



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

Dirección Recursos Minerales

RESUMEN "0"

EXPLORACION DE FOSFATOS SEDIMENTARIOS EN EL
PROTEROZOICO Y PALEOZOICO DE LA CORDILLERA
IBERICA (AREA DE CODOS, CALATAYUD-ALMUNIA,
SANTED Y SEGURA DE BAÑOS).

Septiembre, 1.989



PROYECTO: Exploración de Fosfatos Sedimentarios en el Proterozoico y Paleozoico de la Cordillera Ibérica (Area de Codos, Calatayud-Almunia, Santed y Segura de los Baños)

Introducción

La potencia mundial de fosfatos utilizados principalmente en la manufactura de fertilizantes, ha aumentado considerablemente en las últimas décadas como consecuencia de la creciente demanda de alimentos, debida en parte al aumento del consumo "per capita" en ciertas regiones del globo y en parte al incremento de la población mundial.

A pesar de no existir problemas de agotamiento de las reservas conocidas de P_2O_5 , aparecen factores ligados a la repartición geográfica de las reservas conocidas, el número limitado de los países exportadores, repercusión del resto de la energía, etc. que hace que sea muy deseable, para los países importadores, también a la vista del continuo aumento de sus consumos, encontrar nuevos yacimientos en su propio territorio.

Las únicas explotaciones de fosfato que han existido en España, están localizadas en la provincia de Cáceres (Logrosán y Aldea Moret), en actividad de 1866 a 1956. Con el cierre de estas minas y con la pérdida del territorio Saharai, España se encuentra en una dependencia absoluta de los fosfatos importados.

En el PNAMPM, los fosfatos ocupan el primer lugar en el orden de prioridad de las sustancias deficitarias, marcándose el objetivo de potenciar al máximo la exploración de fosfatos a fin de lograr el mayor conocimiento posible de los recursos existentes en el territorio nacional.

Así, el I.T.G.E. ha venido realizando desde 1981 y dentro del "Programa de Recursos Geológicos y Mineros" una intensa labor de exploración de depósitos sedimentarios de fosfatos en todo el territorio nacional.

En el transcurso de los mencionados estudios se definieron indicios y áreas de gran interés, que han sido o están -siendo estudiadas en detalle.

Las áreas estudiadas en este proyecto han sido la de Codos, Calatayud-Almunia, Santed y Segura de los Baños.

Metodología

Para el estudio de esta área se ha seguido una metodología que puede resumirse en:

- Cartografía geológico-minera, a escala 1:10.000, 1:25.000 y 1:50.000 según el área a considerar.
En aquellas áreas en que no se contaba con una topografía -adecuada se ha realizado restitución fotogramétrica a escala 1:25.000 y 1:10.000.
- Estudio estratigráfico-sedimentológico, con levantamiento de columnas estratigráficas a escala 1:100. Con estos estudios se ha profundizado en la interpretación estructural y paleogeográfica de las distintas áreas.

- Labores mineras con la apertura de zanjas y calicatas, con objeto de dejar al descubierto los tramos de serie de interés en el transcurso de la investigación y toma de muestras.
- Análisis de laboratorio, que han comprendido:
 - Análisis colorimétricos.- En donde se ha empleado el método "shaphiro", que permite conocer semicuantitativamente la proporción de P_2O_5 en rocas, generalmente entre el 5 y 30% de contenido en P_2O_5 .
 - Análisis químicos.- Determinándose el contenido en P_2O_5 por Espectrometría de Fluorescencia de Rayos X, utilizando el método de "Patrón Externo".
 - Petrografía, de suma importancia para definir el tipo de fosfatos, de componentes que se encuentran fosfatizados, y como han sido afectados por los procesos diagenéticos.
 - Estudios bioestratigráficos, en especial los palinomorfos, fundamentales en aquellas series siliciclásticas con pobre o nulo contenido en macrofauna.

CUANTIFICACION DE LOS TRABAJOS

Los trabajos realizados en las distintas áreas han sido:

Area de Codos

- Restitución fotogramétrica de 400 Ha (E 1:10.000)
- Cartografía Geológico-minera (1:10.000) de 400 Ha
- Estudio estratigráfico-sedimentológico con levantamiento de 78 m de columna a escala 1:100

- Análisis colorimétricos: 116 muestras
- Análisis químicos: 20 muestras
- Estudio petrográfico: 97 muestras
- estudio estructural

Area de Calatayud-Almunia

- Restitución fotogramétrica de 10.000 Ha a escala 1:25.000
- Cartografía geológico-minera en 7.000 Ha a escala 1:25.000
- Columnas estratigráficas y estudios sedimentológicos con levantamiento de 1.092 metros de columna
- Análisis colorimétricos: 774 muestras
- Estudios petrográficos: 40 muestras

Area de Santed

- Restitución fotogramétrica de 2.000 Ha (1:10.000)
- Cartografía Geológico-minera de 2.000 Ha, a escala 1:50.000
- Columnas estratigráfico-sedimentológicas: 840 metros de serie
- Apertura de calicatas con 3.611 m³ de tierra removida
- Análisis colorimétricos: 10 muestras
- Análisis químicos: 96 muestras
- Estudios petrográficos: 46 muestras

Area de Segura de los Baños

- Cartografía Geológico-minera a escala 1:50.000 de 4.000 Ha
- Columnas estratigráficas: 590 metros de serie
- Análisis colorimétricos: 530 muestras
- Análisis químicos: 101 muestras
- Petrografía: 35 muestras
- Apertura de calicatas con 1.078 m³ de tierra removida

Por último, se ha elaborado un informe para cada una de las áreas en donde se recogen los datos obtenidos, conclusiones y recomendaciones.

Conclusiones y recomendaciones

Resumidamente las conclusiones y recomendaciones para cada una de las áreas pueden sintetizarse en:

Area de Codos

- Afloramiento de escasas dimensiones, en donde se presentaba el problema de conocer la posición estratigráfica de los niveles carbonatados portadores de fosfatos, así como del conjunto de la serie detrítica en la que estos niveles están incluidos.

El análisis estructural realizado, permite asignar al Precámbrico (Vendiense) el afloramiento, existiendo una fuerte discordancia angular entre ésta y las Cuarcitas de Bambola - (Cámbrico).

- Estratigráficamente, se han distinguido dos miembros:
 - A) Miembro siliciclástico
 - B) Miembro carbonatado

El "Miembro B" o carbonatado es el que contiene la mineralización de fosfato, con valores de hasta el 10,50% en P_2O_5 .

- La constitución litológica para el afloramiento Precámbrico, junto a su estructuración secuencial, indican un modelo sedimentario propio de una llanura de mareas con rango micromareal.

En esta llanura de mareas y en las áreas de máxima acción biogénica y mínima energía, se desarrollan secuencias estromatolíticas y depósitos de lutitas negras ricas en materia orgánica y pirita framboidal. Esta actividad biológica de origen algal es la causante de la absorción de fosfato existente en el agua marina, como se observa en las láminas de petrografía realizadas en las que los oncolitos y clastos lumpales se encuentran totalmente fosfatados.

Con posterioridad hay una reacción del fosfato sinsedimentario en los procesos diagenéticos y postdiagenéticos que origina el apatito en cristales enhedrales dispersos tanto en sedimentos carbonatados como siliciclásticos.

Por último cabe destacar el proceso metasomático a que han sido sometidos los sedimentos del área investigada. La aparición de minerales de neoformación como clorita, cloritoide, anfíbol, etc., en siliciclásticos y carbonatos parece claramente ligada a las intrusiones volcánicas aflorantes en la localidad de Codos, justo en la conjunción de dos grandes accidentes tectónicos, las fallas de Grio y Datos.

En resumen, las anomalías de fosfatos de Codos no parecen ser de gran interés por ellas mismas, ya que aunque en principio no se descartan la aparición de nuevos litosomas carbonatados, estos estarían sujetos, no sólo a la existencia de áreas de encharcamiento, cosa bastante normal dentro de este modelo sedimentario, sino prioritariamente a una actividad biológica continuada, lo que si es más selectivo a nivel del Precámbrico superior y además por las referencias bibliográficas que se tienen, normalmente ligado a áreas donde se dan aportes hidrotermales que elevan la temperatura del agua marina con la consiguiente proliferación de la actividad biogénica.

Area de Calatayud-Almunia

Esta área se ha estudiado por similitud en edad con el afloramiento de Codos, ahora bien, no se ha encontrado ningún nivel carbonatado dentro de la serie, por lo que el área carece de interés.

Area de Santed (Ordovícico)

De los datos obtenidos de los trabajos de campo y laboratorio, se pueden sacar las siguientes conclusiones:

- En la Formación Santed existe un nivel fosfatado de importante espesor y desarrollo lateral cercano a los 800 m.
- El nivel fosfatado se sedimenta inicialmente en un ambiente dominado por mareas, siendo acumulado como ruditas litareníticas gradadas y litarenitas rudíticas por la acción de tormentas.
- La fosfatización se produjo en la diagénesis precoz, seguida más tarde por una silicificación y con posterioridad, por una hematización muy importante que desplazó al fosfato y a la sílice.
- Los contenidos en P_2O_5 son bajos (máximo del 2,28%), aunque la ausencia de normalidad en la distribución se puede considerar indicativo de que estos bajos contenidos pueden deberse a la diagénesis de la sílice y del hierro.

Recomendaciones.- Los bajos contenidos en P_2O_5 detectados en los análisis químicos, no permiten recomendar la realización de nuevos trabajos de investigación minera en la Formación San-

ted. No obstante, la gran potencia del nivel con fosfatos, así como la posibilidad de que un contenido inicial netamente más alto hubiera quedado enmascarado por la diagénesis del hierro (hematización) por expulsión de fosfatos, y que estos estuvieran en zonas no alteradas del nivel de capas de tormenta (ruditas), más profundas a las que no habrían llegado aguas oxidantes, se cree oportuno recomendar la realización de varios sondeos mecánicos de reconocimiento con recuperación de testigo continuo, con una profundidad estimada de 150-200 metros.

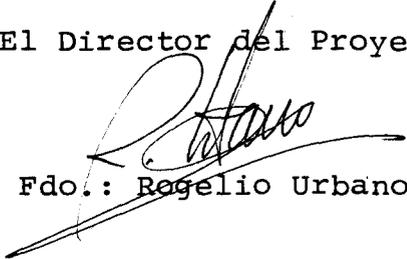
Area de Seguro de los Baños

Se ha estudiado el Devónico, por su similitud con el de Santa Cruz de Nogueras, en donde en años anteriores se realizó una investigación que puso de manifiesto la existencia de niveles fosfatados que llegaron a dar un contenido en P_2O_5 del 18%, aunque de escasa potencia.

En Segura de los Baños, en el "miembro inferior" de la Formación Nogueras, se han encontrado niveles de similares características, aunque su importancia minera es semejante a los de Santa Cruz de Nogueras.

En el "miembro superior" de la Formación Nogueras se encuentran nódulos fosfatados en los tramos pelíticos. Estos nódulos están dispersos y en ningún caso tienen interés minero.

El Director del Proyecto



Fdo.: Rogelio Urbano