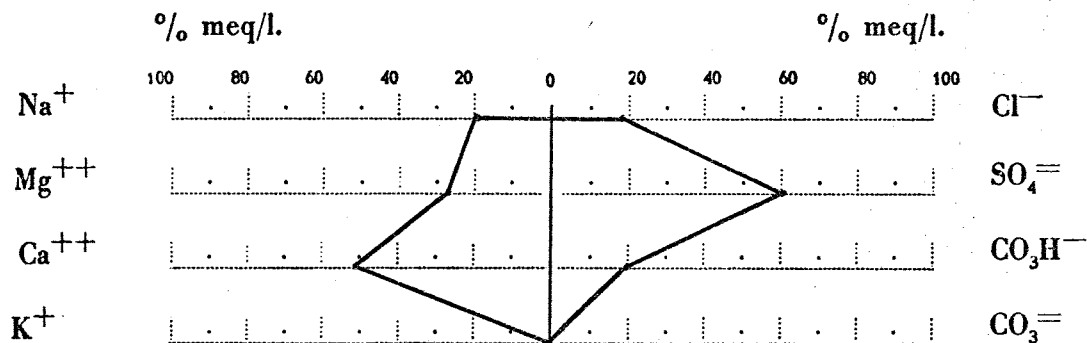
Conductividad a 25° C. 1'419 $\mu\text{mhos/cm}$
 Residuo seco a 105° C. 0'90 grs/l.
 pH. 7'10

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 71
 S. A. R. 1'3
 CLASIFICACION C3-S1

OBSERVACIONES: NO_3^- 32 mgrs/litro

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: SON GRANADA. (SON APAU) (20-6-70). -

ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>				<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión	Cl ⁻	.	.	0'170	4'80	30'63
Sulfatos " " "	SO ₄ ⁼	.	.	0'275	5'73	36'56
Bicarbonatos " " "	CO ₃ H ⁻	.	.	0'289	4'74	30'24
Carbonatos " " "	CO ₃ ⁼	.	.	0'012	0'40	2'55

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na ⁺	.	.	0'080	3'48	22'80
Magnesio " " "	Mg ⁺⁺	.	.	0'063	5'20	34'07
Calcio " " "	Ca ⁺⁺	.	.	0'128	6'40	41'93
Potasio " " "	K ⁺	.	.	0'0071	0'18	1'17

ANALISIS FISICO

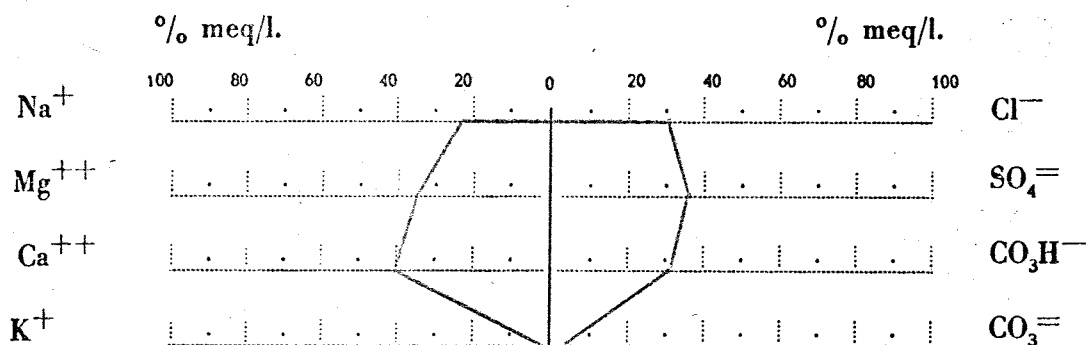
Conductividad a 25° C. 1.234 μ mhos/cm
 Residuo seco a 105° C. 0'87 grs./l.
 pH. 7'30

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 58
 S. A. R. 1'4
 CLASIFICACION C3-S1

OBSERVACIONES: Li⁺ ----- 0'80 mgrs/l.-
 NO₃⁻ ----- 54'20 "

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: ESCUELA SMAYA. (SON SERRA). (19-6-70). -

ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>				<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión			Cl^-	0'113	3'20	25'78
Sulfatos	"	"	$\text{SO}_4^{==}$	0'155	3'23	26'02
Bicarbonatos	"	"	CO_3H^-	0'338	5'54	44'64
Carbonatos	"	"	$\text{CO}_3^{==}$	0'013	0'44	3'54

CATIONES

Sodio expresado en ión			Na^+	0'060	2'61	22'36
Magnesio	"	"	Mg^{++}	0'065	5'40	46'27
Calcio	"	"	Ca^{++}	0'072	3'60	30'84
Potasio	"	"	K^+	0'0026	0'06	0'51

ANALISIS FISICO

Conductividad a 25° C. 1.088 $\mu\text{mhos/cm}$
 Residuo seco a 105° C. 0'63 grs./l.
 pH. 7'30

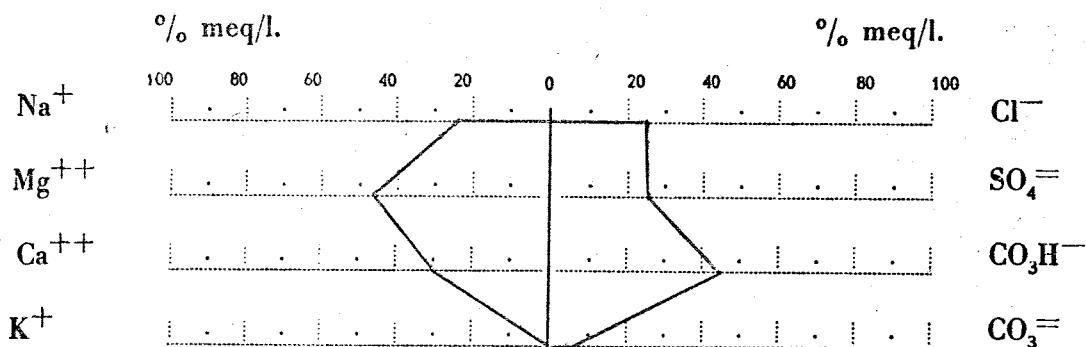
OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 45
 S. A. R. 1'2
 CLASIFICACION C3-S1

OBSERVACIONES:

Li^+ ----- 0'40 mgrs/l.-
 NO_3^- ----- 18'10 "

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: SON BERGUE. (GENOVA) (20-6-70).-

ANALISIS QUIMICO

ANIONES

		gramos/litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ión	Cl^-	0'078	2'20	21'84
Sulfatos " " "	$\text{SO}_4^{=}$	0'054	1'13	11'22
Bicarbonatos " " "	CO_3H^-	0'380	6'22	61'76
Carbonatos " " "	$\text{CO}_3^{=}$	0'015	0'52	5'16

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na^+	0'053	2'32	21'94
Magnesio " " "	Mg^{++}	0'077	6'40	60'54
Calcio " " "	Ca^{++}	0'036	1'80	17'02
Potasio " " "	K^+	0'0019	0'05	0'47

ANALISIS FISICO

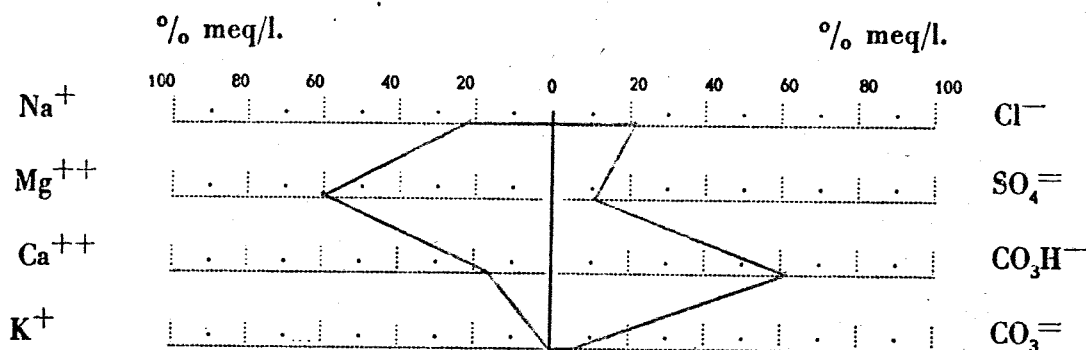
Conductividad a 25° C. 890 $\mu\text{mhos/cm}$
 Residuo seco a 105° C. 0'49 grs./l.
 pH. 7'30

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 41
 S. A. R. 1'1
 CLASIFICACION C3-S1

OBSERVACIONES: Li^+ ----- 0'40 mgrs/l.-
 NO_3^- ----- 12'40 "

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: FBARRA MONTIS. (SON RAPIÑA). (20-6-70).-

ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>				<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión	Cl ⁻			0'113	3'20	21'96
Sulfatos " " "	SO ₄ ⁼			0'241	5'02	34'45
Bicarbonatos " " "	CO ₃ H ⁻			0'353	5'79	39'73
Carbonatos " " "	CO ₃ ⁼			0'016	0'56	3'84

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na ⁺			0'093	4'06	29'14
Magnesio " " "	Mg ⁺⁺			0'070	5'80	41'63
Calcio " " "	Ca ⁺⁺			0'080	4'00	28'71
Potasio " " "	K ⁺			0'0029	0'07	0'50

ANALISIS FISICO

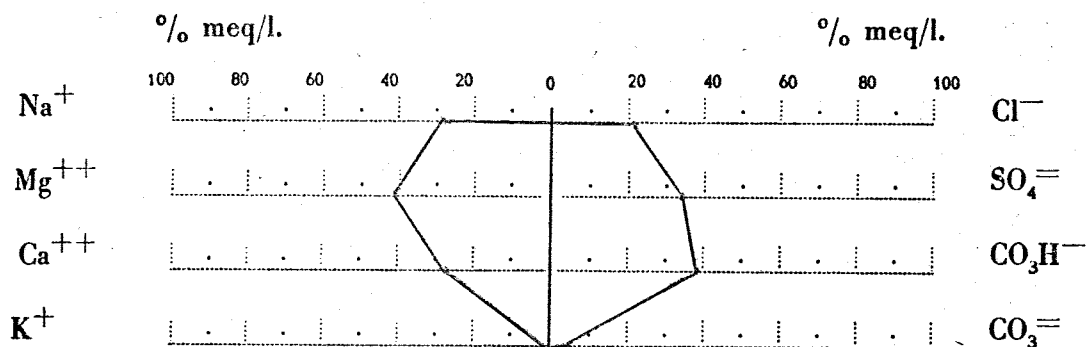
Conductividad a 25° C. 1.140 μmhos/cm
 Residuo seco a 105° C. 0'77 grs./l.
 pH. 7'40

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 49
 S. A. R. 1'8
 CLASIFICACION C3-S1

OBSERVACIONES: Li⁺ ----- 0'40 mgrs/l.-
 NO₃⁻ ----- 14'40 "

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: Sondeo Son Vida (I.G.M.) 48 h. de bombeo.

ANALISIS QUIMICO

ANIONES		gramos/litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ión Cl^- . .		0'063	1'80	15'55
Sulfatos " " " $\text{SO}_4^{=}$.		0'172	3'58	30'94
Bicarbonatos " " " CO_3H^- .		0'366	5'99	51'77
Carbonatos " " " $\text{CO}_3^{=}$.		0'006	0'20	1'72

CATIONES

Sodio expresado en ión Na^+ . . .		0'034	1'51	13'51
Magnesio " " " Mg^{++} . .		0'038	3'20	28'64
Calcio " " " Ca^{++} . . .		0'128	6'40	57'29
Potasio " " " K^+		0'0025	0'06	0'53

ANALISIS FISICO

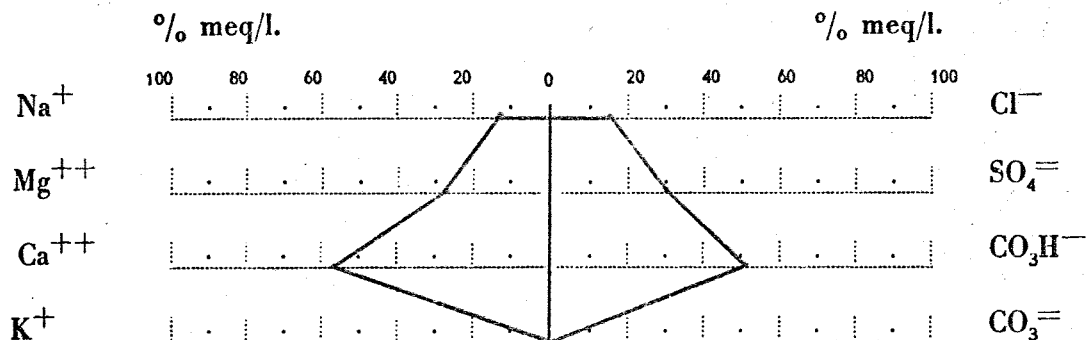
Conductividad a 25° C.	921 $\mu\text{mhos/cm}$
Residuo seco a 105° C:	0'58 grs /l.
pH.	7'15

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza	48
S. A. R.	0'6
CLASIFICACION	C3-S1

OBSERVACIONES: Li^+ 0'40 mgrs/l.-
 NO_3^- 13' "
 3

DIAGRAMA DE STIFF



ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>				<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión	Cl ⁻	.	.	0'063	1'80	15'38
Sulfatos	»	»	SO ₄ ⁼	0'178	3'71	31'70
Bicarbonatos	»	»	CO ₃ H ⁻	0'378	6'19	52'90
Carbonatos	»	»	CO ₃ ⁼	--	--	--

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na ⁺	.	.	.	0'038	1'68	15'08
Magnesio	»	»	»	Mg ⁺⁺	0'036	3'00	26'92
Calcio	»	»	»	Ca ⁺⁺	0'128	6'40	57'45
Potasio	»	»	»	K ⁺	0'0026	0'06	0'53

ANALISIS FISICO

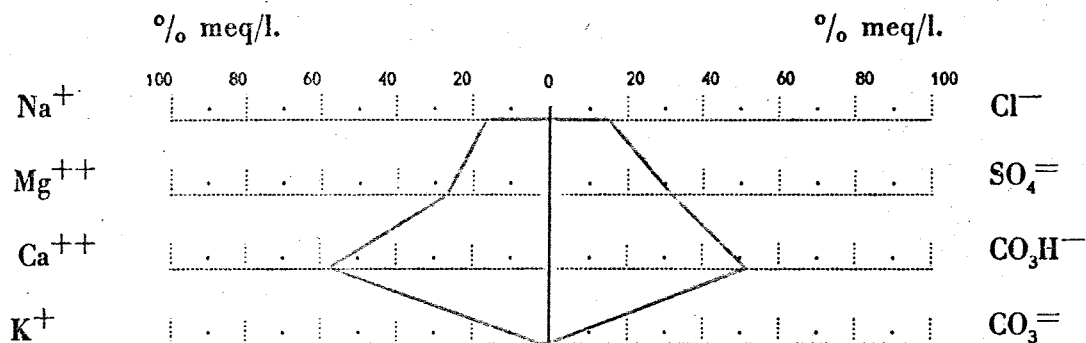
Conductividad a 25° C.	900	μmhos/cm
Residuo seco a 105° C.	0'68	grs /l.
pH.	6'85	

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza	47
S. A. R.	0'7
CLASIFICACION	C3-S1

OBSERVACIONES: NO₃⁻ 18 mgrs/l.-

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: S. MAYA. N° 3. (SON SERRA). (30-10-70).--

ANALISIS QUIMICO

ANIONES

		gramos/litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ión	Cl^-	0'113	3'20	27'65
Sulfatos » » »	$\text{SO}_4^{=}$	0'104	2'18	18'84
Bicarbonatos » » »	CO_3H^-	0'378	6'19	53'50
Carbonatos » » »	$\text{CO}_3^{=}$	--	--	--

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na^+	0'046	2'03	17'88
Magnesio » » »	Mg^{++}	0'036	3'00	26'43
Calcio » » »	Ca^{++}	0'124	6'20	54'62
Potasio » » »	K^+	0'0047	0'12	1'05

ANALISIS FISICO

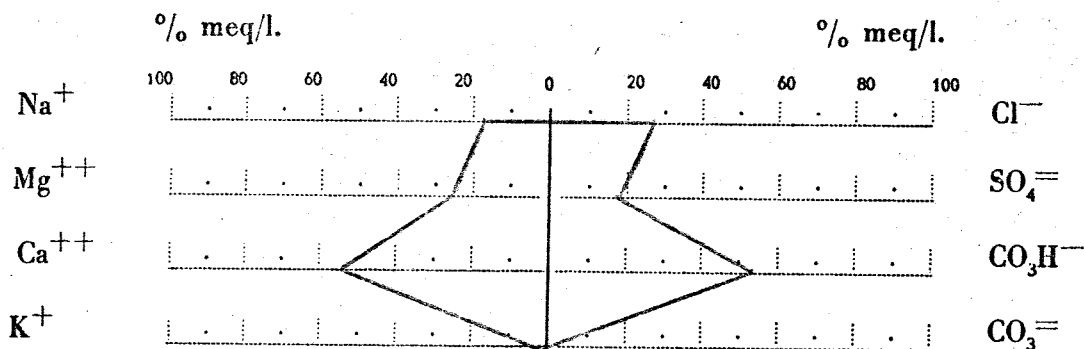
Conductividad a 25° C. 982 $\mu\text{mhos/cm}$
 Residuo seco a 105° C. 0'61 grs./l.
 pH. 7'45

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 46
 S. A. R. 0'9
 CLASIFICACION C3-S1

OBSERVACIONES: Li^+ ----- 0'20 mgrs/l.--
 NO_3^- ----- 20'30 "

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: FONT DE LA VILA (P.M.) (13-8-69).

ANALISIS QUIMICO

ANIONES

		<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión	Cl^-	0'063	1'80	16'65
Sulfatos » » »	$\text{SO}_4^{=}$	0'155	3'22	29'78
Bicarbonatos » » »	CO_3H^-	0'329	5'39	49'86
Carbonatos » » »	$\text{CO}_3^{=}$	0'012	0'40	3'70

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na^+	0'032	1'42	13'82
Magnesio » » »	Mg^{++}	0'038	3'20	31'15
Calcio » » »	Ca^{++}	0'112	5'60	54'52
Potasio » » »	K^+	0'0022	0'05	0'48

ANALISIS FISICO

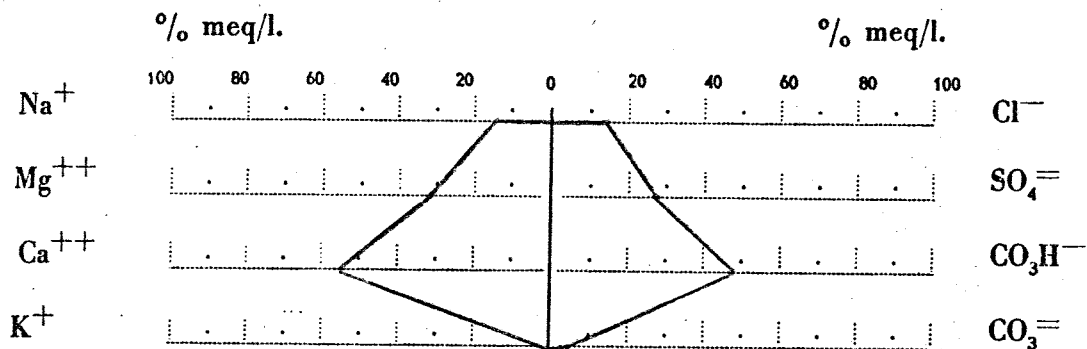
Conductividad a 25° C. 881 $\mu\text{mhos/cm}$
 Residuo seco a 105° C. 0'56 grs/l.
 pH. 7'25

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 44
 S. A. R. 0'6
 CLASIFICACION C3-S1

OBSERVACIONES: NO_3^- ————— 50 mgrs/l.—

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: ESTREmera NOVA (16-8-69).-

ANALISIS QUIMICO

ANIONES		gramos/litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ión	Cl^-	0'056	1'60	15'48
Sulfatos	$\text{SO}_4^{==}$	0'116	2'42	23'42
Bicarbonatos	CO_3H^-	0'366	5'99	57'98
Carbonatos	$\text{CO}_3^{==}$	0'009	0'32	3'09

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na^+	0'030	1'33	13'59
Magnesio	Mg^{++}	0'034	2'80	28'62
Calcio	Ca^{++}	0'112	5'60	57'25
Potasio	K^+	0'0021	0'05	0'51

ANALISIS FISICO

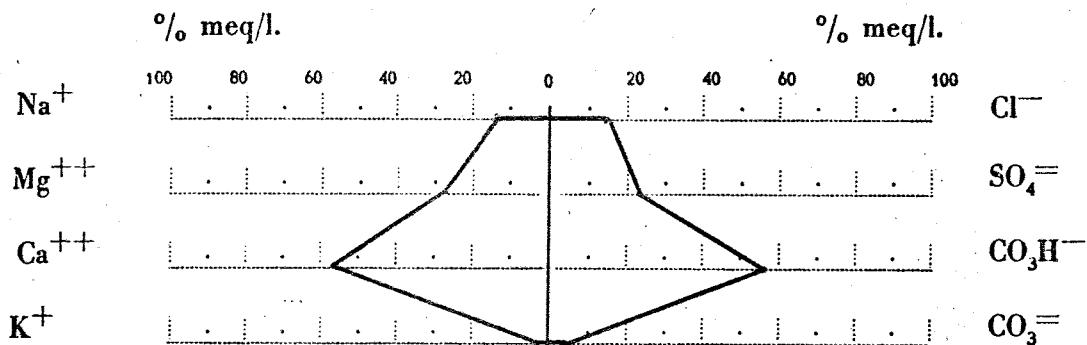
Conductividad a 25° C. 900 $\mu\text{mhos/cm}$
 Residuo seco a 105° C. 0'57 grs/l.
 pH. 7'35

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 42
 S. A. R. 0'6
 CLASIFICACION C3-S1

OBSERVACIONES: NO_3^- 26 mgrs/litro

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: FUENTE DE LA VILA(?) GALERIA (26-8-69).-

ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>	<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión Cl^- . .	0'063	1'80	16'58
Sulfatos " " " $\text{SO}_4^{=}$.	0'164	3'43	31'61
Bicarbonatos " " " CO_3H^- .	0'326	5'34	49'21
Carbonatos " " " $\text{CO}_3^{=}$.	0'008	0'28	2'58

CATIONES

Sodio expresado en ión Na^+ . .	0'040	1'77	16'63
Magnesio " " " Mg^{++} . .	0'038	3'20	30'07
Calcio " " " Ca^{++} . .	0'112	5'60	52'63
Potasio " " " K^+ . . .	0'0027	0'07	0'65

ANALISIS FISICO

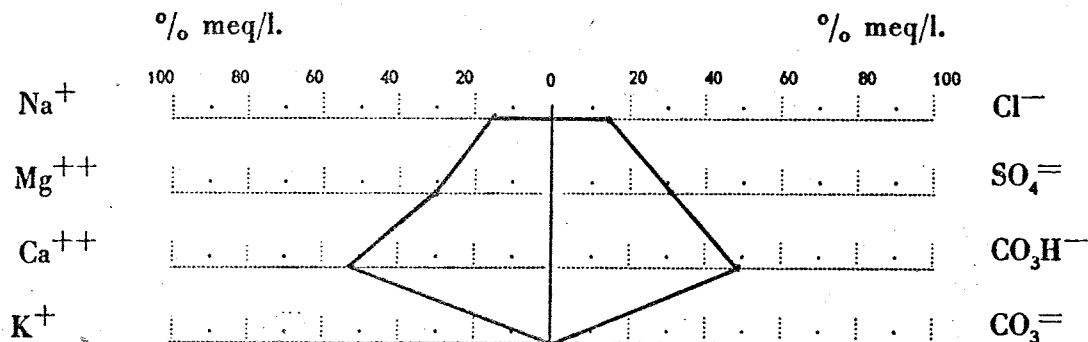
Conductividad a 25° C. 898 $\mu\text{mhos/cm}$
 Residuo seco a 105° C. 0'57 grs/l.
 pH. 7'20

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 44
 S. A. R. 0'8
 CLASIFICACION C3-S1

OBSERVACIONES: NO_3^- 36 mgrs/litro

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: ES COCONS (16-8-69).-

ANALISIS QUIMICO

ANIONES

	gramos/litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ión Cl^- . .	0'056	1'60	17'29
Sulfatos " " " $\text{SO}_4^{=}$.	0'072	1'50	16'21
Bicarbonatos " " " CO_3H^- .	0'353	5'79	62'59
Carbonatos " " " $\text{CO}_3^{=}$.	0'010	0'36	3'89

CATIONES

Sodio expresado en ión Na^+ .	0'035	1'53	17'15
Magnesio " " " Mg^{++} . .	0'031	2'60	29'14
Calcio " " " Ca^{++} . .	0'092	4'60	51'56
Potasio " " " K^+ . . .	0'0076	0'19	2'13

ANALISIS FISICO

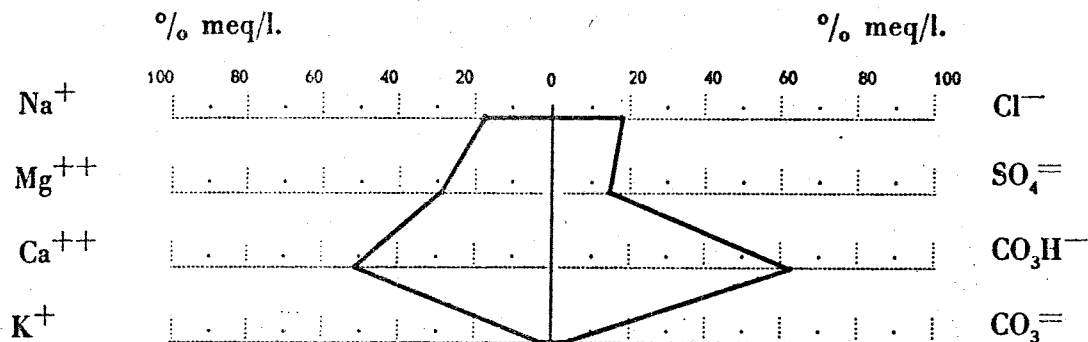
Conductividad a 25° C. 855 $\mu\text{mhos/cm}$
 Residuo seco a 105° C. 0'54 grs/l.
 pH. 7'35

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 36
 S. A. R. 0'8
 CLASIFICACION C3-S1

OBSERVACIONES: NO_3^- 55 mgrs/litro

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: M-2. S'ESTREMER NOVA (P.M.) E.B. (29-8-69).-

ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>		<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión	Cl^-	0'063	1'80	16'04
Sulfatos » » »	$\text{SO}_4^{==}$	0'159	3'32	29'59
Bicarbonatos » » »	CO_3H^-	0'373	6'10	54'36
Carbonatos » » »	$\text{CO}_3^{==}$	--	--	--

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na^+	0'036	1'56	14'14
Magnesio » » »	Mg^{++}	0'041	3'40	30'82
Calcio » » »	Ca^{++}	0'120	6'00	54'39
Potasio » » »	K^+	0'0030	0'07	0'63

ANALISIS FISICO

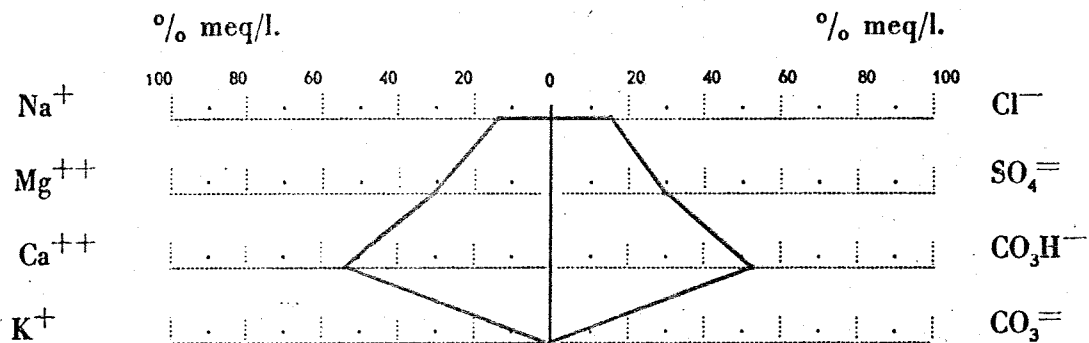
Conductividad a 25° C. 939 $\mu\text{mhos/cm}$
 Residuo seco a 105° C. 0'60 grs/l.
 pH. 6'85

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 47
 S. A. R. 0'7
 CLASIFICACION C3-S1

OBSERVACIONES: NO_3^- 36 mgrs/litro

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: SONDEO EXTREMERA. AGUA PRIMEROS MINUTOS. (11-11-70).--

ANALISIS QUIMICO

<u>ANIONES</u>				<u>gramos/litro</u>	<u>meq./litro</u>	<u>% meq./litro</u>
Cloruros expresados en ión	Cl ⁻			0'068	1'80	19'58
Sulfatos " " "	SO ₄ ⁼			0'087	1'81	19'69
Bicarbonatos " " "	CO ₃ H ⁻			0'336	5'50	59'84
Carbonatos " " "	CO ₃ ⁼			0'002	0'08	0'87

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na ⁺			0'026	1'16	12'52
Magnesio " " "	Mg ⁺⁺			0'048	4'00	43'19
Calcio " " "	Ca ⁺⁺			0'080	4'00	43'19
Potasio " " "	K ⁺			0'0039	0'10	1'07

ANALISIS FISICO

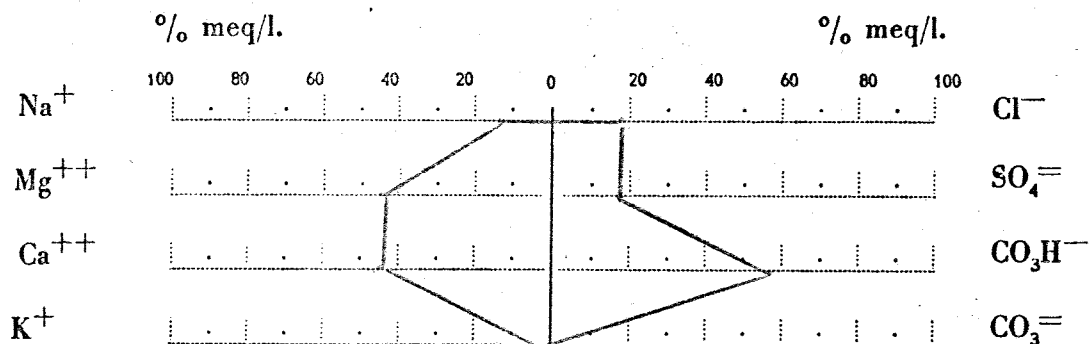
Conductividad a 25° C. 743 μ mhos/cm
 Residuo seco a 105° C. 0'48 grs. / l.
 pH. 7'05

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 40
 S. A. R. 0'5
 CLASIFICACION C2-S1

OBSERVACIONES: Li^+ ————— 0'20 mgrs/l.--
 NO_3^- ————— 12'20 "

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: 1º. SMAYA. COLONIA. A LAS 5. h.30^h. 20 h. DE A FORO(4-12-70

ANALISIS QUIMICO

ANIONES

				gramos/litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ión	Cl ⁻			0'113	3'20	32'06
Sulfatos » » »	SO ₄ ⁼			0'061	1'28	12'82
Bicarbonatos » » »	CO ₃ H ⁻			0'336	5'50	55'11
Carbonatos » » »	CO ₃ ⁼			—	—	—

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na ⁺			0'053	2'32	23'62
Magnesio » » »	Mg ⁺⁺			0'034	2'80	28'51
Calcio » » »	Ca ⁺⁺			0'092	4'60	46'86
Potasio » » »	K ⁺			0'0040	0'10	1'01

ANALISIS FISICO

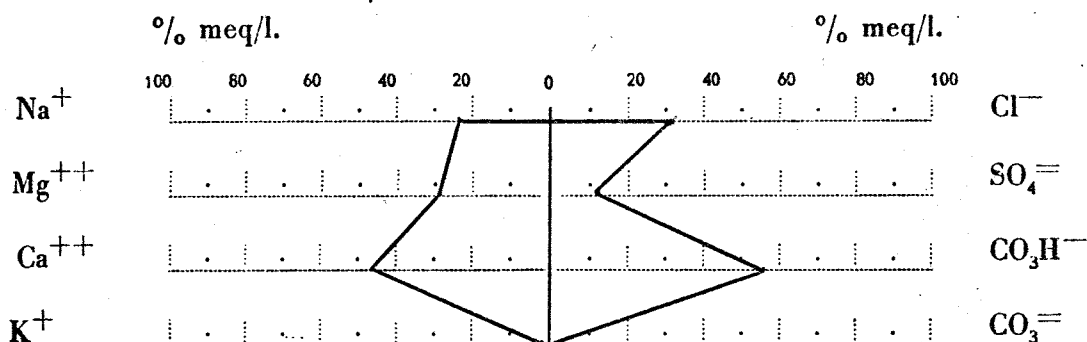
Conductividad a 25° C. 905 μ mhos/cm
 Residuo seco a 105° C. 0'52 grs./l
 pH. 6'95

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 37
 S. A. R. 1'2
 CLASIFICACION C3-S1

OBSERVACIONES: Li⁺ ——— 0'10 mgrs/l.—

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: 1^a. SMAYA. COLONIA. A LAS 9 h. 30^h - 24 h. de aforo.

(4-12-70).--

ANALISIS QUIMICO

ANIONES

			gramos/litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ión	Cl ⁻		0 ^h 120	3 ^h 20	31 ^h 21
Sulfatos " " "	SO ₄ ⁼		0 ^h 074	1 ^h 55	15 ^h 12
Bicarbonatos " " "	CO ₃ H ⁻		0 ^h 336	5 ^h 50	53 ^h 65
Carbonatos " " "	CO ₃ ⁼		---	---	---

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na ⁺		0 ^h 053	2 ^h 32	23 ^h 62
Magnesio " " "	Mg ⁺⁺		0 ^h 034	2 ^h 80	28 ^h 51
Calcio " " "	Ca ⁺⁺		0 ^h 092	4 ^h 60	46 ^h 84
Potasio " " "	K ⁺		0 ^h 0040	0 ^h 10	1 ^h 01

ANALISIS FISICO

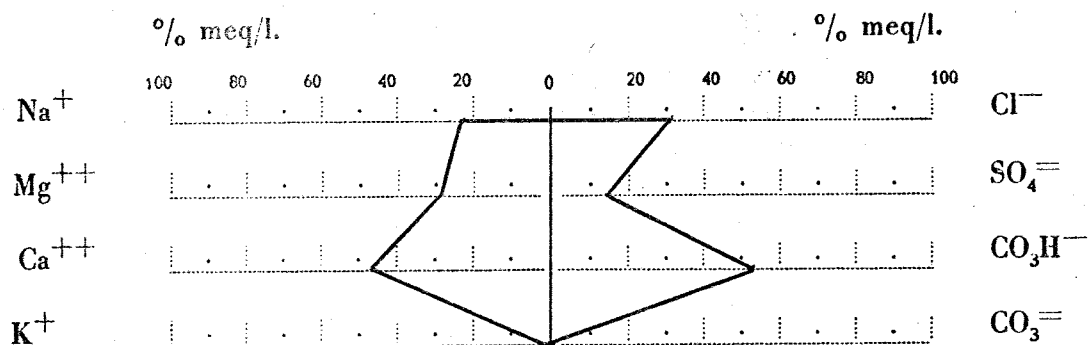
Conductividad a 25° C.	917	μmhos/cm
Residuo seco a 105° C.	0 ^h 54	grs./l
pH.	6 ^h 90	

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza	37
S. A. R.	1 ^h 2
CLASIFICACION	C3-S1

OBSERVACIONES: Li⁺ ----- 0^h10 mgrs/l.--

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: 1º SMAYA. COLONIA. A LAS 13 Horas. 30' DESPUES DE 4 HORAS
DE AFORO. (3-12-70)---

ANALISIS QUIMICO

ANIONES

			gramos/litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ión	Cl ⁻		0'127	3'60	33'67
Sulfatos " " "	SO ₄ ⁼		0'074	1'55	14'49
Bicarbonatos " " "	CO ₃ H ⁻		0'338	5'54	51'82
Carbonatos " " "	CO ₃ ⁼		--	--	--

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na ⁺		0'060	2'61	25'81
Magnesio " " "	Mg ⁺⁺		0'034	2'80	27'69
Calcio " " "	Ca ⁺⁺		0'092	4'60	45'49
Potasio " " "	K ⁺		0'0042	0'10	0'98

ANALISIS FISICO

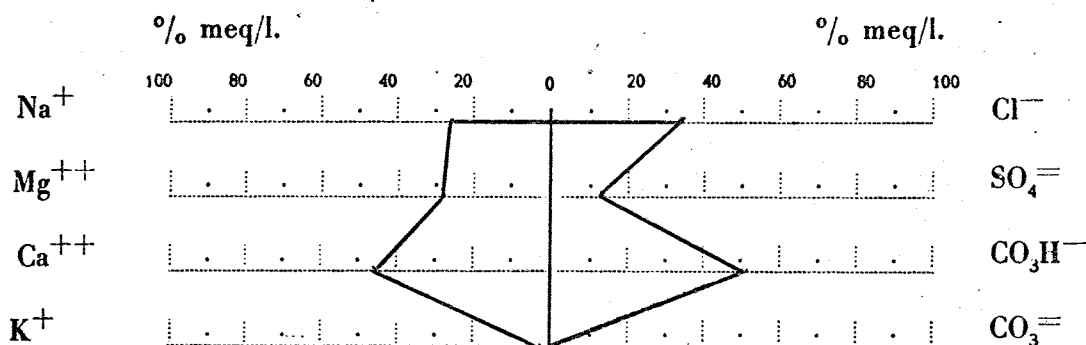
Conductividad a 25° C. 974 μmhos/cm
Residuo seco a 105° C. 0'55 grs./l
pH. 6'95

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 37
S. A. R. 1'3
CLASIFICACION C3-S1

OBSERVACIONES: Li⁺ ----- 0'10 mgrs/l.---

DIAGRAMA DE STIFF



DEINOMINACION: 19. SMAYA. COLONIA. A LAS 17 h. 30^e DESPUES DE 8 HORAS.
(3-12-70).--

ANALISIS QUIMICO

ANIONES

				gramos/litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ión	Cl ⁻			0'120	3'40	32'66
Sulfatos » »	SO ₄ ⁼			0'067	1'39	13'35
Bicarbonatos » »	CO ₃ H ⁻			0'343	5'62	53'98
Carbonatos » »	CO ₃ ⁼			--	--	--

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na ⁺			0'053	2'32	23'62
Magnesio » »	Mg ⁺⁺			0'034	2'80	28'51
Calcio » »	Ca ⁺⁺			0'092	4'60	46'84
Potasio » »	K ⁺			0'0040	0'10	1'01

ANALISIS FISICO

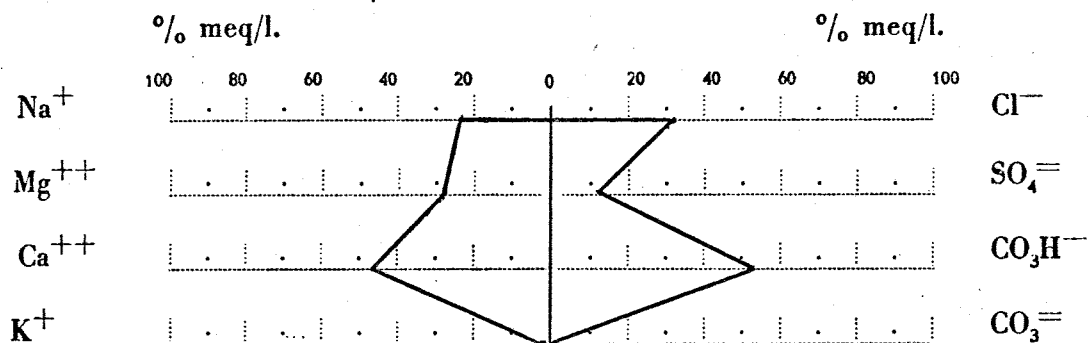
Conductividad a 25° C. 930 μmhos/cm
Residuo seco a 105° C. 0'54 grs./l
pH. 6'90

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 37
S. A. R. 1'2
CLASIFICACION C3-S1

OBSERVACIONES: Li⁺ ----- 0'10 mgrs/l.--

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: L^o. SMAYA. COLONIA. A LAS 21 h. 30' - 12 HORAS DE AFOHO.
(3-12-70).-

ANALISIS QUIMICO

ANIONES

			gramos/litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ión	Cl ⁻		0'120	3'40	32'91
Sulfatos " " "	SO ₄ ⁼		0'067	1'39	13'45
Bicarbonatos " " "	CO ₃ H ⁻		0'338	5'54	53'63
Carbonatos " " "	CO ₃ ⁼		—	—	—

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na ⁺	0'060	2'61	25'81
Magnesio " " "	Mg ⁺⁺	0'029	2'40	23'73
Calcio " " "	Ca ⁺⁺	0'100	5'00	49'45
Potasio " " "	K ⁺	0'0042	0'10	0'98

ANALISIS FISICO

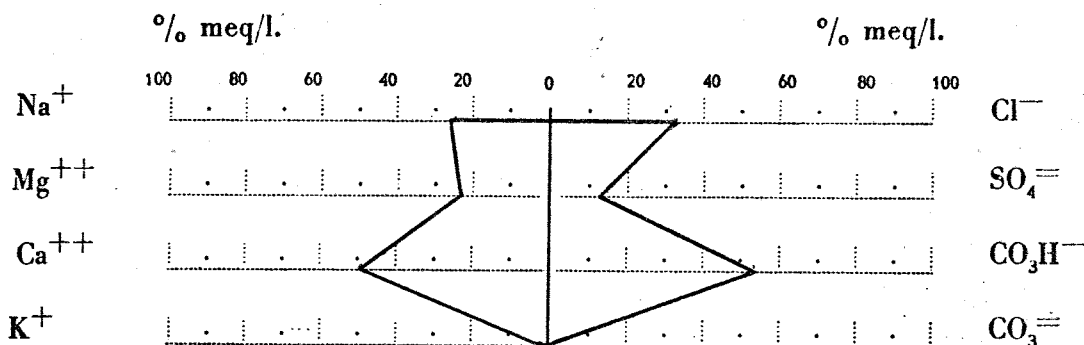
Conductividad a 25° C. 919 μ mhos/cm
Residuo seco a 105° C. 0'54 grs./l
pH. 6'90

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 37
S. A. R. 1'3
CLASIFICACION C3-S1

OBSERVACIONES: Li⁺ ————— 0'10 mgrs/l.—

DIAGRAMA DE STIFF



DENOMINACION: 1º. SMAYA. COLONIA. A LAS 1 h. 30' 16 HORAS DE AFORO.
(4-12-70).-

ANALISIS QUIMICO

ANIONES

			gramos/litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ión	Cl ⁻		0'113	3'20	31'37
Sulfatos » » »	SO ₄ ⁼		0'072	1'50	14'70
Bicarbonatos » » »	CO ₃ H ⁻		0'336	5'50	53'92
Carbonatos » » »	CO ₃ ⁼		—	—	—

CATIONES

Sodio expresado en ión	Na ⁺		0'053	2'32	23'62
Magnesio » » »	Mg ⁺⁺		0'034	2'80	28'51
Calcio » » »	Ca ⁺⁺		0'092	4'60	46'84
Potasio » » »	K ⁺		0'0040	0'10	1'01

ANALISIS FISICO

Conductividad a 25° C. 910 μmhos/cm
Residuo seco a 105° C. 0'53 grs./l
pH. 6'90

OTROS DATOS

Grados franceses de dureza 37
S. A. R. 1'2
CLASIFICACION C3-S1

OBSERVACIONES: Li⁺ ——— 0'10 mgrs/l.—

DIAGRAMA DE STIFF

