

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES

Escala 1:200.000

CADIZ

HOJA Y	86
MEMORIA	3/12

9

00329

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

**MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES
E. 1:200.000**

CADIZ

HOJA Y	86
MEMORIA	3/12

**SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA**

el presente
estudio
ha sido realizado
por
ENADIMSA
en
régimen de contratación
con el
Instituto Geológico y Minero
de España

Servicio de Publicaciones — Claudio Coello, 44 — Madrid-1

Depósito Legal M. 10294 — 1976

I.S.B.N. 84—500—7483—5

Reproducción ADOSA — Martín Martínez, 11 — Madrid-2

INDICE

	Pág.
0. RESUMEN	1
1. INTRODUCCION	3
1.1 Antecedentes y Objetivos	3
1.2 Situación y Climatología	4
1.3 Medio Ambiente	4
2. GEOLOGIA GENERAL	7
2.1 Bosquejo Geológico	7
2.1.1 Historia Geológica	8
2.1.2 Tectónica	9
2.2 Serie Sedimentaria	10
2.2.1 Zona Subbética	10
2.2.2 Complejo del Campo de Gibraltar	11
2.2.3 Terrenos Postorogénicos	12
2.3 Rocas Igneas	13
3. YACIMIENTOS Y EXPLOTACIONES DE ROCAS INDUSTRIALES	15
3.1 Arcilla	15
3.2 Arena	18
3.3 Areniscas	22
3.4 Calizas	22
3.5 Dolomía	27
3.6 Gravas	29
3.7 Margas	29
3.8 Ofitas	32
3.9 Sal Común	32
3.10 Yeso	34
4. PRODUCCION DE ROCAS INDUSTRIALES	37
5. CONSIDERACIONES FINALES	41
6. FOTOGRAFIAS	43
BIBLIOGRAFIA	49

0.— RESUMEN

La hoja 3—12 (Cádiz) se encuentra situada en el extremo sur de la Península Ibérica, corresponde, en su mayor parte, al Océano Atlántico, perteneciendo los terrenos emergidos al borde occidental de las Cordilleras Béticas.

Ha colaborado en la realización de esta publicación la Empresa Nacional Adaro de Investigaciones Mineras S.A.

Todos los datos de campo se tomaron durante los meses de Marzo y Abril de 1975.

Las directrices seguidas pueden sintetizarse en los siguientes puntos:

- Inventario General de los yacimientos de rocas industriales existentes, mediante la confección de las correspondientes fichas inventario en las que se insertan datos geológicos, de explotabilidad, ubicación y de reservas.
- Reseña de las principales explotaciones activas, intermitentes o abandonadas, con el análisis de sus características.
- Actualización de los datos de inventarios precedentes.
- Estudio sistemático de todos los materiales prospectados, con miras a su racional explotación y utilización óptimas.
- Evaluación conjunta de las reservas existentes de cada tipo de material y su relación geográfica con los centros de consumo.
- Perspectivas y análisis comparativo de la producción actual y futura de rocas industriales.

Las explotaciones son, en general, de dimensiones medias, destacando las de caliza para la obtención de áridos mediante machaqueo, como las de "La Pila" o las del "Cerro San Cristóbal".

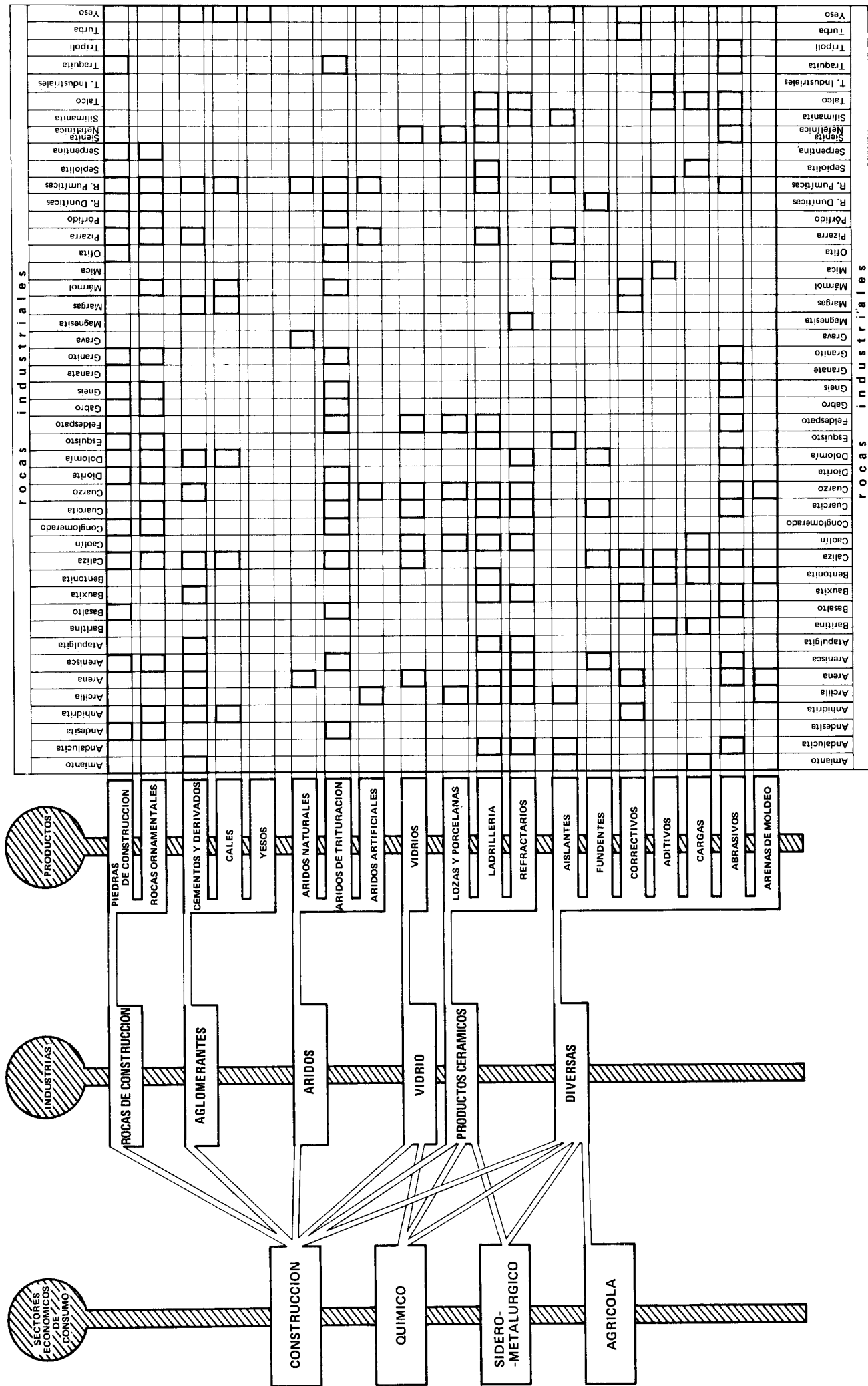
En el cuadro que se expone a continuación se expresa el tipo de rocas que aparecen en la superficie de la hoja, así como el número de estaciones efectuadas en las mismas, desglosadas en yacimientos, explotaciones inactivas y explotaciones activas.

Tipo de roca	Núm. de yacimientos	Núm. de explotaciones inactivas	Núm. de explotaciones activas
Arcilla	—	2	4
Arena	2	—	7
Arenisca	—	1	—
Caliza	—	9	11
Dolomía	—	5	2
Grava	—	4	2
Marga	—	—	6
Ofita	1	2	—
Sal	—	1	3
Yeso	—	3	2

Con la labor realizada se han conseguido fundamentalmente los siguientes resultados:

- Selección y estudio de muestras en sus aspectos petrográfico, mineralógico, físico y químico.
- Confección de los gráficos y esquemas que se han estimado convenientes para mostrar, de manera sencilla, interesantes aspectos que relacionan la producción y las reservas de explotaciones y yacimientos en general, respectivamente, con la ubicación de los principales centros de consumo.
- Confección del Mapa de Rocas Industriales y redacción de la presente Memoria.
- Contribución a la formación del Inventario General de Rocas Industriales y el Archivo Nacional de Yacimientos y Explotaciones mediante diversos ficheros, adecuadamente dispuestos para su tratamiento por ordenador, con datos puntuales de situación, ensayos y análisis.

SINOPSIS DE LA UTILIZACION DE ROCAS INDUSTRIALES



1.— INTRODUCCION

1.1.— ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

La realización del Mapa de Rocas, a escala 1:200.000, constituye la primera etapa del Programa Nacional de Investigación Geotécnica (incluida en el Plan Nacional de Investigación Minera), en su apartado de Investigación e Inventario de Rocas Industriales.

Estos mapas se efectúan de forma sistemática en todo el territorio nacional, usando como módulo de actuación superficial la hoja del Mapa Militar de España a escala 1:200.000.

Con este estudio se pretende establecer la localización de yacimientos y explotaciones de rocas industriales, así como determinar las características del material que integra los mismos.

Los resultados obtenidos expresan a través de una Mapa de Rocas Industriales a escala 1:200.000, al que acompaña el presente informe, donde se describen las características más destacadas de las rocas industriales que aparecen en la superficie de aquel.

Al mismo tiempo, se han obtenido una serie de fichas, una por cada yacimiento o explotación, donde se refleja toda la información obtenida acerca de los mismos.

Con ellas se contribuye a la confección del Archivo de Rocas Industriales, abierto a todos los datos que puedan obtenerse en investigaciones posteriores.

1.2.— SITUACION Y CLIMATOLOGIA

La hoja 3-12 (Cádiz) del Mapa Militar de España a escala 1:200.000, está situada en el borde meridional de la península Ibérica, y comprendida entre los paralelos 36° 40' 04" 9 y 36° 00' 04" 9 de latitud N, y los meridianos 7° 11' 10" 8 y 5° 51' 10" 8 de longitud W, con respecto al meridiano de Greenwich.

La orografía de la misma es bastante uniforme y de pendientes suaves, lo que facilita el trazado de una red de carreteras, generalmente en buen estado de conservación, entre las que pueden destacarse la autopista Sevilla-Cádiz, la N-IV de Madrid a Cádiz y la N-340 de Cádiz a Barcelona, que proporcionan una excelente comunicabilidad en la zona. También está atravesada por el ferrocarril de Sevilla a Cádiz y el Puerto de Santa María a San Lúcar de Barrameda.

El clima de esta zona, dada su situación, es suave, templado en invierno y no excesivamente cálido en verano.

La precipitación media anual oscila alrededor de los 500-600 mm, y las temperaturas máximas y mínima absolutas anuales son del orden de 42-44°C y -5°C, respectivamente.

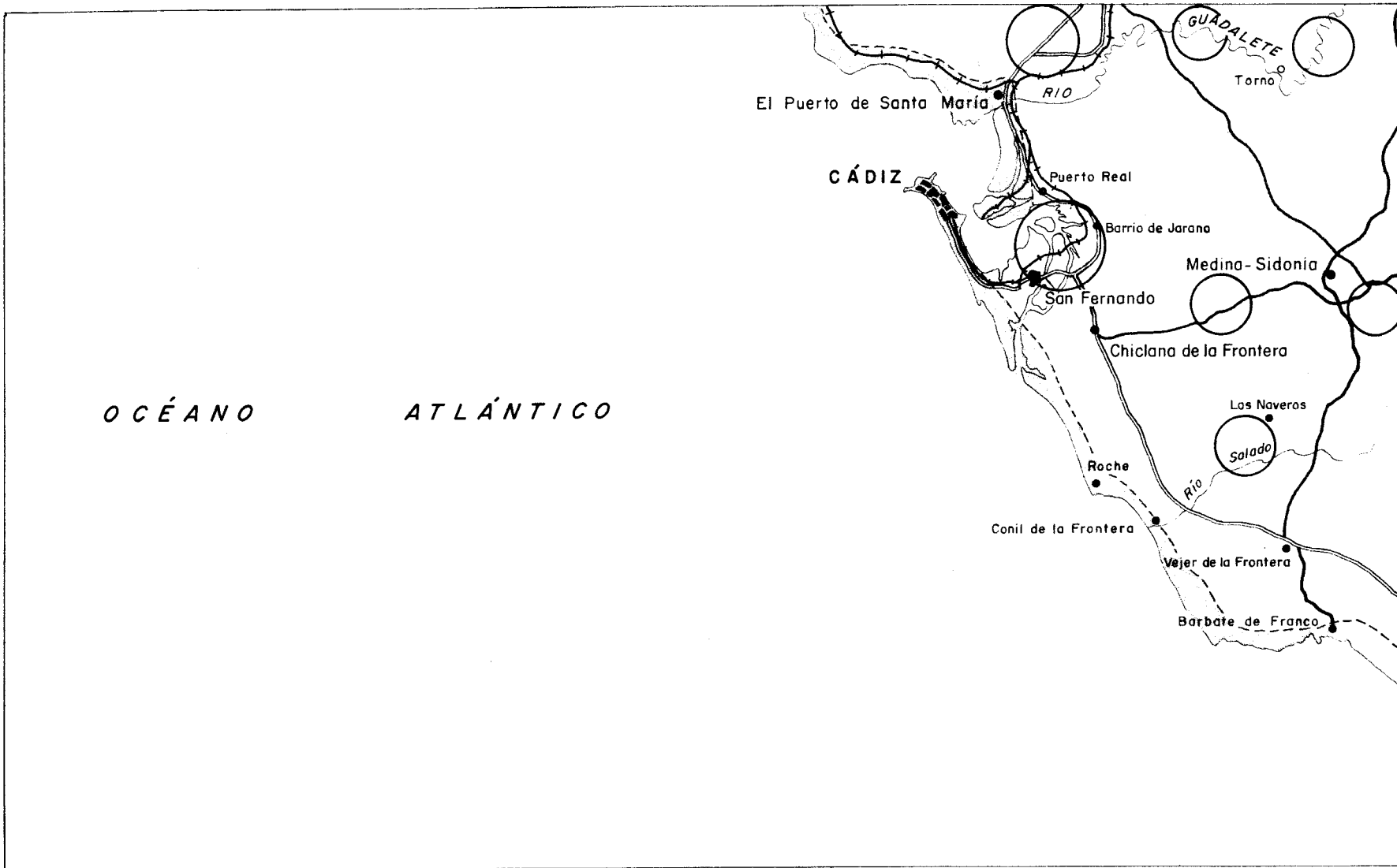
El número de días de helada al año es del orden de uno.

1.3.— MEDIO AMBIENTE



En el Mapa adjunto se representan las zonas de mayor concentración de puntos de extracción, junto con las áreas que por su interés turístico, paisajístico, monumental, etc. deberían ser respetadas, o al menos tratadas de una forma particular al instalarse alguna explotación en las mismas.

En este sentido son conocidos los efectos desfavorables que producen plantas industriales, canteras, etc. en lugares donde la conservación de la naturaleza es primordial; estos efectos pueden paliarse si en el momento de la instalación existe una adecuada planificación dirigida en este sentido.

En la hoja de Cádiz puede observarse que, afortunadamente, ha existido y existe actualmente un verdadero sentido de protección del medio ambiente, siendo destacable el esfuerzo realizado en la conservación de las playas del litoral.



LEYENDA

-  Concentración de explotaciones
-  Zona a conservar

OCÉANO ATLÁNTICO

ESCALA = 1 / 500.000

2.— GEOLOGIA GENERAL

2.1.— BOSQUEJO GEOLOGICO

La hoja num. 2—12 (Cádiz) del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:200.000 está enclavada en el dominio de las Cordilleras Béticas, y comprende una serie de materiales que pueden ser agrupados, en principio, en dos conjuntos diferentes:

- Los de edad mesozoica y terciaria, hasta el Mioceno Inferior incluido.
- El Mioceno superior, el Plioceno y el Cuaternario.

Los del primer conjunto forman parte de la cobertera de las Cordilleras Béticas, y están, en general, intensamente deformados por la orogenia alpina. Cabe distinguir entre estos materiales dos grandes unidades: la zona Subbética y el Complejo del Campo de Gibraltar.

Los materiales de la Zona Subbética en este área presentan carácter alóctono, al igual que en el resto de las Cordilleras Béticas, y sus estructuras ofrecen una vergencia general hacia el antepaís.

El Complejo del Campo de Gibraltar comprende varias escamas y mantos de corrimiento, de tipo gravitatorio, procedentes de un dominio paleogeográfico de tipo gravitatorio, procedentes de un dominio paleogeográfico más interno que el del Subbético; este complejo está representado, a su vez, por dos unidades distintas: Unidad de Paterna y Unidad del Aljibe.

Los terrenos del segundo conjunto están muy poco o nada deformados por la orogenia alpina, teniendo, por tanto, el carácter de terrenos postorogénicos.

La Zona Subbética esta representada litológicamente por terrenos mesozoicos y terciarios entre los primeros sólo afloran ampliamente los materiales triásicos, quedando los del Jurásico y Cretácico reducidos a pequeños afloramientos, por regla general muy tectonizados. Los terrenos terciarios están bien representados, y generalmente bastante afectados de fenómenos tectónicos, de alteración y de soliflucción.

La Unidad de Paterna está constituida por una serie esencialmente arcillosa y margosa, en la cual aparecen lechos, generalmente delgados, de areniscas, calizas organógenas y brechas; cronológicamente parecen estar representados en dicha serie el Cretácico medio y superior, Eoceno y Oligoceno.

En la Unidad del Aljibe se pueden distinguir dos series estratigráficas superpuestas, de características diferentes. La serie inferior, en la que están representados el Cretáceo superior, Paleoceno, Eoceno y probablemente Oligoceno, está formada por arcillas abigarradas con intercalaciones de areniscas, calizas arenosas y microbrechas calizas. La serie superior o "formación Aljibe" está constituida fundamentalmente, por areniscas, con algunos niveles de arcillas grises y azuladas.

Los terrenos Postorogénicos están representados por los materiales del Mioceno superior, margas arenosas y calizas arenosas; Plioceno, arenas, areniscas y calizas areniscas; y Cuaternario, gravas y arena fundamentalmente.

2.1.1.— HISTORIA GEOLOGICA

Para una mejor descripción de la historia geológica de la zona que nos ocupa, se abordarán por separado el Dominio Subbético, las Unidades del Campo de Gibraltar y la Sedimentación Postorogénica.

Las formaciones sedimentarias de la zona subbética se desarrollan al margen de la zona de estudio, constituyendo depósitos propios de plataforma, continentales durante parte del Trías y marinos de aguas someras hasta finales del Lías medio. La aparición de una fuerte subsidencia diferencial hace que el dominio subbético adquiera características de geosinclinal.

Desde el Lías superior hasta finales del Cretácico domina una sedimentación del tipo pelágico, aunque ésta parece haberse interrumpido, en varios sectores del dominio subbético, durante el Cretácico medio.

A finales del Cretácico y a lo largo de todo el Nummulítico tienen lugar una serie de aportes detríticos, que en algunos episodios y localidades confieren a la serie un carácter flyschoides.

Al igual que en el caso de los eventuales movimientos intracretáceos, no se dispone de datos suficientes en la superficie de la hoja para determinar la repercusión, en la misma, de los importantes movimientos de edad eocena y oligocena, reconocidos en otras partes del dominio subbético.

En el Mioceno inferior, y probablemente desde las postrimerias del Oligoceno, tiene lugar la deposición de las moronitas en un mar poco profundo, rico en plancton, y al que llegaban aportes detríticos finos. Posteriormente, iniciado incluso el Mioceno superior, se

desarrolla la última etapa de la tectónica de mantos de corrimiento, con lo que la estructura en mantos de la zona subbética adquiere sus rasgos definitivos.

La historia geológica de las unidades del Campo de Gibraltar, en esta zona es más oscura. En primer lugar, la situación del dominio sedimentario en el que se formaron los materiales de estas unidades es discutida, si bien parece fuera de toda duda que se encontraba más al interior que el dominio subbético.

Del Cretácico superior al Mioceno inferior tuvo lugar la sedimentación de una serie, con caracteres de flysch en algunos episodios.

Los procesos de corrimiento de los mantos de Paterna y del Aljibe sólo se conocen con certeza en su etapa final (comienzos del Mioceno superior); en todo caso, y en virtud de los mismos, han venido a superponerse sobre un zócalo continuación del de la Meseta (no aflorante en la zona) masas de materiales sedimentarios procedentes de dos dominios distintos; el Subbético y las unidades del Campo de Gibraltar (mantos de Paterna y del Aljibe). Estos mantos han solapado parcialmente al Subbético, que a su vez está corrido sobre su sustrato.

Tras la colocación de los mantos en sus posiciones definitivas, el área que nos ocupa no ha experimentado más que deformaciones muy suaves y la subsidencia diferencial, que han configurado sus actuales rasgos.

2.1.2.— TECTONICA

Desde el punto de vista tectónico sólo los Terrenos Post—orogénicos tienen carácter autóctono, ya que tanto los materiales de la zona subbética como los de las Unidades del Campo de Gibraltar son alóctonos, procediendo los subbéticos de un dominio más externo (más próximo a la Meseta) que los del Campo de Gibraltar. De estos últimos, a su vez, la unidad de Paterna es más externa que la del Aljibe.

La estructura interna de la zona subbética en el área que nos ocupa es particularmente complicada. Existe una discontinuidad general entre el Trías y los demás terrenos, tratándose en unos casos de simples despegues, y en otros de superficies de corrimiento. También existen discontinuidades, estratigráficas en unos casos, y de contacto anormal por despegue, en otros, en la base del Cretácico superior, Nummulítico y de las moronitas (mioceno inferior). Es general, igualmente, la disgregación de los estratos en el Trías, y, en menor cuantía, en las formaciones cretáceas y nummulíticas; ello condiciona que los niveles de rocas competentes aparezcan fragmentados en paquetes y bloques, separados por el conjunto de materiales incompetentes.

Los dos niveles generales de despegue reconocidos en esta parte del Subbético (Chauve 1968), uno en el techo del Trías, y otro entre el Cretácico inferior y el superior, no son definibles con claridad en la superficie de la hoja. Los contactos del Cretácico superior y del Nummulítico con el Trías son anormales, lo que sugiere un despegue, pero no necesariamente grande. La falta de términos intermedios de la serie puede explicarse por efectos del diapirismo precoz y/o de una etapa tectónica precretácica superior o penummulítica. Por lo que respecta a las moronitas, su contacto basal es de despegue, pero no puede determinarse la importancia de éste.

Puede asegurarse, no obstante, que el mecanismo de translación de los materiales subbéticos, que formarían uno o más mantos, es el de deslizamiento gravitatorio.

Respecto a las Unidades del Campo de Gibraltar hay que significar: que el Manto de Aljibe constituye la unidad más alta de la región desde el punto de vista tectónico; y que la situación del Manto de Paterna ocupa la posición más avanzada.

La estructura interna de ambos mantos es complicada, dada la infinidad de pliegues disarmónicos, despegues y pequeñas fracturas que afectan a sus materiales. En el caso del manto de Aljibe existe un despegue generalizado en el límite de la serie inferior (margarcillosa) con la superior (areniscas).

Tanto el manto de Paterna como el del Aljibe constituyen claros ejemplos de deslizamientos debidos a la acción de la gravedad.

Trás las últimas instalaciones de mantos de corrimiento (principios del Mioceno superior, como límite extremo) esta región no ha sido afectada más que por pliegues extremadamente laxos relacionables con movimientos diferenciales según la vertical. No debe olvidarse la relativa importancia de la subsidencia reciente, en relación con la que han desarrollado las grandes marismas del bajo Guadalete y sur de la bahía de Cádiz.

2.2.— SERIE SEDIMENTARIA

La serie sedimentaria de la hoja de Cádiz comprende materiales del Mesozoico, Terciario y Cuaternario. Para la descripción de los mismos se sigue la división clásica en Zona subbética, Complejo del Campo de Gibraltar y Terrenos Postorogénicos.

2.2.1.— ZONA SUBBETICA

TRIASICO

Forma la casi totalidad de la zona subbética, y presenta las características típicas de las facies germano—andaluzas: gran desarrollo de arcillas, margas y evaporitas, y mucho menor de calizas y dolomías; estas últimas se presentan en paquetes y bloques discontinuos, debido a la fragmentación de sus estratos entre la masa de materiales incompetentes. Estos materiales aparecen en ocasiones acompañados de ofitas y granodioritas (ver apartado 2.3).

Desde el punto de vista industrial se aprovechan las calizas y dolomías para áridos, los yesos como aglomerantes, y las arcillas que se utilizaron en la industria cerámica.

JURASICO

Representado en el pequeño afloramiento del cerro del Berrueco, está formado por calizas pelágicas, dolomías y margas.

Industrialmente se aprovechan las dolomías para la elaboración de áridos.

CRETACICO

El Cretácico inferior aparece en una serie de pequeños afloramientos, y está formado por margas y margocalizas blancas, probablemente de edad Neocomiense.

El Cretácico superior está representado por margas y margocalizas pelágicas, de color blanco y grisáceo en el Cenomanense y Turonense, y rosadas y rojas con intercalaciones blancas en el Senonense y Maestrichtiense.

El aprovechamiento industrial de estos materiales se centra, principalmente, en el empleo de las margas para la industria del cemento.

NUMMULITICO

Se pueden distinguir en este período las siguientes unidades litoestratigráficas.

El Paleoceno, constituido por margas blanquecinas con intercalaciones de calizas limosas grises.

El Eoceno inferior, formado por margas grises y rosadas con algunas calizas limosas y arenosas; calizas margosas blancas y calizas organógenas bastas, según se asciende en la serie.

El Eoceno medio, identificado únicamente en algún punto, parece seguir con calizas bastantes organógenas.

El Eoceno superior, mal conocido y escasamente representado, está integrado por margas blancas y azuladas con intercalaciones de calizas margosas y calizas organógenas arenosas.

El Oligoceno comprende margas con intercalaciones de calizas margosas y calizas organógenas, hacia la base, y margas con calizas arenosas y areniscas, hacia el techo.

Estos materiales no se aprovechan industrialmente.

MIOCENO INFERIOR

Dentro de la formación conocida por "moronitas" o "albarizas", que son en realidad margas silíceas muy ricas en diatomeas, están representados el Aquitaniense y el Burdigaliense.

Estos materiales son aprovechados en la industria cerámica.

2.2.2.— COMPLEJO DEL CAMPO DE GIBRALTAR

La *Unidad de Paterna* está constituida por una serie, esencialmente margoarcillosa, donde se pueden distinguir:

- Cretácico medio, con margas grises y calizas margosas grises blanquecinas.
- Cretácico superior, representado por margas azuladas con grandes bloques de conglomerados.
- Eoceno, formado por arcillas y margas rojas abigarradas y grises, con intercalaciones de conglomerados.
- Oligoceno, muy bien desarrollado, y constituido por margas y arcillas rojas, azules, verdes y abigarradas.

El grado de intensa disgregación que presentan los materiales de la Unidad de Paterna, debido a causas tectónicas y de soliflucción, junto a inclusiones tectónicas de materiales de otras unidades no identificables, contribuyen a dificultar el establecimiento de una serie estratigráfica completa de la Unidad de Paterna.

La *Unidad del Aljibe* comprende dos series de litología muy diferente:

- La serie inferior está constituida, esencialmente, por arcillas abigarradas; entre ellas se encuentran fragmentos de losetas de areniscas cuarzosas, calizas arenosas, dolomías, microbrechas calizas, que han de interpretarse como niveles continuos secundariamente fragmentados. En esta serie parece que están representados el Cretácico superior, Paleoceno, Eoceno, y probablemente el Oligoceno.
- La serie superior, conocida por "Formación Aljibe", está formada por areniscas silíceas (areniscas del Aljibe), de color parduzco, con lechos muy delgados de arcillas grises y azuladas. Esta serie comprende el Oligoceno superior y el Mioceno inferior.

De entre los materiales del Complejo del Campo de Gibraltar, se aprovechan industrialmente las areniscas para áridos y usos diversos y las calizas y dolomías para aglomerantes y áridos.

2.2.3.— TERRENOS POSTOROGENICOS

MIOCENO SUPERIOR

Formado por margas arenosas en la base, y por calizas arenosas hacia el techo, con una potencia total que oscila entre los 150 y 200 m. No son muy numerosos sus afloramientos.

El aprovechamiento industrial se centra en los niveles calcareo—arenosos, que se emplean como áridos y rocas de construcción.

PLIOCENO

En el que se pueden diferenciar dos tramos, uno inferior de arenas amarillentas, frecuentemente asociadas a arcillas y margas, y otro superior formado por areniscas friables y calizas areniscosas. Aflora ampliamente en la parte occidental.

Son utilizadas por la industria las arcillas y margas para productos cerámicos, y las arenas y calizas arenosas para áridos.

CUATERNARIO

Los materiales cuaternarios ocupan grandes extensiones en el valle del Guadalete, y en las zonas próximas al litoral. Está formado por aluviales, terrazas, coluviones, dunas, marismas y masas deslizadas por corrimientos del terreno en los afloramientos margoarcillosos.

Su litología predominante son las gravas, arenas y arcillas.

Industrialmente se aprovechan las arenas y gravas para áridos.

2.3.— ROCAS IGNEAS

Las rocas ígneas están representadas por ofitas y una granodiorita.

Las ofitas aparecen en afloramientos dispersos y poco importantes, asociadas a los materiales arcillosos del Trías subbético.

La granodiorita se presenta en pequeños bloques entre la masa arcillosa del Trías subbético que aflora unos cuatro kilómetros al sur del Caserío de los Naveros.

El aprovechamiento industrial de estas rocas se centra en la utilización de las ofitas como árido de carretera.

3.— YACIMIENTOS Y EXPLOTACIONES DE ROCAS INDUSTRIALES

La explotación de rocas industriales en el ámbito de la hoja de Cádiz a escala 1:200.000 se centra en puntos muy concretos, existiendo amplias zonas donde no se llevan a cabo extracciones.

La mayor actividad se localiza en las explotaciones de calizas con vistas a su utilización como material de préstamo y áridos; le siguen en importancia las canteras de arenas, utilizadas como áridos en la industria de hormigones, las arcillas y margas consumidas por la industria cerámica, y en menor escala, las gravas y yesos.

El bajo precio de muchos de los productos obtenidos en estas explotaciones hace que los mismos se sitúen en las cercanías de los centros de consumo (núcleos urbanos de la bahía de Cádiz, fundamentalmente); no obstante, en algunos casos se encuentran a distancias de tipo medio.

Los materiales explotados en la zona son: Arcillas, Arena, Arenisca, Caliza, Dolomía, Grava, Marga, Ofita, Sal común y Yeso.

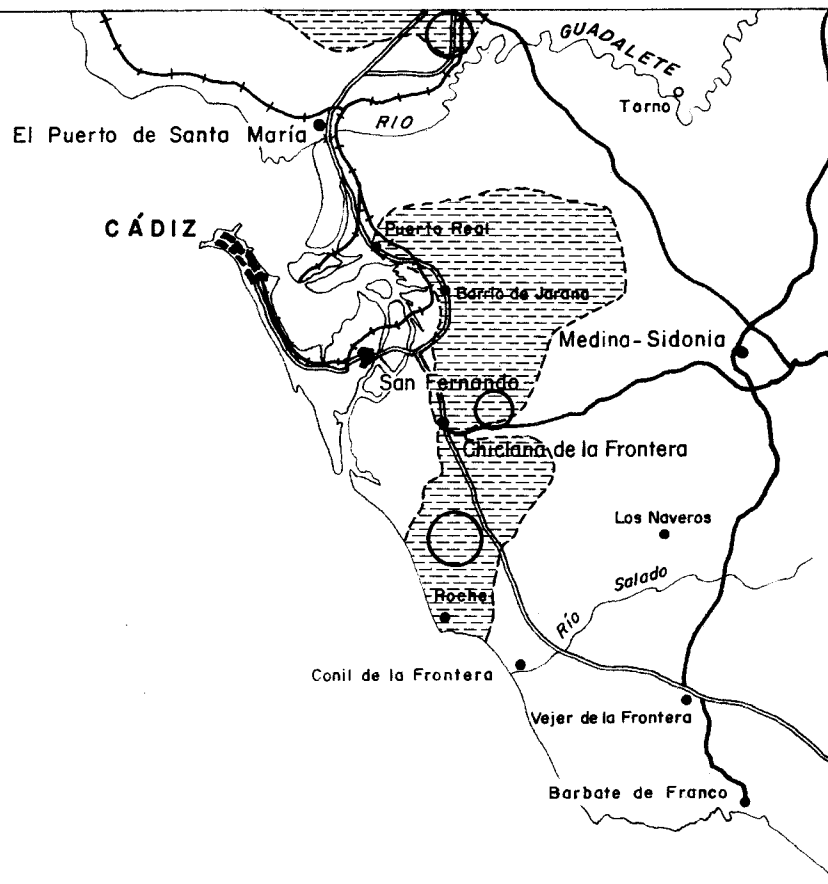
Se exponen a continuación las características de los yacimientos y explotaciones de estas rocas, de acuerdo con sus aplicaciones.

3.1.— ARCILLA

Dentro de la zona estudiada aparecen niveles arcillosos en el Tríasico, en el Oligoceno de la Unidad de Paterna, en las series inferior y superior de la Unidad del Aljibe y en

O C É A N O

A T L Á N T I C O



LEYENDA

- Concentración de explotaciones
- ▨ Arcillas y margas

ESCALA = 1/500.000

el Plioceno. No obstante, sólo han sido objeto de explotación industrial las triásicas y las pliocenas.

Las arcillas triásicas, aunque presentan varias tonalidades, son de color predominantemente rojizo, apareciendo mezcladas con bolos de yeso. La única estación efectuada en estos materiales corresponde a una cantera abandonada situada al sur de Chiclana, cuyo material se empleó para la fabricación de productos cerámicos.

Los accesos a esta cantera y sus características de explotabilidad son buenos, y las reservas de tipo medio.

En el Plioceno, que aflora extensamente en la parte occidental de la hoja, se explotan arcillas de tonalidades grisáceas y muy compactas que se emplean igualmente para la fabricación de ladrillos; en algunos puntos varía su tonalidad a colores blanquecinos y rojizos.

Los accesos a estos yacimientos son buenos, las reservas grandes, y las condiciones de explotabilidad adecuadas.

En arcillas de esta edad se han realizado 5 estaciones de observación, de las que 4 corresponden a canteras activas.

ARCILLAS PARA "PRODUCTOS CERAMICOS"

Actualmente sólo se explotan arcillas para este uso en los niveles pliocenos. El mayor número de explotaciones se centra en los términos municipales de Conil (al norte de dicho pueblo y Chiclana (zonas del Rosalejo y Navero).

Los productos obtenidos con estas arcillas son diversos tipos ladrillos (macizos, hueco sencillo y hueco doble).

Las canteras llevadas, siempre a cielo abierto, son de dimensiones grandes; la extracción se realiza mediante palas mecánicas que trabajan en función de la demanda de la fábrica. El sistema más usual empleado es la extracción intermitente, siendo el conductor del camión que ha de efectuar el transporte el mismo que maneja la pala.

La producción en las fábricas llega a alcanzar las 30.000 piezas/día, trabajando alrededor de los 200 días al año. Los precios de venta de los ladrillos oscilan entre 1,60 y 2,50 pts/pieza.

Las características de estas arcillas, de acuerdo con el nivel geológico a que pertenecen, son las siguientes:

a) Análisis químico en tanto por ciento

PLIOCENO

SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	CaO
49,5-68,94	14,33-23,43	4,53 - 12,29	0,60-1,18	0,38-1,02
MgO	K_2O	Na_2O	P.p.c.	
1,14-3,72	1,32-3,39	0,16-1,35	6,30-8,30	

b) Análisis granulométrico de la muestra en tanto por ciento

	<u>Arena Fina</u>	<u>Arena Gruesa</u>	<u>Limo</u>	<u>Arcilla</u>
TRIASICO	30,2	0,3	28,6	61,2
PLIOCENO	0,20–30,7	11,24–62,70	8,10–41,25	27,70–63,50

Arena Gruesa: Fracción de 2 a 0,2 mm

Arena Fina: Fracción de 0,2 a 0,02 mm

Limo: Fracción de 20 a 2 μ

Arcilla: Fracción < 2 μ

c) Análisis mineralógico de la muestra global en tanto por ciento

	<u>Cuarzo</u>	<u>Calcita</u>	<u>Filosilicatos de las arcillas</u>
TRIASICO	10	5	85
PLIOCENO	15	30	55

d) Análisis mineralógico en tanto por ciento. Fracción < 20 μ

	<u>Ilita</u>	<u>Montmorillonita</u>	<u>Caolinita</u>	<u>Interestratificados del tipo Ilita – Montmorillonita</u>
TRIASICO	80 (hinchable)	15	5	–
PLIOCENO	55	–	40	5

De acuerdo con estos resultados, pueden hacerse las siguientes consideraciones:

Las arcillas triásicas son excesivamente arcillosas y normalmente deberán ser mezcladas con otras más magras, aunque dado que el porcentaje en arena es relativamente alto, podría también usarse el todo–uno.

Por su composición mineralógica y granulométrica, podrían ser usadas para la fabricación de ladrillos huecos, pero controlando la posible presencia de sales y yeso.

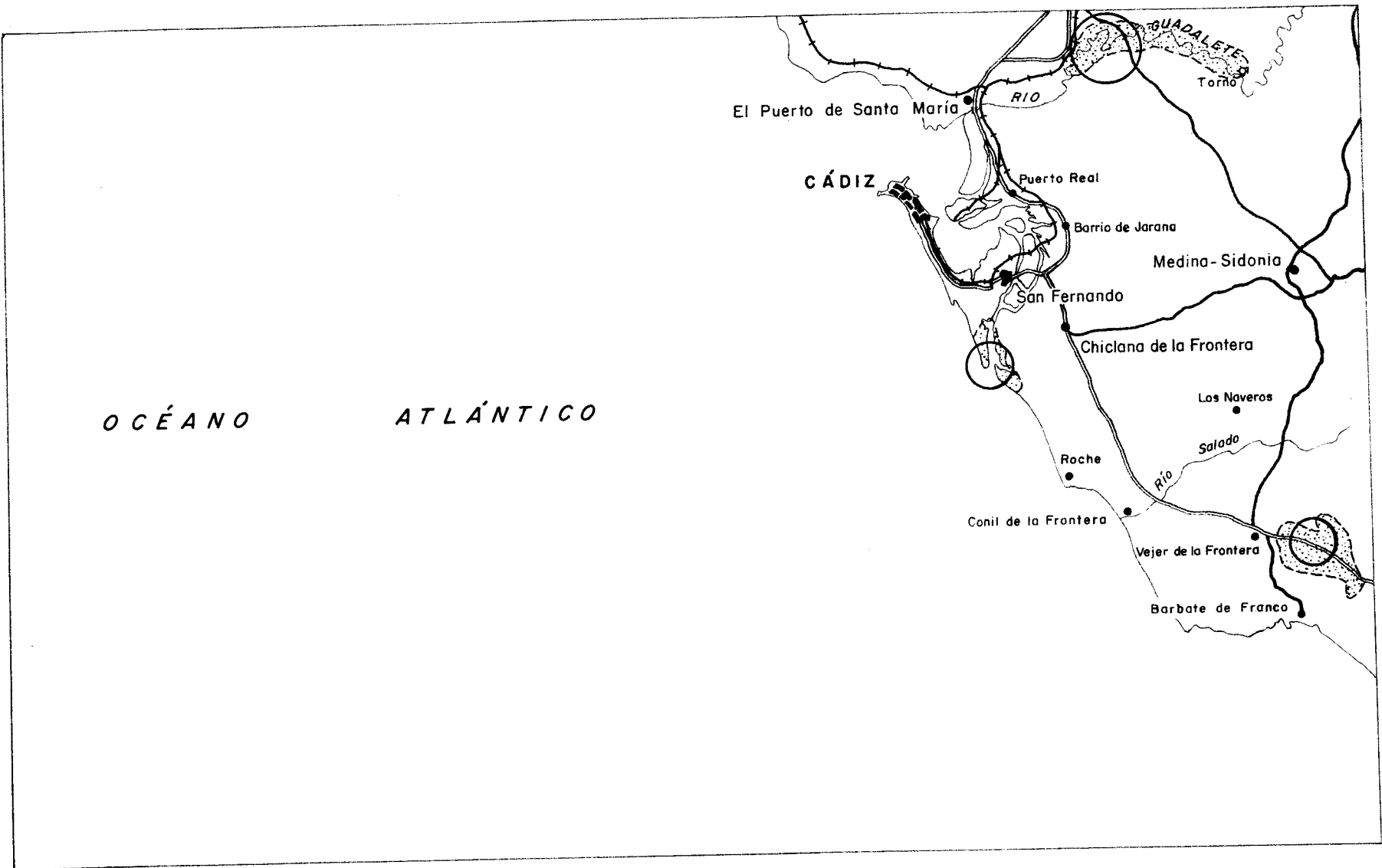
En cuanto a las arcillas pliocenas, pueden indicarse que son algo arenosas, pero en general presentan una buena distribución granulométrica. El contenido en calcita es ligeramente alto, pero dentro de los límites permitidos (siempre que no se encuentren formando parte de la fracción arena gruesa exclusivamente).

Su contenido en caolinita es apreciable, por lo que las arcillas serán algo refractarias, y deberán ser cocidas a temperaturas más altas de lo normal. Pueden ser utilizadas para la fabricación de tejas, y mejor aún para ladrillos, tanto huecos como macizos.

3.2.— ARENA

En la superficie estudiada aparecen niveles arenosos en el Plioceno y Cuaternario.

Las arenas del Plioceno son amarillentas, de tamaño de grano medio, y contienen gran cantidad de arcilla, lo que contribuye a darles consistencia; esta característica condiciona su aplicación principal, su uso como material de préstamo; ocasionalmente se emplean como árido en la fabricación de morteros y hormigones.



LEYENDA

- Concentración de explotaciones
- ▨ Arena

OCÉANO ATLÁNTICO

ESCALA = 1/500.000

Los accesos a estos yacimientos son buenos, así como sus condiciones de explotabilidad. Las reservas son, por regla general grandes.

En arenas de esta edad se han realizado 3 estaciones.

Dentro de las arenas cuaternaria, se distinguen en la hoja dos tipos de depósitos: los fluviales y las dunas.

Las arenas fluviales son de color parduzco y grano medio, presentándose con alguna proporción de gravas, que generalmente no se aprovechan (ver capítulo gravas); para su principal utilización, árido de hormigones, deben ser lavadas previamente. Las arenas de dunas son de grano fino y color gris parduzco, y su principal aplicación es, igualmente, la de árido.

La explotabilidad en estos depósitos es buena, el acceso a los mismos fácil, y las reservas considerables.

En arenas cuaternarias se han realizado 6 estaciones de observación.

ARENAS PARA "ARIDOS"

Como ya se ha indicado, y dentro del campo de los áridos, la principal aplicación de las arenas se encuentra en la elaboración de hormigones y morteros.

La mayor parte de las explotaciones benefician depósitos de edad cuaternaria, y concretamente de tipo fluvial.

El tamaño de las mismas es mediano, y en el caso de las que benefician depósitos fluviales hay que destacar su gran movilidad: en efecto, la extracción en el río Guadalete, principal arteria fluvial de la zona, se efectúa por medio de una draga que se desplaza a lo largo del río con frecuencia.

De estas arenas son lavadas las que se van a emplear en la elaboración de hormigones; el resto se emplean tal y como se extraen.

Estas explotaciones "fluviales" tienen producciones que oscilan desde los 2.000 m³/año a los 40.000 m³/año, siendo el precio de venta de la arena en las mismas del orden de 180 pts/m³.

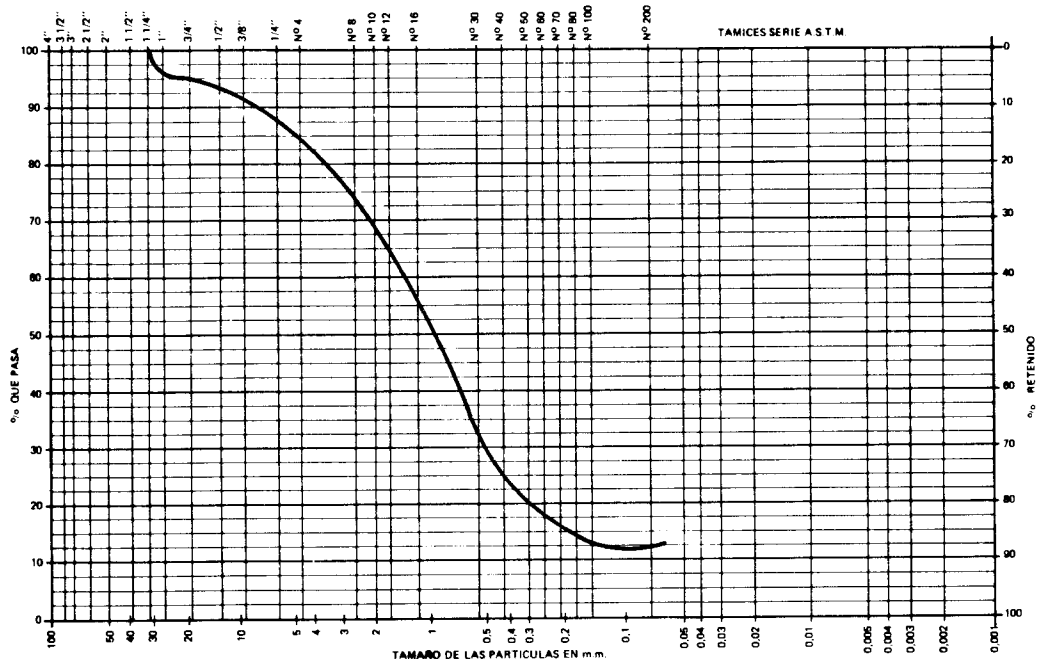
Las canteras que benefician arenas pliocenas tienen carácter intermitente, por lo que resulta muy difícil controlar la producción; el precio de costo de las mismas es de 50 pts//m³.

Las características de estas arenas, de acuerdo con los análisis efectuados en las mismas son:

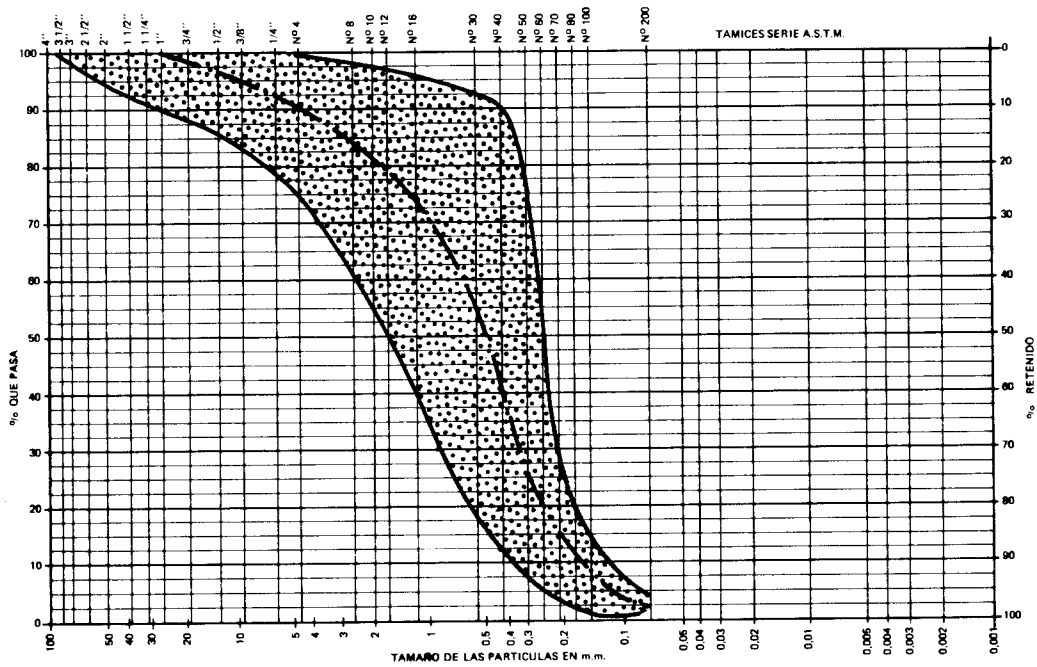
	<u>o/o Materia orgánica</u>	<u>Equivalencia de Arena o/o</u>	<u>Presencia de sulfatos</u>
PLIOCENO	0,175	50,60	Negativo
CUATERNARIO	0,210-0,260	72,90-98,20	Positivo

Las granulometrías medias y sus zonas de dispersión, de acuerdo con su edad, se expresan en los gráficos adjuntos.

PLIOCENO



CUATERNARIO



3.3.- ARENISCAS

Los materiales areniscosos aparecen, fundamentalmente, en terrenos de edad oligocena y miocena.

Entre ellos pueden distinguirse dos tipos, unos calcáreos, que por sus características químicas y petrográficas se han considerado como calizas arenosas, y por tanto se describen en el capítulo de calizas (pertenecen al Mioceno postorogénico), y otros silíceos, que forman parte de la denominada "formación aljibe".

Las areniscas de la "formación Aljibe" están formadas por granos de cuarzo bien redondeados, generalmente de pequeño tamaño, unidos por una matriz arenosa de grano muy fino; lo que da a la roca características de friabilidad.

Los accesos a estos yacimientos no son muy buenos, pero sin embargo las características de explotabilidad son aceptables y las reservas grandes.

En estas areniscas se ha realizado una sola estación, que corresponde a una cantera abandonada.

Aunque en la actualidad no son objeto de explotación, dado su alto contenido en sílice, podría pensarse en la utilización de las areniscas del Aljibe como abrasivos.

Los análisis efectuados en estas areniscas han dado los siguientes resultados:

<u>Estudio petrográfico</u>	<u>Análisis químico ^{o/o}</u>
Cuarzarenita	<u>Si O₂</u>
	98,70

3.4.- CALIZAS

Las calizas aparecen en niveles de diferentes unidades geológicas: Triásico, Jurásico, Cretácico, Oligoceno, Mioceno y Plioceno.

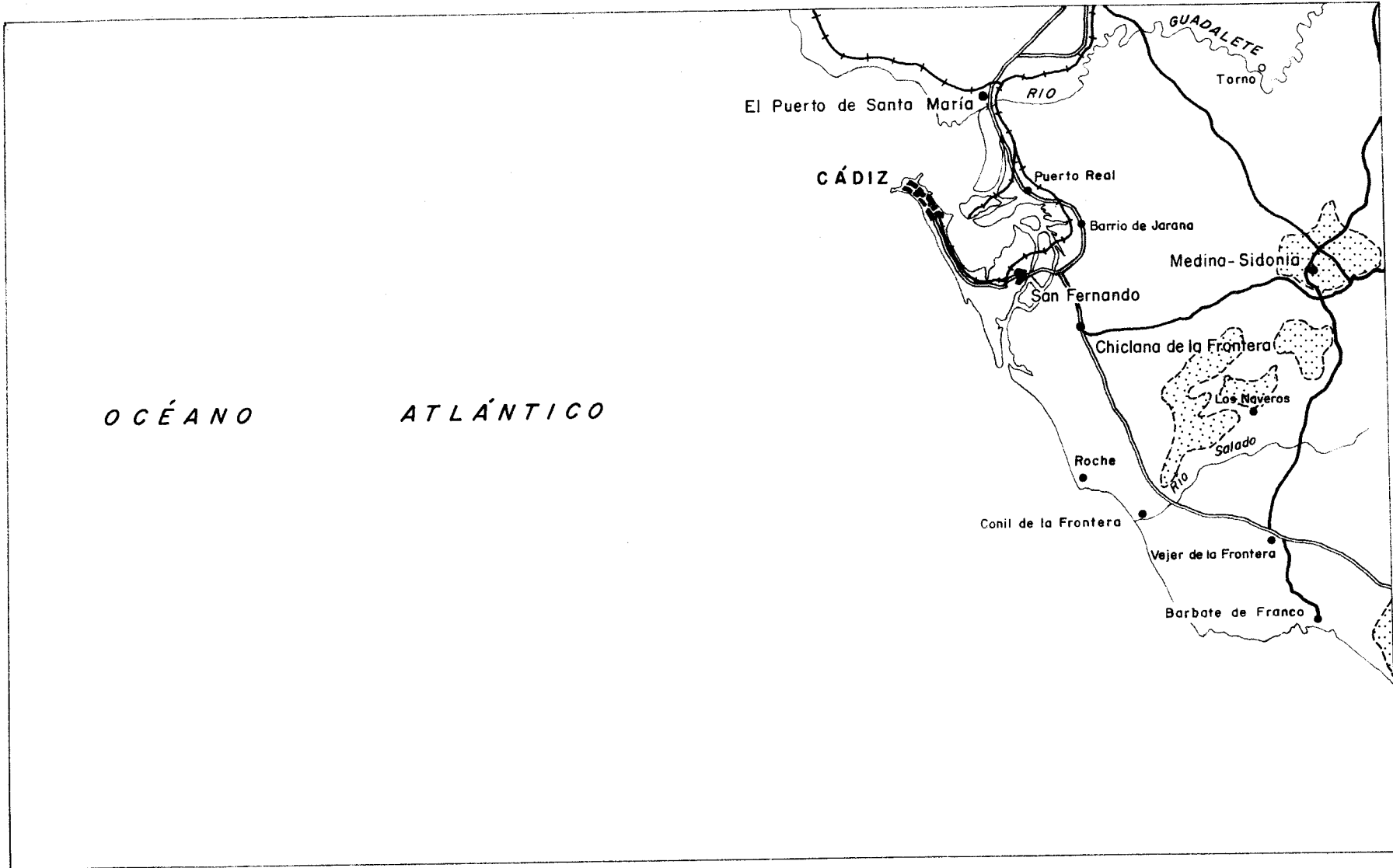
Las calizas triásicas son de color gris oscuro, muy duras, y con frecuencia fétidas. Su utilización principal es como áridos en subbase de carreteras, capas de rodadura, y en pequeña proporción para hormigones. Las reservas de estas calizas son muy variables, los accesos a sus yacimientos no muy buenos, y la explotabilidad buena.

En calizas de esta edad se han realizado 2 estaciones de observación.

Las calizas jurásicas son de color gris claro a blanquecino, muy duras y frágiles, frecuentemente asociadas a dolomías. Por no explotarse actualmente calizas jurásicas, y sí dolomías de esta edad, se describen las características de las explotaciones y aplicabilidad de la roca en el capítulo de Dolomías.

En el Cretácico subbético aparecen calizas margosas de tonos claros que no son aprovechadas industrialmente. En el Cretácico superior de la Unidad de Aljibe existen niveles calizos grisáceos, muy similares a los del Jurásico. Estos últimos se explotan con intensidad al SE de Medina Sidonia, empleándose como árido para hormigones en primer lugar, para la fabricación de cemento en segundo, y una pequeña cantidad para la industria del vidrio.

Las condiciones de explotabilidad de los yacimientos calizos cretácicos son buenas,



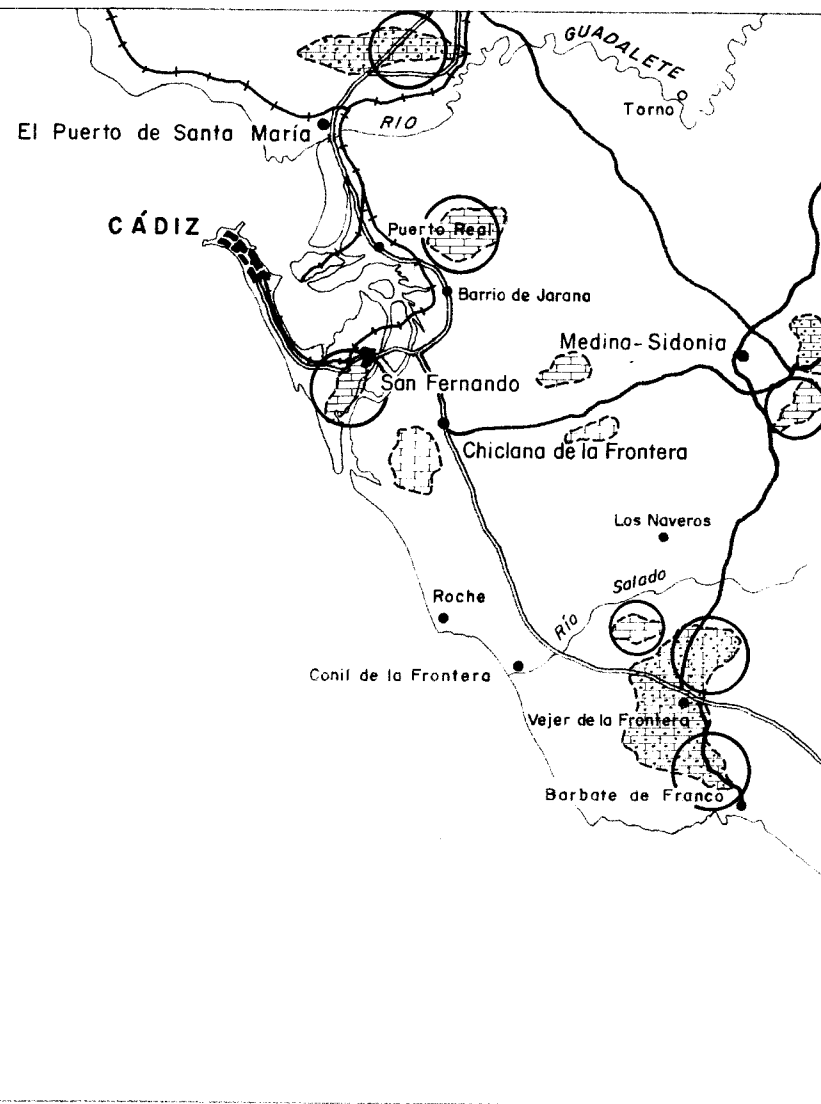
LEYENDA

- Concentración de explotaciones
- ▨ Areniscas silíceas




ESCALA = 1/500.000

O C É A N O

A T L Á N T I C O



LEYENDA

-  Concentración de explotaciones
-  Calizas y dolomías
-  Calizas arenosas

ESCALA = 1 / 500.000

así como sus accesos; en cuanto a sus reservas pueden considerarse como medias.

El número de estaciones efectuadas en calizas de esta edad ha sido de una.

En el Oligoceno subbético se presentan calizas organógenas amarillentas constituídas por grandes conchas clacáreas fósiles y cierta cantidad de sílice. Estas rocas se han empleado tradicionalmente como material de préstamo; también se utilizan las conchas procedentes de las mismas para la obtención de cal.

Sus condiciones de explotabilidad son buenas, los accesos aceptables y las reservas grandes.

En estas calizas se han efectuado 5 estaciones, de las que 3 corresponden a explotaciones activas.

En el Mioceno postorogénico, y en su tramo superior, existen una serie de niveles de calizas arenosas, que también podrían denominarse areniscas calcáreas.

Están ampliamente representadas en la superficie de la hoja, localizándose los mayores yacimientos en la Sierra de San Cristóbal y en los alrededores de Vejer de la Frontera, siendo las primeras objeto de una intensa explotación.

Son materiales de color amarillento, grano grueso y muy porosas, que se presentan bien estratificadas. Dependiendo de su grado de compactación se emplean como material de préstamo o como piedra de construcción.

La accesibilidad a estos yacimientos es buena, la explotabilidad fácil, y las reservas grandes.

En calizas de esta edad se han realizado 7 estaciones de observación, de las cuales 2 pertenecen a canteras activas.

Las calizas del Plioceno son arenosas, muy friables y de color amarillento, son muy parecidas a las calizas arenosas del Mioceno postorogénico, y al igual que ellas se emplean como material de préstamo.

Los accesos a estos yacimientos son buenos, las condiciones de explotabilidad óptimas y las reservas grandes.

En estas calizas se han realizado 5 estaciones de observación, de las que 3 corresponden a canteras activas.

CALIZAS PARA "ARIDOS" Y "MATERIAL DE PRESTAMO"

Para estos usos se benefician las calizas del Triásico, Cretácico, Oligoceno, Mioceno y Plioceno.

Mientras que las calizas triásicas y cretácicas, dada su dureza y compacidad, se utilizan para la obtención de áridos de trituración, las pertenecientes al Oligoceno, Mioceno y Plioceno, dada su facilidad de disgregación y buena compactación, son fundamentalmente empleadas como material de préstamo (subbases de carreteras, explanaciones de astilleros, naves industriales, etc).

La explotación de las calizas triásicas y cretácicas se realiza a cielo abierto en canteras que, en general, son de grandes dimensiones y mecanización adecuada; el arranque se realiza con explosivos previa perforación con compresor y "wagon drill"; una vez suelto el material se transporta mediante camiones hasta las tolvas que alimentan las

machacadoras, pasando posteriormente a un clasificador por tamaños.

La escasez de afloramientos de este tipo de rocas condiciona el emplazamiento de las canteras, de forma que se encuentran algo alejadas de los principales centros de consumo.

La producción de las mismas es del orden de las 200.000–300.000 t/año, con una plantilla de unos 8–10 operarios. El precio de venta del material en cantera oscila alrededor de las 150 pts/t.

La mayor parte de la producción de áridos de trituración es absorbida por Hormigones Gibraltar, S.A, para la elaboración de hormigones.

Las explotaciones de calizas arenosas son, en general, de grandes dimensiones y poseen un alto grado de mecanización. El arranque de este material, dadas sus especiales características de falta de compacidad, se realiza mediante palas excavadoras y máquinas de desmonte.

La producción en estas canteras es muy variable, alcanzando en algunas de ellas (Sierra de San Cristóbal y Pto. Real) 1×10^6 t.

Las características de estas calizas, de acuerdo con los análisis y ensayos efectuados en las mismas, y clasificadas según sus edades geológicas, son las siguientes:

a) **Estudio petrográfico**

Cretácico: Biomicritas

Mioceno: Biosparuditas arenosas.

b) **Análisis químico en tanto por ciento**

	<u>SiO₂</u>	<u>Al₂O₃</u>	<u>Fe₂O₃</u>	<u>MgO</u>	<u>CaO</u>
TRIASICO	2,30 – 13,85	0,26–0,50	0,13 – 0,73	0,31–1,25	47,60–50,75
CRETACICO	1,50	0,20	0,06	0,96	50,12
MIOCENO	32,26	0,05	0,06	0,25	33,60
PLIOCENO	7,32–23,50	0,08–0,38	0,06–0,47	0,78–0,9	40,04–48,16

	<u>SO₄⁼</u>	<u>SO₃⁼</u>	<u>Na₂O</u>	<u>K₂O</u>
TRIASICO	0,05–0,10	51–55,20	0,02–0,08	0,34–0,44
CRETACICO	0,10	76,60	0,02	0,28
MIOCENO	0,10	39,60	0,01	0,10
PLIOCENO	0,10	45,60–54,40	0,02–0,08	0,17–0,25

CALIZAS PARA "AGLOMERANTES" "PIEDRA DE CONSTRUCCION" Y "VIDRIO"

No existe ninguna cantera que se dedique exclusivamente a la obtención de caliza para cualquiera de las aplicaciones citadas.

Unicamente la cantera de calizas cretácicas, situada al SE de Medina Sidonia, destina una parte de su producción a la fabricación de cementos y otra pequeña a la industria del vidrio.

El precio de venta del material calizo para estos empleos, es del orden de las 150 pts/t.

Por otra parte, existen en la zona de San Fernando una serie de canteras que explotan la caliza organógena del Oligoceno con vistas a su utilización en la fabricación de cal. Para ello, y dada la falta de compacidad de la roca, se procede a un cribado rudimentario de la misma, mediante el que separan las conchas calcáreas que la componen. La elaboración posterior se lleva a cabo en hornos rudimentarios.

Respecto a la utilización de las calizas de la zona como piedra de construcción, puede indicarse que en algunos puntos los niveles de calizas arenosas del Mioceno postorogénico alcanzan cierto grado de compacidad, lo que unido a su facilidad de labrado permite su empleo como piedra de sillería.

Aunque actualmente no se benefician estas calizas en punto alguno con tal finalidad, ha sido tradicional su empleo en los principales edificios de la zona.

3.5.— DOLOMIA

Se encuentran afloramientos dolomíticos en el Triásico y Jurásico subbéticos, y en el Cretácico de la Unidad del Aljibe.

Las dolomías triásicas se presentan bien estratificadas, y en algunos casos alternando con niveles de yeso; son de color gris oscuro a negro y muy duras. Sus características hacen que se empleen para la obtención de áridos de trituración.

La explotabilidad de estos yacimientos es fácil, excepto en los casos en que se presentan con niveles de yeso interestratificados; los accesos son buenos, y las reservas varían entre pequeñas y medianas.

En dolomías triásicas se han efectuado 5 estaciones de observación, de las que sólo una corresponde a una explotación activa.

Las dolomías jurásicas, que aparecen junto con calizas, están representadas en el pequeño afloramiento del cerro del Berrueco. Son de color gris claro a blanquecino, muy duras y frágiles lo que facilita su trituración, y por tanto el empleo como árido.

La explotabilidad de estas dolomías es fácil, presentando unos buenos accesos y unas reservas de tipo medio.

En estas dolomías solamente se ha realizado una estación, que corresponde a una cantera activa.

Las dolomías cretácicas pertenecen a niveles carbonatados de la Unidad del Aljibe; se trata de rocas de color gris claro que fueron utilizadas para la obtención de áridos de trituración.

Su explotabilidad es sencilla, los accesos no muy buenos y las reservas pequeñas.

En Dolomías de esta edad se ha realizado una sola estación de observación, perteneciente a una cantera abandonada.

DOLOMIAS PARA "ARIDOS"

Las dolomías explotadas actualmente para la obtención de áridos, pertenecen a

niveles de edad triásica y jurásica; la cantera de dolomías triásicas está en la zona del Cortijo Corbacho, y la de dolomías jurásicas en el cerro de El Berrueco, ambas en las inmediaciones del km 11 de la carretera de Chiclana a Medina Sidonia.

La explotación de estos materiales es a cielo abierto, y siguiendo técnicas similares a las descritas en las calizas para áridos. Mientras que en la cantera de El Berrueco existe una instalación completa de trituración y clasificación de áridos, en la del Cortijo Corbacho, venden el material a otras plantas una vez extraído.

Las producciones llegan a alcanzar las 200.000 t/año, con plantillas de operarios que varían entre 2 y 9 individuos.

La principal utilización de estos materiales es como áridos para hormigones.

Las características de estas rocas, de acuerdo con los análisis y ensayos efectuados en las mismas, son las siguientes:

a) Estudio petrográfico

Triásico: Dolomita con barita (o celestina).

Jurásico: Brecha de dolomía.

b) Análisis químico

	<u>SiO₂</u>	<u>Al₂O₃</u>	<u>Fe₂O₃</u>	<u>MgO</u>	<u>CaO</u>
TRIÁSICO	0,42	0,37	0,06	21,41	26,88
JURÁSICO	0,10	0,14	0,06	20,46	28,50
CRETÁCICO	7,94	2,70	0,87	19,15	24,50

	<u>SO₄⁼</u>	<u>CO₃⁼</u>	<u>K₂O</u>	<u>Na₂O</u>
TRIÁSICO	0,78	61,20	0,04	0,02
JURÁSICO	0,10	62,40	0,01	0,06
CRETÁCICO	0,10	55,20	1,37	0,07

c) Ensayos físicos

	<u>Peso específico aparente</u>	<u>Peso específico real</u>	<u>Absorción o/o</u>
JURÁSICO	2,180	2,199	1,600
CRETÁCICO	2,619	2,809	2,500

	<u>Estabilidad al SO₄Mg^Oo</u>	<u>Desgaste Los Angeles "A"</u>
JURÁSICO	1,614	34,90
CRETÁCICO	1,334	26,50

3.6.— GRAVAS

En la superficie de la hoja de Cádiz se obtienen gravas únicamente de los depósitos aluviales cuaternarios. Es en la cuenca del río Guadalete donde se sitúan la totalidad de las explotaciones que benefician estos materiales.

Son dos los tipos de depósitos que han sido objeto de beneficio:

Por un lado las terrazas del río Guadalete, donde se extrae mediante palas el "todo-uno" (grava-arena), y se transporta, posteriormente, hasta una planta clasificadora, donde se desecha la fracción mayor de 3 cm, dada la falta de maquinaria de trituración. La fracción aprovechada se destina exclusivamente a la fabricación de hormigones.

Por otro, el borde del cauce fluvial, fundamentalmente arenoso, donde mediante una draga se obtiene el conjunto arena-grava, del cual se desprecia la fracción grava.

Estas explotaciones, por dedicarse exclusivamente a la obtención de arena, han sido descritas en el capítulo correspondiente.

Las reservas de estos depósitos son grandes, y tanto los accesos como las condiciones de explotabilidad buenos.

En depósitos de gravas de terraza se han realizado 6 estaciones de observación de las que 2 corresponden a explotaciones activas.

3.7.— MARGAS

Las margas constituyen uno de los materiales más abundantes en la superficie de la hoja estudiada. Aparecen en depósitos de edad triásica, jurásica, cretácica, eocena, oligocena, miocena y pliocena, bien solos, bien junto con arcillas o calizas y dolomías. No obstante, únicamente han sido objeto de atención industrial las del Cretácico subbético, Mioceno inferior (moronitas) y Plioceno.

Las margas del Cretácico subbético son de color gris blanquecino, con bandas alternantes de tonos rosáceos. Son muy compactas y de fácil extracción.

Se explotan en las inmediaciones de la laguna de Medina en el término municipal de Jerez, destinándose íntegramente a la fabricación de cemento.

Los accesos a este yacimiento son buenos y sus reservas considerables.

En margas de esta edad se ha realizado una sola estación.

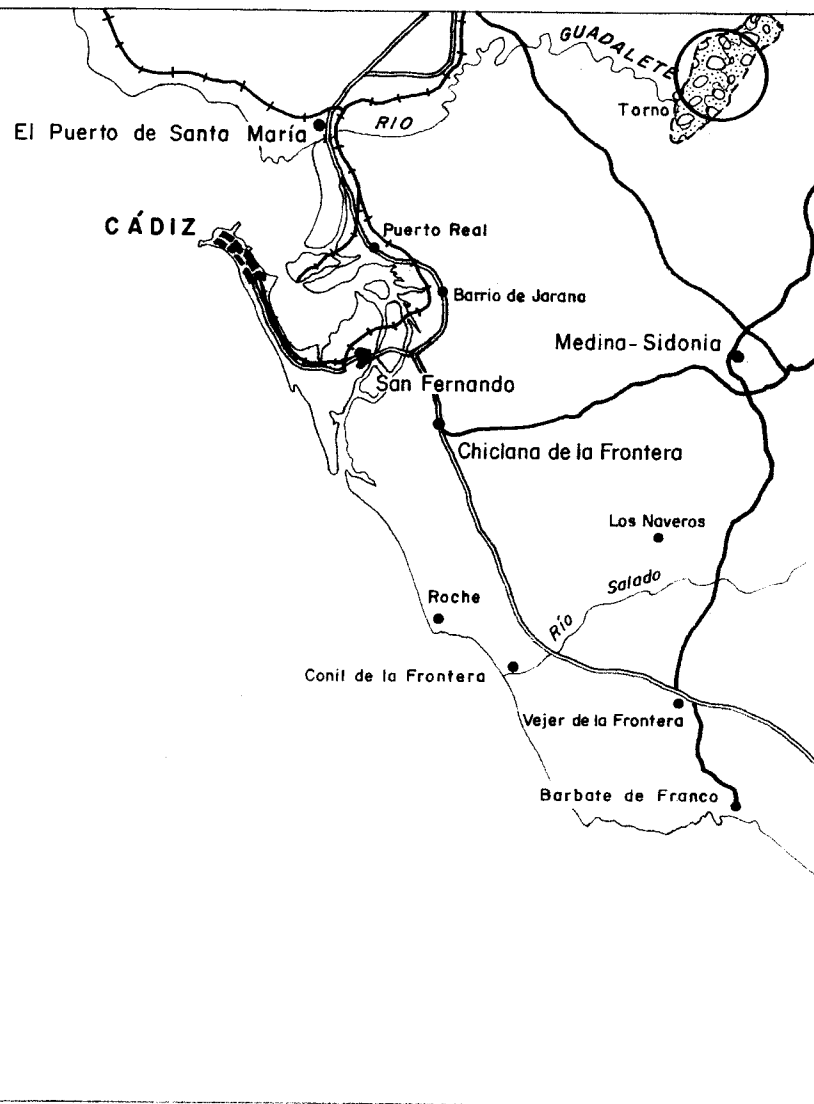
Las moronitas del Mioceno inferior conocidas en la zona como "tierra de albarizas", con objeto de intensa explotación en las inmediaciones de la carretera de Madrid a Cádiz, en el límite norte de la hoja. Son de color grisáceo y tienen un considerable contenido en sílice debido a la proporción de restos de diatomeas que contienen. Se utilizan exclusivamente para la fabricación de productos cerámicos.

La explotación de estos depósitos es sencilla y el acceso a los mismos fácil; las reservas son elevadas.



En estos materiales se han efectuado 5 estaciones de observación, que corresponden en su totalidad a explotaciones activas.

O C É A N O

A T L Á N T I C O



LEYENDA

-  Concentración de explotaciones
-  Gravas y arenas

ESCALA = 1/500.000

MARGAS PARA "AGLOMERANTES"

Para este fin se utilizan las margas del Cretáceo subbético del yacimiento de la Laguna de Medina. Son explotadas por Cementos Alba, y se destinan a la fabricación de cemento, previa mezcla con las calizas cretácicas de la Unidad Aljibe, situadas al SE de Medina Sidonia.

La extracción se realiza a cielo abierto, mediante palas mecánicas, que cargan directamente el producto en camiones para su posterior transporte.

La producción media anual oscila alrededor de las 300.000 t, con una plantilla de 3 obreros. Por tratarse de un producto consumido directamente por la fábrica de cementos, propietaria a su vez de la cantera, no se dispone de datos de venta.

Las características de este material son las siguientes:

Análisis químico en tanto por ciento

	<u>SiO₂</u>	<u>Al₂O₃</u>	<u>Fe₂O₃</u>	<u>MgO</u>	<u>CaO</u>	<u>SO₄⁼⁼</u>	<u>CO₃⁼⁼</u>	<u>K₂O</u>	<u>Na₂O</u>
CRETACICO	23,13	4,10	1,57	1,61	33,88	1,14	42	0,10	0,09

MARGAS PARA "PRODUCTOS CERAMICOS"

Con este fin se utilizan intensamente en la zona las denominadas "tierras de albarizas" o moronitas. El producto obtenido se emplea, primordialmente, en la fabricación de ladrillos.

La extracción se lleva a cabo a cielo abierto, efectuándose el arranque del material mediante palas mecánicas. Las canteras son, por regla general, de dimensiones medias, encontrándose las cerámicas, en unos casos, a pie de cantera, y en otros a cierta distancia. En el primer caso el transporte de la materia prima a fábrica lo verifica la propia pala extractora; en el segundo se realiza en camiones.

La producción de las cerámicas que utilizan estas margas es del orden de unas 25.000 piezas/día, con un precio de venta que varía entre 1,80 y 2,50 pts/pieza de acuerdo con el tipo de ladrillo. La plantilla de operarios en estas explotaciones se reduce, por regla general, a un operario, que en buen número de casos es el mismo conductor del camión que realiza las funciones de arranque y transporte.

Las características de estas margas, de acuerdo con los análisis efectuados en las mismas, son las siguientes:

a) Análisis químico en tanto por ciento

	<u>SiO₂</u>
MIOCENO	42,48

b) Análisis granulométrico en tanto por ciento

	<u>Arena Gruesa</u>	<u>Arena Fina</u>	<u>Limo</u>	<u>Arcilla</u>
MIOCENO	—	28,6	33,7	36,8

Arena Gruesa: fracción de 2 a 0,2 mm
 Arena Fina : fracción de 0,2 a 0,02 mm
 Limo : fracción de 20 a 2 μ
 Arcilla : fracción < 2 μ

c) **Análisis mineralógico de la muestra global en tanto por ciento**

	<u>Cuarzo</u>	<u>Calcita</u>	<u>Dolomita</u>	<u>Filosilicatos de la arcilla</u>
MIOCENO	10	60	5	25

d) **Análisis mineralógico en tanto por ciento. Fracción < 20 μ**

	<u>Ilita</u>	<u>Caolinita</u>	<u>Montmorillonita</u>
MIOCENO	20	10	70

3.8.— OFITAS

Asociados a la masa plástica de arcillas y margas del Tríasico, aparecen una serie de pequeños asomos ofíticos, especialmente concentrados al NW de Medina Sidonia.

Se trata de rocas de color verde azulado oscuro que forman yacimientos notablemente alterados en superficie. Petrográficamente han sido clasificados como cuarzodiabasas de estructura subofítica, constituidas fundamentalmente por plagioclasa cálcica y clinopiroxenos.

Actualmente no existe actividad extractiva en estos materiales, habiéndose utilizado anteriormente como árido de carreteras.

Los accesos a estos yacimientos son buenos las reservas pequeñas y sus condiciones de explotabilidad buenas.

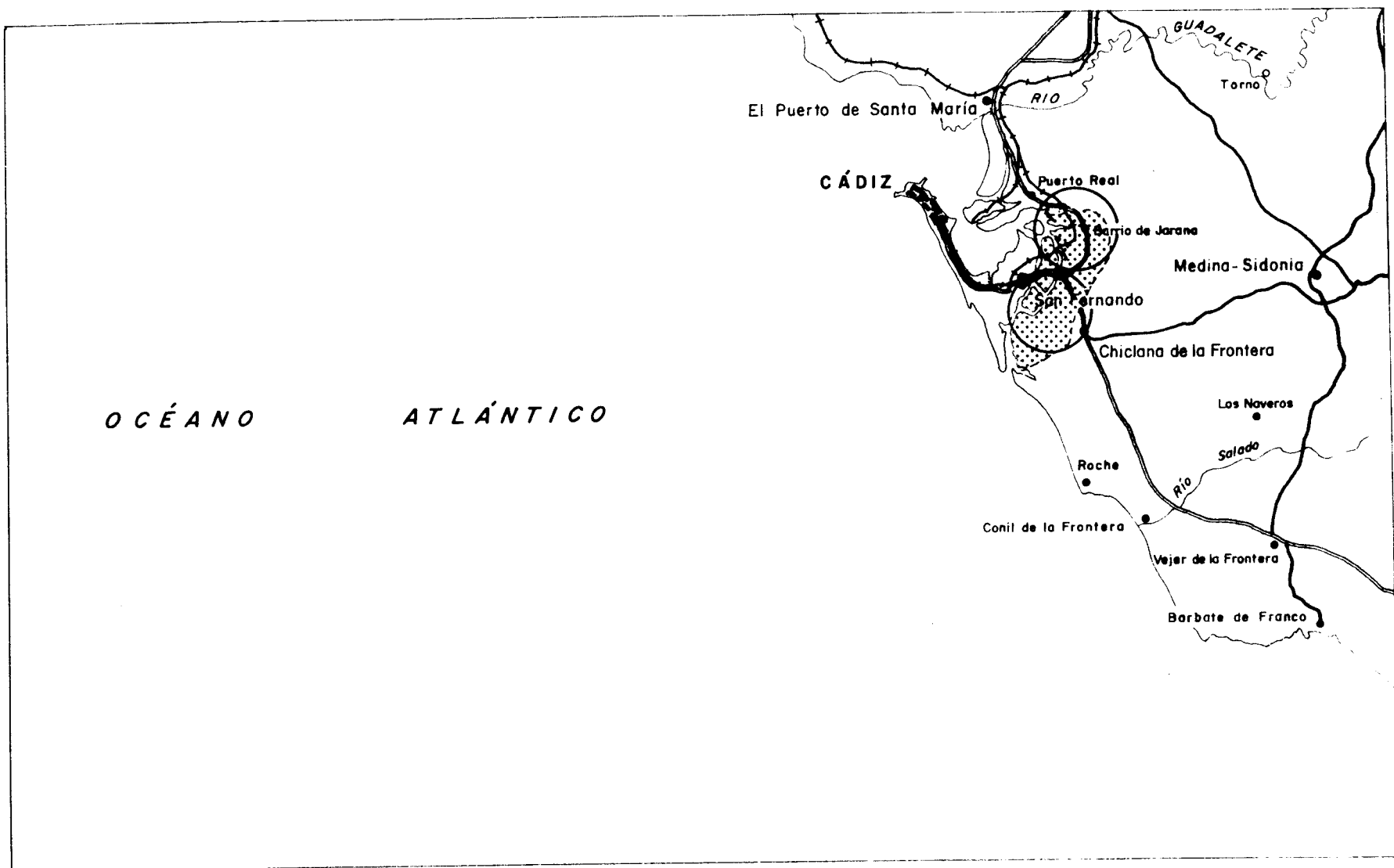
En materiales de este tipo se han realizado 3 estaciones de observación, de las cuales una corresponde a un yacimiento y dos a canteras abandonadas.

3.9.— SAL COMUN

Dentro de la hoja de Cádiz se obtiene este material por el tradicional sistema de salinas de agua de mar. Estas son muy abundantes, encontrándose la mayor concentración en el triángulo formado por Puerto Real, Chiclana de la Frontera y la costa, conocido por Caño de Sancti Petri; un segundo grupo de menores dimensiones se localiza al SE del Puerto de Santa María, en la desembocadura de los ríos Guadalete y San Pedro; por último, se citan las pequeñas salinas semiabandonadas de Barbate de Franco.

El sistema de obtención de la sal en las salinas se basa en el aprovechamiento de la altura de las pleamares en mareas grandes (cada 15 días aproximadamente) durante las cuales se almacena el agua en unos depósitos o presas denominados Esteros. El grado de salinidad del agua al entrar en estos depósitos es de 2,5 a 3 grados.

A partir de los Esteros, y por diferencia de nivel, se va conduciendo el agua a través



LEYENDA

- Concentración de explotaciones
- ▨ Sal Común

ESCALA = 1/500.000

de una serie de depósitos cada vez menos profundos, donde va adquiriendo mayor grado de salinidad a medida que aquella se evapora. En estos depósitos llegan a alcanzarse los 25 grados de salinidad, habiendo precipitado con anterioridad una serie de sales que acompañan al ClNa y no son objeto de aprovechamiento.

Posteriormente se pasa el agua a otros depósitos, conocidos por cristalizadores, donde se alcanzan los 28 ó 30 grados de salinidad; es precisamente entre los 25 y 30 grados donde se produce la precipitación del ClNa.

Una vez precipitada la sal común se retira del cristizador mediante rastrillos, formándose las conocidas pilas de sal. Por posterior molienda y envasado se obtiene el producto vendible utilizado esencialmente por las industrias química y alimentaria.

El conjunto de salinas existente en la zona, del orden de 20 a 25, se han recogido en cuatro estaciones de observación todas ellas referenciadas a la muestra tomada en la Salinera Española, S.A.

Las producciones de las distintas salinas oscilan entre las 500 y 10.000 t/año, alcanzando el tipo medio las 2.000 t/año. El producto se vende a un precio que oscila entre las 800 y 900 pts/t.

Los análisis efectuados en la muestra de sal tomada, han dado los siguientes resultados:

Humedad	0,51 por ciento
Residuo insoluble en agua	0,08 por ciento
SO ₃ en forma de sulfato	0,53 por ciento
CaO	0,36 por ciento
MgO	0,05 por ciento
ClNa	98,41 por ciento

3.10. – YESO

El yeso aparece en afloramientos asociados al conjunto plástico de margas y arcillas abigarradas del Keuper. Generalmente presenta tonos oscuros y aspecto sacaroideo.

Los yacimientos suelen ser de pequeño tamaño y escasa continuidad; los yesos alternan, en unos casos, con capas dolomíticas, y en los menos se trata de masas yesíferas de cierto tamaño.

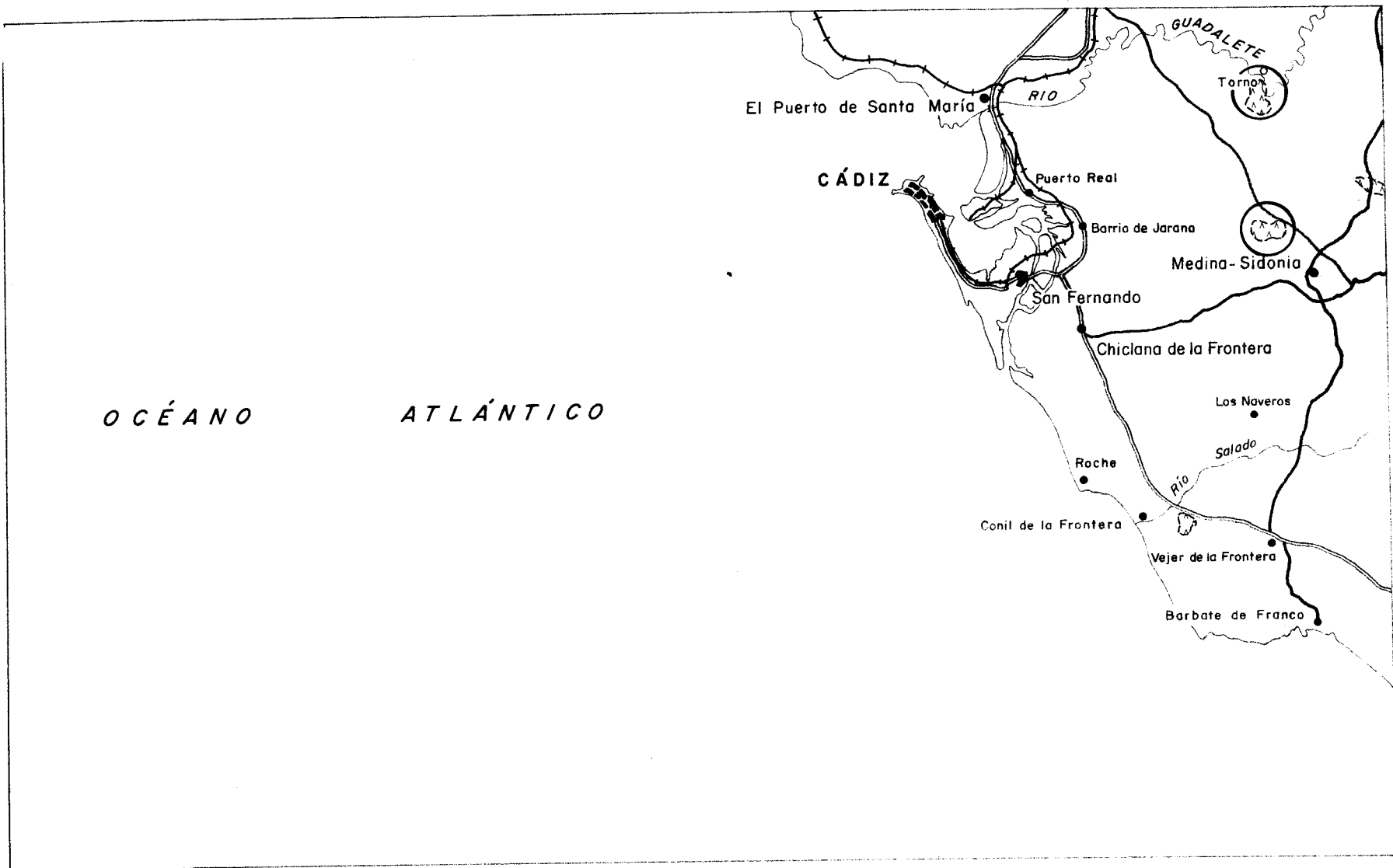
Las reservas de estos yacimientos suelen ser pequeñas, el acceso a los mismos bueno y las condiciones de explotabilidad aceptables, aunque su aprovechamiento es difícil debido a las condiciones anteriormente indicadas. Se utiliza solo en cementos.

En este material se han realizado 5 estaciones de observación, de las que 2 corresponden a explotaciones activas.



El sector extractivo para el empleo de este material en la obtención de yeso comercial, está totalmente decaído.

Son dos las canteras que se dedican a la extracción de yeso con destino a la Fábrica de Cementos Alba.

En ambas se lleva la explotación a cielo abierto, realizándose el arranque por medio



LEYENDA

-  Concentración de explotaciones
-  Yeso

ESCALA = 1/500.000

de explosivos; tras una simple trituración a tamaños de 3–4 cm es vendido al precio de 180 pts/t.

Estas explotaciones alcanzan producciones del orden de las 60.000 t/año, con una plantilla de operarios que oscila entre los 3 y 4 individuos.

Las características de este material, de acuerdo con los análisis efectuados, son las siguientes:

Composición mineralógica: Yeso, que en algunos puntos presenta indicios de Anhidrita.

4.- PRODUCCION DE ROCAS INDUSTRIALES

Ofrecemos a continuación un grupo de cuadros en los que se incluyen, por sustancias y utilizaciones, una serie de datos de interés industrial.

ARCILLA

Utilización	Núm. de instalaciones	Núm. de empleados	Producción t/año	Valor en Pts.	Observaciones
Productos cerámicos	4	4	—	—	Sin datos de producción ni venta

Situación de centros productores: Chiclana de la Frontera, Conil de la Frontera y San Fernando.

Mercados más frecuentes: Ambito local.

Incidencia del transporte: Grande, por lo que las fábricas no están muy separadas de la explotaciones.

Variación de la demanda futura: Aumento proporcional a la actividad constructiva.

ARENAS

Utilización	Núm. de instalaciones	Núm. de empleados	Producción t/año	Valor en Pts.	Observaciones
Aridos	7	10	90.000	9.000.000	—

Concentración de centros productores: Vejer, Jerez y San Fernando.

Mercados más frecuentes: Eminentemente local y regional.

Incidencia del transporte: Grande, por lo que el producto no recorre grandes distancias.

Variación de la demanda futura: Aumento proporcional a la actividad constructiva.

CALIZA

Utilización	Núm. de instalaciones	Núm. de empleados	Producción t/año	Valor en Pts.	Observaciones
Aridos	9	41	3.700.000	530.000.000	Sin datos económicos. Hay dos explotaciones que simultáneas su producción para áridos y aglomerantes.
Aglomerantes	4	6	240.000	25.000.000	

Situación de centros productores: San Fernando, Chiclana, Medina Sidonia, Vejer, Puerto Real y Puerto de Santa María.

Mecados más frecuentes: Local y regional.

Incidencia del transporte: Las plantas de tratamiento están próximas a los puntos de extracción; el producto elaborado tiene radios de influencia muy diversos, según la utilización.

Variación de la demanda futura: Previsible aumento.

DOLOMIA

Utilización	Núm. de instalaciones	Núm. de empleados	Producción t/año	Valor en Pts.	Observaciones
Aridos	2	11	250.000	35.000.000	—

Concentración de centros productores: Medina Sidonia.

Mercados más frecuentes: Ambito regional.

Incidencia del transporte: El precio de venta del producto permite un transporte de tipo medio.

Variación de la demanda futura: Estacionaria.

GRAVAS

Utilización	Núm. de instalaciones	Núm. de empleados	Producción t/año	Valor en Pts.	Observaciones
Aridos	2	5	—	—	Sin datos económicos

Concentración de centros productores: Río Guadalete

Mercados más frecuentes: Ambito regional.

Incidencia del transporte: Las plantas de tratamiento se encuentran cercanas a los puntos de extracción.

Variación de la demanda futura: Estacionaria.

MARGAS

Utilización	Núm. de instalaciones	Núm. de empleados	Producción t/año	Valor en Pts.	Observaciones
Productos cerámicos	5	5	—	—	Sin datos de venta de margas

Concentración de centros productores: Jerez de las Frontera.

Mercados más frecuentes: Ambito regional.

Incidencia del transporte: Elevado, por lo que las fábricas se sitúan a pie de cantera.

Variación de la demanda futura: Proporcional a la actividad constructiva.

SAL

Utilización	Núm. de instalaciones	Núm. de empleados	Producción t/año	Valor en Pts.	Observaciones
Productos cerámicos y salazones	25	—	500.000	400.000.000	—

Concentración de centros productores:, San Fernando y Puerto de Santa María.

Mercados más frecuentes: Ambito nacional.

Incidencia del transporte: El precio del producto permite transportes largos.

Variación de la demanda futura: Estacionaria a ligero aumento.

YESO

Utilización	Núm. de instalaciones	Núm. de empleados	Producción t/año	Valor en Pts.	Observaciones
Cementos	2	7	120.000	2.160.000	—

Situación de centros productores: Jerez y Puerto Real.

Mercados más frecuentes: La producción se vende íntegramente a la fábrica de Cementos Alba.

Incidencias del transporte: El producto se transporta a unos 10–15 km de distancia.

Variación de la demanda futura: Proporcional a la actividad constructiva.

5.— CONSIDERACIONES FINALES

En la superficie ocupada por la hoja 3—12 (Cádiz) existe, en términos generales, escasa actividad en cuanto al aprovechamiento de rocas industriales.

La actividad extractiva se localiza en puntos muy concretos: carretera de Medina Sidonia a Chiclana de la Frontera, Sierra de San Cristóbal al nordeste del Puerto de Santa María, San Fernando y margen izquierda del río Guadalete.

En orden de importancia destacan las explotaciones de calizas con vistas a su utilización como material de préstamo y áridos; le siguen las canteras de arenas utilizadas como áridos en la industria de hormigones, las de arcillas y margas consumidas por la industria cerámica y del cemento, y las salinas destinadas a la obtención de sal.

Aunque existe una serie de explotaciones de grandes dimensiones y bien mecanizadas lo más frecuente son las explotaciones de dimensiones medias, encontrándose además, otras de carácter artesanal.

Dada la escasa extensión superficial de la zona, sólo citaremos como tema interesante de investigación el estudio de las areniscas silíceas de la unidad de Aljibe, con vistas a su posible utilización en la industria del vidrio, abrasivo, o como fuente de sílice.

6.-- FOTOGRAFIAS



Foto 1.— Cantera de arcillas para productos cerámicos del Rosalejo



Foto 2.— Explotación de arenas en el río Guadalete.



Foto 3.— Explotación de arenas pliocenas en la antigua laguna de La Janda



Foto 4.— Cantera de calizas arenosas en la Sierra de San Cristóbal.



Foto 5.— Explotación de calizas triásicas para áridos en el Parralejo



Foto 6.— Cantera de dolomías jurásicas para áridos en El Berrueco.



Foto 7.— Canteras de "moronitas" para productos cerámicos en El Portal.



Foto 8.— Explotación abandonada de yesos y dolomías al sur de Paterna

BIBLIOGRAFIA

- *DELEGACION DE INDUSTRIA.*— Sección de Minas de Sevilla. *Fichero de explotaciones de las demarcaciones respectivas.*
- *DIRECCION GENERAL DE MINAS.*— *Plan Nacional de la Minería PNIM Programa Sectorial de Investigación Geotécnica. Madrid 1971.*
- *GARCIA RAMOS, G. y GONZALEZ GARCIA, F.*— *Arcillas cerámicas de Andalucía. VIII Yacimientos terciarios de la Campiña y Costa Occidental de la provincia de Cádiz. Bol. Soc. Esp. Cerámica Vol. 9 núm. 3 Madrid 1970.*
- *GAVALA Y LABORDE, J.*— *Mapa Geológico de la costa y bahía de Cádiz escala 1:100.000.*
- *GAVALA Y LABORDE, J.*— *Regiones petrolíferas de Andalucía "Bol. del IGME" t. XXXVII. Madrid 1916.*
- *IGME.*— *Atlas Inventario de Rocas Industriales. Madrid 1973.*
- *IGME.*— *Mapa Geológico de España. Síntesis de la Cartografía existente escala 1:200.000 Hoja 86 (Cádiz). Madrid 1972.*
- *IGME.*— *Mapa Geológico de España, escala 1:50.000 Hoja 1016 (Cádiz) Madrid 1958.*

- *MINISTERIO DE INDUSTRIA.*— *Servicio de Publicaciones. Estadística Minera de España. Madrid 1970.*
- *MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS.*— *Datos climáticos para carreteras. Madrid 1964.*
- *SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL.*— *Ministerio del Aire. Calendario Meteorológico. Madrid 1972.*