

ESTUDIO BASICO PARA MARCAR UNA POLITICA DE INVESTIGACION DE ROCAS DE APLICACION INDUSTRIAL

Tomo I

00427

- Capítulo. 0.- Resumen y Conclusiones
- Capítulo. 1.- Introducción
- Capítulo. 2 - Metodología del Estudio. Fuentes
- Capítulo. 3.- Agrupación preliminar de las Rocas Industriales
- Capítulo. 4.- Estudio global del sector Rocas Industriales
- Capítulo. 5.- Consumo futuro de Rocas Industriales. Estudio comparativo

Este estudio tiene como finalidad establecer una política de investigación de las rocas de aplicación industrial, basándose en un estudio global del sector y en un análisis comparativo de su consumo futuro. El estudio se divide en cinco capítulos: 0.- Resumen y Conclusiones; 1.- Introducción; 2.- Metodología del Estudio. Fuentes; 3.- Agrupación preliminar de las Rocas Industriales; 4.- Estudio global del sector Rocas Industriales; 5.- Consumo futuro de Rocas Industriales. Estudio comparativo.

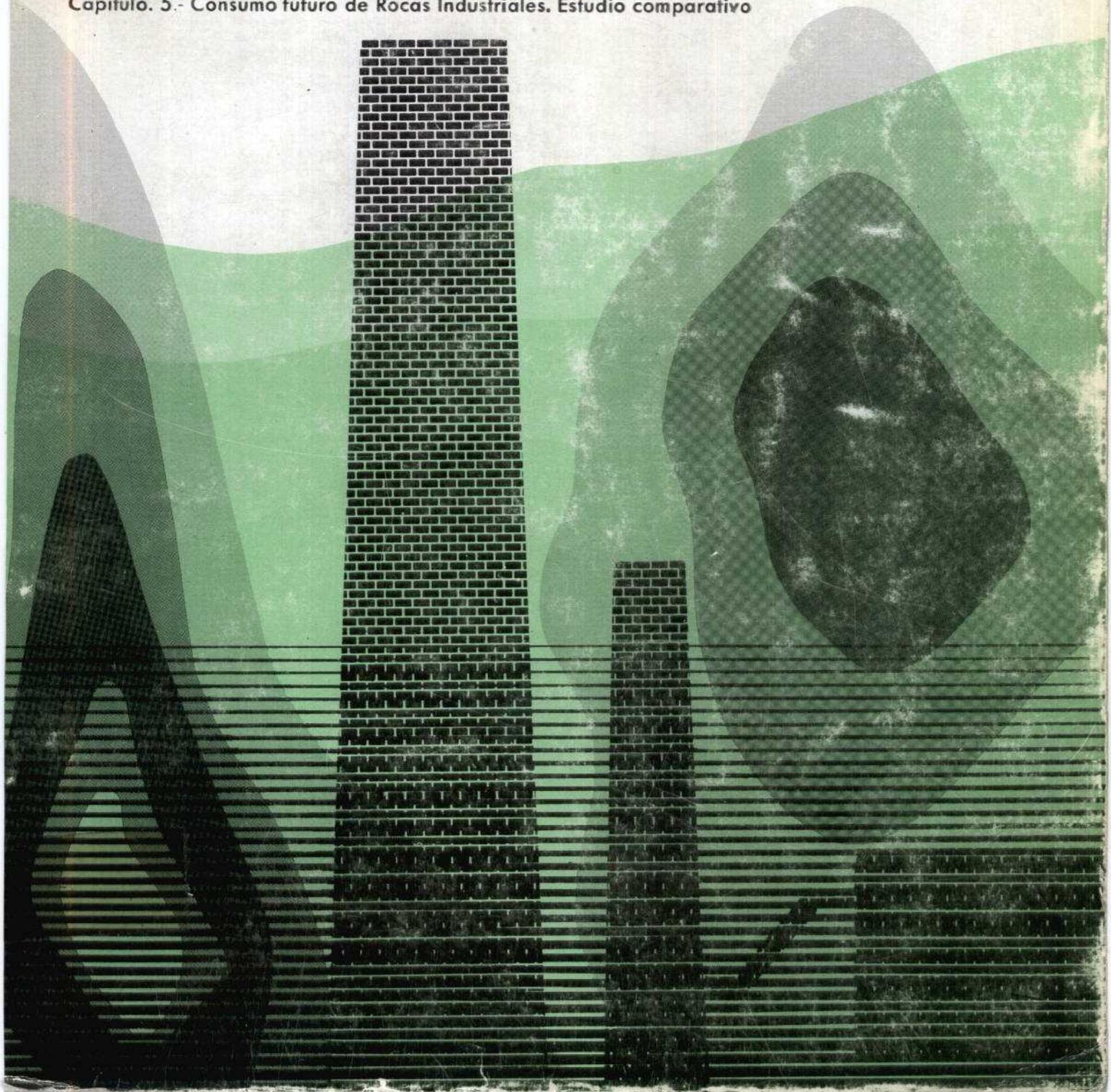
El estudio se ha realizado en colaboración con el Instituto Geológico y Minero de España, el Ministerio de Industria y el Programa Nacional de Investigación Minera. Los datos recogidos durante el estudio han sido sometidos a un análisis estadístico y se han elaborado gráficos y tablas que facilitan la comprensión de los resultados.

Los resultados del estudio indican que el consumo de rocas industriales en España ha experimentado un crecimiento constante en los últimos años, lo que justifica la necesidad de una política de investigación que permita satisfacer la demanda futura de estas rocas.

En consecuencia, se propone la creación de un organismo encargado de coordinar y ejecutar las actividades de investigación en el sector de las rocas industriales, así como la realización de estudios de mercado y de oferta y demanda de estas rocas.

Este estudio constituye un primer paso en la elaboración de una política de investigación de las rocas de aplicación industrial, que permitirá tomar decisiones fundamentadas sobre el desarrollo de este sector.

Este estudio tiene como finalidad establecer una política de investigación de las rocas de aplicación industrial, basándose en un estudio global del sector y en un análisis comparativo de su consumo futuro. El estudio se divide en cinco capítulos: 0.- Resumen y Conclusiones; 1.- Introducción; 2.- Metodología del Estudio. Fuentes; 3.- Agrupación preliminar de las Rocas Industriales; 4.- Estudio global del sector Rocas Industriales; 5.- Consumo futuro de Rocas Industriales. Estudio comparativo.



PLAN NACIONAL DE LA MINERIA.
PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACION MINERA.

ESTUDIO BASICO PARA MARCAR UNA POLITICA
DE INVESTIGACION DE ROCAS DE
APLICACION INDUSTRIAL

Tomo I

Mayo de 1974

El presente estudio ha sido realizado por la empresa
FRASER ESPAÑOLA, S. A., en régimen de contrata-
ción con el INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE
ESPAÑA

INDICE GENERAL

TOMO I

0. RESUMEN Y CONCLUSIONES
1. INTRODUCCION
2. METODOLOGIA DEL ESTUDIO. FUENTES
3. AGRUPACION PRELIMINAR DE LAS ROCAS INDUSTRIALES
4. ESTUDIO GLOBAL DEL SECTOR ROCAS INDUSTRIALES
5. CONSUMO FUTURO DE ROCAS INDUSTRIALES. ESTUDIO COMPARATIVO

TOMO II Y III

6. ANALISIS DE LOS PRINCIPALES SECTORES CONSUMIDORES

TOMO IV Y V

7. ESTUDIO MONOGRAFICO DE LAS ROCAS INDUSTRIALES

TOMO VI

8. PRECIOS
9. CRITERIOS E INDICES
10. CONCLUSIONES
11. BIBLIOGRAFIA

I N D I C E

TOMO I

	<u>Pág.</u>
0. RESUMEN Y CONCLUSIONES	
1. INTRODUCCION	
1.1. Antecedentes	1- 1
1.2. Objetivos	1- 4
1.3. Equipo de trabajo	1- 9
1.4. Agradecimientos	1-12
2. METODOLOGIA DEL ESTUDIO. FUENTES	
2.1. Planteamiento general	2- 1
2.2. Metodología del estudio de los principales sectores consumidores	2- 6
2.3. Metodología de los estudios monográficos de rocas industriales	2-22
2.4. Criterios e índices de clasificación	2-36
3. AGRUPACION PRELIMINAR DE LAS ROCAS INDUSTRIALES	
3.1. Justificación	3- 1
3.2. Planteamiento	3- 3
3.3. Resultados	3- 6

	<u>Pág.</u>
4. ESTUDIO GLOBAL DEL SECTOR ROCAS INDUSTRIALES	
4.1. Las rocas industriales dentro de la economía española	4- 1
4.2. El comercio exterior	4- 6
4.3. Estructura del sector	4- 9
5. CONSUMO FUTURO DE MINERALES. ESTUDIO COMPARATIVO	
5.1. Introducción	5- 1
5.2. Evolución de la economía española. Previsiones	5- 3
5.3. Elección de los países de comparación	5-21
5.4. Estudio comparativo con Francia e Italia. Consumo futuro previsible	5-28

INDICE DE CUADROS Y GRAFICOS

TOMO I

	<u>Pág.</u>
0. RESUMEN Y CONCLUSIONES	
1. INTRODUCCION	
2. METODOLOGIA DEL ESTUDIO, FUENTES	
- Índice de cuadros y gráficos	2-0
3. AGRUPACION PRELIMINAR DE LAS ROCAS INDUSTRIALES	
- Índice de cuadros y gráficos	3-0
4. ESTUDIO GLOBAL DEL SECTOR ROCAS INDUSTRIALES	
- Índice de cuadros y gráficos	4-0
5. CONSUMO FUTURO DE MINERALES. ESTUDIO COMPARATIVO	
- Índice de cuadros y gráficos	5-0

0. RESUMEN Y CONCLUSIONES

0. RESUMEN Y CONCLUSIONES

1. El estudio básico para marcar una política de investigación de rocas de aplicación industrial, realizado por FRASER ESPAÑOLA, S. A., por encargo de la División de Geotecnia del Instituto Geológico y Minero de España, ha sido concebido de acuerdo con los siguientes objetivos:
 - a) Definir una metodología que permita abordar el estudio sistemático del Sector de Rocas Industriales desde el punto de vista de sus aplicaciones y mercados.
 - b) Orientar una política de investigación en el Sector que garantice el abastecimiento de estos productos al país.
 - c) Señalar prioridades entre las diferentes rocas y marcar las tareas que es necesario abordar en cada una de ellas.

2. La metodología con la que se ha abordado el proyecto tiene un carácter básico, ya que se ha pretendido establecer un sistema coherente y que sirva de base para, cuando las actuales circunstancias de información y situación de mercado varíen, facilitar el desarrollo de posibles trabajos posteriores.

Así pues, la estructura global del estudio ha quedado de la siguiente forma:

- Una clasificación previa que define qué rocas se van a estudiar, qué grupos se van a tratar conjuntamente y niveles generales de importancia económica. (Cap. III).
- Un estudio global que sitúa, someramente, el sector rocas industriales dentro de la economía del país. (Cap. IV).
- Un estudio prospectivo sobre el posible consumo global de rocas industriales en 1985, para el que se han realizado comparaciones con otros países. (Cap. V).
- Estudio de los principales sectores consumidores. La falta de fiabilidad de los datos existentes de consumo de rocas y la necesidad de hacer previsiones a medio plazo condujo a la realización de este apartado. (Cap. VI).
- Estudios monográficos de los grupos de rocas considerados. (Cap. VII).
- Precios. Estudio de los precios medios y precios medios ponderados nacionales e internacionales de las rocas (Cap. VIII).
- Criterios e índices de valoración. Clasificación. En este capítulo se elabora una tabla abierta con una serie de índices según los diferentes criterios utilizados. Se elabora también un índice global con objeto de hacer una clasificación en función de la importancia económica de cada roca. (Cap. IX).

- Conclusiones. Es el capítulo más importante. En él se analiza la clasificación realizada en el capítulo anterior, que es cuantitativa y desde un punto de vista de importancia económica, y se hace una revisión de la misma, desde el punto de vista de la necesidad de investigación en función de la información aportada por las monografías. (Cap. X).

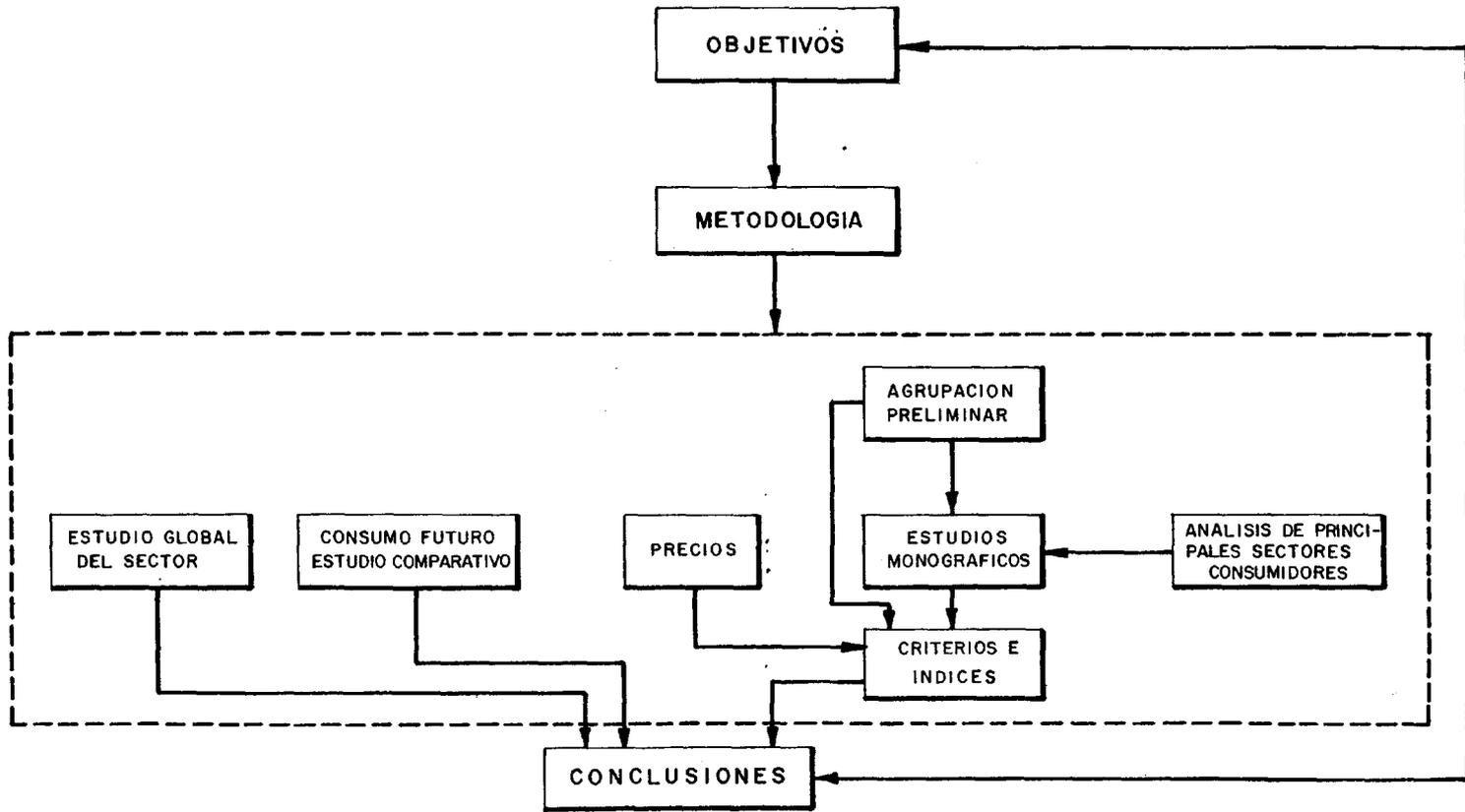
El Gráfico que se incluye a continuación presenta una visión global del trabajo y de la relación entre los diferentes capítulos. - Puede verse en él cómo la Agrupación preliminar y el Análisis de los principales sectores consumidores condicionan los estudios monográficos y cómo éstos y los Precios informan la realización de los Criterios e Índices.

Del Estudio global del sector, del consumo futuro, estudio comparativo y de los criterios e índices cuantificados se extraen las conclusiones del estudio, que vienen a cumplir los objetivos que lo definían.

2. 1. La metodología utilizada para el estudio de los principales sectores consumidores se puede resumir, en una primera aproximación, en el índice de su contenido:

- a) Introducción
- b) Análisis de la oferta
- c) Comercio exterior
- d) Análisis de la demanda
- e) Materias primas minerales
- f) Previsiones al año 1985

ESTRUCTURA DEL ESTUDIO



En el apartado de "Materias primas minerales" se analizan las más importantes materias primas minerales utilizadas por cada sector considerado. Se dan las series, en cantidad y valor, de las materias primas utilizadas en los años del periodo de estudio.

En el apartado "Previsiones al año 1985" se realizan las previsiones de producción de cada sector para esa fecha mediante una regresión lineal, unas veces entre el consumo aparente y otras la producción y el Producto Nacional Bruto Español. En los casos en que la regresión se ha efectuado con el consumo aparente, se ha estimado el déficit probable de la producción con respecto al consumo aparente en 1985, restándosele al consumo este saldo.

Una vez obtenida la producción de cada sector en el año objetivo, se han realizado estimaciones del consumo de materias primas minerales en ese año, mediante la definición de unos coeficientes técnicos.

- 2.2. La primera labor de los estudios monográficos ha sido la de agrupar la totalidad de las rocas que considera el IGME, de acuerdo con su aplicación y características de comercio. Se han formado 20 grupos de rocas, elaborándose una monografía sobre cada uno de ellos.

Las monografías tienen el siguiente esquema general:

- a) Introducción
- b) Análisis de la situación española
- c) Análisis de la situación mundial
- d) Perspectivas y conclusiones.

El objetivo de este último apartado es proporcionar información sobre la situación posible en 1985. Para ello se ha ajustado una recta, por el método de los mínimos cuadrados, a las series de producción o consumo aparente correspondientes. Las cifras así obtenidas se han corregido mediante estudios cualitativos que matizan la estimación puramente matemática.

Cada monografía concluye con el resumen, en una serie de puntos, de las circunstancias que rodean a la roca y que tienen un carácter más destacable desde el ángulo de la investigación mineral.

2.3. Para definir los criterios económicos que se iban a utilizar en la ordenación se parte de los elementos básicos de un estudio de mercado: Reservas, Producción-Consumo y Precios, y se escogieron un conjunto de criterios que, evaluando de diferentes formas los elementos básicos citados y no siendo difíciles de cuantificar, ayudan a definir una política de prioridades en este campo.

En la definición de los índices de medida de los criterios se intentó que fuesen magnitudes económicas con alguna significación y que no resultasen muy complicados de calcular.

Mención especial merece el criterio 11, criterio global FRASER, en el que se ha pretendido sintetizar, dentro de lo posible, diferentes aspectos del problema para poder llegar a dar un orden de prioridades final del estudio.

3. Se consideró necesario realizar una agrupación preliminar de los 20 grupos de Rocas en función del nivel de importancia de la comercialización internacional de cada una de ellas. Esta agrupación se justifica por la diferencia de planteamiento metodológico a aplicar a los grupos aquí formados.

La clasificación que resultó fue la siguiente:

Rocas con mercado internacional	Rocas con mercado nacional
Mármol	Caliza
Asbestos	Arena y grava
Magnesita	Rocas ígneas
Pizarras	Arcillas en general
Caolín	Arenisca, cuarzo y cuarcita
Yeso y Anhidrita	Vidrios volcánicos
Arcillas especiales	Dolomía
Rocas silicoaluminosas	
Feldespato	
Trípoli	
Talco	
Mica	
Dunita	

4. El subsector "Rocas Industriales" presenta graves inconvenientes para ser conocido siquiera de forma aproximada. Para situarlo en el contexto de nuestra economía, se ha analizado la evolución, en los últimos años, de su importancia con respecto al Sector Minero, el Sector Industrial y la economía global del país.

Así, en el periodo 1964 - 1971 el valor añadido bruto del Sector Minero se multiplica por 1,5, el del Sector Industrial por 2,1 y el PNB del país también por 2,1. En el mismo tiempo el del subsector de Rocas Industriales se multiplica por más de 5.

Todo esto se refleja aún más claramente diciendo que mientras que en 1964 sólo significaba el 12,3% del total del Sector Minero, en 1971 alcanza el 40,6% del valor añadido bruto de este sector.

En este año 1971 el valor añadido bruto de las rocas industriales ha representado los siguientes porcentajes con respecto a los de la minería, la industria y el P.N.B.

	<u>Minería</u>	<u>Industria</u>	<u>P. N. B.</u>
Rocas Industriales	40,6%	1,1%	0,3%

Como puede verse, si bien con respecto al conjunto de la -
economía española o respecto a la industria su importancia no
es muy elevada, si la tiene dentro del Sector Minero.

El análisis del comercio exterior y la estructura del sector
ayuden a conocer más en profundidad la situación de las Ro-
cas Industriales en el país.

5. Puesto que existe una correlación positiva entre el consumo
de materias primas procedentes del subsuelo y el nivel de de-
sarrollo económico e industrial del país, se ha elaborado una
visión global de la evolución que el consumo de rocas indus-
triales puede sufrir, de acuerdo con los siguientes puntos -
básicos:
 - . La elaboración de unas hipótesis de crecimiento de la -
economía española hasta 1985.
 - . La comparación con otros países cuyas economías hayan
superado los niveles de desarrollo de la española. Se han
escogido Francia e Italia.
 - . Tomando como referencia los consumos de rocas industrial

les de esos países, elaboración de unas hipótesis de consumo español futuro de estas sustancias.

Las cifras obtenidas oscilan para el año 1985 entre 30.000 y 80.000 millones de pesetas de 1971, lo que es un buen indicador de la importancia que este sector va a adquirir y el esfuerzo que va a ser necesario para alcanzar esa producción.

Si España quiere mantener un elevado índice de cobertura sobre su consumo, es necesario que dedique sus esfuerzos de investigación y productivos bien a aquellas sustancias en que la oferta es reducida, bien a aquellas otras comerciadas internacionalmente que permitan cubrir el déficit de la balanza comercial, bien a ambos tipos al mismo tiempo.

6. Tres son los sectores básicos que utilizan rocas industriales: el químico, el siderúrgico y el de construcción y materiales de construcción.

El apartado básico del análisis de estos sectores ha sido la cuantificación del consumo presente de materias primas minerales por cada uno de ellos, intentando especificar al máximo los productos consumidos y sus calidades, para poder luego, en función de las tasas esperadas de crecimiento de estos sectores, hacer previsiones de la demanda futura de rocas industriales.

6.1. Después de dar una visión general del sector químico, de su pasado, presente y futuro, se seleccionan los subsectores - que tienen un consumo importante de materias primas minerales, sobre todo rocas industriales, resultando así un bloque - de ocho subsectores, cuyo estudio se aborda individualmente - de la forma indicada en la metodología.

Los subsectores analizados han sido los siguientes:

- a. Abonos y fertilizantes
- b. Industria inorgánica de base
- c. Industria orgánica de base
- d. Pigmentos y colorantes
- e. Jabones, perfumes y detergentes
- f. Primeras materias plásticas
- g. Plaguicidas
- h. Pinturas y barnices

6.2. Se ha estudiado brevemente el sector construcción en general, para profundizar luego en los subsectores de materiales de -- construcción que mayor consumo realizan de rocas industria-- les.

Los subsectores considerados han sido los siguientes:

- a. Cementos artificiales
- b. Materiales cerámicos de construcción, tierras cocidas y alfarería
- c. Loza y porcelana

- d. Refractarios y gres
- e. Azulejos
- f. Abrasivos
- g. Fibrocemento
- h. Vidrio
- i. Cementos naturales, cales y yesos.

6.3. El sector siderúrgico también se ha estudiado brevemente, intentando cuantificar en el presente y en el futuro su consumo de rocas de aplicación industrial.

7. Para lograr el objetivo último del estudio es necesario disponer de información detallada sobre la situación minera, económica y de mercado de todas las rocas industriales; dicha información sólo puede conseguirse mediante un estudio monográfico de cada una de las sustancias consideradas.

En las monografías se pretende establecer un análisis global de cada roca dentro de su propio contexto, realizándose, como fin último, un estudio de las previsiones de consumo necesarias para 1985. Estas previsiones, realizadas para la mayoría de las rocas por extrapolación de datos directos, serán comparadas mediante la aplicación de un "modelo de consumo" con los datos obtenidos mediante el análisis de los sectores consumidores. De esta forma se establecerá el valor más probable para el consumo en 1985.

Al final de cada monografía se han extraído unas conclusiones, que resumen la situación de cada una de ellas.

Se han realizado las 20 monografías correspondientes a los 20 grupos de rocas definidos anteriormente.

Cada estudio monográfico constituye un estudio independiente y, aun cuando se incluyen formando parte de este apartado, pueden leerse con independencia de los demás.

8. Con respecto a las cotizaciones de las distintas rocas industriales, el objetivo fijado en un principio, que era estimar el nivel de precios para cada sustancia en 1985, ha resultado inviable y absolutamente imposible de alcanzar.

El enfoque más realista que se ha adoptado es determinar el orden relativo de las rocas industriales en cuanto a su precio. Para ello se han dado los siguientes pasos:

- . Obtención de la serie histórica de precios de cada una de las rocas.
- . Cálculo del valor medio de la serie y del valor medio de los precios ponderados con la producción.
- . Ordenación de las rocas en cuanto a su precio.

Se han efectuado dos ordenaciones, una para las rocas de mercado internacional y otra para las de mercado nacional y el resultado es el siguiente:

ORDENACION DE LAS ROCAS DE MERCADO INTERNACIONAL

Roca	Indice relativo
Asbestos	100
Mármol	52,42
Pizarras	21,19
Magnesita	18,26
Rocas silicoaluminosas	17,45
Trípoli o diatomita	11,79
Mica	9,45
Caolín	4,44
Arcillas especiales	2,95
Dunita y olivino	2,80
Feldespatos y R. Afines	2,27
Talco	1,13
Yeso y Anhidrita	0,79

Fuente : Elaboración propia

ORDENACION DE LAS ROCAS DE MERCADO NACIONAL

Roca	Indice relativo
Vidrios volcánicos	100
Arenisca, cuarzo y cuarcita	58,34
Dolomia	34,60
Rocas igneas (granito)	28,52
Caliza	23,53
Arcillas en general	18,02
Arena y grava	17,29

Fuente: Elaboración propia.

9. Los criterios que se van a utilizar para ordenar las rocas industriales por orden de importancia y señalar prioridades, - son los siguientes:
1. Existencia de reservas a nivel mundial para abastecer la demanda.
 2. Importancia económica de la producción mundial de cada - grupo de rocas.
 3. Importancia económica del comercio internacional.
 4. Importancia del comercio internacional en relación con la producción mundial.
 5. Existencia de reservas nacionales para abastecer la deman da interna.
 6. Importancia económica de la demanda española.
 7. Importancia económica del saldo de la balanza comercial - española.
 8. Importancia del comercio exterior español relativo a la de- manda nacional.
 9. Esfuerzo productivo necesario para abastecer la demanda - futura española.
 10. Importancia económica de la demanda nacional en 1985.
 11. Valor de la oferta nacional hipotética óptima para 1985 - (criterio global).

Elegidos 11 criterios se aborda la tarea de establecer los índi- ces que los miden adecuadamente y de forma sencilla.

Se realiza luego el cálculo de los 11 índices para cada uno de los 20 grupos de rocas, efectuándose las ordenaciones apropiadas según cada criterio para poder extraer las conclusiones - oportunas.

Los resultados de la medición de los índices, así como la clasificación, resultado de las ordenaciones, se reflejan en los cuadros que se incluyen a continuación.

10. La realización de todo el trabajo ha dado lugar a dos tipos de conclusiones: generales o para todo el sector Rocas Industriales y particulares o para cada grupo.

Aun cuando las primeras no tienen una influencia directa sobre la investigación, ponen de manifiesto una situación, actual o previsible, que necesita con urgencia una actuación, de tal forma que otros trabajos, más ligados con la exploración de minerales, puedan dar los frutos necesarios.

Las conclusiones para cada grupo de rocas, consecuencia de la situación de los mismos dentro de las ordenaciones que proporciona cada criterio, conducen directamente a recomendar las investigaciones necesarias para mejorar la actual situación.

Las recomendaciones sobre investigación pueden dividirse en cuatro clases:

- a. Acciones encaminadas al descubrimiento de reservas que permitan la explotación de la roca estudiada.

CUADRO RESUMEN DE LOS CRITERIOS DE ORDENACION

Valor de los índices de medida. Ordenaciones relativas

GRUPOS DE ROCAS	C R I T E R I O S																					
	①	I ₁	②	I ₂	③	I ₃	④	I ₄	⑤	I ₅	⑥	I ₆	⑦	I ₇	⑧	I ₈	⑨	I ₉	⑩	I ₁₀	⑪	I ₁₁
1. ARCILLAS ESPECIALES	0,54	1,32	2.656	0,003	366.388	0,72	13,4	25,33	n. c.		100.332	1,14	448	0,05	4,46	0,21	18,37	57,16	2.212	1,92	1.185.053	1,68
2. ARCILLAS EN GENERAL	—	—	—	—	—	—	—	—	n. c.		360.540	4,09	15.171	1,55	0,42	0,02	3,98	12,39	5.800	5,03	1.468.560	2,08
3. ARENA Y GRAVA	—	—	—	—	—	—	—	—	n. c.		1.169.449	13,26	34.809	3,54	0,43	0,02	1,94	6,04	9.300	8,07	2.258.970	3,20
4. ARENISCA, CUARZO Y CUARCITA	—	—	—	—	—	—	—	—	n. c.		313.653	3,56	17.087	1,74	16,74	0,79	2,36	7,35	2.880	2,50	737.820	1,05
5. ASBESTOS	41,00	100	105.464.300	100	51.240.216	100	48,6	91,87	∞		1.476.140	16,74	983.761	100	1.162	54,80	∞	>100	2.600	2,26	22.992.859	32,54
6. CALIZA	—	—	—	—	—	—	—	—	n. c.		1920.613	21,77	23.639	2,41	0,16	0,01	2,58	8,03	19.500	16,91	4.960.500	7,02
7. CAOLIN	0,83	2,02	11.659.743	11,06	3.265.551	6,38	28,0	52,93	0,8		312.911	3,55	16.708	15,93	105,43	4,98	4,69	14,60	5.340	4,63	3.423.476	4,85
8. DOLOMIA	—	—	—	—	—	—	—	—	n. c.		30.440	0,35	110	0,02	21,26	1,01	3,77	11,73	448	0,39	114.743	0,17
9. DUNITA Y OLIVINO	—	—	—	—	—	—	—	—	n. c.		s. d.	n. c.	—	—	—	—	3,65	11,36	1.299	1,13	719.000	1,02
10. FELDESPATOS Y FELDESPATOIDES	2,72	6,63	1.589.064	1,51	369.672	0,73	23,3	44,05	n. c.		47.678	0,54	7.520	0,77	28,47	1,35	3,86	12,01	704	0,61	394.441	0,56
11. GRANITO Y OTRAS ROCAS IGNEAS	—	—	—	—	—	—	—	—	n. c.		544.616	6,18	22.701	2,31	0,64	0,03	2,95	9,18	6.400	5,55	1.603.200	2,27
12. MAGNESITA	1,20	2,93	47.863.224	45,38	5.106.726	9,97	10,7	20,23	5,6		668.158	7,58	58.433	5,94	64,58	3,05	4,53	14,10	12.789	11,09	5.875.060	8,32
13. MARMOL	n. c.	n. c.	47.858.716	45,38	11.704.112	22,85	24,5	46,31	n. c.		8.822.648	100	11.203	1,14	1,38	0,07	3,36	10,46	115.324	100	70.676.344	100
14. MICA Y VERMICULITA	n. c.	n. c.	357.210	0,34	123.930	0,25	35,0	66,16	n. c.		1.008	0,02	2.140	0,22	2120,48	100	—	—	14	0,02	9.370	0,02
15. PIZARRAS	—	—	180.215	0,17	—	—	—	—	n. c.		1.454.823	16,49	155.764	15,84	138,36	6,53	3,04	9,46	13.352	13,32	4.518.760	6,40
16. ROCAS SILICO-ALUMINOSAS	2,14	5,22	1.000.824	0,95	529.584	1,04	52,9	100	n. c.		203.800	2,31	18.787	1,91	92,27	4,36	32,14	100	1.047	0,91	970.266	1,38
17. TALCO	4,80	11,71	1.388.810	1,32	163.850	0,32	11,8	22,31	n. c.		9.836	0,12	18.084	1,84	108,47	5,12	3,77	11,73	136	0,12	46.672	0,07
18. TRIPOLI	0,50	1,22	3.971.920	3,77	566.984	1,11	14,3	27,03	n. c.		46.789	0,53	12.818	1,31	169,26	7,99	2,14	6,66	342	0,30	179.396	0,26
19. VIDRIOS VOLCANICOS	—	—	—	—	—	—	—	—	1,75		120.716	1,37	76	0,01	0,33	0,02	3,50	10,89	1.650	1,43	421.560	0,60
20. YESO Y ANHIDRITA	n. c.	n. c.	9.619.967	9,12	1.527.575	2,99	15,9	30,06	n. c.		834.074	9,46	2.650	0,27	1,91	0,09	1,82	5,67	5.925	5,14	3.090.077	4,38
U N I D A D			10 ³ pts.		10 ³ pts.						10 ³ pts.		10 ³ pts.								10 ³ pts.	

n. c. = NO CALCULABLE

○ = NUMERO DEL CRITERIO DE ACUERDO CON EL APARTADO 9.2

I = ORDENACION RELATIVA DENTRO DE CADA CRITERIO

FUENTE: ELABORACION PROPIA

ORDENACION RELATIVA DE ACUERDO CON LOS DISTINTOS CRITERIOS

	O ₁	Ir ₁	O ₂	Ir ₂	O ₃	Ir ₃	O ₄	Ir ₄	O ₅	Ir ₅	O ₆	Ir ₆	O ₇	Ir ₇	O ₈	Ir ₈	O ₉	Ir ₉	O ₁₀	Ir ₁₀	O ₁₁	Ir ₁₁
1.	Asbestos	100	Asbestos	100	Asbestos	100	R. Silicoalu- minosos	100	Asbestos		Mármol	100	Asbestos	100	Mica y Vermiculita	100	Asbestos	>100	Mármol	100	Mármol	100
2.	Talco	11,71	Magnesita	45,38	Mármol	22,85	Asbestos	91,87	Magnesita		Caliza	21,77	Coalin	15,93	Asbestos	54,80	R. Silicoalu- minosos	100	Caliza	16,91	Asbestos	32,54
3.	Feldespatos y Feldespatoides	6,63	Mármol	45,38	Magnesita	9,97	Mica y Vermiculita	66,16	Vidrios Volcánicos		Asbestos	16,74	Pizarras	15,84	Tripoli	7,99	Arcillas especiales	57,16	Pizarras	13,32	Magnesita	8,31
4.	R. Silicoalu- minosos	5,22	Coalin	11,06	Coalin	6,38	Coalin	52,93	Coalin		Pizarras	16,49	Magnesita	5,94	Pizarras	6,53	Coalin	14,60	Magnesita	11,09	Caliza	7,00
5.	Magnesita	2,93	Yeso y Anhídrita	9,12	Yeso y Anhídrita	2,99	Mármol	46,31			Arena y Grava	13,26	Arena y Grava	3,54	Talco	5,12	Magnesita	14,10	Arena y Grava	6,07	Pizarras	6,40
6.	Coalin	2,02	Tripoli	3,77	Tripoli	1,11	Feldespatos y Feldespatoides	44,05			Yeso y Anhídrita	9,46	Caliza	2,41	Coalin	4,98	Arcillas en general	12,39	Granito y otros R. Igneas	5,55	Coalin	4,85
7.	Arcillas especiales	1,32	Feldespatos y Feldespatoides	1,51	R. Silicoalu- minosos	1,04	Yeso y anhídrita	30,06			Magnesita	7,58	Granito y otros R. Igneas	2,31	R. Silicoalu- minosos	4,36	Feldespatos y Feldespatoides	12,01	Yeso y anhídrita	5,14	Yeso y anhídrita	4,36
8.	Tripoli	1,22	Talco	1,32	Feldespatos y Feldespatoides	0,73	Tripoli	27,03		W	Granito y otros R. Igneas	6,18	R. Silicoalu- minosos	1,91	Magnesita	3,05	Dolomia	11,73	Arcillas en general	5,03	Arena y Grava	3,20
9.			R. Silicoalu- minosos	0,95	Arcillas especiales	0,72	Arcillas especiales	25,33		R	Arcillas en general	4,09	Talco	1,84	Feldespatos y Feldespatoides	1,35	Talco	11,73	Coalin	4,63	Granito y otros R. Igneas	2,27
10.			Mica y Vermiculita	0,34	Talco	0,32	Talco	22,31		C	Arenisca, Cuar- zo y Cuarcita	3,56	Arenisca, Cuar- zo y Cuarcita	1,74	Dolomia	1,01	Dunita y Olivino	11,36	Arenisca, Cuar- zo y Cuarcita	2,50	Arcillas en general	2,00
11.			Pizarras	0,17	Mica y Vermiculita	0,25	Magnesita	20,23		U	Coalin	3,55	Arcillas en general	1,55	Arenisca, Cuar- zo y Cuarcita	0,79	Vidrios Volcánicos	10,89	Asbestos	2,26	Arcillas especiales	1,68
12.			Arcillas especiales	0,003						V	R. Silicoalu- minosos	2,31	Tripoli	1,31	Arcillas especiales	0,21	Mármol	10,46	Arcillas especiales	1,92	R. Silicoalu- minosos	1,38
13.											Vidrios Volcánicos	1,37	Mármol	1,14	Yeso y Anhídrita	0,09	Pizarras	9,46	Vidrios Volcánicos	1,43	Arenisca, Cuar- zo y Cuarcita	1,05
14.											Arcillas especiales	1,14	Feldespatos y Feldespatoides	0,77	Mármol	0,07	Granito y otros R. Igneas	9,18	Dunita y Olivino	1,13	Dunita y Olivino	1,02
15.										O	Feldespatos y Feldespatoides	0,54	Yeso y Anhídrita	0,27	Granito y otros R. Igneas	0,03	Caliza	8,03	R. Silicoalu- minosos	0,91	Vidrios Volcánicos	0,60
16.										Z	Tripoli	0,53	Mica y Vermiculita	0,22	Arena y Grava	0,02	Arenisca Cuar- zo y Cuarcita	7,35	Feldespatos y Feldespatoides	0,61	Feldespatos y Feldespatoides	0,50
17.											Dolomia	0,35	Arcillas especiales	0,05	Arcillas en general	0,02	Tripoli	6,66	Dolomia	0,39	Tripoli	0,26
18.											Talco	0,12	Dolomia	0,02	Vidrios Volcánicos	0,02	Arena y Grava	6,04	Tripoli	0,30	Dolomia	0,17
19.											Mica y Vermiculita	0,02	Vidrios Volcánicos	0,01	Caliza	0,01	Yeso y Anhídrita	5,67	Talco	0,12	Talco	0,07
20.																			Mica y Vermiculita	0,02	Mica y Vermiculita	0,02

O_n = ORDENACION DE ACUERDO CON EL CRITERIO n (APARTADO 9.2) - (n = 1, 2, 11)

Ir_n = INDICE RELATIVO DEL CRITERIO n

FUENTE: ELABORACION PROPIA

- b. Acciones dirigidas a la cubicación de las reservas ya existentes y que permiten el desarrollo de la industria explotadora.
- c. Acciones orientadas a la cualificación de las reservas conocidas, facilitando el conocimiento exacto de aquellas calidades que por su mayor importancia económica e industrial tienen superior peso dentro de la demanda nacional y del comercio internacional.
- d. Acciones básicas encaminadas a facilitar el desarrollo de las investigaciones posteriores.

En consecuencia, ha sido posible recomendar una serie de acciones a tomar, relativas a cada tipo de investigación, las cuales, a nivel global, tienen un interés prioritario según sea el de la roca sobre la cual incide de acuerdo con el criterio global (ver CUADRO RESUMEN).

Independientemente, de acuerdo con un juicio de valor basado en la experiencia obtenida por contactos directos con productores y consumidores, se ha establecido un orden de prioridad en las acciones recomendadas.

Esta prioridad, representada en el cuadro con 3, 2 ó 1 punto, indica la necesidad de realizar estas acciones para mejorar el saldo de la balanza comercial española.

CONCLUSIONES. RESUMEN FINAL

Criterio global (11)	GRUPOS DE ROCAS	CRITERIOS DE ORDENACION										RECOMENDACIONES				ACCIONES A ACOMETER DE CARA A LA INVESTIGACION	GRADO DE PRIORIDAD
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	a	b	c	d		
1	MARMOL	-	3	2	5	-	1	13	14	12	1		x	x	x	- Plan Nacional de invest. y cubic. de reservas explot. en bloque - Clasif. de los mármoles españoles. Ensayos internacionales - Estudio de un catálogo de "sustituibilidades" con mármoles del exterior	● ● ● ●
2	ASBESTOS	1	1	1	2	1	3	1	2	1	11	x			x	- Program. para investig. y cubic. de reservas - Estudio de rentabilidad de los posibles yacimientos	● ● ● ●
3	MAGNESITA	5	2	3	11	2	7	4	8	5	4	x			x	- Plan Nacional para investig. y cubic. de reservas (excep. Lugo y Navarra) - Estudio de rentabilidad de los posibles yacimientos	● ● ● ●
4	CALIZA	-	-	-	-	-	2	6	19	15	2			x	x	- Evaluación, a nivel nacional, de las reservas de caliza muy pura - Evaluación nacional de los recursos de caliza ornamental. Ensayos	● ● ● ●
5	PIZARRAS	-	11	-	-	-	4	3	4	13	3			x		- Cubic. y clasif. de las reservas nacionales de pizarras regulares	● ● ● ●
6	CAOLIN	6	4	4	4	4	11	2	6	4	9		x		x	- Terminación del Programa Sec de Investig. de Caolines a nivel nacional - Estudio de la oferta nacional a la demanda internacional	● ● ● ●
7	YESO Y ANHIDRITA	-	5	5	7	-	6	15	13	19	7		x	x		- Cubic. y clasif. de las reservas nacionales de alabastro - Clasific. de las reservas españolas de yeso. Cubic. de las mejores calidades	● ● ● ●
8	ARENA Y GRAVA	-	-	-	-	-	5	5	16	17	5		x		x	- Plan Nacional de invest. y cubic. de arenas síliceas y de moldeo - Estudio de explotaciones y problemas ecológicos en ciertas zonas	● ● ● ●
9	GRANITO Y OTRAS R. IGNEAS	-	-	-	-	-	8	7	15	14	6		x	x	x	- Plan Nacional de invest. y cubic. de granitos explotables en bloque - Clasif. de los granitos españoles. Ensayos internacionales - Estudio de un catálogo de "sustituibilidades" similar al del mármol	● ● ● ●
10	ARCILLAS EN GENERAL	-	-	-	-	-	9	11	17	6	8			x		- Clasif. y evaluación de las reservas españolas de arcillas con comercio internac.	● ● ● ●
11	ARCILLAS ESPECIALES	7	12	9	9	-	14	17	12	3	12		x		x	- Terminación, a nivel nacional del Program. Sec. de Invest. de Arcillas Especiales - Estud. de la posibil. de utiliz. de material nacional y descenso de las importaciones	● ● ● ●
12	R. SILICOALUMINOSAS	4	9	7	1	-	12	8	7	2	15	x			x	- Programa para la invest. y cubicac. de reservas explotables - Estudio de aplic. de materiales españoles para fabric. de mullita sintética	● ● ● ●
13	ARENISCA, CUARZO Y CUARCITA	-	-	-	-	-	10	10	11	16	10			x		- Program. para la evaluación de reservas explotables en bloque. Ensayos - Programa para la invest. y cubic. de reservas de alto contenido en Si O ₂	● ● ● ●
14	DUNITA Y OLIVINO	-	-	-	-	-	-	-	-	10	14		x			- Programa para la cubic. y clasif. de reservas explotables para horno alto	● ● ● ●
15	VIDRIOS VOLCANICOS	-	-	-	-	3	13	19	18	11	13		x	x	x	- Program. para la cubic. de reservas explotables para cementos pozolánicos - Clasif. y evaluación de los recursos de piedra pómez y perlita - Estudios tecnológ. para el aprovechamiento total de los vidrios volcánicos	● ● ● ●
16	FELDESPATO Y FELDESPATOIDES	3	7	8	6	-	15	14	9	7	16	x		x		- Plan Nacional de invest. y cubic. de reservas de Nefelina - Sienita - Programa para la cubic. y clasif. de feldespato potásico	● ● ● ●
17	TRIPOLI	8	6	6	8	-	16	12	3	18	18	x		x		- Programa para la cubic. y clasif. de reservas - Clasif. de las reservas de acuerdo con las exigencias de la demanda - Estudio de sustituibilidad de las importaciones por productos nacionales	● ● ● ●
18	DOLOMIA	-	-	-	-	-	17	18	10	8	17		x			- Cubic. de las reservas del país	● ● ● ●
19	TALCO	2	8	10	10	-	18	9	5	9	19			x	x	- Clasif. de las reservas de acuerdo con las exigencias de la demanda - Estudios tecnológ. para el aprovechamiento de las reservas españolas	● ● ● ●
20	MICA Y VERMICULITA	-	10	11	3	-	19	16	1	-	20	x		x		- Plan Nacional de investigación y clasif. de las reservas de mica - Plan Nacional de investigación y clasif. de las reservas de vermiculita	● ● ● ●

1. INTRODUCCION

INDICE

	<u>Pág.</u>
1. <u>INTRODUCCION</u>	
1.1. Antecedentes	1- 1
1.2. Objetivos	1- 4
1.3. Equipo de trabajo	1- 9
1.4. Agradecimientos	1-12

1. INTRODUCCION

1.1. Antecedentes

A primeros de Junio de 1973 la División de Geotécnica del Instituto Geológico y Minero de España tomó contacto con FRASER ESPAÑOLA, S. A. para encomendarle la realización de un Estudio básico para marcar una política de Investigación de Rocas de Aplicación Industrial. La finalidad de este estudio era valorar la importancia económica de cada una de las sustancias englobadas bajo el calificativo de Rocas Industriales y marcar una política general de cara a su investigación, intentando definir prioridades en esta tarea. El plazo de ejecución se fijó en 7-8 meses.

En el transcurso de su realización se han ido viendo con claridad las limitaciones que la muy deficiente infraestructura informativa existente sobre este sector impone al estudio, al mismo tiempo que se producía un cambio radical en el contexto global en el que el estudio estaba inmerso.

Desde un principio se acordó dividir las Rocas en dos grandes grupos; un primer grupo incluía todas aquellas que se comercian internacionalmente y que pueden, por tanto, tratarse como un mineral, aun siendo siempre conscientes de la fácil sustituibilidad de la mayoría de ellas. En el segundo grupo se incluían aquellas cuyo comercio internacional no existe o está limitado exclusivamente a países fronterizos y que necesitan, por tanto, un estudio por regiones.

La perspectiva desde la cual se contempló el estudio del primer grupo ha cambiado totalmente. Cuando el estudio se definió, se consideraba el mercado de minerales como un mercado libre, donde era posible comprar y vender cualquier mineral a precios relativamente estables y con contratos a largo plazo. Estas circunstancias hicieron que Fraser Española enfocase el estudio en ese contexto, definiendo un índice de trabajo congruente con él y seleccionando unos criterios de prioridad. Entre ellos se incluían, básicamente, la rentabilidad del sector y los precios de los minerales, ya que sería posible comprar en el mercado exterior - sin grandes problemas y a precios estables - los minerales cuya explotación no fuese rentable en España y cuyos precios no fuesen muy altos.

La explosión de la crisis de materias primas, sucedida en el pasado otoño como consecuencia de la crisis del petróleo y en la cual seguimos inmersos, ha echado abajo las hipótesis de partida.

En el momento presente, el mercado de las materias primas no es un mercado libre en el que se pueda comprar lo que se desee y, aun mucho menos, con precios estables. El problema ha dejado de ser los precios y ha pasado a ser la garantía y estabilidad de los abastecimientos. Además, en las circunstancias actuales cualquier previsión sobre el futuro de los precios es totalmente imposible.

Todo esto llevó a la necesidad de un gran cambio en los objetivos y enfoque del trabajo. Esta modificación sustancial del estudio y la falta casi total de información fiable sobre el tema hizo necesario disponer

de un plazo de tiempo más dilatado para su terminación, retrasándose 4 meses la entrega definitiva.

1.2. Objetivos

A la hora de centrar y definir los objetivos de este estudio conviene recurrir al proyecto PINGEON, donde se dice en uno de sus párrafos:

" Es preciso investigar la situación actual de los mercados de productos litológicos respecto de su localización, capacidad de consumo, - evolución del mismo, producción actual y previsión del crecimiento de la demanda. Con ello es posible definir, localizar y evaluar la demanda de productos litológicos, elemento imprescindible para planificar adecuadamente la investigación a realizar dando un orden de prioridad a cada sustancia. La investigación de los recursos debe iniciarse antes que el inventario de los recursos y ha de continuar su actuación paralelamente a la ejecución del inventario, ya que, en definitiva, debe marcar las directrices generales de este último".

Hay que observar, al mismo tiempo, que el aumento de producción y utilización de los productos litológicos, como de cualquier mineral, se produce paralelamente al progreso industrial. Por eso no es de extrañar que las naciones industrializadas están caracterizadas por un volumen sustancial de comercio de estos productos.

Con pocas excepciones, los países desarrollados económicamente son los principales importadores de productos del subsuelo y, al mismo tiempo, tienen la tendencia de ser los primeros en lo que se refiere a exportaciones de mercancías resultantes de la elaboración de estos pro

ductos. Muchos países, especialmente de Europa occidental, utilizan convenios comerciales con países en vía de desarrollo, para asegurar una fuente continua de abastecimiento adecuado.

Así pues, dentro del marco de una investigación nacional de recursos básicos cualquier trabajo a desarrollar que tenga como finalidad proporcionar unos recursos que sirvan para facilitar el suministro de productos litológicos a los sectores consumidores deberá ser iniciado con una serie de estudios encaminados a proporcionar una base económica y de mercado que justifique la necesidad de realizar tal investigación.

En un estado de planificación indicativa, como es España, no debe pensarse en una investigación de todos los recursos, sin una clasificación previa de los mismos. Cualquier país dispone de unos productos del subsuelo de los que se encuentra más ampliamente dotado, con mejores probabilidades para su explotación, con más amplia gama de calidades y con una mayor facilidad para su comercialización, tanto exterior como interior. Por otra parte, existen otras sustancias que no produce el país y de las cuales se abastece mediante importaciones; finalmente, existen otras que, por sus características especiales, sólo tienen un mercado regional o en las cuales la disponibilidad es tal que sólo puede pensarse en conseguir el mayor grado de autoabastecimiento posible.

De esta forma, y para facilitar la toma de decisiones en cuanto a los planos parciales de investigación, los objetivos básicos a cubrir con

el trabajo que ahora se propone pueden dividirse de la siguiente -
forma:

- 19) Establecimiento del marco económico y tecnológico en que, de cara a la economía nacional, pueden encuadrarse cada una de las rocas industriales existentes.
- 29) Estudio de la metodología a seguir en la investigación de un producto litológico, en función de la posición del mismo dentro de la economía general.
- 39) Estudio selectivo de las rocas a investigar con indicación del orden de prioridad de la investigación.

La perspectiva con la que se acomete este estudio será, por lo tanto, la de facilitar la toma de decisiones en cuanto a planes de investigación sectorial, basándose en la posición que la roca a investigar tiene dentro del contexto de la economía nacional en su sentido más general.

Ahora bien, debido al estado en que el país se encuentra en lo que se refiere a información estadística y de potencialidad de recursos, y teniendo en cuenta que los trabajos que, en la actualidad, la División de Geotécnia del IGME está realizando, la metodología con la que se debe acometer un estudio de estas características constituirá el elemento básico a desarrollar. La razón es la siguiente: cuando en un futuro próximo, sea posible disponer de mejores datos de partida

pueden fácilmente establecerse, de acuerdo con dicha metodología, unas nuevas conclusiones que permitan mejorar las provisionalmente deducidas en este primer trabajo.

La perspectiva desde la cual se contempló el estudio ha cambiado bastante radicalmente. En un principio el trabajo se orientó a determinar una ordenación única de las rocas basadas en la rentabilidad y los precios de cada sustancia.

La crisis de las materias primas, que hizo explosión el pasado otoño, ha hecho ver que una selección de prioridades con criterios limitados y restrictivos, como estaba planteada, es hoy inútil para el país, ya que las circunstancias pueden evolucionar a gran velocidad. Es, por tanto, necesario realizar un trabajo abierto, donde se intenten evaluar, con índices adecuados, los principales criterios económicos que pueden incidir en la definición de una política de investigación en el sector, de forma que todos ellos puedan ser tenidos en cuenta en el momento oportuno y según las circunstancias.

A la hora de definir un índice de ponderación de los criterios más importantes en el momento presente, Fraser Española considera que el objetivo de la política del IGME a medio plazo es garantizar el abastecimiento de materias primas minerales a la industria española; en función de él, se intentará llegar a una ordenación única, válida sólo a corto plazo y que es necesario revisar, periódicamente, en función de la evolución de la situación que el mundo vive actualmente.

En cualquier caso, al final del estudio se llegará a una serie de conclusiones de tipo económico y tecnológico encaminadas a orientar y facilitar los planes de investigación de rocas industriales, tanto para el sector privado como para la Administración.

En resumen, los objetivos de este trabajo han resultado ser los siguientes:

- 19) Definir una metodología que permita abordar el estudio sistemático del Sector de Rocas Industriales desde el punto de vista de sus aplicaciones y mercados.
- 29) Orientar una política de investigación en el Sector que garantice el abastecimiento de estos productos al país.
- 39) Señalar prioridades entre las diferentes rocas y marcar las tareas que es necesario abordar en cada una de ellas.

Todo esto va a dar lugar a que a lo largo del trabajo se defina con detalle la metodología del estudio y que, a su terminación, se intente establecer una clasificación de las rocas por prioridades económicas. Asimismo se procurará señalar las medidas necesarias a acometer en el campo de la investigación de cada sustancia de forma que se facilite el abastecimiento a la industria española.

1.3. Equipo de trabajoDIRECCION Y SUPERVISION DEL ESTUDIO (IGME)

Echevarría Caballero, Mariano Ricardo	Dr. Ingeniero de Minas
García Rodríguez, Juan José	Dr. Ingeniero de Minas

EQUIPO DIRECTIVO (Concepción y Dirección)

Díaz Vargas, Antonio	Ingeniero Industrial
Gómez-Navarro Navarrete, Javier	Ingeniero Industrial
Otero Pérez, Arsenio Fernando	Ingeniero de Minas

EQUIPO DE ELABORACION

Alvarez Vara, Javier	Ingeniero Aeronáutico
Barat Cascante, José	Ingeniero de Minas
Calvo Esteban, Ana	Lic. Ciencias Físicas
Enríquez de Dios, M ^a José	Lic. Ciencias Económicas
Fernández Ballesteros, Miguel Angel	Lic. Ciencias Económicas
Fernández Toca, Ignacio	Ingeniero Industrial
Jensen Mora, Martin	Lic. Ciencias Económicas
Martínez Fernández, Andrés	Ingeniero de Minas
Puig de la Bellacasa y Alberola, Javier	Lic. Ciencias Económicas
Redondo Rodríguez, Juan José	Ingeniero de Minas
Rein Duffau, Javier	Lic. Ciencias Físicas
Suárez Miguélez, Rafael	Ingeniero Industrial

EQUIPO DE CALCULO

Campo Maestro Muñoz, M ^a . Angeles del	Est.Ciencias Económicas
Casal Dávila, Alberto	Est.Ingeniero Industrial
Cea Labarta, Miguel Angel	Est.Ingeniero de Minas
Domingo Varona, Javier	Est.Ciencias Económicas
González, Alfonso	Est.Ciencias Geológicas
Lucía Aguirre, Javier	Est.Ingeniero de Minas
Lobo Panizo, Aquilino	Est.Ciencias Exactas
Moreno García, Ines	Est.Ciencias Económicas
Moreno Lorente, Emilio	Est.Ciencias Económicas
Obis Sánchez, Joaquín	Est.Ingeniero de Minas
Ordóñez Fernández, José Luis	Est.Ciencias Geológicas
Palacio Morena, Juan Ignacio	Est.Ciencias Económicas
Pérez de Uribarri, David	Est.Ciencias Geológicas
Rodríguez González, Pura	Est.Ciencias Físicas
Santos Gómez-Acebo, José María	Est.Ciencias Económicas
Villegas Bárcena, Joaquín	Est.Ingeniero Industrial

DOCUMENTACION Y CORRECCION

Arnau Ibarreta, Elvira	Lic.Filosofía y Letras
Puértolas Villanueva, Ana	Lic.Filosofía y Letras

EQUIPO DE SECRETARIA Y EDICION

Angosto Lara, Juanita
Campo Maestro Muñoz, M^a. Carmen del
Liébana Huertas, Paquita
López Markland, Carlota
López Miñarro, Mercedes
Martínez Pascual, M^a. Carmen
Moreno Buenadicha, Gloria
Blanco Alvaro, Antonio
Herreruela Miñarro, Javier
Martín de los Santos Blázquez, Juan Carlos
Ruedá González, Pío

1.4. Agradecimientos

El equipo de trabajo designado para la elaboración y redacción de este estudio quiere agradecer, en primer lugar, la confianza en él depositada y expresar su satisfacción por haber tenido la oportunidad de colaborar en las tareas del Plan Nacional de la Minería.

El carácter del estudio encomendado ha exigido tomar contacto con numerosas entidades nacionales y extranjeras, para la recogida de datos tanto técnicos como económicos.

Asimismo se ha consultado a título personal con numerosos profesionales que han aportado sus ideas y conocimientos. A todos ellos Fraser Española, S.A. les agradece la ayuda prestada, queriendo hacer expresa mención del Sr. García Alonso, cuyas ideas ayudaron eficazmente a la concepción del trabajo. Igualmente desea agradecer a las entidades consultadas la valiosa ayuda que la información aportada ha supuesto.

Organismos y Empresas consultadas

ESPAÑA:

- Cámara de Comercio e Industria
Madrid
- Embajada y Cámara de Comercio de Bélgica
Madrid

- Embajada y Cámara de Comercio de Canadá
Madrid
- Embajada y Cámara de Comercio de los Estados Unidos
Madrid
- Embajada y Cámara de Comercio de Francia
Madrid
- Embajada y Cámara de Comercio de Italia
Madrid
- Embajada y Cámara de Comercio de Portugal
Madrid
- Embajada y Cámara de Comercio del Reino Unido
Madrid
- Embajada y Cámara de Comercio de la R. F. Alemana
Madrid
- Embajada y Cámara de Comercio de Suecia
Madrid
- Servicio Sindical de Estadística
Madrid
- Empresa Manuel Torres Galiana
Madrid
- Marsan, S. A.
Madrid
- Instituto de Cerámica y Vidrio (Patronato Juan de la Cierva, CSIC)
Madrid
- Prebetong, S. A.
Madrid
- Grupo Nacional de Regractario especial y ordinario
Madrid

- Ministerio de Obras Públicas
Madrid
- Dirección General de Minas e Industrias de la Construcción
Madrid
- UNESID
Madrid
- RAMILO, S. A.
Vigo
- La Milagrosa
Cintruénigo (Navarra)
- "Santa Rita"
Cintruénigo (Navarra)
- Carlos Tortosa, S. A.
Monóvar

ALEMANIA:

- Deutsches Industrieninstitut
Köln
- Hamburgisches Welt - Wirtschafts - Archain
Hamburg
- Deutscher Normenausschuss
Berlin W.
- Wirtschaftsvereinigung Bergbau e. v.
Bonn
- Fachverband Feinerfeste und Keramische Rohstoffe
Koblenz

- HWWA - Institut für Wirtschaftsforschung - Hamburg
Hamburg
- Faberg Fachnormenausschuss Bergbau
Essen
- Verein Deutscher Zementwerke e. v.
Düsseldorf
- Bundesverband Steine und Erden e. v.
Wiesbaden
- Statistische Bundesant
Wiesbaden
- Deutscher Naturwerkstein - Verband e. v.
Würzburg

FRANCIA:

- Biblioteque de l'Ecole National Supérieure des Mines
Paris
- Bureau de Documentation Française
Paris
- Bureau de Documentation Miniere
Paris
- Bureau de Recherches Geologiques et Minieres
Paris
- Centre d'Etudes et des Recherches des Phosphates Mineraux
Paris
- Chambre de Commerce Française
Paris
- Denain - Anzin Mineraux
Paris

- Direction Generale de Politique Industriel
Paris
- Institut National de Statistique et des Etudes Economiques
Paris
- Ministère du Developpment Industriel et Scientifique
Paris
- Ministère de l'Industrie et du Commerce
Paris
- Société l'Industrie Minerale
Paris
- Service de Statistique et l'Information Industriel
Paris

REINO UNIDO

- Asphalt and Coated Macanam Ass.
London
- Cement and Concrete Ass.
London
- Cement Markets' Federation
London
- Central Statistical Office
London
- Department of Trade and Industry
London
- Her Majesty's Stationery Office
London
- Institute of Geological Sciences
Mineral Resources División
London

- Sand and Gravel Ass. Ltd.
London
- The British Quarrying and Slag Federation Ltd.
London
- The British Standards Institution (B. S. I.)
London
- The Institute of Quarrying
London
- The Mineralogical Society
London

ITALIA:

- Associazione dell'Industria Italiana del Cemento, dell'Amiato-Cemento, della Calce e del Gesso (ASSO CEMENTO)
Roma
- Associazione Industria Marmifera Italiana e Industrie Affini
Roma
- Associazione Italiana Tecnico Economica del Cemento (AITEC)
Roma
- Associazione Mineraria Italiana
Roma
- Comitato Nazionale de la Recerchi per la Gelogia e la Miniere
Roma
- Comitato Geologico
Roma
- Direzione Generale delle Miniere
Roma

- Federcerámica
Milano
- Grupo Ammi SpA
Roma
- Istituto di Arte Mineraria
Roma
- Istituto de Mineralogia
Roma
- Istituto Centrale di Statistica
Roma

ESTADOS UNIDOS

- American Stone Importers
Washington
- Asphalt Institute
- Building Stone Institute
New York
- Bureau of Mines
Washington
- Gypsum Association
Chicago
- Kaolin Clay Exports Inc.
New York
- Marble Institute of America
- Mica Ind. Association
New York

- Nat'l Ass'n of Distribution & Dealers of Structural Clay Products
Washington
- Nat'l Ass'n of Marble Dealers
Minnesota
- Nat'l Ass'n of Marble Producers
Carthage
- Nat'l Building Granite Quarries Ass'n
Concord
- Nat'l Crushed Stone Ass'n
Washington
- Nat'l Lime Ass'n
Washington
- Nat'l Limestone Institute
Washington
- Nat'l Sand & Gravel Ass'n
Silver Spring
- Pulverized Limestone Ass'n
Buffalo
- American Geological Institut
Washington
- Expanded Shale, Clay and Slate Institut
Washington
- Society of Mining Engineers of AIME
New York
- American Chamber of Commerce Executives
Washington

OTROS PAISES:

- Australian Bureau of Statistics
Camberra (Australia)
- A. I. M. M.
Melbourne (Australia)
- Japan Mining Industry Ass'n
Japón
- Ministry of International Trade and Industry
Japón

2. METODOLOGIA DEL ESTUDIO. FUENTES

I N D I C E

	<u>Pág.</u>
2. <u>METODOLOGIA DEL ESTUDIO. FUENTES</u>	
2.1. Planteamiento general	2- 1
2.2. Metodología del estudio de los principales sectores consumidores	2- 6
2.2.1. Introducción	2- 6
2.2.2. Contenido	2- 8
2.2.3. Fuentes de información	2-20
2.3. Metodología de los estudios monográficos de rocas industriales	2-22
2.3.1. Introducción	2-22
2.3.2. Contenido de las monografías	2-26
2.3.3. Consideraciones sobre las fuentes de información disponibles	2-32
2.4. Criterios e índices de clasificación	2-36
2.4.1. Introducción	2-36
2.4.2. Contenido	2-37
2.4.3. Fuentes de información	2-40

INDICE DE CUADROS Y GRAFICOS

- Cuadro nº 1: Proyección del PNB (10^9 pts. de 1964) según la hipótesis teórica.
- Cuadro nº 2: Estudios monográficos realizados.
- Gráfico nº 1: Estructura del estudio.

2. METODOLOGIA DEL ESTUDIO. FUENTES

2.1. Planteamiento General

Cada uno de los capítulos integrantes de este estudio se inserta en una estructura metodológica general con una función específica. Esta estructura global, ha surgido del planteamiento de los objetivos a conseguir en el intento de resolver los sucesivos problemas que su logro ha ido implicando.

En este primer punto de la metodología se pretende dar una visión global del estudio y de cómo se articulan los diferentes capítulos con sus objetivos parciales dentro de la estructura global. En los puntos siguientes se dará una descripción de las metodologías concretas utilizadas - a su vez para la elaboración de los capítulos fundamentales.

Como marco general y puesta en escena del estudio y para justificar la importancia del mismo, parecía interesante, por una parte, analizar la importancia actual y el nivel de participación que el sector global de rocas industriales tiene dentro de la economía nacional; por otra parte, y como elemento de contraste, valorar el nivel de importancia futuro que las rocas industriales van a tener en nuestro país.

Son estos, precisamente, los aspectos concretos que se abordan en los capítulos 4 y 5.

Puestos de manifiesto el desfase existente entre los niveles de producción actuales de rocas industriales y sus reservas conocidas, por una parte, y la importancia de su futuro consumo, por otra, queda justificada globalmente la necesidad de unas inversiones en investigación. Ahora bien, la orientación de las inversiones, al ser éstas limitadas, - constituye un problema selectivo. La importancia de invertir para investigar aquellos aspectos que se consideren interesantes de una roca o un grupo de rocas viene determinada por la importancia de todas y cada una de las demás.

Se planteaba, pues, la necesidad de tener una serie de elementos de juicio que permitieran, por un lado, cuantificar la importancia que - por sí misma tenía cada roca desde un punto de vista económico y, - por otro, explicar las causas de esa importancia y los aspectos concretos sobre los que debería centrarse la investigación. Esta acumulación de conocimientos cuantitativos y cualitativos se obtendría mediante la realización de estudios monográficos y permitiría tener una base de referencia para posteriormente hacer un estudio comparativo y establecer prioridades.

Estudiar monográficamente las rocas industriales planteó la necesidad de hacer una clasificación previa definiendo:

- 1º) Qué roca o conjunto de ellas iba a abordar cada monografía.
- 2º) Niveles previos de importancia económica que permitieran enfocar la metodología de las monografías.

Con todo esto la estructura global del estudio ha quedado de la siguiente forma:

- Una clasificación previa que define qué rocas se van a estudiar, qué grupos se van a tratar conjuntamente y niveles generales de importancia económica. (Cap. III).
- Un estudio global que sitúa, someramente, el sector rocas industriales dentro de la economía del país. (Cap. IV).
- Un estudio prospectivo sobre el posible consumo global de rocas industriales en 1985, para el que se han realizado comparaciones con otros países. (Cap. V).
- Estudio de los principales sectores consumidores. La falta de fiabilidad de los datos existentes de consumo de rocas y la necesidad de hacer previsiones a medio plazo condujo a la realización de este apartado. (Cap. VI).
- Estudios monográficos de las rocas consideradas. (Cap. VII).
- Precios. Estudio de los precios medios y precios medios ponderados nacionales e internacionales de las rocas. (Cap. VIII).
- Criterios e índices de valoración. Clasificación. En este capítulo se elabora una tabla abierta con una serie de índices según los diferentes criterios utilizados. Se elabora también un índice global.

bal con objeto de hacer una clasificación en función de la importancia económica de cada roca. (Cap. IX).

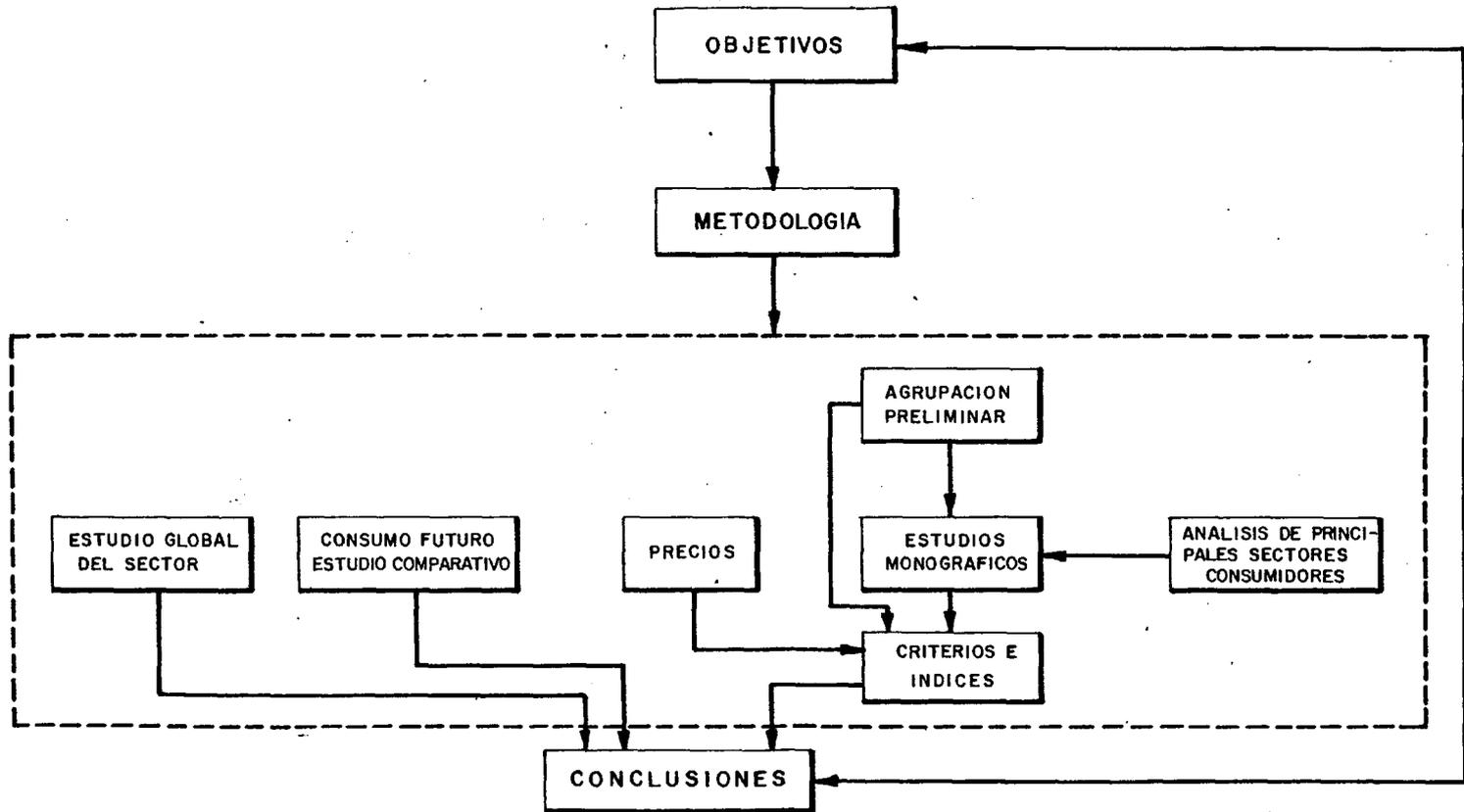
- Conclusiones. Es el capítulo más importante. En él se analiza la clasificación realizada en el capítulo anterior, que es cuantitativa y desde un punto de vista de importancia económica, y se hace una revisión de la misma, desde el punto de vista de la necesidad de investigación en función de la información aportada por las monografías. (Cap. X).

Las metodologías del análisis de los principales sectores consumidores, de los estudios monográficos y de los criterios e índices de valoración son analizadas en los apartados siguientes de este capítulo, ya que son las más complejas y corresponden a los capítulos claves del estudio. Las de los demás capítulos van implícitas en el desarrollo de los mismos.

El esquema siguiente da una visión global del trabajo y de la relación entre los diferentes capítulos. (Gráfico 1). Puede verse en él cómo la Agrupación preliminar y el Análisis de los principales sectores consumidores condicionan los estudios monográficos y cómo éstos y los Precios informan la realización de los Criterios e Índices.

Del Estudio global del sector, del Consumo futuro, Estudio comparativo y de los Criterios e índices cuantificados se extraen las Conclusiones del estudio, que vienen a cumplir los objetivos que lo definían.

ESTRUCTURA DEL ESTUDIO



2.2. Metodología del estudio de los principales sectores consumidores

2.2.1. Introducción

Con objeto de obtener datos actuales fiables y previsiones del consumo de rocas industriales, se han realizado estudios sobre la posible evolución de los subsectores que las consumen en mayores cantidades. - El objetivo fundamental de este estudio estriba en comparar las cifras que de él se obtienen con las extrapolaciones lineales que se ofrecen en las monografías.

Por la misma limitación en el número de subsectores estudiados los resultados tienen una validez restringida. Cuanto mayor sea la concentración del consumo en subsectores comprendidos en el grupo estudiado, mayor será la fiabilidad de las previsiones, siempre y cuando el modelo de consumo de la roca en cuestión no varíe apreciablemente en el periodo para el que se quieren realizar esas previsiones.

Hay dos factores fundamentales que influyen en el modelo de consumo. El primero, de carácter interno, es la propia capacidad de sustitución de la mayoría de las rocas industriales en una parte muy importante de sus aplicaciones. El segundo, de carácter externo se refiere a los posibles cambios tecnológicos que pudieran incorporarse a los procesos en el periodo de proyección.

Las posibles evoluciones del consumo en base al factor "sustitutibilidad" para cada subsector son claramente imposibles de predecir. No

es aventurado suponer, sin embargo, que las fluctuaciones en unos u otros sectores tienden a compensarse en condiciones de suministro no alejadas de la normalidad.

Por lo que se refiere a los cambios tecnológicos se hace la hipótesis de que ninguno va a provocar una modificación radical en las formas de aplicación tradicionales de las materias primas. Los reajustes posibles no deben modificar, en lo esencial, los resultados del presente estudio. Debe recalcar, nuevamente, que tal suposición es sólo una hipótesis de trabajo.

Teniendo en cuenta todos estos condicionamientos, se ha realizado una selección previa de sectores y subsectores de forma que incluyera a todos aquellos que consumen rocas industriales en cantidades apreciables. Este grupo quedó finalmente constituido como se indica a continuación:

Sector Químico: Estudio de los siguientes subsectores

- Abonos y fertilizantes
- Industria Inorgánica de base
- Industria Orgánica de base
- Pigmentos y colorantes
- Jabones, perfumería y detergentes
- Primeras materias plásticas
- Plaguicidas
- Pinturas y barnices

Sector Construcción y materiales de Construcción: Estudio de los siguientes subsectores:

- Cementos artificiales
- Materiales cerámicos de construcción, tierras cocidas y alfarería
- Loza y porcelana
- Refractarios y gres
- Azulejos
- Abrasivos
- Fibrocemento
- Vidrio
- Cementos naturales, cales y yesos

Sector siderúrgico: Estudio global del sector

2.2.2. Contenido

La estructura de cada uno de los estudios sectoriales o subsectoriales responde al siguiente esquema.

1. Introducción : Sirve esta introducción para delimitar el sector o subsector dentro de la economía y en general. Se indican los productos producidos por las empresas que se engloban en él. En algunos casos se hacen consideraciones generales sobre los procesos de fabricación y algunas indicaciones sobre materias primas, así como de su importancia relativa dentro del sector, cuando se trate de un subsector. Se hacen, asimismo, comentarios generales sobre la evolución del sector en los últimos años y sobre los cambios tecnológicos más probables, allí donde sean previsibles.

2. Análisis de la oferta: Este apartado se ha realizado según la técnica de los estudios de mercado clásicos. Consta de varios subapartados.

2.1. Producción: Se estudia en este apartado la evolución de la producción en el periodo considerado (en general el decenio 1962-71), señalando los valores de las tasas de crecimiento anuales. El análisis de la serie de valores incluye la explicación de los aspectos coyunturales que afectan al sector o subsector objeto del estudio. Las series de producción se ofrecen en pesetas de cada año y deflactadas a pesetas de 1964. Para realizar la deflactación de los valores de la producción se ha utilizado el índice de precios de los productos que aparecen en la Estadística de Producción Industrial. Estos índices se expresan siempre en base al año anterior a aquel en que se mide el índice. Su reducción al año 1964 se ha hecho en forma lineal. Hay un error cierto en este tipo de reducciones lineales para un índice como el de precios de los productos que no es estrictamente lineal; en todo caso, con la información disponible, ésta era la única forma de dar los datos con base consistente. La elección del año 1964 como año base tiene una triple justificación:

a) Homogeneización a partir de ese año de los métodos de la Contabilidad Nacional, que pasa a ser responsabilidad del Instituto Nacional de Estadística. Desde ese año se publican los datos de las diversas magnitudes macroeconómicas deflactadas al año base de 1964.

- b) Comienzo del I Plan de Desarrollo Económico y Social.
- c) Claro amortiguamiento de los efectos del Plan de Estabilización de 1959.

2.2. Estructura de la oferta: Se estudia en este apartado tanto la estructura dimensional como la geográfica. Se pone especial énfasis en analizar la evolución de la estructura dimensional y el proceso de concentración de empresas, indicando los obstáculos, cuando existan, que hacen más difícil ese proceso y las perspectivas que se ofrecen a corto plazo. En los únicos casos en que se dispone de datos adecuados (subsectores de cementos naturales, cales y yesos y de cementos artificiales) se han señalado las producciones a nivel regional.

2.3. Análisis de costes: Aunque este apartado no es estrictamente necesario a la hora de hacer previsiones de consumo de materias primas, se ha incluido con el fin de hacer patente la incidencia de esas materias primas en el coste global y su relación con la dimensión de las empresas para algún año significativo del periodo estudiado.

- 3. Comercio Exterior: En base a los datos proporcionados por la Estadística de Comercio Exterior de España que edita el Ministerio de Hacienda, se analizan en este apartado las importaciones y exportaciones de los productos manufacturados en el periodo de estudio por las empresas englobadas en el sector o subsector de que se trate. Se indican, además las partidas correspondientes

de la estadística de comercio exterior. Los datos se dan, cuando son conocidos, tanto en toneladas como en pesetas de cada año.

4. Análisis de la demanda : Para la ejecución de este apartado se ha identificado la demanda con el consumo real o el consumo aparente (obtenido de los apartados 2 y 3, producción y Comercio Exterior, respectivamente) dependiendo de la disponibilidad de datos para el primero. Los valores se dan en pesetas de cada año y pesetas deflactadas al año 1964 (utilizando en este caso el mismo coeficiente de deflación que para las producciones). Cuando el producto del subsector es suficientemente homogéneo (caso del cemento y el acero, por ejemplo) se han indicado también las cantidades en toneladas. En los pocos casos en que se dispone de datos, se han dado, asimismo, las distribuciones regionales del consumo.

5. Materias primas minerales : Se analizan en este apartado, una por una, las más importantes materias primas minerales utilizadas por las empresas que integran el sector o subsector correspondiente. Se dan, asimismo, las series en cantidad y valor de las materias primas utilizadas en los años del periodo de estudio. Se observa, así, la evolución de la importancia de cada una de estas materias dentro del sector, en general, y dentro del capítulo de materias primas en particular. Todos los datos se han obtenido de la Estadística de Producción Industrial (para el caso de todos los subsectores químicos y la mayor parte de los de construcción) y, en ocasiones, de las estadísticas producidas por las asociaciones de

fabricantes; fue esta disponibilidad de datos sobre materias primas lo que decidió el uso de la Estadística de Producción Industrial y su especial clasificación de subsectores.

6. Previsiones al año 1985 : Este apartado se aborda en dos etapas diferenciadas.

En una primera se trata de proyectar el valor de la producción o el consumo aparente del sector o subsector al año 1985. La valoración se hace con base constante en el año 1964 (como ya se ha indicado, se dispone de una serie de valores de producción y consumo aparentes deflactados a ese año).

Siempre que sea posible y significativo, la serie se extrapolará en cantidades, lo que hace innecesarias las deflactaciones. Por supuesto, ello será posible sólo cuando los productos del subsector sean altamente homogéneos.

Para realizar la previsión lo primero que se ha estudiado ha sido la evolución del comercio exterior del subsector. Si la situación general es exportadora, ha sido la producción (en valor o en cantidades según los casos) la magnitud proyectada.

Si el subsector es esencialmente un importador neto se ha proyectado el consumo aparente y se ha estimado el déficit probable de producción respecto a consumo aparente en 1985. Este déficit ha sido estimado en base, por un lado, a su misma tendencia en los

años del periodo estudiado y por otro a consideraciones generales sobre el carácter de la tecnología del sector, situación del país frente a ella y posibilidades de inversión. Las previsiones han sido realizadas por un grupo de personas (mínimo de 3) con conocimientos sobre la situación del sector. Cuando no se ha logrado llegar a un acuerdo se ha tomado una media de los valores sugeridos. No debe ocultarse el alto grado de incertidumbre que estas situaciones llevan consigo. Particularmente en los subsectores - del sector químico la situación internacional está tan dominada por las grandes compañías multinacionales (que poseen las patentes - más importantes y realizan constantemente nuevos programas de investigación y desarrollo tecnológico) que es difícil prever la situación a medio plazo sin conocer sus planes de inversión. Las estimaciones se han hecho sobre la hipótesis de que el país va a seguir atrayendo la inversión extranjera a un nivel aceptable y sin cortes bruscos, lo cual parece razonable en la situación actual.

Cuando el subsector ha mantenido y se prevé que mantenga un saldo neto nulo en la balanza exterior se ha estimado cualquiera de las dos magnitudes.

Para las estimaciones se han realizado diversos modelos y sus resultados discutidos por un grupo de expertos, en forma similar a la indicada más arriba para el déficit, con el fin de decidir, en - base a probabilidades subjetivas, el más probable.

Los modelos de extrapolación discutidos en todos los casos han sido los siguientes:

- Tendencia lineal simple
- Tendencia exponencial
- Regresión lineal con el PNB
- Regresión potencial (elasticidad constante) con el PNB

Casi todos los resultados de la tendencia lineal fueron considerados altamente improbables y eliminados en la primera discusión.

La tendencia exponencial supone mantener en el periodo 1972-1985 las mismas tasas medias de crecimiento que en el periodo 1962-1971.

Para los dos modelos de regresión ha sido necesario realizar una hipótesis previa sobre la evolución del PNB en el periodo 1972-1985. R. Tamames ha realizado un estudio de este tipo dando series de valores para el periodo 1973-1985 según diferentes hipótesis. En el presente estudio se ha tomado como base la denominada hipótesis histórica, con un crecimiento anual acumulativo medio del 6,4%. La serie de valores del PNB (10^9 pesetas de 1964) es la señalada en el cuadro nº 1.

CUADRO N° 1. Capítulo 2.

PROYECCION DEL PNB (10⁹ pts. de 1964) SEGUN LA
HIPOTESIS HISTORICA

Año	PNB (10 ⁹ pts. 1964)	Año	PNB (10 ⁹ pts. 1964)
1973	1.799,3	1980	2.777,8
1974	1.914,4	1981	2.955,5
1975	2.037,0	1982	3.144,7
1976	2.167,3	1983	3.345,9
1977	2.306,0	1984	3.560,1
1978	2.453,6	1985	3.787,9
1979	2.610,7		

Fuente: R. Tamames

En la elección de la hipótesis histórica para la proyección del PNB ha influido la actual situación de incertidumbre provocada por la crisis de materias primas. En tales condiciones la hipótesis histórica, más modesta en su proyección, ha parecido la más atractiva.

Todos los modelos y proyecciones han sido realizados con una calculadora del tipo HP 9805 A.

Siempre que ha sido posible se han contrastado las estimaciones así obtenidas con otras realizadas a plazo más corto. Esto es -

particularmente cierto en los subsectores del sector químico para los que se dispone de memorias anuales realizadas por la Comisión Asesora y de Estudios Técnicos de la Industria Química, que incluye proyecciones a cuatro años para cada uno de los subsectores del sector químico. Aunque su clasificación no coincide exactamente con la dada en la EPI, sus valores son siempre muy valiosos al hacer proyecciones a más largo plazo.

En general son los resultados de la regresión lineal con el PNB los que dan más alta fiabilidad. De cualquier forma siempre se hacen consideraciones empíricas para la elección del modelo y esas consideraciones son explicadas en cada uno de los estudios sectoriales.

Mención aparte merecen los modelos de proyección para los subsectores de cementos naturales, cales y yesos, cementos artificiales y el sector siderúrgico.

En efecto, en los dos subsectores de cementos las proyecciones se han hecho con la tendencia lineal y con estimación de consumo "per capita" de población. Los detalles quedan reflejados en los estudios respectivos.

Por lo que al sector siderúrgico se refiere la incertidumbre es mayor al quedar el año 1985 influido por la quinta siderurgia, de lo que no hay hasta el momento detalles. La información recogida en el estudio correspondiente ha sido obtenida informalmente en base a los estudios de expertos de UNESID y de las propias empresas siderúrgicas.

Cuando las proyecciones se hacen para la producción directamente, se han obtenido los valores o cantidades para diversos años del periodo 1972-1985. Se pretende así permitir un "seguimiento" de las previsiones, controlando su exactitud y su necesidad de actualización. La previsión es, en este sentido, abierta y su metodología es, en realidad, la base para una continua puesta a punto. Se ofrecen, asimismo, las curvas de tendencia de la producción desde el año 1962 de acuerdo con la hipótesis que se considera más probable. Con los valores de esa curva correspondientes a los años 1971 y 1985 se ha estimado la tasa de crecimiento anual equivalente para el periodo de previsión.

Cuando es el consumo aparente la magnitud proyectada, se ha seguido con él el mismo proceso explicado en el párrafo anterior para la producción. Con la estimación del déficit en el año 1985 se obtiene el valor de la producción en ese año. En el gráfico de la tendencia se ha representado para la producción la curva que pasa por el punto correspondiente al año 85 y aquel que corresponde en el 71 a la exponencial de la tendencia en el periodo - - 62-71. Unos cuantos valores de esta producción se han recogido en cuadros.

La segunda etapa consiste en, una vez obtenidas las proyecciones en valor (pesetas de 1964) o cantidad (t), realizar estimaciones del consumo de materias primas minerales, objetivo final del estudio global. Se han definido unos índices de importancia, que han sido denominados coeficientes técnicos de las materias primas,

como resultado de dividir las toneladas del consumo de cada materia prima mineral utilizada en el sector o subsector, por el valor (en pesetas de 1964) o la cantidad (en t) producida por el sector o subsector de que se trate en cada año del periodo 1962-71.

A continuación, se ha estimado un valor para el coeficiente técnico en el año 1985. Desde luego el coeficiente técnico queda absolutamente dependiente de la situación tecnológica. Nuevos descubrimientos hacen obsoletos ciertos procesos y por ello innecesarias ciertas materias primas, al tiempo que comienzan a usarse otras. En ocasiones, sin cambiar la clase y la calidad de las materias primas, se eleva la eficiencia de su uso, haciendo necesarias menores cantidades para una producción del sector o subsector dada.

La estimación de los coeficientes técnicos es muy simple cuando la serie presenta fluctuaciones alrededor de un valor medio sin mostrar claras tendencias generales al alza o a la baja. En tales casos se sugiere que el valor medio es adecuado y con él se estiman los consumos de las materias primas en cuestión, multiplicando el coeficiente por el valor o cantidad estimada para la producción en el año objetivo.

El problema es más complejo cuando el índice tiene alguna tendencia definida. Ello puede ser debido a causas diversas. Por un lado, al efecto del cambio tecnológico más arriba señalado; por otro, al propio efecto de variación relativo de los precios de las

materias primas, con respecto a los demás costes de producción del subsector. Este problema se plantea cuando la producción del sector o subsector viene expresada en términos monetarios, y no existe cuando se da en toneladas. Al no disponer de un deflactor adecuado para las materias primas de cada subsector, se ha optado por un coeficiente que en algunos casos no es adimensional, en la creencia de que introduce menores errores. Desde luego el deflactor general del subsector no es aplicable a las materias primas, que proceden de transferencias del sector minero a los subsectores correspondientes.

La introducción del elemento "neutro" "cantidad de materias primas" tiende a paliar, ya que no resuelve completamente el problema; claramente estas deficiencias afectan también a los coeficientes técnicos cuando fluctúan alrededor de un valor medio. La presencia de una tendencia al aumento o la disminución de los coeficientes hace el problema más patente. Cuando se presente un caso así, es necesario estimar de forma subjetiva el valor del coeficiente en el año 85. Se ha intentado siempre seguir de alguna forma la tendencia, eliminando los valores que no parecían significativos. En alguna ocasión se producen saltos bruscos del valor medio. Es imposible dar un método general de la estimación en pocas palabras. Cada caso ha exigido su propio método y es de esperar que los errores parciales queden en alguna forma atenuados al dar los resultados globales, sumando los consumos parciales de cada sector o subsector tratado. Con el fin de controlar los resultados parciales se han dado, en la mayo

ría de los subsectores, valores previstos del consumo de cada materia prima en los años 1976, 1978, 1980 y 1982, además de los previstos en el horizonte 85.

En aquellos sectores o subsectores para los que se dispone de datos se han dado las previsiones de consumos regionales de rocas.

2.2.3. Fuentes de información

Fijado el año objetivo 1985, se han utilizado las fuentes normales de datos para analizar la evolución del sector o subsector correspondiente en el periodo 1962-1971 (en algunos casos se ha incluido al año - 1961), para el que se dispone de datos fiables. En general no es necesario ni útil considerar datos de años anteriores a 1961, dado que la década de los sesenta marca el comienzo del proceso de industrialización del país en gran escala. Salvo en casos excepcionales, los datos correspondientes a 1972 y 1973 no han estado disponibles cuando el estudio se llevó a cabo y, por ello, no han sido incluidos en ningún caso.

Además de las fuentes estadísticas normales, las industrias comprendidas en ciertos sectores y subsectores disponen de grupos de estudio que ofrecen perspectivas del sector o subsector correspondiente a orto o medio plazo (normalmente cuatro años). El análisis de estos estudios ha sido ciertamente importante en la realización de éste.

En general, las actividades englobadas bajo los distintos epígrafes - coinciden con la clasificación del Servicio de Estadística Sindical. En

muchas ocasiones esta clasificación no coincide con la de los propios fabricantes. Las diferencias no son, en general, muy grandes y ello permite una comparación más o menos cuantitativa de los datos respectivos.

El análisis de la situación anterior no se ha limitado al estudio de las fuentes estadísticas contenidas en publicaciones. Se consideró adecuado realizar una serie de entrevistas entre expertos de la Dirección General de Industrias Químicas y de la Construcción del Ministerio de Industria, de los servicios de estudios sindicales o de agrupaciones de empresas como UNESID para la industria siderúrgica.

2.3. Metodología de los estudios monográficos de rocas industriales

2.3.1. Introducción

A diferencia de los minerales metálicos y de algunos no metálicos la gran abundancia y distribución de las rocas ha contribuido a que solamente en épocas muy recientes haya comenzado su escalada en importancia; la excepción de los asbestos no hace sino confirmar la regla.

Esta metodología, además de intentar cumplir los objetivos concretos de este estudio, pretende facilitar la elaboración de posteriores trabajos similares al actual en condiciones en que la infraestructura informativa sea más favorable. La disposición concreta y fiable de información estadística ha sido uno de los graves problemas de este estudio.

En la situación presente, no existe una homogeneidad de datos sobre cada producto estudiado, ni siquiera dentro de cada nación. La Nomenclatura de Bruselas para el comercio exterior (internacionalmente adoptada) no solamente agrupa diversas rocas bajo un mismo epígrafe (lo que dificulta la obtención de datos sobre el comercio internacional) sino que, además, las estadísticas de producción de los distintos países tienen distintos matices según la importancia que para la nación considerada tenga la roca objeto de análisis.

Así, por ejemplo, en las estadísticas del Reino Unido están muy claros todos los datos relativos a los distintos tipos de arcillas y caoli-

nes explotados, mientras que todas las rocas de carácter ornamental (dimensión stone) aparecen agrupadas. Esta circunstancia tiene un carácter completamente inverso en Italia, donde la importancia de la explotación de los mármoles, granitos, serpentinas, etc., es tan grande que las estadísticas oficiales llegan a un grado de información muy detallado, indicando incluso la cuantificación de los desperdicios de cantera.

Las rocas, como productos litológicos que constituyen la corteza terrestre, pueden ser clasificadas de muy distintas maneras, un tipo de ordenación muy extendido es la clasificación en función de su origen que utiliza el IGME (Atlas e inventario de rocas industriales 1^a edición/1973, figura 5).

Sin embargo, cuando estos materiales son estudiados bajo el enfoque de su aplicación industrial ("rocas industriales"), la clasificación a adoptar necesita estar enfocada desde la óptica de los sectores consumidores. En este sentido la división de Geotécnica del IGME elaboró una "sinopsis de la utilización de rocas industriales" (ver obra citada).

Para el desarrollo de este trabajo, de acuerdo con los objetivos finales establecidos en el capítulo primero, es necesario el desarrollo de estudios monográficos en los que se analice cada roca desde una perspectiva económica y con una visión clara del mercado de la sustancia considerada.

Así, en función de estas condiciones de mercado, ha sido necesario agrupar la totalidad de las rocas que considera el IGME, de acuerdo con su aplicación y características de comercio. En resumen, los materiales considerados por la división de Geotecnia del IGME, se han estudiado en veinte monografías, agrupadas tal y como se indica en el cuadro nº 2 , en el que aparecen ordenadas alfabéticamente, numeradas del 1 al 20.

Las consideraciones de orden práctico que han conducido a la agrupación anteriormente indicada se analizan con detalle en la introducción de cada estudio monográfico.

Dentro de cada grupo, sería deseable descender al detalle de las distintas calidades obtenidas, pero en las actuales circunstancias informativas puede considerarse prácticamente imposible el desarrollo de este aspecto. Unicamente el U.S. Bureau of Mines proporciona una información más amplia para intentar esta labor, pero, asimismo, no es total el desglose de calidades.

Por lo que se refiere a España, esta información podría haberse recogido mediante encuestas directas con los consumidores, pero este trabajo, iniciado ya por el IGME, se sale de los marcos del presente estudio.

Unicamente, y dada la importancia que, desde el punto de vista comercial, tienen algunas calidades, se hace referencia a las mismas en las conclusiones de los estudios monográficos.

ESTUDIOS MONOGRAFICOS REALIZADOS

Título	Sust. incluidas.	Título	Sust. incluidas.
1. Arcillas especiales	Attapulgita Bentonita Sepiolita	12. Magnesita	Magnesita
2. Arcillas en general	Arcilla	13. Mármol	Mármol Serpentina Travertinos
3. Arena y Grava	Arena Grava	14. Mica y vermicu lita	Mica Vermiculita
4. Arenisca, cuarzo - y cuarcita.	Arenisca Cuarzo Cuarcita	15. Pizarras	Pizarras
5. Asbestos	Amianto o Asbestos	16. Rocas Silicoalu minosas.	Andalucita Cianita Silimanita
6. Caliza	Caliza Marga	17. Talco	Talco Pirofilita
7. Caolín	Caolín	18. Trípoli	Diatomita o Kie- selgur Trípoli
8. Dolomía	Dolomía	19. Vidrios Volcá nicos	R. Pumíticas Tobas
9. Dunita y Olivino	Rocas Duníticas	20. Yeso y Anhidri ta	Yeso Anhidrita
10. Feldespatos y Fel- despatoides	Feldespatos Sienita Nefelínica		
11. Granito y otras ro cas ígneas	Granito Basalto Andesita Ofita Pórfidos Traquita		

2.3.2. Contenido de las monografías

La estructura de cada estudio monográfico realizado depende, básicamente, del tipo de información disponible, así como de la fiabilidad de la misma.

Todos los estudios monográficos tienen en común el estar encaminados a realizar previsiones sobre la posible situación existente en el año - 1985. Ahora bien, dada la heterogeneidad de las sustancias estudiadas, desde un punto de vista metodológico es necesario dividir las rocas en dos grandes grupos de acuerdo con la importancia del comercio internacional de las mismas. Este aspecto, que ya se apunta en la metodología general, se desarrolla ampliamente en el capítulo tercero. En él se define la pertenencia de cada uno de los 20 tipos de rocas estudiadas al grupo de rocas de mercado mundial o al grupo de rocas de demanda nacional.

A continuación se analiza la estructura de cada tipo de estudio monográfico.

- Rocas con comercio internacional apreciable

En este caso el estudio se aborda de acuerdo con el siguiente esquema:

- . Introducción: Este apartado sirve para clasificar el grupo de rocas estudiado, justificando el porqué de la agrupación (cuando esto sea necesario). Se mencionan someramente los tipos

de yacimientos, los métodos de extracción, así como el sistema de beneficio más usual. Se indican los usos y se pretende establecer el modelo de consumo mundial.

La finalidad de este apartado consiste en situar el tema objeto de análisis.

Análisis de la situación española: Este capítulo tiene como objetivo realizar un estudio histórico de la situación producción-consumo en el país.

La falta de datos, así como la poca fiabilidad de las cifras disponibles obligan a abordar cada caso de una manera específica. Así, aun cuando se pretende analizar las reservas disponibles, este estudio, a pesar de su importancia sobre la demanda futura, no siempre puede llevarse a cabo.

El análisis de la producción y el comercio exterior conducen al cálculo del consumo aparente. Sin embargo, los únicos datos totalmente fidedignos los proporcionan las estadísticas de aduanas, y aun estas cifras, como se explicó anteriormente, muchas veces no sirven para representar el comercio exterior de una sola roca, sino que están agrupadas varias sustancias en una misma partida arancelaria, sin posibilidad de desagregarlas.

En ocasiones, se ha recurrido al estudio del consumo a través de los sectores de la industria que utilizan las materias consideradas, estimándose las demandas sectoriales o bien a través de las cifras obtenidas en los estudios reflejados en el capítulo 6, o bien a través de las cifras de producción de cada sector, utilizando un "coeficiente técnico de utilización" (t de materia prima necesario para obtener 1 t de producto vendible) que tuviese un valor medio entre los que se utilizan en el mundo. En estos casos se obtenía una producción aparente, generalmente asimilable al consumo calculado, que se comparaba con la producción indicada en las estadísticas oficiales.

Finalmente se ofrece un modelo de consumo nacional dentro de la aproximación que permiten los datos obtenidos.

Análisis de la situación mundial : El estudio del mercado mundial tiene como objetivo el análisis de la incidencia de España en este mercado.

Así, se analizan las reservas mundiales, la producción (que en el supuesto de un nivel constante de almacenaje será igual al consumo) y, básicamente, el comercio mundial, reflejándose los principales países exportadores e importadores.

En la actualidad, este trabajo debe limitarse a aquellos países en los que las rocas industriales tienen suficiente importancia como para aparecer desglosados en sus estadísticas, oficiales o privadas.

Indudablemente, cada monografía presenta una problemática diferente, estando por lo tanto desarrollado el estudio con distinta intensidad.

Donde sea posible, se analiza la incidencia de España dentro del mercado mundial, recogiendo información sobre las calidades que tienen más fáciles vías para la comercialización (aquellas clases que tienen una cotización en los negocios de Londres o Nueva York).

Perspectivas y conclusiones : El apartado se inicia con unas consideraciones cualitativas referentes al posible impacto que sobre el consumo y la producción de la roca en cuestión puedan tener los avances tecnológicos previsibles a corto y medio plazo. Sin embargo, el objetivo final está encaminado a proporcionar una información sobre la situación posible en 1985.

Para realizar esta evaluación, tanto a nivel mundial como nacional, se parte de la proyección de las series obtenidas en los apartados correspondientes. Esta proyección se realiza mediante el ajuste de una recta por el método de los mínimos cuadrados sobre las series de producción o consumo aparente correspondientes.

Las cifras así obtenidas a nivel mundial se corrigen mediante estudios cualitativos que permiten dar una cifra con una proximación mayor que la estimación puramente matemática.

En el caso español, las previsiones de desarrollo de los principales sectores consumidores (analizados en el capítulo 6 de este trabajo) tienen una influencia decisiva a la hora de rectificar o mejorar la previsión matemática. Entre los dos valores obtenidos se toma generalmente, una media indicándose en este caso el valor del crecimiento anual previsible y la rectificación que este valor supone sobre las perspectivas de sarrolladas en los estudios sectoriales.

El estudio concluye con el resumen en una serie de puntos de las circunstancias que rodean a la roca y que tienen un carácter más destacable desde el ángulo de la investigación minera.

- Rocas de comercio predominantemente nacional

El esquema de trabajo en este caso puede considerarse básicamente similar, respetándose los apartados de Introducción y análisis de la situación nacional; únicamente desaparece el estudio de la situación mundial incluyéndose un estudio de la estructura del sector en España y variando la constitución del capítulo de perspectivas y conclusiones.

A continuación se analizan los dos apartados que tienen una forma específica:

Estructura del sector en España: Se pretende realizar a lo largo de este capítulo un análisis de la estructura empresarial de la oferta, estableciéndose una localización y análisis somero de la demanda, cuando ésta condicione a la primera.

En muchos casos el consumo tiene un carácter claramente regional, de manera que se demanda el producto en aquellas regiones donde se ofrece. No hay que olvidar que estos son productos de consumo altamente sustituible.

En aquellas calidades que la industria necesita sin posible sustitución (Ej. : caliza para la industria siderometalúrgica) se estudia la localización de la demanda y, su capacidad de producción y, por tanto, su volumen como posible consumidor.

Perspectivas y conclusiones: Este apartado se realiza en forma similar al ya explicado para las rocas de mercado internacional. En general, estos materiales no suelen estar seriamente afectados por innovaciones tecnológicas debido, entre otros motivos, a su bajo precio. No quiere decirse con esto que no se vean influidos en absoluto por dichas innovaciones. Por ello, se ha considerado adecuado incluir algunos aspectos sobre la posible evolución de ciertos procesos en que estas rocas son utilizadas.

Las proyecciones del consumo al horizonte 85 se han realizado, igualmente, con la extrapolación de la recta de ajuste de la -

demanda en función del tiempo y sus resultados contrastados con los obtenidos a través de los estudios sectoriales.

En las conclusiones extraídas se ha procurado destacar las necesidades relativas a aquellas calidades de mayor precio - con mercado internacional y a los tipos requeridos por los - principales consumidores y de difícil sustituibilidad.

2.3.3. Consideraciones sobre las fuentes de información disponibles

Se han considerado como básicos, por no existir otros, los datos facilitados por las "Estadísticas Mineras y Metalúrgicas de España" publicadas por la Dirección General de Minas.

La idea inicial fue considerar la serie de valores hasta el año 1972, pero este último año ha debido ser utilizado sólo en parte, de acuerdo con el listado "Estadística de las Rocas Industriales" facilitado por la división de Geotecnia del IGME.

En esta fuente se nota una gran discrepancia entre los datos facilitados con anterioridad a 1969, fecha de la puesta en marcha del Plan Nacional de la Minería, y los posteriores. Estas cifras, recogidas en - muchos casos al elaborar el "Inventario Nacional de Rocas Industriales a escala 1/200.000", que tienen mayor fiabilidad, proporcionan -- unas cantidades muy superiores a las reportadas en años anteriores. Así, debido al incremento sufrido por el sector construcción, principal demandante, nunca puede decirse de una manera clara si los aumentos son debidos a mejoras en las estadísticas o son incrementos reales en la producción.

Las "Estadísticas del Comercio Exterior de España" que publica la Dirección General de Aduanas del Ministerio de Hacienda han constituido la base para proporcionar las cifras relativas a importaciones y exportaciones. Esta fuente, muy fidedigna, tiene el problema de no presentar suficientemente desglosados en las partidas arancelarias (Nomenclatura de Bruselas), todos los tipos y calidades de las rocas consideradas.

Por último, en el estudio de la producción y consumo de algunos sectores se han utilizado las siguientes publicaciones:

- Estadística de la Producción Industrial (Servicio Sindical de Estadística)
- Estadística Industrial de España (Instituto Nacional de Estadística)
- Boletín mensual de Estadística (INE)
- Instituto de Estudios Fiscales (Ministerio de Hacienda)
- Estadísticas siderúrgicas nacionales (UNESID)

Todas estas fuentes tienen un grado de fiabilidad relativo, ya que el fuerte minifundismo existente en España para la producción de rocas industriales las hace totalmente incontrolables desde un punto de vista estadístico.

Por lo que se refiere a los datos internacionales, de acuerdo con la metodología adoptada se ha procurado acudir, en primera instancia, a aquellas fuentes que proporcionan datos globales de la situación mundial. Así, se han utilizado preferentemente las siguientes:

- Mineral Year Book (U.S. Bureau of Mines)
- Statistical Summary of the Mineral Industry (U.K. Institute of Geological Sciences)
- Canadian Mineral Yearbook (Canadá Mineral Resources Branch)
- Mining Annual Review (Suplemento del Mining Journal, UK)
- Industrial Mineral, annual review (Publica Mining Engineers del AIME, USA)
- Statistical Yearbook (ONU)

Posteriormente, en los casos en que era necesario, se ha acudido a las estadísticas particulares de algunos países, obtenidos a través de sus Embajadas o Cámaras de Comercio, en Madrid.

En algunas ocasiones, organismos y asociaciones de algunos países han proporcionado una información valiosa que ha facilitado la terminación del trabajo. Entre estas asociaciones deben destacarse las siguientes:

- Building Stone Institute (USA)
- Associazione dell'Industria marmifera Italiana e delle industrie affini (Italia)
- The American Institute of Mining, Metallurgical and Petroleum Engineers AIME (USA)
- Sand and Gravel Association Ltd. SAGA (Reino Unido)

- Bureau du Documentation Miniere (Francia)
- Deutscher Naturwerkstein - Verband e. V.(R. F. Alemana)

Estas últimas fuentes han proporcionado unos datos valiosísimos sin los cuales hubiera sido imposible el desarrollo de algunas monografías.

2.4. Criterios e índices de clasificación

2.4.1. Introducción

En el planteamiento general de la metodología, al hablar de este capítulo se decía: "... se elabora una tabla abierta con una serie de índices según los diferentes criterios utilizados. Se elabora también - un índice global con objeto de hacer una clasificación en función de la importancia económica de cada roca".

El objeto de este capítulo es, por tanto, cuantificar la importancia que por sí misma tiene cada roca desde diferentes enfoques u ópticas económicas, para obtener después las conclusiones adecuadas.

La explosión de la crisis de materias primas cambió el planteamiento inicial del trabajo de establecer unos criterios de selección limitados y restrictivos y obligó a realizar un trabajo abierto, donde se intentan evaluar, con índices adecuados, los principales criterios económicos que pueden incidir en la definición de una política de investigación en el sector de las Rocas Industriales, de forma que pueden ser tenidos en cuenta en el momento oportuno y según las circunstancias.

Se aborda, por tanto, en el capítulo que tratamos, la selección de los criterios económicos que se van a utilizar para realizar la ordenación y la definición de los índices adecuados para medirlos. Una vez cumplida esta tarea y utilizando los datos necesarios de los estudios monográficos y de los precios se miden estos índices, realizándose las ordenaciones adecuadas y comentándose los resultados.

2.4.2. Contenido

El capítulo está estructurado de la forma siguiente:

1. Introducción

Este apartado sirve para centrar el tema y explicitar los objetivos del capítulo.

2. Criterios de ordenación. Medida de los mismos: índices

Para definir los criterios económicos que se iban a utilizar para la ordenación se partió de los elementos básicos de un estudio económico y de mercado:

- Oferta potencial (Reservas)
- Oferta-Demanda (Producción y consumo), pasada, presente y futura.
- Valores unitarios (Precios)

y teniendo en cuenta que el objetivo más importante del presente trabajo es orientar la investigación en el sector para garantizar el abastecimiento de rocas industriales al país, se escogió un conjunto de criterios que, evaluando de diferentes formas los elementos básicos citados y no siendo difíciles de cuantificar, ayudasen a definir una política de prioridades en este campo.

Los criterios que se definieron son:

1. - Existencia de reservas a nivel mundial para abastecer la de manda.

2. - Importancia económica de la producción mundial de cada grupo de rocas.
3. - Importancia económica del comercio internacional.
4. - Importancia del comercio internacional en relación con la producción mundial.
5. - Existencia de reservas nacionales para abastecer la demanda interna.
6. - Importancia económica de la demanda española.
7. - Importancia económica del saldo de la balanza comercial española.
8. - Importancia del comercio exterior español relativo a la demanda nacional.
9. - Esfuerzo productivo necesario para abastecer la demanda futura española.
10. - Importancia económica de la demanda nacional en 1985.
11. - Valor de la oferta nacional hipotética óptima para 1985 (criterio global).

Como puede verse, se trató de evaluar con 4 criterios la situación mundial (Criterios 1-4) con la nacional (criterios 5-10), y el último (criterio 11) tiene en cuenta a ambas. Se intentó que los criterios de cada campo se complementasen y señalasen aspectos diferentes de la situación económica.

A continuación se definieron los índices que mejor pueden medir esos criterios, teniendo en cuenta la presente limitación informativa, señalada en diferentes sitios.

En la definición de los índices de medida de los criterios se procuró que fuesen una magnitud económica con alguna significación y que no resultasen muy complicados de calcular.

Sólo se sale de esta línea el criterio 11 (Criterio global FRASER): Valor de la oferta nacional hipotética óptima para 1985, que por pretender tener un carácter más global ha resultado más complejo.

Con este criterio, Fraser Española, S. A. ha pretendido sintetizar, dentro de lo posible, diferentes aspectos del problema para poder llegar a dar un orden de prioridades final del estudio.

En este apartado se dedica un epígrafe a cada criterio, explicando el por qué de su selección, su significado económico y la definición del índice que los cuantifique. El epígrafe 9.2.11. explica detalladamente el índice elegido para medir el criterio 11 y el método empleado para calcularlo.

3. Datos básicos

En este apartado se señalan los datos básicos necesarios para la cuantificación de los índices definidos.

Son necesarios 14, que se recogen en un cuadro, procediendo to dos de los capítulos 3, 7 y 8, aunque alguno de ellos tenga alguna elaboración adicional.

4. Resultados

Se calculan los 11 índices para cada uno de los grupos en que se han dividido las rocas de aplicación industrial. Se indican estos valores en un cuadro, estableciéndose un "índice relativo" que se ha elaborado dando el valor 100 a la medida más elevada y hallando los valores proporcionales correspondientes para el resto de los grupos.

Se han realizado luego las 11 diferentes ordenaciones que se reflejan en un cuadro. Algunas ordenaciones afectan a todas las rocas, otras sólo a las que tienen mercado internacional y otras a las de mercado nacional.

Se realiza también en este apartado un comentario de cada una de las ordenaciones, en el que se señala la significación económica de la misma y se subrayan los aspectos más importantes y destacados que se deducen del puesto ocupado por algunas sustancias.

2.4.3. Fuentes de información

Todos los datos utilizados para la medición de los índices y criterios establecidos proceden de los capítulos 3, 7 y 8 de este propio trabajo.

Por tanto, las fuentes a que hemos de referirnos las constituyen esos capítulos y, en última instancia, las fuentes allí señaladas.

3. AGRUPACION PRELIMINAR DE LAS ROCAS INDUSTRIALES

INDICE

Pág.

3.	<u>AGRUPACION PRELIMINAR DE LAS ROCAS INDUSTRIALES</u>	
3.1.	Justificación	3- 1
3.2.	Planteamiento	3- 3
3.2.1.	Indice de la demanda nacional	3- 4
3.2.2.	Indice de demanda mundial	3- 5
3.3.	Resultados	3- 6

INDICE DE CUADROS Y GRAFICOS

Cuadro nº	1:	Medida del índice de la demanda nacional
Cuadro nº	2:	Medida del índice de la demanda municipal
Cuadro nº	3:	Agrupación básica de las rocas

3. AGRUPACION PRELIMINAR DE LAS ROCAS INDUSTRIALES

3.1. Justificación

Una vez definidos los veinte grupos en los que se engloban todos los productos litológicos considerados por la División de Geotecnia del IGME como "Rocas de aplicación industrial", se planteó la necesidad de realizar una agrupación desde el punto de vista económico y de mercado mediante una valoración que arrojase luz sobre la profundidad y el interés con el que, de acuerdo con el tratamiento metodológico establecido, deberán ser estudiados los distintos grupos.

La infraestructura estadística e informativa sobre los distintos grupos de rocas presenta diferencias muy notables según sea el grado de interés que para el comercio internacional tengan las sustancias incluidas en el grupo. El planteamiento inicial, estudiando los distintos productos globalmente, y no a través de sus campos de aplicación, presenta la ventaja de facilitar las conclusiones de cara a la investigación en España, pero tiene el inconveniente de agrupar las calidades con un interés económico más importantes (calidades objeto de mercado internacional) con aquellas otras con mayor tonelaje y menor precio, que en muchos casos absorben totalmente a las primeras.

Las rocas con un bajo nivel de comercialización a nivel internacional son las más abundantes, fácilmente sustituibles en la mayoría de sus aplicaciones industriales, de bajo precio y con características que no soportan elevadas cargas de transporte. Estas circunstancias hacen que su comercio sea localizado, debiendo investigar las calidades más comunes y de mayor tonelaje en función de su proximidad a los centros de consumo y de la posible existencia de sustitutivos en dicha pro

ximidad. Solo en el caso de algunas calidades concretas, con usos específicos, se presentan estas rocas en el mercado internacional.

Las circunstancias expuestas y los intercambios entre regiones fronterizas de países vecinos, que en realidad corresponden a un mercado localizado, es lo que determina la existencia de un comercio mundial de todas las rocas, con lo que será necesario delimitar una frontera para las rocas, según el carácter de participantes o no en el mercado internacional.

Interesa estudiar los productos litológicos que participan en el mercado internacional desde el punto de vista del abastecimiento interno y de su posible comercialización a nivel mundial, lo que exige un esfuerzo para llegar a conocer, con la mayor profundidad posible, toda la problemática que entraña este comercio, estudiando la situación mundial, producción, demanda, países exportadores y tonelaje, países importadores, etc. Esta profundidad en el estudio de algunos grupos justifica la necesidad de esta clasificación preliminar, ya que constituye en sí misma una base para la aplicación de la metodología desarrollada en el Capítulo 2 sobre el estudio monográfico de las rocas.

3.2. Planteamiento

Plantearse, pués, realizar una agrupación desde criterios económicos y de mercado correspondía a un primer intento de conocimiento y sistematización del objeto del estudio. Sin olvidar el objeto final del mismo, la necesidad de investigación, e integrando que ésta, en última instancia, es selectiva en función de criterios de rentabilidad económica, se pensó en la demanda como magnitud más significativa a partir de la cual definir unos índices numéricos que reflejasen, a un primer nivel, la importancia desde el punto de vista económico y de mercado de cada roca.

Esta demanda sería valorada bajo dos aspectos:

- a. Nacional, como una oferta a cubrir por el sector productor correspondiente,
- b. Mundial, especificando el nivel de importancia de la comercialización internacional de la roca, dando lugar a los índices denominados de demanda nacional y demanda mundial.

Con esto se formarían cuatro grupos caracterizados por:

- A. Demanda nacional y mundial elevada.
- B. Demanda mundial elevada y nacional reducida.
- C. Demanda nacional elevada y mundial reducida.
- D. Demanda nacional y mundial reducida.

Quedaba por determinar unos índices numéricos que valoraran la demanda nacional y mundial y la fijación de los límites que delimitaran los cuatro grupos.

3.2.1. Índice de demanda nacional

Para elaborar el índice de demanda nacional se definió la magnitud - demanda global, equivalente a la producción nacional más las importaciones, ambas en valor. Sería como considerar una oferta hipotética que abasteciese la demanda tanto interior como exterior sobre el sector. Con esto se pretendía evitar tomar el consumo aparente, ya que al restar las exportaciones se hubiera infravalorado la verdadera presión de la demanda sobre cada sector y más en aquellos casos en que fuese mayor el nivel de las exportaciones. Es decir, con la magnitud demanda global no se valora un nivel de consumo español sino la demanda incidente sobre los sectores productores, independientemente de su procedencia nacional o exterior.

Una vez definida la magnitud demanda global, se elaboró la serie histórica correspondiente para el periodo 1962 y 1971, realizándose un ajuste lineal por mínimos cuadrados.

El índice numérico se definió de la siguiente forma:

$$I_m = i_m \times i_p$$

donde

i_m = media de la demanda global en el período histórico considerado,

i_p = pendiente del ajuste lineal realizado.

Con esto se pretendía poner de manifiesto la importancia de la tendencia de la demanda global (pendiente del ajuste) y del valor absoluto de esa demanda global (media de los valores considerados), ya que un valor relativo solo, como era la pendiente, podía inducir a una valoración incompleta.

3.2.2. Índice de demanda mundial

Para la elaboración de un índice numérico de demanda mundial, se consideró interesante partir del comercio internacional. Es decir, la posibilidad de comercializar una sustancia depende del comercio existente de la misma. Si hay una gran demanda, pero está autoabastecida, las posibilidades de incidencia en el mercado internacional son reducidas.

El índice de demanda mundial se definió por la relación

$$I_M = \frac{x_i}{x_p} \cdot 100$$

donde

x_p = media de la serie de producción mundial 1960 - 1972

x_i = media de la serie de importaciones mundiales 1960 - 1972

(ambos valores en t).

Es decir, el índice representa el porcentaje de la producción mundial que se comercia, lo que es un reflejo de su importancia en el comercio internacional.

3.3. Resultados

El primer paso para llegar a establecer la agrupación preconizada a lo largo de todo el capítulo consistirá en la medida de los índices determinados en el apartado 3.2. Cabe destacar que esta medida se ha realizado o sobre datos oficiales o sobre cifras obtenidas en una estimación primaria y cuyo valor puede, en muchos casos, diferir del que realmente se calcule al final del estudio en los capítulos 9 y 10.

Índice de demanda nacional

En el cuadro nº 1 se recogen los resultados obtenidos para la media, la pendiente y el índice definitivo elaborado para cada roca según se explicó en el apartado anterior.

La mediana de la serie de índices calculados corresponde a un valor comprendido entre 49×10^3 y 9×10^5 , por lo que se ha tomado el valor 10^5 como límite para separar en dos grupos las sustancias, de acuerdo con lo establecido en el apartado 3.2.

Índice de demanda mundial

Aplicando la definición de este índice, expuesta en el apartado anterior, se obtuvieron los resultados que aparecen en el cuadro nº 2.

Puede considerarse que aquellas rocas cuyo índice sobrepasa el 10% son objeto de comercio internacional de forma general. Las demás tienen un mercado más específico, bien porque sólo se comercializan algunas calidades cuyo precio soporta el del transporte, -

CUADRO Nº 1. Capítulo 3MEDIDA DEL INDICE DE DEMANDA NACIONAL

	<u>Media-producción</u> <u>1962-1971</u>	<u>Pendiente</u>	<u>Indice</u>
Arcillas especiales	535,54	91,77	49.054,74
Arcillas en general	2.996,54	462,89	1.387.068,40
Arena y Grava	3.995,55	746,52	2.982.757,99
Arenisca, Cuarzo y cuarcita	1.800,82	251,97	453.752,62
Asbestos	10.611,85	1.140,18	12.099.419,13
Caliza	20.085,55	3.068,25	61.627.488,79
Caolín	3.470,51	699,77	2.428.558,78
Dolomía	469,17	99,87	46.856,01
Dunita y olivino	-	-	-
Feldespatos y feldespatoides	94,82	19,35	1.834,77
Granito y otras rocas igneas	3.437,88	739,36	2.541.830,96
Magnesita	3.314,25	335,82	1.112.991,44
Mármol	2.977,01	561,40	16.711.293,41
Mica y vermiculita	253,87	10,88	2.762,11
Pizarras	454,74	91,22	41.481,38
Rocas silicoaluminosas	28,69	2,94	84,35
Talco	382,42	54,11	20.692,75
Tripoli	315,79	29,50	9.315,81
Vidrios volcánicos	314,59	57,14	17.975,67
Yeso y anhidrita	2.822,35	319,40	901.458,59

Fuente: Elaboración propia.

bien porque el intercambio se produzca entre regiones próximas de países fronterizos, por lo que, en definitiva, se trata de un mercado localizado.

CUADRO Nº 2. Capítulo 3

MEDIDA DEL INDICE DE DEMANDA MUNDIAL

Talco	99,5%
Asbestos	87,0%
Rocas silicoaluminosas	54,0%
Micas	39,1%
Caolin	26,9%
Magnesita	25,6%
Trípoli y diatomita	22,0%
Yeso y anhidrita ..	16,0%
Feldspatos y afines	13,4%
Mármol y rocas derivadas	12,7%
Arcillas especiales	11,3%
Dolomía	6,33%
Vidrios volcánicos	6,0%
Pizarras	4,87%
Arcillas en general.....	2,14%
Rocas igneas	1,19%
Caliza	0,94%
Arenisca, cuarzo y cuarcita ..	0,42%
Arenas y gravas	0,20%
Dunita	sin datos

Fuente: Elaboración propia.

Considerando, pues, los límites $I_N = 10^5$ y $I_M = 10$, los cuatro grupos propuestos inicialmente quedarían integrados de la siguiente forma, teniendo en cuenta la salvedad que se hace con la pizarra, que ha sido incluida en el grupo A, y la dunita, que se ha incluido en el grupo B, aunque no se han elaborado índices para ella por ser una roca de utilización muy reciente.

Grupo A

- . Asbestos
- . Yeso y anhidrita
- . Magnesita
- . Caolín
- . Mármol
- . Pizarras

Las pizarras tienen un mercado internacional muy localizado, pero dado la gran importancia que están adquiriendo las exportaciones españolas - han sido incluidas en este grupo.

Grupo B

- . Mica y vermiculita
- . Talco
- . Trípoli
- . Arcillas especiales
- . Feldespato y feldespatoïdes
- . Rocas silicoaluminosas
- . Dunita y olivino

La dunita, que es una roca de utilización reciente, no posee una demanda muy elevada, pero se prevé un aumento de la misma así como de la demanda, por parte de las siderurgias europeas, de dunitas españolas.

Grupo C

- . Caliza
- . Arena y grava
- . Granito y otras rocas ígneas
- . Arcillas en general
- . Arenisca, cuarzo y cuarcita

Grupo D

- . Dolomía
- . Vidrios volcánicos

Dentro de esta clasificación en cuatro grupos considerados, la mayor diferencia metodológica se encuentra entre las que son objeto de mercado internacional y las que no lo son. Bajo este punto de vista en la clasificación final se hará la distinción correspondiente, incluyéndose en cada grupo las rocas como se reseña en el cuadro nº 3.

CUADRO Nº 3. Capítulo 3AGRUPACION BASICA DE LAS ROCAS

<u>Rocas con mercado inter nacional</u>	<u>Rocas con mercado nacional</u>
Mármol	Caliza
Asbestos	Arena y grava
Magnesita	Rocas ígneas
Pizarras	Arcillas en general
Caolín	Arenisca, cuarzo y cuarcita
Yeso y anhidrita	Vidrios volcánicos
Arcillas especiales	Dolomía
Rocas silicoaluminosas	
Feldespatos	
Trípoli	
Talco	
Mica	
Dunita	

Fuente: Elaboración propia de acuerdo con los Cuadros nºs 1 y 2

4. ESTUDIO GLOBAL DEL SECTOR ROCAS INDUSTRIALES

INDICE

	<u>Pág.</u>
4. <u>ESTUDIO GLOBAL DEL SECTOR ROCAS INDUSTRIALES</u>	
4.1. Las rocas industriales dentro de la economía española	4- 1
4.2. El comercio exterior	4- 6
4.3. Estructura del sector	4- 9

INDICE DE CUADROS Y GRAFICOS

- Cuadro nº 1: Evolución comparada del subsector rocas industriales en el contexto de la economía nacional.
- Cuadro nº 2: Relación porcentual del valor añadido del subsector rocas industriales respecto al sector minero.
- Cuadro nº 3: Importaciones de rocas industriales en el último trienio.
- Cuadro nº 4: Exportaciones de rocas industriales en el último trienio.
- Cuadro nº 5: Balanza de Suficiencia del sector rocas industriales.
- Cuadro nº 6: Estructura del sector en el año 1971.

4. ESTUDIO GLOBAL DEL SECTOR ROCAS INDUSTRIALES

4.1. Las rocas industriales dentro de la economía española

El subsector "Rocas Industriales" presenta muy graves inconvenientes para ser conocido siquiera de forma aproximada. Los datos que sobre el mismo existen son muy escasos y carecen de fiabilidad. Esto es incluso reconocido por el propio Instituto Nacional de Estadística. No obstante, se manejan los datos oficiales como si fuesen fiables -hipótesis de partida- a fin de avanzar siquiera mínimamente en el estudio del subsector en sus aspectos globales. Esto no impide que se manifiesten serias dudas en algunos puntos concretos de las estadísticas oficiales.

Para situar el subsector dentro del contexto global de nuestra economía se ha construido el cuadro nº 1 en el que se reflejan los valores añadidos brutos de la extracción de rocas industriales⁽¹⁾, del sector minero en su conjunto, del industrial y de toda la economía nacional.

(1) Se han integrado en rocas industriales las siguientes actividades - identificadas, al máximo nivel de desagregación por la "Estimación de la renta industrial": extracción de calizas y margas, extracción de arcillas y margas, extracción de caolínes, extracción de arenas silíceas y piedra para grava, extracción de pizarras, y, finalmente, extracción de minerales no metálicos no clasificados en otra parte y explotación de canteras, excluyendo barita, bauxita, estroncio, hidrocarburo, turba y asfalto, extraídos de la "estadística minera".

CUADRO Nº 1. Capítulo 4.Evolución comparada del subsector rocas industriales en el contexto
de la economía nacional

(en miles de millones de pesetas corrientes)

Valores añadidos brutos

años	Rocas indust.	Minería	Industria	PNB
1964	1,74	14,2	361,3	1.013,9
1965	1,99	16,2	418,2	1.197,3
1966	2,15	16,6	471,3	1.368,4
1967	2,26	16,9	506,-	1.508,8
1968	2,99	18,2	541,3	1.674,3
1969	7,23	19,5	627,4	1.849,4
1970	8,22	20,3	697,-	2.070,5
1971	8,99	22,2	752,2	2.329,5

Fuente: Elaboración propia con datos de la Contabilidad Nacional y el
Ministerio de Industria.

El espectacular avance de las rocas industriales dentro del sector
minero se aprecia con mayor claridad en el cuadro nº 2.

CUADRO Nº 2. Capítulo 4.RELACION PORCENTUAL DEL VALOR AÑADIDO DEL SUBSECTOR
ROCAS INDUSTRIALES RESPECTO AL SECTOR MINERO

Años	%
1964	12,3
1965	12,3
1966	13
1967	13,4
1968	16,4
1969	37,1
1970	40,5
1971	40,5

Fuente: Elaboración propia

No obstante el valor real de los datos estadísticos anteriores es muy dudoso, lo que se justifica a continuación

El gran salto producido entre 1968 y 1969 en el valor añadido del subsector rocas industriales constituye, desde el punto de vista estadístico, una incongruencia. En efecto, en la "Estimación de la renta industrial: 1968 definitiva, 1969 avance" del Ministerio de Industria considera que el valor provisional del Producto Industrial Bruto de los subsectores 14: "Extracción de piedra, arcilla y arena" y resto del 19: "Extracción de minerales no metálicos no clasificados en otra parte y explotación de canteras" -para 1969- es de 2.976 millones de pesetas. En la misma publicación, pero referida a 1969 definitiva, 1970 avance, -

aparece ya como cifra definitiva de los mismos subsectores, para 1969, la de 7.997 millones de pesetas. La notable diferencia entre ambos valores se intenta justificar en la página 8 de la publicación últimamente citada diciendo "aparecen rectificadas para el año 1969 y anteriores las cifras relativas a la industria extractiva y, muy particular, las de los productos integrados en las Agrupaciones 14 a 19". Sin embargo, no se especifican las razones de tan brutal cambio y tampoco aparece una serie retrospectiva del producto industrial bruto generado por el subsector.

Problemas estadísticos parecidos surgen cuando se comparan datos de distintas publicaciones. Así, por ejemplo, en el "Atlas e Inventario de rocas industriales" (Instituto Geológico y Minero, Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria, 1973) se afirma en el punto 1 (no está paginada) que "el valor de la producción de rocas para áridos en 1970 fue de 19.500 millones de pesetas". Este dato, que corresponde a uno de los inputs del subsector rocas industriales, contrasta con el que aparece en la "Estimación de la renta industrial: 1970 definitiva y avance de 1971" del Ministerio de Industria, que fija en 11.086 la totalidad del valor de la producción de las rocas industriales.

Todo lo anterior supone, en definitiva, que la evolución comparada de la extracción de rocas industriales al nivel estadístico actual carece de sentido y únicamente es posible, con los datos de los últimos años, intentar apreciar, sólo aproximadamente, la participación del subsector dentro de la minería, la industria y la economía nacional.

Así en 1971 el valor añadido bruto de las rocas industriales ha representado los siguientes porcentajes respecto a los de la minería y la industria y el PNB.

	<u>Minería</u>	<u>Industria</u>	<u>P. N. B.</u>
Rocas Industriales	40,6	1,1	0,3

Como puede apreciarse, si bien respecto al conjunto de la economía - española o respecto a la industria la importancia de las rocas industriales es muy escasa, sí la tiene dentro del sector minero ya que representa más del 10%. Si la comparación se hiciese con las industrias extractivas deduciendo los carbones, las rocas industriales pasarían a constituir más del 60% del total del sector minero.

4.2. El comercio exterior

La evolución de las importaciones del sector durante los últimos años aparece en el cuadro nº 3.

CUADRO Nº 3. Capítulo 4.

IMPORTACIONES DE ROCAS INDUSTRIALES EN EL ULTIMO TRIENIO

(en millones de pesetas)

	1970	1971	1972
Arcillas	395	408	475
Amianto "asbestos"	1.168	998	1.252
Otras rocas industriales	134	141	285
Total	1.697	1.547	2.012

Fuente: Ministerio de Industria

Comparando las importaciones del sector con el valor de la producción tenemos una cifra que gira en torno al 15%, lo que no es una relación -baja, aunque, es evidente, esto se debe a las compras de amianto "asbestos" y, en menor grado, a las arcillas, pues el resto del sector tiene escaso intercambio con el exterior.

Las ventas al extranjero aparecen en el cuadro nº 4.

CUADRO Nº 4. Capítulo 4.EXPORTACIONES DE ROCAS INDUSTRIALES EN EL ULTIMO TRIENIO

(en millones de pesetas)

	1970	1971	1972
Arcillas	127	142	154
Otros rocas industriales	94	121	251
Total	221	263	405

Fuente: Ministerio de Industria

Aunque la evolución de las exportaciones tiene un fuerte dinamismo, - llegando casi a duplicarse a lo largo del período 1970-1972, por su valor absoluto son muy poco importantes, no llegando en 1970 a superar el 2% del valor total de la producción.

CUADRO Nº 5. Capítulo 4.BALANZA DE SUFICIENCIA DEL SECTOR ROCAS INDUSTRIALES

(en millones de pesetas)

1970	1971	1972
-1.476	-1.284	-1.607

Fuente: Elaboración propia

Los datos que figuran en el cuadro anterior muestran hasta qué punto nuestra balanza de suficiencia del sector es negativa y con tendencia a incrementar la brecha que separa las importaciones de las exportaciones. No obstante, es preciso insistir en el hecho ya apuntado de la gran importancia de las compras de amianto "asbestos" en el exterior, lo que contribuye decisivamente a incrementar las insuficiencias de los recursos nacionales de rocas industriales.

4.3. Estructura del sector

Dentro del presente epígrafe los únicos datos disponibles están referidos a la dimensión de las explotaciones. Sin embargo, se destaca que estos datos no se corresponden con los referidos a "establecimientos" mineros procedentes de la misma fuente : el Ministerio de Industria. - En efecto, se debe suponer que establecimiento equivale a empresa - para tratar de establecer cierta coherencia entre los 419 establecimientos mineros de 1970 (2) y el elevadísimo número de los que figuran como explotaciones (3), recogidos éstos en el cuadro número 6.

El cuadro es lo suficientemente expresivo como para no precisar más datos para calificar económicamente el sector. Una media de 5 personas por establecimiento, con escasa desviación respecto a la misma, permite intuir determinadas características del sector que se relacionan a continuación : bajísima capitalización, muy escasos rendimientos, situación marginal de la mayor parte de las explotaciones que sobreviven dada la limitada extensión de los mercados, mano de obra sin cualificar, y un largo etc. propio de una industria con dimensiones mínimas.

(2) Ver "Economía Industrial" nº 110, pág. 101, Febrero de 1973

(3) Ver "Economía Industrial" nº 113, págs. 201-206, Mayo 1973

CUADRO Nº 6. Capítulo 4.ESTRUCTURA DEL SECTOR EN EL AÑO 1971

	Número de explotaciones	Personal	Personal por mina
Andalucita	6	25	4
Bauxita	3	20	3
Bentonita	13	83	6
Caolín	143	1.463	10
Cuarzo	33	233	7
Esteatita	10	176	17
Feldespató	20	143	7
Magnesita	4	199	50
Ocre	18	102	6
Sepiolita	6	35	6
Tierras industriales	5	17	3
Trípóli	9	52	6
Arcilla	602	1.607	3
Arena y grava	389	1.465	4
Arenisca	231	708	3
Basalto	34	289	8
Caliza	1.255	7.901	6
Creta	25	68	3
Cuarcita	36	166	5
Diabasa	1	6	6
Dolomía	33	222	7
Fonolita	12	58	5
Granito	266	1.491	6
Margas	57	395	7
Mármol	363	2.036	6
Ofita	10	65	6
Pizarra	62	489	8
Pórfidos	10	60	6
Serpentina	26	89	3
Sílice	26	121	5
Toba	20	98	5
Traquita	2	15	8
Yeso	629	1.889	3
Total	<u>4.359</u>	<u>21.776</u>	<u>5</u>

Fuente: Elaboración propia

5. CONSUMO FUTURO DE MINERALES. ESTUDIO COMPARATIVO

INDICE

	<u>Pág.</u>
5. <u>CONSUMO FUTURO DE MINERALES. ESTUDIO</u> <u>COMPARATIVO</u>	
5.1. Introducción	5- 1
5.2. Evolución de la economía española. Previsio- nes	5- 3
5.2.1. Evolución de la economía española ...	5- 3
5.2.2. Previsiones.....	5- 9
5.3. Elección de los países de comparación	5-21
5.4. Estudio comparativo con Francia e Italia. Con- sumo futuro previsible	5-28
5.4.1. Estudio comparativo	5-28
5.4.2. La importancia futura de las rocas - industriales en la economía	5-40

INDICE DE CUADROS Y GRAFICOS

- | | | |
|-----------|-----|---|
| Cuadro nº | 1: | Evolución de algunas macromagnitudes españolas |
| Cuadro nº | 2: | Producto nacional bruto al coste de factores |
| Cuadro nº | 3: | Población total y activa |
| Cuadro nº | 4: | Distribución de la población activa |
| Cuadro nº | 5: | Distribución de la población activa en 1985 |
| Cuadro nº | 6: | PIB _{cf} . Participación por sectores |
| Cuadro nº | 7: | Indices de productividad |
| Cuadro nº | 8: | PNB _{cf} per capita en pesetas de 1964 |
| Cuadro nº | 9: | Indices de PNB _{pm} per capita |
| Cuadro nº | 10: | Extensión y población de algunos países europeos en 1970 |
| Cuadro nº | 11: | PNB de algunos países en 1970 y su crecimiento |
| Cuadro nº | 12: | Porcentaje de población activa y distribución por sectores básicos. Participación de los sectores básicos en el PIB |
| Cuadro nº | 13: | PNB _{pm} y PNB _{pm} per capita |
| Cuadro nº | 14: | Estimaciones del PNB _{pm} per capita en dólares 1963 |
| Cuadro nº | 15: | Porcentajes de producción y consumo minero sobre PNB. Italia |
| Cuadro nº | 16: | Porcentajes de producción y consumo por grupos minerales. Italia |

- Cuadro nº 17: Porcentajes de producción y consumo sobre el -
PNB por grupos de minerales. Italia
- Cuadro nº 18: Porcentajes de producción y consumo minero so-
bre el PNB. Francia
- Cuadro nº 19: Porcentaje de producción y consumo por grupos
de minerales. Francia
- Cuadro nº 20: Porcentajes de producción y consumo sobre el -
PNB por grupos de minerales
- Cuadro nº 21: Valor del consumo español de sustancias minera-
les
- Cuadro nº 22: % del valor producción minera española sobre el
PNB_{cf}
- Cuadro nº 23: Valor de la producción minera
- Cuadro nº 24: Déficit de la balanza minera
- Cuadro nº 25: Saldo de la balanza comercial minera
- Cuadro nº 26: Producción mundial de minerales
- Cuadro nº 27: Valores añadidos brutos de rocas industriales
- Cuadro nº 28: Porcentajes de producción del "sector rocas in-
dustriales"
- Cuadro nº 29: Porcentajes respecto a la producción global de -
las rocas con mayor volumen de producción
- Cuadro nº 30: Comercio exterior de las principales rocas indus-
triales en Francia e Italia
- Cuadro nº 31: Comercio exterior de productos elaborados de -
rocas industriales

Cuadro nº 32: Consumo de rocas industriales

Cuadro nº 33: España. Valor del consumo de rocas industria--
les

5. CONSUMO FUTURO DE MINERALES. ESTUDIO COMPARATIVO

5.1. Introducción

El conocimiento de la importancia que los recursos mineros pueden tener dentro de la economía española es el primer paso para la concreción de unas medidas de política económica que aseguren la cobertura de necesidades y el aprovechamiento de dichos recursos.

En esta parte del estudio se pretende elaborar una visión global de las necesidades futuras de productos minerales en general y de rocas industriales en particular.

Puesto que existe una correlación positiva entre el consumo de materias primas minerales y el nivel de desarrollo económico e industrial de un país, los puntos básicos de este estudio van a ser:

- la elaboración de unas hipótesis de crecimiento de la economía española hasta 1985.
- la comparación con otros países cuyas economías hayan superado los niveles de desarrollo de la española.
- tomando como referencia los consumos de materias primas de esos países, elaboración de unas hipótesis de consumo español de sustancias minerales.

Las partes en que se subdivide este capítulo para abordar todos esos elementos son:

- Evolución de la economía española. Hipótesis de evolución futura.
- Selección de los países de comparación.
- Estudio comparativo. Consumo futuro previsible

5.2. Evolución de la economía española. Previsiones

5.2.1. Evolución de la economía española

La evolución de la economía española a partir de la década de los años cuarenta, punto de arranque de la descripción que se va a realizar, se recoge en términos macroeconómicos en el cuadro nº 1.

Para su confección, se han considerado las series de Renta Nacional elaboradas por el Consejo de Economía Nacional hasta 1964 y por el I. N. E. de 1964 a 1972. Puesto que existe un punto polémico sobre la valoración de estas magnitudes, se incluyen también en el mencionado cuadro las series elaboradas por el Servicio de Estudios del Banco de Bilbao, así como las de PNB a precios de mercado publicada por el profesor Tamames en la edición de 1972 de la "Introducción a la economía española".

Dado que la Guerra Civil y la Guerra Mundial, así como sus consecuencias posteriores, influyen de forma decisiva sobre el ulterior desarrollo económico, se ha tomado como punto de arranque la década de los años cuarenta. Es éste un período de gran inestabilidad económica caracterizado por un bajo nivel productivo y con grandes oscilaciones directamente relacionadas con el nivel de la producción agrícola. Al finalizar la Guerra Mundial, la necesidad de adopción de una política económica basada en la autarquía impide la recuperación del sector industrial, con lo que la base del sistema productivo se reduce al sector agrícola que, por otra parte, no experimenta la reestructuración y tecnificación necesaria. La inexistencia, pues, de

CUADRO Nº 1. Capítulo 5.

EVOLUCION DE ALGUNAS MACROMAGNITUDES ESPAÑOLAS

Años	Renta Nacional precios corrientes				PNB precios de mercado			
	Renta Nacional en 10 ⁹ pts.		Renta per capita en 10 ³ pts.		Renta per capita en dólares		PNB en	PNB per capita
	C. E. N. / I. N. E.	B. Bilbao	C. E. N. / I. N. E.	B. Bilbao	C. E. N. / I. N. E.	B. Bilbao	10 ⁹ pts. de cada año	10 ³ pts de 1969
1943	-	-	-	-	-	-	81,2	20,60
1944	-	-	-	-	-	-	86,0	20,81
1945	-	-	-	-	-	-	86,7	18,84
1946	-	-	-	-	-	-	131,1	22,15
1947	-	-	-	-	-	-	157,6	22,47
1948	-	-	-	-	-	-	165,0	21,88
1949	-	-	-	-	-	-	174,7	21,67
1950	-	-	-	-	-	-	210,3	23,00
1951	-	-	-	-	-	-	273,8	25,72
1952	-	-	-	-	-	-	293,9	27,70
1953	-	-	-	-	-	-	305,5	27,49
1954	294,8	-	-	-	-	-	336,7	29,85
1955	327,7	327,8	11,25	11,26	310	310	375,6	31,09
1956	376,7	386,8	12,84	13,18	342	352	431,7	33,02
1957	439,5	453,0	14,86	15,31	350	361	506,1	34,12
1958	508,5	524,1	17,06	17,58	366	377	581,8	35,15
1959	523,1	539,3	17,41	17,95	326	336	603,4	34,53
1960	532,7	549,1	17,58	18,12	293	302	620,4	34,73
1961	609,5	624,3	19,92	20,40	332	340	706,6	38,37
1962	709,6	725,2	22,95	23,45	382	391	816,7	41,51
1963	841,3	868,0	26,92	27,77	449	463	963,9	45,04
1964	946,2	979,0	29,95	30,99	449	517	1.088,0	47,08
1965	1.117,8	1.136,7	35,08	35,67	585	595	1.287,0	49,91
1966	1.274,6	1.299,1	39,65	40,41	661	674	1.477,3	53,32
1967	1.400,8	1.428,4	43,10	43,95	705	719	1.632,1	55,27
1968	1.552,1	1.610,5	47,23	49,00	675	700	1.804,9	57,85
1969	1.707,7	1.809,1	51,38	54,43	734	778	2.011,7	62,07
1970	1.907,5	2.025,9	56,77	60,24	811	861	-	-
1971	2.160,5	2.301,1	63,54	67,65	918	978	-	-
1972	2.520,5	-	-	-	-	-	-	-

un cierto nivel de industrialización y de la estructura de servicios inherentes a un determinado grado de desarrollo es el factor determinante de que la mayor parte del Producto Nacional generado provenga del sector primario y que, por tanto, esté directamente condicionado por su fluctuaciones.

A principios de la década de los años 50, los cambios experimentados en la situación internacional empiezan a tener incidencia sobre España. La ayuda de los EE. UU. y los créditos concedidos por países europeos con intereses en nuestro desarrollo económico permiten el despegue de algunas industrias básicas y, como consecuencia, un aumento del nivel productivo, una recuperación en el déficit de comercio exterior, una relativa estabilización de los precios, etc. En definitiva, se genera un crecimiento que, inicialmente, introduce un cierto grado de estabilización. Pero el mantenimiento de la política autárquica, la falta de planificación y de incidencia sobre sectores básicos, la poca coordinación intersectorial, el rudimentario equipo productivo, etc. inducen un crecimiento desequilibrado que se traduce en una tasa de inflación creciente, en el descenso de cotización de la peseta en los mercados internacionales y en el mantenimiento del déficit de la balanza de pagos pese a las mejoras introducidas por la expansión del turismo y préstamos exteriores.

A partir de 1957 la situación de la economía española es realmente angustiosa. Por una parte, la escasa dimensión del mercado interior y el progresivo deterioro del sistema productivo (pequeña dimensión

de las plantas industriales; obsolescencia del equipo capital, de las técnicas de producción y de las de gestión, dificultades de abastecimiento de materias primas; presión al alza de los salarios, etc) y, por otra, el intenso proceso inflacionista, agravado a partir de los fuertes aumentos salariales de 1956 (la "subida Giron"), dejaron a la economía española en una situación que hacía inevitable un total replanteamiento de su rumbo; es decir, se precisaba dar un drástico giro de la política económica seguida hasta entonces. El Plan de Estabilización fue, sin duda, el primer paso de esta nueva política económica, constituyendo un profundo saneamiento de la economía española. El hecho de que se produjese un retroceso en la evolución de las principales macromagnitudes en 1959, y un cierto estancamiento en 1960, son aspectos accesorios, como lo prueba el fuerte dinamismo de la economía española en los años posteriores. Efectivamente, durante el trienio 1961-1964 la tasa de crecimiento en términos reales del P. N. E. es de tipo japonés; es decir, superior al 10 por 100 en su conjunto.

Como ya queda reflejado en el párrafo anterior, desde 1961 la economía española se beneficia de un intensísimo crecimiento económico sostenido, del cual es principal responsable la apertura del país a las fuerzas internacionales del mercado, especialmente las de la Comunidad Económica Europea. En efecto, tras dos décadas de aislamiento autárquico se redujeron notablemente las barreras comerciales y se abrieron cauces para la "exportación" masiva de mano de obra española a los países del Mercado Común. A la vez, el creciente volumen de divisas proporcionado por el turismo permitió a las empresas españolas importar el equipo y los bienes de capital -

precisos para renovar los medios de producción de la industria española, totalmente obsoletos.

La disponibilidad de divisas -algo casi excepcional dentro de nuestra economía- provocó grandes oleadas de inversión en la primera época de expansión, a lo que también indujo, de forma clara, un profundo -cambio de actitud de los españoles respecto al desarrollo.

Con el transcurso de los años el ciclo de expansión terminó cediendo, lo que se produjo ya iniciado el último tercio de la década de los sesenta. El estancamiento de 1967 se produce a pesar de que en ese año culmina el I Plan de Desarrollo, lo que manifiesta tanto la escasa incidencia de la planificación en el desarrollo del país como la importancia del factor exterior en la evolución de la economía española. No obstante, la explicación de fondo de ese ahogo en la expansión se -debe, en realidad, a la intensificación de las tensiones estructurales dentro de la economía española y a la incidencia de sacudidas internacionales.

A pesar de que numerosos y calificadas opiniones consideraron que el país había tocado el techo de su expansión sin reformas estructurales⁽¹⁾, lo cierto es que a partir de 1968 la economía española inicia un nuevo ciclo expansivo cuyo punto álgido se encuentra en 1969.

(1) Manuel Roman sintetiza estas reformas -condición necesaria para el crecimiento autosostenido sin limitaciones estructurales- en dos: la reorganización de la agricultura y el establecimiento de una política de diversificación escalonada de las aptitudes de la fuerza de -trabajo, factor indispensable al proceso de formación real de capital ("Los límites del crecimiento económico en España", Ed. Ayuso págs. 22 y 23).

En 1971 aparece una nueva crisis -es el fondo del nuevo ciclo- coincidiendo otra vez, con el último año del ámbito temporal de un plan de desarrollo. Se repite nuevamente -la reiteración es harto indicativa- el proceso de 1967; las fuertes sacudidas que experimenta la ecomía internacional en 1971 (año que pasará a la historia por ser en el que definitivamente hizo crisis el sistema monetario internacional - surgido de la conferencia Bretton Woods) acaban ahogando la expansión de la economía española del final de los sesenta, haciendo emerger las contradicciones u obstáculos estructurales o sistemáticos que limitan su crecimiento .

Una vez más y tras la crisis de 1971, la economía española recobra su dinámica sin que se ponga solución a sus problemas de fondo, poco virulentos en las épocas de expansión de la economía del mundo - occidental, pero resurgidos tenazmente cada vez que se vislumbran nubarrones en la coyuntura internacional:

Al iniciarse el segundo semestre de 1973, la economía española, aquejada de una inflación galopante (estrangulamiento que sustituye en el último ciclo al ahogo de la balanza de pagos, lo que tiene connotaciones cuyo análisis queda fuera de este trabajo), inicia la evolución descedente hacia la crisis, en la que entrará de lleno al volver a incidir un factor externo de carácter múltiple: el caos monetario internacional, la estampida de los precios de las materias primas y la crisis del petróleo.

Es muy difícil valorar actualmente la magnitud que la crisis va a tener en nuestro país, así como la influencia de los desequilibrios exteriores sobre la economía actual. Ahora bien, la economía española viene arrastrando una serie de problemas estructurales que son causa de profundos desequilibrios en su crecimiento. Del planteamiento y solución correcta de estos problemas depende la consecución de un desarrollo cuantitativa y cualitativamente mejor.

Considerando todo esto se analizarán a continuación varias hipótesis de la evolución de la economía española en el período 1975-1985.

5.2.2. Previsiones

Resulta superfluo decir que el nivel de desarrollo, presente y futuro, de la economía española se mide por la estimación de las macromagnitudes más significativas, Producto Nacional Bruto (PNB), total y per cápita, de los años considerados, así como por su distribución sectorial.

Por tanto, se van a intentar cuantificar las citadas macromagnitudes y analizar la participación que los sectores básicos - Agricultura y Pesca (primario), Industrial (secundario) y Servicios (terciario) - tienen en ellos, así como en el PIB y la distribución de la población activa.

Se considerarán como hipótesis básicas las siguientes:

- Las elaboradas por el III Plan de Desarrollo, tanto a corto plazo, para el período 72-75, como a largo plazo, hasta el año 1980; - ésta última, en el capítulo "Horizonte 80".
- Las publicadas por el profesor Tamames en su trabajo "La España de 1985" (1).

En dicho trabajo se aborda la elaboración de un modelo llamado "Alborán 85", en el que se propone la realización de una serie de reformas estructurales imprescindibles para alcanzar el nivel de desarrollo que las necesidades de nuestra población requieren.

Producto Nacional Bruto (PNB)

Se van a considerar tres hipótesis de crecimiento para el PNB al coste de los factores. Cada una de ellas supone una tasa de crecimiento anual acumulativa distinta, por lo que las denominaremos:

Hipótesis A baja, con una tasa del 5%

Hipótesis B media, con una tasa del 7%

Hipótesis C alta, con una tasa del 10%

Los valores correspondientes a cada una de las hipótesis aparecen en el cuadro nº 2, y se refieren al PNB_{cf} a precios de 1964.

(1) Actualidad Económica. N.ºs. 800 y 801. Julio 1973.

CUADRO Nº 2. Capítulo 5.

PRODUCTO NACIONAL BRUTO AL COSTE DE FACTORES(10⁹ pts. de 1964)

Hipótesis	Tasa años crecimiento	1975	1980	1985
A	5%	1.983,9	2.531,8	3.231,3
B	7%	2.040,1	2.861,4	4.013,2
C	10%	2.171,2	3.460,0	5.671,9

- La hipótesis A implica un nivel de crecimiento relativamente bajo. Esto no quiere decir que sea inviable a largo plazo. Simplemente - que, para un país como el nuestro en fase de industrialización, con una presión de población activa cada vez mayor y con menos posi- bilidades de escape hacia el exterior, no es precisamente la tasa - más deseable. De todas formas, y ante la posibilidad de una rece- sión motivada por la actual crisis económica, se ha considerado esta hipótesis como umbral mínimo deseable para el desarrollo de la economía española hasta 1985.
- La hipótesis B se deriva de las consideraciones realizadas en el III Plan de Desarrollo. Este, para el período 70-75, considera a su vez dos hipótesis, una máxima con una tasa del 7,2% y otra - mínima con una tasa del 6%. Posteriormente, especifica que, da- das las características del modelo utilizado, la tasa de crecimien-

to del PNB se mantendrá entre un 6,5 y un 7%. En el capítulo - "Horizonte 80" se habla de dos hipótesis, con cambios estructurales y sin cambios estructurales, que se utilizan para realizar una serie de simulaciones que dan como resultado la constatación de un alto potencial de crecimiento, con tasas superiores al 6% - anual acumulativo en ambos casos. Al no especificarse, pues, ta sa concretas, y al haberse adoptado una hipótesis A con una ta sa del 5%, se ha considerado más interesante tomar la más eleva da de las tasas propuestas inicialmente, la del 7%.

- La hipótesis C, por último, supone una elevada tasa de crecimien to, tasa deducida de la aplicación del modelo "Albarán 85", men cionado anteriormente, a partir de un presupuesto básico que im plica para 1985 la ocupación total de una población activa incre mentada por el regreso de los emigrantes españoles en la zona de la CEE y con una estructura por sectores y un nivel de producti vidad propios de un país con alto nivel de desarrollo.

La consecución de altos niveles de productividad no sólo requeriría - reestructuraciones de los sectores sino un gran esfuerzo inversor que repercutiría sobre los niveles de consumo. Esto parece evidenciar - que la hipótesis C tiene unas posibilidades prácticamente nulas de cum plirse y mucho menos durante un período tan dilatado de tiempo, lo - que implicaría en bastantes años tasas por encima del 10% tomado co mo media anual. Sin embargo, se ha considerado como umbral máxi- mo, inalcanzable, por que supondría un aprovechamiento interesante de nuestra potencial capacidad de desarrollo.

No se pretende que ninguna de las tasas de las 3 hipótesis consideradas vaya a coincidir con la que experimentará la economía española en su evolución. Precisamente para la realización de algunas previsiones efectuadas en otros capítulos del estudio correlacionadas con el PNB. Se ha adoptado para este una tasa anual de crecimiento del 6,4%, deducida como media de la serie histórica 1964-1972.

Estas tres hipótesis estaban encaminadas a la elaboración de un marco de referencia con unos niveles extremos y un nivel intermedio para los posibles valores futuros de una magnitud macroeconómica significativa, como el PNB.

- Población: total y activa

En cuanto a la población total y activa se consideran dos hipótesis - que se van a denominar 1 y 2, y que aparecen recogidas en el cuadro nº 3.

La hipótesis 1 se ha elaborado a partir de los datos y previsiones del III Plan de Desarrollo. Para la población total se ha considerado una tasa de crecimiento del 1% anual acumulativo. Para la población activa se ha tomado hasta 1975 una tasa del 1% anual acumulativo, recogiendo la cifra de 13.541.500 personas que daba el III Plan de Desarrollo. Por otra parte en el capítulo "Horizonte 80" se supone que la población activa en 1980 alcanzaría la cifra de 15.150.000 personas, que, comparada con la de 1975, supone una tasa del 2,2% anual acumulativo. Esta tasa se ha mantenido hasta 1985.

CUADRO Nº 3 Capítulo 5.

POBLACION TOTAL Y ACTIVA

<u>Años</u>	<u>Hipótesis 1.</u>			<u>Hipótesis 2.</u>		
	<u>10⁶ personas</u> <u>P. total</u>	<u>10⁶ personas</u> <u>P. activa</u>	<u>%</u>	<u>10⁶ personas</u> <u>P. total</u>	<u>10⁶ personas</u> <u>P. activa</u>	<u>%</u>
1975	35,65	13.541,5	38	35,79	13.400,7	37,43
1980	37,49	15.150,0	40,6	37,29	14.535,2	38,94
1985	39,42	16.891,5	42,8	38,61	16.215,2	42

Los datos tomados para la hipótesis 2 proceden del profesor Tamames en su artículo "La España de 1985", ya mencionado en varias ocasiones a lo largo de este trabajo.

Las dos hipótesis consideradas suponen un aumento notable de la población activa, lo que hace más aceptable la consideración de unas hipótesis de crecimiento económico elevado.

- Los sectores básicos

En la estructura de los países en proceso de industrialización y desarrollo, se aprecian una acusada tendencia de crecimiento en la participación del sector industrial y del sector servicios en la génesis del Producto Interior. Por el contrario la participación del sector primario se hace cada vez más reducida.

El mismo fenómeno se presenta con respecto a la ocupación de población activa, lo que es perfectamente lógico, aunque tal vez en medida más reducida ya que la productividad se mantiene siempre por debajo en el primario que en el secundario y terciario. Es decir, una menor cantidad de población activa genera un producto aún más reducido al hacerlo con un nivel de productividad inferior.

En el cuadro nº 4 se recoge la distribución de la población activa - según el III Plan de Desarrollo. Posteriormente, al hacer la comparación con otros países incidiremos de nuevo en este tema, por ahora señalaremos que, como puede apreciarse en el mencionado cuadro, la

población activa ocupada en el sector primario es muy elevada, casi una tercera parte de la población activa total.

CUADRO Nº 4. Capítulo 5.

DISTRIBUCION DE LA POBLACION ACTIVA

Años	Sector primario		Sector secundario		Sector terciario	
	Población	% P. activa	Población	% P. activa	Población	% P. activa
1970	3.755	29,2	4.897	38,1	4.202	32,7
1975	3.379,6	24,9	5.534,3	40,9	4.636,6	34,2
1980	2.900	18,9	6.700	44,6	5.550	36,5

Fuente: III Plan de Desarrollo

Población: en 10^3 personas.

Las hipótesis del III Plan suponen una reducción paulatina de la población activa del sector primario, lo que se traduce en una disminución más acusada de su porcentaje respecto a la población activa total.

La hipótesis para 1985 del profesor Tamames, (los valores se recogen en el cuadro nº 5. corresponden a una distribución de un país con un nivel de desarrollo muy elevado.

CUADRO N^o 5. Capítulo 5.DISTRIBUCION DE LA POBLACION ACTIVA EN 1985

Años	Sector primario		Sector secundario		Sector terciario	
	Población	% P. activa	Población	% P. activa	Población	% P. activa
1985	958	5,91	7.263	44,79	7.994	49,70

Fuente: R. Tamames

Población: en 10³ personas

Esto se pone más de manifiesto al analizar la participación de los distintos sectores en la formación del producto interior bruto, que se recogen en el cuadro n^o 6.

CUADRO N^o 6. Capítulo 5.PIB_{cf} . PARTICIPACION POR SECTORES

Años	PIB _{cf} 10 ⁹ pts 1964	% PIB Sector primario	% PIB Sector secundario	% PIB Sector terciario
1970	1.472,9	15,1	40,6	44,4
1972	1.671,4	14,6	41,4	44
1975	2.011	14,5	43,0	43,5
1985	5.619,04	4,7	48	47,3

Las columnas de los 1970 y 1972 proceden de la contabilidad nacional. Las columnas para 1975 y 1985 proceden del III Plan de Desarrollo y del Modelo "Albarán 85" respectivamente. Para calcular el PIB al - coste de los factores de 1975 se ha aplicado la tasa del 6,7% considerada en el III Plan de Desarrollo para el período 71-75.

Analizando este último cuadro y comparándolo con el de la población por sectores se aprecia, para 1970, no sólo el alto nivel de población que ocupa el sector primario, sino su reducida productividad relativa a los otros dos sectores. Si tenemos en cuenta que la productividad de los otros sectores tampoco es muy elevada en comparación con la de - otros países más desarrollados, se puede llegar claramente a la conclusión de que una reestructuración de nuestra economía es fundamental para alcanzar una elevada tasa de crecimiento y un desarrollo cualitativamente superior.

Si los datos aparecidos en estos cuadros pudiesen considerarse como una hipótesis continua se producirían no sólo unos desplazamientos con siderables del sector primario hacia los otros dos, sino también unos aumentos de productividad bastante elevados.

CUADRO N°7. Capítulo 5.

INDICES DE PRODUCTIVIDAD

Años	Sector primario	Sector secundario	Sector terciario
1970	100	207	264
1975	137	266	320
1985	469	631	565

Tomando como 100 la productividad del sector primario en 1970, se ha elaborado el cuadro nº 7 en el que se pone de manifiesto los incrementos de productividad necesarios para el cumplimiento de las hipótesis.

- PNB per capita a precios de mercado

Para la realización del estudio comparativo es necesaria la elección de un país o países y de una etapa histórica de los mismos correspondiente al nivel de desarrollo deducidos de las previsiones españolas.

Como la elección de la etapa histórica se hará en función de los PNB per capita a precios de mercado, cuyos valores para los diferentes países publica la OCDE, esta parte del estudio va a estar encaminada a la elaboración de unos índices de crecimiento del PNB_{ph} per capita con base 100 en 1970 que permitirán traducir las previsiones españolas a términos comparables con otros países.

De la interrelación de las hipótesis A, B, C y 1, 2, se obtiene el siguiente cuadro de PNB per capita a coste de los factores.

CUADRO Nº 8. Capítulo 5.

PNB_{cf} PER CAPITA EN PESETAS DE 1964

Años	A		B		C	
	1	2	1	2	1	2
1975	55.649	55.432	57.226	57.002	60.903	60.665
1980	67.533	67.895	76.323	76.733	92.291	92.786
1985	81.971	83.691	103.943	143.884	143.884	146.902

Aplicando la relación

$$\text{PNB}_{\text{pm}} = \text{PNB}_{\text{cf}} \times d$$

donde $d = 1,0743$ es el valor medio de la relación $\frac{\text{PNB}_{\text{pm}}}{\text{PNB}_{\text{cf}}}$ en el periodo 1964-1972, y tomando como base 100 el año 1970 se obtiene el siguiente cuadro de índices de crecimiento del PNB per capita a precios de mercado para las hipótesis consideradas.

CUADRO Nº 9. Capítulo 5.

INDICES DE PNB_{pm} PER CAPITA

(base 100 en 1970)

Años	A		B		C	
	1	2	1	2	1	2
1975	128,5	128,0	132,1	131,6	140,6	140,1
1980	155,9	156,8	176,2	177,2	214,5	214,2
1985	189,3	193,2	235,1	240,0	3332,2	339,2

5.3. Elección de los países de comparación

Se va a realizar la elección de los países para el estudio comparativo - mediante un estudio de las principales características de los países - europeos más significativos.

Se realizará una comparación sícrónica con España para el año 1970, con lo que podrán determinarse las diferencias de nivel de desarrollo y, por tanto, definirse aquellos países de características alcanzables dentro del período de tiempo considerado para las previsiones.

Los datos a considerar se recogen en los cuadros nºs 10, 11 y 12 en que figuran los países de la CEE a excepción de Irlanda.

CUADRO Nº10. Capítulo 5

EXTENSION Y POBLACION DE ALGUNOS PAISES EUROPEOS EN

1970

Páises	Extensión 10 ³ km	Población 10 ⁶ habitantes	Densidad demográfica h/km ²	Tasa media anual de crecimiento % (60-70)
España	505	33, 7	67	1, 05
Bélgica	30, 5	9, 7	318	0, 55
Francia	549	50, 8	92	1, 05
Italia	301	54, 5	181	0, 80
Holanda	36, 5	13	356	1, 25
Luxemburgo	2, 6	0, 34	130	0, 80
R. F. Alemana	249	61, 6	247	1, 05
Inglaterra	244	55, 8	228	0, 60
Dinamarca	43	4, 9	114	0, 70

Fuente: OCDE.

El cuadro nº10 recoge datos de extensión física y de población. España, que es el segundo país en superficie, es el de población menor entre los de mayor tamaño (por encima de los $3 \times 10^5 \text{ km}^2$). Esto hace que la densidad demográfica sea bastante reducida: la menor de todos los países considerados en el cuadro.

La tasa de crecimiento de la población española en el período 60-70 sólo ha sido inferior a la de Holanda permaneciendo similar a las de Alemania y Francia, Italia, sin embargo ha experimentado un crecimiento de población más reducido, con una tasa media anual de un 0,8%. Es decir, los países con una estructura industrial más consolidada, pese a su densidad demográfica mayor, experimentan mayores tasas de crecimiento y aun han absorbido población activa de los países periféricos menos desarrollados. España ha tenido una elevada tasa de crecimiento, pero también ha experimentado una gran corriente emigratoria.

En Italia la presión demográfica y las características de su industrialización y estructura económica han ocasionado la salida de emigrantes y el mantenimiento de una tasa de crecimiento de población más reducida.

En cuanto a macromagnitudes económicas, el cuadro nº 11 recoge los PNB y su crecimiento, así como los PNB per cápita.

CUADRO Nº 11. Capítulo 5.

PNB DE ALGUNOS PAISES EN 1970 Y SU CRECIMIENTO

Páises	precios corrientes. - 10 ⁹ dólares	PNB per cápita dólares	Crecimiento (60-65)PNB términos reales	Crecimiento (65-70)PNB términos reales
España	32,26	960	6,2 (1)	6,7 (2)
Bélgica	25,88	2.670	5,2	4,5
Francia	148,23	2.920	5,3	5,8
Italia	92,85	1.710	5,2	6
Holanda	32,28	2.400	4,9	5,2
Luxemburgo	1,00	2.950	3,3	3,4
R. F. Alemana	187,05	3.040	5	4,5
Inglaterra	121,18	2.170	3,5	2,1
Dinamarca	15,57	3.160	5,2	4,0
Noruega	11,39	2.940	5,4	4,4

(1) (1964-1967) I Plan

(2) (1968-1970) II Plan

Fuente: OCDE y III Plan de Desarrollo

El PNB español es claramente inferior a los de la R. F. Alemana, Francia, Inglaterra e Italia, siendo el PNB per cápita inferior al de todos los países considerados.

Por el contrario, la tasa de crecimiento del PNB en términos reales es superior en el caso español a la de todos los demás países que figuran en el cuadro nº 11, consecuencia de la fase expansiva de nuestra economía

ya superada por los países más desarrollados. Después de España, el país con tasa de crecimiento más elevada ha sido Italia, con un 6% para el período 65-70. Italia es, por otra parte, el país con un PNB per cápita más próximo al de España.

Si se analiza ahora el cuadro nº 12, que recoge datos relacionados con los sectores básicos, se van perfilando ya mayores similitudes de España con algunos de los países considerados. En lo que respecta a población activa se aprecia que el porcentaje de ésta respecto a la total es inferior al de la R. F. Alemana, Francia e Inglaterra, siendo superior al de Italia y Holanda. Mayor claridad se obtiene al considerar el PNB y la población activa total. Si el PNB per cápita holandés es bastante superior al italiano y sobre todo, al español, estas diferencias se acentúan al considerar la población activa. Así 4, 5 millones de holandeses producen 31.000 millones de dólares, mientras que 18, 8 millones de italianos (más de 4 veces en población activa) producen 93.000 millones de dólares (sólo tres veces más que la producción holandesa), y 12 millones de españoles producen sólo unos 32.000 millones. Es decir, si la población activa holandesa puede reducirse en función de su alta productividad, la población activa italiana lo hace debido a deficiencias y desequilibrios económicos del país, actuando la emigración como válvula de escape de la presión demográfica sobre el trabajo.

De todos los países estudiados se comprueba que el que mayor porcentaje de población activa dedica al sector primario es España. Le siguen a continuación Italia y Francia, que son los únicos países cuyos porcentajes de población en el sector primario superan el 12% de la población activa.

CUADRO Nº 12. Capítulo 5.

PORCENTAJE DE POBLACION ACTIVA Y DISTRIBUCION POR SECTORES BASICOS

PARTICIPACION DE LOS SECTORES BASICOS EN EL PIB

	<u>Agricultura</u>		<u>Industria</u>		<u>Servicios</u>		<u>% Población activa sobre total</u>
	<u>% PIB</u>	<u>%Población activa</u>	<u>% PIB</u>	<u>%Población activa</u>	<u>% PIB</u>	<u>%Población activa</u>	
España	13,3	29,6	35,5	37,4	51,2	33,0	36,8
Bélgica	4,5	4,8	42,6	44,7	53,0	50,5	38,7
Francia	6,0	14,0	48,1	38,9	45,9	47,1	40,2
Italia	10,3	19,6	40,5	43,7	49,2	36,7	34,5
Holanda	7,0	7,2	41,6	41,0	51,4	51,8	35,0
Luxemburgo	4,1	11,1	56,9	46,5	39,1	42,4	42,4
R. F. Alemana	3,1	9	54,2	50,3	42,6	40,7	43,4
Inglaterra	3,1	2,9	44,4	46,5	52,5	50,6	44,3
Dinamarca	7,9	11,4	40,1	38,5	52,0	50,1	47,2

Fuente: OCDE.

Puede comprobarse el gran volumen de PIB y de población activa correspondiente a los sectores secundario y terciario en los países más desarrollados, y cómo los países con una estructura más próxima a la española son Italia y Francia.

Los datos de reparto de población activa para España no coinciden con los elaborados en el capítulo de previsiones, pero se han mantenido por ser datos procedentes de la OCDE, al igual que los de los restantes países europeos con los que se realiza la comparación. De todas formas, en ambos casos se pone de manifiesto el gran volumen de población activa que ocupa el sector primario, muestra palpable del retraso de nuestra estructura económica.

Dentro, pues, de las características analizadas, Italia y Francia parecen ser los países más idóneos para realizar el estudio comparativo. Su elección podría justificarse de la siguiente forma:

- 1) Son países con una extensión y un nivel de población que les permiten tener una industria igualmente diversificada. Si bien puede haber influencias derivadas de su emplazamiento y recursos, estas diferencias se acentúan respecto a los demás países considerados.
- 2) Como ha podido comprobarse a lo largo de este capítulo, son los países más próximos en cuanto a estructura y volumen económico per cápita y, por tanto, su situación actual es alcanzable en el período de tiempo considerado en las previsiones.

Queda, pues, por fijar los períodos históricos en que se va a analizar la importancia de los consumos de materias primas minerales, importancia que nos va a informar sobre las necesidades españolas en el nivel de desarrollo correspondiente. Pero esto forma parte ya del estudio comparativo que se realiza a continuación.

5.4. Estudio comparativo con Francia e Italia. Consumo futuro pre-visible.

5.4.1. Estudio comparativo

El cuadro nº 13 recoge los PNB per cápita de Francia, Italia y España. Los valores que figuran en cuadro están en dólares a precios constantes de 1963, como aparecen en las estadísticas comparativas de la OCDE.

Para traducir las hipótesis elaboradas anteriormente a términos comparables con los valores que se tienen para Francia e Italia, se ha multiplicado el PNB per cápita español en 1970, que figuran en el cuadro nº 13, por los índices de crecimiento elaborados para esa magnitud y que se recogen en el cuadro nº 8. De esta forma se ha elaborado el cuadro nº 14 de PNB per cápita a precios de mercado en dólares de 1963, según las hipótesis A (1, 2), B (1, 2) y C (1, 2). De la comparación de este cuadro con el anterior se deduce que sólo en el caso de cumplir se la hipótesis A, España no superaría antes de 1984 o 1985 el PNB per cápita actual italiano.

En el caso de que el crecimiento español se aproxime más a alguna de las otras hipótesis, para 1980 se habría alcanzado o superado el valor que corresponde a Italia en 1971, y para 1985 el nivel de PIB per cápita estaría comprendido entre los correspondientes a Francia en el período 1965-1972.

CUADRO Nº 13. Capítulo 5

PNB_{pm} Y PNB_{pm} PER CAPITA

Años	Italia		España		Francia	
	PNB 10 ⁹ dólares	PNB/cápita dólares	PNB 10 ⁹ dólares	PNB/cápita dólares	PNB 10 ⁹ dólares	PNB/cápita dólares
1960	33,92	680	10,25	340	60,40	1.320
1961	37,61	750	11,62	380	65,18	1.410
1962	42,39	850	13,26	430	72,72	1.550
1963	48,58	960	15,64	500	80,81	1.690
1964	52,97	1.040	18,13	580	88,81	1.830
1965	57,06	1.110	21,45	680	94,82	1.940
1966	61,65	1.180	24,62	770	101,87	2.060
1967	67,09	1.280	26,62	830	109,28	2.190
1968	73,54	1.390	25,35	770	126,32	2.530
1969	80,89	1.520	29,99	870	139,36	2.770
1970	92,85	1.710	32,26	960	148,23	2.920

Fuente: OCDE

CUADRO Nº 14. Capítulo 5

ESTIMACIONES DEL PNBpm PER CAPITA EN DOLARES 1963

	A		B		C	
	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>2</u>
1975	1.233,60	1.228,80	1.268,16	1.263,36	1.349,76	1.344,96
1980	1.496,64	1.505,28	1.691,52	1.701,12	2.059,20	2.056,32
1985	1.817,28	1.854,72	2.256,96	2.304,00	3.189,12	3.256,32

Fuente: Elaboración propia

¿Qué papel ha representado el sector minero en estos países en el período de tiempo correspondiente? .

En el cuadro nº 15 se recogen los porcentajes de producción y consumo minero respecto al PNB para años extremos de Italia en este período.

CUADRO Nº 15. Capítulo 5.

PORCENTAJES DE PRODUCCION Y CONSUMO MINERO SOBRE -
PNB. ITALIA.

Años	% Valor Produc. sobre el PNB.	% Valor consumo sobre PNB
1964	0,89	2,68
1965	0,74	2,72
1970	0,73	3,4
1971	0,72	3,8

Fuente: Elaboración propia

Puede apreciarse la gran diferencia existente entre la producción y el consumo, si bien el desequilibrio básico es introducido por el bajo nivel productivo de minerales energéticos (combustibles fósiles) y el elevado valor de las importaciones que estos minerales representan. Para analizar la situación con más profundidad se va a descomponer, tanto la producción como el consumo minero, en los 3 grandes grupos clásicos de minerales: energéticos, metálicos y no metálicos para 1970.

CUADRO Nº 16. Capítulo 5

PORCENTAJES DE PRODUCCION Y CONSUMO POR GRUPOS
MINERALES. ITALIA

	% Producción	% Consumo
M. energéticos	22,93	72,05
M. metálicos	9,43	7,25
M. no metálicos	67,64	20,70
Total	100	100

Fuente: Elaboración propia.

Es decir, que dentro del nivel reducido del valor de la producción extractiva italiana, el mayor porcentaje corresponde a los minerales no metálicos, mientras que, en lo que respecta al consumo, son los minerales energéticos los que representan un volumen considerable. Para tener una misma base comparativa, encontrando los porcentajes respecto al PNB se ha elaborado el cuadro nº 17.

CUADRO Nº 17. Capítulo 5.

PORCENTAJES DE PRODUCCION Y CONSUMO SOBRE EL PNB POR GRUPOS DE MINERALES. ITALIA.

	% de Produc. sobre PNB.	% de consumo sobre PNB
M. energéticos	0,17	2,45
M. metálicos	0,08	0,25
M. no metálicos	0,49	0,70
Total	0,73	3,4

Fuente: Elaboración propia.

Es decir en los 3 grupos el consumo supera ampliamente a la producción. Ahora bien, el valor más significativo es la importancia del consumo de minerales energéticos y la gran diferencia entre su valor y el valor de la producción correspondiente.

Para el caso francés, se han elaborado los cuadros n^{os}.18 y 19. En el primero, aparecen los porcentajes que han representado la producción y el consumo en el período 1965-1971, con respecto al PNB. Puede comprobarse cómo las diferencias entre producción y consumo globales en los porcentajes hallados es menor que en el caso italiano, pero dado el mayor nivel de PNB francés se traduce en una diferencia en valores absolutos bastante más acusada.

CUADRO N^o 18. Capítulo 5

PORCENTAJES DE PRODUCCION Y CONSUMO MINERO SOBRE EL PNB. FRANCIA.

Áños	% de valor de Prod. sobre el PNB	% del valor del consumo sobre PNB.
1967	1,8	3,5
1968	1,6	3,2
1969	1,5	3,3
1970	1,3	3,3
1971	1,6	3,8

Fuente:Elaboración propia.

En el segundo cuadro aparecen, para 1970, los porcentajes de participación en la producción y consumo de los tres grandes grupos considerados: minerales energéticos, metálicos y no metálicos. Hay que tener en cuenta que, en este caso, entre los minerales energéticos, además de los combustibles fósiles, se incluye el uranio.

CUADRO Nº 19. Capítulo 5.PORCENTAJE DE PRODUCCION Y CONSUMO POR GRUPOS DE MINERALES. FRANCIA

	Producción porcentaje	Consumo porcentaje.
M. energéticos	44	64
M. metálicos	11	17
M. no metálicos	45	19
	<u>100</u>	<u>100</u>

Fuente: Elaboración propia

Es decir el nivel francés de producción minera es más elevado que el italiano, pero tiene una gran influencia la producción de minerales energéticos, dentro de los cuales los combustibles fósiles sólidos ocupan el 80%.

Dentro del consumo, la importancia de los minerales energéticos se vuelve a poner de manifiesto.

Traduciendo los datos del cuadro nº 19 a porcentajes relativos al PNB se obtiene el cuadro nº 20.

CUADRO Nº 20. Capítulo 5.PORCENTAJES DE PRODUCCION Y CONSUMO SOBRE EL PNB POR GRUPOS DE MINERALES

	Producción % sobre el PNB	Consumo % sobre el PNB
M. Energéticos	0,57	2,11
M. metálicos	0,14	0,56
M. no metálicos	0,59	0,63

Fuente: Elaboración propia.

Es decir, si bien Francia dentro de la minería no metálica mantiene un cierto equilibrio, su desabastecimiento dentro del grupo de minerales energéticos y de minerales metálicos es considerable.

Hay que constatar el elevado porcentaje que ocupa la minería no metálica dentro de la producción, lo que se debe al elevado número de sustancias que este grupo abarca. Entre ellas se encuentran los productos de cantera que, por estar ligados a un sector que ha alcanzado un gran volumen, como es la construcción, representan alrededor del 80% de las sustancias no metálicas.

Queda, pues, de manifiesto el elevado nivel de consumo que representan las materias primas procedentes de la industria extractiva en los países con un cierto nivel de desarrollo. La importancia de estas materias primas no reside tanto en el porcentaje que representa su consumo respecto al PNB, sino en el hecho de estar en la base de todo el proceso industrial transformador que, en un país desarrollado, genera un producto industrial bastante elevado.

En este sentido es más significativa la dramática diferencia que existe en los países desarrollados entre el nivel de producción y consumo de primeras materias minerales.

La política francesa de los últimos planes ha tendido a garantizar el abastecimiento de materias primas minerales mediante la realización de inversiones en países extranjeros, principalmente de escaso nivel de desarrollo, con amplios recursos y costes de extracción reducidos.

En el caso de que España alcance niveles de desarrollo similares a los de los países considerados, sus necesidades de consumo de materias primas minerales estarán a la misma altura. Dada la importancia que el abastecimiento de esos recursos tiene (la actual crisis energética no sólo la ha puesto de manifiesto sino que la ha acentuado), parece interesante investigar y poner en explotación los recursos mineros del país, no sólo por el nivel de autoabastecimiento que es interesante garantizar, sino también por la importancia económica que los recursos mineros van a adquirir en los mercados internacionales.

Dada la similitud de los porcentajes italianos y franceses para el consumo de minerales respecto al PNB, en 1970 y 1971, se ha considerado la media de dichos valores para un posible consumo español en el período 1980-1985. De esta forma se obtiene el valor del 3,6% que, aplicado a las previsiones de PNBcf de las hipótesis A, B y C, da el posible consumo de minerales según dichas hipótesis. En el cuadro nº 21 se recogen esos valores para los años 1980-1985 traducidos a precios de 1971, para tener una idea del valor más actualizada.

CUADRO Nº 21. Capítulo 5

VALOR DEL CONSUMO ESPAÑOL DE SUSTANCIAS MINERALES

(10⁶ pts. de 1971)

	1980	1985
A	138.028	176.165
B	155.998	218.792
C	188.632	309.221

Analizando, por otra parte, el nivel productivo mantenido por el sector extractivo español con respecto al PNB en la última década, se observa un decrecimiento bastante acentuado. (Cuadro nº 22).

CUADRO Nº 22. Capítulo 5

% DEL VALOR PRODUCCION MINERA ESPAÑOLA
SOBRE EL PNBcf.

Años	%
1960	1,87
1961	1,69
1962	1,52
1963	1,47
1964	1,40
1965	1,35
1966	1,21
1967	1,12
1968	1,09
1969	1,05
1970	0,98
1971	0,95

La necesidad de invertir el proceso descendente tan acentuado experimentado por nuestra minería se pone de manifiesto mediante la comparación con valores obtenidos para el consumo en 1980 y 1985.

Suponiendo que el nivel productivo se estabilizará en 1% del PNB, que es aproximadamente el nivel actual, los valores de la producción para 1980 y 1985 serían los que aparecen recogidos en el cuadro nº 23

CUADRO Nº 23. Capítulo 5.

VALOR DE LA PRODUCCION MINERA
(10⁶ pts. de 1971)

	1980	1985
A	38.341	48.935
B	43.333	60.776
C	52.398	85.895

Lo que se traduciría en un déficit de la balanza minera que se recoge en el cuadro nº 24.

CUADRO Nº 24. Capítulo 5.

DEFICIT DE LA BALANZA MINERA
(10⁶ pts de 1971)

	1980	1985
A	99.687	127.230
B	112.665	158.016
C	136.234	223.326

Es decir, en 1980 el saldo negativo de la balanza comercial de minerales oscilaría entre 99.687 y 136.234 millones de pts. y en 1985, de mantenerse el nivel productivo actual, el déficit podría oscilar entre los -127.230 y los 223.326 millones de pts. Todo esto en pesetas de 1971. La evolución de la balanza comercial del sector minero en el período 1968-1972 ha sido muy desfavorable, como puede apreciarse en el cuadro nº 25.

CUADRO Nº 25. Capítulo 5.

SALDO DE LA BALANZA COMERCIAL MINERA
(10⁹ pts.)

Años	Saldo
1968	- 5,44
1969	- 4,59
1970	- 9,87
1971	-12,73
1972	-16,84

Es decir supone una triplicación del saldo negativo en el período 68-72 en términos corrientes. Ahora bien, con los valores calculados según las hipótesis consideradas, ese saldo corre el riesgo de multiplicarse por 10 en el período 71-80 y por 15 en el período 71-85, esta vez en términos reales, si no se adoptan las medidas necesarias para adecuar la capacidad de nuestra industria extractiva a nuestras necesidades de consumo.

5.4.2. La importancia futura de las rocas industriales en la economía

Nuestro país ha experimentado en la última década un proceso de desarrollo considerable, como se ha puesto de manifiesto en el estudio evolutivo de nuestra economía. Es evidente que nuestro proceso de industrialización tiene que seguir manteniéndose a un ritmo bastante intenso que permita alcanzar unos niveles más estables de renta. En ese sentido, - nuestras necesidades de materias primas van a seguir en líneas generales los rasgos más característicos de las tendencias mundiales. Analizando el cuadro nº. 26 se comprueba la importancia que han ido adqui-

CUADRO Nº 26. Capítulo 5.

PRODUCCION MUNDIAL DE MINERALES

(10⁶ \$ precios 1972)

	1950		1960		1970	
	Produc.	Índice	Produc.	Índice	Produc.	Índice
M. energéticos	27.438	100	48.457	177	78.761	287
M. metálicos	14.253	100	25.860	181	42.830	300
M. no metálicos	10.642	100	25.368	238	44.300	416

riendo los minerales no metálicos. Dentro de esto, las sustancias relacionadas con las industrias de construcción y obras públicas tienen una importancia considerable dado el gran volumen que estos sectores han ido alcanzando en las últimas décadas.

El sector que se va a considerar como "rocas industriales" está incluido en este grupo de sustancias no metálicas y constituye su volumen más considerable. El aumento de importancia que este sector "rocas industriales" va adquiriendo dentro de la producción nacional se puso de manifiesto en el capítulo 4. que lo estudia globalmente como subsector de la minería. En el cuadro nº 27 se puede ver el peso relativo al sector minero global y al PIB.

CUADRO Nº27. Capítulo 5

VALORES AÑADIDOS BRUTOS DE ROCAS INDUSTRIALES

Años	% sobre sectores mineros	% del PNB
1964	12,3	0,17
1965	12,3	0,17
1966	13	0,16
1967	13,4	0,15
1968	16,4	0,19
1969	37,1	0,39
1970	40,5	0,40
1971	40,5	0,38

En el capítulo mencionado se aludía a las incongruencias de tipo estadístico implícitas en el gran salto que se produce de 1968 a 1969. Sin reincidir sobre el tema y considerando los datos de los últimos años válidos a nivel de referencia, puede decirse que las rocas industriales tie

nen un gran peso dentro del sector extractivo, si bien la reducida importancia de éste hace que el porcentaje del "sector rocas industriales" respecto del PNB sea bastante bajo. Estos datos nos van a servir también como elementos comparativos con los del sector equivalentes en Francia y en Italia.

En el estudio previo realizado se han considerado dos países europeos, Francia e Italia, cuyo nivel de desarrollo actual es alcanzable en un período de tiempo relativamente corto. Puesto que al comienzo de este capítulo se manifestaba que nuestro proceso de desarrollo implicaba unas necesidades de materias primas en línea con las tendencias mundiales, se van a analizar nuestras necesidades futuras de "rocas industriales" a través del estudio global de ese sector en los últimos años - en los dos países considerados.

CUADRO Nº 28. Capítulo 5.

PORCENTAJES DE PRODUCCION DEL
"SECTOR ROCAS INDUSTRIALES"

Años	Francia		Italia	
	% respecto Sector minero	% respecto PNB	% respecto Sector minero	% respecto PNB
1967	17,7	0,62	68	0,51
1968	17,6	0,57	63	0,48
1969	16,6	0,52	64	0,45
1970	14,6	0,49	57	0,42
1971	18,7	0,70	-	-

En el cuadro nº 28 se recogen los porcentajes que representa el valor de la producción de "rocas industriales" respecto al PNB y al sector extractivo global en Francia y en Italia. Pese a la mayor importancia que en Italia tiene el "sector rocas industriales" dentro del sector extractivo, su importancia respecto al PNB es bastante menor; lo que se explica fácilmente por el reducido peso del sector extractivo italiano respecto al PNB.

Dentro de los dos países, los niveles máximos de producción son alcanzados por una serie de sustancias cuyos porcentajes respecto de la producción total se recogen en el cuadro nº 29. En el caso de Francia no se ha incluido los áridos de machaqueo por estar integrados éstos por rocas diferentes de difícil desglose, pero representan un valor considerable y contribuirían a aumentar los porcentajes de calizas, granitos, etc. que aparecen en el mencionado cuadro.

CUADRO Nº 29. Capítulo 5.

PORCENTAJES RESPECTO A LA PRODUCCION GLOBAL DE LAS
ROCAS CON MAYOR VOLUMEN DE PRODUCCION

	Italia (1)	Francia (2)
Calizas	25%	24,9
Mármoles	20,7%	1,3
Arcillas(no especiales)	7,4%	1,2
Granitos	0,7%	1,9
Arenas y gravas	16,9%	28,8
Arenas silíceas	2,4%	2,6
Pizarras	0,4%	2,3
Total	<u>73,5</u>	<u>63</u>

(1) Datos para 1970

(2) Datos para 1971

Antes de analizar el posible consumo global de cada uno de esos países se va a estudiar el comercio exterior, más desde el punto de vista del volumen global de transacciones que del saldo de la balanza comercial.

Para el estudio del comercio exterior se han utilizado las "Estadísticas de la Comunidad Económica Europea". Se han considerado dos bloques en función del grado de elaboración del producto que se comercia. En el primer bloque se han obtenido los datos a partir de la partida 25, constituida por productos minerales. En el segundo grupo se incluyen productos con un cierto grado de elaboración, (podríamos llamarlos productos semiacabados o acabados) y excepto la partida de vermiculita y arcillas expansivas las demás están constituidas por todo tipo de piedras trabajadas para la construcción y obras públicas.

Dentro del primer grupo destacan por su volumen las sustancias que se recogen en el cuadro nº 30.

CUADRO Nº 30. Capítulo 5

COMERCIO EXTERIOR DE LAS PRINCIPALES ROCAS INDUSTRIALES EN FRANCIA E ITALIA

	Francia		Italia	
	I	E	I	E
Arenas naturales	5.730	8.738	11.619	648
Arcillas (no especiales)	22.229	14.745	45.407	766
Mármoles y calizas marmoreas	9.045	2.122	7.583	25.058
Granito y similares	6.587	1.535	42	4.140
Amianto y asbestos.	22.949	85	13.415	3.982

10^3 \$ (precios de 1971)

Puede comprobarse el elevado volumen que representan las arcillas, el amianto y los mármoles. El amianto y las arcillas constituyen a su vez los elementos más importantes del comercio exterior español de rocas industriales, como se puso de manifiesto en el estudio global del sector. El porcentaje que el valor del amianto ocupa en las importaciones globales españolas se ha mantenido en los últimos años por encima de 60%, mientras que el de las arcillas ha oscilado entre el 20 y el 25%.

Los cinco grupos de rocas considerados han constituido para Francia el 67% de las importaciones y el 43% de las exportaciones y, para Italia, el 87% de las importaciones y el 67% de las exportaciones.

En cuanto al segundo grupo considerado los valores globales se recogen en el cuadro nº 31.

CUADRO Nº 31. Capítulo 5.

COMERCIO EXTERIOR DE PRODUCTOS ELABORADOS DE ROCAS - INDUSTRIALES

	Francia		Italia	
	I	E	I	E
Piedras elaboradas obras públicas	780	79	91	885
Piedras elaboradas para construcción	14.704	3.472	373	102.879
Pizarras trabajadas y elaboradas	3.308	559	4	4.142
Vermiculita y arcillas expansivas	396	426	73	241
Total	19.188	4.536	541	108.147

10³ \$ (precio 1971)

En el caso de Italia el saldo positivo del comercio exterior en este grupo es considerable, ya que el grupo "piedras elaboradas para la construcción" tiene un elevado valor debido en gran medida a la influencia de la comercialización de los productos de mármol.

Para estudiar el consumo aparente global de rocas industriales se ha considerado el saldo del comercio exterior correspondiente sólo a las partidas del primer grupo, pues la comercialización de productos ya elaborados, como son los del segundo grupo, implican un consumo - previo de las materias primas correspondientes por las industrias - del país.

El valor del consumo aparente de rocas industriales en Francia e Italia y el porcentaje respecto al PNB se recogen en el cuadro nº. 32.

CUADRO Nº 32. Capítulo 5

CONSUMO DE ROCAS INDUSTRIALES

	Consumo Ap	% del PNB
Italia. 10 ⁶ Liras	138.802	0,46
Francia 10 ⁶ F	5.347	0,74

Francia datos de 1971

Italia datos de 1970

Existe una gran diferencia entre los porcentajes calculados para el consumo de rocas en Francia y en Italia, lo que puede ser justificable por las diferencias en el grado de industrialización; por las diferencias de importancia del sector construcción (en Francia genera un 11% del PIB, mientras que en Italia solo produce un 8,8%); por las diferencias de población y de su nivel adquisitivo. Hay que tener en cuenta que en las estadísticas francesas en 1971 se registra un gran aumento de la producción de rocas, como se refleja en el cuadro nº 28, lo que en gran medida puede deberse a un reajuste y mejora en la recogida de datos.

La diferencia de consumo real se vería aumentada al considerar el gran volumen de exportación que tiene la industria de la piedra natural italiana.

CUADRO Nº 33 Capítulo 5

ESPAÑA
VALOR DEL CONSUMO DE ROCAS INDUSTRIALES
(10⁶ pts. de 1971)

	1980	1985
A	23.089	29.394
B	26.095	36.600
C	31.555	51.727

Aplicando un coeficiente medio entre el francés y el italiano, 0,6%, a las diferentes hipótesis de crecimiento del PNB se obtienen para 1980 y 1985 posibles valores del consumo de rocas industriales.

El cuadro elaborado en pesetas a precios de 1971 muestra el elevado volumen de consumo que las rocas industriales pueden representar en el futuro, lo que es un indicador del volumen al que se debe elevar la producción. Los dos países considerados mantienen respecto a las rocas un elevado porcentaje de autoabastecimiento y un volumen importante del mercado exterior de productos acabados para la construcción. Por otra parte, el volumen de su comercio exterior de arcillas y de amianto-asbestos, las rocas industriales con mayor volumen de importación en nuestro país, es también bastante considerable. Es decir la importancia de las rocas industriales en los países con cierto nivel de desarrollo es evidente y es de esperar que, por tanto se alcancen esos niveles. Si España quiere mantener un índice de cobertura sobre su consumo elevado, es necesario que dedique sus esfuerzos de investigación y productivos bien a aquellas sustancias en que la oferta es reducida con respecto a la demanda, bien en aquellas otras comerciales internacionalmente que permitan cubrir el déficit de la balanza comercial, bien a ambos tipos al mismo tiempo,

A través de lo expuesto hasta ahora puede intuirse la importancia de las arcillas del amianto de los mármoles y las calizas. Su importancia concreta se pone de manifiesto en el estudio monográfico que de cada roca se realiza y en el estudio relativo en que se comparan sus niveles de importancia. Ahora bien, lo que evidencia claramente el cuadro nº 33, es el alto valor productivo que el sector rocas industriales tiene que alcanzar para cubrir las necesidades de un país desarrollado como lo será España en 1985.