

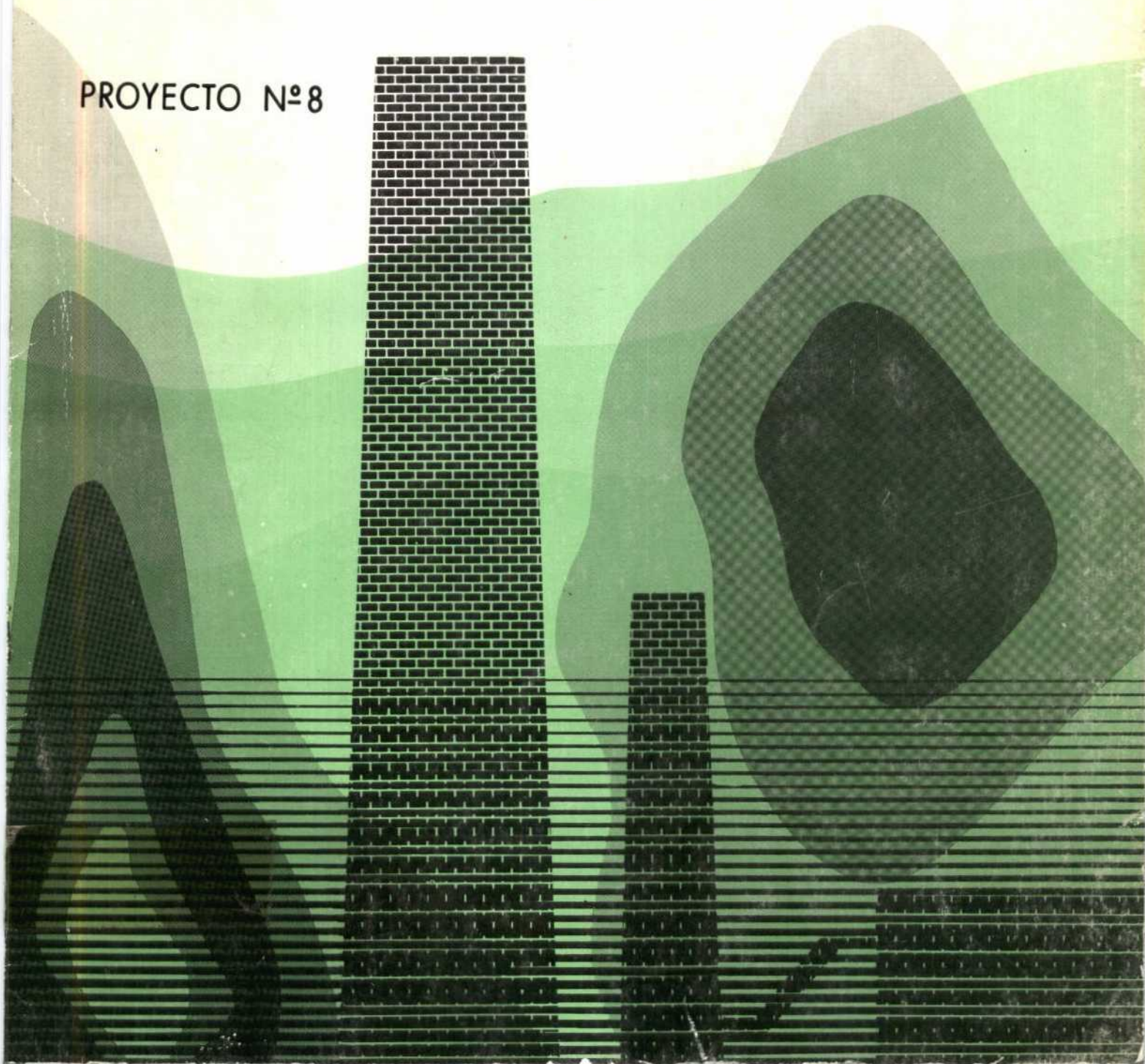
MINISTERIO DE INDUSTRIA  
DIRECCION GENERAL DE MINAS  
E INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCION  
INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

PLAN NACIONAL DE LA MINERIA  
PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACION MINERA

PLAN NACIONAL DE ABASTECIMIENTO DE MATERIAS PRIMAS MINERALES

ANALISIS BASICO PARA MARCAR UNA POLITICA  
SOBRE TECNOLOGIA, APLICACION Y EXPLOTACIONES  
EN EL SECTOR DE ROCAS INDUSTRIALES

PROYECTO N°8



00426

PLAN NACIONAL DE ABASTECIMIENTO DE  
MATERIAS PRIMAS MINERALES

ANALISIS BASICO PARA MARCAR UNA POLITICA  
SOBRE TECNOLOGIA, APLICACION Y EXPLOTACIONES  
EN EL SECTOR DE ROCAS INDUSTRIALES.

## INDICE

1. ANALISIS INTRODUCTORIO.
2. DETERMINACION DE LA METODOLOGIA A SEGUIR.
  - 2.1. Entorno.
  - 2.2. Sector.
3. APROXIMACION A LOS FACTORES SOBRE LOS QUE HAY QUE INCIDIR PARA DETERMINAR LAS DIFERENTES POLITICAS EN EL SECTOR.
  - 3.1. Políticas del sector de rocas industriales.
    - 3.1.1. Subpolítica económica.
    - 3.1.2. Subpolítica tecnológica.
4. RESEÑA SOBRE LOS ESTUDIOS REALIZADOS O EN VIAS DE REALIZACION QUE PUEDEN SERVIR DE PUNTO DE PARTIDA PARA LA REALIZACION DE LOS TRABAJOS - EXPUESTOS.

## 1. ANALISIS INTRODUCTORIO.

Con el nombre de Rocas Industriales, la División de Geotecnia del IGME agrupa las siguientes sustancias minerales :

- Arcillas
- Arenas y gravas.
- Areniscas, cuarzo y cuarcita.
- Asbestos.
- Caliza.
- Caolín.
- Dolomía.
- Dunita y olivino.
- Feldespatos y feldespatoides.
- Granitos y otras rocas ígneas.
- Magnesita.
- Mármol.
- Mica y vermiculita.
- Pizarras.
- Rocas silicoaluminosas.
- Talco.
- Trípoli.
- Vidrios volcánicos.
- Yeso y anhidrita.

A la vista de este listado, no es necesario insistir mucho para comprender el interés actual, que tanto desde el punto de vista econó-

mico como tecnológico tienen estos productos, y por el sinfín de aplicaciones y usos puede decirse que participan, en mayor o menor grado, en casi todas las actividades técnicas del hombre, desde los materiales de construcción hasta la elaboración de productos siderometalúrgicos pasando por aplicaciones tan dispares como lodos de sondeos p fabricación de papel o pinturas.

Un exámen previo sobre la situación de estas sustancias desde un punto de vista general y a escala nacional ha mostrado la cantidad de lagunas existentes sobre las mismas. Una de las ausencias más notables era la falta de un estudio que permitiese de una forma clara determinar los recursos que el país tiene en Rocas Industriales.

Desde el punto de vista económico se constata la dependencia de estos materiales de los sectores industriales en los que se utilizan, ya que las Rocas Industriales, en general, son factores de producción y por consiguiente participan en la elaboración de otros productos que serán los bienes finales. Es de destacar la falta de unos canales de comercialización adecuados, lo que impide que la mayoría de las veces se distribuya la roca en cuestión de una forma más o menos racional. En resúmen, el análisis económico de las Rocas Industriales muestra la necesidad de conocer la oferta-demanda de estas materias como parte primordial para cualquier medida que en un determinado momento se pretenda potenciar al máximo su mercado.

El análisis tecnológico muestra de entrada una falta total de información relativa a los avances introducidos por las industrias extractivas de estas sustancias en campos tan importantes como la exploración o la explotación de las mismas por citar sólo dos casos.

Es de destacar cómo la falta de una tecnología adecuada, no ya -  
punta, ha inclinado a los sectores consumidores a abastecerse -  
de algunas de estas sustancias en el extranjero, ya que la oferta  
nacional no siempre lograba satisfacer las exigencias de calidad  
• que se solicitaban, mientras que otras veces se servía un produc  
to que carecía de la debida homogeneidad cualitativa.

En función de esta situación, analizada aquí a "grosso modo", se perfilan dos tipos de actividades a efectuar :

- a) Estudios en el sector a corto plazo que permitan un conocimiento exhaustivo del mismo y de las relaciones que -  
mantiene con otros sectores. También se ha de determinar la situación actual de la tecnología del sector junto a los avances efectuados en la misma.
- b) Determinación, en función de los resultados obtenidos en los estudios anteriores de las directrices a aplicar en el sector para conseguir una utilización racional y óptima -  
de sus recursos.

## 2. DETERMINACION DE LA METODOLOGIA A SEGUIR.

Teniendo en cuenta, como ya se ha dicho, que el objetivo final, es disponer de un conocimiento exhaustivo del sector para poder marcar la política en los diferentes aspectos de tecnología, aplicaciones y explotaciones, el trabajo se puede enfocar desde dos vertientes que pueden ser simultáneas ya que ambas no se interfieren, sino que por el contrario, se complementan.

Una de las vertientes se centraría en un análisis de las relaciones que el sector mantiene con los restantes sectores industriales del país. La otra incidiría esencialmente en las características y peculiaridades que definen el sector de las rocas industriales. Con intención simplemente representativa, a la primera vertiente citada se la denominará "ENTORNO", y a la segunda "SECTOR".

### 2.1. "Entorno".

Dos aspectos esenciales van a determinar los trabajos a realizar. Uno de ellos sería de tipo estadístico y el otro económico, aunque ambos guardan estrecha relación como se verá seguidamente.

El conocimiento de las relaciones que un determinado sector mantiene con los restantes, implica, en último grado, el conocimiento de la demanda que los restantes sectores hacen al sector en cuestión y de lo que le ofrecen. Para los fines que se persigue se puede ignorar el aspecto de la oferta y así todo queda centrado en

la demanda. Con esta premisa sentada queda fijado el punto hacia el que se han de dirigir los trabajos para la consecución del objetivo buscado. Sólo nos resta determinar los sectores industriales que en el país sean los más representativos del consumo de rocas industriales o puedan serlo en un futuro próximo. Un análisis previo ha determinado los siguientes sectores :

- Sector Químico.
- Sector Construcción y materiales de construcción.
- Sector Siderúrgico.

Este análisis previo ha consistido en el recuento -tomando como base todas las fuentes estadísticas existentes- de las materias primas rocosas consumidas a lo largo de un período histórico que abarca los años 1962 al 1972.

Se puede pasar ya a considerar los dos aspectos esenciales que se mencionaban al comienzo del punto.

El análisis del aspecto estadístico del "ENTORNO" tendría como finalidad la elaboración de una base estadística -valga la redundancia- de todos los consumidores de rocas industriales de cada uno de los sectores citados. Esta base estadística resolvería y sustituiría a las ahora existentes mejorándolas, aumentándolas y aportando nuevos aspectos que son indispensables para un conocimiento necesario a la hora de marcar la política del sector de rocas industriales.



Matizando este objetivo, el proceso a llevar a cabo estaría formado por los siguientes pasos :

- a) División de cada uno de los sectores consumidores en subsectores (siempre que su amplitud lo aconseje) y elección del sector o subsector en cuestión. (La división, en subsectores, cuando se efectúe, coincidirá con la efectuada al analizar el aspecto económico de "ENTORNO").
  
- b) Realización de una encuesta en el sector o subsector determinado, que permita determinar estadísticamente con un grado de fiabilidad a concretar, el consumo que de cada una de las rocas industriales se realiza. La encuesta habrá de determinar igualmente otros aspectos, como son :
  - Localización del consumidor y producto que fabrica.
  - Especificaciones de calidad que cada consumidor exige al proveedor para la utilización de una roca.
  - Proceso industrial al que se incorpora dicha roca.
  - Localización de los proveedores.
  - Precios de la roca y costes del transporte, siempre que se pueda determinar.
  
- c) Tratamiento de la información obtenida y elaboración de un soporte, que consistirá en una ficha para cada uno de los consumidores, donde constarán todos los datos obtenidos en las encues-

tas. Simultáneamente se elaboraría el proceso estadístico que determinaría el consumo de cada una de las rocas; finalmente, un informe mostraría los datos globales obtenidos y las conclusiones que se han recopilado para cada uno de los sectores o subsectores.

Hay que hacer notar que la información obtenida habrá de ser revisada cada cierto período de tiempo, utilizando los canales de información que cada primer estudio determine, con el fin de actualizar los datos obtenidos.

Estos datos no tendrían más valor que el meramente estadístico si no van acompañados del análisis económico del "ENTORNO", análisis que permitirá valorar en toda su dimensión los resultados obtenidos en cada uno de los que, en principio, se pueden denominar "DIRECTORIO DE CONSUMIDORES DE ROCAS INDUSTRIALES EN EL SECTOR (ó SUBSECTOR) X".

El análisis económico del "ENTORNO" intentaría satisfacer 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. 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 plantea 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.

Teniendo en cuenta estos puntos, la estructura global del estudio - quedaría 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.
- Un estudio global que sitúa, someramente, el sector rocas industriales dentro de la economía del país.
- Un estudio prospectivo sobre el posible consumo global de rocas industriales en 1985, para el que se han realizado comparaciones con otros países.
- 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 implica la realización de este apartado.
- Estudios monográficos de las rocas consideradas.

- Precios. Estudio de los precios medios y precios medios ponderados nacionales e internacionales de las rocas.
- Criterios e índices de valoración. Clasificación. En este capítulo se elaboraría una tabla abierta con una serie de índices según los diferentes criterios utilizados. Se elaboraría también un índice global con objeto de hacer una clasificación en función de la importancia económica de cada roca.
- Conclusiones. Es el capítulo más importante. En él se analizaría la clasificación realizada en el capítulo anterior, que es cuantitativa y desde un punto de vista de importancia económica.

De los puntos citados, dos de ellos exigen una mayor puntualización que describa no sólo su finalidad, sino también un avance de la metodología que habría que llevar para su elaboración, ya que es necesario ser consciente en todo momento de la última conexión existente entre ellos. Estos puntos son :

- A) Estudio de los principales sectores consumidores.
- B) Estudio monográfico de las rocas consideradas.

A) Estudio de los principales sectores consumidores.

Con objeto de obtener datos actuales fiables y previsiones del consumo de rocas industriales, se realizarían estudios sobre la posible evolución de los sectores que las consumen en mayo-

res cantidades. El objetivo fundamental de este estudio estriba en comparar las cifras que de él se obtengan con las que resulten de los estudios monográficos que de cada una de las rocas se efectuaría. Por la misma limitación en el número de sectores estudiados los resultados tendrían una validez restringida. Cuanto mayor sea la concentración del consumo en sectores 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 período 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 período de proyección.

Las posibles evoluciones del consumo en base al factor "sustitibilidad" para cada sector 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, habrá que establecer la hipótesis de que ninguno va a provocar una modifica

ción radical en las formas de aplicación tradicionales de las ma-  
terias primas. Los reajustes posibles no podrán modificar, en  
lo esencial, los resultados del estudio. Debe recalcar, nue-  
vamente, que tal suposición es sólo una hipótesis de trabajo.

Teniendo en cuenta todos estos condicionamientos, se ha reali-  
zado una selección previa de sectores y subsectores de forma -  
que incluya a todos aquellos que consumen rocas industriales en  
cantidades apreciables. Este grupo quedó finalmente constitui-  
do como se indica a continuación :

Sector Químico : Estudiará 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 : Estudiará  
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 considerado globalmente.

La estructura de cada uno de los estudios sectoriales o subsectoriales responderá, en una primera aproximación, al siguiente esquema :

1. Introducción : Servirá esta introducción para delimitar el sector o subsector dentro de la economía y en general. Se indicarán los productos producidos por las empresas que se engloban en él. En algunos casos se harán consideraciones generales sobre los procesos de fabricación y algunas indicaciones sobre materias primas, así como de su importancia relativa dentro del sector, cuando se trata de un subsector. Se harán, 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 realizará según la técnica de los estudios de mercado clásicos. Constará de varios subapartados.

2.1. Producción : Se estudiarán en este apartado la evolución de la producción en el período 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. 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 analizará en este apartado tanto la estructura dimensional como la geográfica, poniendo 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.



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 período 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 período de estudio por las empresas englobadas en el sector o subsector de que se trate.
4. Análisis de la demanda : Para la ejecución de este apartado se identificará 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.
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 período 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.

6. Previsiones al año 1985 : La elaboración de este apartado se hará en dos etapas bien diferenciadas.

En una primera se tratará de proyectar el valor de la producción o el consumo aparente del sector o subsector al año 1985. La valoración se hará con base constante en el año 1964.

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

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

Si el subsector es esencialmente un importador neto se proyectará el consumo aparente y se estimará el déficit pro-

bable de producción respecto a consumo aparente en 1985. Este déficit será estimado en base, por un lado, a su misma tendencia en los años del período estudiado y por otra a consideraciones generales sobre el carácter de la tecnología del sector, situación del país frente a ella y posibilidades de inversión.

Las estimaciones se harán sobre la hipótesis de que el país va a seguir atravesando la inversión extranjera a un nivel aceptable y sin cortes bruscos, lo cual parece razonable en la situación actual.

#### B) Estudios monográficos de las rocas industriales.

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<sup>a</sup> 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 establecidos inicialmente, 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 de estudiar en veinte monografías, agrupadas tal y como se indica en el cuadro nº 1, 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 analizarán con detalle en la introducción de cada estudio monográfico.

Un aspecto importante que no será posible abordar, es el de la calidad exigida por los consumidores a las distintas rocas para su utilización. Sin embargo, este vacío se verá cubierto en la vertiente estadística del "ENTORNO" analizada anteriormente y englobada en el estudio que se denomina "DIRECTORIO DE ...". Esto no significa que en las presentes monografías no se aborde el problema de la calidad siempre que se disponga de la información adecuada, pero la falta de esta información en la mayoría de los casos es lo que ha obligado a esta aclaración y a la

CUADRO Nº 1.

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 vermiculita	Mica Vermiculita
4. Arenisca, cuarzo y cuarcita	Arenisca Cuarzo Cuarcita	15. Pizarras	Pizarras
5. Asbestos	Amianto o asbestos	16. Rocas silicoaluminosas.	Andalucita Cianita Silimanita
6. Caliza	Caliza Marga	17. Talco	Talco Pirofilita
7. Caolín	Caolín	18. Trípoli	Diatomita o kieselgur Trípoli
8. Dolomía	Dolomía	19. Vidrios volcánicos.	R. Pumíticas Tobas
9. Dunita y olivino	Rocas duníticas	20. Yeso y anhidrita	Yeso Anhidrita
10. Feldespatos y feldespatoides	Feldespato Sienita nefelínica		
11. Granito y otras rocas ígneas	Granito Basalto Andesita Ofita Pórfidos Traquita		

búsqueda de los datos en el estudio citado.

Es necesario volver a recalcar que la estructura de cada estudio monográfico a realizar, depende, básicamente, del tipo de información disponible, así como de la fiabilidad de la misma.

Todos los estudios monográficos tendrán 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, permitirá agrupar los 20 tipos de rocas a estudiar en grupos de rocas de mercado mundial o grupos 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 mencionará someramente -

los tipos de yacimientos, los métodos de extracción así como el sistema de beneficio más usual. Se indicarán 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 pueden obligar a abordar cada caso de una manera específica. Así, aún cuando se pretende analizar las reservas disponibles, no siempre podrá llevarse a cabo este estudio a pesar de su importancia sobre la demanda futura. El análisis de la producción y el comercio exterior conducirán al cálculo del consumo aparente.

Finalmente se intentará ofrecer un modelo de consumo nacional dentro de la aproximación que permitan 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 analizarán las reservas mundiales, la producción - (que en el supuesto de un nivel constante de almacenaje se - rá igual al consumo) y, básicamente, el comercio mundial, reflejándose los principales países exportadores e importa - dores.

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

Donde sea posible, se analizará la incidencia de España - dentro del mercado mundial, recogiendo información so - bre las calidades que tienen más fáciles vías para la comer - cialización (aquellas clases que tienen una cotización en los negocios de Londres o Nueva York.

- Perspectivas y conclusiones : El apartado comenzará con - unas consideraciones cualitativas referentes al posible im - pacto 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 ha de estar encaminado a proporcionar una información sobre la situación posible en 1985.

Para realizar esta evaluación tanto a nivel mundial como - nacional, se ha de partir de la proyección de las series ob -



tenidas en los apartados correspondientes. Esta proyección se realizará 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 corregirán mediante estudios cualitativos que habrán de permitir 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 (reseñados anteriormente) tendrán una influencia decisiva a la hora de rectificar o mejorar la previsión matemática. Entre los dos valores obtenidos se tomará, generalmente, una media indicándose en este caso el valor del crecimiento anual previsible y la rectificación que este valor supone sobre las perspectivas desarrolladas en los estudios sectoriales.

El estudio concluirá con el resúmen, 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 desaparecerá 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 condiciones 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 éstos 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 realizará 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 la necesidad de incluir algunos aspectos sobre la posible evolución de ciertos procesos en que estas rocas son utilizadas.

Las proyecciones del consumo al horizonte 85 se realizarán 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.

Con las conclusiones extraídas se procurará 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. 2. "Sector".

Dos son los puntos que interesa estudiar en el SECTOR para cubrir los objetivos buscados. Uno de ellos sería la determinación de los proveedores de rocas industriales, y el otro el conocimiento detallado de la gama de aplicaciones industriales de estas sustancias y las especificaciones para cada uso.

El primer punto está siendo cubierto ya por el IGME desde hace algún tiempo (1970) y todos aquellos datos referentes a localización, tamaño de la explotación, cantidad anual de roca extraída, etc., están recogidos y analizados.

El segundo punto habrá de ser cubierto con estudios monográficos de las distintas sustancias o grupos de sustancias que integran el sector. Estos estudios que, de entrada, pueden ser denominados ESPECIFICACIONES Y CLASIFICACIONES DE LAS ROCAS INDUSTRIALES estarán dedicados a una roca industrial cuando su importancia lo justifique, o a un grupo de rocas cuando exista entre ellas una relación geológica y de utilización que permita esta agrupación. Se puede pasar a analizar más detalladamente estos trabajos.

Cada monografía tendrá como finalidad analizar una sustancia o sustancias y para ello se elaborarán los siguientes puntos :

1. Introducción : Este punto tendrá como objetivo centrar geológica y comercialmente una sustancia o justificar las causas de haber formado un grupo de sustancias cuando sean varias.
2. Estudio geológico y mineralógico : Se analizarán aspectos tan importantes como el origen de la roca o rocas, sin caer en la exageración; la composición mineralógica, la textura y microestructura y, sobre todo, la forma de presentarse que tienen en la naturaleza incidiendo en los aspectos más importantes de los procedimientos de localización de los yacimientos.
3. Propiedades del material : Para cualquier utilización que se pueda hacer de un material es imprescindible el conocimiento de todas sus propiedades. Esto justifica el interés de este punto y por consiguiente el contenido estaría centrado en el estudio de las propiedades físicas, químicas o técnicas del material. Hay que reseñar que por propiedades técnicas del material, se entiende aquellas que han surgido como consecuencia de su utilización, como puede ser la durabilidad, la trabajabilidad, la resistencia a la abrasión, etc.
4. Técnicas de explotación de los yacimientos. Elaboración del material: El conocimiento de la técnica utilizada en el sector es un factor esencial a la hora de emitir cualquier juicio o iniciar cualquier tipo de actuación. Pero siempre es necesario poseer información sobre la situación en otros países de esta técnica, a fin de poder tener una idea comparativa.

Por consiguiente el punto debe reflejar la situación de las técnicas de explotación de las sustancias, tanto en España como en el extranjero, destacando esencialmente los aspectos técnicos y describiendo detalladamente los procesos seguidos.

La elaboración del material es algo que guarda una estrecha relación con los procedimientos de extracción del material y su posterior utilización. Esta es la causa de que estos dos aspectos se vean en el mismo punto, pero hay que mencionar que ninguno de los dos puede restarle importancia al otro, solamente complementarle.

5. Usos del material : En este campo se deben describir las utilidades que se conocen del material y aquellas otras que no conociéndose en el país, se aplican en otros países. De esta manera, se tendrá toda la información de cuáles pueden ser las aplicaciones de la sustancia y su importancia en la industria, mencionando sus probabilidades de sustituibilidad.

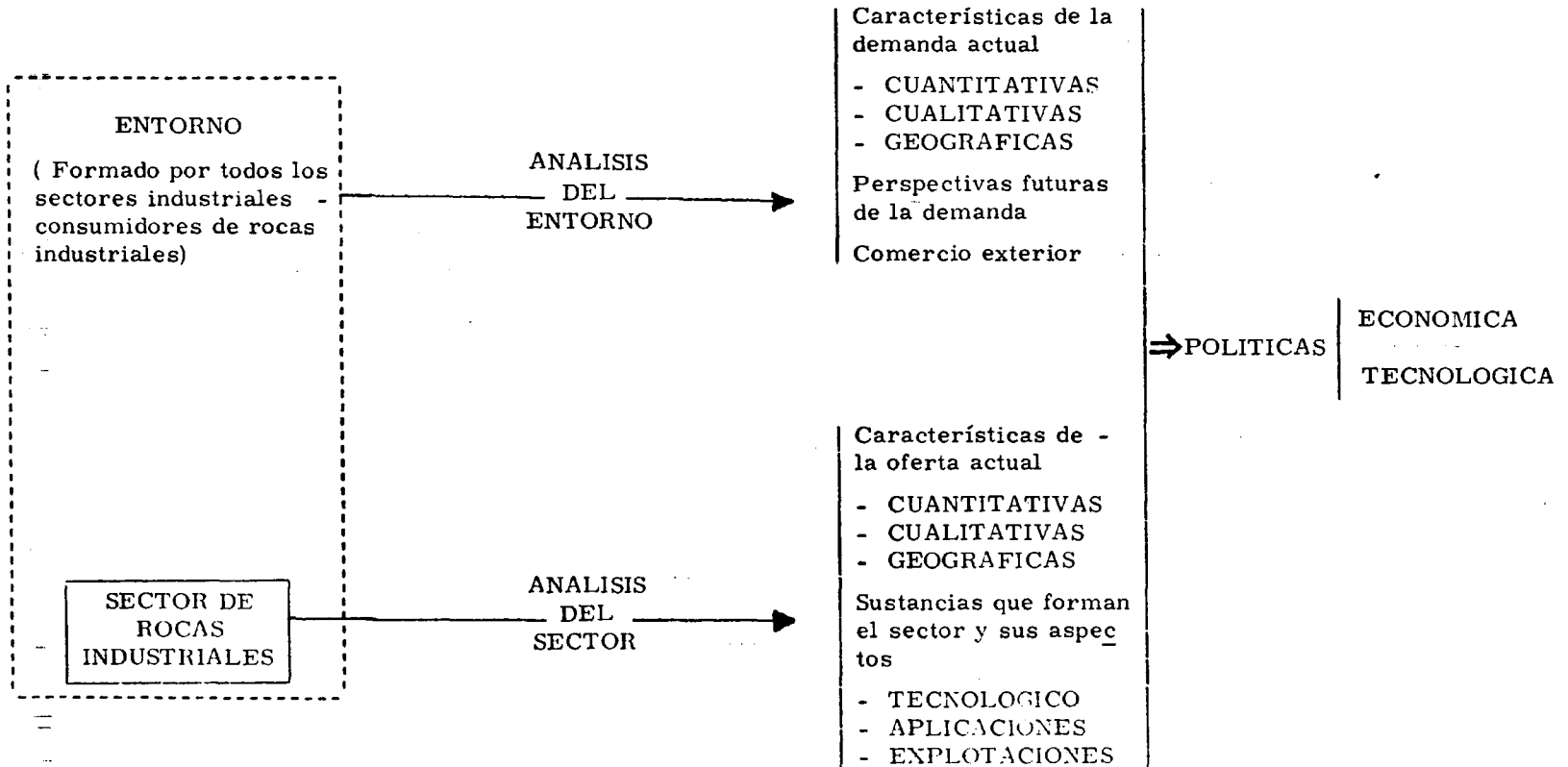
Siempre que sea posible se deben reflejar los ensayos o análisis industriales que se utilizan para determinar el uso de las sustancias; e, igualmente, se habrá de mostrar la normativa existente tanto a nivel nacional como extranjero.

Estos son, en síntesis, los puntos más destacables que han de incluir las monografías. Siempre existirá la posibilidad de que para alguna sustancia sea necesario modificar o incluir algunos as-

pectos, es decir, el índice señalado no puede ser nunca una estructura rígida, sino que por el contrario, tendrá que ser flexible y adaptarse al máximo a la sustancia o sustancias a que se aplique.

DIAGRAMA N° 1.

ESQUEMA BASICO DE LOS PROCESOS PARA DETERMINAR LAS POLITICAS





### 3. APROXIMACION A LOS FACTORES SOBRE LOS QUE HAY QUE INCIDIR PARA DETERMINAR LAS DIFERENTES POLITICAS EN EL SECTOR.

La consecución de los trabajos descritos en el apartado anterior proporcionará una base de conocimientos necesaria para poder marcar las futuras líneas de actuación en el sector a fin de conseguir los niveles tecnológicos convenientes, la aplicación racional de las sustancias y la explotación óptima de sus yacimientos.

El diagrama nº 1 muestra el esquema básico a que se ha llegado con los estudios anteriores y que servirán de punto de partida para marcar las políticas futuras. En función de estos datos obtenidos, se describe el proceso a seguir.

En primer lugar, es necesario tener en cuenta, que en un estado de planificación indicativa como es España, no se debe pensar en una investigación de todos los recursos, sin una clasificación previa de los mismos. Clasificación que debe atender a factores como grado de consumo, probabilidades de autoabastecimiento, facilidades de comercialización, calidades de los productos, etc.

Con esta ordenación previa se puede pasar a describir la política del sector de rocas industriales que se ha dividido en dos subpolíticas para mayor claridad.

Política del sector	subpolítica económica
	subpolítica tecnológica

### 3.1. Política del sector de rocas industriales.

Hay que hacer constar que las dos subpolíticas mencionadas guardan en ciertos momentos una interrelación que no hay que perder de vista para la perfecta consecución de los fines.

#### 3.1.1. Subpolítica económica.

Los estudios reseñados anteriormente habrán proporcionado los datos necesarios y que se enumeran a continuación :

- Situación actual y futura del mercado de rocas industriales.
- Localización de los centros de producción y consumo.
- Calidades exigidas y controles de calidad.

En función del análisis efectuado con estos datos se deberá buscar los aspectos y características que merman o condicionan el mercado de estas rocas, atendiendo a su importancia según se desprenda de la ordenación previa realizada.

Puntos esenciales a señalar y decisivos en la subpolítica serán :

- Estudio económico sobre el dimensionado de las explotaciones por sustancias. Se determinará en todos los casos necesarios, la dimensión óptima de cada explotación con la finalidad de conseguir los costes mínimos de la explotación. (Obsérvese que se ha reseñado solamente el aspecto económico, ya que en la -

subpolítica se incidirá sobre el aspecto tecnológico.

- Estudios sobre el transporte y el radio de acción comercial de las explotaciones. Es necesario determinar las características que permitan conseguir unos procedimientos de distribución de los productos de la forma más rápida y con los costes mínimos. Esta es la causa por la cual se incide sobre el transporte, ya que los costes que se producen son factores determinantes en la comercialización de estos productos, hasta el extremo de que el radio de acción comercial de una explotación, será -según de qué sustancia se trate- más o menos grande en función de ellos.

El conocimiento de la localización de proveedores y consumidores permitirá realizar este punto que tan importante es para el sector.

- Estudios para la creación de nuevos frentes de comercialización. El conocimiento de los usos investigados puede facilitar información sobre aplicaciones de las rocas industriales o calidades exigidas que no cubre actualmente el sector. Su conocimiento puede abrir nuevos puntos de consumo siempre que se desarrolle una política comercial adecuada. Al mismo tiempo se pueden paliar las importaciones produciendo aquellas calidades que en la actualidad es necesario traer del extranjero. Este aspecto está íntimamente ligado con la tecnología, ya que la inmensa mayoría de las veces las calidades que

se importan se podrían producir en España si se dispusiese de la técnica adecuada. Las conclusiones obtenidas de la comparación de las calidades servidas por el sector y las solicitadas por la industria pueden ser esclarecedoras al respecto y muestran las lagunas existentes al mismo tiempo que la necesidad de cubrirlas.

### 3.1.2. Subpolítica tecnológica.

Los datos básicos obtenidos y que habrá que manejar para definir esta subpolítica serán los siguientes :

- Estado actual de la técnica en las explotaciones.
- Investigaciones sobre nuevas aplicaciones técnicas.

Con esta base se pueden determinar los puntos sobre los que habrá que incidir para marcar la subpolítica adecuada que permita al sector satisfacer no solamente las demandas cualitativas y cuantitativas de los consumidores, sino también conseguir una explotación racional de los recursos del sector. Como puntos más destacados sobre los que hay que incidir, destacan :

- Estudios para la determinación de los procedimientos técnicos que permitan la explotación óptima de una cantera. Se ha de determinar -a partir de las variables conocidas, como tamaño de la explotación, tipo de roca, calidades requeridas, etc- la maquinaria que se ha de emplear. Este punto debe realizarse

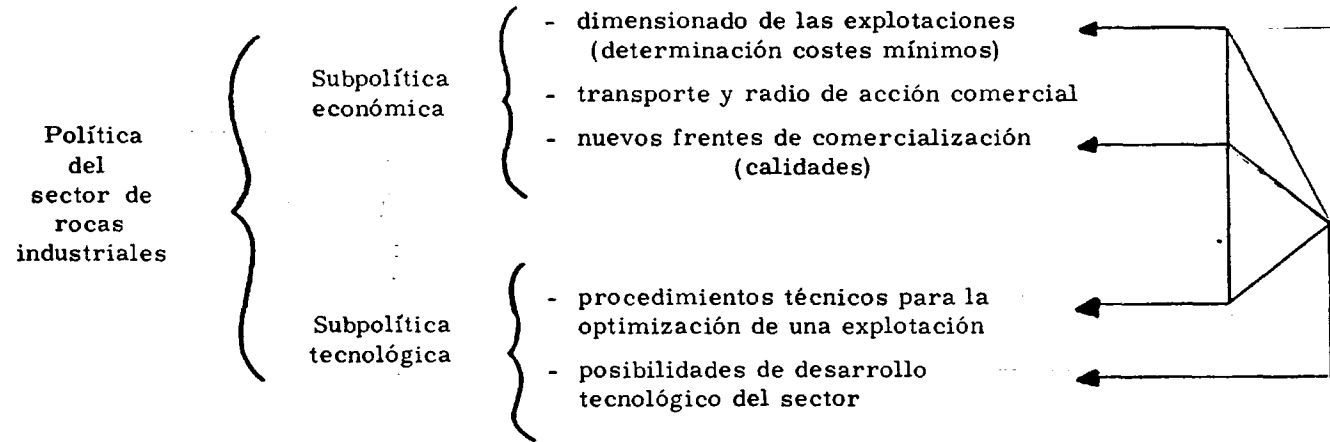
simultáneamente con el punto de la subpolítica anterior que determinaba los costes mínimos de una explotación. Igualmente habrá de recibir información de otros puntos, como el que analizaba las calidades exigidas al material por los consumidores.

- Estudios sobre la posibilidad del sector de incorporar una tecnología punta a las explotaciones. Este punto que también se podría denominar de investigación y desarrollo, deberá determinar los canales de información adecuados para el conocimiento de todas las técnicas nuevas que surjan, así como sus posibilidades de aplicación en el sector. Es imprescindible cuantificar las disponibilidades financieras del sector a fin de determinar si sería necesaria la intervención de la Administración para ayudar a que se desarrollase un aspecto tan importante como este. Es más, es previsible que éste pueda ser un aspecto que tenga que resolver íntegramente la Administración aunque cuente con la ayuda privada, y no a la inversa.

El diagrama nº 2 muestra los puntos analizados y señala los que guardan entre sí una mayor interrelación. Es previsible que el análisis de los estudios previos permita incluir o matizar los puntos reseñados.

DIAGRAMA Nº 2.

PUNTOS ESENCIALES PARA LA DETERMINACION DE LA POLITICA DEL SECTOR.



#### 4. RESEÑA SOBRE LOS ESTUDIOS REALIZADOS O EN VIAS DE REALIZACION QUE PUEDEN SERVIR DE PUNTO DE PARTIDA PARA LA INICIACION DE LOS TRABAJOS EXPUESTOS.

El IGME dispone de una serie de estudios -algunos en vías de realización- que pueden aportar una información de gran valor, cuando no satisfagan plenamente, para la elaboración de los estudios - anteriormente especificados. Por consiguiente, se van a describir estos trabajos brevemente, mostrando aquellos aspectos que son idénticos o apoyan los fines de los aquí expuestos.

- Estudio básico para marcar una política de investigación de rocas industriales.

En este trabajo, ya realizado, existe un análisis del mercado actual de las rocas industriales, estudiando las perspectivas futuras de los sectores consumidores en correlación con las rocas industriales que consumen.

Este estudio aborda puntos que coinciden casi en su totalidad con el estudio aquí descrito con el nombre de "Análisis económico del ENTORNO". Solamente será necesario ampliar algunos puntos y comprobar si las estimaciones realizadas se ajustan a los resultados económicos de los últimos años. A partir de aquí sólo resta sacar las conclusiones.

- Directorio de consumidores en el sector siderúrgico.

La finalidad de este trabajo es conocer de una forma concreta qué empresas del sector siderúrgico consumen estas sustancias, en qué cantidad, de qué calidad y en qué forma se requieren, dónde y en qué momento se consumen.

Es manifiesta la coincidencia de estos trabajos con los que aquí se reseñan bajo el mismo nombre y con la finalidad de cubrir el aspecto estadístico del ENTORNO. Por consiguiente, solo resta continuar el trabajo en los sectores que faltan y con las mismas directrices que se han utilizado en el ya realizado.

Como conclusión, se puede decir que los trabajos para cubrir el Análisis del ENTORNO, se pueden considerar realizados en casi un 70 %.

- Análisis de las fuentes de información.

Toda la información relativa a rocas industriales, tanto desde un punto de vista tecnológico como económico, se analiza en este trabajo desde la vertiente de su fuente de procedencia. Se establecen canales informativos que permitan estar totalmente enterados de los avances que en cualquier campo de rocas industriales se produzca en el mundo.

No es necesario poner de manifiesto como este trabajo, en constante actualización, puede satisfacer totalmente la necesidad -



informativa reseñada en los estudios, cubriendo una de las parcelas más importantes del Análisis del SECTOR.

- Especificaciones y clasificaciones de las rocas industriales.

Para paliar el desconocimiento de la amplia gama de aplicaciones de estas sustancias y las especificaciones para cada uso, el IGME (División de Geotecnia) tiene iniciado este estudio que engloba una serie de monografías de todas las rocas industriales, agrupadas algunas por su similitud geológica y otras por sus similares aplicaciones. De estas monografías se encuentran en la actualidad realizadas las siguientes :

- . Rocas silicoaluminosas (silimanita, andalucita, cianita, mulita, dumortierita, topacio).
- . Bauxita.
- . Talco y pirofilita.
- . Rocas calcáreas sedimentarias (caliza, dolomía y marga).
- . Mica y vermiculita.
- . Dunita y olivino.
- . Vidrios volcánicos (puzolanas, punitas, basaltos y traquitas).
- . Arcillas.
- . Asbestos.
- . Aridos de machaqueo.
- . Rocas ornamentales.

Tanto estas monografías, como las que están en vías de realización concuerdan perfectamente con las monografías especificadas en el análisis del SECTOR y solamente, en caso de que se considere necesario, se les puede añadir un punto más sobre algunos aspectos, como pueden ser la localización de los yacimientos en España.

La División de Geotecnia del IGME dispone también de otros estudios que pueden tener una importancia relativa a la hora de efectuar los análisis del ENTORNO y el SECTOR, pero los citados son punto de partida imprescindible, si no se quiere duplicar un trabajo con lo que eso implica de aumento de los gastos y, sobre todo, de utilización de un tiempo que puede ser necesario para elaborar los trabajos relativos a política.

Es previsible la existencia de más fuentes de trabajos que al igual que éstas, se puedan utilizar de base, todo debe ser consultado en aras a no olvidar lo ya realizado y en busca de una mayor eficacia.