

VERA – ALMAGRERA- ALMERIA

CINCUENTA AÑOS DESPUES:
IMPRESIONES Y FOTOS DE LOS TRABAJOS
DE UN JOVEN GEÓLOGO

**PUEDEN HACER PREGUNTAS DE LO
QUE NO ENTIENDAN O QUIERAN ...**

Narcís Carulla Gratacòs
VERA, 20 Febrero de 2025

ÍNDICE

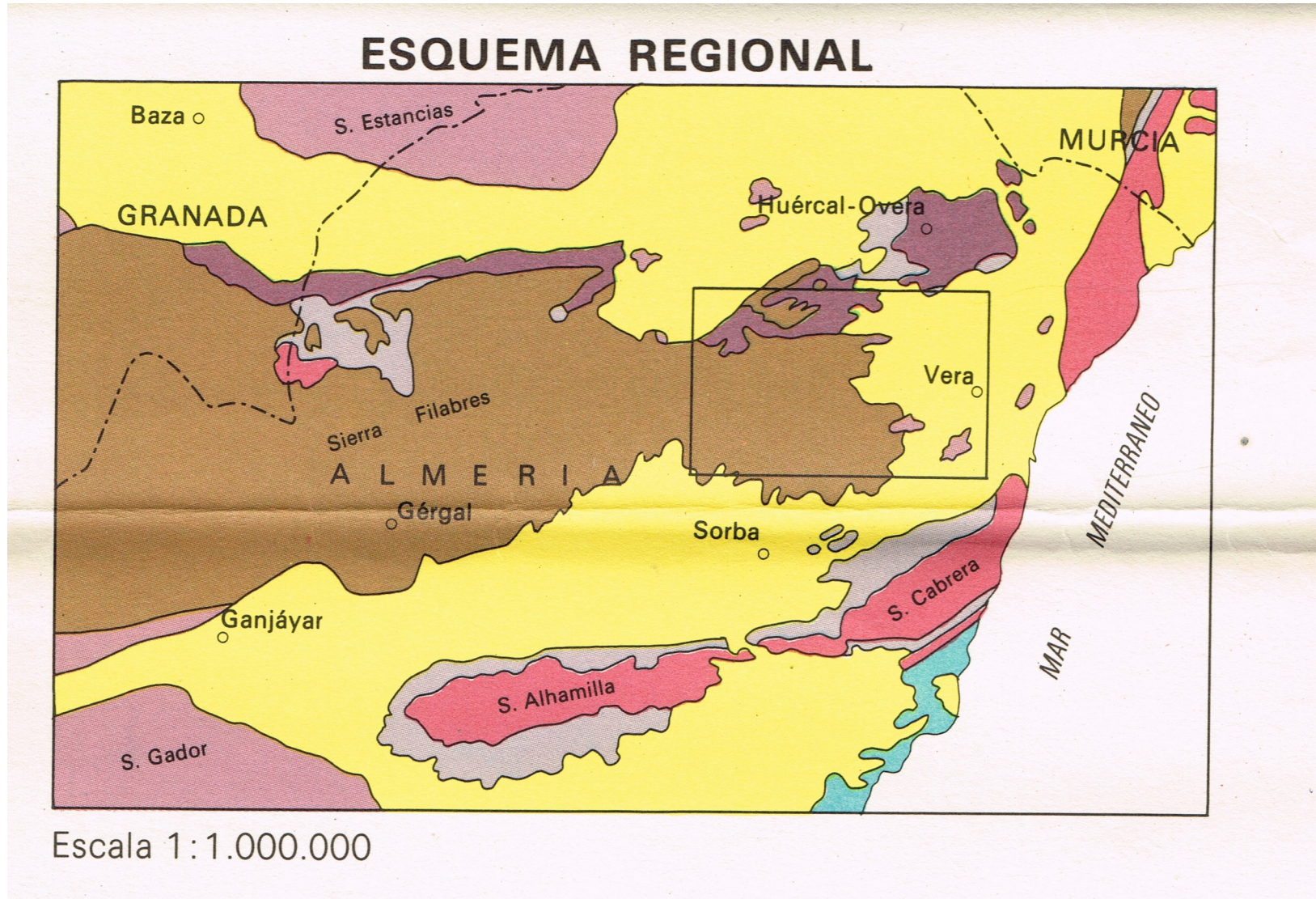
- INTERÉS DE LAS AGUAS DE ALMAGRERA EN LOS AÑOS 70
- ESTUDIO EXPERIMENTAL DE LA CUENCA
- CONCLUSIONES TESIS DOCTORAL
- CONCLUSIONES PRÁCTICAS REALIZACIÓN DEL SONDEO PROFUNDO

HIPÓTESIS DE PARTIDA: ¿Qué eran las aguas
termales de Almagrera? ¿Cómo se generan?
¿Final de un recorrido por la Depresión?
O son aguas congénitas (subvolcánicas?)

OBJETIVO FINAL: EXPERIMENTAR-RECONOCER.

- Qué influencia pueden tener las aguas profundas de la Depresión?
- Qué influencia tienen el vulcanismo (diverso) de la cuenca?
- Qué relación tienen con la gran falla de Palomares- Almagrera?
- Es un proceso de enriquecimiento progresivo/disolución ?
- Como se experimenta en diversos campos ?

ESQUEMA GEOLOGICO DEPRESION VERA



CONTEXTO HISTÓRICO POLITICO

- Siglo XIX . MINERIA ALMAGRERA con AGUAS MINERALIZADAS TERMALES

- 1971 a 1977 ESTUDIOS

**SOC. MINERO –
METALURGICA DE
PEÑARROYA-ESPAÑA
(Francesa)**

Servicio Geologia e
Investigación

Oficina Almeria, J.P. Jacquin

UNIVERSIDAD
AUTONOMA DE
BARCELONA
Prof. J. Trilla

Universidad
Paris VI-CNRS
Prof Ph Olive

Hidrogeólogo
doctorando
Narcís Carulla


- 1981 a 1988 Fase PERFORACIÓN y ANÁLISIS

Análisis aguas y
sales CEAM .
Cartagena

Perforaciones Rodés. Villena

**INSTITUTO GEOLÓGICO
Y MINERO DE ESPAÑA**

Minas de Almagrera S.A. R. Fenoy

- Controles hidrometeorológicos:
 - *Controles hídricos en cuencas y acuíferos reales: diferencias.*
 - *Controles en cuencas experimentales (lisímetros)*
 - *Controles hidroquímicos e hidrodinámicos.*
- 
- **RECONOCIMIENTO AGUAS MINERAS SIERRA ALMAGRERA. (Pozos antiguos)**
 - **PUEDEN INFLUIR/GENERAR/ LAS AGUAS PROFUNDAS DEPRESION VERSUS LAS AGUAS MINERAS?**

EL CICLO DEL AGUA: Seguimiento crecidas cuencas/Balances



Fotografía : Antonia Giménez

El equipo de bomberos frente a un atrevido del paso del rio Almanzora...



Experimentación infiltrométrica según litologías. In situ.



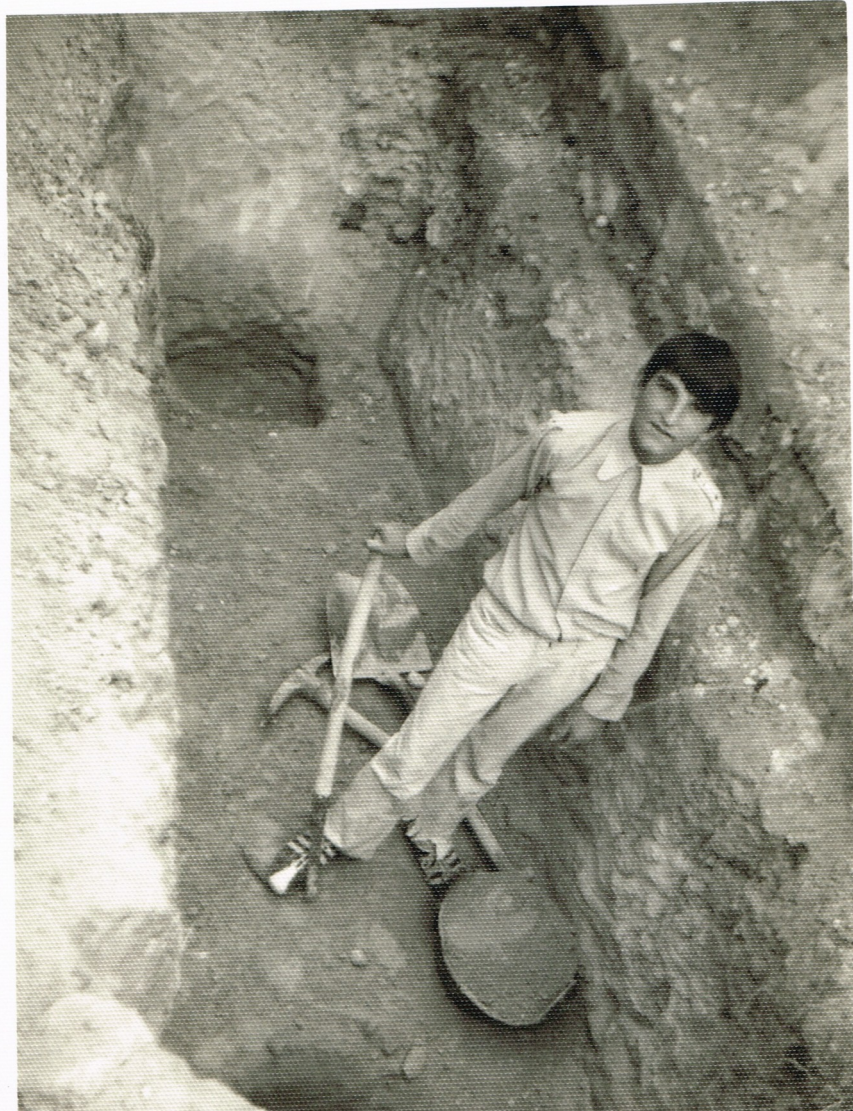
**Ayudante:
Domingo Ortiz**

Construcción de cajas lisimétricas

Ayudas Domingo Ortiz,
Profesora María Jesús Garrido



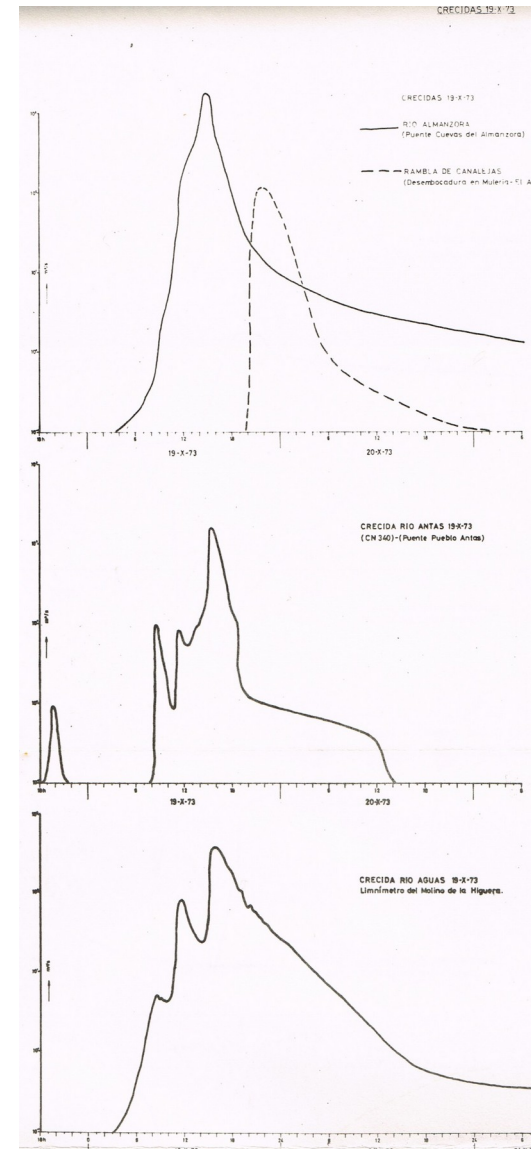
Cajas lisimétricas, para experimentaciones infiltrométricas e hidroquímicas



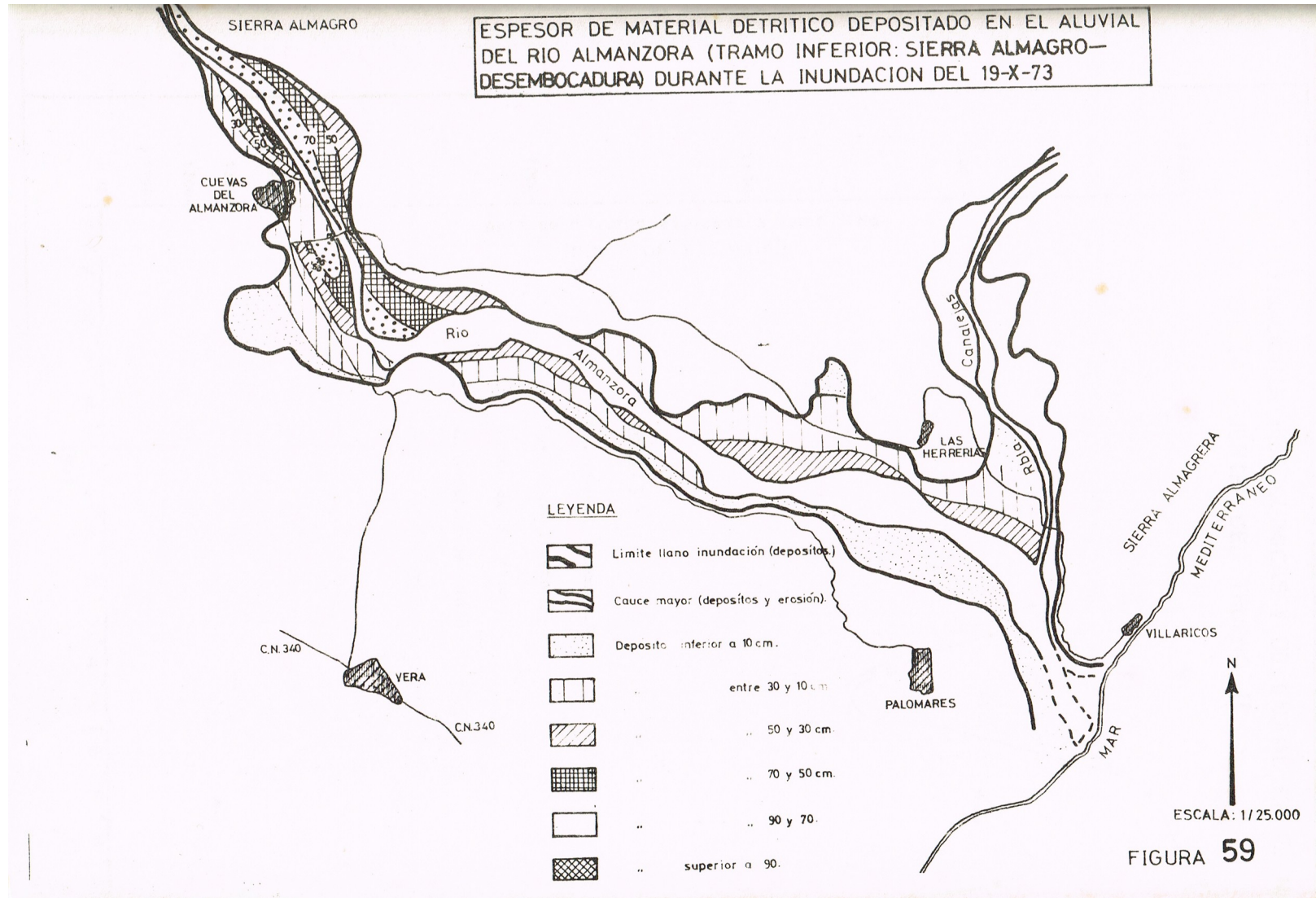
CONTROLES CAUDALES EN EL MOLINO DEL RIO AGUAS



HIDROGRAMAS AVENIDAS del 19 octubre de 1973, en las tres cuencas



APORTES DETRITOS DE LA AVENIDA 19 OCTUBRE DE 1973 . (Cuevas de Almazora)



EJEMPLOS DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO:

- Fuente de Mojácar: (Descarga de un acuífero semi-cárstico colgado).
Galería Saetillas
- Fuente del Lantisco: (Río Aguas- Turre/Los Gallardos) Descarga de un acuífero artesiano). Cauce Río Aguas. Caudal constante.
- Captaciones de La Ballabona: (Un acuífero recargado por su base)
- Sondeos INC de investigación. Fte Lobo Vera.
- Sondeo profundo de Los Guiraos .Aguas termales
- Aluviales de los ríos (Almanzora, Antas, Aguas)
- Aguas termales y minerales de Sierra Almagrera.



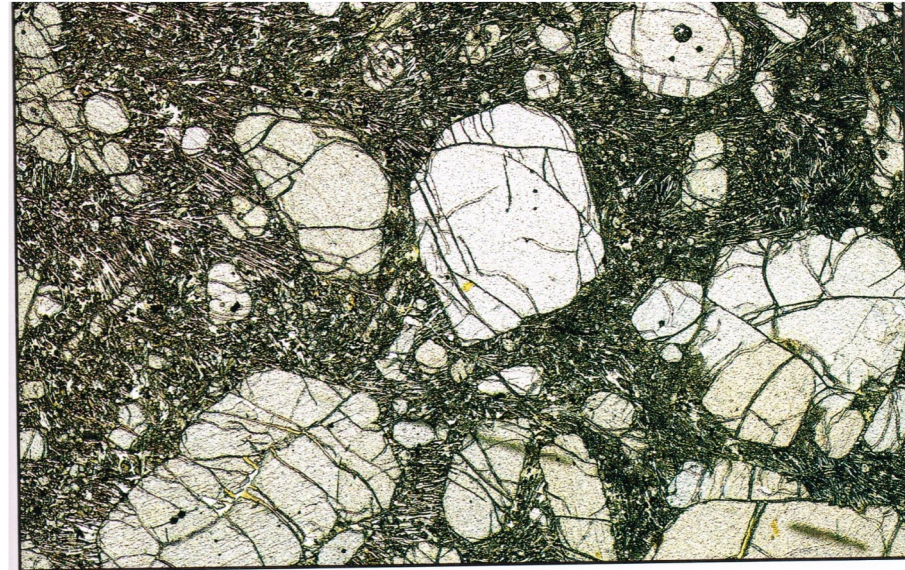
La historia de unos misterios naturales

- Síntesis minera de un campo filoniano: Las fases descompresivas.
- Las dificultades de las aguas mineras en un entorno árido.
- La historia de unas extracciones. El Arteal.

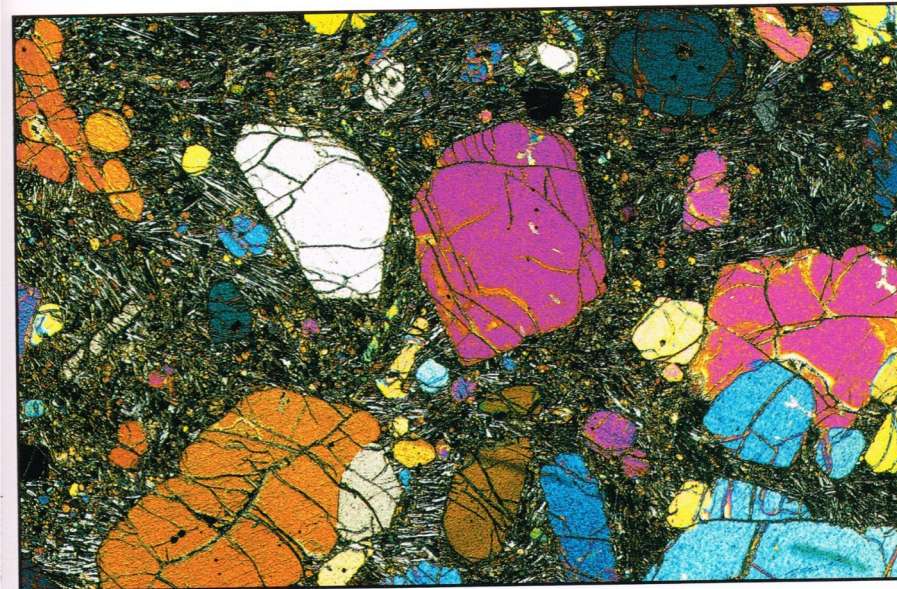
LAS ROCAS QUE DESCRIBEN UN TERRITORIO: LA GEOLOGIA DE LA DEPRESION DE VERA

- VERITAS (Vulcanismo básico). Moderno, sobre relieve actual. Cerro Maria
- ANDESITAS (Vulcanismo ácido). Más antiguo. Cerro Pelado
- LOS CONGLOMERADOS DEL RELLENO FINAL (Erosión de mar a montaña !)
El Cerro del Hacho y del Espiritu Santo)
- LOS FOSILES MARINOS DE LA DEPRESIÓN. Ostras, Pecten..
- LAS BRECHAS DE PIZARRAS DE ALMAGRERA
- LOS YESOS MESSINIENSES de Sorbas.

VERITAS (Basaltos).
Cristales entre una
masa vítrea no
cristalizada

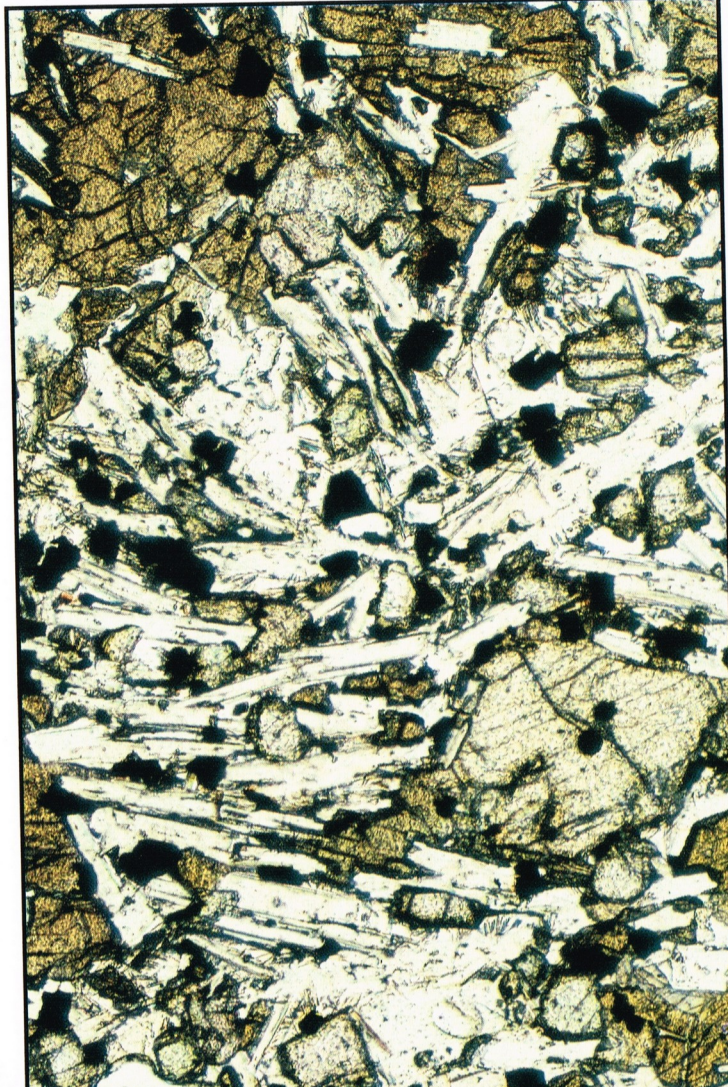


68 Basalto olivínico, visto en LPNA. Origen de la muestra: isla de Ubekendt, Groenlandia ($\times 9$).



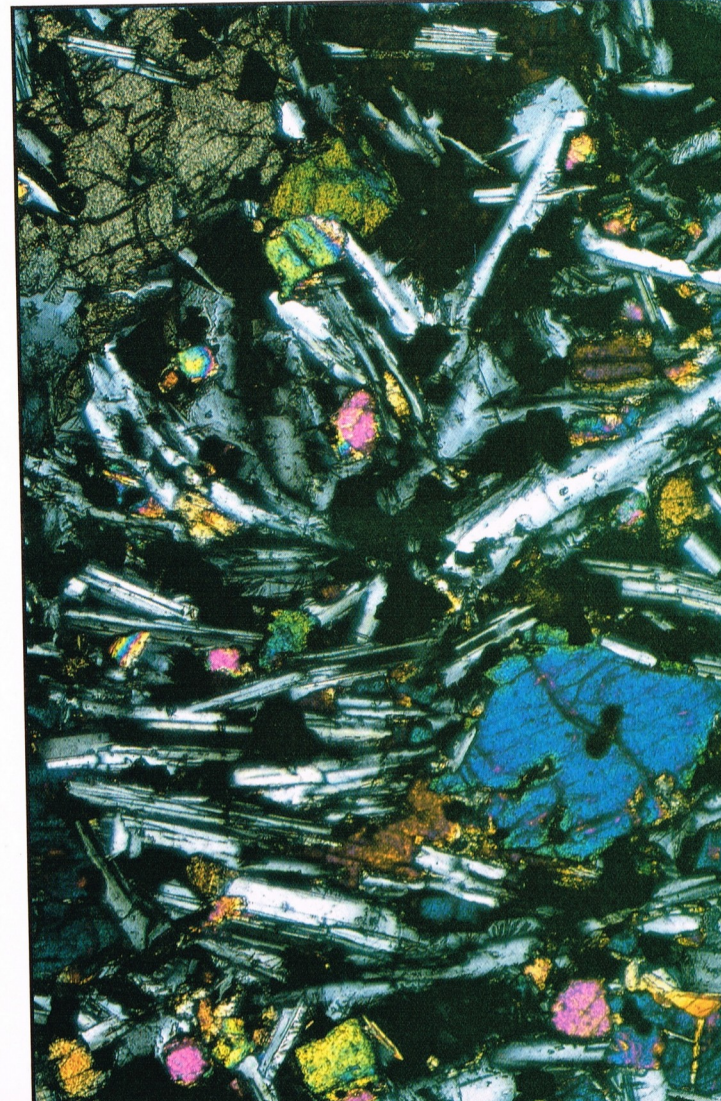
BASALTOS fluendo con pocos cristales

71

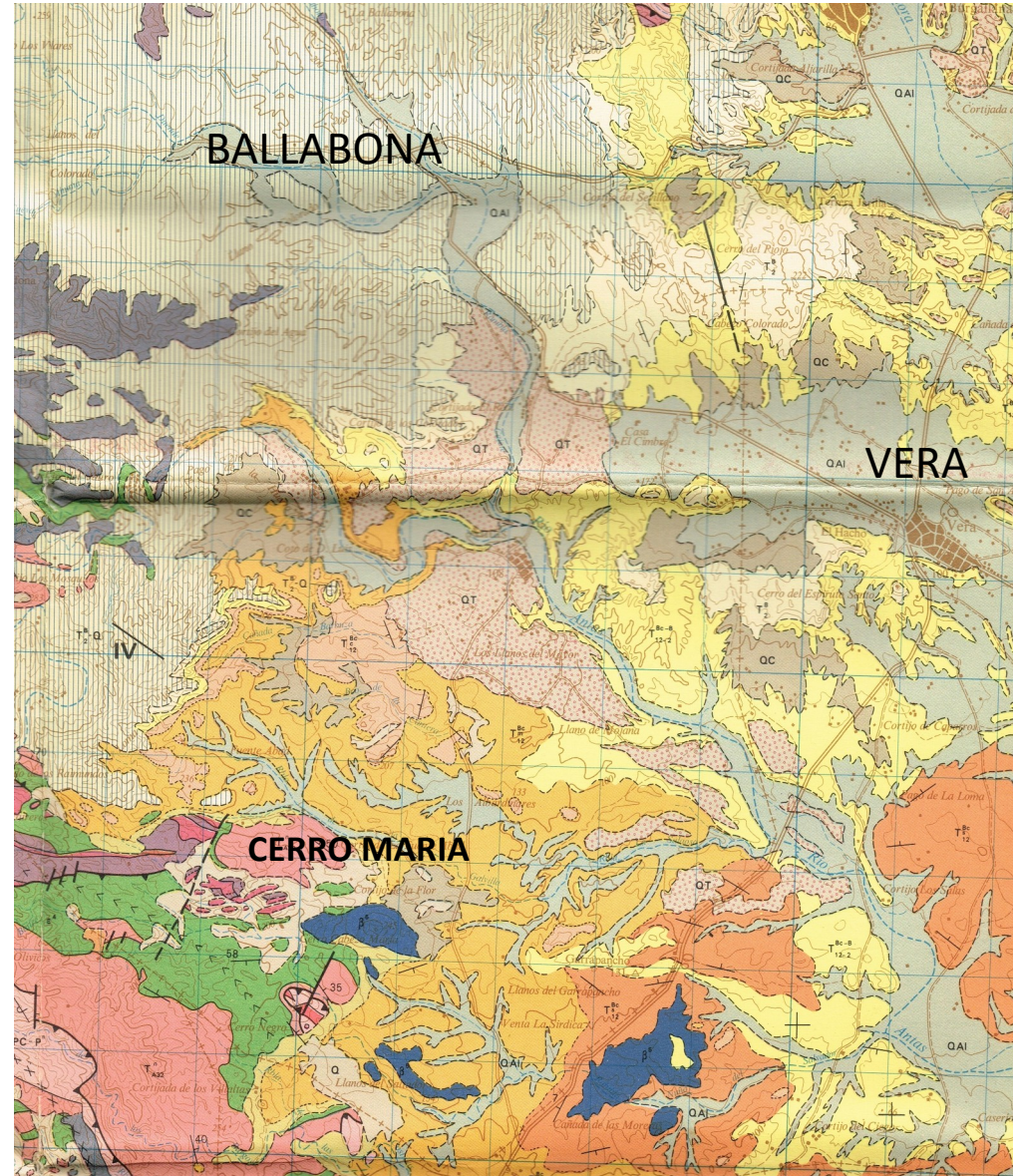


Basalto, visto en LPNA. Origen de la muestra: Hualalai, Hawaii ($\times 50$).

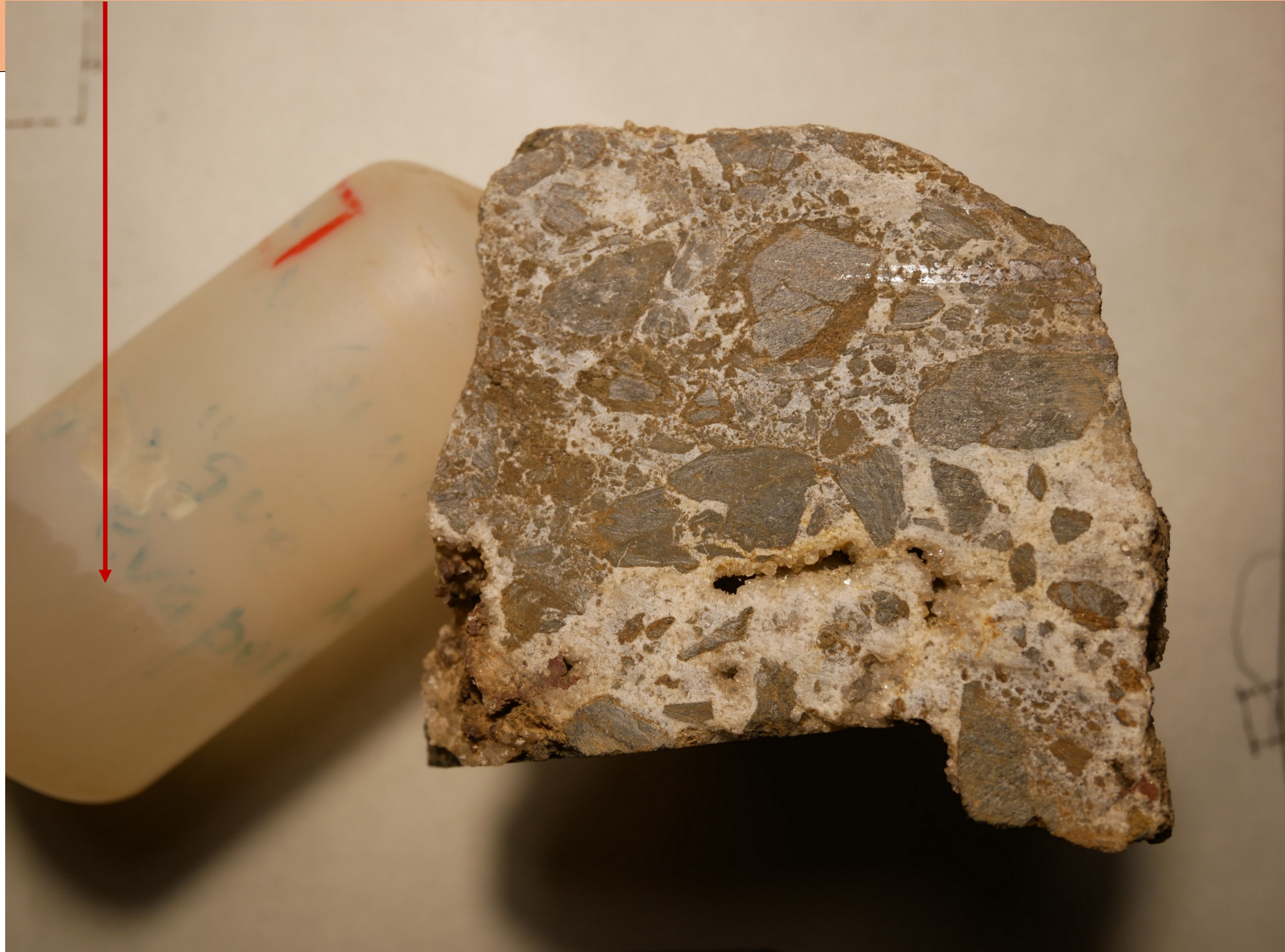
71



Cerro María : Chimenea volcánica, falla del borde oeste depresión de Vera

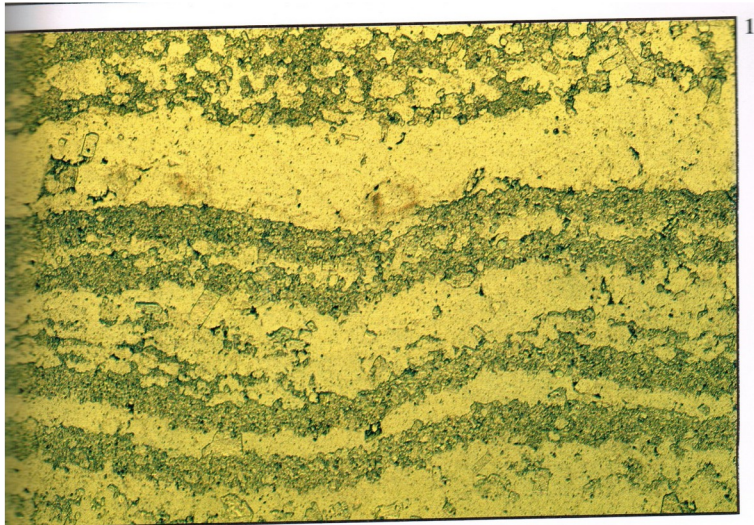


Brecha de pizarras (esquistos) Almagrera: Muestra cortada sin pulir
Salmueras profundas precipitadas con salmuera solido-liquidas

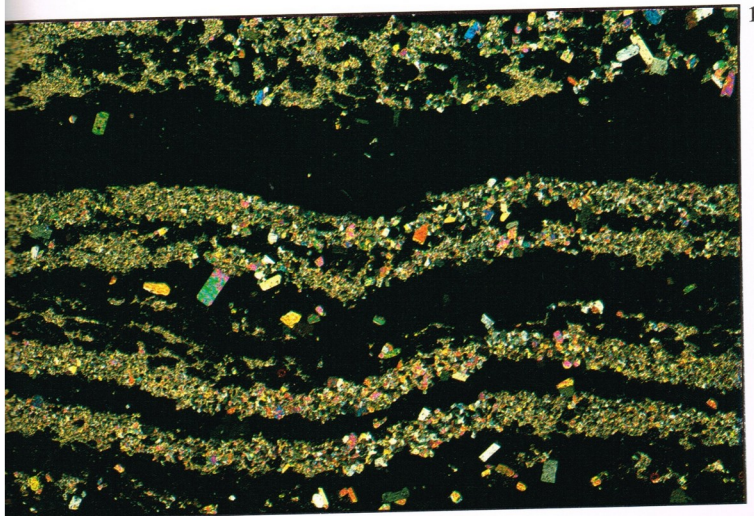


Evaporitas, poco cristalizadas , estratificadas.

YESOS



17 Halita y anhidrita del Pérmico, vistas en LPNA. Origen de la muestra: noreste de Inglaterra, Gran Bretaña ($\times 12$).



18 Halita y anhidrita del Pérmico, vistas en LPA. Origen de la muestra: noreste de In-

Cristales de yesos messinienses de la Formación Sorbas. Período de desecación de la cuenca. En el estrecho del río Aguas.

Con Hans Dronker, geólogo holandés



2

La serie de conglomerados de El Hacho (Formación Espiritu Santo). Pliocuaternario deposicional de oriente hacia poniente, en cuenca endorreica.



Cerro del Hacho

VERA



El Hacho. Ultimo relleno pliuocuaternario de la Depresión: dirección de los aportes de levante a poniente . Cuando Almagrera cerraba la salida al mar. Laminación cruzada a gran escala

Dirección de los aportes : de Este a Oeste (de mar hacia el interior)
CUENCA ENDORREICA: EFECTO FRACTURA TRANSFORMANTE PALOMARES

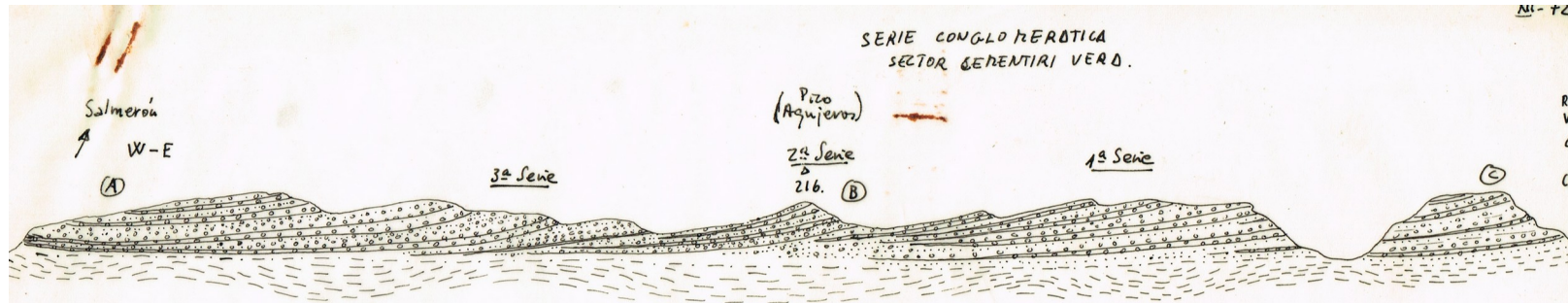


El Hacho y el cerro del Espíritu Santo (la antigua Barea)

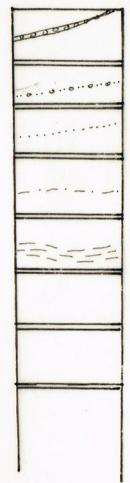


FOTOS de Francisco Carmona

SERIE PLIOCUATERNARIO DE VERA-ANTAS : LATERALMENTE ACUÍFERA

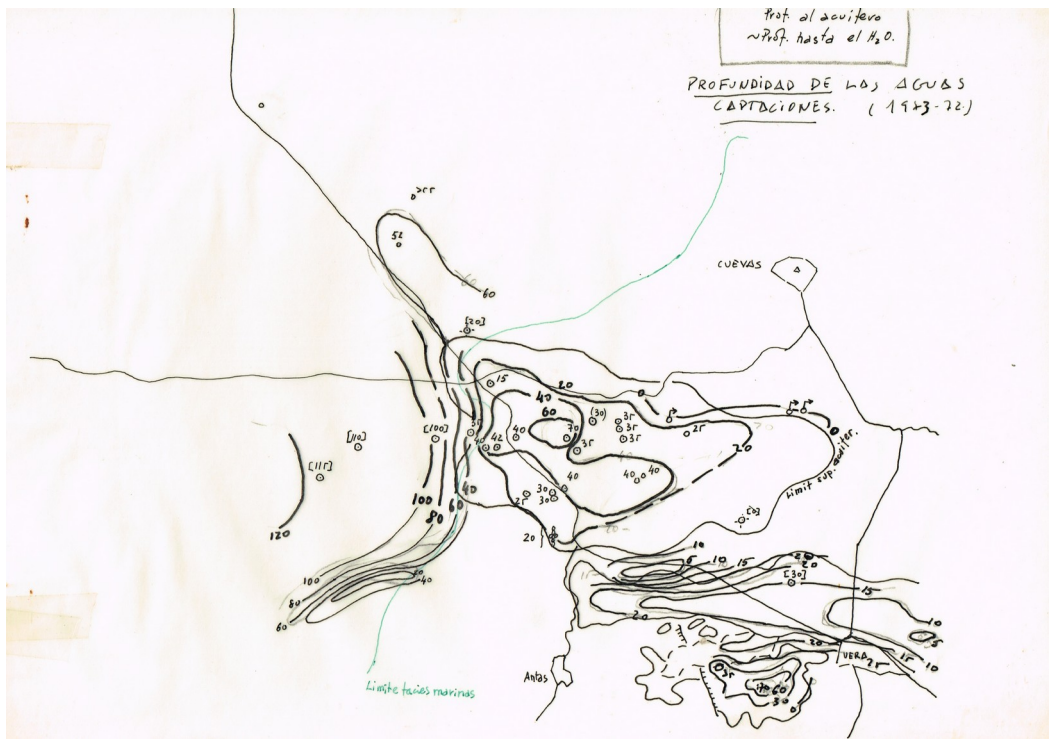
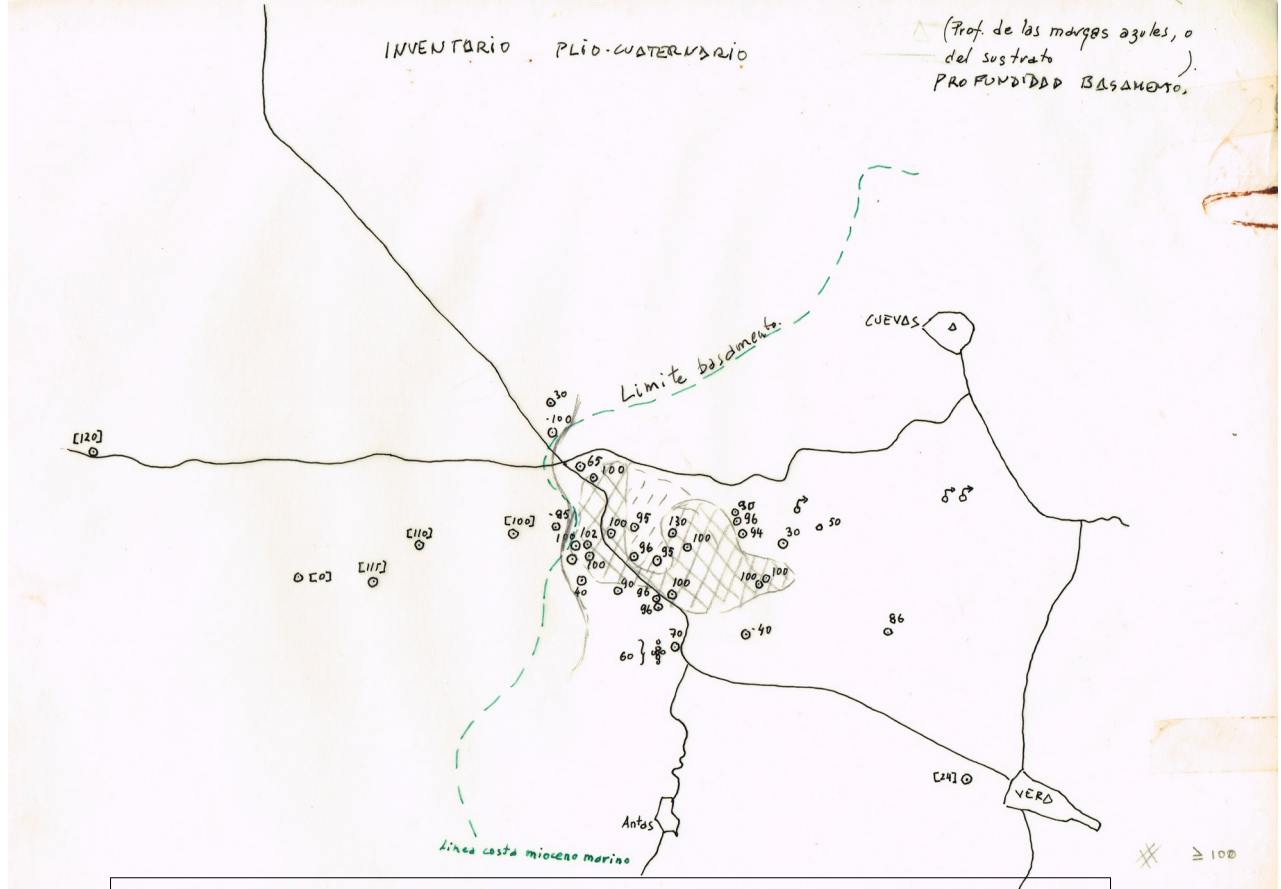


→ Avançament al N y NW; y pasant a +K.
 → Large Scale Cross Bedding?



Principals nivells de conglomerats, cimentats al menys en superfície: Banes de 0,2-0,8m.
 gravas i sorres. Predominantment sense ciment. Posa o mala fractura llimosa o argilosa.
 Sorres amb alguns nivells de gravas quartzoses rodades.
 Sorres fines i sorres llimoses grogues. De traçats. Platja.
 Argiles margues. (Lagunas). horitzontalment discordants (en disc...), altres aparentment concordants.

* La classificació en series o Trams conglomeratic es una simplificació del general.
 Corresponen a episodis de trams més actius i més energètics: → +pendent (L...)
 ↳ +trams proa.

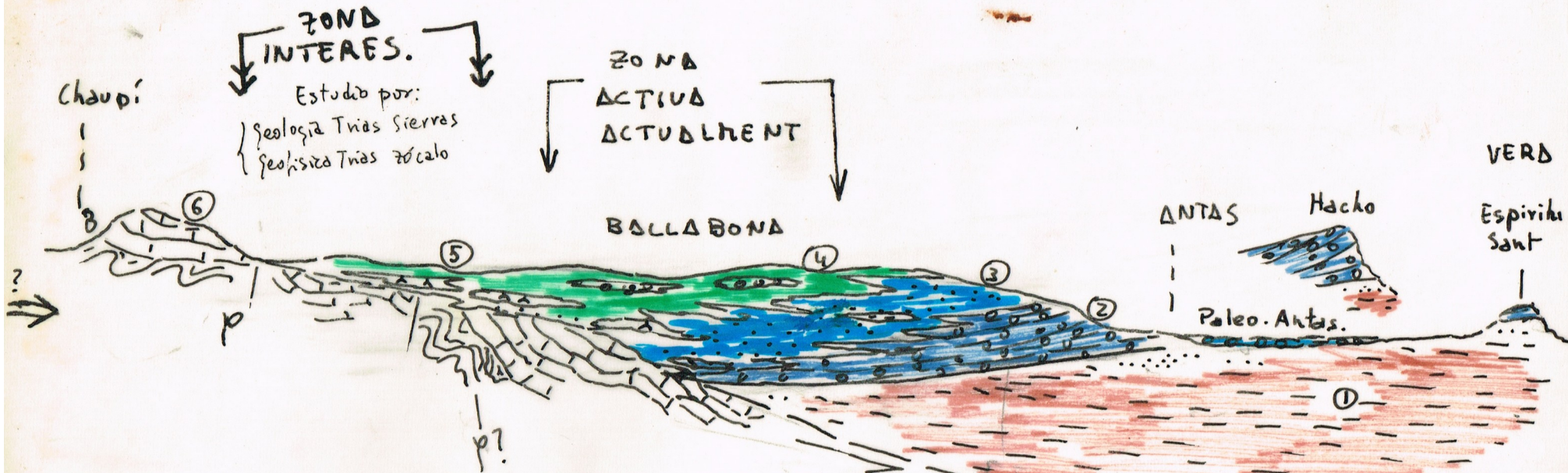


**INFORMACIONES GRACIAS A LOS SONDISTAS Y PERFORISTAS...
Materiales atravesados, cotas, niveles agua, caudales, base del acuífero...**

Recubrimiento Plio-cuaternario al borde del acuífero basamento triásico acuífero

XI-72

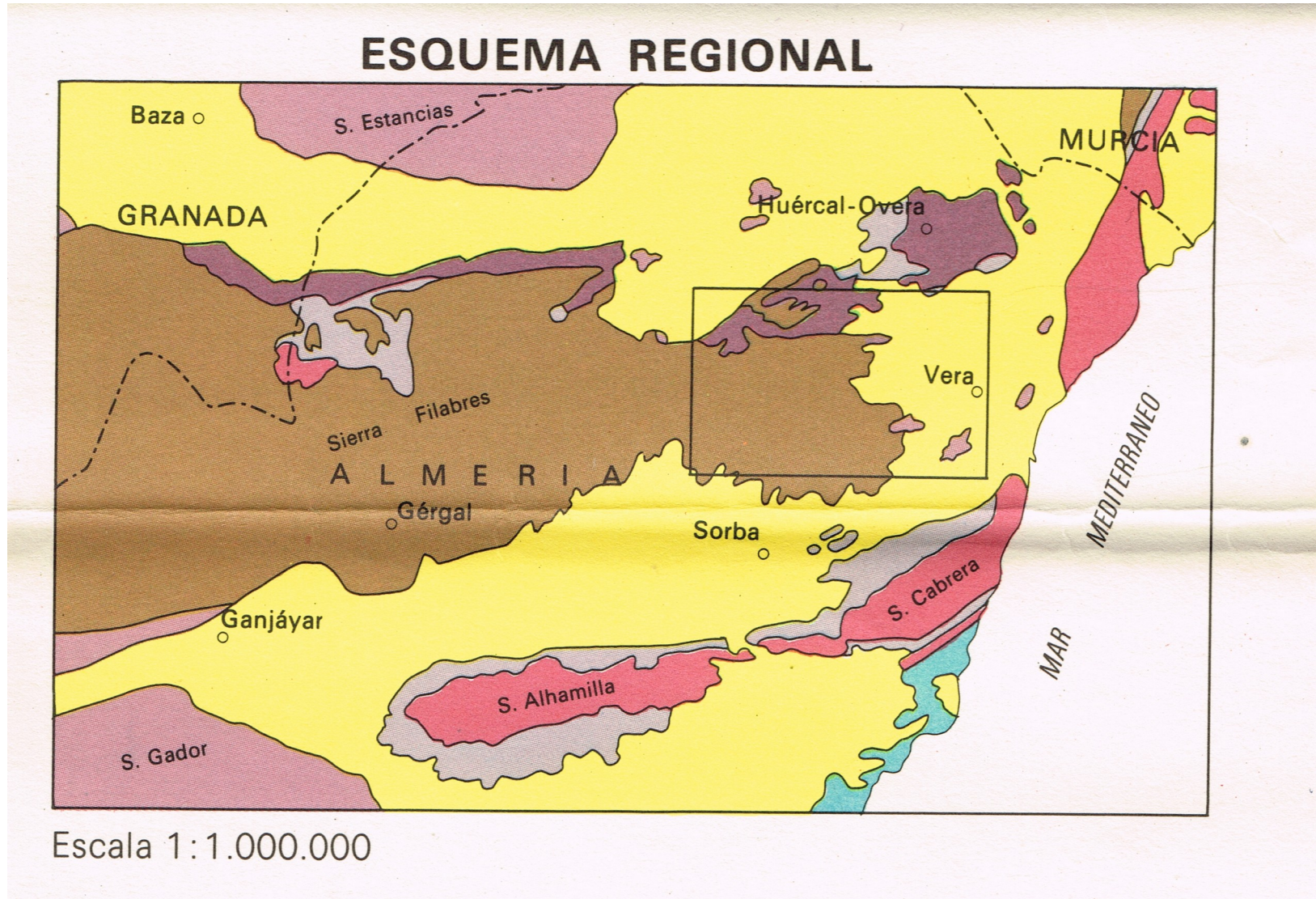
TALL EXPLICATIU PL-Q. VERD.



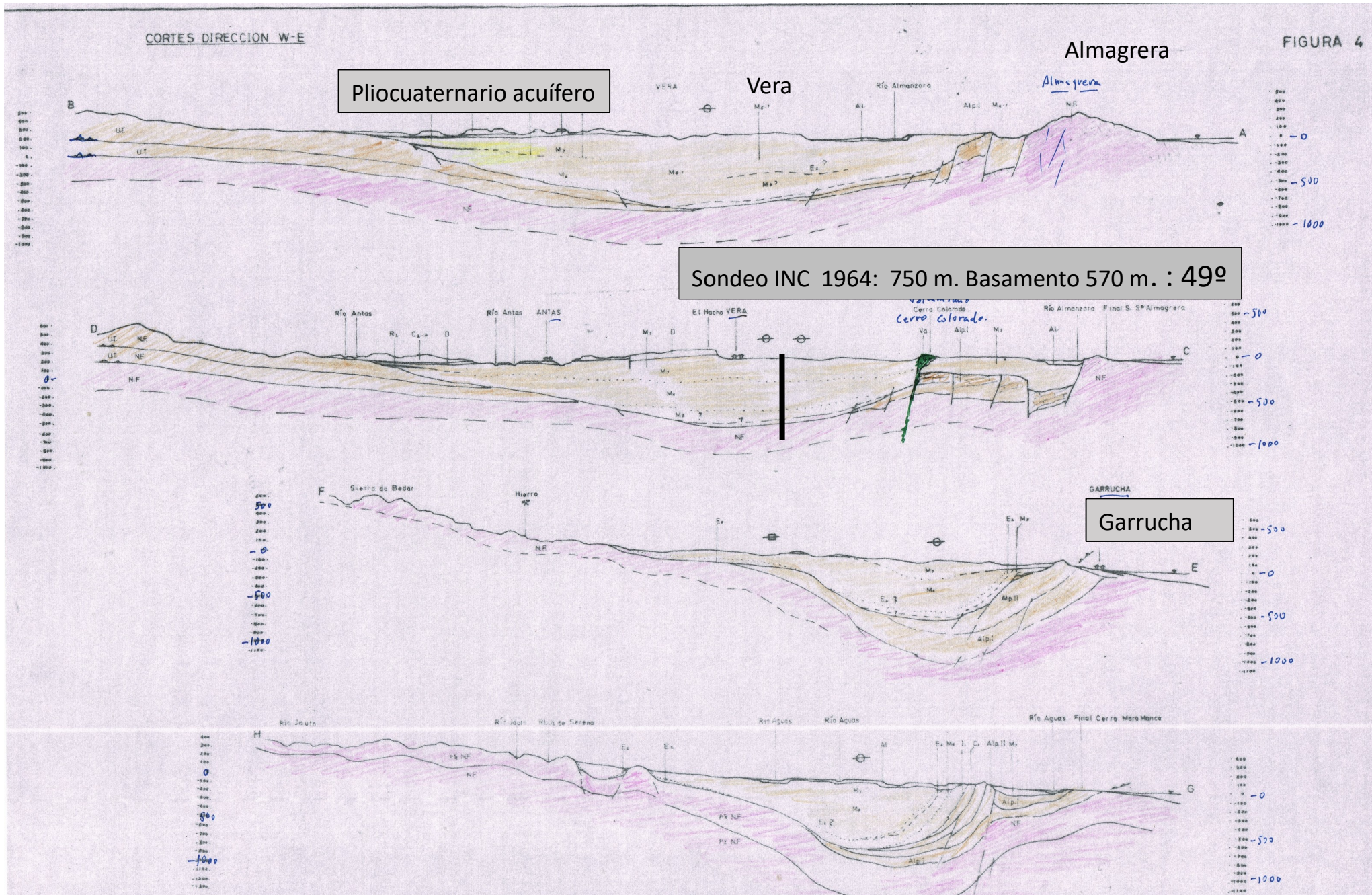
- ① Margas y arcillas margosas.
- ② Serie conglomeratica. (F. delta).
- ③ Facies distal-deltaica. + Fluvial, continental. Acuífer.
- ④ Facies continental + lagunar endorreica.
- ⑤ Remplo últim. Guixos Trias!. Zocal aflorant.
- ⑥ Trias calco-dolomita. Karst parcial.

Guixos Trias?
it... ali?

ESQUEMA GEOLOGICO DEPRESION VERA



PERFILES GEOLÓGICOS W- E



LA ESPECIFICIDAD DE LAS SIERRAS BETICAS: LOS MANTOS DE CORRIMIENTO ALPINOS. UNA TECTONICA ALPINA DE IMPACTO

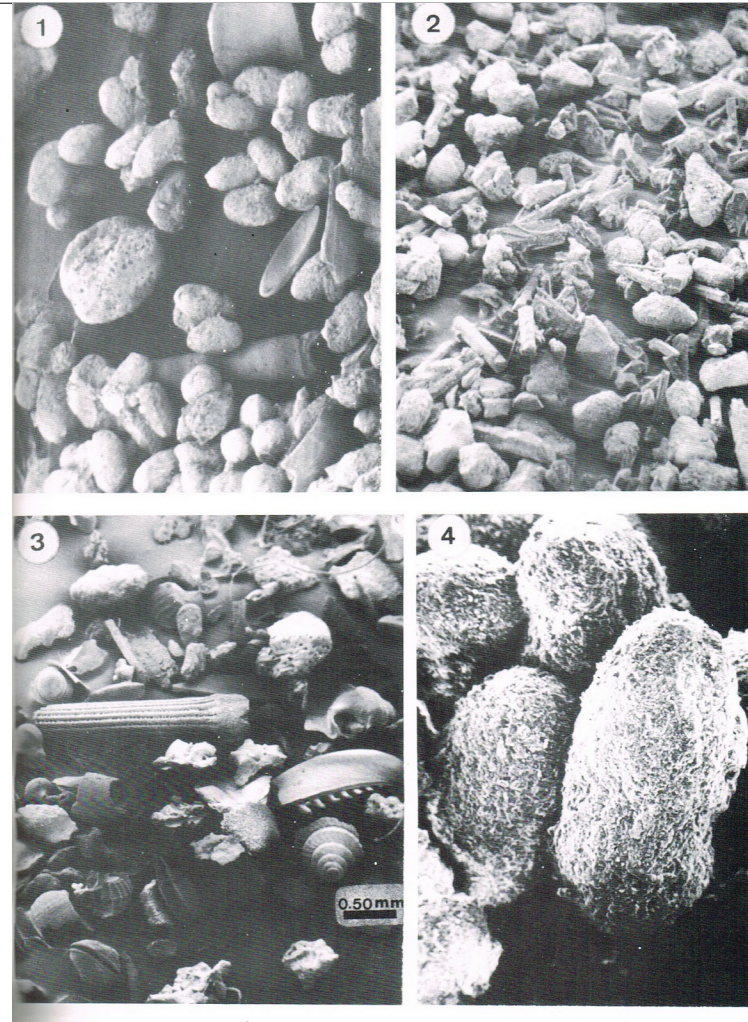
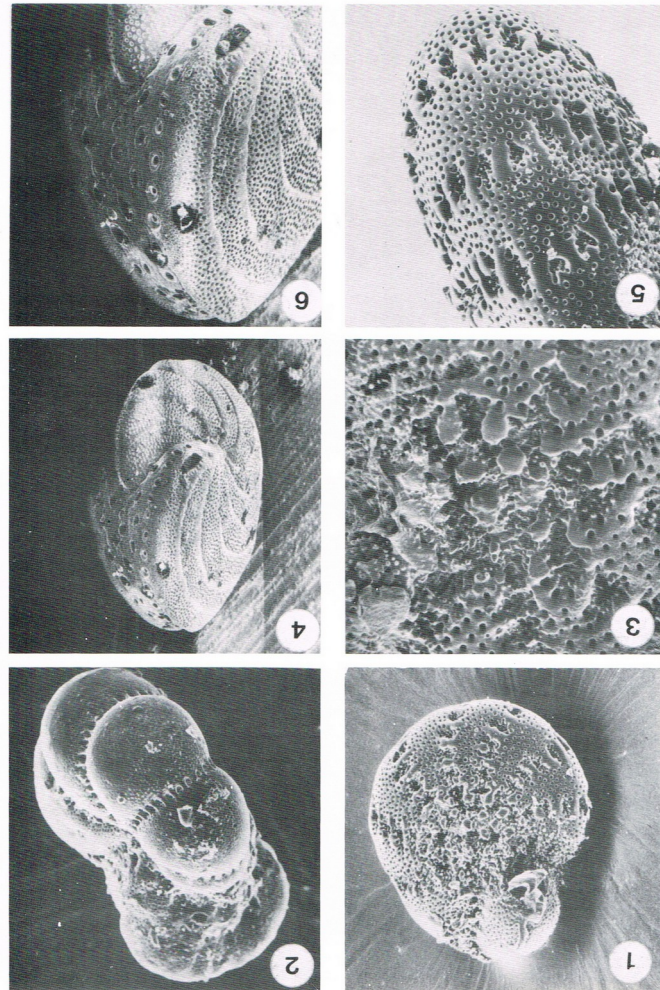
- LOS REGISTROS FÓSILES (MARINOS) DE LOS MARES MIOCENOS Y PLIOCENOS



Erizos de mar entre las arcillas miocenas, molde externo e interno. Lapas (*Balanus*) sobre un canto rodado de playa. Cristal de yeso del messiniense de Sorbas.



Microfósiles marinos (con binocular, microscopio)



Medio ambiente, cambios muy rápidos, dataciones relativas o absolutas...Geología del petróleo...

Lo primero que hice...INVENTARIO MANANTIALES DE LA DEPRESION

FUENTE DE LA HIGUERA
 Área font: 700 x 200 m²
 Molino de la Higuera
 RIO AGUAS
 Alt. 85mts.
 Dirección: Noreste.

Temp. amb. = 14,5
 Temp. agua = 18° } 14h/29.XI. 21.

"Agua buena"

$Q = 1/2m = 0,5 l/min$ ~ 90%

5 metros sobre el río.
 10 metros nivel agua

SERIE ↓

(MOSTRA)

③ Alt. mayor que fosa. (impermeable)

Coqueis prof. anterior.

Acemijos

Acemijos con un vent. calcani diaclozados.

① Molino de la Higuera
 ② Rio Aguas. "Área font" 700x100
 ③ Pont canetera General Turle. DEL PUENTE DEL RIO AGUAS
 ④ Petit sistema d'afos de fonts

$Q \sim 0,1 l/seg.$ en les màximes acemijos.
 Les aigües van aparar a l'altura del Molino per a regar.

FONT-SISTEMA ACEQUIA ROLÍ

No recullit mostra per ① per interess (identitat amb la mina i font de la Higuera)
 ② Barresor: se ses aigües amb l'acequia. SISTEMA D'AFOS. Alt: 85 mts.

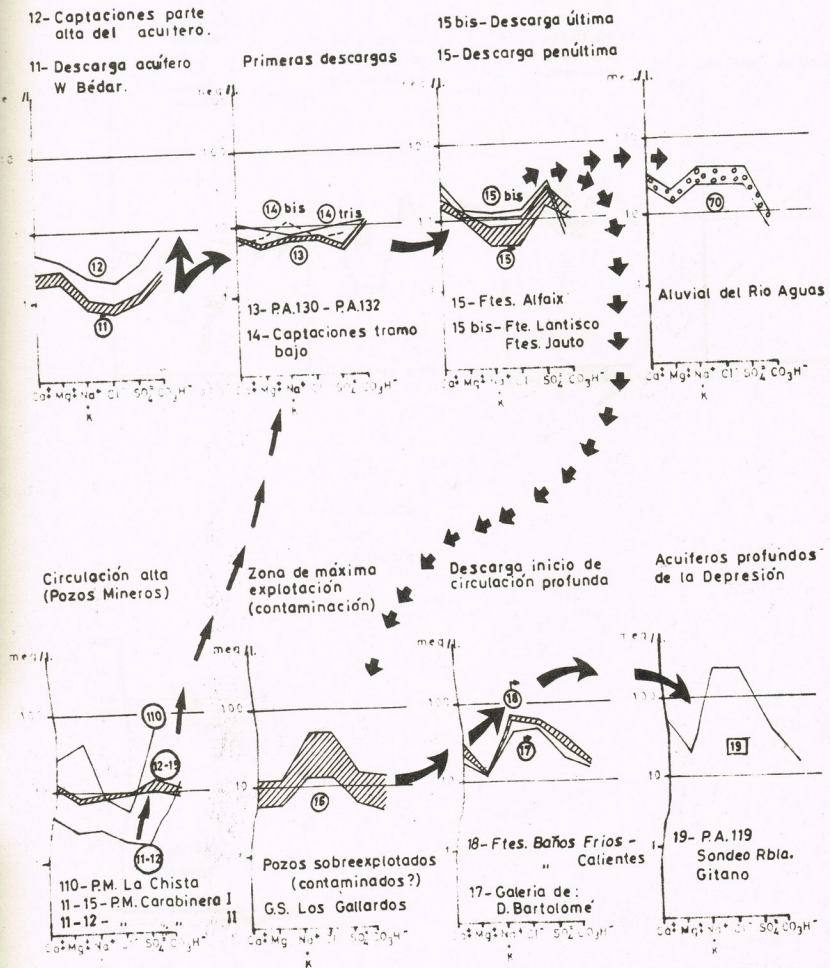
Nal. Rambla Canalejas -
 Temp. naixament **MOSTRA**
 Rambla Canalejas: 19° ~ 1 l/seg.
 Temp. amb. 20.XI-71 a les 13h.
 20,5° a 21°

VALCLUSIÓ
 Temp. Naixament
 "LA RAMBLA": 19° ~ 1 l/seg.

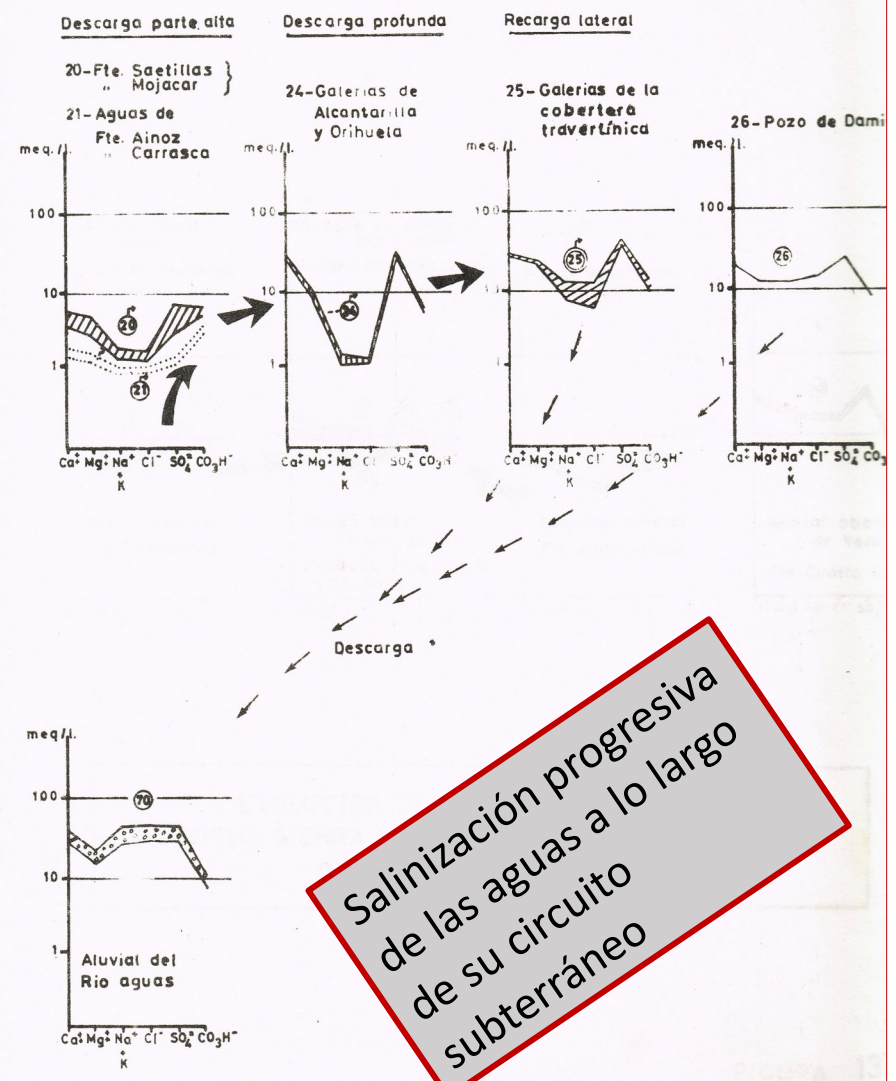
LOS LOBOS ← → GRIMA
 100-150mts.

— arranj. hagadors per
 — temps. (redir!)
 ma.

CICLOS HIDROGEOQUIMICOS



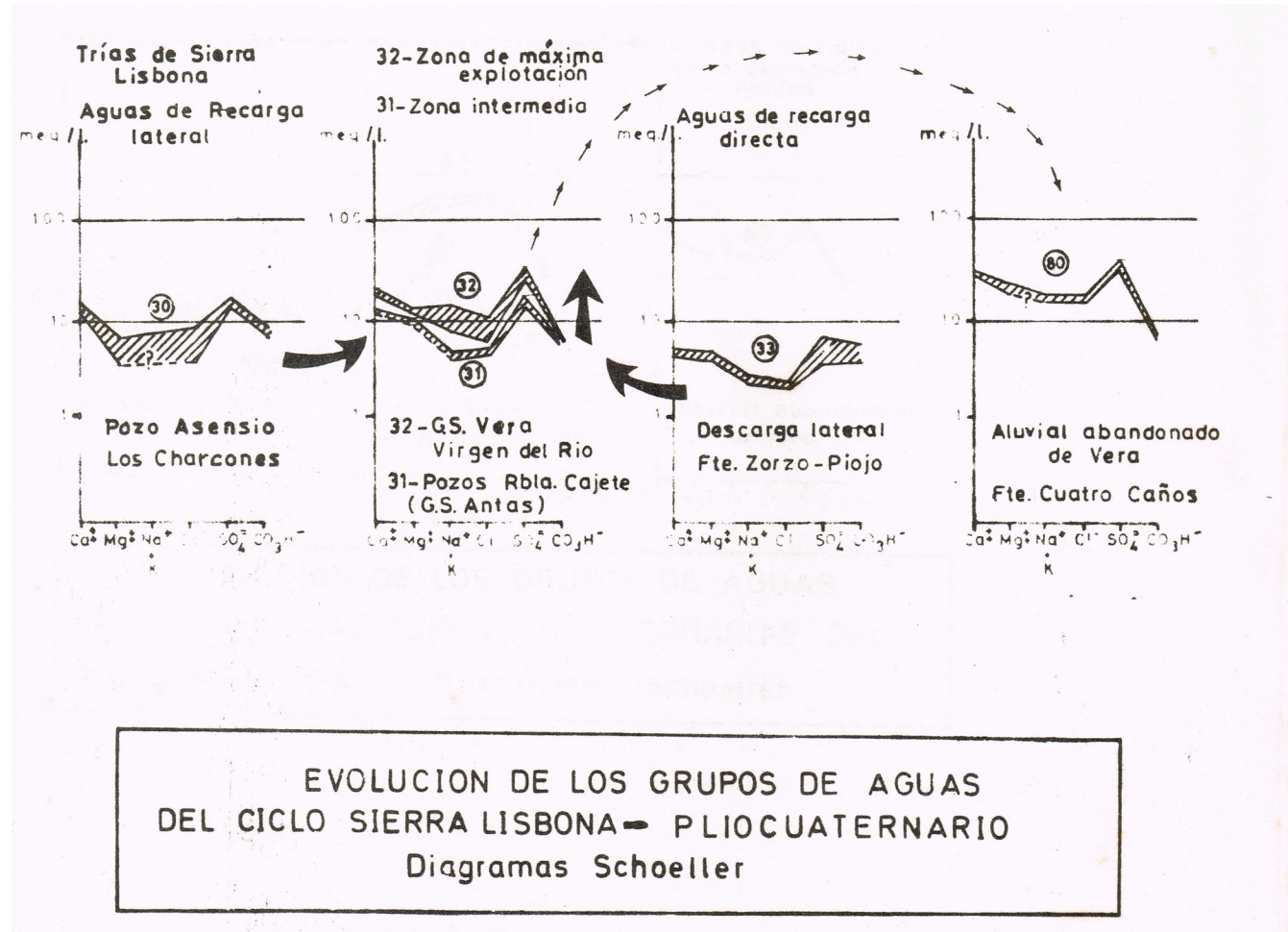
EVOLUCION DE LOS GRUPOS DE AGUAS DEL CICLO DE LA COBERTERA NEVADO-FILABRIDE DE LA Sª DE BEDAR. Diagramas Schoeller.



Salinización progresiva de las aguas a lo largo de su circuito subterráneo

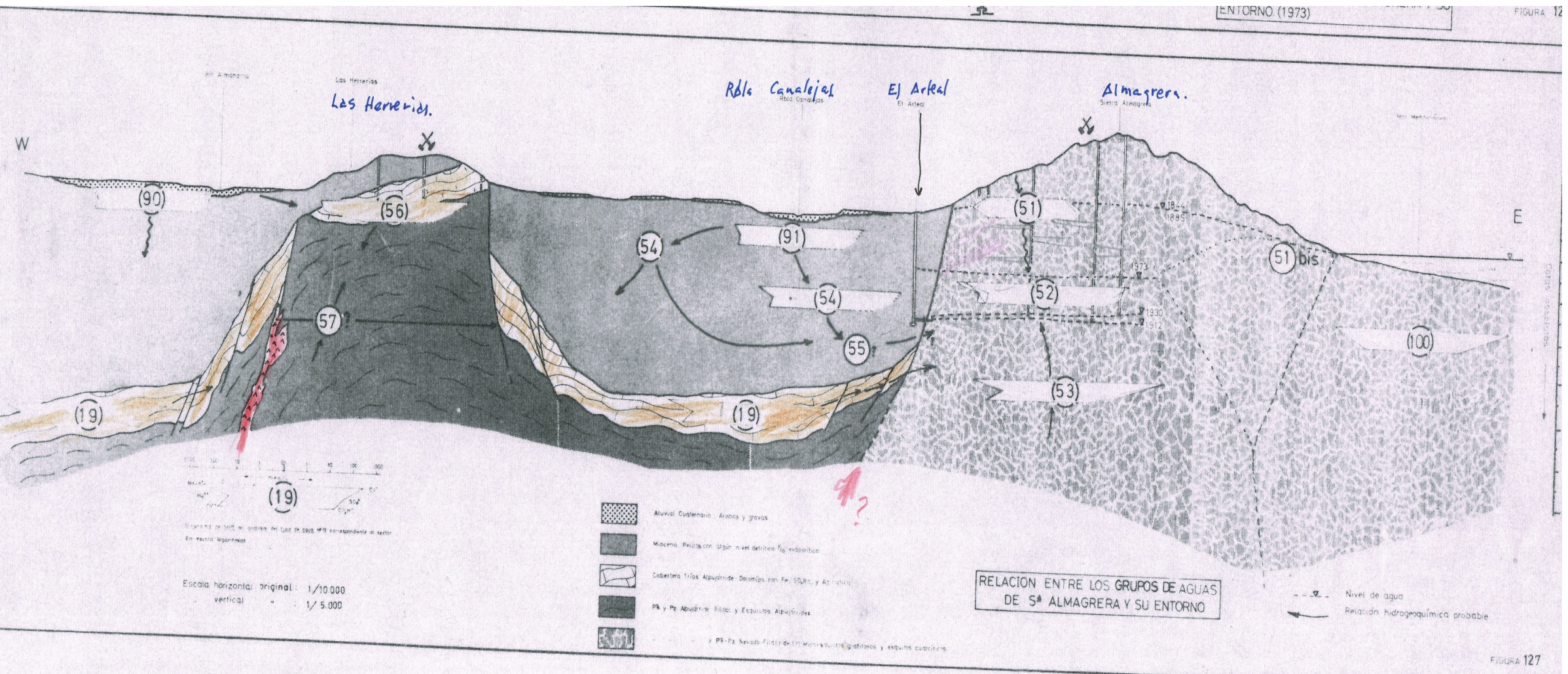
EVOLUCION DE LOS GRUPOS DE AGUAS DEL CICLO DE SIERRA CABRERA Y VALLE DE ALCANTARILLA (Diagramas Schoeller)

Enriquecimiento mineral: 1º Bicarbonatos, 2º Sulfatos y 3º Cloruros. (Producto de solubilidad)

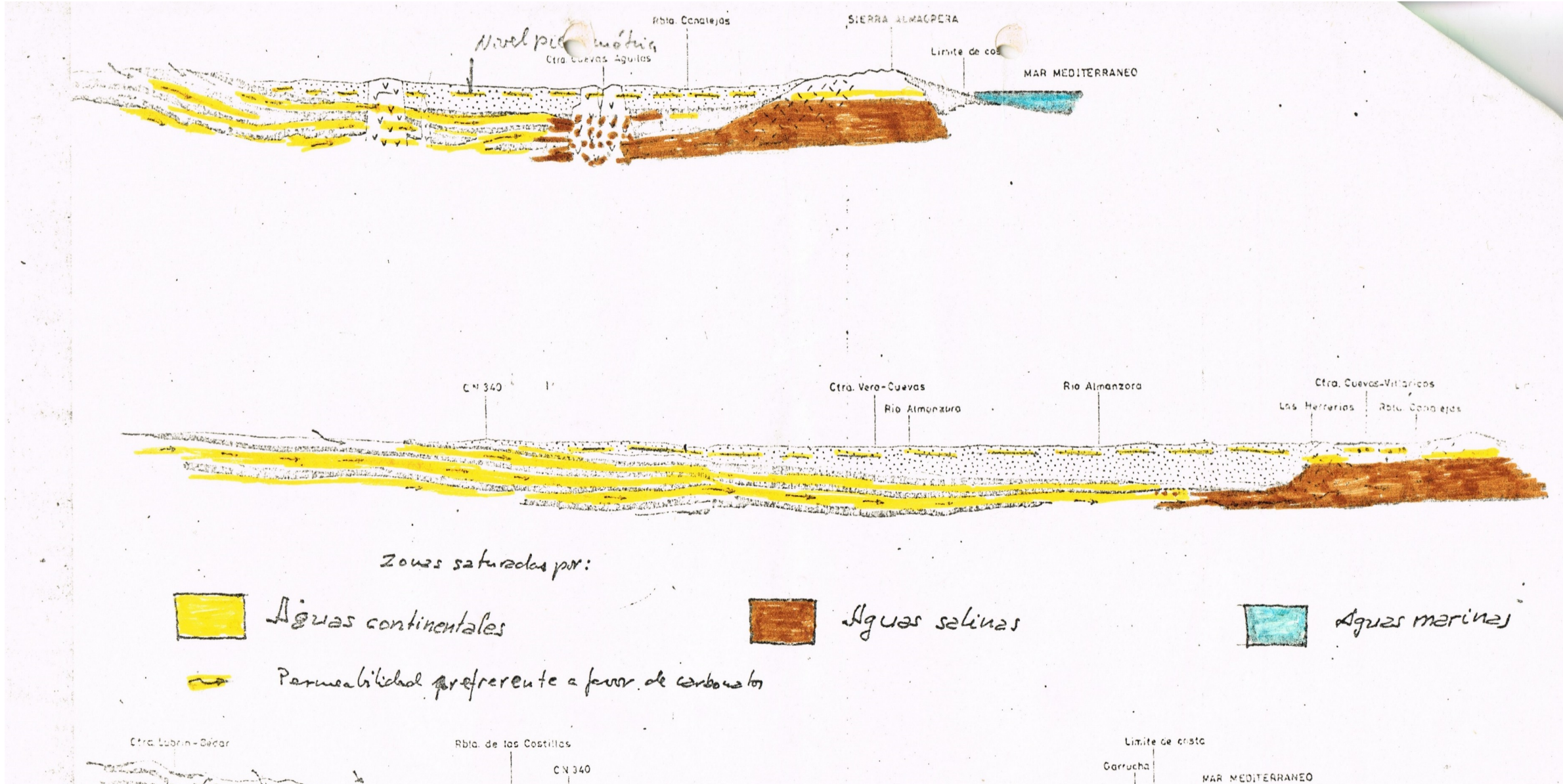


VEANSE LAS ETIQUETAS DE AGUAS MINERALES

VARIACIONES HIDROGEOQUIMICAS ENTORNO ALMAGRERA



SIMPLIFICACION DE LA EVOLUCION DE LAS AGUAS PROFUNDAS

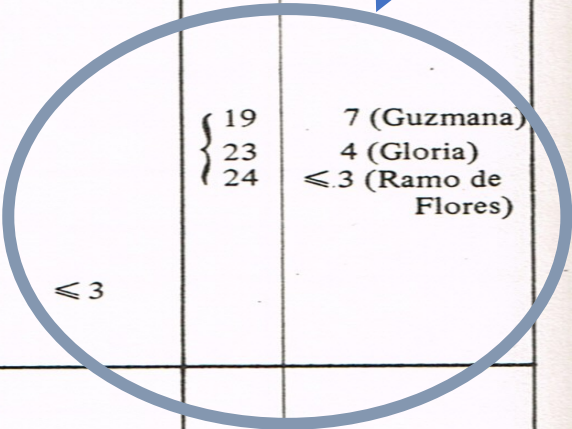
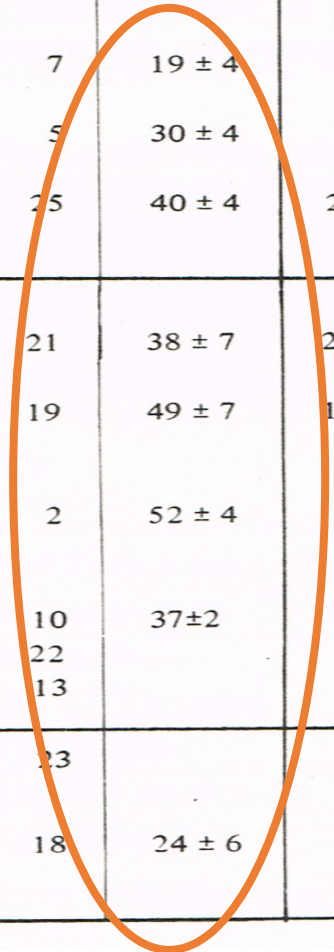


ANÁLISIS ISOTÓPICOS TRITIO Y OXÍGENO-18.. AZUFRE SULFATOS..

MEDIO	Punto de recogida de muestras	Muestras analizadas	
		Tritio	¹⁸ O
Aluvial, del Río Almanzora	P.A. Carmen Bonillo	8	11
Pliocuaternario	P.A. G.S. Vera	7	11
Trías, del acuífero oriental de S. ^a Cabrera	Manantial de Mojácar	9	9
Mioceno profundo	Pozo de El Arteal	4	4
Paleozóico, del núcleo de Sierra Almagrera	Pozos Mineros de Sierra Almagrera	3	3
TOTAL		31	38

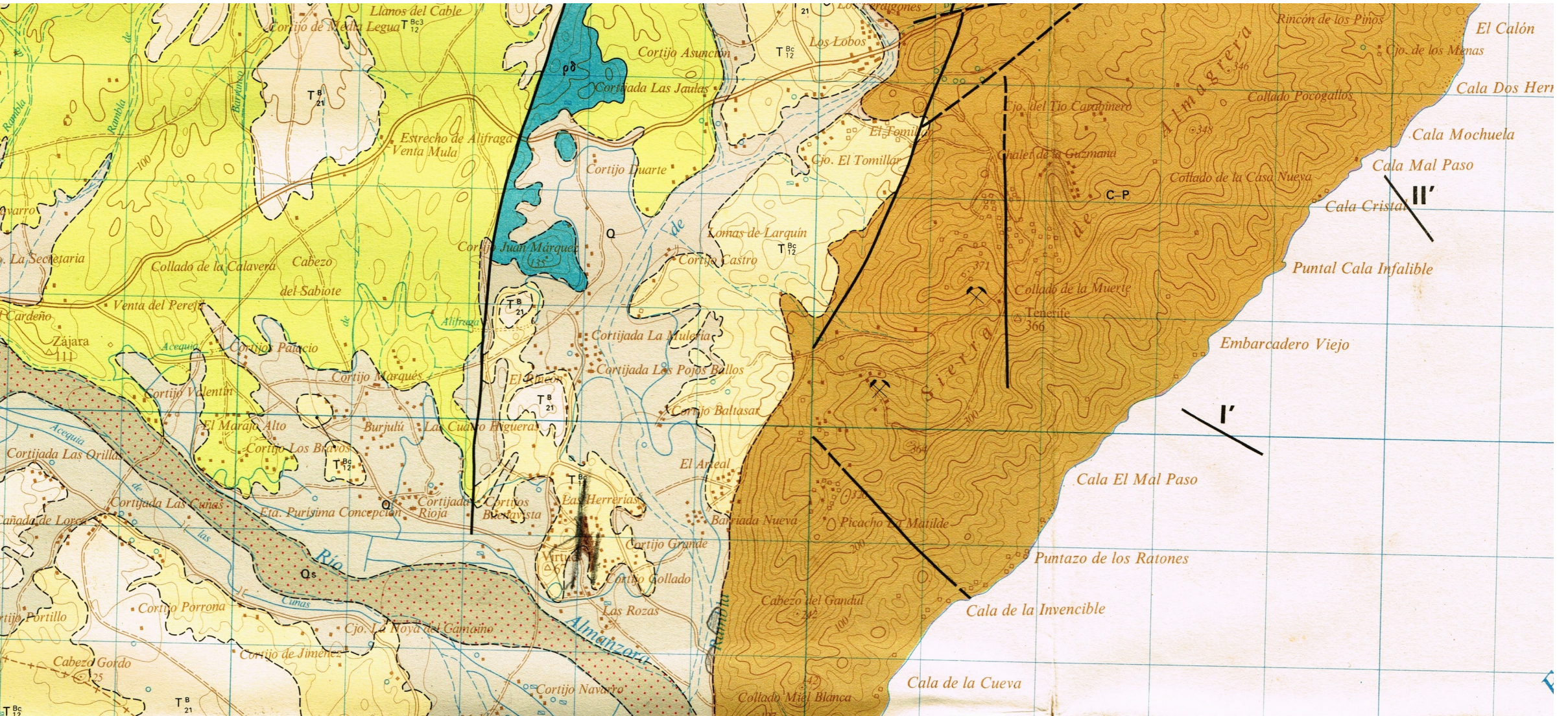
DOTACIONES DE TRITIO (origen moderno radiactivo) EN DIVERSOS MEDIOS.

Año	Mes	Aluvial ¹		Pliocuaternario ²		Trías ³		Mioceno profundo ⁴		Paleozoico ⁵	
		Día	U.T.	Día	U.T.	Día	U.T.	Día	U.T.	Día	U.T.
1972	M										
	J										
	J	7	19 ± 4	8	≤ 10	6	≤ 10				
	A							10	12 ± 3		
	S	5	30 ± 4	5	≤ 10	6	9 ± 5				
O								17	32 ± 3		
	N	25	40 ± 4	25	≤ 10	27	12 ± 2				
	D							9	32 ± 6		
1973	E										
	F	21	38 ± 7	22	6 ± 4	21	3 ± 7				
	M										
	A	19	49 ± 7	19	10 ± 6	19	4 ± 3				
	M										
	J										
	J	2	52 ± 4	2	8 ± 4	3	≤ 10				
	A										
	S										
	O	10	37 ± 2	9	≤ 6	11	14 ± 3				
N		22				22	24 ± 2	15	≤ 3		
	D	13									
1974	E	23									
	F										
M	18	24 ± 6			15	≤ 6					
A			3	≤ 6							

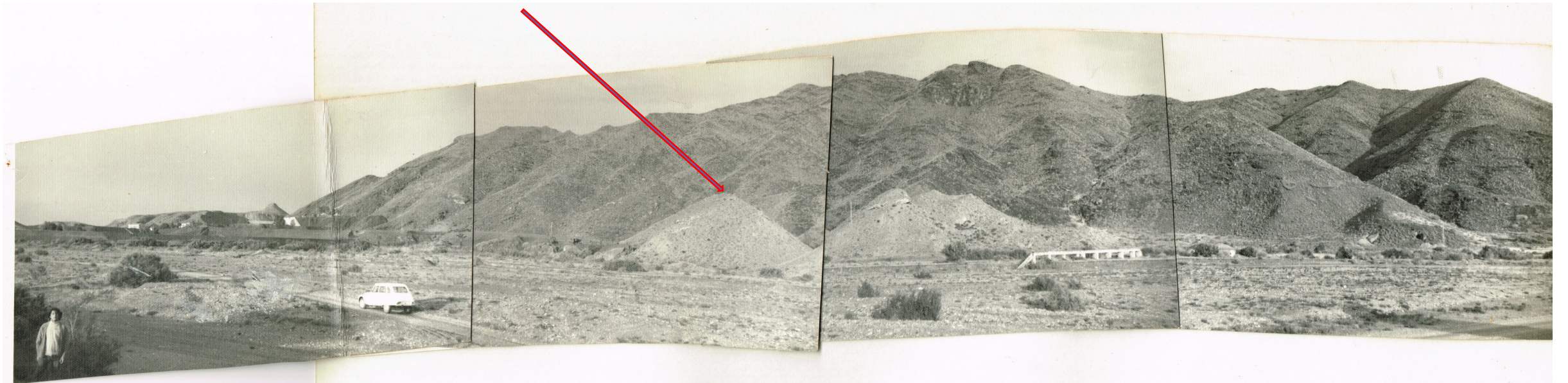


{ 19 7 (Guzmana)
 23 4 (Gloria)
 24 ≤ 3 (Ramo de Flores)

ESQUEMA GEOLOGICO SECTOR ALMAGRERA



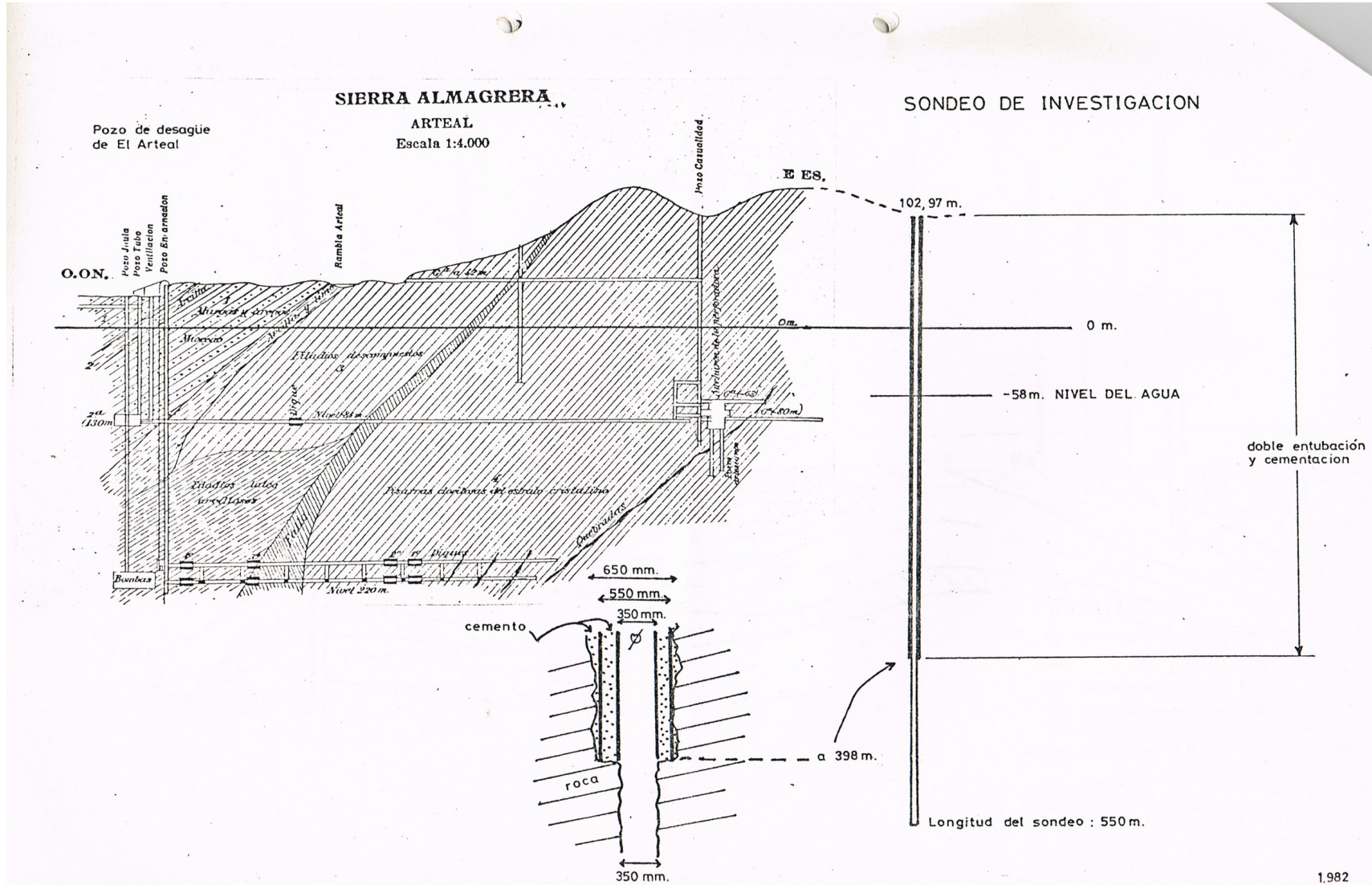
La falla de desgarre entre Almagrera i de depresión de Vera.



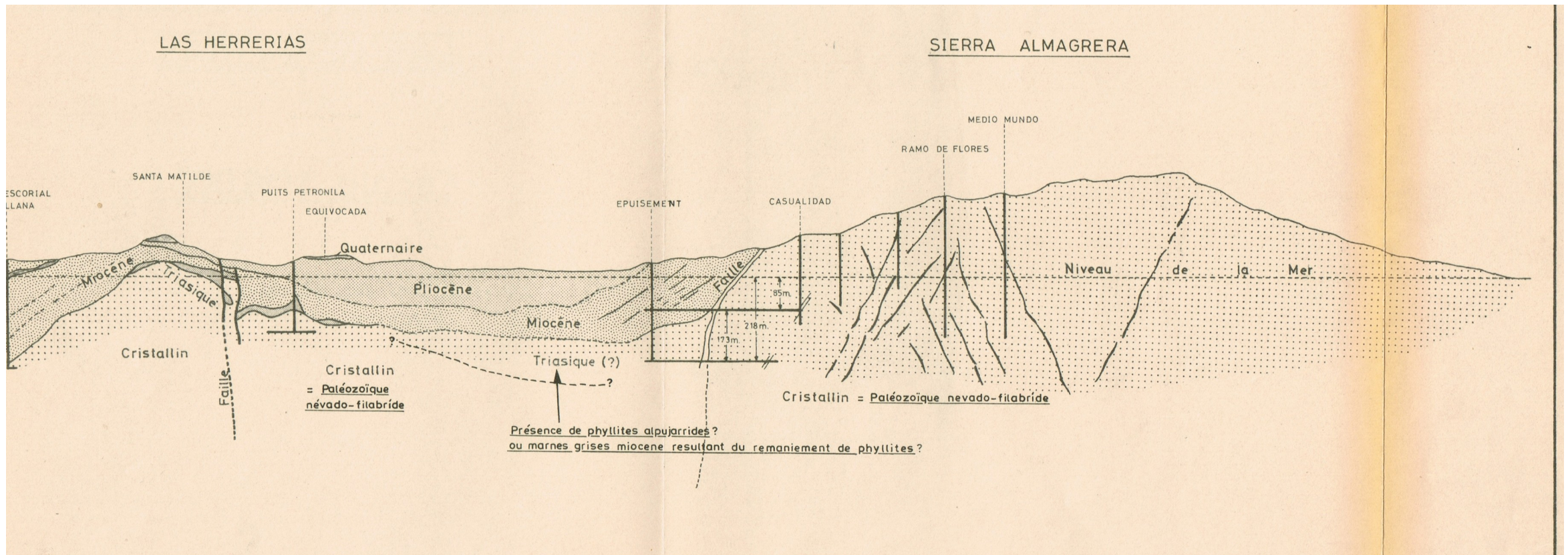
Rambla Canalejas. Falla de Almagrera.



ESQUEMA DEL SONDEO ALMAGRERA RESPECTO AL DESAGÜE DE EL ARTEAL



ESTRUCTURA DEL DESAGÜE y GEOLOGIA



INAUGURACIÓN SOCAVON DE SANTA BARBARA 1951



ESTRUCTURA DEL DESAGUE DEL ARTEAL

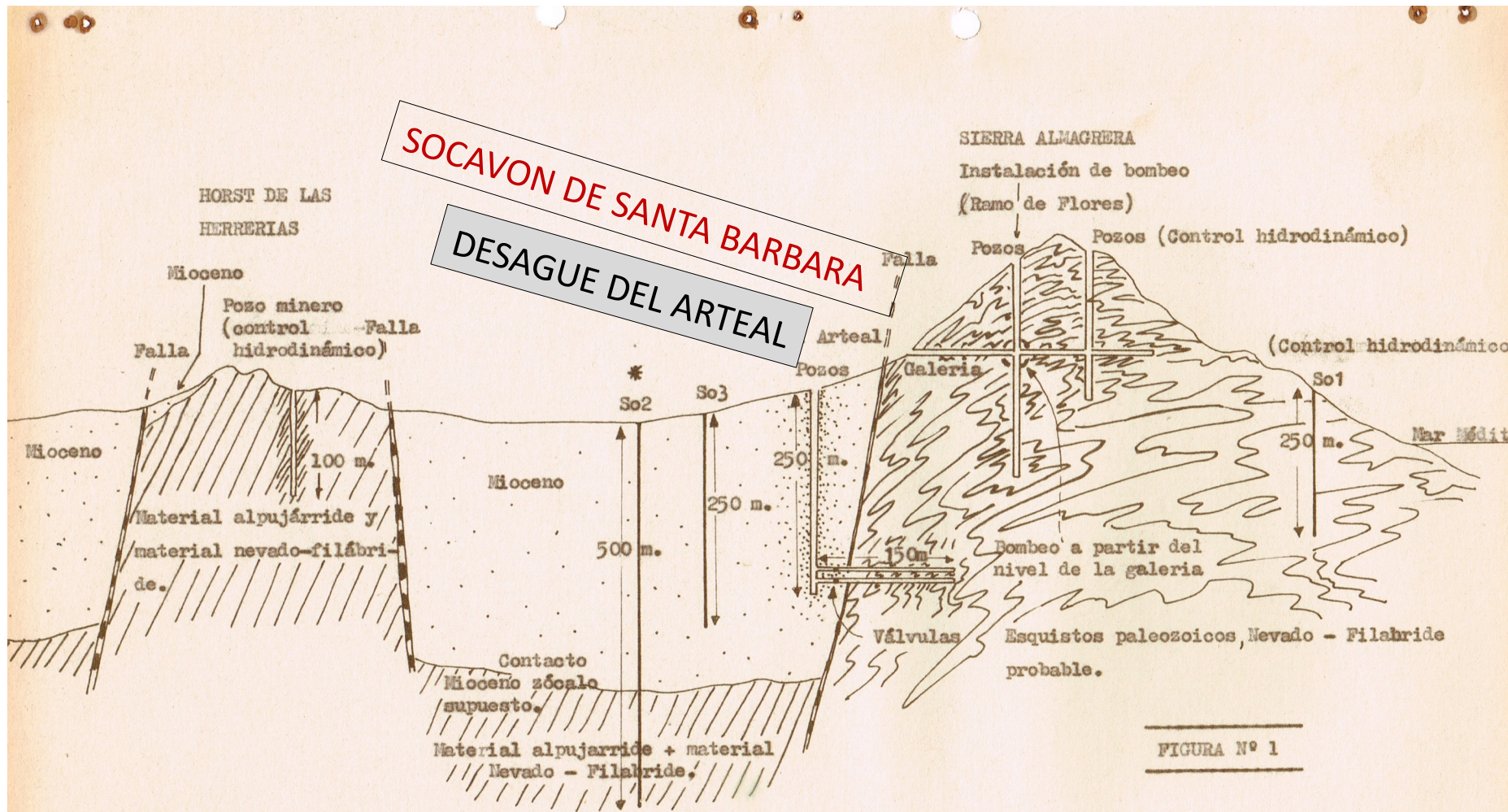


FIGURA Nº 1

Corte esquemático EW a través de la zona de trabajos a realizar en Sierra Almagrera.

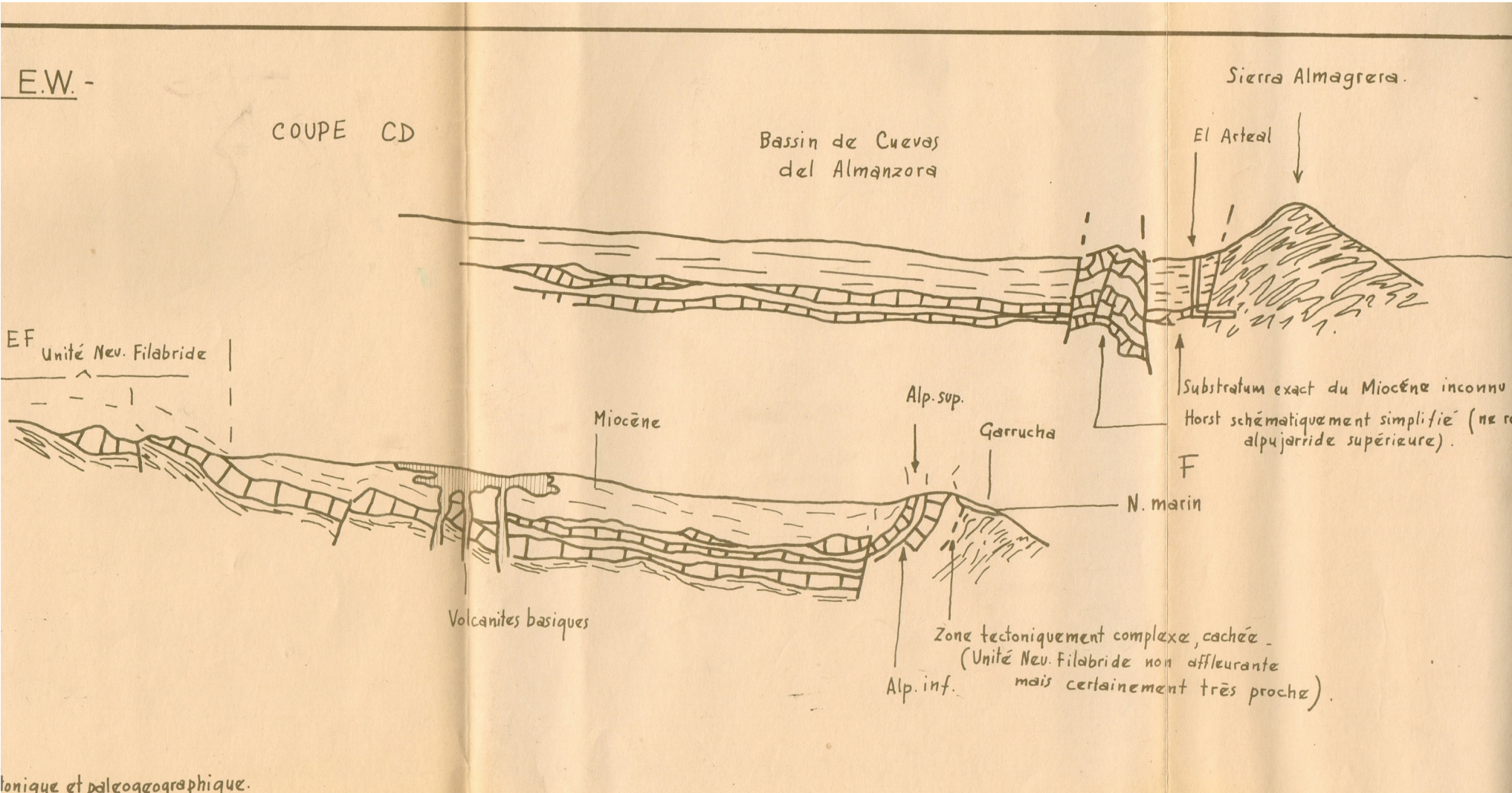
So : Sondeos a realizar

Pozos: Antiguos pozos mineros

* So2 : objetivo minero accesorio

S₂ y S₃ realizables en un mismo punto: Cementación y perforación con diámetro menor.

ESQUEMA SIMPLIFICADO



Muestreos periódicos de las aguas mineras de los pozos



Juan Ortega de Muleria

Sondeo mecánico 550 m. cerca de Ramo de Flores (400 m cementados)



Tricono de perforación mecánica y cuchara de limpieza y extracción



Muestreando en cubas para análisis y experimentación



Balsa de refrigeración de las aguas bombeadas para refrigeración el motor de la bomba. 1983.



Familia de Juan Ortega al pie del bombeo de las aguas termales
(Fase 1: 15 litros/seg)



Bombes prolongados en el sondeo de aguas termales (tres meses)



Perfiles termales en el sondeo profundo



BOMBEO EN TRES ESCALONES. Medio cautivo

CURVA DESCENSOS - CAUDALES Y VALORES PROMEDIOS DE LOS CONTENIDOS SALINOS.

FIG. 1

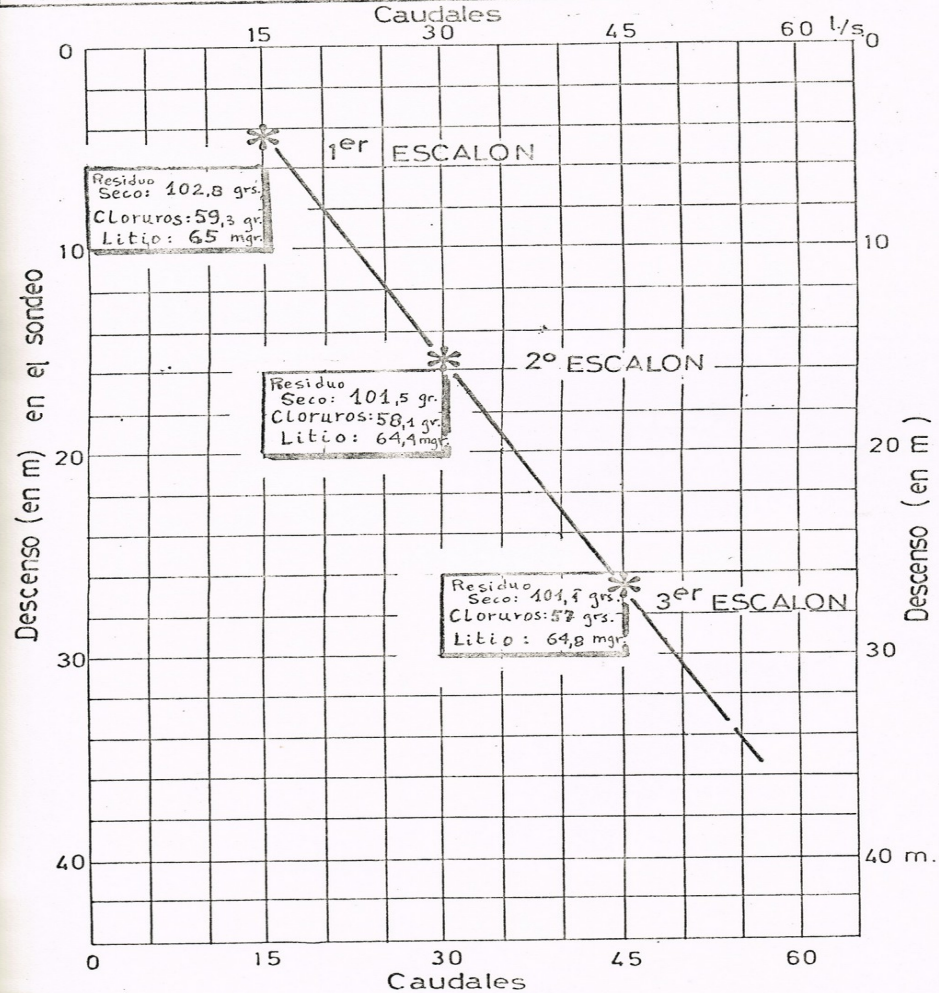
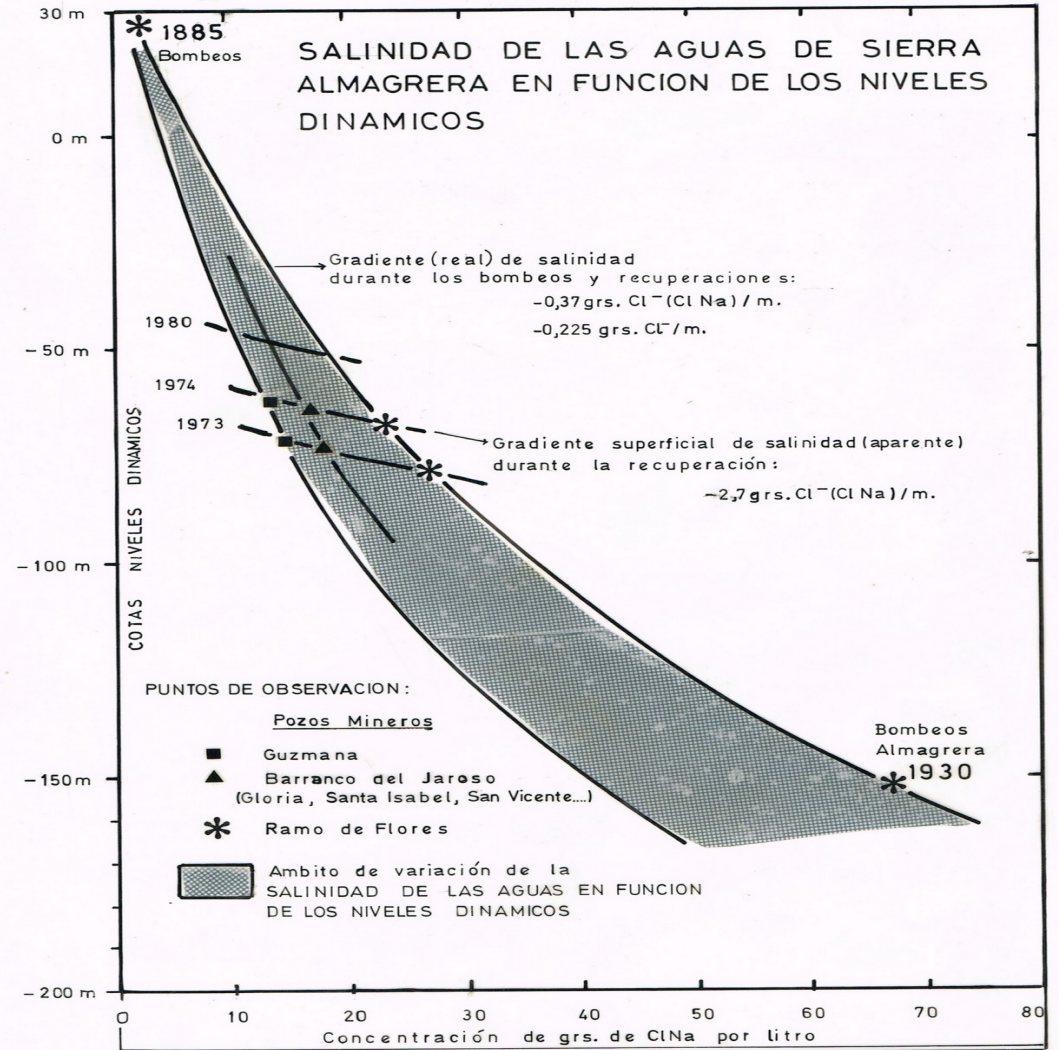


FIGURA 8



VALORIZACION ECONOMICA BRUTA DE LAS AGUAS DE ALMAGRERA (1975), en pesetas.

<u>Sustancias</u> (1)	<u>Precio:Ptas/Kgr</u>	<u>Muestras 1.973</u>		<u>Muestras medias (1930)</u>	
		<u>Contenido</u> (Kgr/m ³)	<u>Valor</u> (Ptas/m ³)	<u>Contenido</u> (Kgrs/m ³)	<u>Valor</u> (ptas/m ³)
ClNa	0,8 (2)	22,2	17,76	67	53,80
Litio	1.182	0,02	23,64	0,055	65,00
Rubidio	12.570 (2)	0,041	515,37	0,128	1.608,96
Zinc	91	0,460	41,86	1,140	103,70
Indio	7.176	0,0007	5,02	0,034	24,40
Niquel	291	0,0014	0,40	0,0038	1,10
Plomo	37	0,004	0,15	0,010	0,37
Vanadio	383 (2)	0,00041	0,16	0,001	0,38
Estaño	538,2	0,0004	0,21	0,0013	0,70
Plata	7.920 (2)	0,000013	0,10	0,000027	0,21
Cobre	157,3	0,0014	0,22	0,007	1,10
<u>Total</u>			<u>604,89 ptas/m³</u>		<u>1.859,66 ptas/m³</u>
<u>Total excluyendo Rb</u>			<u>89,52 Ptas/m³</u>		<u>250,76 ptas/m³</u>

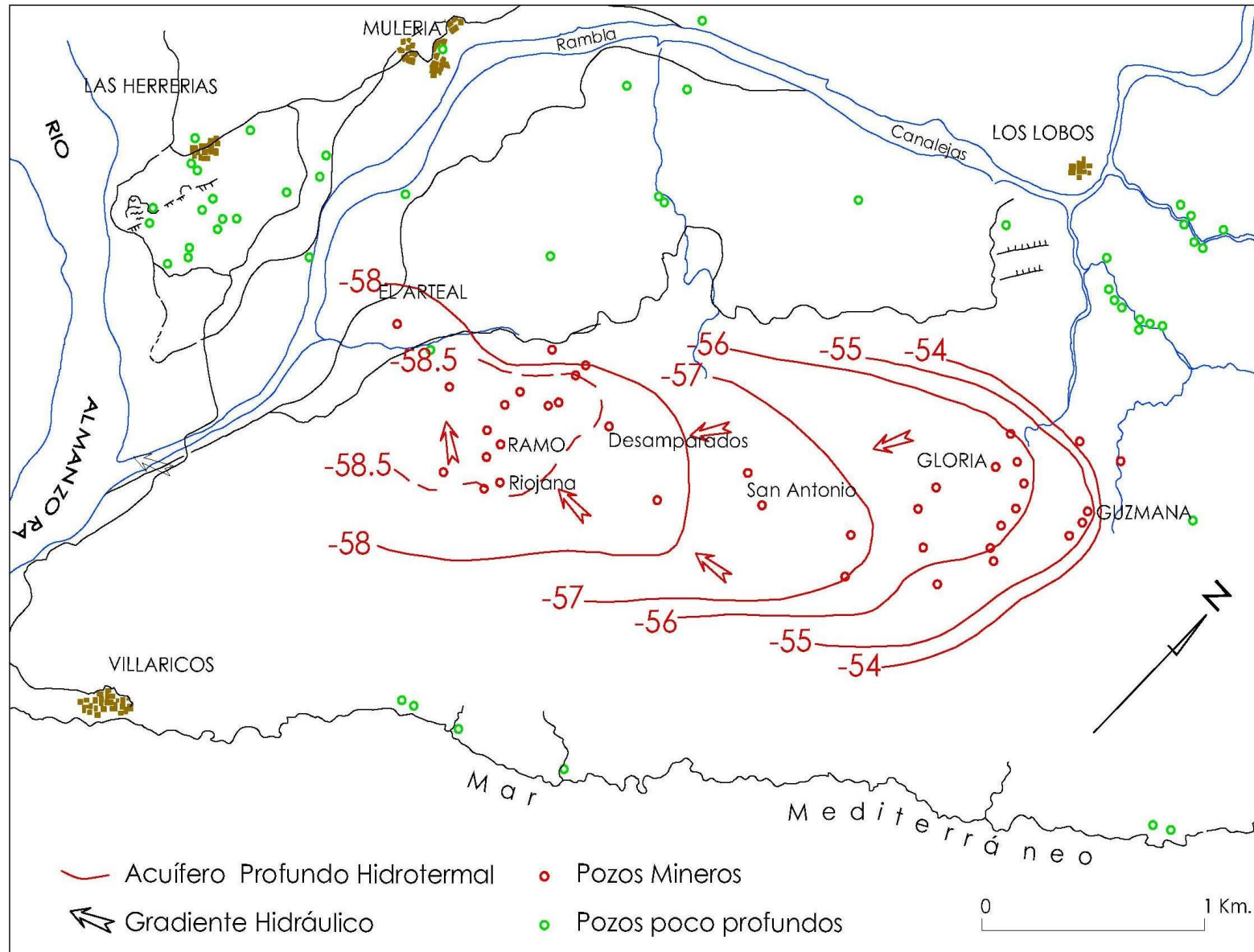
(1) Tan sólo valorados los elementos disueltos de interés económico posible "a priori".

(2) Precios mínimos según Bol I.G.M.E. de V - VI - 74; El resto según "Metal Bulletin" del 20.V.74

DATOS PRINCIPALES DEL ENTORNO DE SIERRA ALMAGRERA EN AGOSTO DE 1973

	Rambla Granaico	POZO "EL ARTEAL"		POZOS DE MINA		
Fecha	P.A. 187 7-08-1973	(a 100 m) 17-07-1973	(a 200 m) 17-07-1973	GUZMANA 7-08-1973	GLORIA 7-08-1973	RAMO FLORES 7-08-1973
Cota topográfica del brocal	77 m.	28,91 m.	28,91 m.	250,46 m.	223,35 m.	246,1 m.
Cota del nivel piezométrico	+66 m.	-68,3 m.	-68,3 m.	-71,5 m.	-72,5 m.	-76 m.
Profundidad bajo nivel piezométrico	2 m.	3 m.	103 m.	78 m.	24 m.	68 m.
Cota de la muestra	64 m.	-71,3 m.	-171,3 m.	-149,5 m.	-96,5 m.	-144 m.
Temperatura	17 °C	32 °C	35 °C	46 °C	44,5 °C	46,5 °C
	Valores en ppm					
Cl	124	3600	3800	7600	10400	13200
SO ₄	625	2595	2500	6720	8300	4180
F	1,4	1,8	2,1	3,4	4,2	3,9
Si	3	5,25	1,7	1	1	1,4
Ca	35	610	630	750	1700	660
Mg	300	290	1180	890	800	300
Sr	0,25	17	16	13	25	17,5
Na	93	1800	1700	16600	6000	7500
K	7,5	140	160	265	470	565
Li	0,14	6,8	6,4	12	20	20
Rb	0,1	1,5	1,7	3,6	3,1	4,1
Fe	1,64	1	17,2	1580	1990	398
Ma	0,17	15	1	380	600	250
Zn	0,23	1,6	2,3	460	360	130
Cu	0,3	1,5	1,7	12	1	1,4

PIEZOMETRIA AGUAS MINERAS, por debajo nivel del mar



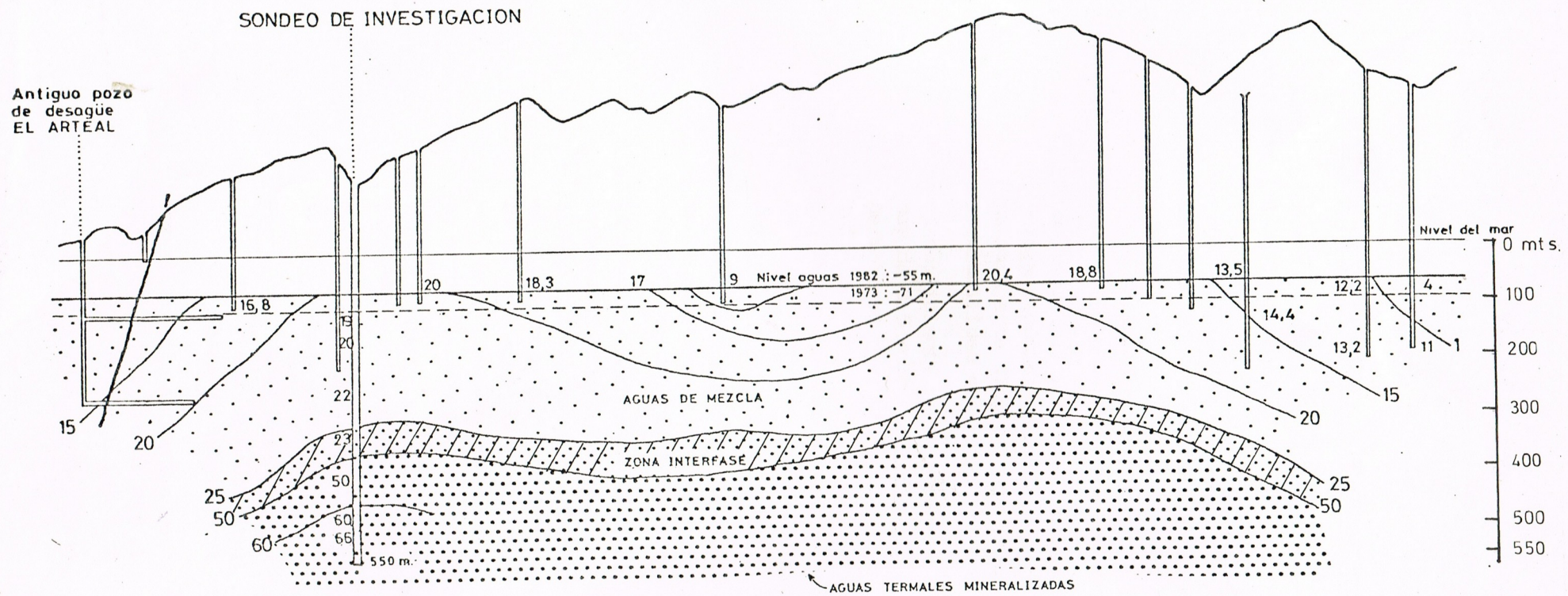
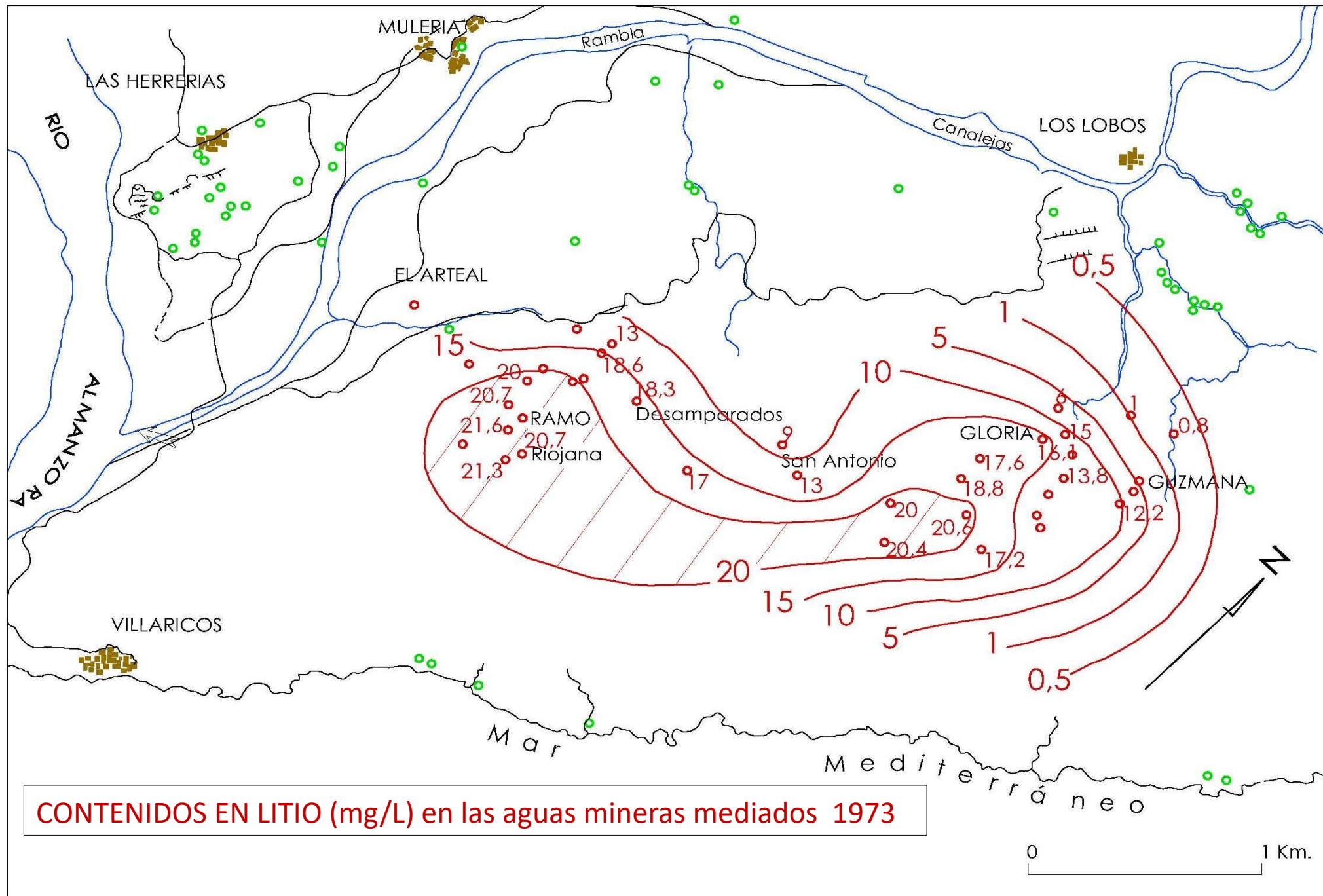


FIGURA 4

CONTENIDOS en LITIO (mgr/l.) en las aguas subterráneas de SIERRA ALMAGRERA (Almería)

• Datos del sondeo de investigación y del desmuestre de los pozos mineros



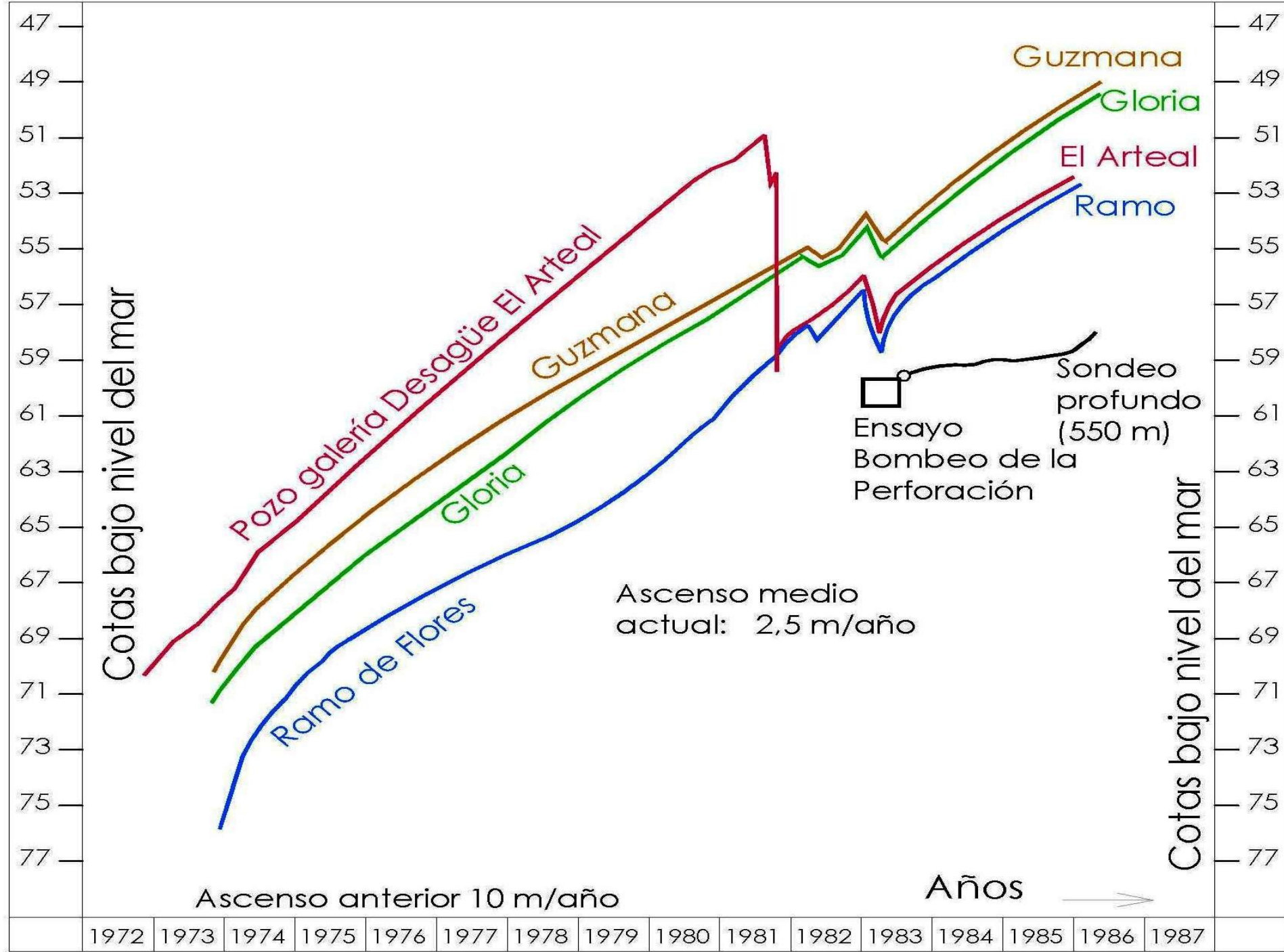
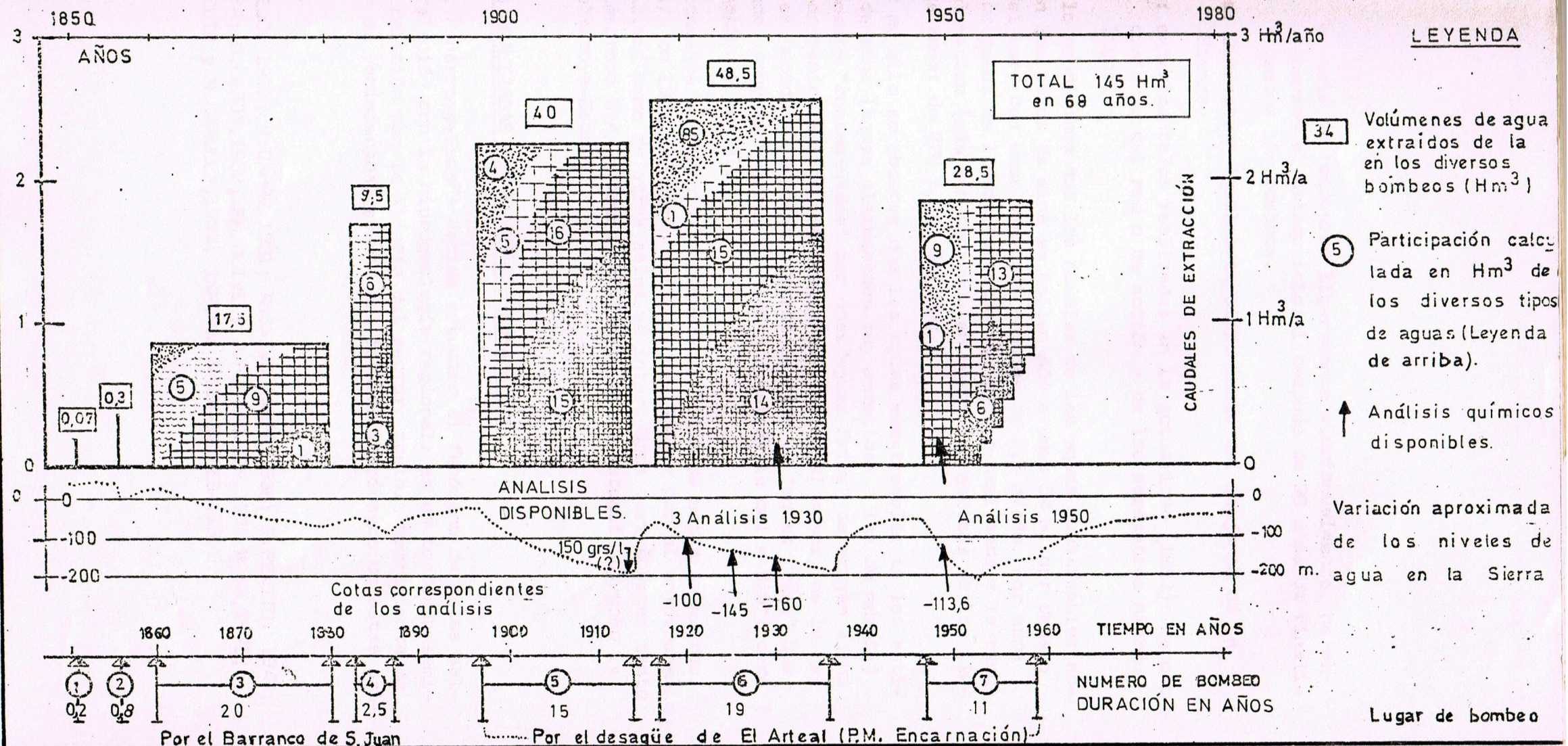


FIGURA 2

FIGURA 2: HISTORIA DE LOS DESAGUES DE SIERRA ALMAGRERA

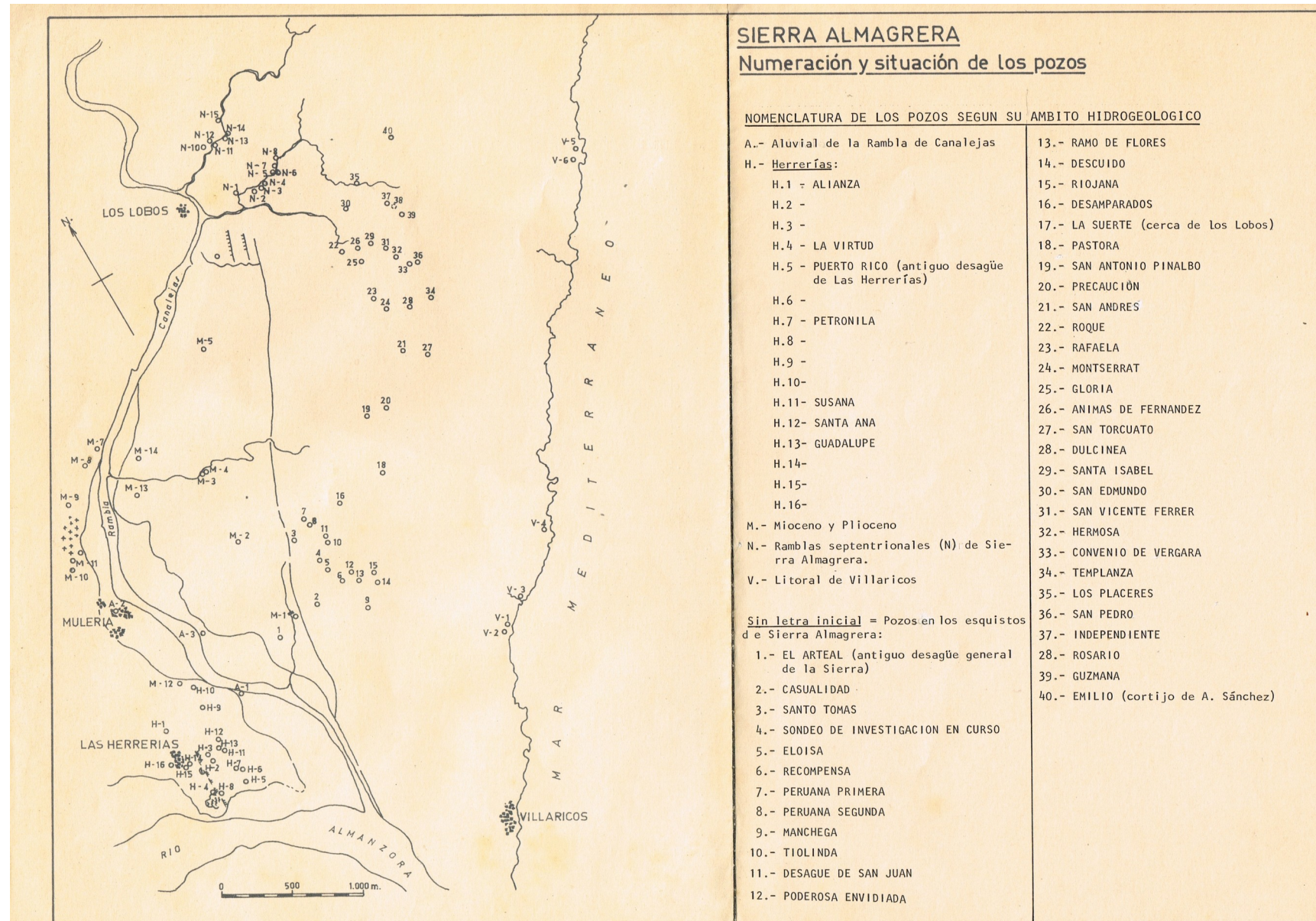
- FACTORES DE CONCENTRACION (F.C.)
(1F.C.=Salinidad con 15 grs Cl/Na/l.)
- 1 Aguas almacenadas en labores mineras
 - 0,1 .. de cobertera
 - 1-2 .. de mezcla
 - 3-8 .. profundas (termales y mineralizadas)



BOMBEO Y ANALITICAS AGUAS MINERAS DE ALMAGRERA

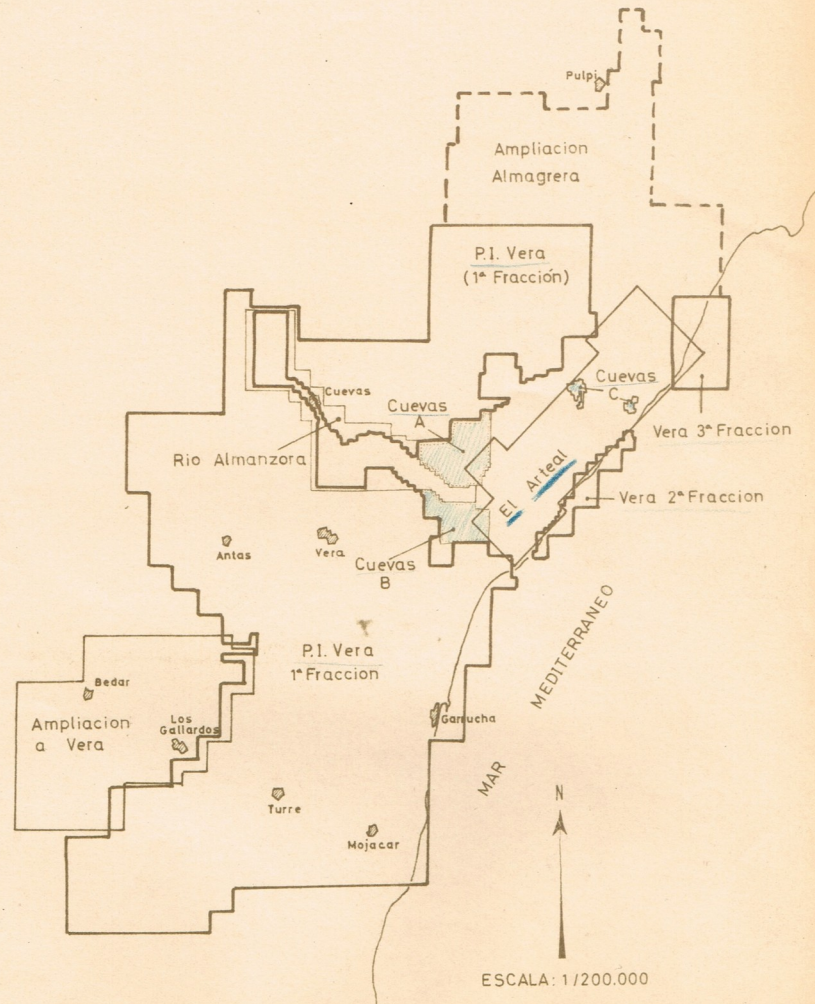
Mes y año		Enero 1983		Febrero 1983		Marzo 1983	
Dia		23	28	1	11	3	23
Caudal bombeo	l/s	15		30		45	
Nivel Dinámico		173	173	183	185	195	195
Descenso	m	3	3	13	15	25	25
Residuo Seco	gr/l	103	103	102	103	102	100
pH		6,9	6,9	6,7	6,8	6,8	6
C1	gr/l	59,3	59,6	57,9	58,2	57,9	57,5
SO ₄		0,89	0,95	0,87	0,85	0,84	1,01
Na		28	28	28,2	28	28	27,4
K		1,7	1,7	1,7	1,65	1,75	1,75
Ca		7	7,06	7,2	7	7,05	6,75
Mg		0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,6
Li		65	65	64,3	64,5	64,5	66
Rb	17	17	17	18	17	17	
Sr	mgr/l	275	270	275	275	270	260
Fe		47	32	45	47	32	33
Zn		1	1	1	1	1	1
In		1	1	1	1	0,8	0,8
Si		5	5	5,5	5,3	6,5	7,1

SITUACIÓN Y NUMERACIÓN POZOS ALMAGRERA Y ENTORNO



PERMISOS DE INVESTIGACION S. M. M. P. E.
EN VERA Y SIERRA ALMAGRERA
1975

- Propuesta de Ampliacion del Permiso El Arteal
==== Permisos SMMPE 1975



(Plano original de las Concesiones a 1/50000)

Qué pienso de toda esta historia de Almagrera :

SISTEMA ACUÍFERO MUY AISLADO EN SU ENTORNO Y RELATIVAMENTE IMPORTANTE EN TAMAÑO-

MUY TRANSMISIVO LATERALMENTE HASTA ALCANZAR LAS BARRERAS LATERALES.

FOCO GEOTERMAL IMPORTANTE RELACIONADO CON TECTÓNICA (terremotos históricos) Y VULCANISMO (antiguo y moderno).

POTENCIALMENTE recurso GEOMINERO DE AGUAS TERMALES.

Y secundariamente de elementos metálicos interesantes

EL MATERIAL SERA DEPOSITADO EN EL ARCHIVO HISTORICO
PROVINCIAL DE ALMERIA :
PARA QUE PUEDE SERVIR

- 14 CARPETAS DE DATOS ANALISIS E HISTORIAS RECOPIADAS
- Una Tesis Doctoral, muestra de la era predigital de hace 50 años.
- DIGITALIZACIÓN Y NUEVOS TRATAMIENTOS CIENTIFICOS especialmente de las aguas termales y minerales de Almagrera.
- TODAS LAS INVESTIGACIONES PARTEN DE LOS DATOS ANTIGUOS
- FALTAN LAS HISTORIAS HUMANAS, sobre todo de los centenares de mineros que trabajaron décadas duras y peligrosas (derrumbes, silicosis..etc) para sobrevivir. (A Juan, ascensorista del pozo Guzmaná).

MUCHAS GRACIAS

POR SU INTERÉS Y SU ACOGIDA
HACE 50 AÑOS

- * VERA – ALMAGRETA-ALMERIA
- * BIOC
- * HIPÓTESIS DE PARTIDA: ¿Qué eran las aguas termales de Almagreta? ¿Cómo se generan? (Final de un recorrido por la Sierra) ¿O son aguas calientes (hidrotermales)?
- * OBJETIVO FINAL: EXPERIMENTACIÓN-BIOGEOCEN
- * ESQUEMA GEOLOGICO DEPRESION VERA
- * CONTEXTO HISTORICO POLITICO
- * EL CIELO DEL AGUA: seguimiento científico cuencas/Balneario
- * El espejo de bomberos frente a un atardecer del paso del río Almoratón...
- * Experimentación hidrotermales según litología. In situ.
- * Continuación de cajas termométricas
- * Cajas termométricas, para experimentaciones hidrotermales e hidroquímicas
- * CONTORNOS CAUDALES EN EL MUNDO DEL RIO AGUAS
- * AVANCES HISTÓRICOS DE LA AVANZA 19 OCTUBRE DE 1973. (Cuevas de Almoratón)
- * EJEMPLOS DE INTRES HIDROGEOLOGICO
- * La historia de unos misterios naturales
- * LAS BOCAS QUE DESCRIBEN UN TERRITORIO
- * LA GEOLOGIA DE LA DEPRESION DE VERA
- * VERTEX (Bañalón) Chateles entre una masa vitrea no cristalizada
- * BASTIDOS fluviado con pozos cristalinos
- * Como hacer : Chimenea volcánica, falla del fondo entre depresión de Vera
- * Brecha de pilares (sequitos) Almagreta: Masilla cortada en pulir
- * Salineras profundas precipitadas con salmuera solido-liquida
- * Esaporitas, pozos cristalizados, «no» filtradas.
- * Citadas de yemas mesomorfas de la Formación Sorbas. Período de desecación de la cuenca. En el estrecho del río Aguas.
- * La serie de conglomeraos de El Hacho (Formación Espuña-Santo). Pseudocometario deposicional de cenizas hacia poniente, en cuenca endógena.
- * El Hacho. Último reflejo plutocometario de la Depresión: dirección de los aportes de lavante a poniente . Cuando Almagreta cambia la salida al mar. Laminación cruzada a gran escala
- * El Hacho y el cerro del Espuña-Santo (la antigua Barca)
- * SERIE PLUCOCOMETARIO DE VERA-VERA : LA TECTONICA ACUFERA
- * INFORMACIONES GRACIAS A LOS SONDOS Y PERFORACIONES...
- * Materiales prismáticos, citas, «hacia» agua, caudales, base del acuífero...
- * Recubrimiento Plio-cuaternario al borde del acuífero basamento triásico acuífero
- * ESQUEMA GEOLOGICO DEPRESION VERA
- * PERFILES GEOLOGICOS IV - I
- * LA ESPECIFICIDAD DE LAS SIERRAS BÉTICAS: LOS MANTOS DE CORRIMIENTO ALPINO. UNA TECTONICA ALPINA DE IMPACTO
- * Erosión de mar entre las acifras micromas, molde externo e interno. Lapa (Balneario) sobre un canto rodado de playa. Cital de yemas del mesomorfo de Sorbas.
- * Moleculares muertos (con bromocloro, micromas)
- * La primera que hue: «INVENTARIO MANANTIALES DE LA DEPRESION
- * CIELOS HIDROGEOLOGICOS
- * Entorno mesomorfo: 3º Escalonamiento, 2º Sulfato y 3º Cloruro. (Producto de solubilidad)
- * VARIACIONES HIDROGEOQUIMICAS ENTORNO ALMAGRETA
- * SIMPLIFICACION DE LA EVOLUCION DE LAS AGUAS PROFUNDAS
- * ANALISIS SONDOS TRITO Y OJIVINO DE ALPINE SALTADOS
- * DOTACIONES DE TRITO (origen moderno radiactivo) EN DIVERSOS MEDIOS.
- * ESQUEMA GEOLOGICO SECTOR ALMAGRETA
- * La falla de desgarre entre Almagreta y la depresión de Vera.
- * Rumbia Carateja. Falla de Almagreta.
- * ESQUEMA DEL SONDRO ALMAGRETA RESPECTO AL DESGARE DE EL ARTEAL
- * ESTRUCTURA DEL DESGARE Y GEOLOGIA
- * INAUGURACION SONDACION DE SANTA BARBARA 1951
- * ESTRUCTURA DEL DESGARE DEL ARTEAL
- * ESQUEMA SIMPLIFICADO
- * Muestras periódicas de las aguas minerales de los pozos
- * Sonda mecánica 550 m. cerca de Ramo de Flora (400 m cementada)
- * Proceso de perforación mecánica y curcheo de la sonda y extracción
- * Muestreado en cuba para análisis y experimentación
- * Balas de refrigeración de las aguas bombadas para refrigeración el motor de la bomba. 1983.
- * Perfil de Juan Ortega: el pie del bombeo de las aguas termales (Flora 2. 25 litros/hag)
- * Bombas: protagonizadas con el sondo de aguas termales (tres meses)
- * Perfiles termales en el sondo profundo
- * BOMBEO EN TRES ESCALONES. Masilla caudal
- * INAUGURACION ECONOMICA BETA DE LAS AGUAS DE ALMAGRETA (1975), en pesetas.
- * PERIMETRO AGUAS MINERALES, por debajo nivel del mar
- * BOMBEO Y ANALISIS AGUAS MINERALES DE ALMAGRETA
- * SITUACION Y NUBERACION POZOS ALMAGRETA Y ENTORNO
- * PROFUNDAL
- * EL MATERIAL SERA DEPOSITADO EN EL ARCHIVO HISTORICO PROVINCIAL DE ALMERIA PARA QUE PUEDA SERVIR