

plan hidrológico

ISLAS BALEARES

MOPU DIRECCION GENERAL DE
OBRAS HIDRAULICAS



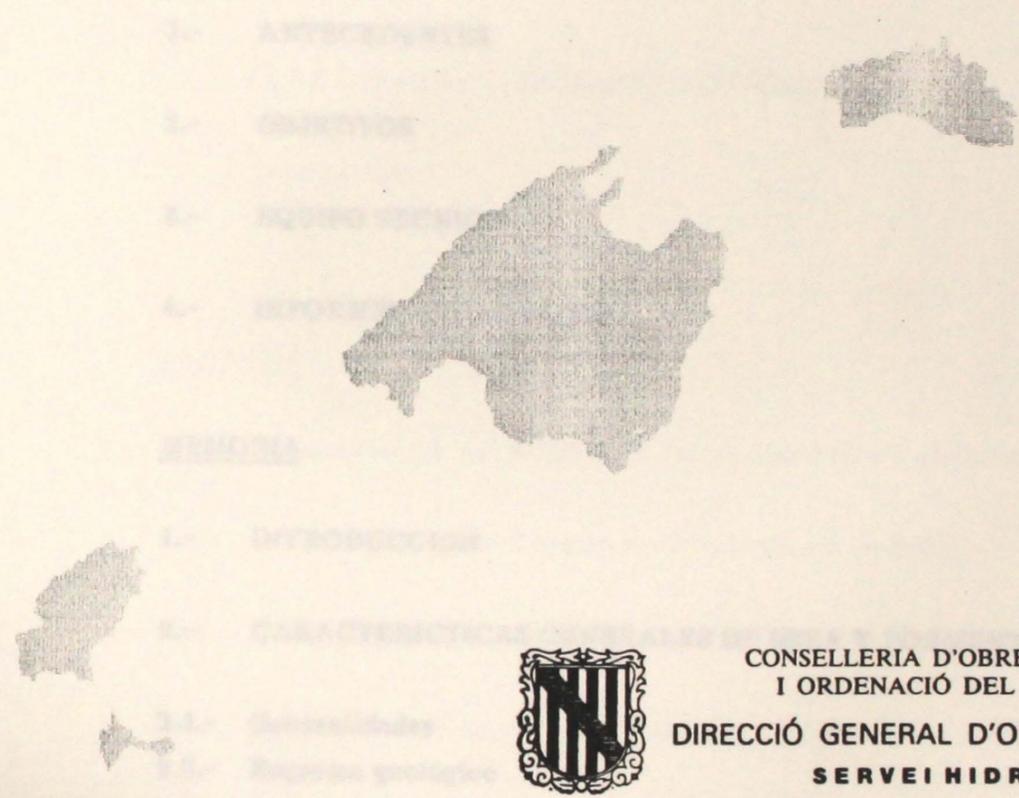
CONSELLERIA D'OBRES PÚBLIQUES
I ORDENACIÓ DEL TERRITORI
DIRECCIÓ GENERAL D'OBRES PÚBLIQUES
SERVEI HIDRÀULIC

ESTUDIO PREVIO

Informe n.º 9.- SINTESIS HIDROGEOLOGICA DE LAS ISLAS
DE IBIZA Y FORMENTERA

plan hidrológico ISLAS BALEARES

MOPU DIRECCION GENERAL DE
OBRAS HIDRAULICAS



CONSELLERIA D'OBRES PÚBLIQUES
I ORDENACIÓ DEL TERRITORI
DIRECCIÓ GENERAL D'OBRES PÚBLIQUES
SERVEI HIDRÀULIC

ESTUDIO PREVIO

Informe nº 9.- SINTESIS HIDROGEOLOGICA DE LAS ISLAS
DE IBIZA Y FORMENTERA

plan hidrológico
ISLAS BALEARES

DIRECCION GENERAL DE
OBRAS HIDRAULICAS

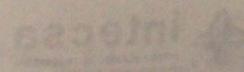
DIRECCION GENERAL DE OBRAS PUBLICAS
COMPLUTENSES



ESTUDIO PREVI

Informe nº 9 - SINTESIS HIDROGEOLOGICA DE LAS ISLAS
DE IBIZA Y FORMENTERA

1983



- 1.4.- PLAN HIDROLOGICO - ISLAS BALEARES - ESTUDIO PREVIO
- 1.5.- Funcionamiento hidrogeológico
- 1.6.- **INFORME Nº 9. SINTESIS HIDROGEOLOGICA DE LAS ISLAS DE**
- 1.7.- Explotación actual y futura **IBIZA Y FORMENTERA**

4.- UNIDAD FORMENTERA **INDICE**

4.1.- Situación, extensión y límites

PRESENTACION GENERAL

- 1.2.- Hidrogeología
- 1.- **ANTECEDENTES**
- 2.- **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**
- 2.- **OBJETIVOS**

- 3.1.- Composición
- 3.- **EQUIPO TECNICO**

- 4.- **INFORMES REDACTADOS**

GRAFICOS

MEMORIA - Evolución del Trifásico de facies Muschelkalk en Ibiza.

- 1.- **INTRODUCCION** - Trifásico de facies Keuper en Ibiza.
- 2.- **CARACTERISTICAS GENERALES DE IBIZA Y FORMENTERA**
 - 2.1.- Generalidades del Jurásico Superior en Ibiza.
 - 2.2.- Esquema geológico
 - 2.3.- Comportamiento hidrogeológico general del Cretácico inferior en Ibiza
 - 2.4.- División en unidades hidrogeológicas
- 3.- **UNIDAD IBIZA**
 - 3.1.- Situación, extensión y límites
 - 3.2.- Geología
 - 3.3.- Características hidrogeológicas
- 3.4.- Evolución estructural de la isla de Ibiza

INDICE

PRESENTACION GENERAL

- 1.- ANTECEDENTES
- 2.- OBJETIVOS
- 3.- METODO TECNICO
- 4.- INFORMES ELABORADOS

MEMORIA

- 1.- INTRODUCCION
- 2.- CARACTERISTICAS GENERALES DE IBIZA Y FORMENTERA
 - 2.1.- Generalidades
 - 2.2.- Sistema geológico
 - 2.3.- Comportamiento hidrogeológico general
 - 2.4.- División en unidades hidrogeológicas
- 3.- UNIDAD IBIZA
 - 3.1.- Situación, extensión y límites
 - 3.2.- Geología
 - 3.3.- Características hidrogeológicas

- 3.4.- Piezometría
- 3.5.- Funcionamiento hidrogeológico
- 3.6.- Calidad del agua
- 3.7.- Explotación actual y posibilidades de explotación futura

4.- UNIDAD FORMENTERA

- 4.1.- Situación, extensión y límites
- 4.2.- Geología
- 4.3.- Hidrogeología

5.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 5.1.- Conclusiones
- 5.2.- Recomendaciones

GRAFICOS

- nº 1.- Afloramientos del Triásico de facies Muschelkalk en Ibiza.
- nº 2.- Afloramientos del Triásico de facies Keuper en Ibiza.
- nº 3.- Afloramientos de Lias Inferior-Dogger en Ibiza
- nº 4.- Afloramientos del Jurásico Superior en Ibiza.
- nº 5.- Afloramientos del Jurásico Superior-Cretácico Inferior en Ibiza
- nº 6.- Afloramientos del Cretácico Inferior en Ibiza
- nº 7.- Afloramientos del Cretácico Superior en Ibiza
- nº 8.- Afloramientos de las facies del Mioceno Inferior-Medio en Ibiza
- nº 9.- Esquema estructural de la Isla de Ibiza

- 1.1. Topografía
- 1.2. Geología
- 1.3. Hidrogeología
- 1.4. Situación, extensión y límites

UNIDAD FORMATIVA

- 2.1. Geología
- 2.2. Hidrogeología

CORRELACIONES Y SEQUENCIAS

- 3.1. Geología
- 3.2. Hidrogeología

GRABOS

- 4.1. Afloramientos del Terciario de las Montañas de Ibiza
- 4.2. Afloramientos del Terciario de las Montañas de Ibiza
- 4.3. Afloramientos de las montañas de Ibiza
- 4.4. Afloramientos del Terciario Superior de Ibiza
- 4.5. Afloramientos del Terciario Superior-Cretácico inferior de Ibiza
- 4.6. Afloramientos del Cretácico inferior de Ibiza
- 4.7. Afloramientos del Cretácico inferior de Ibiza
- 4.8. Afloramientos de las montañas de Ibiza
- 4.9. Afloramientos de las montañas de Ibiza

nº 10.- Isocloruros en Ibiza

nº 11.- Isoconductividades en Ibiza

nº 12.- Afloramientos del Mioceno Superior y Cuaternario en Formentera

PLANOS

nº 1.- Caudales específicos en los pozos de Ibiza

nº 2.- Isopiezas de Ibiza

PRESENTACION GENERAL

JMC carts

- no 10 - Inocuidad en el agua
- no 11 - Inocuidad en el agua
- no 12 - Almacenamiento del agua potable y consumo en viviendas

RESUMEN

- no 1 - Condiciones sanitarias en las zonas de agua
- no 2 - Inocuidad en el agua

PRESENTACION GENERAL

3) Se formuló un "diagnóstico" de la problemática hídrica de cada una de las islas que forman el **PLAN HIDROLOGICO - ISLAS BALEARES**

ESTUDIO PREVIO

1.- ANTECEDENTES

El Real Decreto 3029/1979 de 7 de diciembre (BOE del 19 de enero de 1980) sobre Planificación Hidrológica fué la primera disposición que, con carácter general para todo el país, estableció la figura de los Planes Hidrológicos sujetando a ellos el aprovechamiento de los recursos hidráulicos y definiendo las primeras directrices según las cuales debían desarrollarse.

El camino abierto por dicho Real Decreto ha sido ampliado y consolidado por las disposiciones contenidas en el Título III de la nueva Ley de Aguas, de 2 de agosto de 1985, que entró en vigor el día 1º de enero de 1986.

En cumplimiento de lo contenido en el Real Decreto 3029/1979 antes citado y en las disposiciones y normas posteriores que lo desarrollaron, se constituyó el Grupo de Trabajo Regional de Baleares que, bajo la presidencia del Ingeniero Jefe de la Jefatura de Obras Hidráulicas de Baleares, elaboró el informe titulado "Avance-80" en el que:

- 1) Se recopilaron todos los trabajos, estudios, informes, proyectos y demás documentos relacionados con el tema hidráulico que pudieron ser identificados en los archivos de los diversos organismos representados en dicho Grupo de Trabajo.

- 2) Se formuló un "diagnóstico" de la problemática hidráulica de cada una de las islas que forman el archipiélago balear, y
- 3) Se establecieron conclusiones y formularon recomendaciones tanto en relación al diagnóstico anterior como al desarrollo de futuras actuaciones.

Posteriormente y en desarrollo del proceso de estructuración de los Planes Hidrológicos por cuencas hidrográficas, la Dirección General de Obras Hidráulicas del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo contrató con "INTECSA, Internacional de Ingeniería y Estudios Técnicos, S.A.", la asistencia técnica necesaria para realizar los trabajos y estudios correspondientes a la primera fase de redacción del Plan Hidrológico de las Islas Baleares encomendando la Dirección y desarrollo de los mismos a la Jefatura de Obras Hidráulicas de Baleares dependiente de aquella Dirección General.

La recopilación de datos y su primera elaboración se realizaron en 1982 y 1983, quedando los trabajos en suspenso en 1984 al iniciarse el proceso de traspaso de funciones y servicios de la Administración Central a la Comunidad Autónoma de Baleares en materia de obras hidráulicas, proceso que culminó con la publicación del Real Decreto 475/1985, de 6 de marzo (BOE del 12 de abril). En la relación nº 1 del Anexo I de dicho Real Decreto, correspondiente a los expedientes de acciones en curso que se traspasaron, se incluyó el relativo a la contratación de la asistencia técnica antes mencionada, si bien por la índole de su contenido le eran de aplicación las previsiones contempladas en el apartado D) del mismo Anexo relativo a funciones en que habían de concurrir la Administración del Estado y la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares.

Con todo ello fué posible reemprender los trabajos que ahora han quedado felizmente concluídos con la redacción definitiva del presente "Estudio Previo", estructurado en diez informes sectoriales y uno de síntesis, que se publican para general conocimiento, amén de los apéndices y documentación de base que

quedan recogidos en los archivos de la Dirección General de Obras Hidráulicas (M.O.P.U.) y del Servicio Hidráulico de Baleares (Consejería de Pbras Públicas y Ordenación del Territorio de las Islas Baleares).

2.- OBJETIVOS

El "Estudio Previo" redactado, al que pertenece el presente Informe, tiene como objetivo global el establecimiento de unas bases técnicas objetivas que permitan, a partir de ellas, el establecimiento de las directrices de la política hidráulica a seguir en las Islas Baleares así como la definición de las acciones que deberán llevarse a cabo tanto para asegurar un correcto aprovechamiento de sus recursos hidráulicos como para garantizar la satisfacción de las demandas, actuales y futuras, en las condiciones que para cada caso y circunstancia sean convenientes.

Por ello, el contenido de los Informes Sectoriales en que se ha estructurado el Estudio y, por ende, el del Informe de Síntesis General, es eminentemente técnico y se centra de modo preferente en el análisis de las demandas de agua actuales y prognosis de las futuras previsibles, en la evaluación de los recursos hidráulicos utilizables tanto superficiales (embalses) como subterráneos (unidades hidrogeológicas y acuíferos) e incluso otros no convencionales (reutilización de aguas residuales y potabilización de agua del mar), para acabar con el estudio de los correspondientes balances recursos-demandas y consecuencias que de los mismos se derivan.

Todo ello deberá ser objeto de revisiones y ajustes progresivos en la medida que lo exijan y permitan, de una parte, la evolución real de las demandas y, de otra, la mejora en el conocimiento de los acuíferos y de sus recursos así como la puesta en servicio de nuevas obras de aprovechamiento hidráulico.

Ciertamente las Islas Baleares presentan una serie de características diferenciales respecto a otras regiones españolas que aconsejan enfocar los estudios y objetivos de su Plan Hidrológico de modo algo distinto a como se ha planteado en las cuencas hidrográficas peninsulares.

En primer lugar hay que tener en cuenta el hecho insular. Cada isla constituye una unidad física independiente de las demás, de modo que es lógico pensar en principio que cada una deberá satisfacer sus necesidades de agua mediante sus propios recursos.

En segundo lugar, debe destacarse la circunstancia de que, en todas las islas, existe un claro predominio de los recursos disponibles en aguas subterráneas sobre los superficiales, de modo que el adecuado conocimiento y la correcta vigilancia de sus acuíferos habrán de ser piezas clave en la Planificación Hidrológica de aquellas.

Finalmente, la depuración de las aguas residuales cobra una especial importancia por tres motivos: evitar la contaminación de los acuíferos (y con ello de los recursos hídricos naturales), conseguir una calidad medioambiental acorde con la vocación turística del archipiélago y hacer posible la reutilización de aquellas aguas aumentando así el volumen de los recursos hídricos utilizables.

En las Islas Baleares han trabajado durante los últimos veinte años diversos organismos de la Administración del Estado (Jefatura de Obras Hidráulicas, Instituto Geológico y Minero de España, Servicio Geológico de Obras Públicas, Instituto Nacional de Reforma y Desarrollo Agrario), más recientemente, el Consell General Interinsular durante su existencia en la etapa preautonómica y, en los últimos cuatro años, varias Consejerías del Gobierno de la Comunidad Autónoma, de modo que existe un importante volumen de información más o menos dispersa. El fruto principal de los estudios realizados ha sido elaborar, a partir de los datos básicos existentes, unos documentos convenientemente desglosados por islas y estructurados por unidades hidrogeológicas dentro de cada una de ellas.

Este planteamiento general se ha concretado en diversos trabajos tales como:

- a) Elaboración de las series básicas de precipitaciones (puntuales, por unidades o cuencas y por islas) que son imprescindibles para abordar otros temas de la planificación hidrológica (evaluación de escorrentías superficiales y subterráneas, planteamiento de balances hídricos, elaboración de modelos matemáticos, etc.).
- b) Evaluación de las demandas de agua actuales y estudio prospectivo de las futuras, originadas por la población estable, por el turismo y por la agricultura (las demandas de la industria, dada la índole de la existente, se han considerado incluídas en las de la población estable) y evaluación de los consumos de agua, en cada caso.
- c) Estudio de las aportaciones de aguas superficiales, con especial referencia a posibles embalses de superficie y a la evaluación de los caudales superficiales susceptibles de infiltrarse en los cauces de los torrentes.
- d) Revisión del conocimiento hidrogeológico general de cada isla y en particular de cada una de sus unidades hidrogeológicas, con el establecimiento de una evaluación actualizada de sus respectivos recursos hídricos y del funcionamiento de sus acuíferos.
- e) Estudio de la calidad química de las aguas subterráneas y de las relaciones de los acuíferos costeros con el mar.
- f) Análisis de las posibilidades de reutilización de aguas residuales depuradas.
- g) Balances hidráulicos entre demandas y recursos utilizables.

3.- EQUIPO TECNICO

Los trabajos y estudios y la redacción de los informes han sido realizados por el siguiente equipo técnico de INTICSA:

La Dirección de los trabajos y estudios realizados ha sido ejercida por personal técnico facultativo de la antigua Jefatura de Obras Hidráulicas de Baleares y actual Servicio Hidráulico de Baleares, el cual ha intervenido asimismo directamente en diversas ocasiones en la ejecución de los mismos. A tal efecto, deben ser citados:

- Ilmo. Sr. D. Antonio Gete-Alonso,
Doctor Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos,
Ingeniero Jefe de la Jefatura de Obras Hidráulicas de Baleares (Enero 1982 - Junio 1982).
- Ilmo. Sr. D. José Antonio Fayas Janer,
Doctor Ingeniero de Caminos Canales y Puertos,
Ingeniero Jefe de la Jefatura de Obras Hidráulicas de Baleares (Noviembre de 1982 - Mayo de 1985).
Ingeniero Jefe del Servicio Hidráulico de Baleares (desde Junio de 1985).
- D. Diego Pascual Vidal,
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos,
Ingeniero del Departamento de Aguas Subterráneas (Jefatura de Obras Hidráulicas de Baleares).
Jefe de la Sección de Gestión Hidráulica (Servicio Hidráulico de Baleares).
- D. Alfredo Barón Périz,
Geólogo.
Departamento de Aguas Subterráneas (Jefatura de Obras Hidráulicas de Baleares).
Sección de Gestión Hidráulica (Servicio Hidráulico de Baleares).

La ejecución de los trabajos y estudios y la confección de los informes han sido realizados por el siguiente equipo técnico de INTECSEA:

División de Economía, hasta marzo de 1983.

- D. Borja Martí Vallbona,
Dr. Ingeniero Agrónomo,
Jefe de la División de Recursos Hidráulicos.

División de Ingeniería Sanitaria, hasta diciembre de 1982.

- D. Fernando González Feroso,
Ingeniero de Montes,
Especializado en Hidrología Superficial.

- D. Jesús López García,
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos,
Especializado en modelos matemáticos aplicados a la Hidrología e Hidrogeología.

- D. Emilio La Moneda González,
Geólogo,
Especializado en Hidrogeología.

- D. Manuel Fernández del Pino,
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos,
Jefe de la División de Ingeniería Sanitaria, hasta diciembre de 1983.

- D. Diego Sebastián de Erice,
Ingeniero de Montes,
División de Medio Ambiente y Agricultura.

- D. Javier Rodríguez Ayuso,
Economista,
División de Economía, hasta marzo de 1985.

- D. Eusebio Murillo,
Químico,
División de Ingeniería Sanitaria, hasta diciembre de 1982.

Se ha contado, asimismo, con el valioso asesoramiento del Ilmo. Sr. D. Mariano Pascual Fortuny, Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Ingeniero Jefe de la Jefatura de Obras Hidráulicas de Baleares desde marzo de 1967 a octubre de 1981.

4.- INFORMES REDACTADOS

Los resultados de los estudios realizados y sus conclusiones se recogen en once informes con los siguientes títulos y características de sus contenidos:

- Informe nº 1 - EL MEDIO FISICO, HUMANO Y ECONOMICO.
Memoria (37 pág.), 14 Cuadros, 3 Gráficos y 4 Planos.
- Informe nº 2 - PROGNOSIS DE LA POBLACION Y DE SU DEMANDA DE AGUA.
Memoria (29 pág.), 16 Cuadros, 3 Anejos y 2 Apéndices.
- Informe nº 3 - DEMANDA DE AGUA PARA REGADIO.
Memoria (31 pág.), 9 Cuadros, 2 Planos, 8 Anejos y 3 Apéndices.

- Informe nº 4 - ESTUDIO DE LOS RECURSOS DE AGUA SUPERFICIALES.**
 Memoria (50 pág.), 12 Cuadros, 12 Gráficos, 21 Planos, 7 Anejos y 10 Apéndices.
- Informe nº 5 - SINTESIS HIDROGEOLOGICA DE LA ISLA DE MALLORCA: SIERRAS DE TRAMUNTANA Y DE LLEVANT.**
 Memoria (84 pág.), 4 Cuadros, 13 Gráficos y 8 Planos.
- Informe nº 6 - SINTESIS HIDROGEOLOGICA DE LA ISLA DE MALLORCA: LLANOS CENTRALES.**
 Memoria (74 pág.), 16 Gráficos, 22 Planos, 2 Anejos y 2 Apéndices.
- Informe nº 7 - SINTESIS HIDROGEOLOGICA DE LA ISLA DE MENORCA.**
 Memoria (24 pág.), 3 Gráficos, y 6 Planos.
- Informe nº 8 - PRIMER MODELO EN REGIMEN PERMANENTE DEL ACUIFERO DEL MIGJORN DE MENORCA.**
 Memoria (25 pág.), 1 Cuadro, 2 Gráficos, 6 Planos y 2 Anejos.
- Informe nº 9 - SINTESIS HIDROGEOLOGICA DE LAS ISLAS DE IBIZA Y FORMENTERA.**
 Memoria (28 pág.), 12 Gráficos, y 2 Planos.
- Informe nº 10 - ESTUDIO DE RECURSOS HIDRICOS NO CONVENCIONALES.**
 Memoria (35 pág.), 2 Cuadros, 3 Planos, 2 Anejos y 3 Apéndices.

Informe nº 11 - SINTESIS GENERAL.

Memoria (81 pág.), 6 Gráficos y 14 Planos.

Palma de Mallorca, Abril de 1987

José Antonio Fayas Janer
Ingeniero Jefe del
Servicio Hidráulico de Baleares

7-1-1985

Informe No. 11 - BENTON GENERAL

Memoria del Sr. J. G. G. y la Sra. J. G.

Informe de la Sra. J. G. de 1981

Los señores J. G. y J. G.
Ingenieros J. G. y J. G.
Bentón División de la Sra. J. G.

DIRECCIÓN GENERAL
DE INVESTIGACIONES Y
DESENVOLUPAMIENTO TECNOLÓGICO

MEMORIA

1.- INTRODUCCION ALAS COMUNIDADES DE IBIZA Y FORMENTERA

La Isla de Formentera constituye una unidad hidrogeológica claramente diferenciada.

Ibiza se encuentra a 88 km. del Cabo de San Antonio y a 82 km. de Mallorca.

En la Isla de Ibiza, de gran complejidad geológica, existen multitud de acuíferos de reducidas dimensiones, mal delimitados, y cuyas mutuas relaciones no son bien conocidas en el momento actual. Por ello, se ha optado por simplificar al máximo considerando toda la Isla en su conjunto sin diferenciar en ella unidades hidrogeológicas.

Administrativamente, Ibiza se reparte entre los municipios de Ibiza, San Antonio Abad, San José, San Juan Bautista y Santa Eulalia del Mar, constituyendo Formentera otro municipio.

La precipitación media anual es de 484 mm en Ibiza y 423 mm en Formentera.

La población total es de unos 86.000 habitantes en Ibiza y 4.500 en Formentera.

La actividad económica más importante es la relacionada con el turismo, estimándose que en 1979 las estancias turísticas fueron del orden de los 3 millones.

La agricultura de regadío es relativamente poco importante, sumando 2.130 Ha. de riego (en primera y segunda cosecha), según estadísticas del Ministerio de Agricultura. Todo el regadío se localiza prácticamente en la Isla de Ibiza.

2.- CARACTERISTICAS GENERALES DE IBIZA Y FORMENTERA

2.1.- Generalidades

Ibiza se encuentra a 96 km. del Cabo de San Antonio y a 83 km. de Mallorca. Formentera está separada de Ibiza por 6 km. de mar.

La superficie de Ibiza es de 568 km² y la de Formentera de 77 km². Las longitudes de costas son 170 y 60 km. respectivamente.

Administrativamente, Ibiza se reparte entre los municipios de Ibiza, San Antonio Abad, San José, San Juan Bautista y Santa Eulalia del Río, constituyendo Formentera otro municipio.

La precipitación media anual es de 450 mm en Ibiza y 435 mm en Formentera.

La población total es de unos 60.000 habitantes en Ibiza y 4.500 en Formentera.

La actividad económica más importante es la relacionada con el turismo, estimándose que en 1979 las estancias turísticas fueron del orden de los 9 millones.

La agricultura de regadío es relativamente poco importante, sumando 2.130 Ha. de riego (en primera y segunda ocupación), según estadísticas del Ministerio de Agricultura. Todo el regadío se localiza prácticamente en la isla de Ibiza.

2.2.- Esquema geológico

La isla de Ibiza está constituida por sedimentos triásicos (los más antiguos aflorantes), jurásicos, cretácicos y depósitos miocenos y cuaternarios.

El Triásico incluye un Muschelkalk calizo dolomítico con una potencia visible de 100 m. y arcillas y margas de Keuper con potencias muy variables.

El Jurásico incluye calizas y calizas dolomíticas (Infralías), dolomías (Lías-Dogger) y falsas brechas y calizas nodulosas (Oxfordiense-Kimmeridgiense).

El Titónico-Cretácico se presenta en tres series (Ibiza, San José y Eubarca) obedeciendo a distintos dominios de sedimentación. En la serie Ibiza predominan los materiales margosos; la serie San José es predominantemente calcárea, con margas y calizas arcillosas al techo; la serie Eubarca está constituida, también, por calizas compactas y dolomías con margas y calizas arcillosas a techo.

El Mioceno está representado por pudingas poligénicas y micro-brechas (Burdigaliense), margas y calizas arcillosas (Mioceno-Inferior-Medio) y calizas tortonienses.

El Cuaternario incluye arenas y dunas actuales, dunas y playas antiguas (marés), costras calcáreas, limos y conglomerados.

El Mioceno Inferior y la base del Mioceno Medio, son transgresivos y discordantes sobre el Mesozoico.

Jurásico carb

Todos los materiales anteriores al Mioceno Superior, han sido afectados por una tectónica tangencial que ha originado imbricaciones y pliegues tumbados hacia el noroeste, diferenciándose tres unidades tectónicas:

- Unidad Ibiza, la más elevada, que contiene a la Serie Ibiza y parte de la Serie San José.
- Unidad Llentrisca-Rey, constituida por la Serie San José y parte de la Serie Eubarca.
- Unidad Eubarca, la más baja estructuralmente y que contiene solamente terrenos de la Serie Eubarca.

2.3.- Comportamiento hidrogeológico general

En Ibiza se distinguen dos grandes categorías de acuíferos: detríticos y calcáreos.

Los acuíferos detríticos están constituidos por los rellenos cuaternarios. Son acuíferos superficiales, libres, de espesor relativamente pequeño (generalmente inferior a 20 m.).

Los acuíferos calcáreos incluyen las calizas y dolomías del Muschelkalk y del Jurásico. Las calizas y dolomías cretácicas suelen ser más compactas o arcillosas y de menor permeabilidad. En las áreas de afloramiento son acuíferos libres, pasando a cautivos cuando subyacen a formaciones impermeables del Keuper, Cretácico o Mioceno.

La complejidad estructural de la Isla ha dado lugar a una gran compartimentación de los acuíferos. El Keuper juega un papel hidrogeológico de primer orden, actuando siempre como una barrera impermeable. Es el principal responsable de la compartimentación observada al inyectarse en las zonas de fractura. En otras ocasiones puede haber sido eliminado por laminación, poniéndose en contacto bloques permeables que originalmente se encontraban separados.

2.4.- División en unidades hidrogeológicas

Formentera constituye una unidad hidrogeológica.

En Ibiza es indudable que existen muchos acuíferos que seguramente deberían integrarse en unidades hidrogeológicas diferenciadas. Pero en el momento actual, los conocimientos hidrogeológicos son insuficientes para intentar una división racional de la Isla en unidades, puesto que de hecho se desconoce la geometría de los acuíferos y sus interconexiones. Por ello, se ha optado por considerar toda la Isla como una sola unidad hidrogeológica.

3.- UNIDAD IBIZA

Incluye, como se ha dicho anteriormente, toda la Isla de Ibiza

3.1.- Situación, extensión y límites

Ibiza se sitúa en el extremo suroeste del Archipiélago Balear a 83 km, de la Isla de Mallorca.

Su extensión es de 568 km².

La línea de costa es un límite de nivel constante. En el caso de los acuíferos detríticos cuaternarios costeros, el límite es permeable, permitiendo un flujo subterráneo hacia (o desde) el mar. El caso de los acuíferos calcáreos es mucho más complejo y, en general, no hay una buena conexión hidráulica acuífero-mar, encontrándose niveles piezométricos relativamente altos en pozos situados cerca de la costa.

3.2.- Geología

La Isla de Ibiza y sus islotes aledaños se consideran prolongación del dominio, tanto estratigráfico como estructural de la Cordillera Bética, presentando, como ésta, una notable complejidad estratigráfica y estructural.

Estratigrafía

No se han detectado en superficie depósitos pertenecientes ni al Paleozoico ni al Triásico Inferior, por lo que la serie estratigráfica en la Isla de Ibiza comienza con el Triásico Medio en facies Muschelkalk.

Los sedimentos en facies Muschelkalk son de naturaleza carbonática y constituidos por: calizas compactas micríticas, de color azul oscuro a negruzcas, vermiculadas, con restos de fauna y pequeños cuarzos; y dolomías y calizas dolomíticas oscuras.

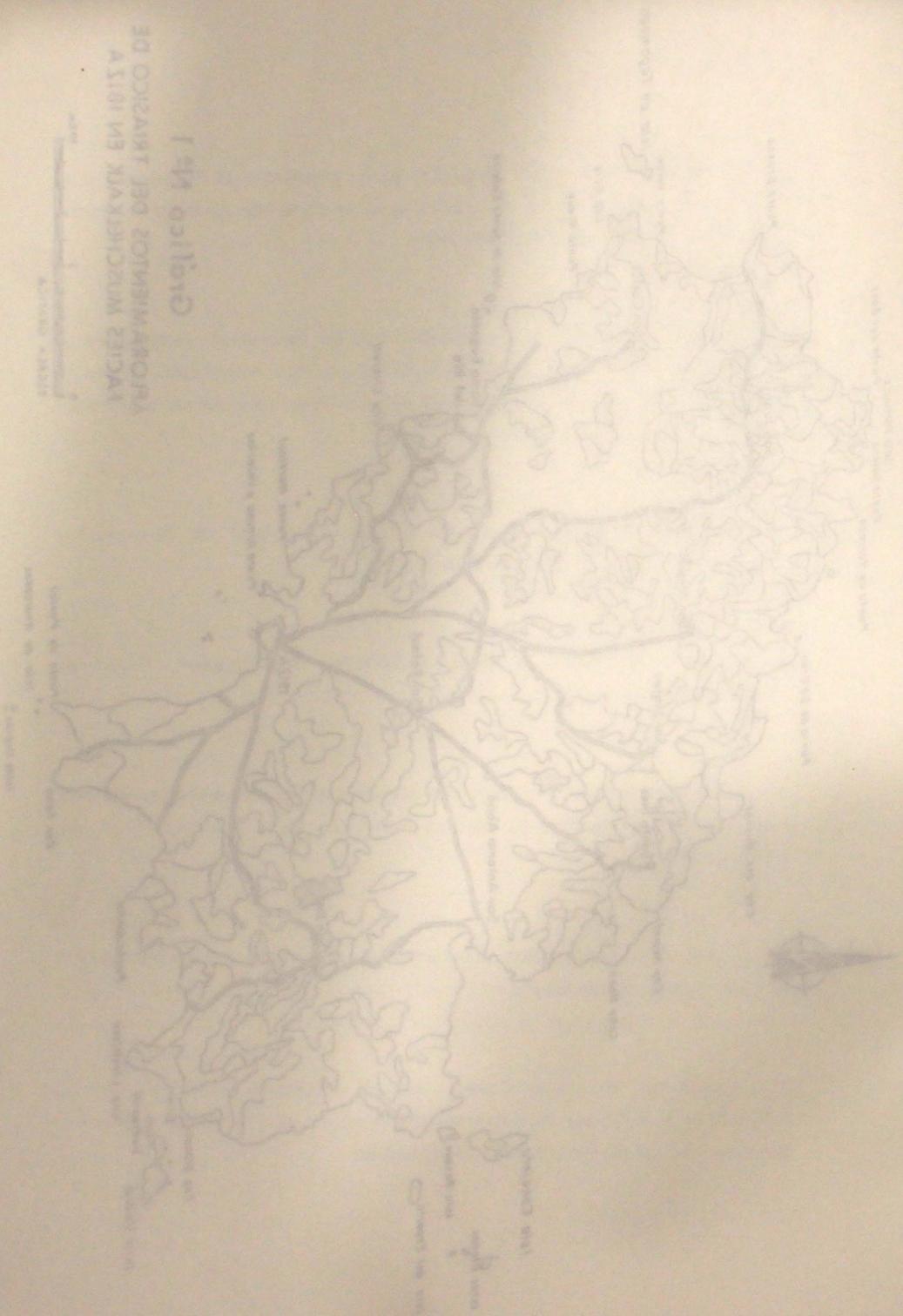
El conjunto se encuentra estratificado en capas de 10 a 50 cm. de espesor y raramente alcanzan el metro de potencia.

El espesor total para la serie carbonática del Triásico Medio es aproximadamente de 100 m.

Por último, cabe reseñar, que no son abundantes los afloramientos de este tipo de facies, quedando a su vez muy repartidos por el territorio de la isla (Gráfico nº 1).

Sobre los depósitos carbonáticos anteriores, se encuentran las facies Keuper pertenecientes al Triásico Superior.

Los sedimentos en facies Keuper son de naturaleza arcillo-yesífera y constituidos por margas versicolores, abigarradas y muy a menudo yesíferas, que contienen pequeños cuarzos bipiramidados.



En el seno de estas facies e interestratificadas con ellas, aparecen rocas eruptivas del tipo andesítico (Puig S'Argentera), dioritas (Es Canal d'en Martí), traquitas (Figueral), espesartitas (E y SE de la Atalaya de San Vicente) y ofitas (Beniferrí), entre otras.

La potencia visible de estas facies es del orden de 50 a 75 m. en afloramientos diseminados por toda la isla (Gráfico nº 2).

Por encima de la sedimentación margo-salina del Triásico Superior en facies Keuper, existe de nuevo una deposición carbonática, que según Yves Rangheard, es difícil datarla con seguridad, haciendo la salvedad de que se encuentra entre las facies Keuper y las calizas nodulosas del Oxfordiense (s.1.)

Esta deposición calcárea, está constituida por:

- a) Calizas dolomíticas, azoicas, estratificadas en placas de color gris oscuro, de grano fino, y con ligeras impregnaciones de óxidos de hierro. Esta formación es fácilmente reconocible al SE de la localidad de San Miguel. La edad atribuida a esta formación es de Triásico Superior a Liásico Inferior (Gráfico nº 3).
- b) La segunda formación inmediatamente superior corresponde a los depósitos constituidos por dolomías y calizas dolomíticas, estratificadas en bancos y a veces masivas, de tonalidades gris claro a azuladas, presentando a veces intercalaciones de margas y calizas arcillosas como puede comprobarse en Cap Negret.

El espesor de los bancos cuando estos son visibles, oscila entre los 30 a 70 cm. Otras veces presentan un aspecto brechoide, mostrando zonas con concentraciones silíceas (Ribas, Sierra del Llamp...).

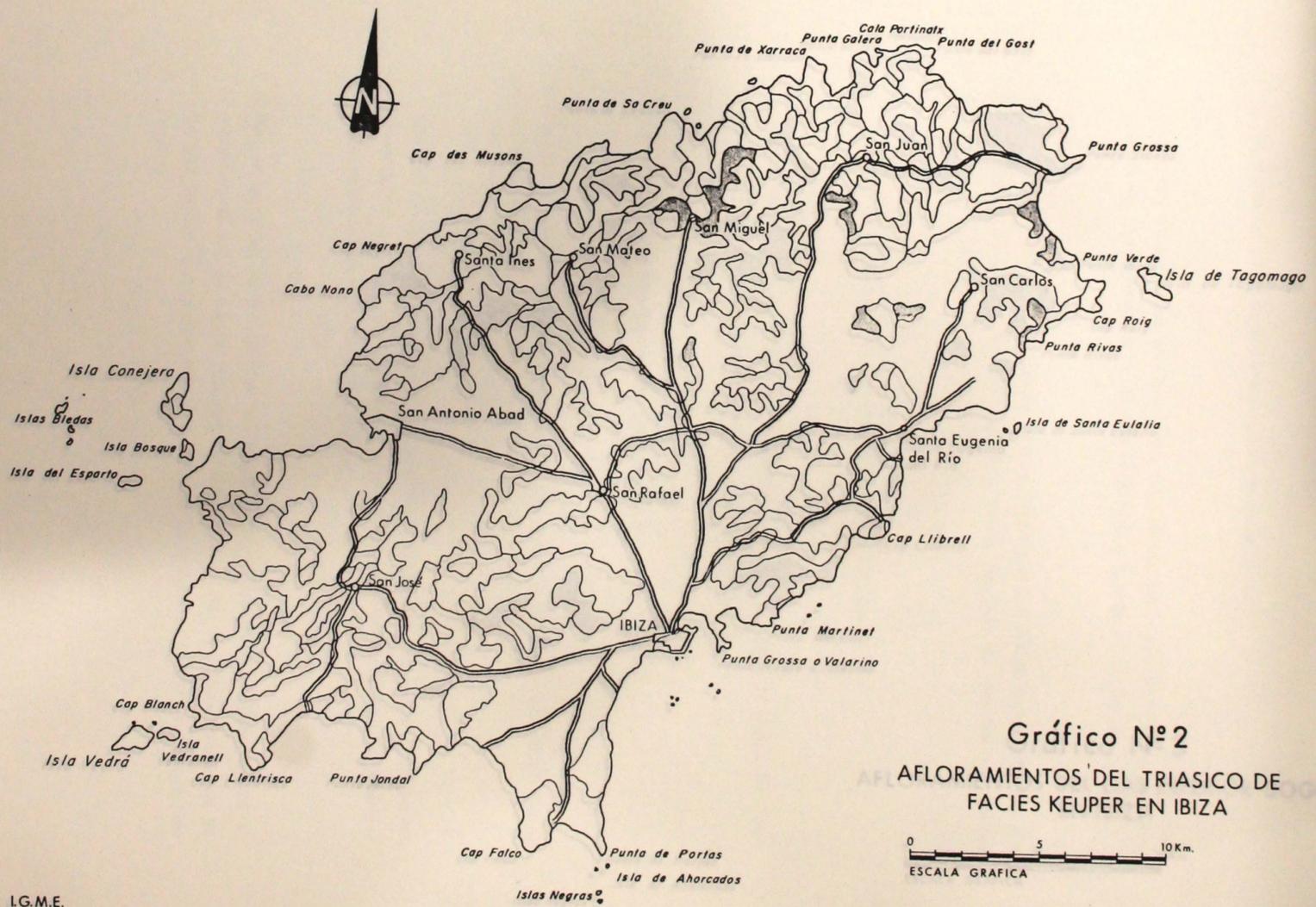
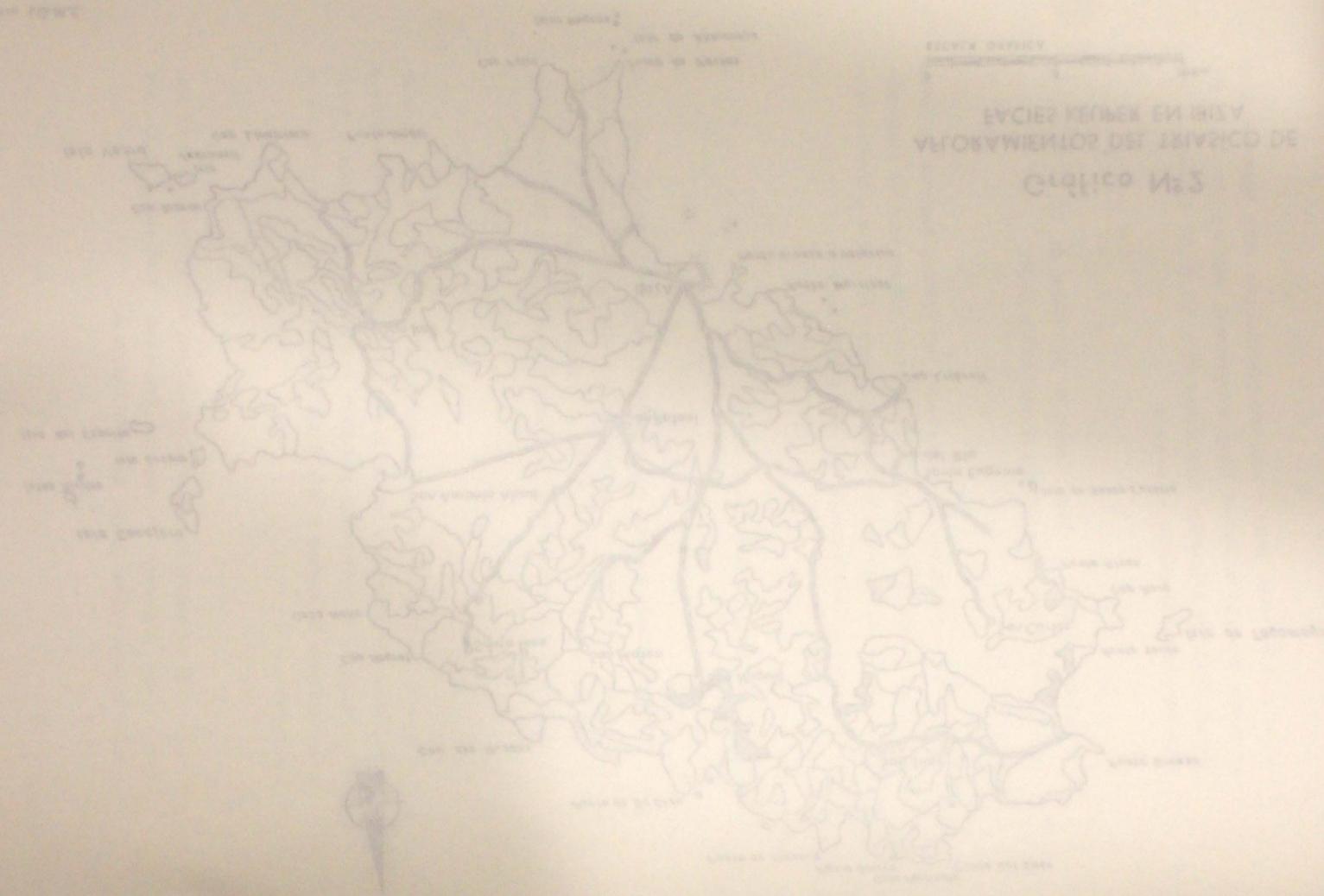


Gráfico Nº 2

AF A FLORAMIENTOS DEL TRIASICO DE IBIZA
FACIES KEUPER EN IBIZA

0 5 10 Km.
ESCALA GRAFICA

Origen: I.G.M.E.



ENCUENTRO DE LAS LIAS INFERIORES EN IBIZA
 Y LOS YACIMIENTOS DEL TIPO DOGGER DE
 CLASICO N.º 3

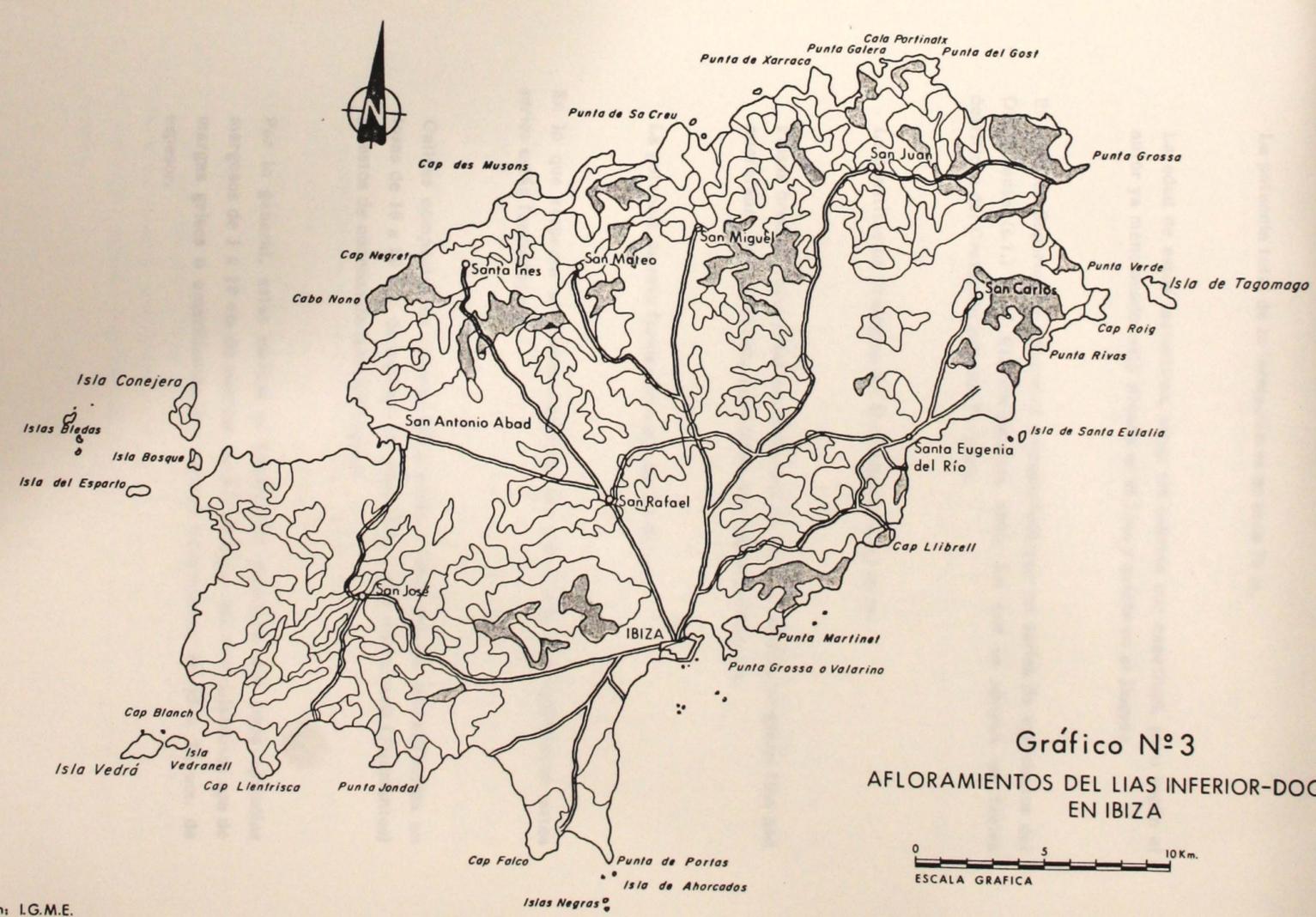
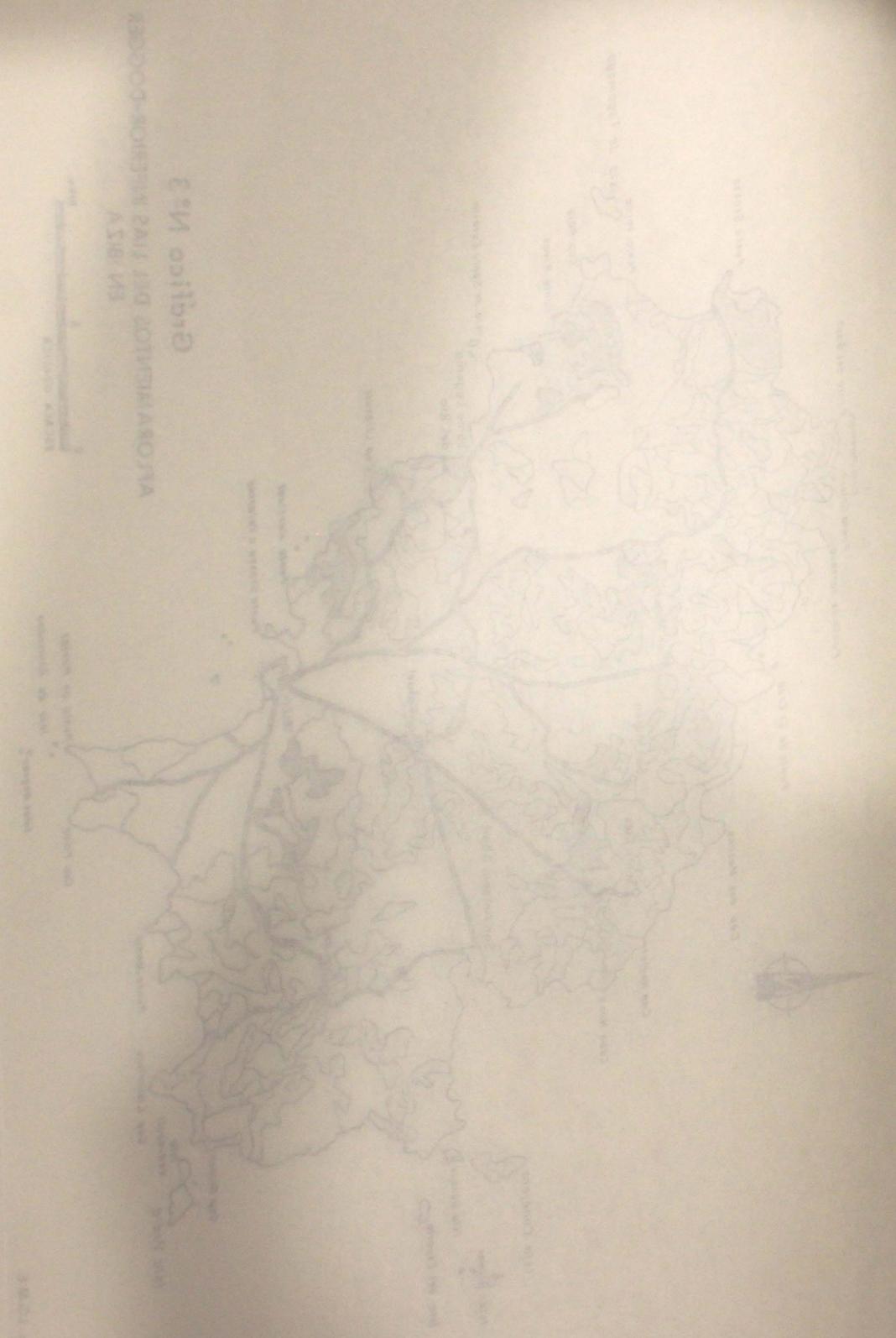


Gráfico N.º 3
 AFLORAMIENTOS DEL LIAS INFERIOR-DOGGER
 EN IBIZA

0 5 10 Km.
 ESCALA GRAFICA

Origen: I.G.M.E.



La potencia total de la formación es de unos 75 m.

La edad de estos materiales, sigue sin saberse con exactitud, pero según el autor ya mencionado, está situada en el Lias y quizás en el Dogger.

El Jurásico Superior se encuentra representado por las series de carbonatos del Oxfordiense (s.1.) y el Kimmeridgiense, sobre los que se apoyan las facies detríticas del Cretácico Inferior-Titónico.

La constitución litológica del Oxfordiense (s.1.) es de:

Falsas brechas rojas y calizas nodulosas de tonos azulados, de grano fino con microfauna de radiolarios, ostrácodos, protoglobigerinas, etc.

La potencia de esta formación varia de 5 a 30 m.

En lo que respecta al Kimmeridgiense, los materiales que constituyen estas series están formados por:

Calizas compactas de colores beige claro a beige oscuro, estratificadas en losas de 10 a 50 cm. de espesor, de grano fino y con microfauna (Filamentos) y restos de conchas de lamelibranquios.

Por lo general, estas calizas se encuentran separadas por finos episodios margosos de 1 a 10 cm de espesor. Al NO de Ibiza, las intercalaciones son de margas grises o amarillentas con calizas amarillentas de 10 a 25 cm. de espesor.

La potencia total de la serie Kimmeridgiense se estima en 150 m.

Al igual que las series triásicas, el Jurásico Superior de Ibiza aflora en su mayor parte en el borde sureste de la Isla (Gráfico nº 4).

Al finalizar la deposición carbonática del Jurásico Superior, la sedimentación acusa un cambio bastante significativo, implantándose un régimen de mayor energía que se traduce en la aparición de facies constituidas por sedimentos cada vez más detríticos.

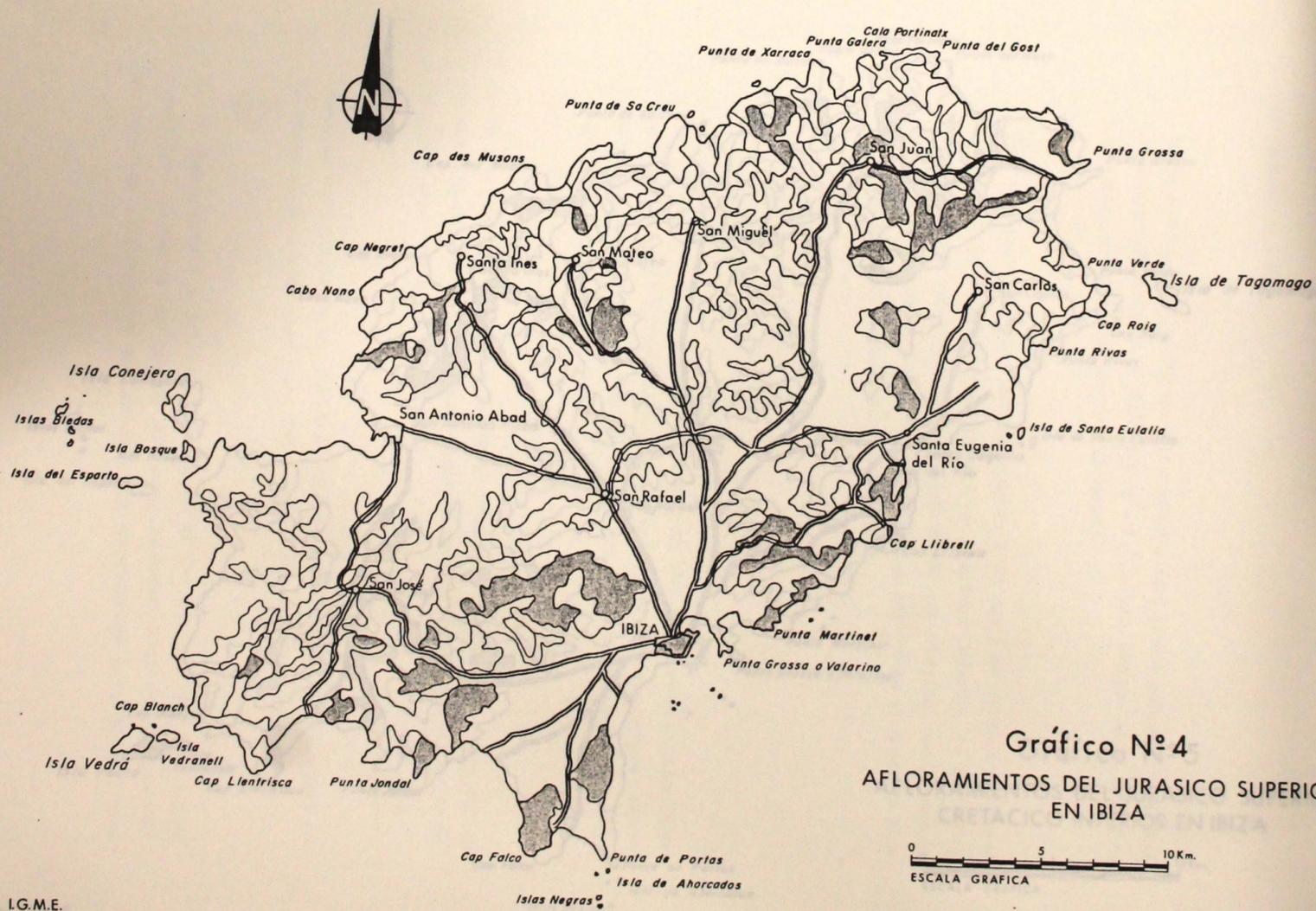
Sobre las calizas del Kimmeridgiense descansa, de forma concordante, un conjunto de facies constituidas por tres tipos de series y que corresponden a la transición Jurásico-Cretácico:

a) Serie de Ibiza.

Se la reconoce con facilidad al SSO, SE y NE de la isla (ver Gráfico nº 5), está constituida por margas arenosas, micáceas, amarillo-verdosas y calizas arcillosas grises o amarillo-verdosas, en bancos y capas con espesores de 20 a 50 cm., ricas en cuarzo y moscovita reheredados. Presentan intercalaciones margosas con ammonítidos piritosos que caracterizan el Titónico.

El complejo margoso alcanza un espesor aproximado de 125 a 150 m. y sobre la vertiente NO del Puig de la Mar, las calizas arcillosas compactas del Titónico alcanzan de 10 a 20 m.

A modo de conclusión, se puede decir que el Titónico se caracteriza por ser todavía carbonático, con pequeños episodios margosos, mientras que las facies del Cretácico Inferior (Berriasiense-Valanginiense) son eminentemente margo-arenosos.



Origen: I.G.M.E.

Gráfico N° 4
AFLORAMIENTOS DEL JURASICO SUPERIOR
EN IBIZA

0 5 10 Km.
ESCALA GRAFICA

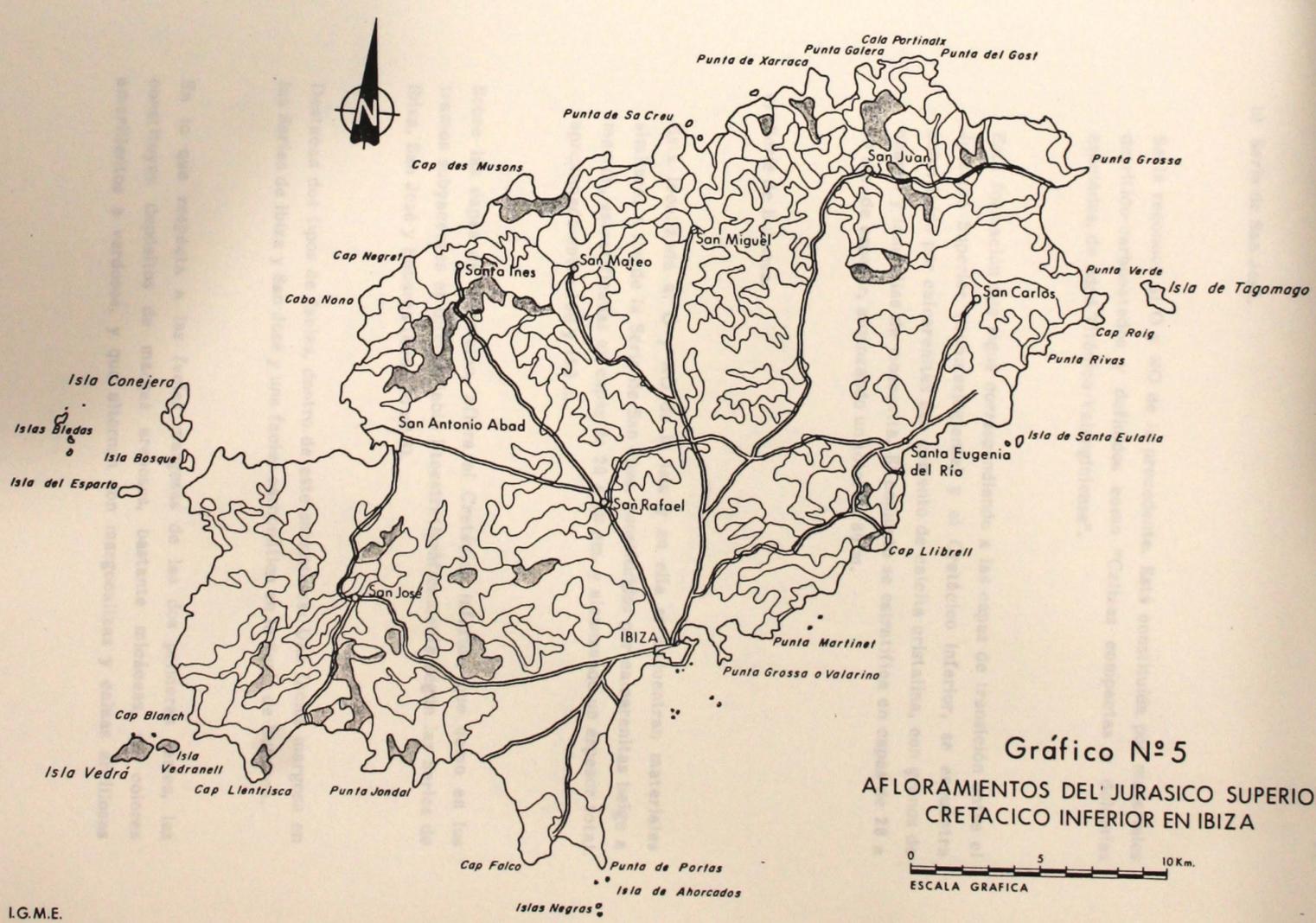
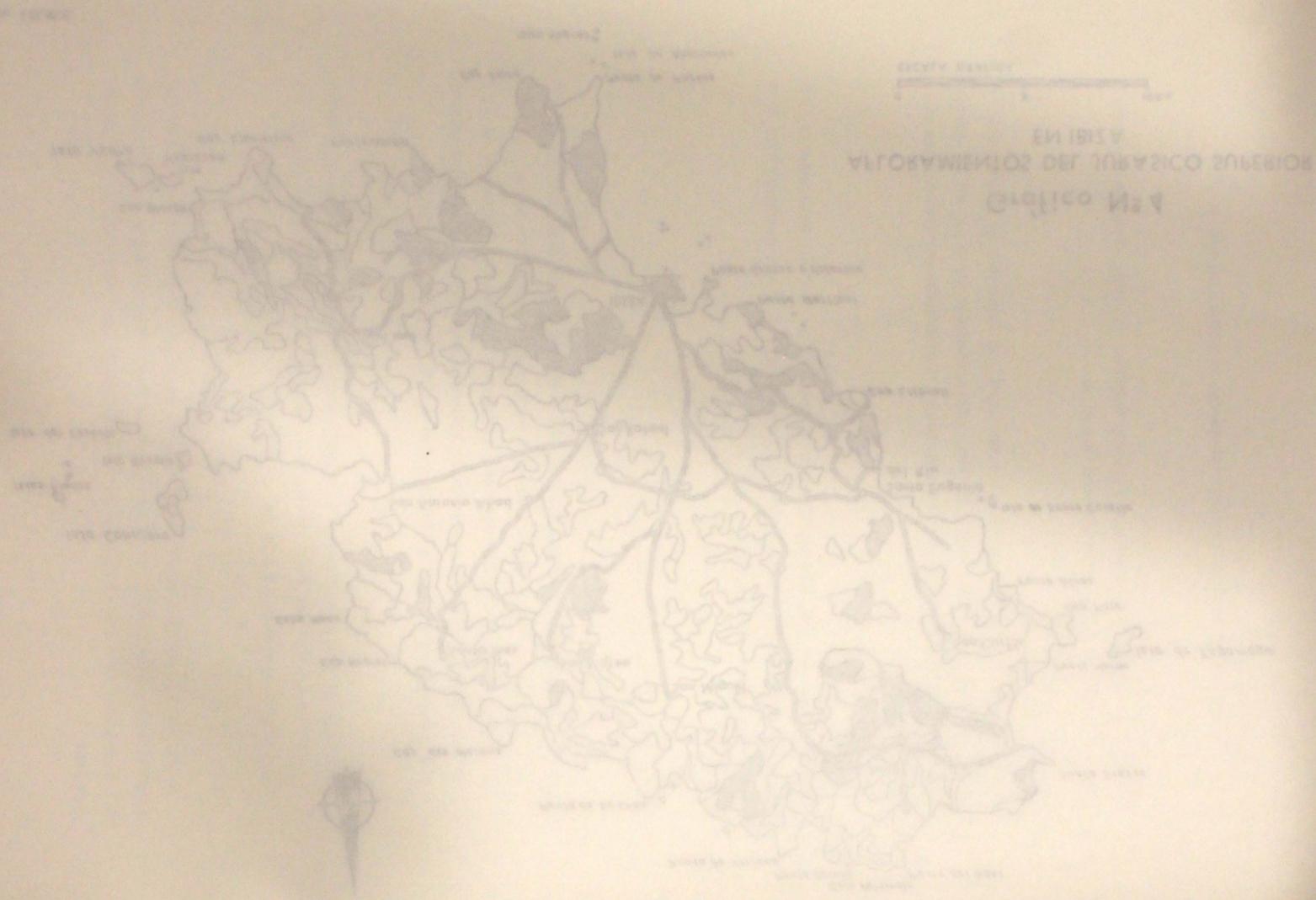


Gráfico N° 5
AFLORAMIENTOS DEL JURASICO SUPERIOR-
CRETACICO INFERIOR EN IBIZA

0 5 10 Km.
 ESCALA GRAFICA

Origen: I.G.M.E.

b) Serie de San José.

Se la reconoce al O y NO de la precedente. Está constituida por materiales detrítico-carbonatados y definidos como "Calizas compactas y dolomías asociadas, de edad Titónico-Valanginiense".

Esta formación que sigue correspondiendo a las capas de transición entre el Jurásico Superior (Kimmeridgiense) y el Cretácico Inferior, se encuentra constituida por calcarenitas con cemento de calcita cristalina, con granos de cuarzo y laminillas de moscovita. El conjunto se estratifica en capas de 20 a 50 cm. de espesor, alcanzando un total de 80 m.

c) Serie de Eubarca.

Está localizada al O y NO de la Isla y en ella se encuentran materiales similares a los de la Serie de San José, constituidos por calcarenitas beige a marrón, estratificadas en capas de 20 a 50 cm. y alcanzando un espesor total aproximado entre 100 y 150 m.

Sobre las capas de transición, aflora el Cretácico Inferior, que como en los tramos subyacentes es diferenciable litoestratigráficamente según las Series de Ibiza, San José y Eubarca (Gráfico nº 6).

Destacan dos tipos de facies, dentro de este subsistema: Una facies margosa en las Series de Ibiza y San José y una facies carbonática en la Serie de Eubarca.

En lo que respecta a las facies margosas de las dos primeras series, las constituyen depósitos de margas arenosas, bastante micáceas, de colores amarillentos a verdosos, y que alternan con margocalizas y calzas arcillosas

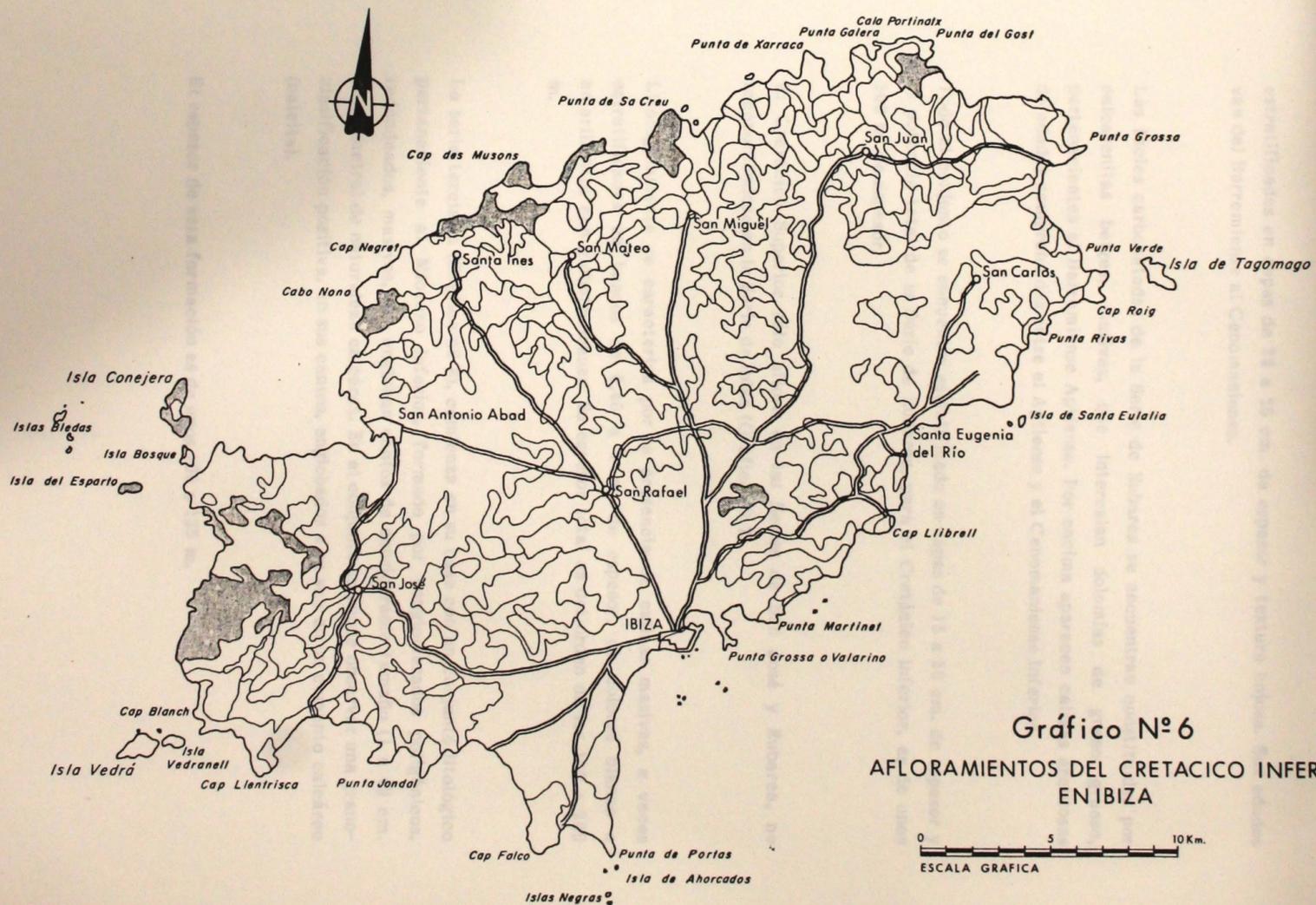


Gráfico Nº 6
 AFLORAMIENTOS DEL CRETACICO INFERIOR
 EN IBIZA

0 5 10 Km.
 ESCALA GRAFICA

estratificadas en capas de 20 a 25 cm. de espesor y textura hojosa. Sus edades van del Barremiense al Cenomaniense.

Las facies carbonatadas de la Serie de Eubarca se encuentran constituidas por calcarenitas beiges, masivas, que intercalan dolomías de grano grueso, pertenecientes al Barremiense Aptiense. Por encima aparecen calizas arcillosas de edades comprendidas entre el Aptiense y el Cenomaniense Inferior.

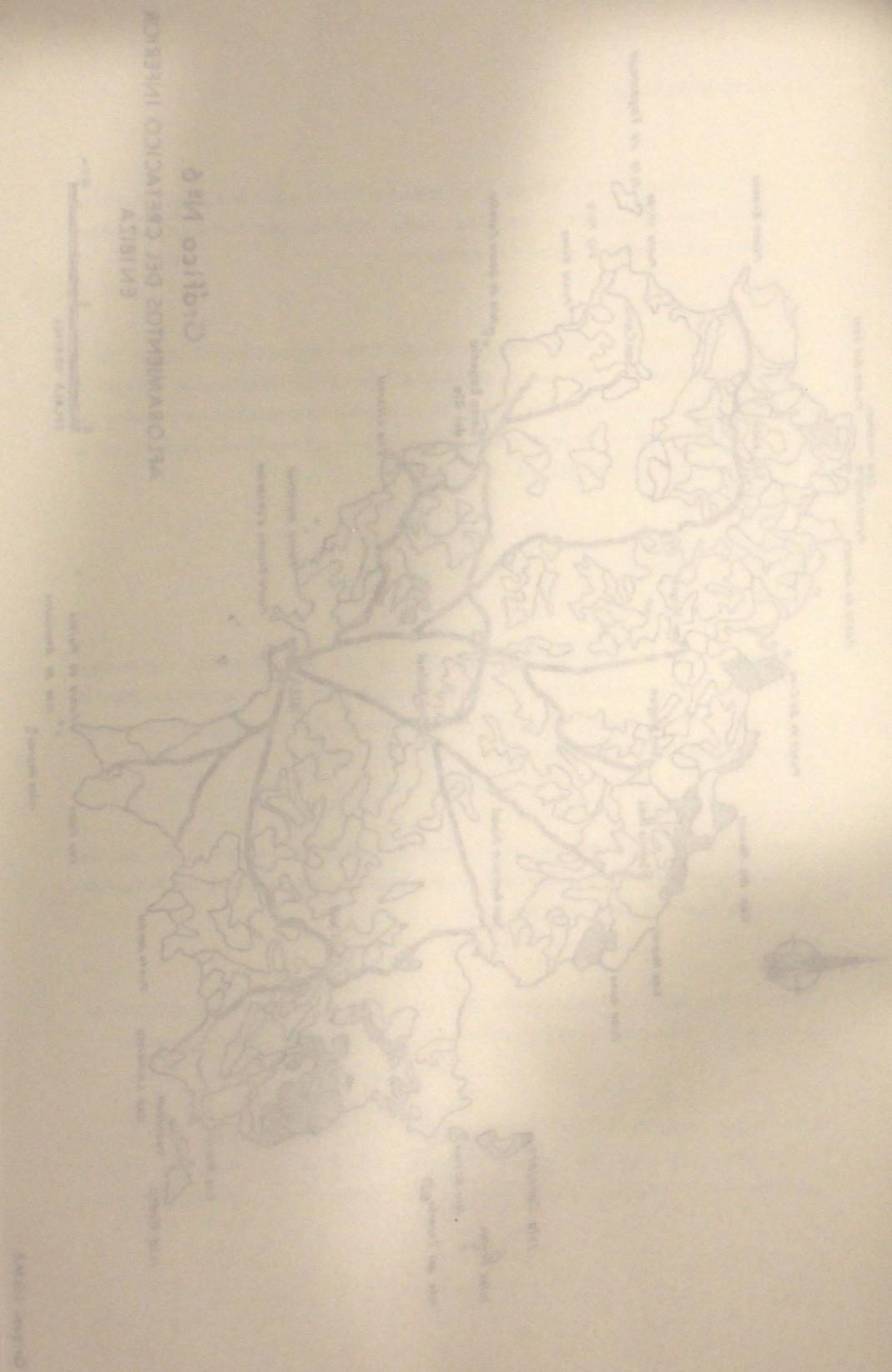
Todo el conjunto se encuentra estratificado en capas de 15 a 50 cm. de espesor y la potencia total de la Serie de Eubarca, para el Cretácico Inferior, es de unos 300 m. de espesor.

El Cretácico Superior sólo aflora en las Series de San José y Eubarca, no reconociéndose en la Serie de Ibiza (Gráfico nº 7).

Litológicamente se caracteriza por la presencia de calizas masivas, a veces estratificadas en bancos de 0,40 a 1 m. de espesor, de colores blanco a amarillentos con globotruncanas. Su espesor total es del orden de los 150 a 200 m.

La serie terciaria (Gráfico nº 8), comienza en su base con un conjunto litológico perteneciente al Mioceno Inferior, formado por conglomerados poligénicos, redondeados, masivos, que engloban cantos de considerable tamaño (1 a 40 cm. de diámetro) de naturaleza calcárea. En el conjunto se puede observar una grano-clasificación positiva, en sus cantos, englobados a su vez en un cemento calcáreo (calcita).

El espesor de esta formación es de unos 100 a 125 m.



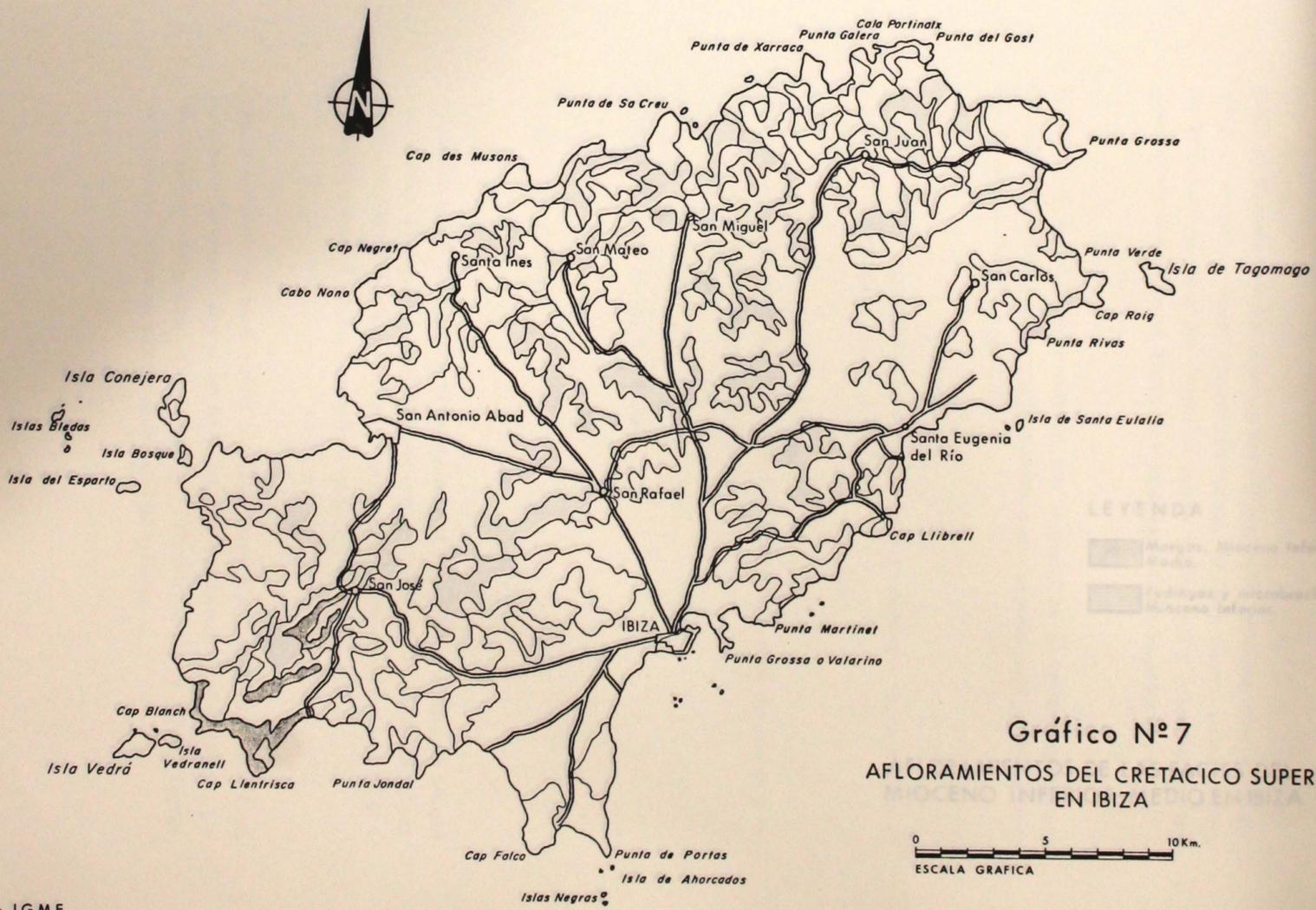


Gráfico N° 7
 AFLORAMIENTOS DEL CRETACICO SUPERIOR
 EN IBIZA

Origen: I.G.M.E.

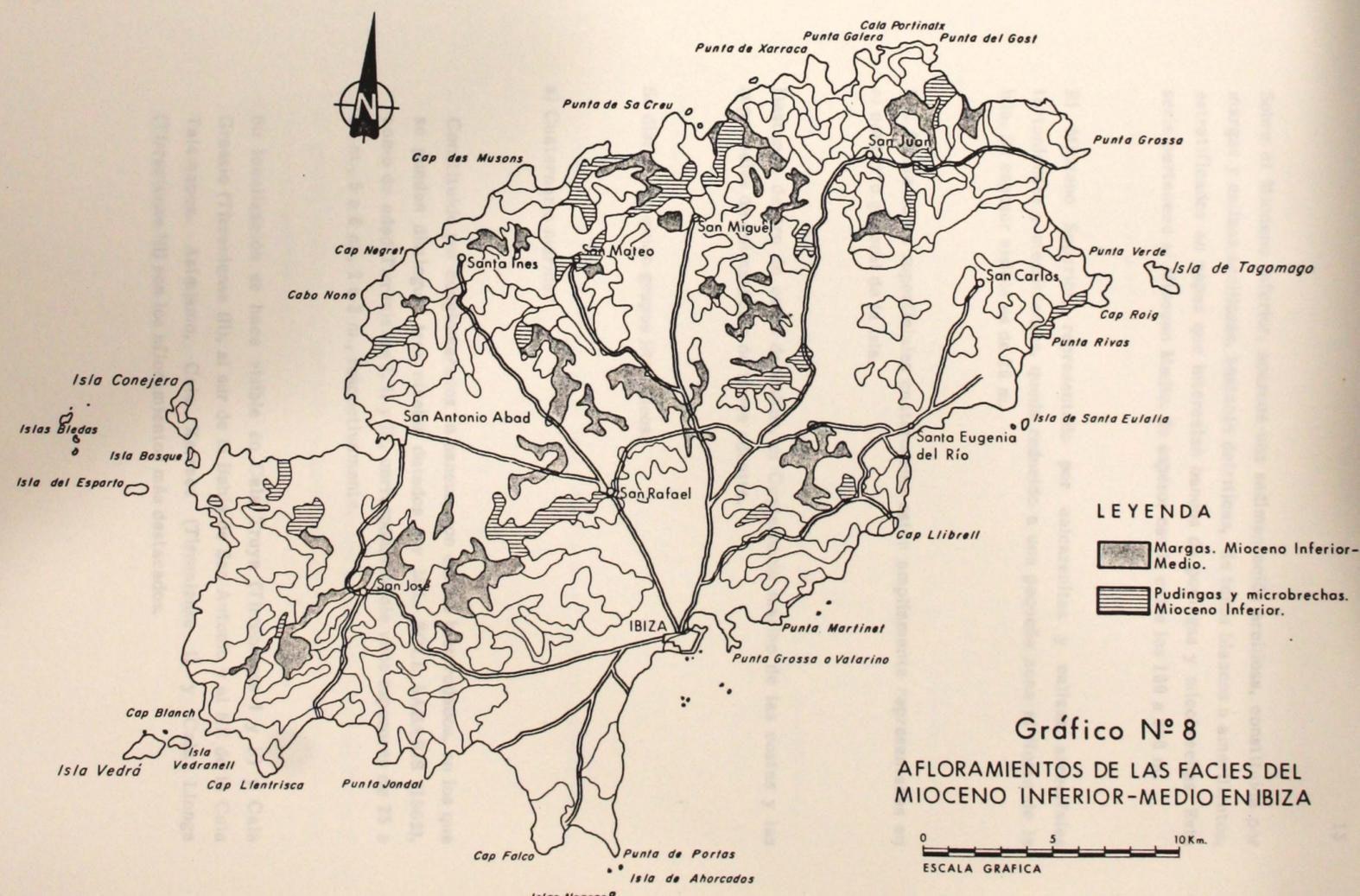
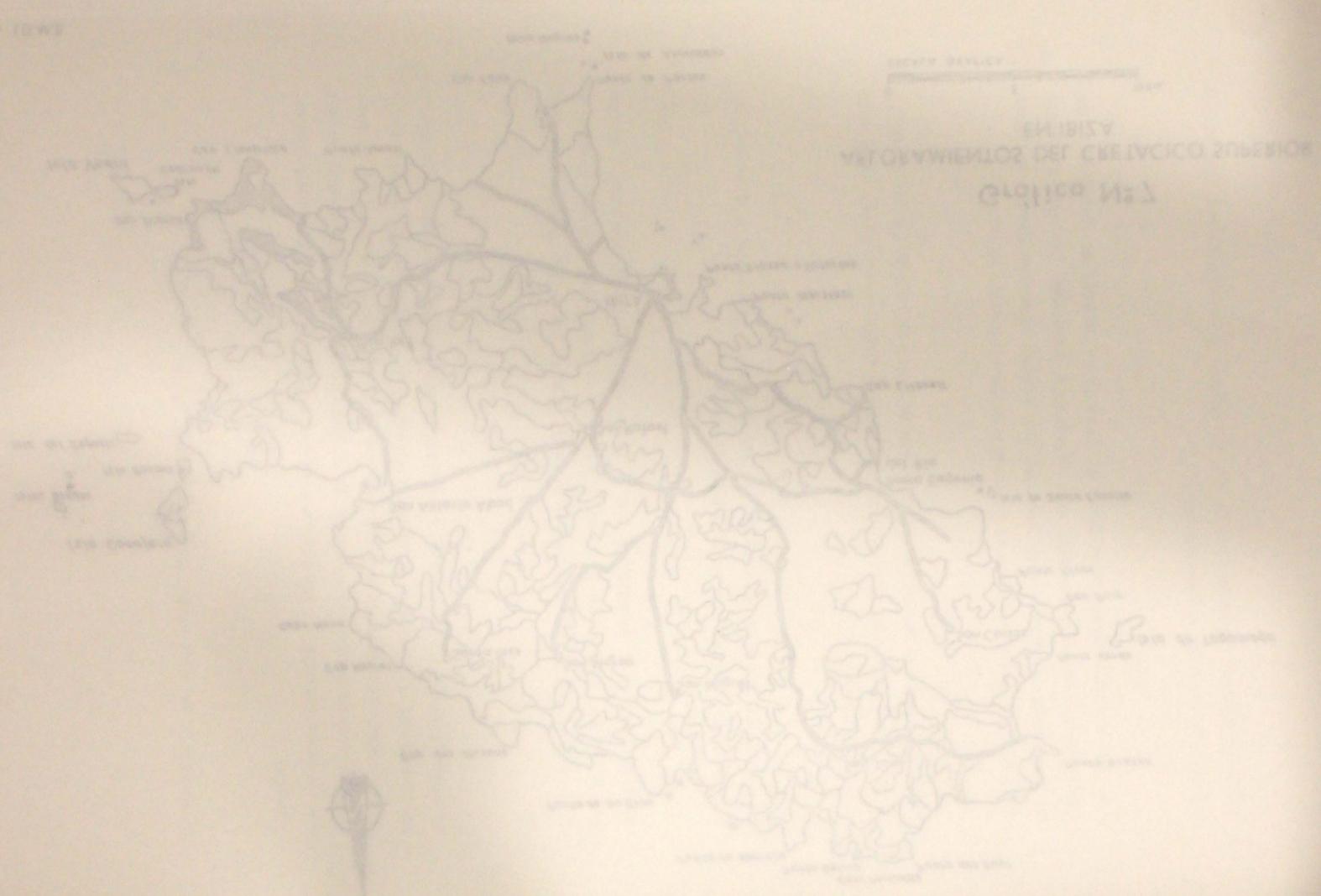
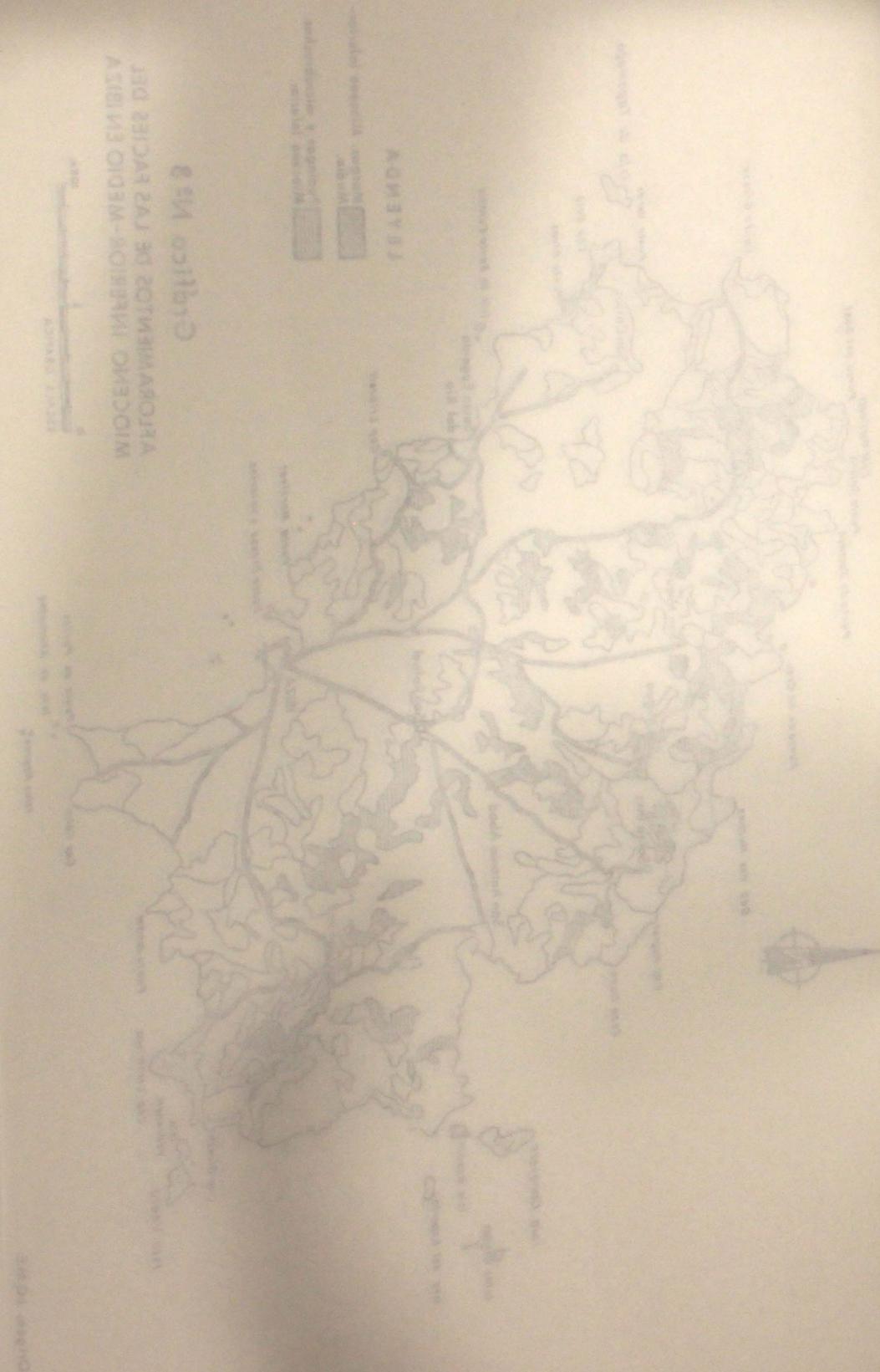


Gráfico Nº 8
AFLORAMIENTOS DE LAS FACIES DEL
MIOCENO INFERIOR-MEDIO EN IBIZA

Origen: I.G.M.E.



Sobre el Mioceno Inferior, aparece una sedimentación arcillosa, constituida por margas y calizas arcillosas, bastante detríticas, de tonos blancos a amarillentos, estratificadas en capas que intercalan bancos de pudingas y micobrechas. Esta serie pertenece al Mioceno Medio. Su espesor oscila entre los 100 a 250 m.

El Mioceno Superior, representado por calcarenitas y calizas arrecifales tortonienses y messinienses, queda reducido a una pequeña zona al Norte de la isla. Su espesor visible es de 20 m.

Las formaciones superficiales cuaternarias están ampliamente representadas en el contexto general de la isla.

Destacan dentro de estos depósitos, el Cuaternario marino de las costas y las superficies de colmatación de tierra adentro.

Se distinguen cinco grupos litológicos:

a) Cuaternario marino.

Constituido por conglomerados en bancos, con cantos bien rodados, en los que se pueden distinguir tres niveles datados por M.L. SOLE SABARIS (1962), como de edad Tirreniense I, II y III, correspondiéndole unos espesores de 25 a 30 m., 5 a 6 m., 2 a 3 m., respectivamente.

Su localización se hace visible en Cala Truya (Tirreniense I y II) y Cala Grassio (Tirreniense III), al sur de la Bahía de San Antonio y al NE de la Cala Talamanca. Asimismo, Cala Xarraca (Tirreniense I) y Cala Llonga (Tirreniense III) son los afloramientos más destacados.

Estos depósitos están en relación con depósitos continentales de tierra adentro que constituyen superficies de colmatación.

b) Limos con cantos angulosos.

Son limos de color rojo oscuro al amarillo claro, alternando con cantos angulosos.

Se encuentran ocupando casi todas las llanuras de la isla.

El espesor aproximado de estos depósitos es de 20 m. en las llanuras de Ibiza y San Antonio.

c) Caliches.

Formando una corteza caliza de revestimiento de 10 a 30 cm., alcanzando a veces 1 m. de potencia.

d) Marés.

Los depósitos de marés constituyen sedimentos eólicos en forma de dunas y de playas antiguas que han sido remodeladas por el viento. Su color va del blanco al amarillo.

Litológicamente son depósitos de arenas calcáreas de 0,5 a 1 mm., aglutinadas y cementadas.

e) Arenas de playa, dunas.

Existentes en casi todas las playas y calas.

ESQUEMA ESTRUCTURAL DE LA ISLA DE IBIZA

Tectónica

La estructura de la isla de Ibiza se encuentra constituida por una superposición de tres unidades, cabalgándose de SE a NO. Estas unidades son (Gráfico nº 9):

Unidad de Ibiza

Unidad de Llentrisca-Rey

Unidad de Eubarea

Unidad de Ibiza.

Estructuralmente es la que ocupa una posición más alta. Incluye todos los terrenos de la serie estratigráfica de Ibiza y parte de la serie de San José.

Las deformaciones afectan a todos los depósitos situados en la unidad y a partir del Mioceno Medio se observa una intensificación de las mismas, apreciándose esfuerzos en dirección SE-NO que han dado lugar a pliegues tumbados y vergentes hacia el NO. Los terrenos Triásicos y Jurásicos forman el núcleo de los anticlinales cuyos flancos invertidos están estirados y laminados, dando lugar a estructuras imbricadas y con fracturas de cizalla en los núcleos, preferentemente en los materiales más duros (entre las calizas y dolomías del Jurásico Inferior y Superior).

ESQUEMA ESTRUCTURAL DE LA ISLA DE IBIZA

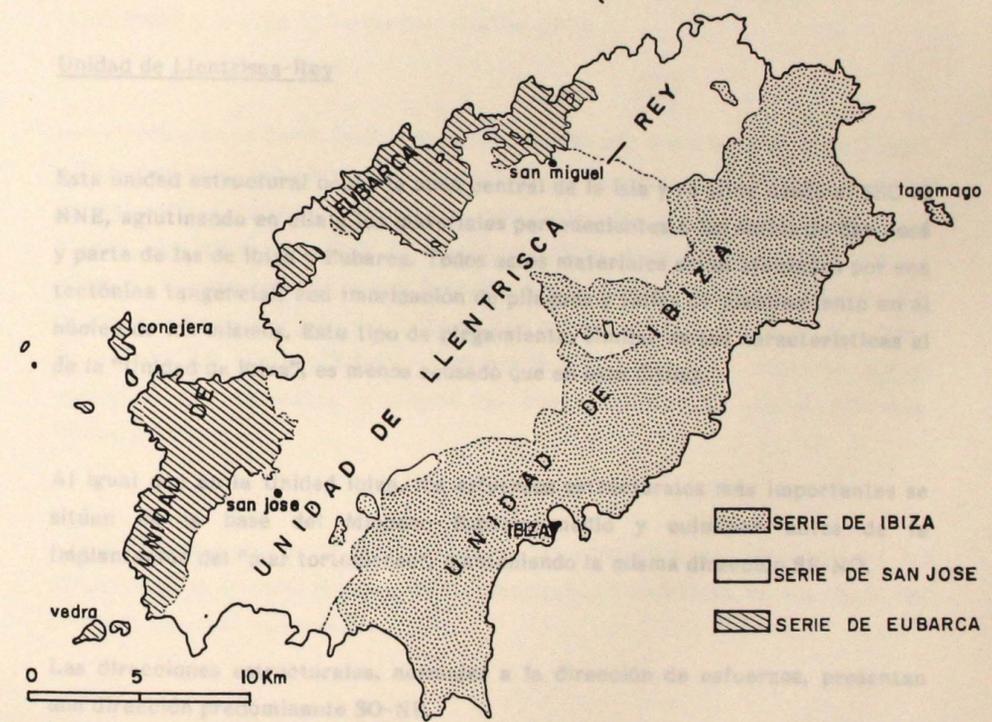


Gráfico N° 9

Por lo general son los materiales del Triásico y Jurásico de la unidad de Ibiza los que cabalgan a los depósitos del Mioceno de la unidad Llentrisca-Rey.

El límite tectónico es difícil observarlo en toda la isla, ya que en la mayoría de los casos queda tapado por los depósitos cuaternarios. No obstante, es visible, y con abundancia de "klipps", al O y NO del Puig Cardona, al NO y N del Pez y de la Serra de Sa Murta y en otros puntos de la isla.

Unidad de Llentrisca-Rey

Los terrenos de la serie de Eubarea, constituidos por materiales de Llentrisca-Rey.

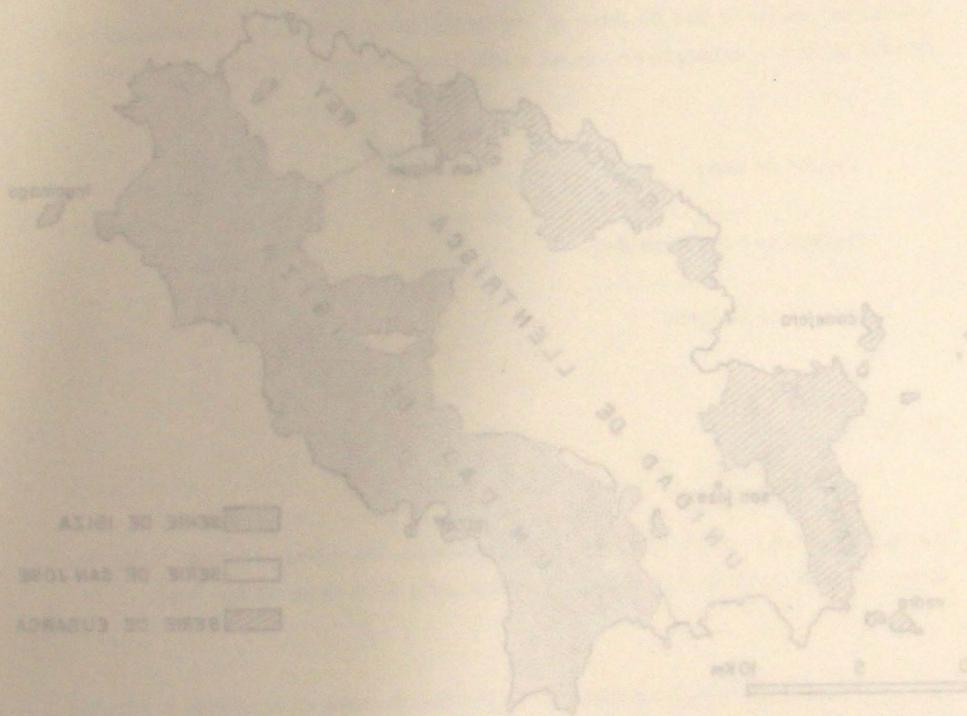
Esta unidad estructural ocupa la zona central de la isla y se sitúa desde el SSO al NNE, aglutinando en ella a los materiales pertenecientes a las series de San José y parte de las de Ibiza y Eubarea. Todos estos materiales están afectados por una tectónica tangencial, con imbricación de pliegues y fallas de cizallamiento en el núcleo de los mismos. Este tipo de plegamiento, similar en sus características al de la "Unidad de Ibiza", es menos acusado que en esta última.

Al igual que en la Unidad Ibiza, los esfuerzos estructurales más importantes se sitúan en la base del Mioceno Superior-medio y culminan antes de la implantación del "mar tortoniense", manteniendo la misma dirección SE-NO.

Las direcciones estructurales, normales a la dirección de esfuerzos, presentan una dirección predominante SO-NE.

El núcleo de los pliegues tumbados (Zona SO de la Isla y más escasos en el N y NE), siguen siendo los materiales del Triásico Superior y Jurásico, aunque en esta unidad ya es más frecuente observar en los núcleos, tanto en sinclinales como en anticlinales las facies del Cretácico Inferior-Titónico, que se superponen a las facies miocénicas.

ESQUEMA ESTRUCTURAL DE LA ISLA DE IBIZA



El máximo de amplitud de cabalgamiento de la Unidad de Llentrisca-Rey sobre la Unidad de Eubarca, es de unos 5 km.

Unidad de Eubarca

La Unidad de Eubarca constituye posiblemente el autóctono de la isla de Ibiza, siendo la más baja y occidental de la misma. Se localiza al O y NO de la isla entre Vedrá y la Cala Biniarras (ver Gráfico nº 9).

Los terrenos de la Serie de Eubarca, constituidos por materiales de Lias-Dogger y Cenomaniense, recubiertos por los depósitos transgresivos del Mioceno, forman las estructuras tumbadas de esta unidad (Torre del Pirata, Sinclinal de Cap Blanch, Anticlinal del Coll de Sa Creu). Estas estructuras corresponden a pliegues de cobertura que se han formado, posiblemente, a partir de su despegue de los materiales plásticos del Triásico. Los núcleos de los anticlinales lo forman las calizas del Kimmeridgiense, Titónico-Neocomiense, etc., mientras que el núcleo de los sinclinales lo forman las margas miocénicas y/o el Albiense-Cenomaniense.

Las direcciones, tanto de esfuerzos como las estructurales, coinciden con las direcciones de las anteriores unidades, mostrando buzamiento en sus capas del orden de 20 a 40° hacia el SE.

Por último, la comparación de los elementos estratigráficos y estructurales de la isla de Ibiza con los de la Península Ibérica, muestra que la isla de Ibiza representa la prolongación hacia el NE de las zonas internas del Prebético del E de las Cordilleras Béticas.

3.3.- Características hidrogeológicas

La isla de Ibiza constituye un mosaico de acuíferos cuya geometría y mutuas relaciones no son bien conocidas excepto en algunos casos concretos.

Se distinguen dos tipos principales de acuíferos: detríticos y calcáreos.

Los acuíferos detríticos están formados por los rellenos cuaternarios. Ocupan una superficie total de unos 220 km², con espesores generalmente inferiores a 20 m. Los materiales que los integran son arenas de playa y dunas a veces cementadas (marés), limos arenosos y conglomerados. Son acuíferos libres con capacidad de almacenamiento alto (probablemente entre 0,10 y 0,20) y con una transmisividad estimada en torno a 100 m²/día. Los pozos que los explotan proporcionan, por término medio, caudales del orden de 5 l/s, alcanzando como máximo 10 l/s. Los acuíferos cuaternarios más importantes se localizan en:

- Llano de Ibiza 46 km²
- Llano de San Jorge 27 km²
- San Antonio Abad 36 km²
- Port des Turrent 22 km²
- Santa Eulalia 49 km²
- S'Argentera 24 km²

Los cuaternarios de Santa Eulalia y S'Argentera están en conexión hidráulica con los acuíferos mesozoicos subyacentes. En los restantes casos no parece que existan conexiones directas con los acuíferos mesozoicos.

Los acuíferos calcáreos están constituidos por calizas, calizas dolomíticas y dolomías mesozoicas (principalmente del Muschelkalk, Jurásico y con menos frecuencia del Cretácico). El conjunto de los afloramientos ocupa una extensión

de unos 100 km², distribuidos por toda la Isla. Los más importantes por su extensión se sitúan en:

- Río Santa Eulalia 19 km²
- Serra Grossa 16 km²
- S'Argentera 10 km²
- Sector de San Antonio 10 km²
- Santa Inés 9 km²
- San Carlos 8 km²

Los caudales de los pozos suelen estar comprendidos entre 20 y 50 l/s, llegando en algunos casos a valores del orden de 100 l/s. Las transmisividades se estiman comprendidas entre 500 y 2000 m²/día en las calizas y dolomías del Triásico y Jurásico, y de 50 a 200 m²/día en el Titónico-Cretácico.

En las áreas de afloramientos (o donde subyacen al Cuaternario) los acuíferos calcáreos se comportan como libres, actuando como confinados cuando subyacen a las margas impermeables del Mioceno, Cretácico o a las arcillas del Keuper.

En el Plano nº 1 se ha representado un conjunto de pozos seleccionados indicando su número de orden y el caudal específico en l/s x m. según los datos que figuran en los expedientes de autorización de alumbramientos del Servicio Hidráulico de Baleares. Los mayores caudales específicos corresponden a los cuaternarios de Ibiza, San Antonio y Santa Eulalia y a los acuíferos calcáreos de Serra Grossa, Santa Eulalia, S'Argentera y Sector de San Antonio.

3.4.- Piezometría

En los acuíferos detriticos el nivel freático se encuentra, generalmente, a menos de 10 m. de profundidad.

En los cuaternarios de Cala Llonga, Ibiza, San Jorge y San Antonio, la isopieza 0 se encuentra a distancias comprendidas entre 500 y 300 m. de la costa, como consecuencia de la sobreexplotación a que están sometidos estos acuíferos.

En los acuíferos calcáreos existen grandes diferencias de cotas piezométricas entre sondeos relativamente próximos entre sí, que demuestran la existencia de acuíferos compartimentados (como era de esperar dadas las características geológicas de la Isla). Los niveles piezométricos más altos (180 m.), se encuentran en las proximidades de San Miguel y de San José (Plano nº 2).

Pese a la reconocida compartimentación de los acuíferos, se ha considerado oportuno trazar unas líneas isopiezas tentativas globales de toda la Isla, a fin de dar una idea gráfica de la distribución espacial de los niveles piezométricos. Parece que existe una divisoria hidrogeológica general que pasaría por las proximidades de San José, San Rafael, San Miguel y San Juan Bautista. La configuración de la isopieza de 10 m. indica claramente la intensa explotación existente en los llanos de Ibiza y de San Antonio Abad. La proximidad a la costa de niveles piezométricos altos, especialmente al norte y noreste de la isla, apoya la hipótesis de una mala conexión de los acuíferos con el mar.

3.5.- Funcionamiento hidrogeológico

Toda la recarga de los acuíferos de Ibiza procese de la infiltración directa del agua de lluvia. Las estimaciones realizadas en los estudios consultados parecen razonables y son del siguiente orden de magnitud:

La recarga de los acuíferos de Ibiza procese de la infiltración directa del agua de lluvia. Las estimaciones realizadas en los estudios consultados parecen razonables y son del siguiente orden de magnitud:

Acuíferos detríticos:

15 - 20% de la precipitación (350 mm)
sobre 220 km²

11,5 - 15,5 hm³/año

Acuíferos calcáreos:

20 - 30% de la precipitación (400 mm)
sobre 100 km²

8,0 - 12,0 hm³/año

TOTAL RECARGA

19,5 - 27,5 hm³/año

Esta recarga representa el 9,5 al 11,5% de la precipitación media sobre toda la Isla.

La descarga se produce por bombeos y por salidas naturales al mar. Los bombeos netos para regadío (descontados los retornos a los acuíferos) ascienden unos 14 hm³/año. En cuanto a las extracciones para el abastecimiento de la población estable y del turismo, se han estimado en 5,3 y 3,3 hm³/año respectivamente. En total, pues, se bombean unos 22,5 hm³/año netos. Por diferencia, resulta un balance que se sitúa entre 3 hm³/año de penetración marina y 5 hm³/año de salidas al mar. Estas últimas ocurren en general por toda la costa, excepto en la Bahía de San Antonio y en el sector de San Jorge-Ibiza donde se registran sendas intrusiones marinas.

Para intentar un mejor ajuste de los coeficientes de infiltración se ha realizado un balance parcial de los términos municipales de Ibiza y San Antonio Abad. La superficie de cuaternarios es de 110 km² (Llanos de Ibiza, San Jorge y San Antonio) y la de afloramientos calcáreos es de unos 30 km² (Serra Grossa, San Antonio y Santa Inés), resultando una recarga de 8 a 11 hm³/año. Las salidas al mar son prácticamente nulas en Ibiza y muy pequeñas en San Antonio Abad (solamente las que se produzcan al norte de la Bahía de San Antonio). Los bombeos netos en ambos términos municipales ascienden a unos 7,7 hm³/año:

- 430 ha. de regadío	3,0 hm ³ /año
- 36.800 habitantes	3,4 hm ³ /año
- 4,3 millones de estancias turísticas	1,3 hm ³ /año
TOTAL	7,7 hm³/año

Este balance parcial indica que, probablemente, la recarga total en la Isla se aproxima más al límite inferior (19,5 hm³/año) que al superior, con lo que se refuerza la figura de una sobreexplotación global de la Isla.

3.6.- Calidad del agua

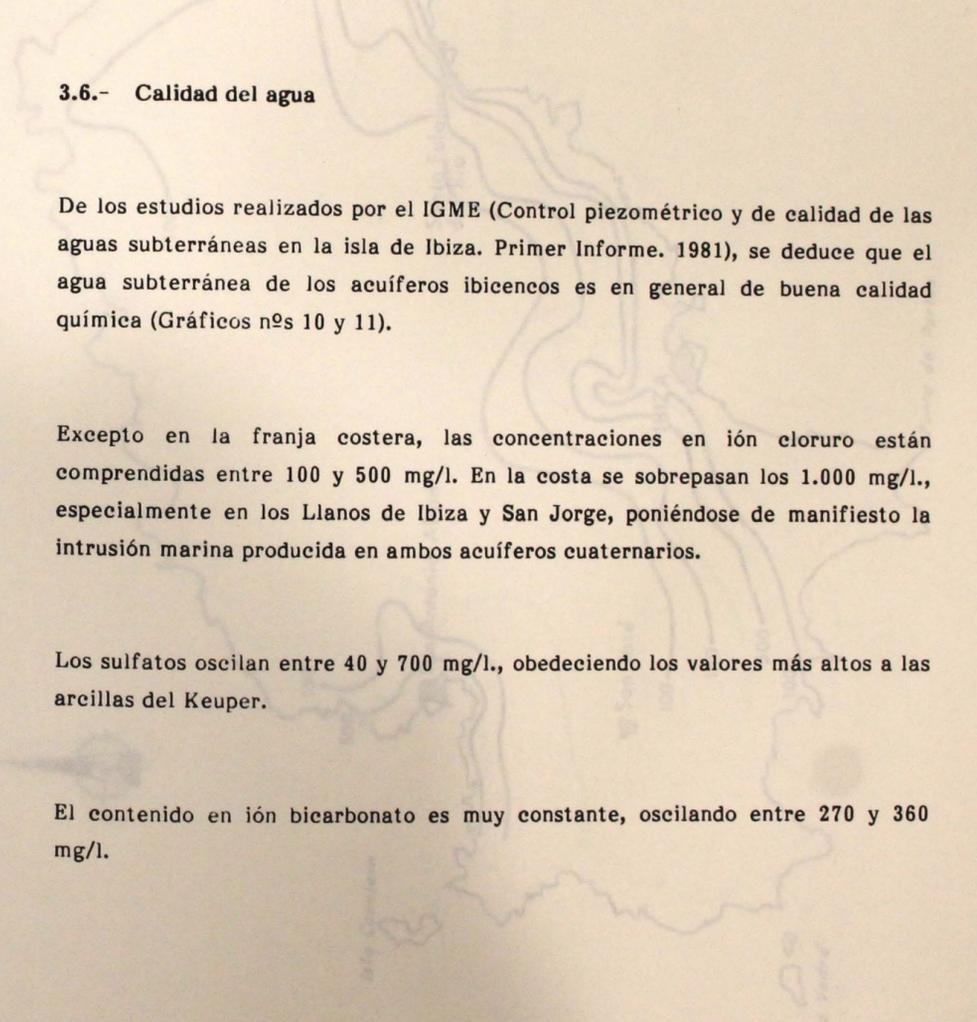
De los estudios realizados por el IGME (Control piezométrico y de calidad de las aguas subterráneas en la isla de Ibiza. Primer Informe. 1981), se deduce que el agua subterránea de los acuíferos ibicencos es en general de buena calidad química (Gráficos nºs 10 y 11).

Excepto en la franja costera, las concentraciones en ión cloruro están comprendidas entre 100 y 500 mg/l. En la costa se sobrepasan los 1.000 mg/l., especialmente en los Llanos de Ibiza y San Jorge, poniéndose de manifiesto la intrusión marina producida en ambos acuíferos cuaternarios.

Los sulfatos oscilan entre 40 y 700 mg/l., obedeciendo los valores más altos a las arcillas del Keuper.

El contenido en ión bicarbonato es muy constante, oscilando entre 270 y 360 mg/l.

Gráfico Nº 10
CLORUROS EN IBIZA



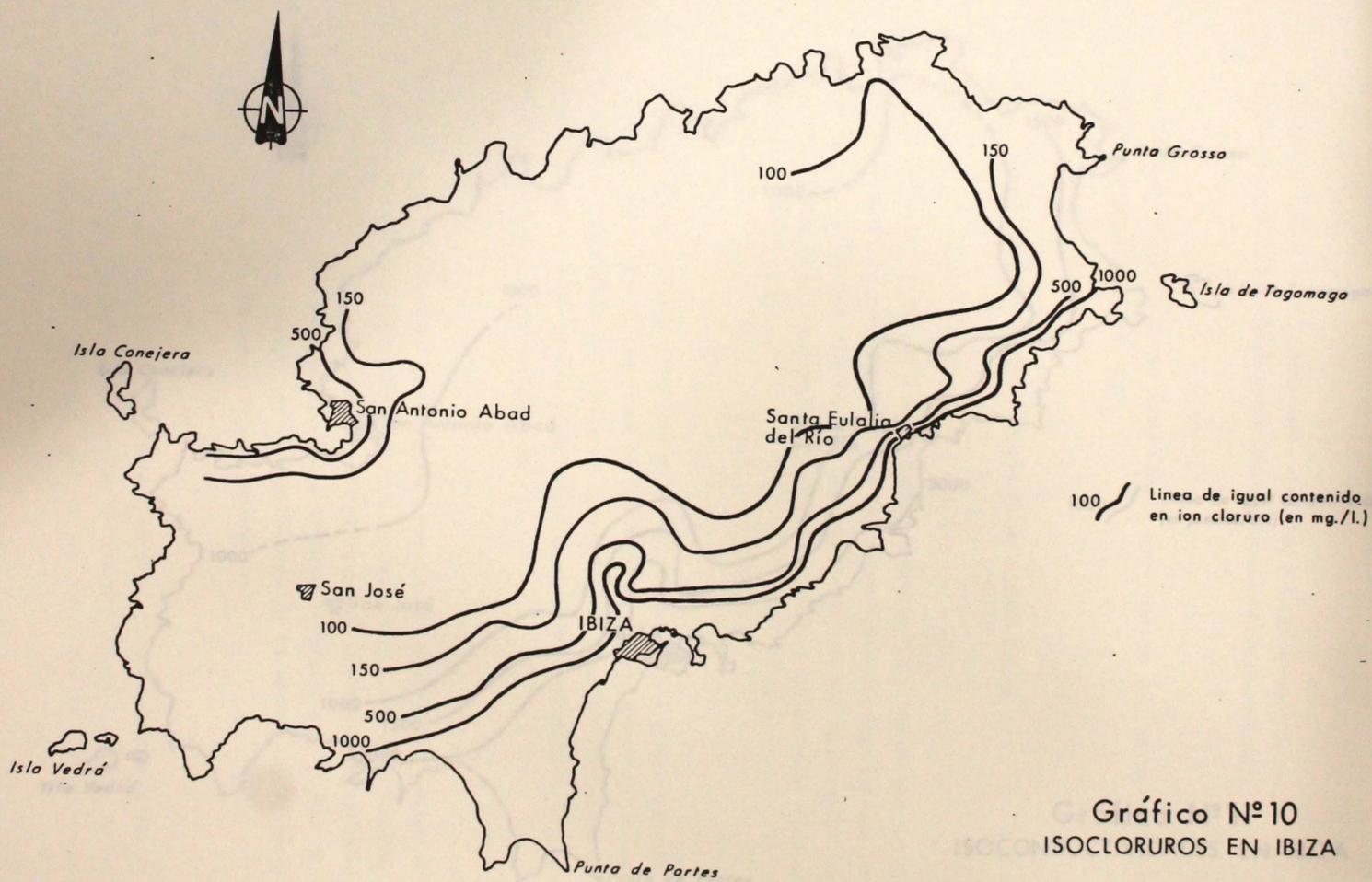


Gráfico Nº 10
ISOCLORUROS EN IBIZA

0 5 10 Km.
ESCALA GRAFICA

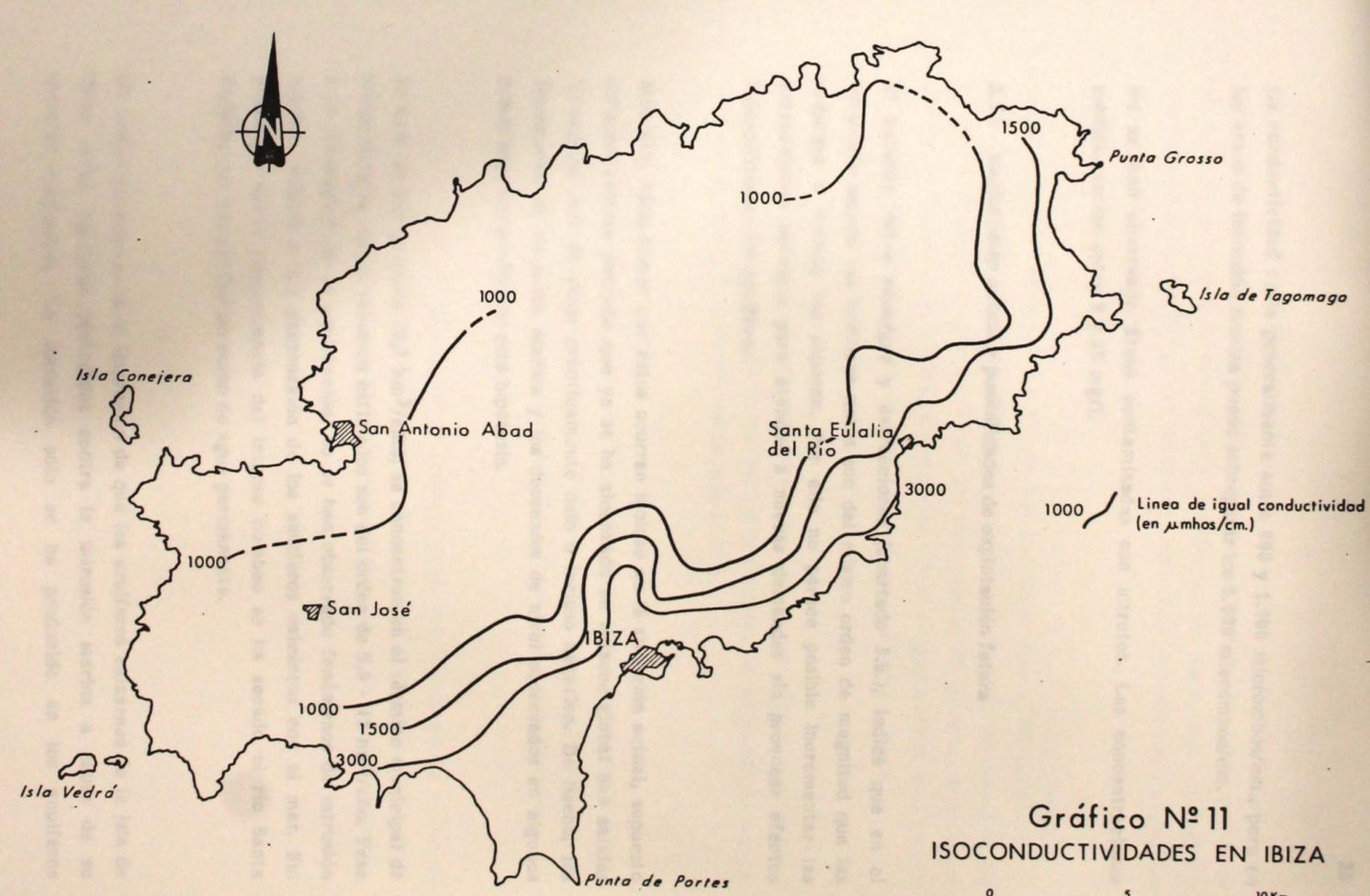
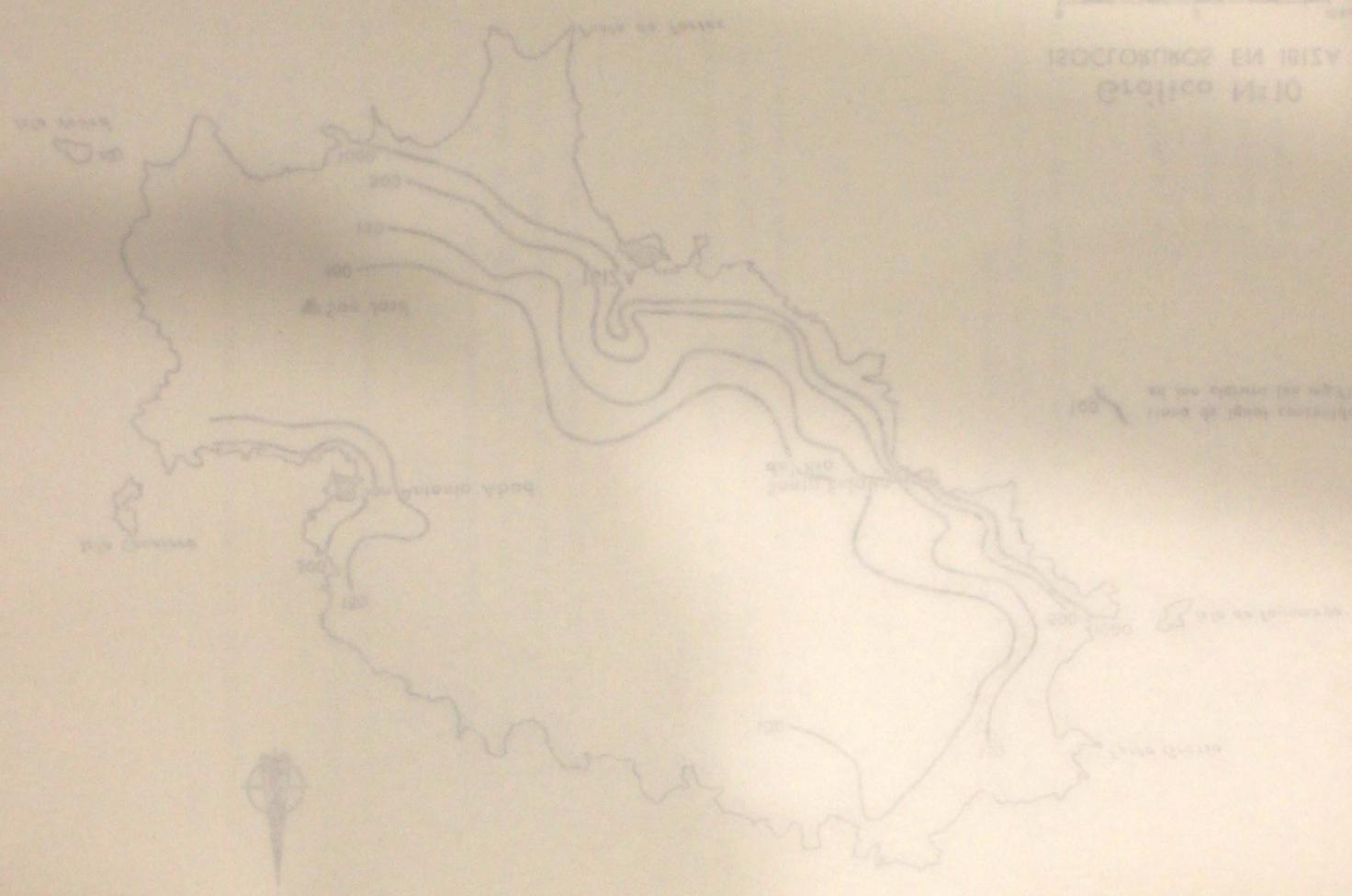
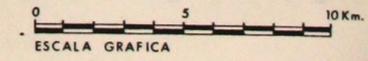
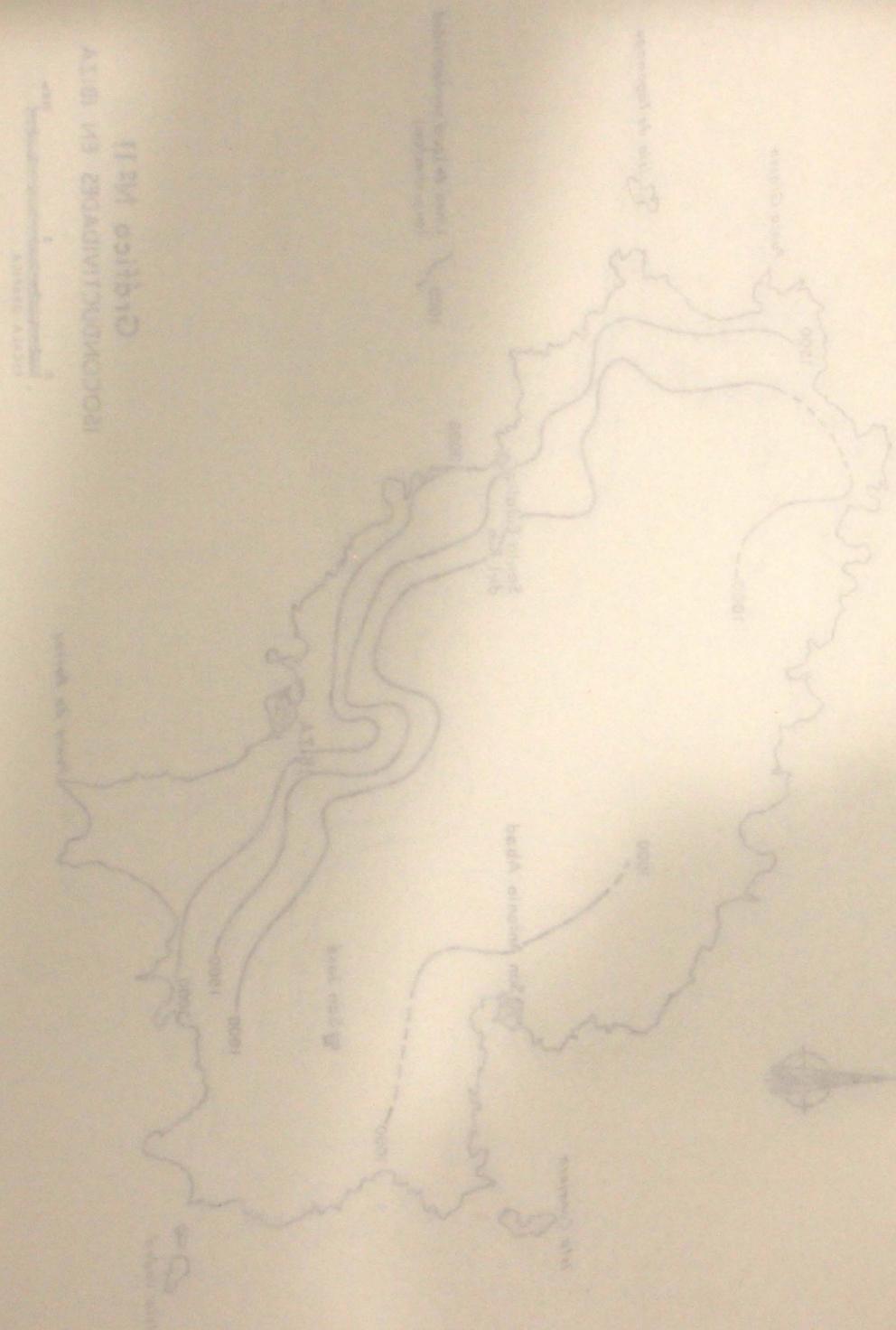


Gráfico N° 11
ISOCONDUCTIVIDADES EN IBIZA





La conductividad varía generalmente entre 800 y 1.200 micromhos/cm., pero en las áreas de intrusión marina puede sobrepasar los 5.000 micromhos/cm.

No se han observado áreas contaminadas con nitratos. Las concentraciones medidas varían entre 3 y 36 mg/l.

3.7.- Explotación actual y posibilidades de explotación futura

El balance entre recargas y extracciones (apartado 3.5.), indica que en el momento actual los bombeos netos son del mismo orden de magnitud que las recargas o incluso las superan. Por ello no parece posible incrementar las extracciones actuales para atender a nuevas demandas sin provocar efectos indeseables en los acuíferos.

Más aún, cabe temer que éstos ocurran incluso en la situación actual, supuesto suficientemente probado que ya se ha alcanzado un balance global con salidas totales al mar de valor prácticamente nulo o incluso negativo. De hecho, los fenómenos de intrusión marina y los descensos de nivel observados en algunos pozos parecen confirmar esta hipótesis.

El 44% de los bombeos (8,7 hm³/año), se concentran en el término municipal de Santa Eulalia, cuyos recursos estimados son del orden de 9,5 - 13 hm³/año. Pese a la intensidad de la explotación, no se han observado fenómenos de intrusión marina, debido a la desconexión de los acuíferos calcáreos con el mar. Sin embargo, como consecuencia del intenso bombeo se ha secado el río Santa Eulalia, que antaño fué un curso de agua permanente.

En líneas generales, dá la impresión de que los acuíferos calcáreos de la isla de Ibiza están bastante protegidos contra la intrusión marina a causa de su compartimentación. La intrusión sólo se ha producido en los acuíferos

cuaternarios costeros muy explotados. Por otra parte, no parece que se hayan producido espectaculares descensos de niveles o embudos piezométricos a pesar de que los acuíferos calcáreos están confinados, en parte, por los terrenos suprayacentes. Es posible que el Mioceno y Cretácico funcionen como acuitardos más que como impermeables.

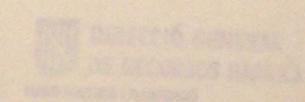
Según datos del SHB, desde 1973 se han tramitado unas 1.700 peticiones de construcción de nuevos pozos de los que se sabe se han construido unos 750. De los pozos construidos se ha efectuado una selección de 167 de ellos, cuyos datos parecen más fiables. Los pozos seleccionados tienen una profundidad media de 70 m., un caudal medio de 8 l/s y un caudal específico medio de 3,1 l/sxm.

3.3. Conclusiones

En cuanto a posibilidades de explotación futura hay que afirmar que, dado el balance entre recargas y extracciones, ya comentado, no es aceptable ningún incremento global de extracciones en la Isla.

El planteamiento de cualquier margen adicional de extracciones habrá de ser apoyado en un mejor conocimiento de cada acuífero interesado, teniendo en cuenta además el posible riesgo de una explotación de reservas inadvertida.

Cabe decir que una explotación de reservas puede ser técnicamente viable en algún caso, pero siempre en el marco de una planificación bien definida y contando con los medios suficientes (humanos y materiales) de control y gestión.



4.- UNIDAD FORMENTERA

4.1.- Situación, extensión y límites

Está separada de Ibiza por un brazo de mar de 6 km. de anchura. Su extensión es de 77 km².

La costa constituye un límite permeable de nivel constante.

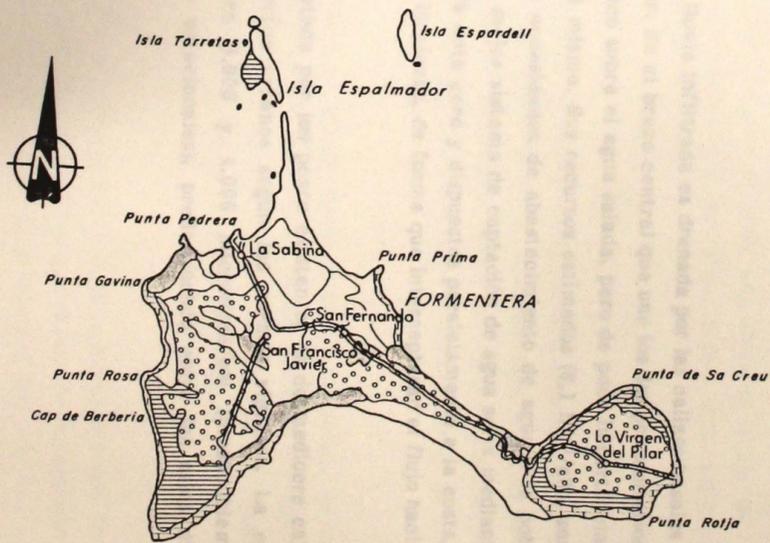
4.2.- Geología

En Formentera sólo afloran materiales pertenecientes al Terciario Superior y al Cuaternario.

Los materiales más antiguos están constituidos por las calcarenitas y calizas arrecifales tortonienses-messinienses visibles en los acantilados de la Isla. Son calizas organógenas de colores claros dispuestas en bancos subhorizontales de 0,5 a 3 m. de espesor. Las potencias visibles son de 40 - 50 m. en los acantilados del promontorio Oeste, de 100 - 200 m. en los del promontorio Este y de 10 m. en Punta Prima.

El Cuaternario ocupa más del 85% de la superficie de la Isla (Gráfico nº 12). Está constituido por cinco grupos litológicos:

- Limos arenosos, que forman parte importante de los cordones litorales.
- Limos calcificados con cantos angulosos, que tapizan gran parte de los promontorios de la Isla.



LEYENDA

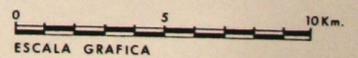
CUATERNARIO

-  Marés.
-  Limos con cantos angulosos.
-  Costra calcarea.
-  Limos arenosos, dunas y playas.

MIOCENO SUPERIOR

-  Calcarenitas y calizas organógenas. Tortoniense.

Gráfico N° 12
 AFLORAMIENTOS DEL MIOCENO SUPERIOR
 Y CUATERNARIO EN FORMENTERA



5.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.- Conclusiones

En la isla de Ibiza existe un mosaico de acuíferos cuya geometría y mutuas relaciones no son bien conocidas.

Los acuíferos son de dos tipos: Unos se sitúan en materiales detríticos pliocuaternarios y son libres, de reducido espesor, buen almacenamiento y buena conexión hidráulica con el mar. Los otros se sitúan en materiales calcáreos tectonizados mesozoicos y terciarios, pueden estar confinados y parecen tener mala conexión con el mar.

La recarga global de estos acuíferos, estimada en 19,5 a 27,5 hm³/año es por infiltración del agua de lluvia. Los bombeos actuales se cifran en unos 17 hm³/año para uso agrícola y unos 9 hm³/año para abastecimiento urbano y de turismo, con unas extracciones netas totales del orden de los 22,5 hm³/año.

La calidad del agua de los acuíferos es buena excepto en los pliocuaternarios y acuíferos conectados con ellos. Existe intrusión de agua marina de cierta importancia en la zona costera de Ibiza y Llano de San Jorge y algo menor en el llano de San Antonio, S'Argentera y Cala Llonga.

La isla de Ibiza se encuentra globalmente sobreexplotada. Para decidir cualquier margen adicional de extracciones por encima de las actuales debería tenerse en cuenta lo expuesto al respecto en el apartado 3.7.

En cuanto a Formentera tiene unos recursos de mala calidad y netamente insuficientes para atender las necesidades de abastecimiento de la población estable y el turismo.

5.2.- Recomendaciones

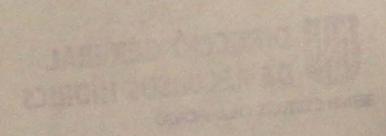
- Mejorar el conocimiento básico de las unidades acuíferas (inventario de puntos de agua, hidroquímica, nivelaciones, sondeos, etc.).
- Mejorar las redes de control piezométrico y de calidad.
- Estudiar y ensayar posibles programas de reutilización de aguas residuales depuradas.

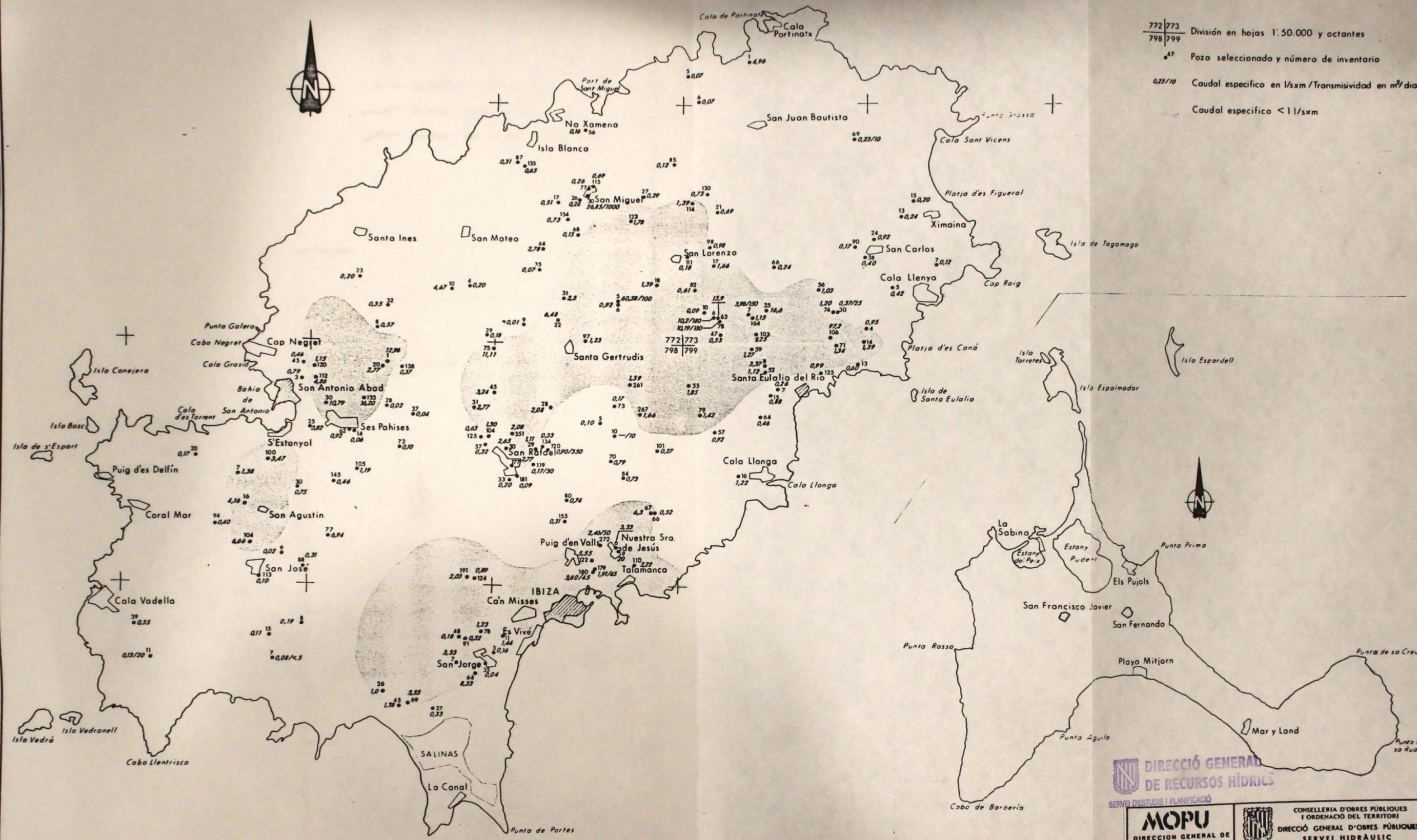
5.3 - Recomendaciones

Mejorar el conocimiento básico de las unidades receptoras (Inventario de puntos de agua, hidrología, nivelaciones, sondos, etc.).

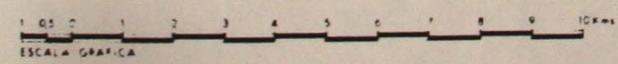
Mejorar las redes de control piezométrico y de calidad.

Estudiar y ensayar posibles programas de reutilización de aguas residuales depuradas.





772/773 División en hojas 1:50.000 y octantes
 798/799
 47 Pozo seleccionado y número de inventario
 0,23/10 Caudal específico en l/sxm / Transmisividad en m²/día
 Caudal específico < 1 l/sxm



Origen: Expedientes S.H.B.

DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HÍDRICOS
 SERVEI D'ESTUDIS I PLANIFICACIÓ

MOPU
 DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

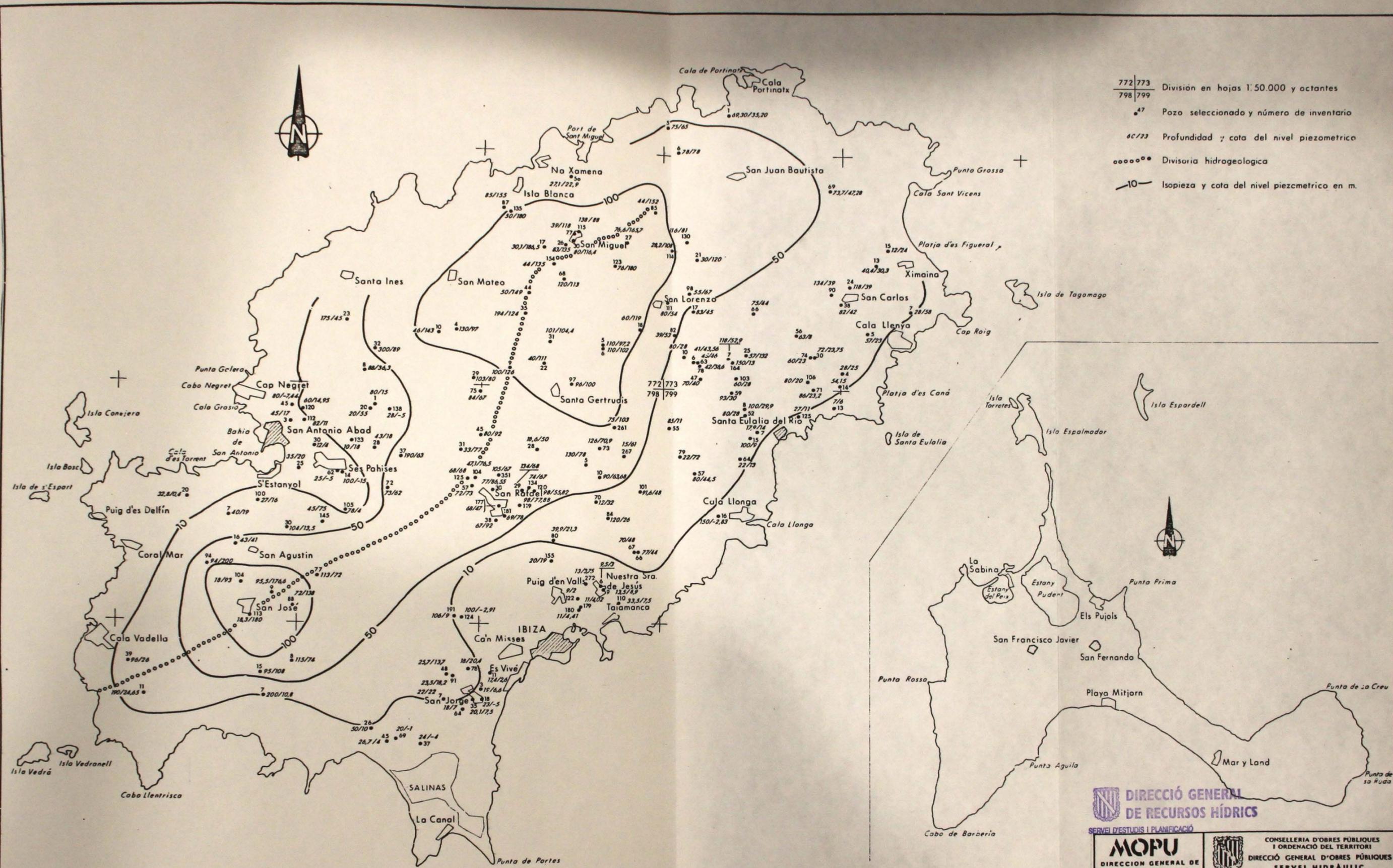
CONSELLERIA D'OBRES PÚBLIQUES I ORDENACIÓ DEL TERRITORI
 DIRECCIÓ GENERAL D'OBRES PÚBLIQUES
 SERVEI HIDRÀULIC

PLAN HIDROLOGICO ISLAS BALEARES

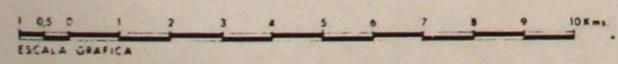
ESTUDIO PREVIO Informe nº 9 SINTESIS HIDROGEOLOGICA DE LAS ISLAS DE IBIZA Y FORMENTERA

CAUDALES ESPECIFICOS EN LOS POZOS DE IBIZA PLANO Nº 1

CONSULTOR: **intecsa** ESCALA: 1:100.000 FECHA: Junio, 1987



- 772/773 División en hojas 1:50.000 y octantes
- 798/799
- 47 Pozo seleccionado y número de inventario
- 60/23 Profundidad y cota del nivel piezométrico
- Divisoria hidrogeológica
- 10— Isopezia y cota del nivel piezométrico en m.



Origen: Expedientes S.H.B.

DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HÍDRICOS
SERVEI D'ESTUDIS I PLANIFICACIÓ

MOPU DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS	CONSELLERIA D'OBRES PÚBLIQUES I ORDENACIÓ DEL TERRITORI DIRECCIÓN GENERAL D'OBRES PÚBLIQUES SERVEI HIDRÀULIC
PLAN HIDROLOGICO ISLAS BALEARES	
ESTUDIO PREVIO	Informe nº 9 SINTESIS HIDROGEOLOGICA DE LAS ISLAS DE IBIZA Y FORMENTERA
ISOPIEZAS DE IBIZA	
PLANO Nº 2	
CONSULTOR: intecsa	ESCALA: 1:100.000
FECHA: Junio, 1987	

