# MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA Instituto geologico y minero de España

SEGUIMIENTO DE LA RED DE CONTROL PIEZOMETRICO Y DE CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS EN LA ISLA DE MENORCA.

INFORME RESUMEN 1981



# INDICE

#### MEMORIA

	ray	. 11-
I.	INTRODUCCION	1
II.	ANTECEDENTES	3
III.	METODOLOGIA. TRABAJO REALIZADO	4
IV.	CARACTERISTICAS GENERALES DE LA ISLA	6
V.	UNIDADES HIDROGEOLOGICAS Y SUS BALANCES ACTUALIZADOS	8
VI.	PIEZOMETRIA	12
	VI.1. VARIACIONES EN LA PROFUNDIDAD DE NIVEL DE AGUA	23
VII.	CALIDAD QUIMICA DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS	25
	VII.1. LINEAS DE ISOCONDUCTIVIDAD	27
	VII.2. CONTENIDO DE ION CLORURO EN LAS AGUAS SUBTERRANEAS	28
VIII.	SITUACION ACTUAL DE VERTIDOS SOLIDOS Y LIQUIDOS URBANOS	30
IX.	ABASTECIMIENTOS	37
х.	RESUMEN Y CONCLUSIONES	42

# ANEJOS

ANEJO I. ANALISIS QUIMICOS ANEJO II. FICHAS DE CONTROL

#### I. INTRODUCCION

El INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA (I.G.M.E.) tiene encomendado entre sus fines y funciones la investiga-ción y evaluación de los recursos hidráulicos subterráneos -del pais, con el objeto final de poder desarrollar una ade-cuada gestión cuantitativa y cualitativa de los mismos.

Concluida la investigación hidrogeológica básica de la provincia de Baleares, consecuencia de la cual fue la promulgación del Decreto 3382/73 de 21 de Diciembre, el I.G.M.E. -- lleva a cabo una serie de actividades que la han sido encomen dadas a través del citado Decreto, entre las que se encuentran las funciones técnicas necesarias que permitan la normal conservación de los acuíferos. Estas funciones, abordadas anualmente, aportan una serie de datos, necesarios para un mayor - conocimiento de las características hidráulicas, evolución de niveles piezométricos y de la calidad química del agua subterránea, pudiendo de este modo programar una planificación hidráulica que proteja y gestione la utilización de los recur-

sos de los acuíferos de las islas Baleares.

Para cumplimentar lo que especifica el citado Decreto en sus artículos quinto y sexto, en lo referente a la realiza ción de balances actualizados de los acuíferos de cada zona - legal de la provincia de Baleares y de acuerdo con estos balances poder emitir los informes vinculantes previos a la autorización para el alumbramiento de agua subterránea que otor ga el Servicio Hidráulico de Baleares, es totalmente necesario un control de la variación de los niveles piezométricos - así como de la alteración de la calidad química del agua subterránea en la isla de Menorca.

#### II. ANTECEDENTES

El INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA (I.G.M.E.), prosiguiendo la fase de investigación y evaluación de los recursos hídricos subterráneas del pais, lleva a cabo actualmente el Plan Nacional de Gestión y Conservación de Acuíferos, que le ha sido encomendado entre sus fines y funciones.

Concordantemente con estos fines y funciones de ámbito nacional, el I.G.M.E., cumpliendo lo dispuesto en el decreto 3382/73 de 21 de Diciembre, realiza la misión de vigilancia y control de los acuíferos subterráneos de la isla de Menorca.

#### III. METODOLOGIA. TRABAJO REALIZADO

El objeto principal de este informe-seguimiento de la red de control piezométrico y de calidad, que permite conocer la evolución de niveles y de la intrusión de agua de mar, así como la localización de focos potencialmente alterantes de la calidad química del agua de base de los acuíferos de la isla de Menorca, se ha alcanzado realizando dos fases de trabajo bien diferenciadas.

- Trabajo de Campo.
- Trabajo de Gabinete.

La primera de estas dos fases, Trabajo de Campo, se - ha basado en el desarrollo de la red establecida para el con trol periódico, semestral, de la evolución de la calidad quí mica en la que se han tomado muestras de agua para la realización de análisis químico completos e inventariado dichos - puntos. Consta esta red de 83 puntos, efectuándose las campañas de control de calidad los meses de Julio y Octubre.

Paralelamente a esta campaña de control de calidad y ya dentro de la segunda fase, Trabajo de Gabinete, se realiza el estudio de variaciones de niveles de agua, basado en los datos de campo aportados por el Servicio Geológico de - Obras Públicas, asimismo se han analizado los datos de calidad del agua subterránea obtenidos en la primera fase y se ha elaborado el presente informe.

#### IV. CARACTERISTICAS GENERALES DE LA ISLA

El proyecto se ha realizado en la isla de Menorca, que abarca la totalidad del sistema acuífero nº 80 del "Mapa de - Síntesis de Sistemas Acuíferos de España Peninsular, Baleares y Canarias".

La isla de Menorca con una superficie de 700 km<sup>2</sup>, se-gunda en extensión de las que integran el Archipiélago Balear totaliza unos 220 km. de perímetro de costa.

Su clima es suave, templado, con un régimen de lluvias que oscila entre los 550 mm.y 650 mm. de precipitación media anual, más abundante en la mitad septentrional de la isla, zo na montañosa, que en la meridional.

Geológicamente queda muy bien definida en dos zonas, una situada en la mitad norte de la isla, caracterizada por sus depósitos Paleozoicos y Mesozoicos y otra en la mitad sur caracterizada por sus depósitos Terciarios.

La altitud máxima se alcanza en el dominio septentrional de la isla con los 358 m. de Monte Toro. En la zona meridional la altitud media es del orden de los 100 m.s.n.m.

Los núcleos urbanos más importantes de la isla son Mahón y Ciudadela, ambos ubicados en su dominio meridional.

Desde el punto de vista agrícola, cabe destacar la existencia de un claro predominio de las tierras de secano sobre el regadío, aunque en estos últimos años los terrenos trans-formados en regadío han aumentado sensiblemente. Este incremento ha provocado el replanteo de nuevas captaciones de agua subterránea para satisfacer esta demanda agrícola.

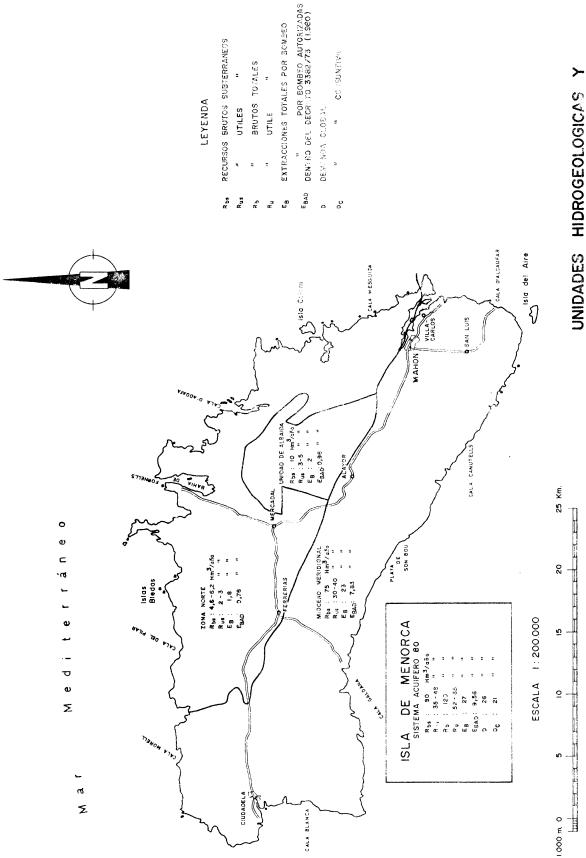
# V. UNIDADES HIDROGEOLOGICAS Y SUS BALANCES ACTUALIZADOS

En el presente capítulo se van a definir las unidades hidrogeológicas en que se ha dividido la isla de Menorca, -- sistema acuífero  $n^2$  80 del Mapa de Síntesis de Sistemas Acuíferos, y se ofrece un balance estimativo entre los recursos útiles subterráneos y las extracciones totales por bombeo, - estimadas en función de los estudios que han servido de base para la elaboración de este informe. (Plano  $n^2$  1).

Geológicamente queda definido este sistema por depósitos Paleozoicos y Mesozoicos en el dominio septentrional de la isla y por depósitos miocenos en el meridional. Esta separación viene marcada por una alineación NO-SE correspondiente a una zona de fractura que acota dos unidades hidrogeológicas, una al norte y otra al sur, muy coherentes.

La superficie total de la isla es de 700  ${\rm Km}^2$ , estimados como superficie de recarga unos 430  ${\rm Km}^2$  correspondientes





UNIDADES HIDROGEOLOGICAS Y SUS BALANCES ACTUALIZADOS

a la superficie miocena y calizo-dolomítica del suprakeuper. (FAYAS, 1972. Estudio de los Recursos Hidráulicos Totales de la Isla de Menorca).

Existen otros 125 Km<sup>2</sup> correspondientes a materiales -- del Trías Inferior que podrían representar acuíferos con cie<u>r</u> to interés local.

Los recursos brutos subterráneos se estiman entre 75 y  $80~\mathrm{Hm}^3/\mathrm{año}$ , con una pluviometría media de  $600~\mathrm{mm}$ . e infiltración eficaz del 25 por ciento en las zonas permeables y del 8 por ciento en las de permeabilidad más baja.

Los recursos subterráneos utilizables se cifran entre los 35 y 48  ${\rm Hm}^3/{\rm a\tilde{n}o}$ .

Las principales unidades hidrogeológicas en las que se ha dividido este sistema, son:

#### Zona Norte

Esta unidad se sitúa al norte de la isla y queda limitada al sur, por la fractura que la individualiza del acuífero mioceno. Fundamentalmente está compuesta por materiales — muy poco permeables e impermeables. Los primeros, con una superficie de 125 km², está constituido por dolomías, calizas, areniscas y margas del Triásico Inferior y Medio, y pequeños afloramientos Jurásicos, los segundos, con una superficie de unos 140 km², lo forman esquistos arenosos, arcillas y margas yesíferas del Paleozoico y Triásico Inferior.

La pluviometría media anual es de 620 mm.

La infiltración eficaz para los poco permeables se estima entre el 6 y 8 por ciento de la pluviometría.

La recarga media anual por infiltración eficaz del -- agua de lluvia se estima del orden de los 4,6 a 6,2  ${\rm Hm}^3$ .

#### Unidad de Albaida

Dentro de la mencionada zona norte, existe un macizo - calizo-dolomítico, que va a considerarse como acuífero inde-pendiente.

Esta unidad, con una complicada estructura geológica, es drenada por las fuentes existentes en los bordes del sin-clinal colgado que configura la zona norte, y por el flujo de agua hacia las calcarenitas miocenas en su límite sur, cifrán dose en 8 Hm<sup>3</sup>/año el drenaje total.

La superficie permeable es de 60 Km<sup>2</sup>, siendo la pluvio metría media anual de 620 mm.

La infiltración eficaz se ha estimado entre el 25 y 30 por ciento de la pluviometría.

La recarga anual media por infiltración eficaz se cifra en 10  $\mbox{Hm}^3$ .

Sus recursos brutos son de 10  ${\rm Hm}^3/{\rm ano}$  y los utilizables de 3 a 5  ${\rm Hm}^3/{\rm ano}$ .

#### Mioceno. Meridional

Este acuífero configura la mitad sur de la isla de Menorca. Lo constituyen unas calcarenitas mio-pliocenas cuya génesis ha sido debida a una serie transgresiva-regresiva. Su potencia aumenta progresivamente de norte a sur.

La superficie permeable de esta unidad es de unos 365  ${\rm Km}^2$  y su pluviometría media anual es de 570 m.m.

La infiltración eficaz se ha estimado entre el 30 y 32 por ciento de la pluviometría.

Exite un fuerte drenaje de esta unidad hacia el mar,

a través de fuentes, cauces superficiales y flujo subterráneo. Se ha estimado estas pérdidas del orden de los 52  ${\rm Hm}^3$ .

La recarga que de acuíferos colindantes, zona Norte, y unidad Albaida, existe, se ha estimado en unos 10  ${\rm Hm}^3$ .

La recarga anual por infiltración eficaz es del orden de los 65  ${\rm Hm}^3$ .

Los recursos brutos son de 75  ${\rm Hm}^3/{\rm a\tilde{n}o}$ , siendo los utilizables del orden de los 30-40  ${\rm Hm}^3/{\rm a\tilde{n}o}$ .

#### VI. PIEZOMETRIA

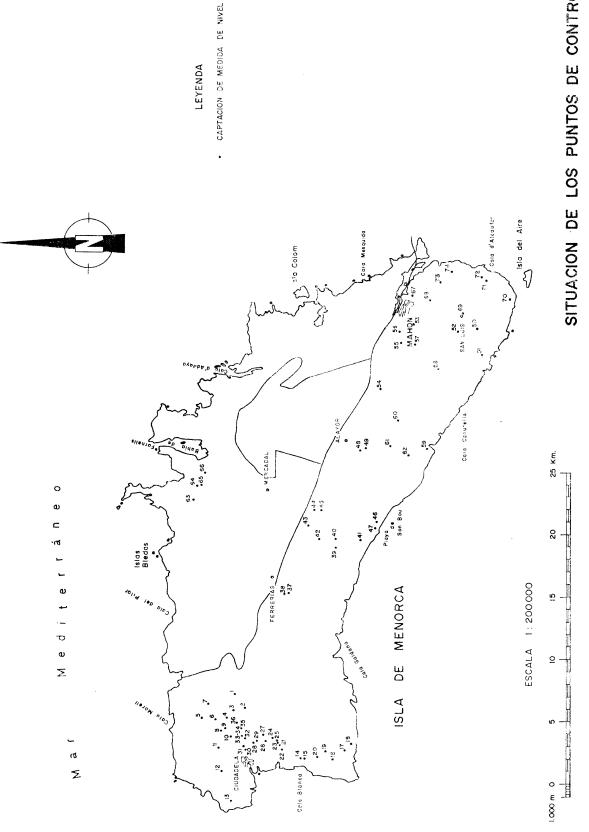
En la actualidad en la isla de Menorca no existe una red piezométrica propiamente dicha. Los puntos que se usan para la medición de profundidades de nivel de agua se encuentran sin nivelar y en su mayoría son captaciones con instalaciones de extracción.

El estudio piezométrico consiste pues, en la determinación de las variaciones de nivel entre dos épocas, que pueden ser del mismo año o de diferentes años.

Las medidas de nivel se realizan en 74 captaciones de propiedad privada. Estas medidas han sido facilitadas, en esta ocasión, por el S.G.O.P.

La mayor concentración de puntos de control se ubican en las zonas con mayor índice de población, Mahón y Ciudadela, quedando mas diseminados en el resto de la isla.





SITUACION DE LOS PUNTOS DE CONTROL

( Medida de nivel )

En el cuadro nº 1 aparecen reflejados los datos tanto to ponímicos como de medidas de la profundidad de nivel, así como su número de orden en el plano.

En los cuadros  $n^2s$ . 2 y 3 se especifican las variaciones de nivel correspondientes entre los períodos Junio-Agosto 1981 y Junio 1980 a Junio 1981.

Иe	TOPONIMIA	JUNIO 81	JULIO 81,	AGOSTO 81
ORDEN	ioi ominim	Prof. niv. m.	Prof. niv. m.	Prof. niv. m.
1	Ses Aranetes	68,50	68,45	68,70
2	Ses Angochas	36,45	36,50	36,60
3	Son Cuart	-	-	-
4	Es Caragolí	46,00	46,05	45,90
5	Son Morell	-	-	-
6	Son Puma	-	-	-
7	Binicafull	-	_	-
8	Son Rotger	-	_	-
9	Son Juaneda	-	•	-
10	Guat Lao	28,30	27,70	27,50
11	Son Fe Anglada	23,35	_	<u></u>
12	H. de Squella	24,00	23,70	23,70
13	Torre del Ram	31,90	32,00	31,30
14	Son Cabrisas	19,15	19,00	17,70
15	Son Cabrisas	17,60	17,55	17,80
16	H. López	12,15	12,00	12,20
17	Son Xoriguer	9,00	9,75	8,90
18	Son Aparets	6,60	6,60	6,70
19	Son Olivaret	6,30	6,45	6,50
20	Son Amarineta	16,55	16,75	16,50
21	Rafal Amagat	17,00	17,00	17,00
22	H. de Rafal	10,20	10,10	10,10
23	San Antonio	17,60	17,50	17,10
24	San Antonio	19,55	19,65	20,00
25	Son Ayet	19,30	18,00	18,60
26	Son Moll	31,10	29,65	29,80
27	Son Resata	31,00	32,15	31,10
28	Son Peu	29,00	28,50	28,40
29	Ses Corterades	28,85	28,90	29,00
30	Santa M. Magdalena	21,20	21,25	20,95
31	H. de Casasnovas	22,10	22,20	22,10

.N <del>≏</del>	TOPONIMIA	JUNIO 81	JULIO 81	AGOSTO 81
ORDEN		Prof. niv. m.	Prof. niv. m.	Prof. niv. m.
32	San Jorge	36,20	36,60	34,00
33	San Esteban	-	-	-
34	Monte Fi	_	-	<del>-</del>
35	Bonanova	-	-	38,70
36	Fábrica de Bloques	-	-	-
37	Bini Massó	-	-	
38	Son Gornaset	16,40	16,75	18,75
39	Torre Vieja	21,00	21,15	21,45
40	Santa Clara	33,60	33,25	33,20
41	Agretursa	-	-	-
42	Son Capit <b>á</b>	20,30	15,00	20,55
43	Font Redones	27,30	24,10	32,10
44	H. de Son Tremul	10,45	27,00	13,80
45	H. de's Bec	5,40	6,15	7,10
46	Torre Suli	1,90	1,90	1,90
47	Son Benet	3,95	3,40	3,95
48	H. de Cavaller	_	-	
49	Rafal Nou	12,50	12,00	Seco
50	Bini Becó	49,00	48,00	48,90
51	Bini Sefuller	10,50	10,50	10,45
52	Bini Ramet	53,45	53,95	55,20
53	Sa Viña	-	-	-
54	Alcaydus Fabregues	-	-	-
55	Carga Camiones Joaquí	in -	~	-
56	Alfavara	_	· _	_
57	Turnaltinet	46,00	-	-
58	Son Martorell		-	· _
59	Cala Emporte	1,90	1,90	1,90
60	Torre Llesa	62,20	66,30	67,80
61	H. de Bini Xamó	6,50	6,50	7,60
62	H. Viejo	8,50	-	-

CUADRO Nº 1

Ν°	TOPONIMIA	JUNIO 81	JULIO 81	AGOSTO 81
ORDEN		Prof. niv. m.	Prof. niv. m.	Prof. niv. m.
•				•
63	Casasnovas	2,80	1,70	2,90
64	Bini Dunayret	0,70	0,55	1,40
65	Es Prat	0,50	0,60	1,80
66	Casetas novas	4,00	5,50	8,20
67	Noria Calceta	23,45	20,00	23,70
68	Xencha de Borrás	-	-	-
69	Son Gomila	-	<b></b>	-
70	Son Gancho	16,60	16,50	16,70
71	Cala Alcorfar	6,35	6,30	6,50
72	Granja Algar	-	_	-
73	Turacha D'Spi	25,10	25,70	26,00
74	Bini Sagra	38,00	37,80	37,90

Nº	TOPONIMIA	JUNIO 81	AGOSTO 81	,
ORDEN	TOI ONIMIN	Prof. niv. m.	Prof. niv. m.	VARIACIONES
1	Ses Aranetes	68,50	68,70	-0,20
2	Ses Angochas	36,45	36,60	-0,15
3	Son Cuart	. <del>-</del>	-	<del>-</del>
4	Es Caragolí	46,00	45,90	+0,10
5	Son Morell	-	-	-
6	Son Puma	-	-	-
7	Bini Cafull	-		-
8	Son Rotger	-		-
9	Son Juaneda	-	-	-
10	Guat Lao	28,30	27,5 <b>-</b>	+0,80
11	Son Fe Anglada	23,35	-	-
12	H. de Squella	24,00	23,70	+0,30
13	Torre del Ram	31,90	31,30	+0,60
14	Son Cabrisas	19,15	17,70	+1,45
15	Son Cabrisas	17,60	17,80	-0,20
16	H. López	12,15	12,20	-0,05
17	Son Xoriguer	9,00	8,90	+0,10
18	Son Aparets	6,60	6,70	-0,10
19	Son Olivaret	6,30	6,50	-0,20
20	Son Amarineta	16,55	16,50	+0,05
21	Rafal Amagat	17,00	17,00	0,00
22	H. de Rafal	10,20	10,10	+0,10
23	San Antonio	17,60	17,10	+0,50
24	San Antonio	19,55	20,00	-0,45
25	Son Ayet	19,30	18,60	+0,70
26	Son Moll	31,10	29,80	+1,30
27	Son Resata	31,00	31,10	-0,10
28	Son Peu	29,00	28,40	+0,60
29	Ses Corterades	28,85	29,00	-0,15
30	Santa M. Magdalena	21,20	20,95	+0,25
31	H. de Casasnovas	22,10	22,10	0,00

N <del>o</del>	TOPONIMIA	JUNIO 81	AGOSTO 81	VARIACIONES
ORDEN		Prof. niv. m.	Prof. niv. m.	,
32	San Jorge	36,20	34,00	+2,20
33	San Esteban	· 	<u>-</u>	_
34	Monte Fi		_	-
35	Bonanova	_	38,70	-
36	Fábrica de Bloques	-	<del>-</del>	-
37	Bini Massó	-	_	_
38	Son Gornaset	16,40	18,75	-2,35
39	Torre Vieja	21,00	21,45	-0,45
40	Santa Clara	33,60	33,20	+0,40
41	Agretursa	-	-	_
42	Son Caspita	20,30	20,55	-0,25
43	Fonts Redones	27,30	32,10	-4,80
44	H. de Son Tremul	10,45	13,80	-3,35
45	H. de's Bec	5,40	7,10	-1,70
46	Torre Suli	1,90	1,90	0,00
47	Son Benet	3,95	3,95	0,00
48	H. de Cavaller	-	-	-
49	Rafal Nou	12,50	Seco	-
50	Bini Becó	49,00	48,90	+0,10
51	Bini Sefuller	10,50	10,45	+0,05
52	Bini Ramet	53,45	55,20	-1,75
53	Sa Viña	-	-	-
54	Alcaydus Fabregues	-	_	-
55	Carga Camiones Joaquin	<del>-</del>	-	-
56	Alfavara	-	-	_
57	Turnaltinet	46,00	_	-
58	Son Martorell	_	-	-
59	Cala Emporte	1,90	1,90	0,00
60	Torre Llesa	68,20	67 <b>,</b> 80	+0,40
61	H. de Bini Xamó	6,50	7,60	-1,10
62	H. Viejo	8,50	-	-
63	Casasnovas	2,80	2,90	-0,10

CUADRO Nº 2

Nº ORDEN	TOPONIMIA	JUNIO 81 Prof. niv. m.	AGOSTO 81 Prof. niv. m.	VARIACIONES
64	Bini Dunayret	0,70	1,40	-0,70
65	Es Prat	0,50	1,80	-1,30
66	Casetas Novas	4,00	8,20	-4,20
67	Noria Calceta	23,45	23,70	-0,25
68	Xencha de Borras	-	_	-
69	Son Gomila	<del>-</del>	-	-
70	Son Gancho	16,60	16,70	-0,10
71	Cala Alcofar	6,35	6,50	-0,15
72	Granja Algar	-	-	-
73	Turacha D'Spi	25,10	26,00	-0,90
74	Bini Sagra	38,00	37,90	+0,10

Иъ	TOPONIMIA	JUNIO 80	JUNIO 81	VARIACIONES
ORDEN	1010111111	Prof. niv. m.	Prof. niv. m.	•
1	Ses Aranetes	68,57	68,50	+0,07
2	Ses Angochas	36,43	36,45	-0,02
3	Son Cuart	<u>-</u>	-	-
4	Es Caragolí	46,09	46,00	+0,09
5	Son Morell	_	_	-
6	Son Puma	_	_	-
7 -	Binicafull	_	-	-
8	Son Rotger	, <b>–</b>	-	-
9	Son Juaneda	-	-	-
10	Guat Lao	28,25	28,30	-0,05
11	Son Fe Anglada	24,11	23,35	+0,76
12	H. de Squella	25,13	24,00	+1,13
13	Torre del Ram	32,70	31,90	+0,80
14	Son Cabrisas	20,30	19,15	+1,15
15	Son Cabrisas	17,96	17,60	+0,36
16	H. López	12,00	12,15	-0,15
17	Son Xoriguer	9,93	9,00	+0,93
18	Son Aparets	7,35	6,60	+0,75
19	Son Olivaret	7,45	6,30	+1,15
20	Son Amarineta	17,40	16,55	+0,85
21	Rafal Amagat	17,02	17,00	+0,02
22	H. de Rafal	11,10	10,20	+0,90
23	San Antonio	18,38	17,60	+0,78
24	San Antonio	20,50	19,55	+0,95
25	Son Ayet	18,72	19,30	-0,58
26	Son Moll	31,52	31,10	+0,42
27	Son Resata	34,43	31,00	+3,43
28	Son Peu	29,65	29,00	+0,65
29	Ses Corterades	29,65	28,85	+0,80
30	Santa M. Magdalena	22,10	21,20	+0,90
31	H. de Casasnovas	22,75	22,10	+0,65
32	San Jorge	36,75	36,20	+0,55
33	San Esteban	-	-	-

No	70000V	JUNIO 80	JUNIO 81	VARIACIONES
ORDEN	TOPONIMIA	Prof. niv. m.	Prof. niv. m.	,
34	Monte Fi	<b>-</b>	-	_
35	Bonanova	-	-	<del>-</del>
36	Fábrica de Bloques	-	-	-
37	Bini Massó	-	-	-
38	Son Gornaset	17,30	16,40	+0,90
39	Torre Vieja	21,76	21,00	+0,76
40	Santa Clara	34,03	33,60	+0,43
41	Agretursa	- <b>-</b>	-	-
42	Son Capitá	45,22	20,30	+24, 92
43	Fonts Redones	23,47	27,30	<b>-3,83</b>
44	H. de Son Tremul	17,71	10,45	+7,26
45	H. de's Bec	7,15	5,40	+1,75
46	Torre Suli		-	-
47	Son Benet	3,95	3,95	.0,00
48	H. de Cavaller	-	-	-
49	Rafal Nou	13,16	12,50	+0,66
50	Bini Becó	47,87	49,00	-1,13
51	Bini Sefuller	11,22	10,50	+0,72
52	Bini Ramet	54,60	53,45	+1,15
53	Sa Viña	-	_	-
54	Alcaydus Fabregues	-	_	_
55	Carga Camiones Joaquín	<u>-</u>	-	-
56	Alfavara	-	-	-
57	Turnaltinet	45,65	46,00	-0,35
58	Son Martorell	-	_	-
59	Cala Emporte	1,30	1,90	-0,60
60	Torre Llesa	67,32	68,20	0,88
61	H. de Bini Xanó	7,21	6,50	+0,71
62	H. Viejo	9,30	8,50	+0,80
63	Casasnovas	2,01	2,80	-0,79
64	Bini Dunayret	0,58	0,70	-0,12
65	Es Prat	1,07	0,50	+0,57

CUADRO Nº 3

Νo		JUNIO 80	JUNIO 81	VARIACIONES
ORDEN	TOPONIMIA	Prof. niv. m.	Prof. niv. m.	•
66	Casetes Noves	5,72	4,00	+1,72
67	Noria Calceta	24,81	23,45	+1,36
68	Xencha de Borras	-	_	-
69	Son Gomila	· •••	-	-
70	Son Gancho	17,71	16,60	+1,11
71	Cala Alcorfar	7,27	6,35	+0,92
72	Granja Algar	-	-	-
73	Turacha D'Spi	27,20	25,10	+2,10
74	Bini Sagra	38,10	38,00	+0,10

#### VI.1. VARIACIONES EN LA PROFUNDIDAD DE NIVEL DE AGUA

Al no tener referencias absolutas de nivel de agua, ya que los puntos de control están sin nivelar, se ha optado por determinar áreas o zonas en que el nivel piezométrico haya experimentado variaciones, negativas o positivas, en el período ana lizado.

Con este criterio, se han elaborado dos planos de variaciones de nivel de agua, uno corresponde a las variaciones experimentadas en el período Junio-Agosto 1981 y el otro a las experimentadas entre las campañas de Junio de 1980 a Junio de 1981.

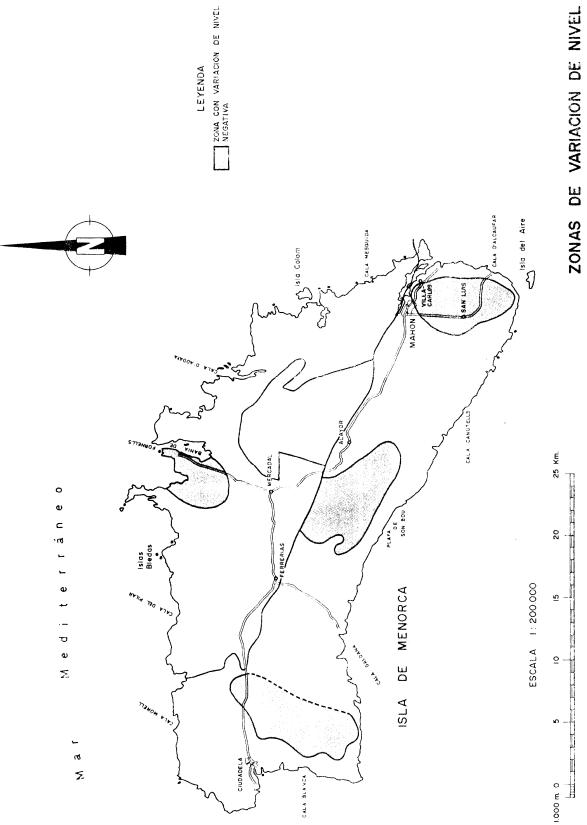
Para interpretar correctamente los planos de variaciones de nivel ha de tenerse en cuenta que dicha variación viene expresada por la diferencia de las profundidades de nivel medidas en dos épocas del año, y dependiendo de éstas se obtendrá una variación determinada, que podrá ser negativa o positiva.

La variación será positiva si el nivel piezométrico experimenta un ascenso, y será negativa se dicho nivel desciende.

En el plano de variaciones de nivel correspondientes al período Junio-Agosto 1.981, se han diferenciado por su varia-ción negativa de nivel, cuatro zonas, Ciudadela, Alayor-San --Cristóbal, San Luis y cuaternario de Cala Fornells.

En las zonas de Ciudadela y San Luis, las variaciones de nivel oscilan entre -0,10 y -1,75 m., siendo mucho más acentuadas en las zonas de Alayor-San Cristóbal y cuaternario de Cala Fornells, donde alcanza valores de -4,80 m. Estas variaciones - de nivel hay que valorarlas en su justa medida, ya que la casi totalidad de los puntos de control son captaciones con instalaciones de elevación y pueden estar afectadas por bombeos precedentes.

En el período Junio 1980-Junio 1981, las variaciones de nivel registradas han sido positivas en las zonas anteriormente



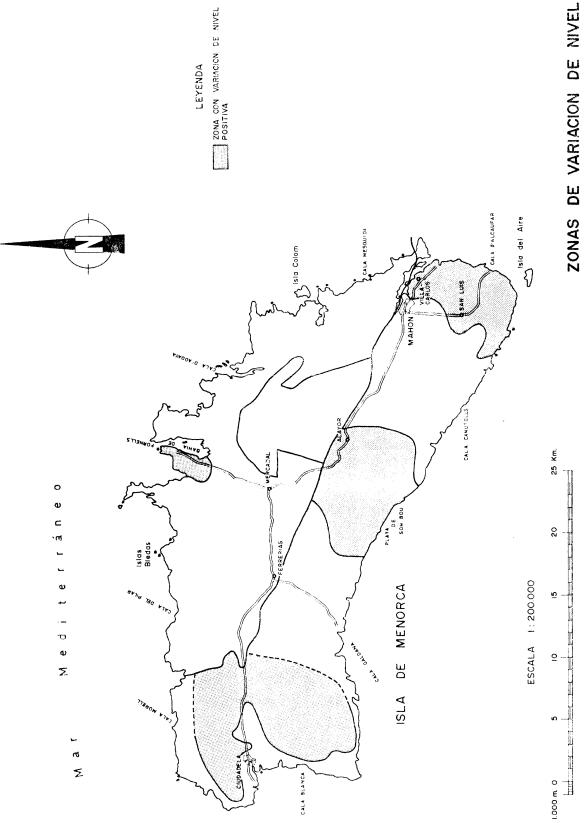
Junio - Agosto 1.981

definidas y comentadas, indicando una recuperación, en este período de tiempo, de el nivel piezométrico.

Esta variación positiva se explica por una diferente distribución de las lluvias en los meses precedentes a las medidas, como puede observarse en el cuadro siguiente, y por la naturaleza de los pozos de observación.

		DADELA B 851 D PUERTO	E.P. MAHON AEROPU	
		ı.m.	m.m	•
	1979-1980	1980-1981	1979-1980	1980-1981
Julio	20,0	Ip	24,6	11,7
	·	_		
Agosto	31,1	12,0	63,8	4,9
Septiembre	97,3	4,5	144,0	5,7
Octubre	84,3	66,5	73,1	68,2
Noviembre	104,3	121,5	80,3	89,8
Diciembre	97,1	70,5	147,6	64,1
Enero	103,3	35,8	117,6	46,2
Febrero	14,3	39,9	31,9	49,3
Marzo	54,2	55,0	54,9	34,6
Abril	39,4	65,0	75,1	71,6
Mayo	41,6	29,5	45,8	25,4
Junio	8,0	11,0	4,8	13,8
TOTAL	694,9	511,2	863,5	485,3





Junio 1.980 - Junio 1.981

#### VII. CALIDAD QUIMICA DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS

El INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA, para contro lar la evolución de la calidad química del agua subterránea - en la isla de Menorca, ha diseñado una red que consta de 83 - puntos de control, distribuida por las principales unidades - hidrogeológicas de la isla, en las que se han efectuado dos - campañas de toma de muestra para su posterior análisis completo.

Los resultados de los análisis químicos así como las - fichas de control aparecen reflejados en los anexos I y II -- respectivamente.

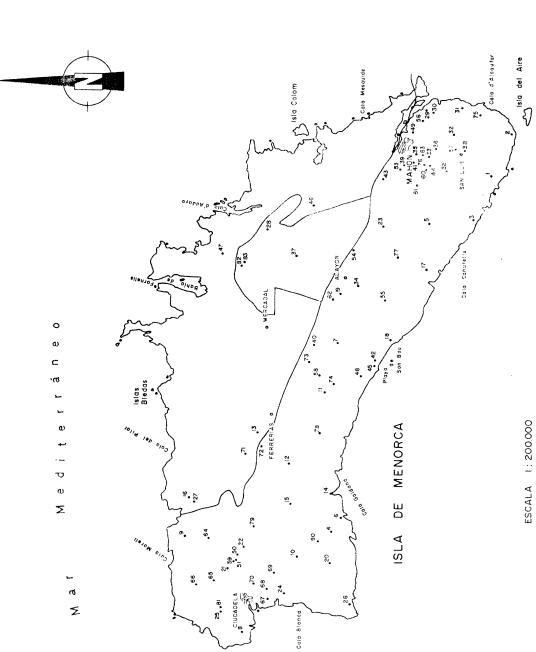
Con esta red de control se ha tratado de cubrir, de la forma más racional y uniforme posible el acuífero calcarenítico del dominio meridional de la isla que representa actualmente la base de las extracciones necesarias para satisfacer casi la totalidad de la demanda de agua de la isla de Menorca.





# · CAPTACION DE MUESTRA DE AGUA

LEYENDA



SITUACION DE LOS PUNTOS DE CONTROL

( Muestra de agua )

Siempre que ha sido factible, se han elegido prioritariamente las captaciones destinadas a abastecimiento público, tanto las conectadas a redes como las que sirven agua mediante el sistema de camiones cisternas.

En cuanto al dominio septentrional de la isla, solo - se han tomado muestras en la unidad de Albaida, que es sin - duda la unidad acuífera más importante de este dominio, por sus características excedentarias y su desconexión del mar, como se evidencia por los elevados niveles piezométricos representativos de la unidad.

Se ha analizado, fundamentalmente, la evolución de los parámetros químicos indicadores del proceso intrusivo de agua de mar, y la de aquellos iones que permiten identificar las - causas alterantes de la calidad química del agua subterránea, distintas de la mencionada.

Como parámetro identificante de la alteración del agua subterránea por mezcla con agua de mar, se han estudiado bási camente las concentraciones de cloruros.

Cuando los procesos intrusivos son relativamente pro-nunciados, reflejados por un contenido en cloruros superior a 500-600 mg/l., las variaciones de este ión registradas en cap taciones representativas del acuífero, se pueden considerar concordantes con las áreas en vías de afección por la intru-sión de agua de mar. Sin embargo cuando las concentraciones de ión cloruro no superan los 300-400 mg/l., contenido medio de los vertidos de efluentes urbanos, resulta muy conveniente separar las distintas procedencias de este parámetro, ya que las isolíneas representadas incluyen todos los aportes de clo ruros, pudiendo inducir a interpretar como incipientes cuñas de penetración de agua de mar variaciones en las curvas de -isocloruros debidas a otras causas muy distintas, lo que da-ría lugar a una inadecuada planificación de los recursos hídri cos subterráneos, y consiguientemente a una errónea gestión de los mismos.

Dentro de unos límites razonables, cuando se trata - únicamente de procesos de intrusión de agua de mar, debe -- existir un marcado paralelismo entre las isolíneas de cloruros, y conductividad.

Este paralelismo, debido a una procedencia común de los parámetros identificantes queda roto cuando existen distintas fuentes de aporte en las que la proporción de estos parámetros es distinta.

Las isolíneas de igual conductividad, proporcionan - una idea general de la calidad del agua. Cuando existen variaciones positivas pronunciadas de este parámetro, que no tienen correspondencias análogas en las isolíneas de cloruros, este efecto es debido fundamentalmente a la presencia de una elevada concentración de ión sulfato en las aguas -- subterráneas. Este caso ha sido estudiado en algunas captaciones de la provincia balear y el aporte de sulfatos, discordante con el contenido en cloruros y potasio, ha sido -- proporcionado por los materiales litológicos constituyentes de la base del acuífero, concretamente los yesos del keuper en el caso de acuíferos carniolíticos infraliásicos.

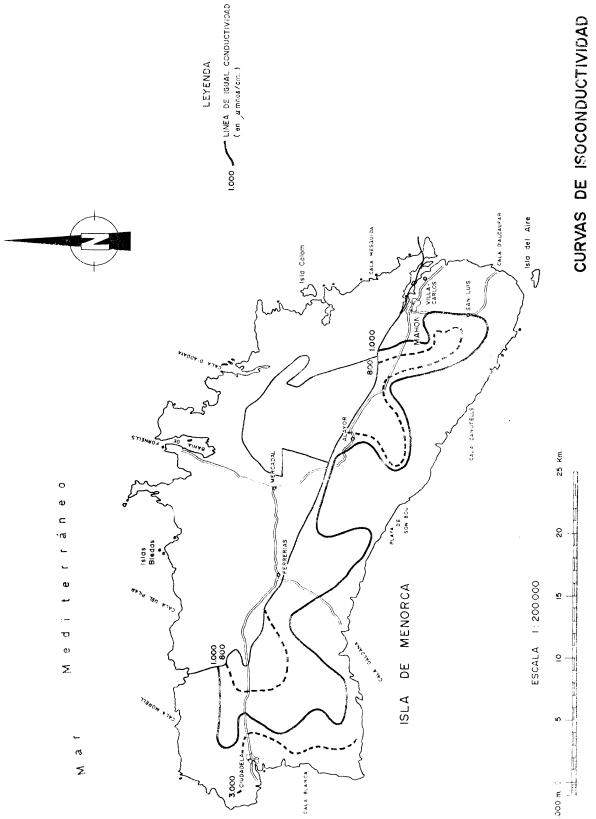
Con la campaña desarrollada en la isla de Menorca, de toma de muestras de agua y análisis químicos, realizada en - dos fases que abarcan el período de máximas extracciones --- anuales, se ha pretendido conocer el alcance máximo de la intrusión de agua de mar, correspondiente al volumen extraído durante el período estudiado y la confirmación de la forma, así como la conservación del paralelismo, de las isolíneas - interpretadas en ambas fases.

A continuación se comentan los diversos planos confeccionados.

#### VII.1. LINEAS DE ISOCONDUCTIVIDAD.

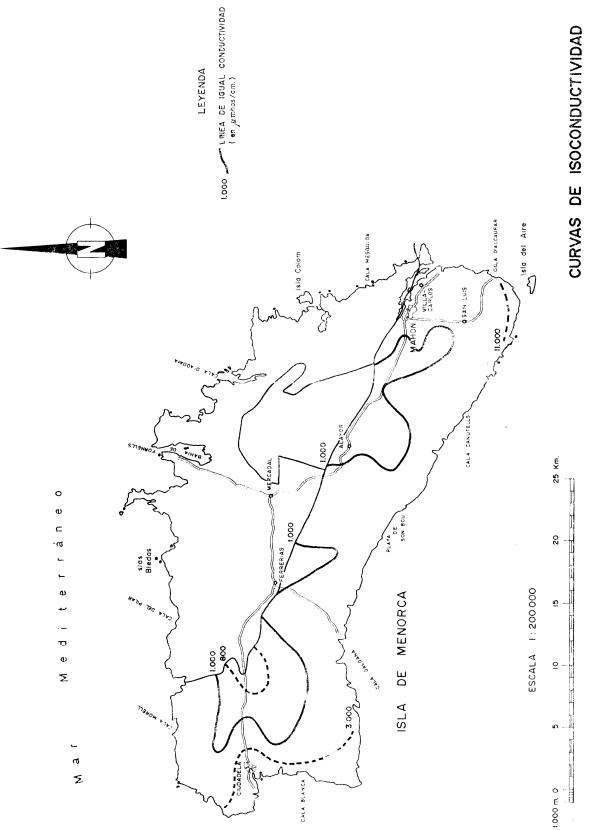
Respondiendo a los criterios anteriormente estableci-





Junio 1.981





Octubre 1.981

dos, en primer lugar se han representado gráficamente las iso líneas de igual conductividad, que permiten tener una idea general de la calidad, independientemente de las causas determinantes de esta.

Del análisis de estas curvas, se obtienen las siguientes conclusiones, sometidas a posterior revisión, en función de los datos que se obtengan en nuevas fases del estudio.

- No se observa ninguna distorsión significativa del paralelismo de las isolíneas de Junio y Octubre, por lo que se deduce que en este período no se han establecido nuevos focos de alteración, de suficiente entidad, para obligar a rectificar el trazado de las curvas de Junio.
- Conservando el paralelismo, las curvas de isoconductividad correspondientes al mes de Octubre, se han desplazado hacia el interior de la isla con respecto a las elaboradas en el mes de Junio, desapareciendo la curva de 800 mmhos/cm. entre las zonas de Alayor y de Mahón, cuyos valores puntuales significativos que corresponden a los puntos de control números 54, 55, 52 y 60 pasan de valores 700, 720, 740 y 780 --- m mhos/cm. a 870, 880, 900 y 890 mmhos/cm. respectivamente, todos ellos superiores a la curva de 800 mmhos/cm.

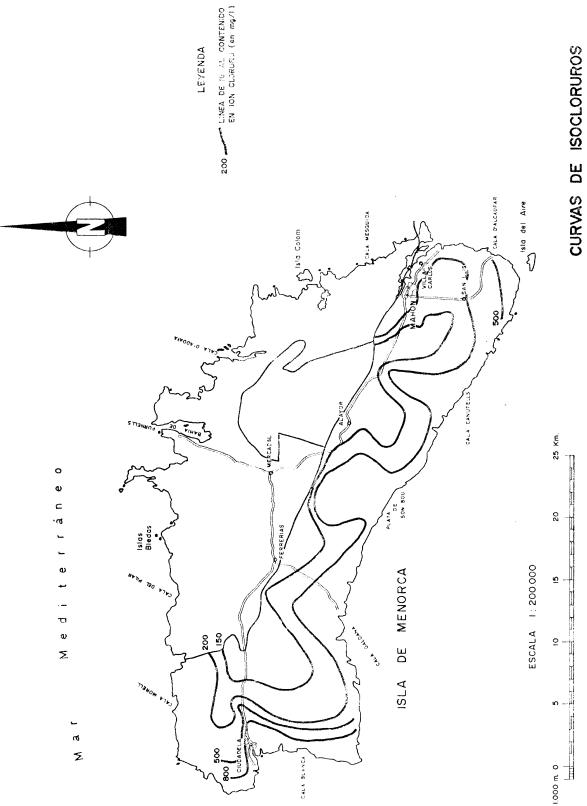
Destacan los agudos entrantes de las isolíneas en las zonas de Ciudadela, Punta Prima, en el sector sur-este de la isla donde se llega a un valor de  $11.200\,\mu$ mhos/cm. en el  $n^2$  2, San Cristobal, Alayor y sector occidental de Ferrerías.

# VII.2. CONTENIDO DE ION CLORURO EN LAS AGUAS SUBTERRANEAS

Del estudio de las isolíneas de igual contenido en cloruros, mediante un análisis comparativo con las curvas de --- igual conductividad, se han obtenido las conclusiones que a -- continuación se exponen.

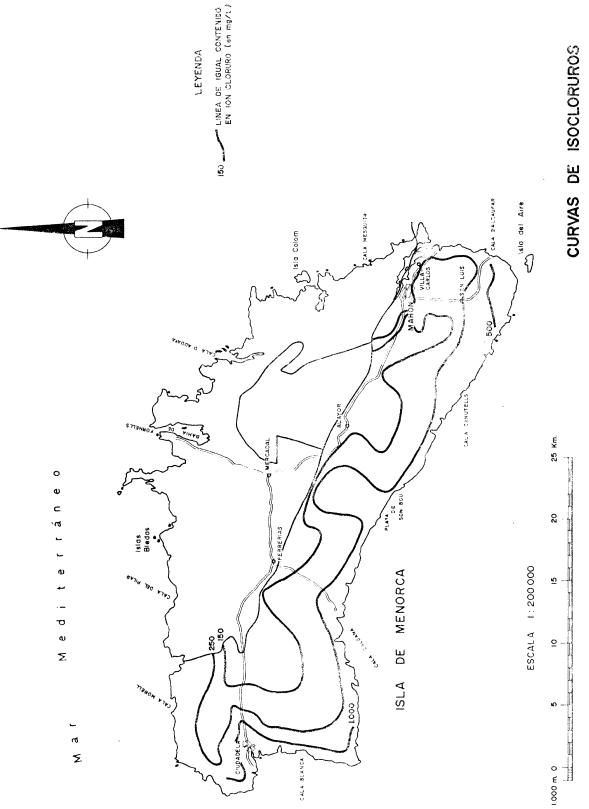
- Las isolíneas de cloruros correspondientes a los análi





Junio - Julio 1981





Octubre I.98i

sis realizados en Junio y Octubre tienen un trazado análogo, con un paralelismo muy uniforme en todo el mioceno de la isla.

- En valores absolutos deben destacarse los altos valores registrados en la zona de Ciudadela, y el sector de Punta Prima en la zona sur-este de la isla. No obstante hay que considerar que salvo estos valores extremos, todas las ondulaciones o intrusiones que parecen observarse, no se deben considerar como tales, ya que las variaciones son muy pequeñas y esto queda demostrado, salvo las zonas antes puntualizadas, por las magnitudes de las curvas, comprendidas entre los valores de 250 y 150 mg/l. de ión Cl.
- Comparativamente con las curvas de igual conductivi--dad, se observa un marcado paralelismo y una casi total co--rrespondencia entre la curva de 1.000 / mhos/cm. con la de --150 mg/l de ión cloruro tanto en Junio como en Octubre.
- Una vez más hay que pensar en la necesidad de aumentar el número de captaciones de control para asegurar el trazado de curvas y matizando aún más en las zonas de Ciudadela y sur este de la isla, donde los valores registrados de cloruros y de conductividades nos permiten asegurar una procedencia de intrusión de agua de mar.

VIII. SITUACION ACTUAL DE VERTIDOS SOLIDOS Y LIQUIDOS URBA-NOS EN LA ISLA DE MENORCA.

La isla de Menorca, según los datos provisionales del último censo realizado el 1 de marzo de 1.981, registra una población fija de 57.243 habitantes, agrupados en 17.164 familias.

Siguiendo con los datos aportados por el censo, en la actualidad hay 26.478 viviendas entre principales y secundarias, de las cuales 16.861 son residencias principales y -- 6.779 secundarias, habiendo 2.838 desocupadas.

Para el análisis del problema de los vertidos urbanos se divide la isla en términos municipales, aunque en algunos casos, varios de estos términos tienen sistemas o lugares comunes para efectuar la eliminación de los mismos.

#### MAHON

Esta ciudad cuenta en la actualidad con 25.343 habitan

tes que según datos aportados por técnicos de este Ayuntamien to producen 45 Tm/día de residuos sólidos urbanos, lo que representa un volumen anual de 16.425 Tm., que hasta Junio de 1981 se vertían en un basurero próximo a la ciudad en las inmediaciones de la cabecera de pista del aeropuerto de Menor ca.

Estos residuos sólidos eran tratados en una planta de compost ubicada en el mismo vertedero, con una producción -- anual de 4.500 Tm.

En la actualidad dicho vertedero se ha trasladado a la finca denominada Es Milá sita en el mismo término municipal y del que el I.G.M.E. ha emitido el correspondiente informe técnico.

En este vertedero concurre el vertido de residuos sólidos de los términos municipales de Mahón, Villacarlos y San Luis.

La red de aguas residuales alcanza a la mayor parte de la ciudad, teniendo los mayores problemas en cuanto a pérdidas en el casco antiguo, y el conjunto de las mismas se concentran en Cala Figuera desde donde por un emisario de reciente construcción se bombean, una vez decantadas, sin ningún tipo de tratamiento hacia el término de Villa Carlos donde se unen a las producidas en este término para ser vertidas al mar por un emisario submarino a unos dos kilómetros de la costa.

El volumen total de las aguas residuales vertidas por el emisario al mar no se conoce con exactitud, aunque al estimarse en unos  $6.500~\text{m}^3/\text{día}$  el consumo de la ciudad de Mahón lo que representa unos  $2.3-2.4~\text{Hm}^3/\text{año}$ , se puede tener un -orden de magnitud del volumen vertido.

#### SAN LUIS

Con una población de unos 5.000 habitantes en invierno pero que en verano se ve sensiblemente incrementada dado la proliferación de urbanizaciones y hoteles turísticos.

En función de esta variación del número de habitantes, los técnicos municipales estiman unos voluménes de residuos - sólidos diarios que oscilan entre los 10 m $^3$  de la época de mínima afluencia turística y los 40 m $^3$  como máximo que se producen en verano.

La práctica totalidad de los residuos sólidos urbanos del término municipal son evacuados al vertedero de Mahón, como ya se indica en el apartado anterior. No obstante, de forma esporádica y por problemas técnicos, en algunas ocasiones estos residuos se depositan en un antiguo vertedero situado en el camino de "Sa Paradeta" de este término municipal.

Las aguas residuales son evacuadas en su totalidad por fosas sépticas dado que no existen redes de agua potable y sa neamiento.

# VILLA CARLOS

Cuenta con unos 3.900 habitantes en invierno, y tam-bién como en San Luis, en verano aumenta considerablemente la población.

Se producen en este término municipal unos  $10 \text{ m}^3/\text{dia}$  - de residuos sólidos urbanos en las épocas de mínima producción mientras que en verano este volumen se aumenta en dos o tres veces.

Todos los residuos sólidos de este término se envían - al vertedero de Mahón.

Las aguas residuales se recogen en las plantas de bom-

beo de Cala Corp y Cala Fons y se unen a las procedentes de Mahón que como se ha indicado en el apartado correspondiente se vierten a través del emisario al mar, previa decantación y -- sin ningún otro tratamiento.

No hay datos del volumen anual de estas aguas residuales pero puede estimarse un orden de magnitud en función de los volúmenes de agua potable bombeados en los seis primeros meses del año 1980 y que se cifran en 205.000 m $^3$  lo que puede suponer en un año completo unos 0,5 - 0,6 Hm $^3$ .

En este término municipal existe un vertedero de residuos sólidos que se utiliza de forma esporádica y se encuentra situado en el Camino de'n Trepuco, en una cantera de "marés" - abandonada y a unos 1.000 m. aguas arriba de las captaciones - que abastecen la población.

#### MERCADAL

En este término municipal existen tres núcleos de población de cierta importancia, aparte de las urbanizaciones utilizadas como "segunda residencia", que son San Clemente, Fornells y el mismo Mercadal.

En total, incluyendo las urbanizaciones, se producen — unos 10  $\rm m^3$  diarios de residuos sólidos en invierno, pasándose en verano a unos 30  $\rm m^3/dia$ , que se depositan en un vertedero — situado a 1 Km. de Mercadal por la carretera Mercadal-Fornells.

Ninguno de estos tres núcleos de población tiene red de aguas residuales por lo que se eliminan éstas por medio de fosas sépticas.

El volumen total debe ser inferior al producido en po-blaciones con red de agua potable puesto que solo San Clemente
tiene este sistema de abastecimiento y no alcanza a la totalidad del núcleo urbano, mientras que Mercadal y Fornells utilizan cisternas y agua de lluvia.

#### CIUDADELA

La población del municipio de Ciudadela según datos — aportados por el Ayuntamiento se puede cifrar en 17.600 en in vierno y se incrementa en verano a unas 28.000 con unos consumos de agua potable cifrados en 150.000 m³/mes en los meses — de invierno y 200.000 m³/mes en los de verano, lo que representa un volumen anual de unos 2 -2,2 Hm³/año, sin incluir en esta cifra los volúmenes anuales de las urbanizaciones que tienen captaciones y redes propias y cuya evaluación es difícil.

Existe una red de alcantarillado que alcanza al 85% del total de habitantes del municipio y las aguas predepuradas se envían por emisario submarino al mar, aunque existen deficiencias en el citado emisario que obliga a un vertido frecuente - en la costa.

Los residuos sólidos urbanos de todo el municipio se -- vierten en unos terrenos sin ningún tipo de protección en las proximidades de Punta Nati y a unos 100 m. del mar, para su -- posterior incineración.

El volumen medio diario de residuos sólidos urbanos de todo el municipio se cifra en unas 18-20 Tm./día.

Las urbanizaciones que se localizan por todo el término eliminan las aguas residuales bien por fosas sépticas, caso de Cala Morell, Cala'n Blanes, Son Oleo, Sa Caleta, Santandria y Cala Blanca y Cap D'Artruix-Cala'n Bosch, o bien en pozos o fosas de infiltración, previa la depuración en plantas propias.

El único caso de reutilización de aguas residuales urbanas tratadas es el de la urbanización de Cala Galdana, cuyas aguas tratadas en una planta depuradora propia son utilizadas para el regadío de forrajes de la finca "Son Mestres"

#### **FERRERIAS**

La población actual del término en épocas de invierno se puede estimar en unas 3.500 personas de las que 3.076 corresponden al núcleo urbano, para pasar en verano a unas --7.000 - 7.500 teniendo en cuenta las diferentes urbanizaciones que existen.

El volumen de residuos sólidos urbanos del término se estima en unos  $5-12~\text{m}^3/\text{día}$  como media de todo el año y se eliminan en un vertedero situado en el Barranco de Algendar donde se incineran.

Existe una negociación para que a partir de 1982 se - lleven al vertedero de Es Milá en el Término municipal de Mahón.

El abastecimiento del casco urbano se realiza por recogida de aguas de lluvia en cisternas y el déficit se suple con camiones-cisterna.

En el casco urbano existe una red de alcantarillado - que alcanza al 80% del mismo y cuyas aguas una vez tratadas en una planta depuradora son vertidas al torrente de Son Morera.

En la actualidad se está realizando un proyecto para - la instalación de la red de abastecimiento y mejora la de alcantarillado que cubrirá todo el casco urbano.

#### ALAYOR

En la actualidad cuenta con 5.606 habitantes que en verano se ve ampliado a unos 13.000 habitantes.

El total de los residuos sólidos que se producen en el término se vierten en unos terrenos situados a unos 3 km. al -sur de la población y se pueden estimar en 5 Tm./día en invier

no y 10 Tm./día en verano.

En el núcleo urbano existe red de alcantarillado que recoge las aguas residuales y una vez tratadas en la planta depuradora municipal se vierten en el torrente de Cala'n Porter.

Este es el análisis de la situación de cada uno de los términos municipales que componen la isla de Menorca en cuanto al vertido y eliminación de residuos sólidos y líquidos de los principales núcleos de población.

En el ámbito rural la proliferación de predios es abundante, en los cuales se producen vertidos de residuos de tipo ganadero fundamentalmente, dada la amplia cabaña que en la actualidad existe en la isla y que es base de una importante industria de productos lácteos, pero cuya evaluación es difícil por no disponerse de datos estadísticos.

#### IX. FUENTES DE ABASTECIMIENTO EN LA ISLA DE MENORCA

La práctica totalidad de los núcleos urbanos de Menorca que tienen algún sistema de abastecimiento basan su procedencia en el agua subterránea a través de captaciones y sólo algunas urbanizaciones complementan el abastecimiento con -aguas superficiales procedentes de los torrentes que cruzan - el Mioceno Meridional de la isla.

Para el estudio de la situación actual del abastecimiento a los nucleos de población, se tomará como unidad de análisis el municipio y se revisarán todos los que componen - la isla de Menorca, para a continuación, y de forma más somera, revisar las urbanizaciones.

En este análisis no se reseñará el número de habitantes ni los volúmenes anuales extraídos por estar reflejados - en el capítulo anterior.

#### MAHON

El total del agua utilizada para el abastecimiento de la ciudad de Mahón procede de una red de captaciones situadas en el Mioceno Meridional y próximas a la ciudad, que se agrupan toponímicamente como sigue: 7 captaciones en Malburger, 3 en Llumesanas, 2 en el nuevo polígono industrial, 1 en el matadero municipal y 1 en Bintaufa.

### CIUDADELA

Ciudadela dispone como base de su abastecimiento de 6 captaciones en "Es Caragolí" y 4 en "Bastio de Sa Font" aunque una de estas últimas se utiliza como de reserva.

# ALAYOR

El núcleo urbano de Alayor se abastece a partir de 4 captaciones situadas en el paraje Es Plans.

En este término municipal existe otro núcleo urbano, - Cala en Porter, de carácter eminentemente turístico pero que por su volumen no se puede considerar como urbanización y cu-yo abastecimiento se basa en 3 captaciones situadas en las -- proximidades de Cala en Porter, propiedad del Ayuntamiento de Alayor.

#### VILLACARLOS

El agua necesaria para el abastecimiento de esta población procede de 4 captaciones ubicadas en el paraje de Biniatap próximo a Villacarlos.

# SAN LUIS

El núcleo urbano de San Luis no dispone de red de agua potable y el abastecimiento se realiza con camiones-cisterna y agua de lluvia almacenada en algibes particulares.

El Ayuntamiento dispone de una captación situada en el matadero municipal destinada a servicios municipales.

# MERCADAL

En este término municipal se sitúan tres núcleos de población: Mercadal, San Cristobal y Fornells.

El Ayuntamiento dispone de 4 captaciones en el paraje Son Xua, próximo a San Cristobal, de las cuales utiliza una para usos municipales.

Los núcleos de Mercadal y Fornells se abastecen por camiones-cisterna y agua de lluvia recogida y almacenada en algibes particulares.

San Cristobal dispone de una red de abastecimiento de - propiedad particular y el agua procede de las captaciones de - Cas Capitá, situadas en las proximidades del pueblo y también de propiedad particular.

#### FERRERIAS

El abastecimiento de esta población se realiza por camiones-cisterna y agua de lluvia recogida en algibes particulares.

La isla de Menorca, por su carácter turístico, tiene - una serie de urbanizaciones que por sufrir oscilaciones importantes en el número de habitantes de unas épocas del año a -- otras, no se han contemplado anteriormente, pero los proble-mas que plantea su abastecimiento son dignos de tenerse en -- cuenta para el cómputo total de volúmenes anuales extraídos - de los acuíferos que se explotan, fundamentalmente por registrar la mayor demanda en verano, cuando las reservas de agua en los acuíferos alcanzan las cotas más bajas.

También se tomará como unidad de análisis el término -

municipal, y sin pretender ser exhaustiva, la situación actual es:

# MAHON

Urbanizaciones de Sangrila, Binixica y Binidali, con - captaciones y redes de abastecimiento propias y para uso ex-clusivo de las mismas.

# VILLACARLOS

Urbanización Sol del Este con red y captación propias. También hay una concentración de viviendas unifamiliares en - Trebeluger que se abastecen en parte con agua procedente de - unas captaciones situadas en el mismo paraje.

### SAN LUIS

Las urbanizaciones de Biniancolla, Punta Prima, Binibe ca, Alcaufar, Binisafuller, Son Gancho y S'Algar con redes y captaciones propias.

#### ALAYOR

Las urbanizaciones Son Bou, San Jaime del Mediterráneo Torre Soli Nou, Son Vitamina, con redes y captaciones propias.

#### MERCADAL

En este término municipal se localizan las siguientes - urbanizaciones con captaciones y redes de distribución propias: Santo Tomás, Na Macaret, Port D'Adaya, Son Parc, Cala Tirant y Sa Roca.

### FERRERIAS

En este término se sitúa una parte de la urbanización - de Cala Galdana con red de abastecimiento propia.

### CIUDADELA

Las urbanizaciones de Cala Morell, Cala'n Blanes, Los - Delfines, Sa Caleta, Cala Santandria, Cala Blanca, Cap D'Ar-- trutx y Cala'n Bosch tienen redes y captaciones propias.

La urbanización de Cala Galdana capta sus aguas de abas tecimiento del torrente de Cala Galdana.

Otro sistema que con frecuencia se utiliza en las islas para el abastecimiento de agua potable a núcleos urbanos y viviendas unifamiliares a las que no alcanzan las redes de agua potable, es el suministro por camiones-cisterna a partir de a $\underline{1}$  gunas captaciones particulares, como:

Transportes Joaquín en el término de Mahón. Son Gomila en el término municipal de San Luis. Villa Tanus en Alayor. Son Capitá en San Cristobal (Mercadal).

También están proliferando en toda la isla la ejecución de nuevos sondeos para el abastecimiento particular de viviendas unifamiliares.

#### X. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Se ha programado en la isla de Menorca, durante 1981, una campaña de medidas de nivel y toma de muestras de agua para realización de análisis químicos, que se ha llevado a cabo en dos fases, la primera en el mes de Julio y la última en el mes de Octubre.

Se han elegido estas fechas, que abarcan el período en que se realizan las máximas extracciones de agua para las demandas turísticas y agrícolas, y no se producen normalmente - recargas en los acuíferos, con el fin de cubrir los siguientes objetivos:

- Conocer las áreas de máxima variación de niveles, que al relacionarlos con las isolíneas de igual contenido en cloruros, pueden proporcionar una buena información respecto a las zonas costeras afectadas por los procesos de intrusión de agua de mar.

- Poder conocer, a través de sucesivas campañas de medidas de nivel, sectores que presenten depresiones residuales continuas, indicativas de procesos de sobreexplotación.
- Conocer las zonas en que la calidad general del agua -- subterránea está siendo afectada por otros factores distintos a la intrusión de agua de mar.

Concordantemente con los objetivos propuestos se ofrece el siguiente resumen.

- A lo largo del período analizado, 1980-1981, no se han producido variaciones significativas de nivel, observán dose ascensos del nivel piezométrico entre las campañas de Junio de 1980 y Junio de 1981, aunque debe tenerse en cuenta que las medidas se han efectuado en captaciones de producción, por lo que siempre están afectadas por la duración de bombeos precedentes.
- Tampoco se ha producido una variación significativa en los parámetros químicos analizados, excepto en zonas -- muy localizadas.
- Como consecuencia de los dos puntos anteriores, puede deducirse que en general las extracciones efectuadas en la isla de Menorca, durante el período Julio-Octubre, no han producido variaciones que indiquen síntomas de sobreexplotación de los recursos subterráneos de la isla.
- Como excepción a lo anteriormente señalado, se significa la zona de Ciudadela, en el sector oriental de la is la, donde los procesos de intrusión de agua de mar se han comprobado mediante el estudio de todos los parámetros químicos indicativos de la alteración de las aguas subterráneas por la citada causa. Debe prestarse atención a este hecho, pues la zona donde más se agudiza la

penetración de la cuña de agua de mar, es precisamente donde se hallan ubicadas las captaciones de abastecimiento de Ciudadela, que posiblemente sean una de las causas más importantes para favorecer dicha intrusión, por efectuarse grandes extracciones en captaciones muy concentradas. La curva de 1000 mg/l. de ión cloruro sobrepasa en 2 Km. la localidad de Ciudadela.

- Concentraciones relativamente altas de nitratos y pota sio, procedentes normalmente de vertidos e inyecciones de aguas residuales, y de las actividades derivadas -- del sector agrícola, y obtenidas en anteriores campañas se encuentran en las zonas de Alayor, San Cristobal, -- Mahón y sector oriental de Ferrerias.

ANEXO I

ANALISIS QUIMICOS

Ν <del>ο</del>	Fecha: JULIO 81		JULIO 81	Fecha: OC	
PLANO	Nº REGISTRO	Cl mg/l	Conduc- tividad	$Cl^{-}mg/l$ .	Conduc- tividad
PLANO			CIVIUAU		CIVIUUU
1	4326-2-002	319	1650	376	1770
2	4326-2-003	<del>-</del>		3507	11200
3	4325-5-004	-		-	-
4	4225-2-005	185	890	170	1150
5	4325-5-005	185	1170	241	1130
6	4225-2-006	298	1250	326	1570
7	4225-4-002	284	1470	291	1300
8	4124-8-001	852	3200	979	3400
9	4224-5-005	397	1850	312	1730
10	4225-1-005	170	1000	163	1040
11	4225-3-026	185	840	170	1000
12	4225-2-007	241	1350	227	1220
13	4225-3-027	1341	4900	1306	5200
14	4225-2-008	241	1270	227	1180
15	4225-2-009	142	980	142	980
16	4224-6-002	1888	7900	220?	1220
17	4225-8-002	199	1220	192	1120
18	4225-8-001	234	1490	227	1350
19	4225-4-003	142	1090	114	820
20	4225-1-006	185	890	185	1030
21	4224-5-006	170	870	163	1080
22	4224-5-007	185	890	170	1120
23	4325-5-006	213	1410	163	1140
24	4225-1-007	731	2800	554	2100
25	4224-5-008	270	1480	170	1320
26	4225-1-008	1321	4500	1022	3700
27	4224-6-005	227	1120	185	1130
28	4325-1-001	170	1080	-	-
29	4325-6-003	227	1300	227	1260
30	4325-6-004	185	1170	177	1130
31	4325-6-005	-	-	185	1160
32	4325-6-006	185	1190	185	1100
33	4325-6-007	185	960	177	1100
34	4225-4-004	199	1290	156	1020

Nº PLANO	Nº REGISTRO	Fecha: G	JULIO 81 1.Conduc- 1.tividad	Fecha: OCT	CUBRE 81 Conductividad
35	4325-6-008	170	980	185	1100
36	4325-6-009	170	1120	170	1080
37	4325-1-002	156	1390	163	1550
38	4325-6-010	234	1580	319	2800
39	4325-6-011	156	1020	135	1300
40	4225-4-005	255	1220	284	1470
41	4325-6-012	170	900	163	1040
42	4225-7-001	170	1075	177	950
43	4325-6-013	426	2100	568	3100
44	4325-6-014	156	850	149	970
45	4225-7-002	397	1900	383	1820
46	4325-1-003	213	1470	192	1420
47	4324-5-00 <b>7</b>	-	-	-	-
48	4225-3-019	199	930	199	1500
49	4325-6-015	227	1450	213	1350
50	4224-5-013	206	1180	206	1120
51	4224-5-003	170	740	170	930
52	4325-6-016	135	740	128	900
53	4325-6-017	156	1020	142	960
54	4325-1-004	128	700	99	870
55	4225-8-006	128	720	114	880
56	4325-6-018	213	1090	170	1050
57	4325-6-002	199	1190	241	1300
58	4225-3-015	241	1130	227	7300
59	4224-5-002	568	2200	575	2200
60	4325-6-019	156	780	142	890
61	4325-6-020	199	1070	192	1070
62	4225-4-006	177	1300	149	1160
63	4325-6-021	_	-	-	-
64	4224-5-009	412	1800	398	1680
65	4224-5-010	199	880	156	980
66	4224-5-011		_	248	1290
67	4225-1-009	2442	8400	-	-
68	4225-1-010	1732	5900	_	-

Nº PLANO	Nº REGISTRO	Fecha:	Conduc-	Fecha:OC'	TUBRE 81 Conduc- tividad
69	4225-1-011	170	970	192	880
70	4225-1-012	1640	5700	1363	4800
71	4224-6-006	1235	5000	2442	8500
72	4225-3-028	156	860	156	1080
73	4225-3-013	213	1080	220	1130
74	4225-3-029	156	790	156	880
75	4326-2-004	269	1380	277	1320
76	4325-6-022	128	910	142	880
77	4325-5-007	156	1000	142	950
78	4225-3-030	234	1000	206	1120
79	4225-2-010	121	790	114	800
80	4225-1-013	163	960	170	1080
81	4224-5-012	270	1480	263	1420
82	4324-5-004	170	1040	163	1120
83	4324-5-005	-		-	***

ANEXO II FICHAS DE CONTROL

		FIC	CHAS DE CONT	TROL DE LA	ISLA DE MENO	RCA 1981	
	PROVINCIA BA	LEARES		CUENCA ME	NORCA 19		SISTEMA ACUIFERO 80
Ν <del>ο</del>	TOPONIMIA	.Nº DE REGISTRO	TERMINO	COORDENAD X	AS LAMBERT Y	ÇOTA	MAPA TOPOGRAFICO
EN PLANO			MUNICIPAL				
1	Binibeca	4326-2-002	San Luis	1276400	610750	39	Isla del Aire 673
2	Punta Prima	4326-2-003	San Luis	1280220	609440	29	Isla del Aire 673
3	Binidali	4325-5-004	Mahón	1272860	611860	30	Mahón 647
4	Marjada Vella	4225-2-005	Ciudadela	1247050	621050	20	645 bis 646
5	Binixica	4325-5-005	Mahón	1272450	615400	84	Mahon 647
6	Cala Turqueta	4225-2-006	Ciudadela	1248200	620200	5	645 bis 646
7	Son Blanc Vell	4225-4-002	Alayor	1262050	621800	50	645 bis 646
8	Los Delfines	4124-8-001	Ciudadela	1237750	627500	20	617 bis 618
9	Curniola	4224-5-005	Ciudadela	1245600	632600	59	617 bis 618
10	En Juanet	4225-1-005	Ciudadela	1244750	623500	30	645 bis 646
11	Sa Torre Vella	4225-3-026	Mercadal	1258100	622350	120	645 bis 646
12	Moli de Baix	4225-2-007	Ferrer <b>í</b> es	1252200	624650	20	645 bis 646
13	Ses Paisas	4225-3-027	Ferreries	1254400	627600	60	645 bis 646
14	Cala Macarella	4225-2-008	Ciudadela	1250100	621000	5	645 bis 646
15	Pabordia Vella	4225-2-009	Ciudadela	1248950	624350	90	645 bis 646
16	Algayarens	4224-6-002	Ciudadela	1248600	632400	10	617 bis 618
17	Son Vitamina	4225-8-002	Alayor	1268400	615200	40	645 bis 646
18	Son Bou	4225-8-001	Alayor	1262500	617600	20	645 bis 646
19	Villa Tanus	4225-4-003	Alayor	1265900	622000	80	645 bis 646
20	Son Tari Vey	4225-1-006	Ciudadela	1244450	620900	15	645 bis 646

III . ---

PROVINCIA BALEARES

CUENCA MENORCA 19

SISTEMA ACUIFERO 80

EN	Nº PLANO	TOPONIMIA Nº	DE REGISTRO	TERMINO MUNICIPAL	COORDENADAS X	LAMBERT Y	СОТА	MAPA TOPOGRAFICO
	21	Son Juaneda	4224-5-006	Ciudadela	1243400	628900	40	617 bis 618
	22	Ses Angoises	4224-5-007	Ciudadela	1245050	627850	50	617 bis 618
	23	Alcaldus	4325-5-006	Alayor	1271550	619000	120	Mahón 647
	24	S'Hort Rafal Ama-	4225-1-007	Ciudadela	1241900	624350	18	645 bis 646
	25	Son Salomón	4224-5-008	Ciudadela	1239800	629200	38	617 bis 618
	26	Aguas D'Artruitx	4225-1-008	Ciudadela	1241400	619050	10	645 bis 646
	27	Algayarens 2	4224-6-005	Ciudadela	1248350	632150	20	617 bis 618
	28	Binifabini	4325-1-001	Mercadal	1270600	628000	80	Mahón 647
	29	Son del Este	4325-6-003	Villacarlos	1281350	615300	20	Mahón 647
	30	Torre Nova del Re	y4325-6-004	Villacarlos	1281125	615850	40	Mahón 647
	31	Son Vidal	4325-6-005	Villacarlos	1281800	613600	20	Mahón 647
	32	Trebe luger Talai	a4325-6-006	Villacarlos	1279500	614100	50	Mahón 647
	33	Malburger 1	4325-6-007	Mahón	1277600	615900	64	Mahon 647
	34	Hto. Cavaller	4225-4-004	Alayor	1266650	620500	80	645 bis 646
	35	Malgurger 5 - 6	4325-6-008	Mahón	1277750	616800	60	Mahon 647
	36	Bintauza	4325-6-009	Mahón	1278300	615250	55	Mahon 647
	37	Albaida	4325-1-002	Mercadal	1268650	625750	80	Mahón 647
	38	Son Gomila	4325-6-010	San Luis	1278300	613250	59	Mahón 647
	39	Ayto. Mahon Pol.2	4325-6-011	Mahón	1276700	617750	55	Mahón 647
	40	Hto. Son Tremol	4225-4-005	Alayor	1261650	623600	70	645 bis 646

PROVINCIA BALEARES CUENCA MENORCA 19 SISTEMA ACUIFERO 80

1	11 5	MODONIMIA NO	DE DEGLERO	TERMINO	COORDENADAS	LAMBERT	gom.	
EN 1	PLANC		DE REGISTRO	MUNICIPAL	. <b>X</b>	Y	COTA	MAPA TOPOGRAFICO
	41	Sa Viña	4325-6-012	Mahón	1277100	616900	65	Mahón 647
	42	Torre Soli Nou	4225-7-001	Alayor	1260850	618700	10	645 bis 646
4	43	Torrent des Verge	4325-6-013	Mahón	1275450	619350	30	Mahón 647
4	4 4	Llumesanes 2	4325-6-014	Mahón	1276850	615650	70	Mahón 647
4	45	Son Benet	4225-7-002	Alayor	1260500	618700	10	645 bis 646
4	46	Santa Catalina	4325-1-003	Mahón	1272850	624600	20	Mahon 647
.4	47	Son Parc	4324-5-007	Mercadal	1268450	631550	15	Son Saura 619
4	48	Santa Tomás	4225-3-019	Mercadal	1259500	619750	65	645 bis 646
4	<b>4</b> 9	Noria Calceta	4325-6-015	Villacarlos	1279550	617250	30	Mahón 647
	50	Es Caragolí 6	4224-5-013	Ciudadela	1244350	628300	50	. 617 bis 618
į	51	Es Caragolí 4	4224-5-003	Ciudadela	1244000	628300	50	617 bis 618
į	52	Biniparell	4325-6-016	San Luis	1276550	614300	70	Mahón 647
į	53	Venta agua Joaqu <b>í</b> n	4325-6-017	Mahón	1276450	617900	55	Mahón 647
į	54	Hormigones Menorca	4325-1-004	Alayor	1269500	621200	120	Mahón 647
į	55	Torre de'n Gaumes	4225-8-006	Alayor	1265700	618300	102	645 bis 646
į	56	Ayuntamiento Villacarlos	4325-6-018	Villacarlos	1280400	616550	30	Mahón 647
į	57	Ayto. San Luis (matadero)	4325-6-002	San Luis	1278300	613750	100	645 bis 646
	58	Son Capitá	4225-3-015	Mercadal	1259450	622900	100	645 bis 646
į	59	Es Caragolí 1	4224-5-002	Ciudadela	1243950	628500	50	617 bis 618
6	60	Llumesanes 1	4325-6-019	Mahón	1276550	615900	70	Mahón 647

PROVINCIA BALEARES

CUENCA MENORCA 19

SISTEMA ACUIFERO 80

	Νº	MODONITMI A	NTΩ	DE REGISTRO	TERMINO	COORDENADAS	LAMBERT	СОТА	MAPA TOPOGRAFICO
EN	PLANC	TOPONIMIA ANO		DE REGISTRO	MUNICIPAL	Х	<b>. Y</b>	00111	•
	61	Ayto. Mahón (matadero)		4325-6-020	Mahón	1275600	616700	75 ·	Mahón 647
	62	Ayuntamiento Alayor		4225-4-006	Alayor	1265400	622450	80	645 bis 646
	63	Malburger 3		4325-6-021	Mahón	1277700	616300	62	Mahón 647
	64	Binigafull		4224-5-009	Ciudadela	1245500	630650	59	617 bis 618
	65	Son Fe Anglada		4224-5-010	Ciudadela	1242250	629900	42	617 bis 618
	66	Son Mascaró		4224-5-011	Ciudadela	1241800	631300	65	617 bis 618
	67	Sant Eloy		4225-1-009	Ciudadela	1241300	625500	18	645 bis 646
	68	Son Salom		4225-1-010	Ciudadela	1242100	625750	25	645 bis 646
	69	Pallaresa		4225-1-011	Ciudadela	1243400	625200	20	645 bis 646
	70	Sant Lloren¢		4225-1-012	Ciudadela	1242350	626700	30	645 bis 646
	71	Santa Bárbara		4224-6-006	Ciudadela	1252500	628400	. 42	617 bis 618
	72	Bell Lloc		4225-3-028	Ferreríes	1253300	627250	80	645 bis 646
	73	Font Redonas		4225-3-013	Mercadal	1260250	623750	100	645 bis 646
	74	Torre Vieja		4225-3-029	Mercadal	1258700	621700	110	645 bis 646
	75	Granja S'Algar		4326-2-004	San Luis	1281300	611950	25	Isla del Aire 673
	76	Ayto. Mahón Llumesanes	3	4325-6-022	Mahón	1276900	616000	70	Mahón 647
	77	Torrellisa Vell		4325-5-007	Alayor	1269150	617250	100	Mahón 647
	78	Es Barrancó		4225-3-030	Ferrerías	1254700	622500	40	645 bis 646
	79	Binigarba		4225-2-010	Ciudadela	1246900	627075	100	645 bis 646
	80	Son Alzina		4225-1-013	Ciudadela	1246100	621900	30	645 bis 646

	PROVINCIA BALEARES			CUENCA MENORCA 19			SISTEMA ACUIFERO 80	
Nο			TERMINO	COORDENA	DAS LAMBERT			
EN PLANO	TOPONIMIA	Nº DE REGISTR	O MUNICIPAL	х	Y	COTA	MAPA TOPOGRAFICO	
81	S'hort de'n Squella	4224-5-012	Ciudadela	1240300	629200	38	617 bis 618	
82	Son Parc 1	4324-5-004	Mercadal	1267450	629950	90	Son Saura 619	
83	Son Parc 2	4324-5-005	Mercadal	1267650	629700	90	Son Saura 619	