

10551

**ANTONIO QUESADA GARCIA**

Jefe de la División de Minería del  
Instituto Geológico y Minero de España

ARMARIO nº 6  
nº de ORDEN - 52

nº de ORDEN de la Carpeta. - 2

**Estado actual  
y  
desarrollo futuro del P. N. I. M.**

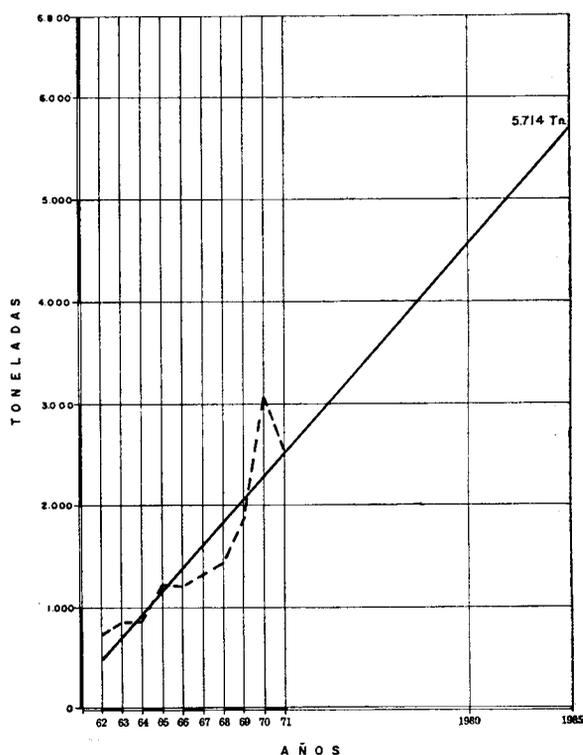
## Estado actual y desarrollo futuro del P. N. I. M.

El desarrollo a ritmo acelerado, característico de la época actual, requiere un suministro creciente de sustancias minerales, que plantea, a escala mundial, el problema del posible agotamiento de muchas de ellas. Analizando el problema, como lo hizo recientemente el Ministro de Industria en la presentación a las Cortes Españolas de la Nueva Ley de Minas, se ve que el futuro no es tan sombrío como a primera vista parece, porque cabe esperar progresos tecnológicos que hagan viable la explotación de recursos minerales actualmente no rentables y la recuperación de metales de los residuos sólidos, como consecuencia de la necesidad de eliminar la contaminación de ciudades y centros industriales. Añádase a esto, que el enrarecimiento del mercado, con su secuela de elevación de precios, conducirá a la viabilidad económica de yacimientos que hoy no tienen interés comercial.

En lo que se refiere a nuestro país, el aumento del consumo de sustancias minerales, inducido por el rápido desarrollo industrial, ha sido, es y previsiblemente será, vertiginoso. Los gráficos que acompañan a este trabajo, indican las tendencias del consumo y producciones previsibles de algunas sustancias minerales y metales y son suficientemente expresivos respecto a la indudable necesidad de tomar medidas correctoras, de modo especial para aquellas sustancias minerales cuya investigación, a la luz de los conocimientos que se posean, permita esperar resultados favorables.

He de hacer notar que los programas de investigación a desarrollar deben estar presididos por el criterio de la competitividad, porque nuestro problema, es el de proporcionar

CONSUMO APARENTE DE NIQUEL EN ESPAÑA

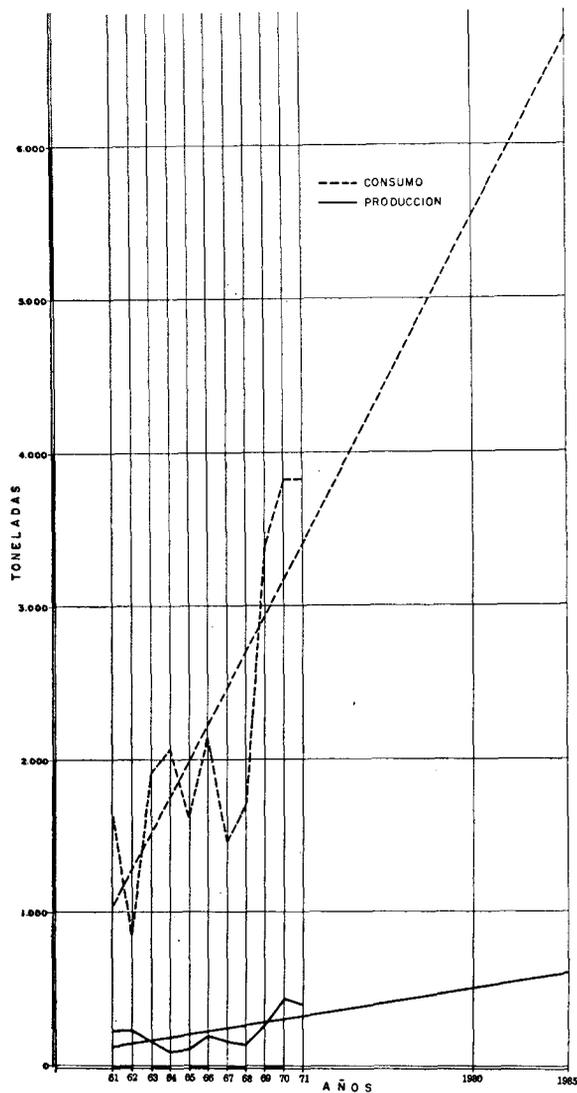


minerales a precio de mercado a la industria transformadora.

No hay que olvidar, sin embargo, la circunstancia antes señalada de que el agotamiento de los yacimientos actualmente explotables, hace necesario prestar atención a aquellos otros cuya explotabilidad, en un futuro próximo, cabe esperar del progreso de la tecnología.

Una característica importante de los pro-

**PRODUCCION MINERA DE ESTAÑO (Sn CONTENIDO)  
Y CONSUMO APARENTE DE METAL**



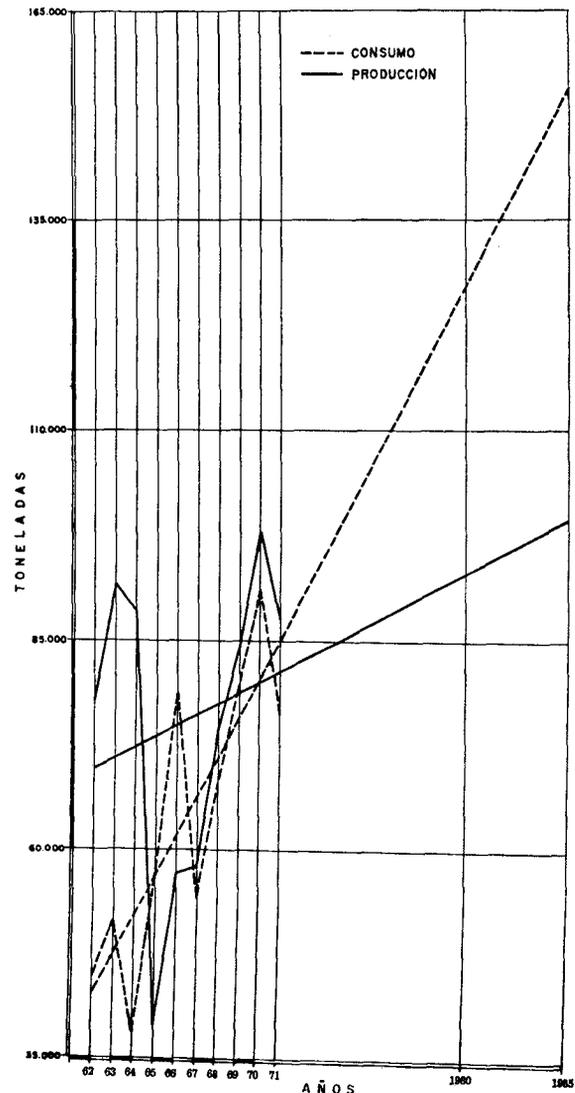
gramas de investigación de recursos minerales, es el tiempo relativamente largo que requieren de ejecución y, aún en el caso de obtenerse resultados positivos, el desarrollo minero subsiguiente, hasta poner en explotación un yacimiento, necesita un tiempo mínimo que, en algunos casos, alcanza entre los 4 y 7 años.

La situación, al comienzo de los trabajos del Plan Nacional de la Minería (P.N.M.), era poco halagüeña, pues existían dos actitudes mentales negativas sobre la cuestión: la primera, proclamada por los pesimistas, se basaba en dar por agotados nuestros recursos por la intensa explotación que desde época romana habían sufrido los yacimientos más famosos. Consecuencia de esta idea era la tremenda abulia en nuestros medios mineros que llevó a un gran abandono de la exploración e inves-

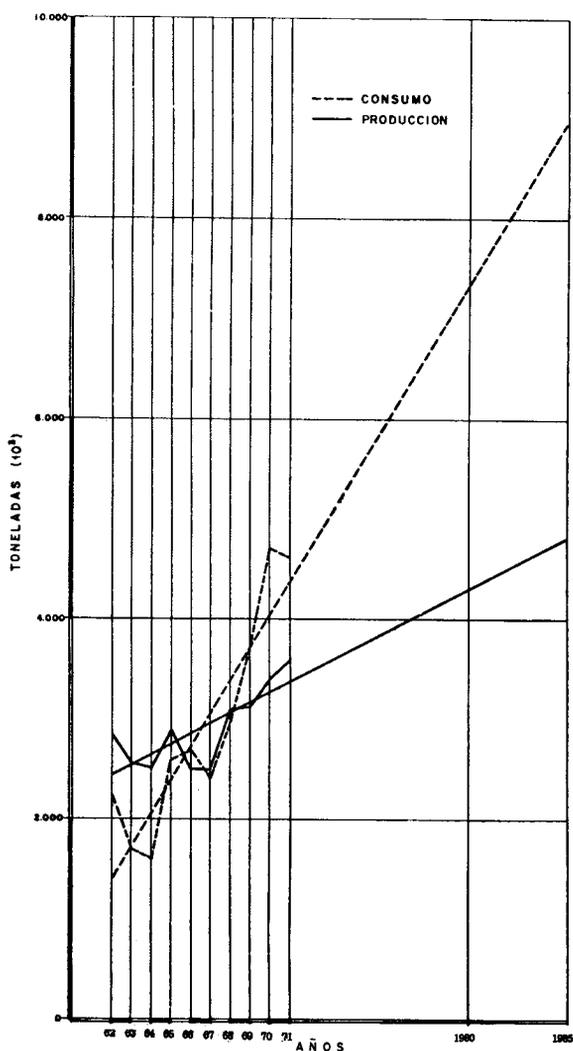
tigación. La segunda idea, igualmente negativa, pero con el prestigio aparente de su novedad, era la de que, como es lógico, el desarrollo industrial conduce a la situación deficitaria en el abastecimiento de materias primas. Efectivamente el hecho es cierto en términos generales, pero también lo es que todos los países desarrollados estimulan la investigación de sus recursos, con el fin de reducir su déficit de minerales en la mayor medida posible. El esquema simplista de que la producción de materias primas es cosa de países subdesarrollados carece de consistencia y es, además, peligroso, como se ha tenido y se tiene ocasión de comprobar actualmente en el caso del petróleo o en el rápido encarecimiento actual de los minerales de hierro en el mercado mundial.

En resumen, que tan malo es querer arre-

**PRODUCCION MINERA DE CINCO (Zn CONTENIDO)  
Y CONSUMO APARENTE DE METAL**



**PRODUCCION Y CONSUMO MINERO DE HIERRO  
(Fe CONTENIDO)**



glárselas uno solo como creer que con ir al mercado se compra lo que hace falta...

Es digno de ser destacado el hecho de que al principio de los años 50, sólo existía en España una Compañía privada bien organizada dedicada a la prospección minera (cuyo personal técnico especializado era extranjero en su mayoría), encontrándose la mayor parte de las veces en dificultades para encontrar trabajos. En análoga situación estaban las empresas dedicadas a prospecciones geofísicas y a sondeos.

De forma paralela, la Administración apenas contaba con presupuestos para realizar investigaciones mineras y cuando contaba con ellos resultaban insuficientes para desarrollarlas con la metodología adecuada.

Pese a todo, el INSTITUTO GEOLOGICO Y

MINERO DE ESPAÑA (I. G. M. E.) ha sido siempre optimista en cuanto a las posibilidades mineras de nuestro país, contra el pesimismo reinante a que me he referido antes, y sólo necesitaba una política sincera y real, que concediendo el margen de confianza, y los presupuestos necesarios para afrontar la exploración minera de nuestro territorio nacional, tuviese conciencia a la vez de las dificultades lógicas derivadas de la escasez de técnicos especializados y del tiempo que toda investigación racional necesita para ser ejecutada con técnica actual y sistemática.

El Ministro de Industria nos ha honrado con esa confianza, que ha sabido extender al Gobierno, y como resultado tenemos en marcha el P. N. M. y este Programa Nacional de Investigación Minera (P. N. I. M.) a que nos estamos refiriendo.

El esfuerzo que supuso para el INSTITUTO la confección del P. N. I. M. fue grande, pero es todavía mayor la responsabilidad que ha tomado sobre sí la Administración al ejecutar los Programas correspondientes. La compensación está en la conciencia de que realiza un servicio de interés vital para la nación.

Voy a referirme ahora, antes de exponer la marcha y resultados de los Proyectos en ejecución, a los medios humanos actualmente disponibles. Se trata de una cuestión fundamental, ya que el gran impulso que en nuestro país ha tomado la investigación de minerales ha supuesto poner en actividad intensa todas las reservas humanas en este campo de acción.

En el momento actual, se cuenta con equipos que incluyen personal de titulación superior, encuadrados en empresas de solvencia, con preparación suficiente para llevar a cabo los Proyectos en ejecución y los que se desarrollen sucesivamente. En otro orden de cosas, se puede afirmar que las empresas han mejorado su dotación de material técnico en forma ciertamente satisfactoria. Es digno de notar que la existencia de entidades nacionales y privadas científicamente solventes en el campo de la investigación minera, supone un recurso del país tan real como la posesión de bienes de cualquier tipo.

En cuanto al INSTITUTO, se puede afirmar que, actualmente, cuenta con material de laboratorios e investigación en cantidad y calidad suficientes para ejecutar, por sí, gran parte de los trabajos y controlar perfecta-

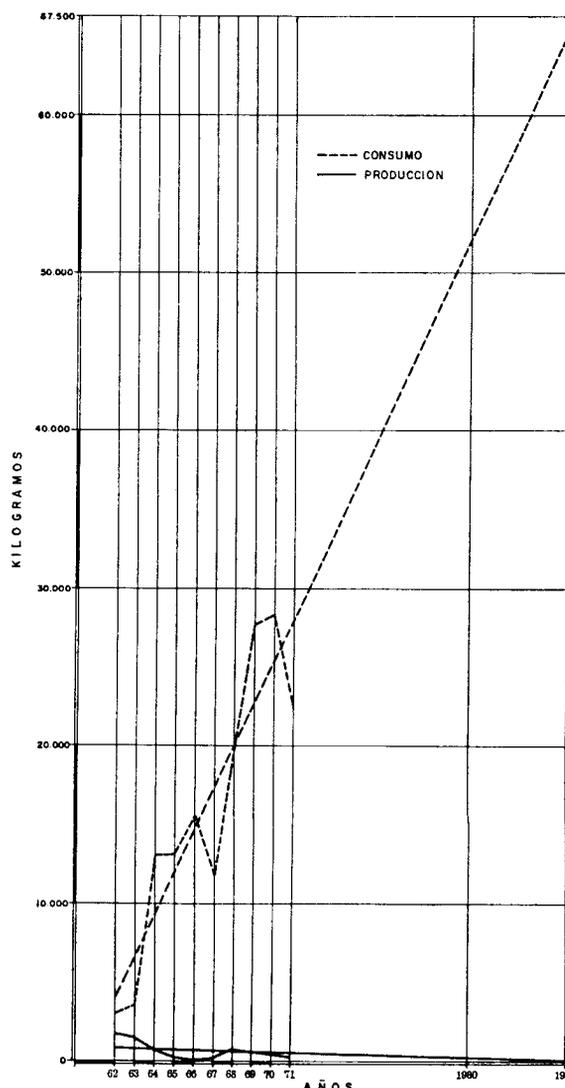
mente los que se realizan por contratación. Respecto al personal, no soy el más indicado para enjuiciarlo; pero creo, a costa de la modestia, que es francamente bueno.

Al trabajar coordinadamente Administración y Empresas Nacionales y privadas, se intenta recuperar el tiempo perdido en el que apenas se realizaron investigaciones de los minerales tradicionales y básicos. El I. G. M. E., Organismo de la Administración, consciente de la labor encomendada, intenta, además de recuperar este período de inactividad sustancial, avanzar un paso más, investigando aquellos minerales que, siendo raros y escasos, van siendo base y fundamento de nuevas tecnologías en el futuro mundo supertecnificado que se desarrolla ante nuestros ojos con gran rapidez. Me refiero a metales como el In, Ta, Nb, Hf, Be, Li, Cs, Ge, Eu, etc...

En este orden de ideas de, no sólo avanzar, sino de impulsar el conocimiento de nuestro suelo y subsuelo, tanto continental como marino, aplicando técnicas actuales, el I. G. M. E. está realizando el Mapa Geoquímico Nacional a escala 1 : 50.000, en el que por reflejo de los cationes analizados y sus anomalías correspondientes irán saliendo a la luz nuevos campos y áreas favorables para una investigación minera posterior, a la par que, el conocimiento del suelo, adquirido indirectamente, podrá servir a otros Organismos de la Administración en sus programaciones y planificaciones de tipo agrícola o forestal.

La investigación minera submarina ha tomado carta de existencia en nuestra actuación, y con ella se consideran a la vez varias facetas, algunas inéditas o poco estudiadas. Así, junto al estudio de los fondos marinos de la plataforma continental en búsqueda de yacimientos mineros submarinos de tipo placer, en explotación ya en otros países, se contemplan la detección por métodos geofísicos de las surgencias de agua dulce en el seno de la masa marina, y la muy importante tarea, dado el interés preferente y necesidad acuciante de buscar combustibles líquidos o gaseosos, de prospectar este fondo marino con técnicas geoquímicas de detección de hidrocarburos gaseosos, distintos del metano, que permitan seleccionar áreas favorables para futuras o inmediatas investigaciones petrolíferas en el mar. Los resultados hasta ahora conseguidos, aún sin llegar a término el Proyecto, son lo suficientemente alentadores como para tener gran interés en continuar las investigaciones. Es de

### PRODUCCION MINERA ESPAÑOLA DE ORO (Au CONTENIDO) Y CONSUMO APARENTE DE METAL



resaltar que este tipo de investigación es la primera vez que se hace en el mundo.

Aparte de los Proyectos en marcha a que haremos referencia, hay que señalar que, en este momento sabemos, con cierto grado de certeza, cual será la evolución de nuestra demanda futura en cuanto a sustancias minerales. Esta es la consecuencia de los estudios de economía y mercados, referidos a las sustancias de interés prioritario; de estos estudios se dispone ya en gran parte y constituyen, sin duda, una de las actividades menos brillantes, pero más positivas de las que conforman el P. N. I. M.

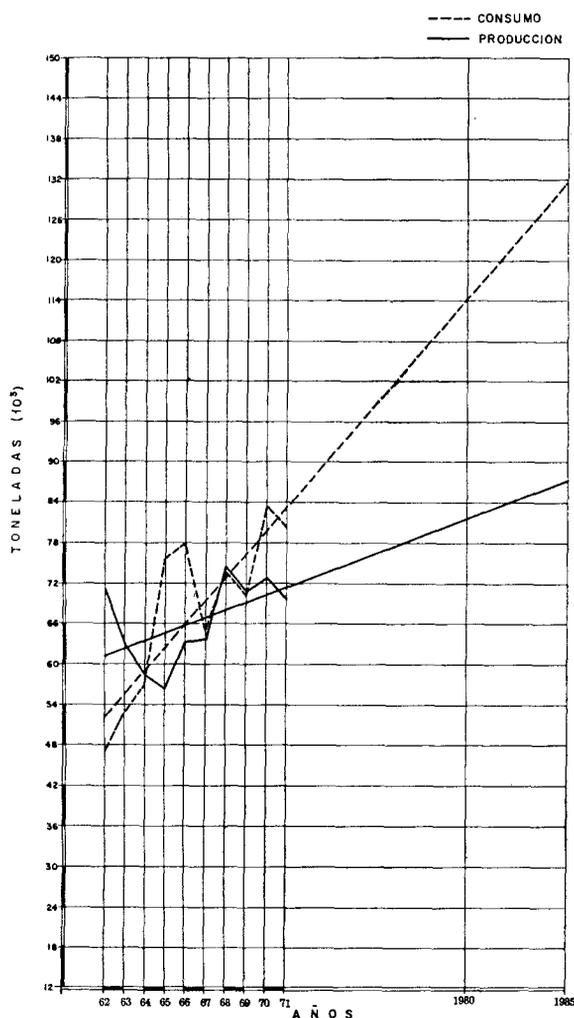
La información sobre Concesiones de Explotación, Permisos de Investigación e Indicios

Mineros en continua actualización y enriquecida con la información recogida en los Proyectos en curso, está almacenada en discos magnéticos.

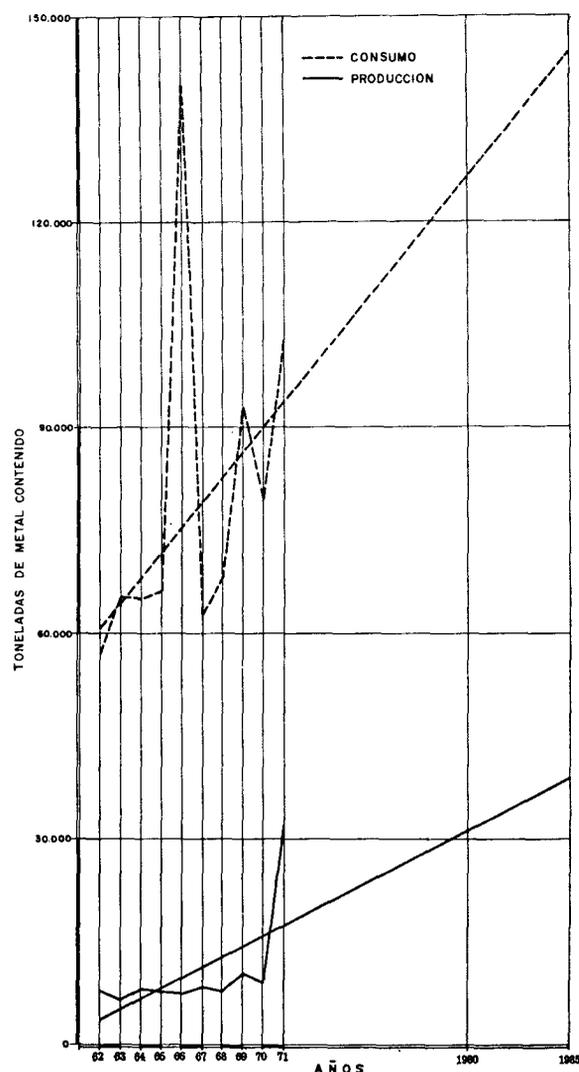
Existe, además, una sistemática mecanizada de datos para archivo y tratamiento de la información procedentes de las investigaciones geoquímicas en realización o por realizar. Ya antes me he referido al Mapa Geoquímico Nacional y a su trascendencia para la programación de nuevas investigaciones y aún a otras actividades diferentes de la investigación minera.

Entre los efectos indirectos que se manifiestan, en evidente vinculación con el P. N. I. M., hay que destacar el interés despertado en el sector privado por las investigaciones realizadas por el INSTITUTO. Actualmente son muy frecuentes las consultas y solicitudes

#### PRODUCCION MINERA DE PLOMO (Pb CONTENIDO) Y CONSUMO APARENTE DE METAL



#### PRODUCCION MINERA DE COBRE (Cu CONTENIDO) Y CONSUMO APARENTE DE METAL



de información de las empresas mineras sobre características de las mineralizaciones, investigaciones en curso, áreas futuras a prospectar, etc... Como contrapartida, las mismas empresas prestan su colaboración a nuestros trabajos en forma muy estimable.

También es digno de ser resaltado el hecho de haberse producido un interés grande por los asuntos mineros en las Corporaciones provinciales y locales que, en algunos casos han expresado el deseo de colaborar, incluso con aportación económica, en el desarrollo de planes de investigación en sus respectivos ámbitos geográficos. Creo que, en un futuro próximo, será preciso contar con este caudal de energía como factor de primer orden.

Siendo todas las consecuencias del P. N. I. M. a que me acabo de referir de enorme impor-

tancia, pienso, ya lo ha dicho antes, pero vale la pena repetirlo, que de todo lo conseguido, una de la más importante es la puesta a punto de un conjunto humano y técnico idóneo para acometer cualquier plan de investigación, aunque incluya las más modernas técnicas. El nivel científico y técnico de las empresas colaboradoras, y también ciertamente el del propio INSTITUTO, ha experimentado un crecimiento que a nosotros mismos, aunque quizá nuestra posición no sea la mejor para percibirlo, se nos aparece como muy considerable.

El futuro, en la medida en que la rápidamente faz industrial, permite preverlo, se nos aparece cuajado de esperanzas fundamentadas en el logro de resultados concretos de los trabajos en curso y en campos nuevos que las propias investigaciones pondrán seguramente de manifiesto. Téngase presente que la investigación sistemática es fenómeno casi nuevo en nuestro país y que, por tanto, las posibilidades no están, ni mucho menos, agotadas por los estudios anteriores, con frecuencia magníficos, reducidos a ámbitos limitados, en cuanto a objetivos y en cuanto a superficie.

Las líneas generales de actuación del I. G. M. E., en relación con el Programa Nacional de Investigación Minera, se refieren, además de a la investigación de posibles yacimientos de sustancias minerales, al mantenimiento al día del Archivo Nacional de Indicios Mineros (iniciado en los trabajos de la primera fase del P. N. I. M.), y a la actualización de la información sobre economía y mercados de sustancias minerales y evolución tecnológica.

La actividad a que acabo de referirme es esencial con objeto de dirigir las investigaciones, forzosamente limitadas por razones técnicas y económicas, hacia las sustancias y tipos de mineralizaciones de mayor interés.

Los métodos que se utilizan para la determinación de áreas y sustancias a investigar responden a las modernas exigencias de las técnicas de prospección de minerales y, sin pretender una exposición exhaustiva, voy a señalar algunos de ellos.

- Optimización en la selección de áreas para el desarrollo de una investigación minera. Se trata de la utilización de modelos geoestadísticos en los que se introducen ciertas características geológicas y tectónicas debidamente cuantificadas y también la distribución de los ya-

cimientos a indicios conocidos. Empleando técnicas de estadística multivariante, se pueden llegar a elaborar un índice de probabilidad de existencia de yacimientos de una o varias sustancias.

- Como punto de partida es preciso conocer lo más perfectamente posible un área de control, dentro de la superficie estudiada, ya que las características de esta son, por decirlo brevemente, la unidad de medida de los parámetros que se obtengan para cada una de las zonas del área objeto de estudio.
- Estudios con base en desmuestres de aluviones por batea, concentración «in situ» y mineralometría de concentrados. Se trata de una verdadera palingénesis del viejo método del buscador de oro en ayuda del cual han acudido las técnicas mineralométricas, los métodos estadísticos y los ordenadores. Es esta una técnica utilizada actualmente con profusión en todo el mundo y que está dando excelentes resultados.
- Estudios geoquímicos a los que me he referido ya.
- Investigaciones con base en estudios aeroespaciales. Tienen por finalidad el aprovechamiento de la información obtenida por los satélites artificiales con sensores remotos, para la determinación de áreas favorables para existencia de yacimientos minerales. Se están realizando actualmente las gestiones previas y examinando la información sobre el particular facilitada por la Comisión Nacional de Investigación del Espacio.
- Economía Minera.
- Se pretende extender hasta el año 2000 el horizonte que sirvió de base al P. N. M., que se refiere a 1980. El tema es de tal actualidad que sirve de lema al próximo Congreso Mundial de la Minería, a celebrar en Lima en noviembre de 1974.
- Y, por supuesto, todos los métodos tradicionales y auxiliares en conjunción con aparatos y técnicas modernas de laboratorio.

## LAS INVESTIGACIONES EN CURSO

A continuación enunciaremos las investigaciones en curso durante este año de 1973, por



El presupuesto total de este programa para 1973 es de 90 millones de pesetas.

**EL PROGRAMA SECTORIAL DE INVESTIGACION DE CARBONES, comprende:**

- Investigación de carbón en el área León-Palencia (Cuenca de Guardo). A desarrollar en tres años.
- Ampliación a la investigación de lignito en Cerceda, Laracha, Corral y Culleredo (La Coruña). En la actualidad se está terminando.
- Investigación de lignitos en Cayón, Oza y Minotera (La Coruña). A terminar este año.
- Fase previa para investigación de lignitos del Terciario Continental de la Península.

En este programa se invierten en total 54 millones de pesetas durante 1973.

**EL PROGRAMA SECTORIAL DE INVESTIGACION DE MINERALES DE ESTAÑO-WOLFRAMIO, comprende:**

- Prospección de los afloramientos graníticos en la provincia de Cáceres.
- Estimación del potencial minero en el Subsector I. Galicia. Areas 1 y 2. Carballo-Noceda-Sta. Comba (La Coruña).
- Estimación del potencial minero en la zona de Arcucelos (Orense).
- Estimación del potencial minero en el área Testeiro-Doade (Pontevedra-Orense).
- Estimación del potencial minero en el área Novelle-Cortegada (Orense).
- Segunda fase de investigación en el Subsector III. Oeste. Area 1. Vitigudino (Salamanca).

Con un importe total, para 1973, de 32 millones de pesetas.

**EL PROGRAMA SECTORIAL DE INVESTIGACION DE MINERALES DE PLOMO-CINC-COBRE, comprende:**

Investigación en la zona de Alanís-Cerro Muriano (Córdoba y Sevilla).

- Investigación de Pb-Zn-Cu en el norte de la provincia de Huelva.

El importe asciende a un total de 18 millones de pesetas.

**EL PROGRAMA SECTORIAL DE INVESTIGACION DE PIRITAS Y SULFUROS COMPLEJOS se refiere a:**

- La prospección regional de la Reserva Estatal «Zona de Huelva». 1.ª Fase. Con un presupuesto de 10 millones de pesetas.

**EN EL PROGRAMA SECTORIAL DE INVESTIGACION DE MINERALES DE ALUMINIO, se incluye:**

- La fase previa para la investigación de minerales de aluminio en el Subsector IV. Centro. Area 1. Villacorta-Riaza (Segovia). Con una inversión de 5 millones de pesetas.

**EN EL PROGRAMA SECTORIAL DE INVESTIGACION DE MINERALES DE ORO-BISMUTO-WOLFRAM, se efectúa:**

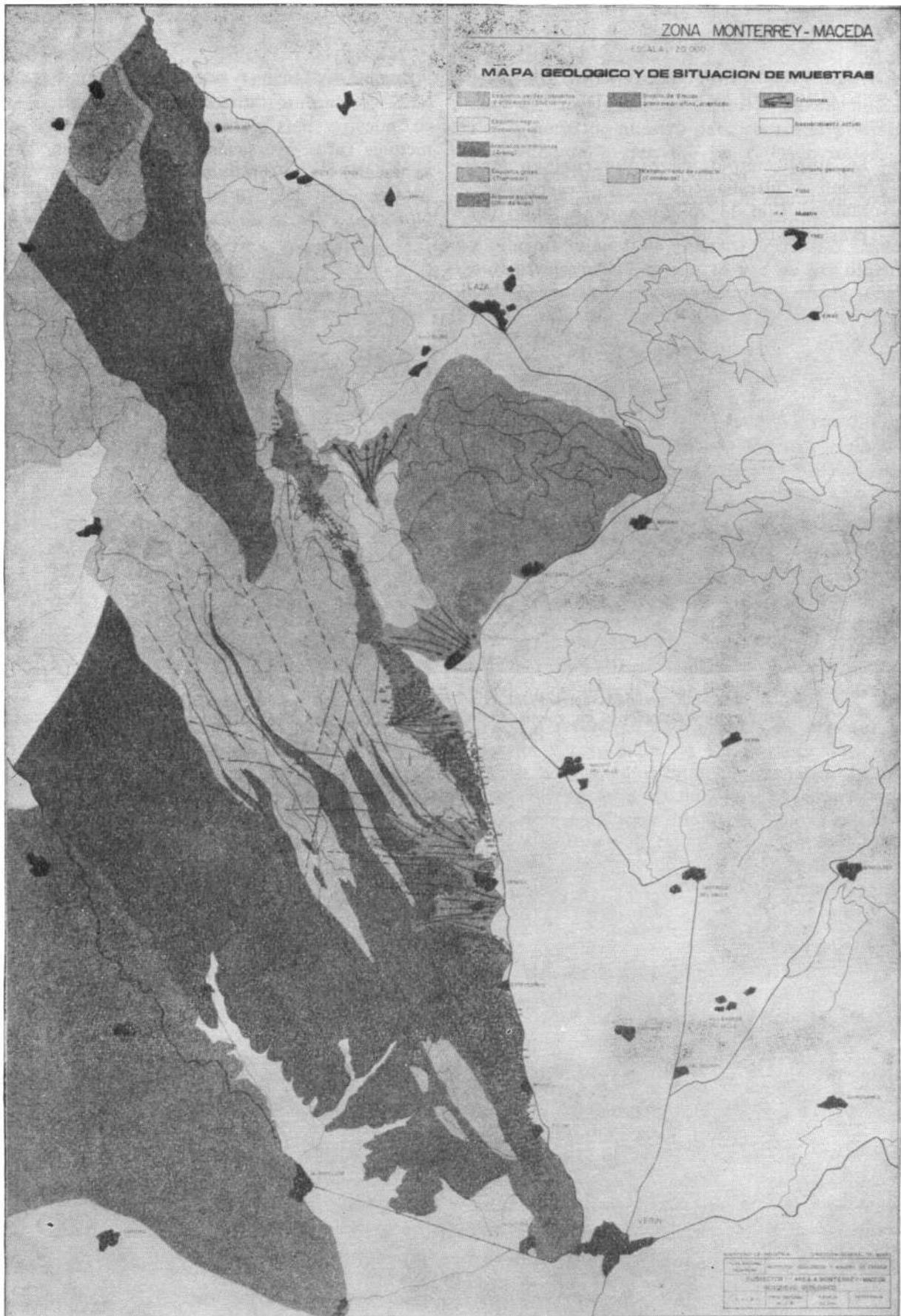
- La estimación del potencial minero en el Subsector II. Extremadura. Area 1. Oliva de la Frontera (Badajoz), y
- Estudio geoquímico de una zona en las provincias de Huelva y Badajoz.

Con 7,5 millones de pesetas de inversión.

**EN EL PROGRAMA SECTORIAL DE FONDOS MARINOS (FOMAR), se incluyen:**

- Investigación minera preliminar de la plataforma continental submarina. Málaga-Gibraltar.
- Investigación preliminar de los manantiales submarinos de agua dulce en el litoral de Alicante-Valencia-Castellón y Tarragona.
- Investigación preliminar de los manantiales submarinos de agua dulce en el litoral noroeste y noreste de la isla de Mallorca.
- Investigación minera preliminar de la plataforma continental submarina Huelva-Cádiz.

Con un presupuesto total de 26,5 millones de pesetas para 1973.

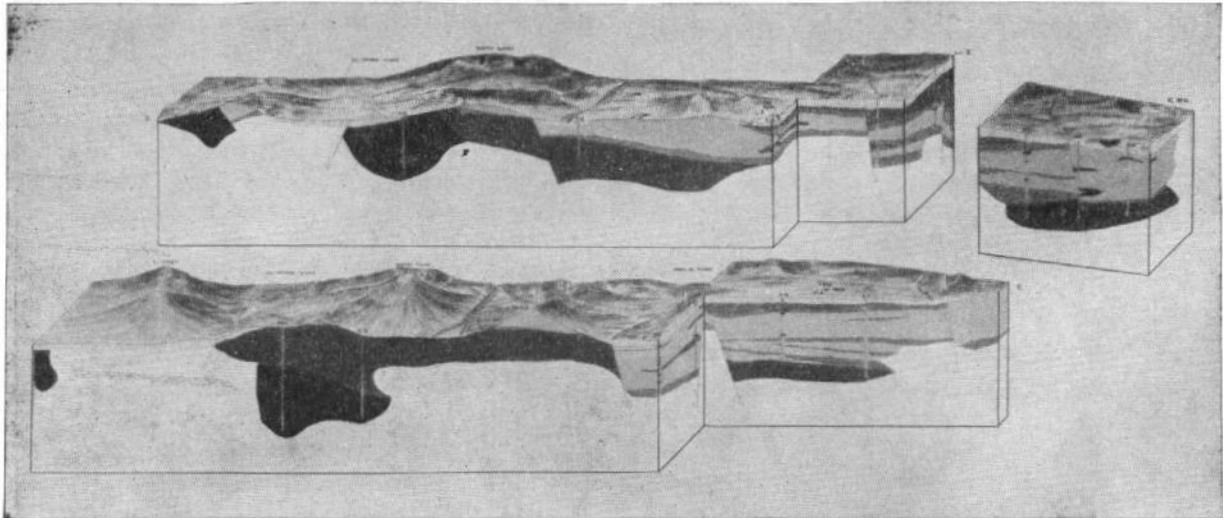


Se explora un área de unos 12 kilómetros de longitud desde el SO. de Laz hasta las proximidades de Verín, en la provincia de Orense. En la foto se indica la situación de las muestras tomadas.

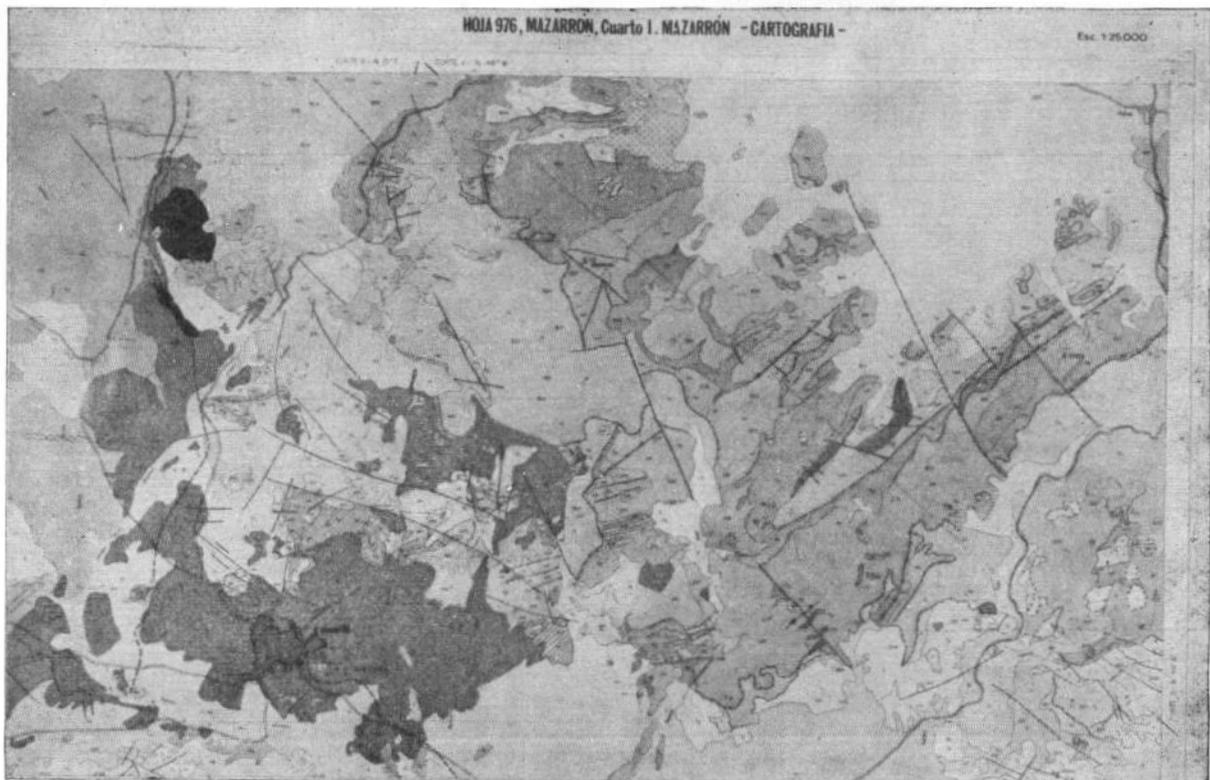
EN EL PROGRAMA SECTORIAL DE INVESTIGACION DE MINERALES DE NIQUEL, se realiza:

- La ampliación de la exploración en los macizos ultrabásicos de la Reserva de Málaga. Con 13 millones de pesetas de presupuesto.

También se están realizando EXPLORACIONES conducentes a conocer si existen o no en nuestro país determinados minerales de metales raros o escasos. En este año de 1973 se invertirán 6,7 millones de pesetas en una investigación de base de estos minerales, en el Noroeste y Oeste de España.



Bloque diagrama geológico-estructural con indicación de los sondeos realizados y las mineralizaciones en galena en la zona del Llano del Beal-La Unión (provincia de Murcia).



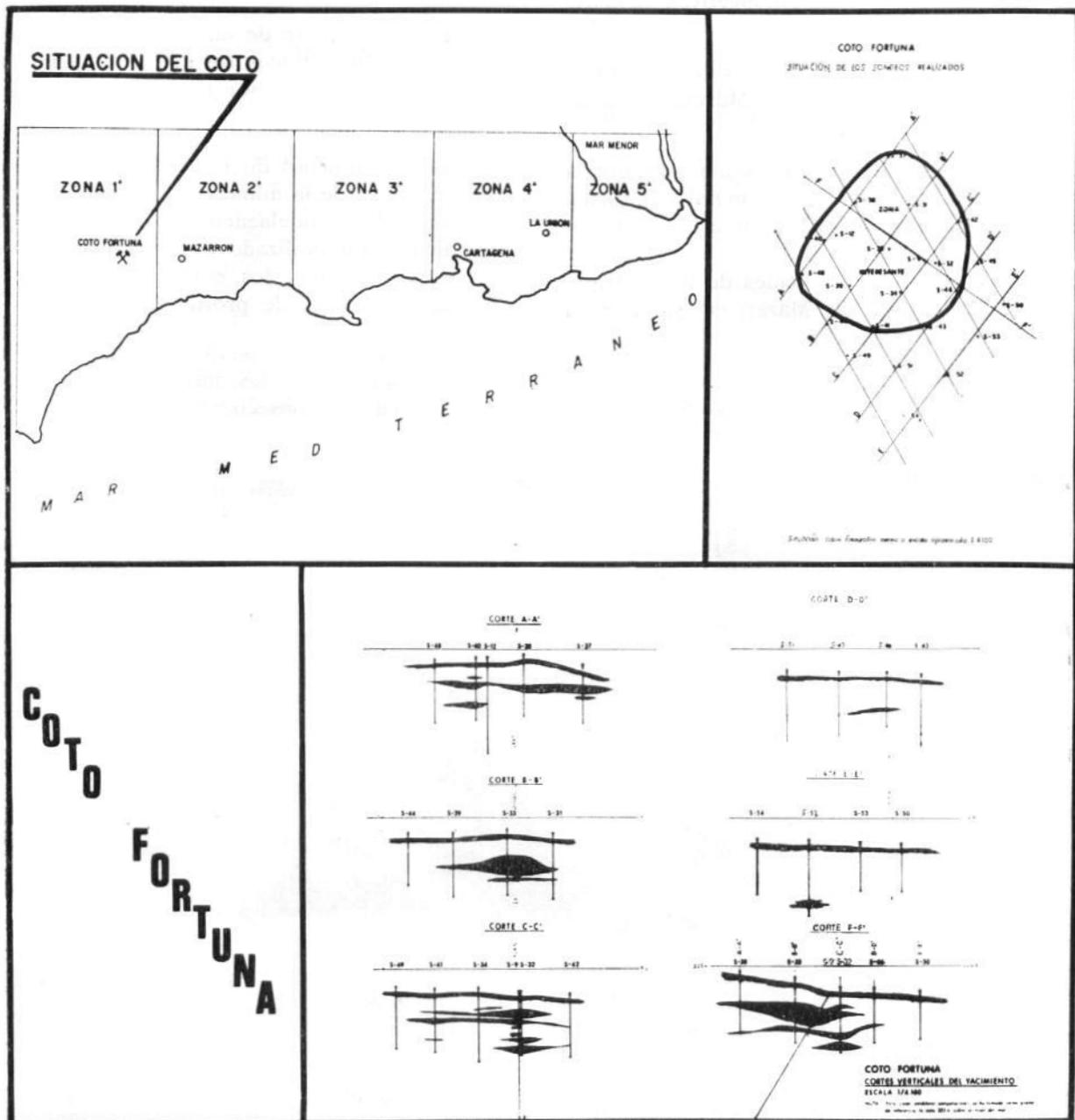
Ejemplo de cartografía geológica a escala 1/25.000.

Y, finalmente, la realización de prospecciones geoquímicas en la región catalana, para el Mapa Geoquímico Nacional, suponen un gasto de 7,3 millones de pesetas.

En conjunto, los proyectos a que me acabo de referir, junto con algunos otros de los denominados fases previas con finalidades de tipo exploratorio, suponen una inversión total, para el año 1973, de unos 320 millones de pesetas.

### LOS PRIMEROS RESULTADOS OBTENIDOS

Al analizar lo efectuado y contemplar una panorámica de los años de trabajo, comienzan a percibirse los primeros resultados. Lo conseguido creo que es realmente importante en términos absolutos y más aún si se considera que ha sido logrado con unos recursos bastante modestos, lo que confirma la excelente rentabilidad que corresponde a las inversiones en prospección minera.



Situación del área investigada con planta y cortes, determinándose las masas minerales en Zn.

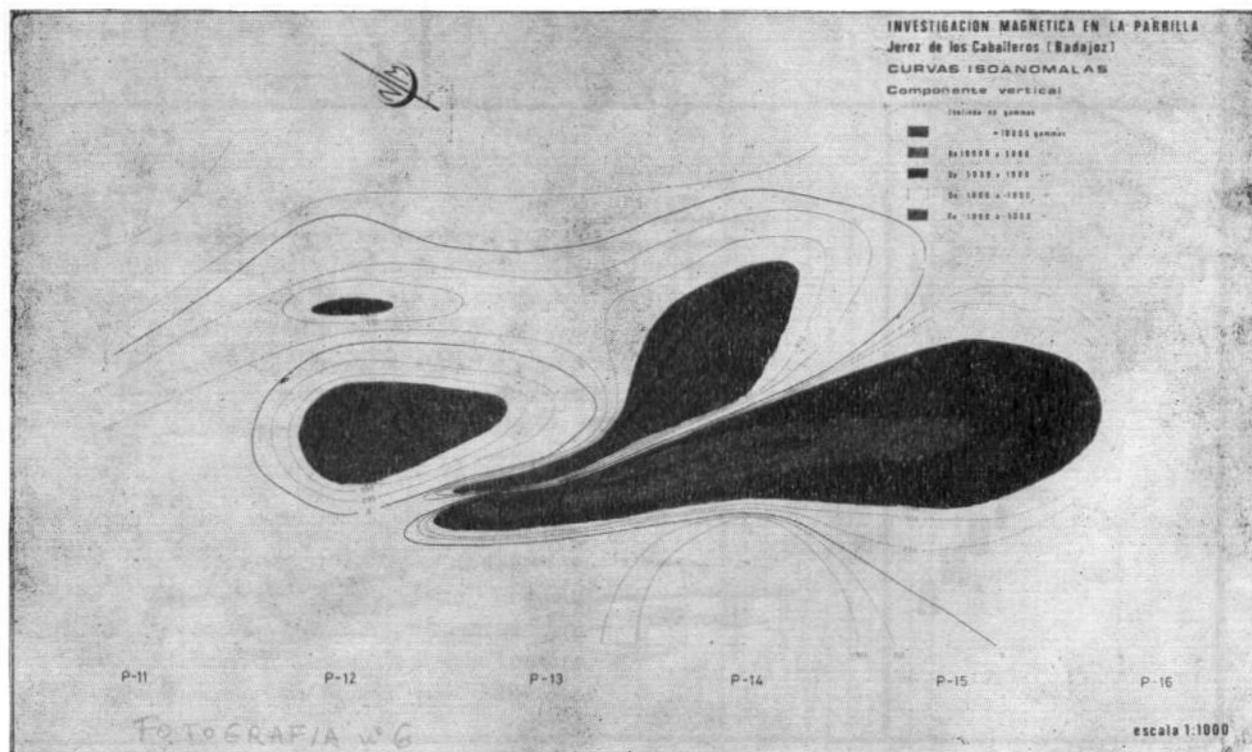
De lo alcanzado hasta ahora voy a destacar lo siguiente:

- Determinación de áreas estanníferas de interés minero que son objeto de investigación de detalle, en el arco hercínico de Galicia, y cuyos resultados previos han sido muy satisfactorios.
- Estudio de cuatro macizos de rocas ultrabásicas en la provincia de Málaga, con contenidos en Ni superiores al 0,25 por 100, en numerosas zonas. El estudio hidrometalúrgico que se lleva a cabo en la actualidad presenta perspectivas bastante alentadoras.
- Incremento de las reservas de plomo metal, en la provincia de Murcia, en unas 90.000 toneladas.
- Estimación de una cantidad superior a 165.000 toneladas en Zn metal (en forma de carbonato complejo) que ha de someterse a estudio hidrometalúrgico para conocer sus posibilidades de tratamiento, en la región de Mazarrón, ya que la explotación sería fácil, a cielo abierto.
- Cubicación de 80 millones de toneladas de magnetita, zonalmente cupríferas con

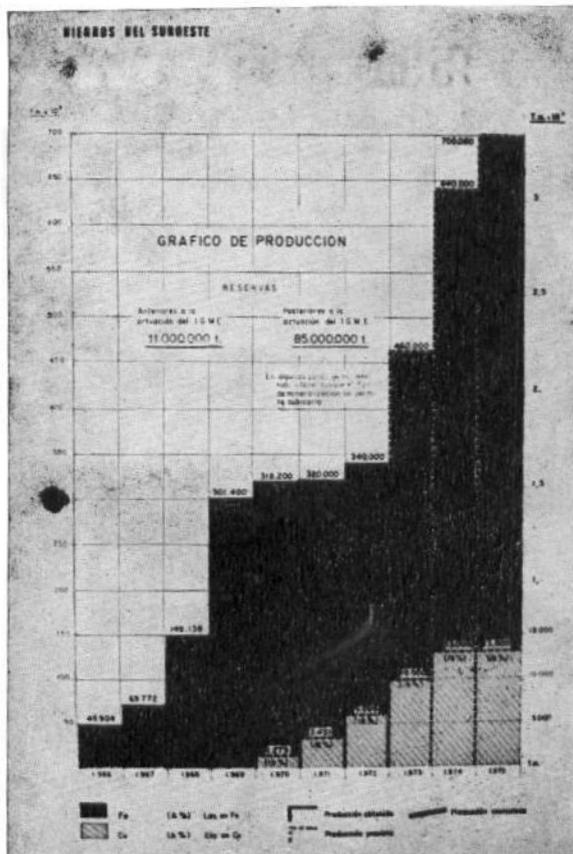
ley variable, y fácilmente explotables en el Suroeste de España.

- Cubicación, hasta ahora, de 40 millones de toneladas de magnetita en la región Leonesa, aun cuando se refiere sólo a una zona muy limitada del área objeto de estudio.
- Cubicación, hasta el momento, de 76 millones de toneladas de lignito de buena calidad, explotables a cielo abierto, en una cuenca terciaria de la provincia de La Coruña.
- Descubrimiento de un yacimiento de turba de 10 millones de m<sup>3</sup> de buena calidad como corrector de suelos en la región central.
- Descubrimiento de la continuación hacia el Oeste (de la mina Sta. Teresa) del filón Rico de Hiendelaencina, estéril en superficie y mineralizado a profundidad (tres sondeos profundos cortaron plata entre 280 y 450 m. de profundidad).

Algunos de estos trabajos de investigación son cotinuación de los iniciados en 1972 o anteriormente, o consecuencia natural de ellos.



Detalle de una anomalía magnética en una zona del SO. posteriormente sondeada positivamente.



Aumento de las reservas conocidas antes y después de la actuación del IGME en el SO. Ello ha permitido que una Empresa minera de la zona aumente espectacularmente su producción vendible, tanto en Fe como en Cu (contenido zonalmente en la magnetita).

Varios tienen prevista su continuidad para los años 1974 y 1975.

Permítaseme señalar que la magnitud de los tonelajes de minerales que las investigaciones realizadas han permitido determinar, su-

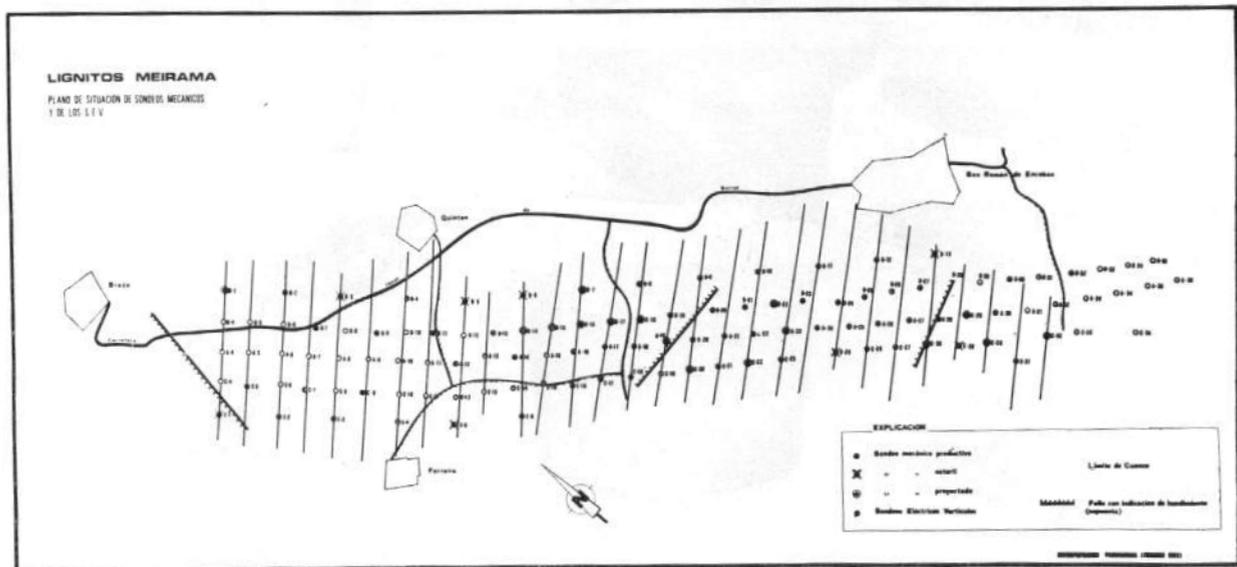
ponen un valor potencial económico que confirma plenamente que «la investigación siempre es rentable».

Como ejemplo podemos decir, que solamente el valor comercial de los lignitos de Meirama, en la provincia de La Coruña, representan mucho más del doble de la inversión total del P. N. I. M. para el III P. D. E. S.

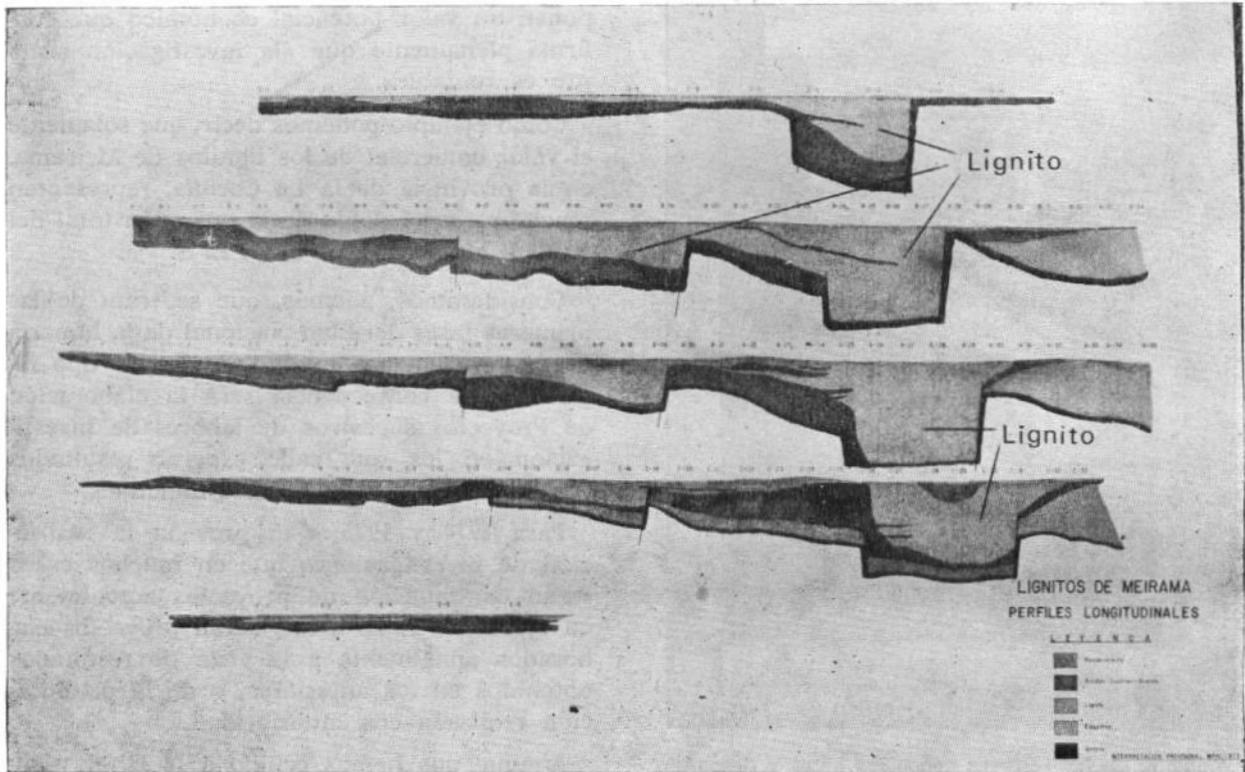
Consideramos, además, que se trata de las primeras fases del Plan Nacional de la Minería y que, en gran parte, son trabajos de tipo regional cuya consecuencia será la elaboración de Proyectos sucesivos de labores de investigación en los que cabe esperar resultados concretos sobre nuevas masas minerales.

Para 1974 y 1975, está prevista la realización de investigaciones que en muchos casos serán continuación de proyectos actualmente en ejecución y, en otros, serán proyectos elaborados anualmente a la vista de resultados obtenidos en los anteriores, o de la planificación realizada con anterioridad.

Aunque nos hemos ceñido a la labor realizada en el campo de la investigación minera por el I. G. M. E., es necesario resaltar la labor que están efectuando las empresas privadas y paraestatales, que alentadas, diríamos que en competitiva deportividad, por el acicate de la prospección estatal, están dedicando mayores esfuerzos técnicos y presupuestarios a la prospección minera. Los resultados son, en líneas generales, muy positivos y confiamos en que con la nueva Ley de Minas y con la



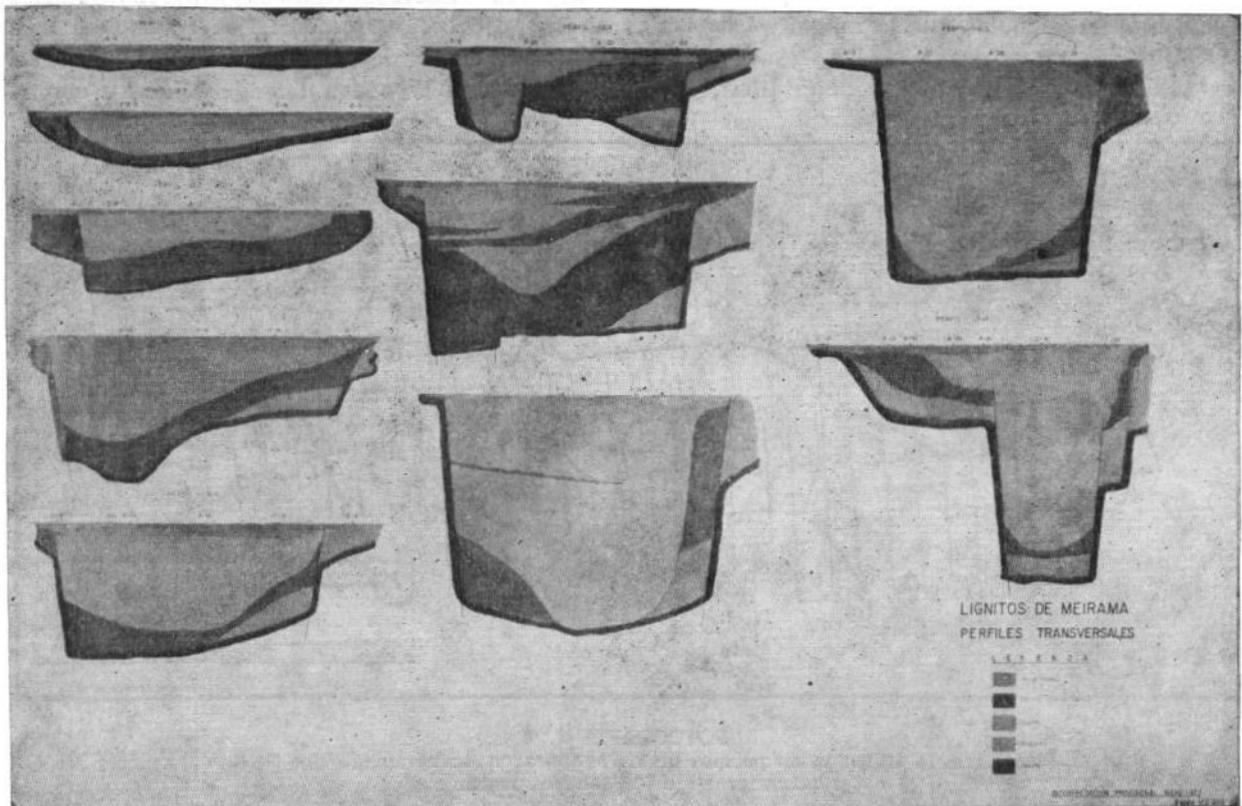
FOTOGRAFIA N.º 8  
Planta con la situación de perfiles donde se ubicaron primeramente los S. E. V. y posteriormente los sondeos mecánicos.



introducción en ella de la nueva figura del permiso de exploración, para grandes áreas, se intensificará aún más el reconocimiento de nuestro subsuelo.

Las dificultades presentes son importantes, y lo seguirán siendo, como consecuencia natu-

ral de la gran actividad que se desarrolla. Los resultados, aún cuando buenos, son el principal estímulo para nuestro trabajo, pero también los hay menos buenos, y malos, y a ellos hay que acostumbrarse sin dejarse llevar por el desaliento.



FOTOGRAFIA N.º 10

Cortes transversales del yacimiento de lignito, determinado por sondeos mecánicos.