

13554

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



PROGRAMA DE INVESTIGACION DE RADIOACTIVOS

**FASE PREVIA DE
INVESTIGACION EN BALEARES**

MEMORIA

19554

PROGRAMA DE INVESTIGACION DE RADIOACTIVOS

**FASE PREVIA DE
INVESTIGACION EN BALEARES**

Diciembre 1.975

10554

INDICE

	<u>Pag.</u>
RESUMEN	I
1. INTRODUCCION	
1.1. PRESENTACION	1
1.2. OBJETIVOS	1
1.3. DELIMITACION DEL AREA ESTUDIADA	1
1.4. SITUACION GEOGRAFICA	3
1.5. ENCUADRE GEOLOGICO	4
1.6. BIBLIOGRAFIA	6
2. METODOS DE ESTUDIO. TRABAJOS REALIZADOS	
2.1. INTRODUCCION	9
2.2. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION	9
2.3. TECNICAS ESPECIALES DE INVESTIGACION, ESCIN- TILOMETRIA	11
3. GEOLOGIA	
3.1. AREA DE MALLORCA	14
3.1.1. Estratigrafía	14
3.1.2. Tectónica	16
3.2. AREA DE MENORCA	17
3.2.1. Estratigrafía	17
3.2.2. Tectónica	24
4. GEOLOGIA ECONOMICA	
4.1. MINERALIZACIONES	28
4.2. CRIADEROS DE COBRE EN MENORCA	29
4.2.1. Morfología de los criaderos	29
4.2.2. Génesis	32
4.2.3. Paragénesis	33
4.3. DESCRIPCION DE LAS PRINCIPALES MINAS E INCI- CIOS DE MENORCA	38
4.4. CRIADEROS DE COBRE EN MALLORCA	52

	<u>Pag.</u>
4.4.1. Génesis.....	54
4.5. DESCRIPCION DE LAS PRINCIPALES MINAS E INDICIOS DE MALLORCA.....	56
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
5.1. AREA DE MENORCA.....	62
5.2. AREA DE MALLORCA.....	64

A N E X O S

6. CONCESIONES Y PERMISOS DE INVESTIGACION.....	65
7. ANALISIS POR LUZ REFLEJADA	72
8. ANALISIS QUIMICOS	77
9. ANALISIS PETROGRAFICOS Y MICROPALEONTOLOGICOS.....	78
10. ARCHIVO DE DATOS MINEROS	79

INDICE DE PLANOS Y FIGURAS

- nº 1.- Situación geográfica. Areas de Mallorca y Menorca
- nº 2.- Situación geológica. Area de Mallorca
- nº 3.- Situación geológica. Area de Menorca
- nº 4.- Plano radiométrico de Menorca
- nº 5.- Plano radiométrico de Mallorca
- nº 6.- Mapa geológico. Area de Mallorca. Escala 1:10.000
- nº 7.- Mapa geológico. Area de Menorca. Escala 1:10.000
- nº 8.- Mapa metalogénico. Menorca
- nº 9.- Corte geológico. Area de Mallorca
- nº 10.- Cortes geológicos. Area de Menorca

RESUMEN

RESUMEN

Al objeto de realizar una investigación previa sobre minerales radioactivos en las islas Baleares se seleccionan dos áreas, consideradas con mayores posibilidades, ubicadas una en Mallorca y otra en Menorca con una extensión de 12 y 38 km² respectivamente.

Previamente a la selección de estas zonas se hace un reconocimiento radiométrico en 150 km² aproximadamente sobre formaciones Permo-Triásicas fundamentalmente. Ningún valor anómalo se encontró durante la prospección con el escintilómetro y el resto de la investigación se realizó con miras a los criaderos de cobre.

De tal manera, se efectuó un inventario con descripción detallada de todos los indicios más interesantes; después de lo cual se procede a la cartografía geológica a escala 1:10.000 de las áreas seleccionadas cuyo criterio se basó en la presencia de mayores, y más importantes, cantidad de indicios, ya que los métodos radiométricos no detectaron significativas anomalías.

En el área de Mallorca afloran terrenos pertenecientes al Triás superior (Keuper) de facies germánica, en los cuales afloran restos de rocas básicas (basaltos) con disseminaciones de sulfuros de cobre. El Triás inferior está representado por una potente serie carbonatada muy fracturada y afectada por una importante tectónica alpina de cabalgamientos.

Por último también aparecen representados terrenos miocénicos (Burdigaliense).

En el área de Menorca afloran materiales que van desde el Devónico medio al Lías inferior. El Devónico -- caracterizado por una serie detrítica muy monótona tipo -- Flysch. El Carbonífero se encuentra claramente diferenciado por dos facies, la inferior, constituida por radiolaritas y calizas-dolomías a la que se superpone una facies terrígena pelítico-arenosa, tipo Flysch (facies Culm), hasta posiblemente el Namuriense superior.

A continuación se disponen los materiales -- pertenecientes al Permo-Trías, Musch y Keuper de facies germánica. Es en el Permo-Trías donde se localizan las mineralizaciones del tipo "red-beds".

Asimismo está representado el Lías inferior que al igual que el Trías medio y parte del Keuper, es carbonatado en su totalidad.

Como métodos auxiliares se han realizado análisis químicos y por luz reflejada de las mineralizaciones, así como análisis petrográficos.

Al final de este Informe se adjunta la des--cripción de cada uno de los indicios visitados, así como -- las conclusiones y recomendaciones para cada área estudiada. A la vista de las observaciones efectuadas y estudios realiziados, desde un punto de vista minero, se ponen de manifiesto unas condiciones, en principio, favorables para la presencia de un posible yacimiento de cobre (tipo red-beds), estas condiciones son:

- Presencia de sedimentos detríticos-terrígenos, continentales o próximos a costas.

- Parece existir anteriormente al depósito - de ellos una etapa de meteorización-erosión con la consiguiente peneplanización favorable a la formación de estos depósitos.

- Cambios de ambientes: oxidante (materiales detríticos rojos) y reductor (areniscas grises).

- Presencia de restos vegetales carbonizados y pirita en las areniscas grises.

- Presencia de pórfidos, intruidos en los materiales carboníferos y rocas volcánicas básicas.

- Condiciones favorables de porosidad y permeabilidad dentro de los tramos donde se han encontrado los niveles mineralizados.

Como condiciones desfavorables destacan:

- Buzamiento de los estratos y niveles mineralizados superior a 25°.

- Débil potencia de los niveles mineralizados

- Posible insuficiencia de rocas madres fuentes de las mineralizaciones.

INTRODUCCION

1.1 PRESENTACION

A la COMPAÑIA GENERAL DE SONDEOS le fué adjudicado el Proyecto "Fase Previa de Investigación en Baleares" dentro del Programa Nacional de Investigación Minera.

Este Proyecto pertenece al "PROGRAMA DE INVESTIGACION DE MINERALES RADIATIVOS" en Menorca y Mallorca.

El modo de realización del mismo ha comprendido el periodo de Julio a Diciembre de 1975, según el Pliego de Condiciones que fue establecido por el INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA.

1.2 OBJETIVOS

El objetivo fundamental de este Proyecto es el de reunir la información geológico-minera de la zona en cuestión, que ha de servir de base a investigaciones posteriores de detalle.

Aunque el fin básico ha sido la investigación de minerales de uranio, también se han prospectado los indicios de otras sustancias de interés.

1.3. DELIMITACION DEL AREA ESTUDIADA

El área de estudio ha comprendido amplias zonas en la Isla de Mallorca y Menorca, distribuyéndose los trabajos efectuados de la siguiente forma.

Reconocimiento radiométrico

Reconocimiento de unos 150 km² aproximadamente, en las formaciones del Permo-Trías y Carbonífero en la región de la Tramontana en la mitad septentrional de la Isla de Menorca (Plano nº 4).

Por otra parte los sectores del Permo-Trías - en el NO de la Isla de Mallorca, comprendidos entre las ca--llas de Valdemosa y Tirant, así como el área que se extiende inmediatamente al E de Soller, en materiales del Permo-Trías y afloramientos de rocas intrusivas básicas del Keuper (Plano nº 5).

Por último se ha complementado el trabajo revisando el indicio de U, situado al N de Palma y el área límite, de las calizas del Lías inferior.

Reconocimiento geológico-minero

Se han visitado cada uno de los indicios de Cu y U, que se hacía referencia en el Mapa metalogenético de España nº 49 y 57 a escala 1:200.000, cubriendo en total un área superior a los 200 km².

Cartografía geológico-minera a escala 1:10.000

De acuerdo con el Supervisor del Proyecto se decidió estudiar con detalle las zonas de mayor interés y - con más densidad de indicios de Cu. Con tal fin se han cartografiado unos 38 km² en el sector comprendido entre Merca--

dal y Ferrerías en Menorca; y 12 km² aproximadamente al Este de Soller en Mallorca.

1.4. SITUACION GEOGRAFICA

El área investigada se encuentra situada en el archipiélago Balear, en las Islas de Mallorca y Menorca.

Orográficamente los sectores investigados son de características muy heterogéneas, pero en líneas generales, la zona septentrional de Mallorca es muy abrupta, con montañas que se elevan desde el nivel del mar hasta 1.400 metros en una distancia inferior a los 4 km.

Por el contrario la mitad septentrional de Menorca, que también ha sido investigada, tiene una topografía muy suave, siendo su mayor elevación y la de toda la isla de 350 m. en Monte Toro, al Este de Mercadal.

Desde el punto de vista hidrogeológico, podemos señalar que no existe ningún río en estas Islas, estando su sistema de drenaje constituido por amplios valles, barrancos y arroyos muy pendientes en Mallorca, que únicamente llevan agua durante pequeños periodos en invierno quedando secos durante el estiaje.

La red de drenaje por el contrario en Menorca está constituida por barrancos muy suaves que se dividen y subdividen dando lugar a una red densa y plana.

El clima es típicamente mediterráneo, con ve

ranos largos y calurosos e inviernos cortos y templados. En invierno suele predominar el viento del E., denominado como "tramontana".

En altitudes superiores a los 1.000 metros - suele nevar varias veces en el año, pero dura la nieve unos pocos días.

1.5. ENCUADRE GEOLOGICO

Geológicamente las Islas Baleares, se consideran como la continuación no peninsular de las Cordilleras Béticas.

Aunque su facies no es típicamente alpina se incluyen en ellas por ser la prolongación estructural más - oriental de las mismas de territorio ibérico que fue afecta do por la orogenia Alpídica.

Las diferencias esenciales con los terrenos típicamente béticos, son evidentes. Así en su zócalo aparecen terrenos prácticamente sin síntomas de metamorfismo, -- pertenecientes al Carbonífero y Devónico, datados micropaleontológicamente por Bourrouilh; mientras que en la Península, el zócalo Paleozoico, o más antiguo, presenta un metamorfismo como mínimo de la facies de los esquistos Verdes - de Skola.

El Trías inferior, medio y superior es funda mentalmente de tipo germánico, con un abundante desarrollo de niveles carbonatados y un Keuper con un notable desarrollo de rocas básicas.

Aunque es más parecido al Trías germánico-andaluz de la Cordillera Subbética, se diferencia esencialmente de él, por contener menos margas y arcillas, por lo que se puede considerar como un Trías de características intermedias.

Por todo esto, los estudios más modernos de síntesis sobre el origen y situación geológica de estos terrenos emergidos en medio del Mediterráneo, se inclinan a incluirlos dentro de las Cordilleras Béticas, afectados claramente por la Orogenia Alpina, pero de una facies intermedia entre la típicamente alpina y germánica.

1.6. BIBLIOGRAFIA

ARRIBAS, A.- Caracteres Geológicos de los yacimientos Españoles de uranio. Separata de STUDIA GEOLOGICA. IX pp. 7-63. Salamanca. 1975.

BOURROUILH, R.- Nota preliminar sobre la tectónica de la isla de Menorca. Not. y Com. nº 71. 1963.

----- Mapa Geológico de la isla de Menorca. Doc. particular 1970.

----- Sedimentologie du Paleozoique de Minorque (Balears, Espagne) IXe Congreso International de Sedimentologie. Nice. 1975.

CALDERON Y ARANA, S.- Observaciones sobre los yacimientos españoles de calcosina.
Boletín Sociedad Española de Historia Natural 1901.

CASTAÑON, A; SANTOMA, L.- Sistemática de la Investigación Geológica del Uranio en Terrenos Sedimentarios, año XVII, nº 83. 1973.

FERRER Y HERNANDEZ, J.- Yacimientos de calcosina en Menorca.
Boletín Sociedad Española de Historia Natural.
1901.

FISCHER, R.P.- Guías de exploración para nuevas zonas y cinturones uraníferos. Bol. Geo. y Min. T. LXXXVI-III 1975.

FISCHER, R.P.- Similarities, Differences, and Some Genetic Problems of the Wyoming and Colorado Plateau Types - or uranium Deposits in Sandstone. Economic Geology Vol. 68. 1970.

MARTIN CALVO, M.- Sobre la Petrogénesis de algunas litofacies españolas con fases urano-orgánicas. Bol. Geol. y Min. T. LXXXV-V año.

MARTIN DELGADO, J; ARTEAGA, R; MARTINEZ, A.- Orientación de la investigación de los Yacimientos Minerales Uraníferos en España. VI Congreso Internacional de Minería. 1970.

MOISES MARTIN.- Notas sobre la Mineralogía del uranio y sus yacimientos. Junta Energía Nuclear. Sección Mineralogía. Madrid. Junio 1975.

RATKLYEGAL, R.I.- Métodos en exploración de uranio.

RACKLEY, R.I; SHOCHEY, P.M; DAHILL, M.P.- Concepts and Methods of uranium exploration WG.A. Earth. Science - Bulletin. Septiembre. 1968. Vol I, nº 3.

VIME, J.D.- Geology of Uranium in coaly carbonaceous rocks. Geological Survey Professional. Paper 365-D. 1962.

Formación of uranium ore deposits. Proceedings of a Symposium Athens. 6-10 May 1974. International Atomic. Energy Agency. Vienna 1974.

Gisements stratiformes et provinces cuprifères.

Société Geologique de Belgique. Liege 1974.

Mapa geológico de España. Hoja nº 670. Soller -
(Mallorca). I.G.M.E.

Mapa Metalogénético de España (1.200.000). Menorca
Ibiza. Formentera. I.G.M.E.

Mapa Geológico de España (1.200.000). Menorca.
Ibiza. Formentera. I.G.M.E.

Mapa Geológico de España (1.200.000) Mallorca -
Cabrera. I.G.M.E.

**METODOS DE ESTUDIO
TRABAJOS REALIZADOS**

2.1. INTRODUCCION

En primer lugar haremos referencia a la meto
dología utilizada (capítulo 2-2).

En el siguiente capítulo se describen las téc
nicas especiales empleadas (escintilometría 2-3).

Finalmente se enumeran resumidamente los tra-
bajos realizados a lo largo de la investigación, comprendiendo
la recopilación de datos, topografía, geología, escintilome
tría, y trabajos de laboratorio (capítulo 2-4).

2.2. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

La investigación realizada se ha efectuado de
la siguiente forma:

- 1.- Fase previa: documentación e inventario -
de indicios.
- 2.- Fase de reconocimiento radiométrico a pie.
- 3.- Fase de revisión de minas e indicios y le
vantamiento topográfico.
- 4.- Cartografía geológica a 1:10.000 en áreas
previamente seleccionadas por su mayor potencial económico.
- 5.- Fase de síntesis y recomendaciones para -
llevar a cabo en el futuro.

CUADRO 2.1. - TRABAJOS REALIZADOS

Topografía:	Restitución topográfica Menorca	5.000 Ha
	" " Mallorca	1.200 Ha
Geología:	1:10.000	5.000 Ha
Radiometría:		150 km ²
Revisión de Indicios:		11
Análisis químicos:		8 muestras

2.3. TECNICAS ESPECIALES DE INVESTIGACION, ESCINTILOMETRIA

Dentro del programa de investigación en Baleares, elaborado por el I.G.M.E., se incluía un período de ensayos radiométricos para intentar seleccionar las áreas anómalas ó de mayor a fondo, para posteriores investigaciones.

La prospección se ha realizado sobre el terreno, efectuando recorridos mediante itinerarios por caminos y veredas y siempre que la topografía y vegetación lo permitiera a través del monte o terrenos de cultivo.

La ejecución de este trabajo nos ha permitido resumir los datos encontrados con radiometría en Mallorca y Menorca, sobre los terrenos del Bunts (Permo-Trías) fundamentalmente, como se preveía en el Proyecto y que se resume en los Planos nº 1 y nº 2.

En el Trías de abajo arriba tenemos un conglomerado poligénico de aspecto brechoide y heterogéneo. Es de color rojo y aparece sobre materiales devónicos y carboníferos. Su espesor es variable pero no suele alcanzar más que - unos pocos metros. Las radiometrías medidas, incluso en uno de los mejores afloramientos, situado en la carretera a las playas de Fornells (Menorca), se han mantenido en general - siempre por debajo de los 50 i/seg.

Las arcillitas rojas con intercalaciones de areniscas de grano fino tienen como valores más frecuentes las comprendidas entre 60 y 75 i/seg. Cuando puede existir un efecto de masa llegan a alcanzar como máximo 90 i/seg.

En los tramos limosos y areniscas también de color rojo, las radiometrías encontradas están comprendidas entre los valores de 40 y 50 i/seg. Los niveles interestratificados de tono verdoso de unos 10 ó 30 centímetros de espesor, de naturaleza fundamentalmente arcillosa, y a los -- que se le atribuye un carácter reductor presentan radiome--trías entre 90 y 110 i/seg. La distribución de estos niveles es irregular y abundante en pequeños sectores del Buntsandstein.

Las areniscas que son cada vez más abundantes, a medida que se sube en la serie y las fracciones más finas van desapareciendo, presentan tonos claros y/o rojos de distinta intensidad. Los valores radiométricos registrados para estas areniscas están comprendidas entre 25 y 40 i/seg, en -- todos los casos perteneciendo los valores mínimos a arenis--cas de grano fino, muy compactas y de color blanquecino.

De todos los perfiles o itinerarios realiza--dos sobre el Bunt, tanto en Mallorca como en Menorca se pueden obtener las siguientes conclusiones:

Litológicamente existen considerables variedades de materiales cuyas potencias, de difícil determinación, se muestran muy irregulares. Ninguno de los valores radiomé--

tricos registrados en los itinerarios realizados con el escintilómetro ha sido superior a 150 i/seg, siempre sobre los niveles estrechos de limos gris verdosos, los cuales, dada su potencia y extensión, no se pueden considerar como una verdadera anomalía de un evidente potencial económico.

Tampoco se ha observado que exista un contraste entre los valores radiométricos del Bunt y los valores encontrados en los materiales Devónicos (60-70 i/seg) y Carboníferos (como máximo hasta 90 i/seg.).

GEOLOGIA

3.1. AREA DE MALLORCA

3.1.1. Estratigrafía.-

Triásico

Keuper.- Los terrenos más antiguos de la zona cartografiada situada al NE del pueblo de Sóller pertenecen al - Triás.

Está formado por arcillas y margas abigarradas de - tonos rojo verdoso y yesos, aunque solo se observan afloramientos aislados en el valle que va desde For_{nalutx} en dirección NE, recubiertos en gran parte - por derrubios debido a encontrarse en la base de -- los grandes escarpes calizos.

También existen terrenos pertenecientes a esta época en la parte N de la zona (finca de Bini). Relacionados con estos terrenos existen afloramientos de - rocas básicas, de los que los más importantes se enuentr_{an} en las proximidades del pueblo de Fornalutx y en Bini.

En general consisten en basaltos con diseminaciones de sulfuros de cobre en algunos de ellos.

Siguen terrenos pertenecientes al Rethiense representados por carniolas y dolomías tableadas, intercalándose entre éstas finos niveles arcillosos de - tonos verdosos.

En general tiene poca potencia, aunque puede ser debido a que a veces constituye el frente de los cabalgamientos y sufre laminaciones que pueden hacer que disminuya el espesor.

Como terrenos pertenecientes también al Triás se - observa al S de la finca de Bounava un pequeño afloramiento de areniscas rojas de grano grosero, escasa arcilla y frecuentes pajuelas de mica, posiblemente del Buntsandstein.

Júrasico

Lías Inferior.- (Hettangiense-Sinemuriense).- Está representado por sedimentos calizos de carácter marino y - constituyen las mayores elevaciones de la zona. Viene dado por calizas blanquecinas las cuales pasan lentamente a calizas grises masivas muy homogéneas de color plumizo. Toda la serie está fracturada. La potencia total es variable, aunque puede estimarse en unos 200 m.

Mioceno

Burdigaliense.- Aparece siempre con carácter transgresivo sobre las formaciones mesozoicas depositando en su base un conjunto de sedimentos detríticos, formados - principalmente por brechas calcáreas con cantos o - fragmentos de rocas diversas, calizas dolomíticas - recristalizadas y biomicritas con abundantes algas rodofíceas. Al N. de la zona, en el camino de Moncaire a Bini - se observa otra banda de Burdigaliense formada por margas areniscosas amarillentas entre las que se intercalan lechos de conglomerados. La potencia de este tramo es, en general, escasa.

Cuaternario

Holoceno.- En esta zona los terrenos más recientes están --
formados por aluviones; piedemonte constituido por
brechas poco consistentes con cantos de calizas --
grises y canchales que se originan en la ladera --
Norte de los escarpes calizos, y están constitui--
dos por grandes bloques de caliza.

3.1.2. Tectónica.-

Los terrenos de esta zona se incluyen dentro
de la Sierra Norte de Mallorca que, en su aspecto tectónico
están formados por escamas imbricadas que se superponen una
sobre otra de SE a NW debido a empujes de dirección NW pro-
pios de las cadenas béticas.

En la parte Norte de la zona se observa un --
gran frente de cabalgamiento de los terrenos mesozoicos so-
bre el Terciario aunque hacia el Este va desapareciendo el
Terciario y es el Trías el que cabalga sobre el Jurásico. --
Siguen en dirección SE una serie de escamas que se van lami-
nando hacia el Este hasta quedar un solo frente de cabalga-
miento.

Estas escamas se han producido a causa de un
empuje que tuvo lugar entre el Mioceno Inferior y el Supe--
rior o más exactamente poco después del límite entre ambos,
de SE a NW, que desplazó los materiales mesozoicos ya sedi--
mentados actuando como lubricante los materiales plásticos

del Trías.

En la parte Sur de la zona el Trías también - cabalga sobre el Jurásico, aunque en gran parte no se observa debido a estar recubierto por terrenos cuaternarios.

3.2. AREA DE MENORCA

3.2.1. Estratigrafía.-

Dentro del área seleccionada en la isla de Menorca para la realización de la cartografía geológica a escala 1:10.000, afloran materiales que comprenden desde el Devónico inferior al Lías inferior, datados por anteriores autores, están representados en la zona, el Devónico, Carbonífero, Permo-Trías y Lías inferior.

Se encuentran ampliamente representados los - terrenos cuaternarios, formando la mayoría de las veces suelos muy desarrollados, haciendo difícil el establecimiento - de series tipo y dificultando la observación entre unos materiales y otros.

Devónico.-

Afloran el conjunto de materiales devónicos - formando una banda, al E del área, casi N-S con una potencia aparente que oscila entre los 200 y 800 m. Se ha cartografiado agrupado ya que no se han observado unas características de "visu" que permitan establecer diferenciaciones car--

tografiables dentro de él. Otro afloramiento con las mismas características se ha observado en el centro de la zona, entre el km 24 y 25 de la carretera de Mercadal a Ferrerías.

El Devónico está formado por materiales típicos de facies Flysch, materiales detríticos en casi su totalidad, con bancos de areniscas color crema externamente y gris como color propio, alternantes con otros bancos menos compactados, limolíticos y margosos.

Las muestras tomadas, MH-D-R6-1 y 2 han sido clasificadas petrográficamente como areniscas calcáreas y en ellas no ha sido posible su datación por la ausencia de fósiles.

No se ven con frecuencia estructuras y figuras sedimentarias, aunque se han observado en algunos bancos estratificaciones gradadas, y en el afloramiento anteriormente citado entre el km 24 y 25 de la carretera de Mercadal a Ferrerías, un flute cast poco desarrollado.

La base del Devónico aflorante en el área seleccionada parece estar constituida por materiales pelíticos de color negro, este banco es poco potente.

El conjunto es datado (R. Bourrouilh 1970) como Devónico medio sin diferenciar.

Carbonífero.-

Dos facies netamente diferenciables constitu-

yen los terrenos carboníferos aflorantes en el área aunque muchos autores las incluyen en una sola denominándola facies Culm.

La base del carbonífero está constituida por un paquete de radiolaritas de colores verde, rojo y negras, con filoncillos de cuarzo. Presentan una fina diseminación de sulfuros, fundamentalmente pirita. El paquete no posee una potencia superior a los treinta metros. Sobre él se sitúa otro formado de dolomías y microdolomías a dolomías finamente cristalinas que poseen radiolarios epigenizados en dolomita y secciones de ostrácodos, no clasificables en cuanto a datación del banco, que presenta una potencia máxima de 6m.

El conjunto radiolaritas y calizas, que a veces posee delgadas intercalaciones de pelitas negras, forma ría como hemos indicado anteriormente la base del Carbonífero aflorante en la parte central de la zona, al N. de la carretera de Mercadal a Ferrerías.

Sobre el paquete radiolaritas-calizas se sitúa repentinamente la facies Culm detrítica y que según R. Bourrouilh continua posiblemente hasta el Namuriense superior.

Este "Culm" está formado por limolitas ferruginosas con matriz clorítica, alternando con estrechos bancos a veces margosos, su color externo es rojizo y gris el propio, presentan estratificación cruzada y convolute bedding. Este paquete limolítico tiene intercalaciones de cali

zas micríticas, así como de pórfidos con una composición próxima a la traquita.

Continúa con bancos de areniscas que en principio se muestran bien estratificadas en bancos de 10 a 20 centímetros de espesor; la transición limolitas areniscas parece suceder de una manera gradual. Posteriormente estas areniscas, en general de color gris, se van haciendo más masivas formando bancos de hasta 150 centímetros de espesor, a veces son microconglomeráticas y poseen fragmentos de pizarras y rocas metamórficas, su cemento suele ser ferruginoso y la matriz sericítica. Tienen estratificación gradada.

Sobre el paquete areniscoso se encuentra otro de características parecidas al descrito y que formaría la base del Culm detrítico, es decir, alternancias de limolitas y arcillas dolomíticas con escaso limo, con intercalaciones de calizas y dolomías finamente cristalinas de color negro en corte fresco.

Debido a las malas condiciones de observación, y a la carencia de fósiles en las muestras tomadas, no es posible asegurar que el paquete anterior sea el que forma el tramo superior del Carbonífero detrítico o sea una repetición, debida a la estructura, del tramo inferior. Al igual ocurre con los materiales que forman la base del Carbonífero, radiolaritas y calizas-dolomías, que parecen disponerse según un ritmo simple AB-AB siendo A las radiolaritas y B las calizas-dolomías sobre ellas concordantes.

Permo-Trías.- (BUNTS)

El Permo-Trías del área estudiada en Menorca presenta aparentemente una estructura monoclinal. Sus estratos de dirección general N 40° - 90° E buzan siempre al Sur entre 30° y 60°. Su potencia oscila entre los 10 m. en las estribaciones de Monte Toro y 300 m. aproximadamente. Es de facies "red-beds".

(T_{g1}^{cg}) La base está constituida por un conglomerado de 2 a 3 metros de potencia máxima, de color rojizo como casi toda la serie permo-triásica aflorante. En los puntos donde se ha observado descansa aparentemente paraconcordante con el Carbonífero, este conglomerado (brecha poligénica) contiene cantos de pizarras y es bastante continuo en el afloramiento permo-triásico central del área estudiada, observándose inmediatamente al Sur de la carretera de Mercadal a Ferrerías.

(T_{g1}^l) Sobre este conglomerado se situa un paquete muy monótono formado esencialmente por limolitas y argilitas de color rojo o rosaceo con intercalaciones de areniscas. En este paquete se ha diferenciado, y, dentro del afloramiento central del área:

- banco de areniscas rojas alternando con limolitas muy laminadas. Potencia 4 m. aproximadamente.
- bancos de 50 m. de limolitas rojas.
- nivel de areniscas grises con margas amarillentas y verdosas. 1 m. Restos de vegetales.

- Areniscas rojas. 2 m.
- Limolitas. 4 m.
- Areniscas. 10 m. con estratificación cruza da.
- Limolitas. 10 m.
- Alternancias de limolitas, y areniscas y - arcillas rojas. Los bancos areniscosos no superan los 30 m. de grosor.
- Paquete limolítico-arcilloso con dos bancos areniscosos de unos 3 m. de potencia. En - este paquete se situa el nivel de areniscas grises, que presenta una potencia máxima de 150 cm, con impregnaciones de minerales verdes, carbonatos de cobre.
- Areniscas rojas. 7 m.
- Alternancias de limolitas - arcillas y are- niscas.

Sobre este paquete se encuentra el formado -- por areniscas rojas y blancas al techo con numerosa estrati- ficación cruzada, que denuncian la intensa actividad de las - corrientes próximas a la costa que interrumpían el depósito normal.

En conjunto y como serie tipo para el permo- trías hay que diferenciar tres niveles: el basal, conglomerado tico y poco potente, no siempre observable; el tramo intermedio constituido por alternancias de limolitas, arcillas y a- reniscas, en donde se intercalan los niveles de areniscas -- grises mineralizadas, y el tramo superior constituido funda- mentalmente por areniscas rojas y blancas con estratifica-- ción cruzada.

Trías Medio (MUSCH).-

Está constituido por sedimentos carbonatados. Aflora formando una banda en dirección NE-SW en la esquina NE del área estudiada, en las inmediaciones de Monte Toro. Es fundamentalmente dolomítico habiéndose diferenciado dos paquetes netamente diferentes, el basal en contacto aparentemente concordante con las areniscas y limolitas del permotriás, formado por calizas-dolomías masivas en bancos de hasta 1 m. de grosor, las cuales poseen intercalaciones de margas y margo-calizas en bancos de 50 cm. de potencia.

Sobre el tramo basal se sitúa otro paquete -- constituido por calizas tableadas, bien estratificadas, estratos de 5 a 10 cm. de grosor, de color crema y gris propio. Estas calizas con una potencia no superior a 30 m. se encuentran a veces alabeadas o incluso fuertemente plegadas.

Trías Superior (KEUPER) y Lías Inferior.-

Sobre el paquete de calizas tableadas mencionadas en el párrafo anterior se sitúa un paquete formado esencialmente por dolomías masivas enrojecidas, asimismo afloran en algunos puntos de las laderas de Monte Toro, margas de colores abigarrados predominando el verde, rojo y amarillento.

Tanto las dolomías como las margas abigarradas, se atribuyen al Trías superior (Keuper), de facies germánica, sobre el que se instala un conjunto carbonatado cali

zo-dolomítico que ha sido datado por anteriores autores como correspondiente al Lías inferior, y que coronan uno de los puntos más altos de la isla de Menorca, denominado Monte Toro.

3.2.2. Tectónica.-

No se ha podido poner de manifiesto la relación estructural existente entre los materiales devónicos aflorantes en el área con los que constituyen el carbonífero, aunque aparentemente, según el rumbo y buzamiento regional, parecen poner de manifiesto que el Devónico se encuentra reposando sobre el Carbonífero. No se ha observado un contacto neto entre ambos tipos de sistemas.

Un contacto anormal cabalgante hace reposar el Devónico sobre el Permo-Trías. Este contacto puede ser observado en la carretera de Alayor a Mercadal a la altura del km 19,8 aproximadamente. Por otra parte, el Permo-Trías descansa aparentemente discordante sobre el Devónico en el contacto que existe entre ellos, y observable en las proximidades del Monte Toro.

Dentro del carbonífero han sido observados dos tipos de pliegues, unos en forma de V, tipo "chevrons", vistos en las radiolaritas y calizas-dolomías basales; en éstas, estos pliegues se encuentran ligeramente tumbados mostrando una vergencia hacia el NW. Las direcciones de sus ejes, que oscilan entre N 10° W y N 10° E, parecen representar una fase de plegamiento hercínica que afecta al menos -

hasta la base del Carbonífero.

El otro tipo de pliegues han sido observados en los tramos detríticos del Carbonífero; son pliegues disarmónicos volcados que igualmente se presentan en el tramo de calizas tableadas del Trías medio (carretera de Mercadal a Monte Toro). En ambos afloramientos presentan los ejes de los pliegues rumbos parecidos, N 35° a 40° W.

Al igual que ocurre con el Devónico, un contacto anormal cabalgante hace reposar el Carbonífero sobre el Permo-Trías, mientras que en la parte central del área estudiada, el Permo-Trías descansa sobre el Carbonífero casi concordante o paraconcordante, ya que el rumbo y buzamiento de las limolitas carboníferas y conglomerado y areniscas permo-triásicas, son prácticamente iguales.

Las observaciones efectuadas no se interpretan como correspondientes a las fases intensas de plegamientos variscos, sino más bien los pliegues vistos se formarían durante una fase de plegamiento no muy fuerte, y las disarmonías han sido debidas a la tectónica alpina. Si debió ocurrir una fuerte tectónica de fracturas antes de la deposición de los materiales permo-triásicos, ésta fracturación compartimentó la zona formando áreas deprimidas y elevadas. Una de estas áreas elevadas correspondería a la de Monte Toro; de esta manera es posible explicar la disminución de potencia que experimentan los materiales permo-triásicos en esa zona, aproximadamente 12 m, frente a casi los 300 que -

pueden poseer en otros afloramientos del área estudiada. Es posible, asimismo, que la disminución de potencia se haya - visto ayudada por la laminación posterior como consecuencia de los despegues de los niveles carbonatados fundamentalmente del Lías inferior, favorecidos por los niveles plásticos inferiores del Keuper.

En resumen y a la vista de los hechos observados en el área estudiada parece ponerse de manifiesto:

- Una fase de plegamiento no muy intenso, varisca, que afecta al menos hasta la base del Carbonífero, y puesta de manifiesto por los pliegues observados en las radiolaritas y calizas dolomías con directrices claramente -- hercínicas, aunque con herencia de fases de plegamiento posterior.

- Fase de intensa fracturación que posible-- mente afecte hasta principio del Permo-Trías. Estas fallas compartimentan el conjunto, y cada uno de estos compartimentos parece adquirir una cierta individualidad ante empujes posteriores.

- Fase de plegamiento alpina, con despegues - de diferentes formaciones que se manifiestan por las disarmonías observadas. Se reactivan las fracturas anteriores y hace que el Devónico se disponga sobre Carbonífero y Permo-Trías, así como el Carbonífero sobre el Permo-Trías. Se produce el despegue de la serie liásica carbonatada provechando la plasticidad de las margas del Keuper.

Hay que hacer notar la presencia dentro del

área seleccionada de pequeños afloramientos, incartografiables a la escala que se realizó el mapa geológico, de rocas volcánicas de color verde, posibles diabasas, así como de pórfidos de composición traquítica. Las diabasas se han observado en el afloramiento más oriental de Permo-trías; en puntos próximos al pueblo de Mercadal y junto, o muy próximas, a puntos de areniscas grises mineralizadas. El afloramiento de pórfido, se observa intruido en los materiales detriticos del Carbonífero, posiblemente para su emplazamiento han aprovechado las fracturas originadas al final del Paleozoico.

El sistema de fracturas dominante presenta una orientación general NW-SE. A la vista del mapa geológico se observa que han debido tener una importante componente de desgarre.

GEOLOGIA ECONOMICA

4.1. MINERALIZACIONES

Los resultados negativos obtenidos durante la prospección radiométrica en las islas de Menorca y Mallorca, desaconsejaron continuar la investigación de minerales radioactivos en los sectores examinados.

Por el contrario las indicaciones de minerales de cobre encontradas durante la realización del Catastro Minero, fueron la base para continuar la investigación de estas mineralizaciones tanto en el Norte de Mallorca como en el Permo-Trías (Bunts) de Menorca.

En Menorca, las mineralizaciones encajan en rocas sedimentarias, estando clasificados estos criaderos como tipo "red beds" mundialmente.

En general son de estructura concordante o peniconcordante y son también de importancia muy restringida. Se caracterizan por su baja concentración de azufre e hierro predominando la calcosina en la paragénesis. La ley media en cobre suele oscilar entre el 3,25% y 2,34% que suele ser la más corriente en el mundo (Pelissonnier). La presencia de alternancias en la composición granulométrica diferente, indica su formación en un momento de subsidencias.

Por otro lado tenemos que las mineralizaciones encontradas en Mallorca, son disseminaciones en rocas ígneas neutras o básicas de edad Alpina.

4.2. CRIADEROS DE COBRE EN MENORCA

4.2.1. Morfología de los criaderos.-

Todos los indicios vistos dentro del área estudiada se hayan enclavados en los materiales detríticos rojos pertenecientes al Permo-Trías.

Muchos de ellos poseen aún restos de las antiguas explotaciones a que fueron sometidos, explotaciones actualmente abandonadas en su totalidad, siendo las más importantes las que se encuentran en la banda Permo-Triásica del Monte Toro.

Las mineralizaciones del Permo-Trías de Menorca se encuentra en bancos de arenisca de color gris, la cual posee fragmentos de cuarzo angular y subredondeado, chert, caliza arenosa, moscovita y biotita como componentes esenciales. Además el estudio por luz reflejada pone de manifiesto que algunos fragmentos de cuarzo parecen tener un origen volcánico (en el apartado de Tectónica se citan rocas volcánicas próximas a enclaves mineralizados).

Este nivel de arenisca gris con impregnaciones de malaquita y sulfuros diseminados, visibles a veces con lupa o de visu, en relación con restos vegetales carbonizados, es el nivel guía cartografiado y que se presenta siempre en el tramo intermedio de Permo-Trías constituido por alternancias de limolitas-arcillas y areniscas.

En cada uno de los afloramientos permo-triásicos se ha cartografiado este nivel mineralizado aunque no

ha sido observado de una manera continua. En el mapa geológico se señalan los puntos vistos con mineralización, unidos mediante una traza discontinua.

Hay que hacer notar que en este tipo de mineralizaciones, conocidas mundialmente, como del tipo "red beds", los paquetes constituidos solo por areniscas rojas de gran espesor y homogéneas no son aptos de poseer niveles mineralizados. Se han visitado puntos de contacto entre areniscas rojas y blancas sin que se hayan apreciado en ellos ningún tipo de mineralización de interés. Las areniscas blancas, que ocupan el techo del Permo-Trías, poseen a veces numerosos restos vegetales carbonizados pero sin mineralización.

En resumen las características más importantes observadas son las siguientes:

- Mineralización en areniscas grises (reducidas) interestratificadas en el paquete central de Permo-Trías, constituido por alternancias de niveles limolíticos arcillosos y areniscas rojas (niveles oxidados). Según datos bibliográficos estos episodios son los más aptos para presentar este tipo de mineralizaciones.

- Rumbo y buzamiento del nivel mineralizado coincidente con el regional que presenta el conjunto permotriásico. El buzamiento es casi siempre superior a los 30°.

- La potencia del nivel mineralizado varía entre pocos centímetros a casi 2 m. en algunos puntos.

- La mineralización observada de visu está constituida por carbonatos de cobre y sulfuros en relación con restos vegetales. Los análisis por luz reflejada ponen de manifiesto calcosina, covellina y bornita, además de piritita, todos ellos reemplazando a restos vegetales carbonizados.

- Los carbonatos de cobre suelen disponerse en planos de "litage".

- El nivel mineralizado suele encontrarse asociado a un banco conglomerático de unos 50 cm de potencia, de color rojo, y que se presentan generalmente en la base de la arenisca gris. Este conglomerado se interpreta como producto de una subsidencia de la cuenca de sedimentación, subsidencia que da motivo al ambiente químicamente reductor (arenisca gris) que se caracteriza por la presencia de materia orgánica y piritita, y por consiguiente la precipitación de los minerales típicos de este tipo de yacimiento como son U, Cu, etc.

- La ley del mineral, está sujeta a considerables variaciones tanto en tamaño como en forma de los cuerpos mineralizados. Las zonas analizadas por nosotros, las cuales han sido explotadas localmente, llegan a alcanzar el 2,34% Cu, pero probablemente la media de la zona no excede en 1,2% Cu, para una potencia mineralizada de 1 m. La producción total del distrito es pequeña y desconocida y no se puede dar una cifra aproximada. Principalmente están presentes calcosina y malaquita, aunque existen menores cantidades de covellina y piritita.

- Presencia en algunos puntos de restos de rocas volcánicas próximas a niveles mineralizados.

4.2.2. Génesis.-

Sobre la génesis de este tipo de yacimientos han sido dadas numerosas interpretaciones por otros tantos - diferentes autores, aunque la mayoría de ellas solo difieren en pequeñas particularidades, propias, casi siempre, de la zona en donde están ubicados.

En general se piensa que la formación de estos depósitos minerales ha sido motivada por la acumulación y enterramiento de plantas en areniscas en unas condiciones húmedas tropicales, la saturación de sedimentos por aguas subterráneas impide la oxidación (areniscas rojas) motivando una barrera reductante (areniscas grises). En condiciones anaerobias se forma SH_2 y los óxidos de hierro se reducen a pirita. En este ambiente precipitan minerales de uranio, vanadio, molibdeno, cobre, selenio, etc. Posteriormente un levantamiento origina de nuevo el ambiente oxidante.

Además existen otras dos hipótesis de acumulación según el modelo anteriormente expuesto;

- Diagenética (deposición mineral durante la carbonización).
- Epigenético (aguas hidrotermales o de rocas volcánicas suprayacentes).

Dentro de nuestra zona de estudio, los análisis por luz reflejada parecen indicar que la mineralización

es de origen diagenético.

Si la mineralización es de origen diagenético cabe pensar que las aguas portadoras de los elementos mineralizantes no llevaban U, debido a la ausencia en la cuenca de rocas madres de donde hubieran podido lixiviarlo.

En cambio si se le supone un origen singenético, además de la hipótesis anterior se podría suponer la ausencia de minerales uraníferos, debido a una destrucción parcial de la facies reductora (arenisca gris) en los espacios tempranos de la diagénesis.

No se han observado fenómenos de hidrotermalismo, por lo que pensamos que el origen epigenético debe ser desechado en este caso.

4.2.3. Paragénesis.-

La siguiente secuencia paragenética ha sido determinada mediante el examen microscópico de muestras procedentes de superficie y de calicatas.

Las distintas fases ó etapas de mineralización están presentes en los diferentes niveles mineralizados, aun que no uniformemente ni igualmente representados; así los minerales de una etapa ó sub-etapa pueden predominar localmente y el tipo de mineral en los niveles mineralizados varían

a lo largo de la dirección, buzamiento y espesor de la estructura.

1ª Fase.-

Se trata de una típica mineralización estratiforme y su depósito claramente singenético relacionado con niveles de carácter reductor, con deposición de pirita fundamentalmente y poca bornita. Casi simultáneamente la pirita es reemplazada por calcosina y ésta última en pequeña cantidad por covellina . (ver cuadro 4.1)

2ª Fase.-

Durante los procesos de meteorización tiene lugar la oxidación de los sulfuros primarios dando lugar a que estos se transformen en malaquita.

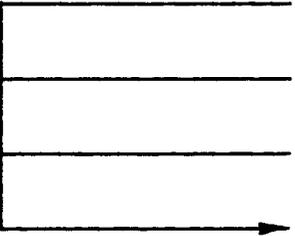
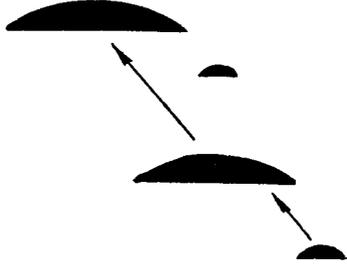
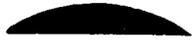
Independientemente al origen que los distintos autores han dado acerca del origen de este tipo de mineralización de cobre en las areniscas del Bunt en Menorca, a los que ocasionalmente pueden estar ligados criaderos de Uranio, podemos señalar que presentan las siguientes características comunes:

a) La mayor proporción de material radioactivo se encuentra sobre los niveles de carácter reductor, aunque de hecho esta sea tan baja que no presente ningún interés económico.

b) Se observa una disposición ó distribución espacial del cobre contenido dentro de los niveles mineralizados.

De la observación de las sucesivas preparaciones transparentes y láminas pulidas, se puede deducir la siguiente sucesión y paragénesis, para las mineralizaciones de Cu en la Isla de Menorca.

CUADRO 4.1

Reemplazamientos	Minerales	Fase Hipogénica	Fase Supergénica
	<p>Pirita</p> <p>Bornita</p> <p>Calcosina</p> <p>Covellina</p> <p>Malaquita</p>		

c) La localización de los criaderos explotados y/o investigados están siempre relacionados con los niveles de carácter reductor, de color gris claro en areniscas y/o pizarras, normalmente interestratificadas entre limolitas y areniscas de color rojo.

d) Se observa una relación directa de minerales metálicos con los restos de materia orgánica de procedencia vegetal.

e) Existe una secuencia paragenética de deposición de los diferentes minerales en el criadero.

f) Ausencia de rocas intrusivas directamente asociadas a la mineralización.

g) Texturas que sugieren una deposición diagenética junto a la roca encajante.

h) La presencia de paleocanales dentro de los diferentes niveles mineralizados.

Además de nuestras observaciones de campo y de los estudios llevados a cabo (mineralógicos y químicos) - pensamos que las mineralizaciones han sido depositadas en presencia de ciertos organismos que directa o indirectamente han concentrado estos metales a partir de soluciones diluidas.

Es también probable que los organismos vivos (bacterias) hayan sido los responsables de la concentración del uranio, aunque estos sean diferentes a los que dieron lu

gar a la concentración del cobre.

La forma en la cual los metales han sido originalmente depositados y concentrados no es conocida, pero posiblemente haya tenido su origen en estado coloidal siendo absorbidos por el material allí presentes.

4.3. DESCRIPCION DE LAS PRINCIPALES MINAS E INDICIOS DE MENORCA INTRODUCCION.-

La nomenclatura que utilizaremos para los distintos trabajos mineros e indicios del distrito, serán los mismos que se hacen referencia en el Mapa Metalogenético de España a escala 1:200.000 (49-65) de Menorca, Ibiza y Formentera. Los nuevos indicios llevarán una numeración correlativa al último descrito allí. Dentro de cada sector los indicios se denominarán de acuerdo con los nombres de parajes o sectores donde estén enclavados.

Indicio nº 5 (SAN JOLDI) C.G. 40º30'30" y 7º42'30"

La mina San Joldí está situada entre la Cala Barril y Cala Calderer en el límite septentrional de la Isla de Menorca, a unos 9 km. al Norte del pueblo de Ferreries.

Geologicamente la serie en este sector pertenece al Trías Buntsandstein constituido esencialmente por areniscas y limolitas de color rojizo, plegadas monoclinamente de dirección N 40º E y buzando unos 30º al S. Intercalaciones de areniscas gris-blanquecinas o incluso verdosas, de carácter lenticular, están también presentes. Estos lentejones de carácter reductor tienen una longitud máxima de unos 100 metros, una anchura o profundidad de 50 metros y una potencia que oscila entre 4 y 8 metros.

El lentejón más septentrional que existe en este sector es el que presenta la mineralización que tiene unos

100 metros de corrida (aproximadamente la mitad se encuentra erosionado).

Litológicamente varían estos lentejones de un sector a otro, pero el que se encuentra mineralizado en la base presenta un conglomerado de 1,5 m, de potencia. Encima un nivel de areniscas calcáreas de 2,5 metros de potencia, todos ellos de color gris-claro, que indican un carácter marcadamente reductor. Localmente existen intercalaciones carbonosas, llegando incluso a desarrollarse niveles de lignitos de forma lenticular con 2 metros de longitud y 10-15 cm. de potencia máxima, el cual pasa lateralmente a pizarras carbonosas.

MINERALIZACION.-

A techo de este nivel carbonoso existen impregnaciones de pirita a manera de nódulos desarrollados durante la diagénesis, ya que observados al microscopio bajo luz reflejada, puede verse que engloban fragmentos de los restantes componentes de la roca.

Los nódulos de pirita contienen inclusiones de calcosina y covellina, las cuales parcialmente han sido transformadas mediante meteorización en carbonatos de cobre (malaquita).

Estos nódulos se desarrollan localmente por encima del nivel carbonoso en una potencia de 0,6 metros a manera de nódulos aislados a través de esta roca, los cuales se hacen mucho más finos quedando a manera de una disemina-

ción, en 0,6 metros ó 0,7 metros. Una muestra analizada para este espesor, ha dado los siguientes resultados:

Cu 0,42%
Ag 8 p.p.m.

La longitud y anchura de este nivel mineralizado, el cual se encuentra fallado y repetido mediante una pequeña fractura de pequeño salto, no sobrepasa las dimensiones del lentejón antes descrito.

LABORES REALIZADAS.-

Existe una galería de unos 10 ó 15 metros de longitud con dos bocas. Unos 10 metros por debajo de este nivel aflora la mineralización en una potencia de unos 0,60 m.

Indicio nº 6 (CAMINO DEL CABO CABALLERIA) C.G. 40º3'43''
y 7º46'20''.

La Mina se encuentra enclavada unos 3 Km al Sur del Cabo de Caballeria, muy próximo al extremo más nor-oriental de Menorca, junto al camino que une Mercadal con dicho cabo.

El Trías Buntsandstein aflora localmente por erosión bajo el recubrimiento de las calizas del Lías.

La serie en este sector está constituida por un paquete de areniscas alternando con limolitas rojas, entre las que se encuentran intercalados niveles de areniscas

y limolitas grises, de forma lenticular.

Esta serie, situada normalmente, tiene una dirección aproximada N 50° E, buzando unos 40° al S.

La arenisca mineralizada es ligeramente calcárea y contiene localmente abundantes restos vegetales y minerales de cobre.

MINERALIZACION.-

La arenisca calcárea contiene fragmentos de - materia orgánica carbonizada, reemplazada parcialmente por láminas de bornita, calcosina y covellina como minerales primarios.

Estos sulfuros se disponen en filoncillos que cortan a los niveles carbonosos o bien según las texturas vegetales.

Dos muestras han sido tomadas a lo largo de - un nivel mineralizado, con una potencia de 0,60 m. que han - dado los siguientes resultados:

	<u>Cu</u>	<u>Ag</u>
Muestra 6 A	1.01%	12 p.p.m.
Muestra 6 B	4.50%	22 p.p.m.

Estos dos análisis indican que la ley media - del criadero, suponiendo que los resultados obtenidos son representativos para el resto de la mineralización no aflorante, es del 2,75% Cu para el intervalo desmuestreado.

Como minerales secundarios existen malaquita y calcita.

El tamaño de esta bolsada de mineral, de forma lenticular es difícil de predecir, ya que unicamente se han realizado dos pequeñas canteras de pocas decenas de metros, de donde parece haber beneficiado unicamente una capa de 0,60 ó 0,70 de potencia. La longitud máxima que ha sido explorada no sobrepasa los 50 metros. Sobre profundidad de la mineralización no existe ninguna indicación, que permita predecir si en la dirección del buzamiento la mineralización puede continuar ó por el contrario desaparecer bruscamente.

A techo de este nivel explotado existen otros dos niveles también de forma lenticular, coincidiendo con estratos reducidos, intercalados entre las areniscas y limolitas rojizas, de pequeña extensión.

El espesor es de unos 0,10 cm., que también contienen malaquita finamente diseminada a través de las areniscas calcáreas, que indican la presencia de sulfuros primarios de Cu, y que posteriormente han sido oxidadas en la zona de meteorización.

Indicio nº 7 (LA ALMUDAINA) G.G. 40°01'54'' y 7°47'55''

Entre el Km. 5 y 6 de Mercadal a Fornell, al Norte de la isla de Menorca existe un camino que conduce a la Cala de Tirant. A unos 250 metros de la confluencia de estas carreteras, aflora el Trias Bunts en su facies de color rojiza característica.

Interestratificado en estas areniscas y limonitas rojas existe un nivel reducido que varía desde color gris claro hasta gris verdoso, en proximidad con una fractura, la cual se observa con mucha dificultad debido a la espesa vegetación y a la pequeña extensión del afloramiento.

Sobre esta zona de fractura se observa que todo el sector se encuentra fuertemente tectonizado y localmente puede verse una débil impregnación limonítica sobre una limonita desarrollada en un nivel carbonatado del Trias Muschelkalk en proximidad de la fractura.

En principio creemos que esta limonita procede de otro nivel, ya que unicamente se observan limonitas exóticas, que han precipitado en las fracturas de las calizas e impregnando a las areniscas de Buntsandstein.

Las labores únicamente han consistido en una pequeña calicata de 5 m. por 3 m., de anchura, la cual lleva una dirección N 160° E, alineada con otra calicata de 5 metros de longitud por 1 metro de anchura. En los materiales extraídos de ambas calicatas no se observa ningún sulfuro metálico y unicamente limonitas superficiales de una procedencia exterior.

Indicio nº 10 (SON ARRO) C.G. 39°59'05" y 7°43'40"

La Mina de Son Arro está situada al Sur de la carretera de Mahón a Ciudadela, entre el Km. 25 y 26, a una altitud aproximada de 170 metros. Los trabajos consisten en dos pozos, de una profundidad inferior a los 25 metros, que

fueron excavados hace unos 10 años.

Estas labores estan realizadas en areniscas - calcáreas y limolitas grises ó por lo menos estan abiertas - para intersectar estos niveles en profundidad.

Estos sedimentos en la proximidad del afloramiento llevan una dirección N-S, que varía hasta N 45°E, buzando entre 20° y 30° al E.

En los alrededores de este sector se ha observado la presencia de una roca volcánica pero no se ha podido asegurar si está "in situ" ó por el contrario está desprendida de su afloramiento original. No obstante algunos de los fragmentos de cuarzo encontrados en el estudio microscópico, sugieren la procedencia de origen volcánico.

La mineralización controlada por este nivel - está constituida por nódulos de pirita reemplazados casi por completo por calcosina y en solución sólida covellina y digenita. Los nódulos de pirita desarrollados durante la diagénesis, engloban algunos fragmentos de los restantes componentes de la roca. La malaquita comunmente cubre a la calcosina y a las superficies de fractura.

La calcosina se desarrolla también impregnando en la materia orgánica carbonizada la cual se encuentra - diseminada ó constituyendo niveles delgados a lo largo del tramo reducido.

La máxima potencia observada es siempre inferior a 1 m. y lo normal es que no supere los 0,7 m. Este nivel puede seguirse a lo largo de 1,5 km. en superficie y a juzgar por los afloramientos, la mineralización está constituida por una serie de lentejones, los cuales corresponden a estructuras de canales, que indican una profundidad del nivel de 50 metros por lo menos.

Dos muestras han sido tomadas sobre las escombreras del material desechado durante el tiempo de explotación, y con una longitud o diferencia de altura de 1 m. - cada una, las cuales han dado los siguientes resultados:

	<u>Cu</u>	<u>Ag</u>
Muestra 10 A	1,55%	6 p.p.m.
Muestra 10 B	3,14%	10 p.p.m.

El promedio de estos dos desmuestres indicaría una "ley media mínima" para el criadero del 2,34% de Cu aproximadamente.

Indicio nº 11 (TERRA ROTJA) C.G. 39º59'14" y 2º43'23"

El trabajo de explotación de mayor importancia en esta mina se encuentra enclavado a unos 400 metros al norte del Km 26 de la carretera que va desde Mahón a Ciudadela. Las labores se encuentran situadas al SW de La Casa de Terra

Rotja.

La mineralización de tipo "filón capa", aflora en superficie, y la galería principal ha sido realizada a muro, en dirección oblicua a la corrida principal de la estructura. Unos 50 metros más hacia el W existe un pequeño pozo situado por debajo del nivel de la galería principal, en donde no se observa que se halla interceptado ninguna mineralización. Desconocemos los datos de producción, sí hubo alguna, pero a juzgar por el tamaño de las escombreras y por los datos suministrados por los lugareños, se trata de una galería de 40 metros, de dirección N 140°E, muy antigua y algunas pequeñas explotaciones abiertas en el nivel mineralizado.

En la escombrera que se encuentra a pie de esta galería se observan fragmentos de pizarras carbonosas con teniendo carbonatos de cobre (malaquita).

Los sedimentos que constituyen la serie están formados por areniscas, limolitas y pizarras pertenecientes al Buntsandstein que llevan una dirección N 115°E y buzamiento 22°S. Las pizarras son muy carbonosas, y parecen mostrar una ligera alteración, estando impregnadas de carbonatos de cobre. El nivel tiene una potencia media de 0,20 m., y se presenta interestratificado entre niveles rojizos de carácter oxidante.

Una muestra tomada sobre la potencia arriba indicada ha dado el siguiente resultado:

	<u>Cu</u>	<u>Ag</u>
Muestra 11 A	3,15%	8 p.p.m.

Si esta ley la diluimos a una potencia mínima explotable de aproximadamente un metro, la ley en Cu, sería - del 0,63%, la cual la podemos considerar como la ley media - del criadero.

Por otro lado tenemos que la longitud no es superior a los 100 metros, en cuanto a su profundidad, es decir longitud del nivel a favor del buzamiento, no existe ningún argumento que permita seguir su continuidad, ni por el contrario que esta termine a los pocos metros. Las indicaciones regionales, permiten asegurar sin gran riesgo, similares dimensiones que para el resto de los criaderos descritos anteriormente.

Indicio nº 23 (BINIFABINI) C.G. 39º58'52" y 7º52'34"

La mina se encuentra localizada en el término Municipal de Mercadal. Para acceder a la misma es preciso - tomar un camino que parte del km. 13,5 de la carretera que va de Mahón a Fornells y a unos 200 metros de dicha intersección se encuentran las antiguas labores de explotación.

Las rocas encajantes en el área de la mina son dolomias del Trías medio ?, medianamente plegadas, en las - proximidades de las labores, llevan una dirección N 160º E, buzando desde 55º hasta llegar localmente a 70º al E.

Hay dos pequeñas canteras sobre la ladera del afloramiento, que han sido utilizadas para explorar y explotar dos niveles ó estructuras paralelas a la estratificación.

Estos niveles mineralizados tienen una longitud de 150 metros y una anchura o profundidad de 20 ó 30 metros conocida en los trabajos de explotación.

La potencia de los niveles es variable, fluctuando entre 0,60 m. hasta 2 m. como máximo, cuando dos niveles se agrupan. La mineralización está constituida esencialmente por galena, la cual está formando nódulos o bolsadas de 0,05 m. hasta 0,40 m. en una estructura de una potencia de hasta 2 m. Perpendicularmente a ella existen pequeños filoncillos de galena que atraviesan localmente la estructura.

En el sector central del criadero y de una forma tabular existen filoncillos conteniendo algunos sulfuros de cobre, los cuales parcialmente han sido transformados en malaquita.

No se ha realizado ningún desmuestre en el área de la mina, debido a las dificultades que ello entrañaba. Sin embargo, se tomó una muestra de la escombrera, que probablemente corresponde al desecho del material allí extraído y se analizó, dando los siguientes resultados:

	<u>Cu</u>	<u>Pb</u>	<u>Zn</u>	<u>Ag</u>
Muestra UB-23	2,72%	0,16%	0,14%	3 p.p.m.

El análisis manifiesta claramente que la muestra corresponde a uno de los sectores de la mina con filoncillos de Cu, e indica la presencia de Pb y Zn, ya que la ley media calculada por nosotros, en el frente de la galería del fondo de la cantera, debe ser superior al 4% de Pb, al menos

de una forma teórica.

Por debajo de la cantera, a unos 15 metros - en vertical, existen dos galerías en dirección aproximada N-S de 15 a 20 metros de profundidad ambas. En las dolomias se encuentran vestigios de que la mineralización encontrada en el nivel superior se extiende a profundidad, ya que existen nódulos o filoncillos de galena en dichas rocas.

Además existen algunos filoncillos aislados, en posición vertical o subvertical de 5 a 10 cm. de potencia de barita y poca cantidad de calcopirita, oxidados fundamentalmente y transformados en malaquita.

En el sector nor-oriental están presentes las mismas dolomias atravesadas por filoncillos de barita en superficie e indicios de Cu a manera de carbonatos.

Sobre estas mineralizaciones se han realizado varios trabajos de exploración consistentes en un pozo de 8 metros aproximadamente de profundidad, una calicata hasta 4 m. y otro pozo más profundo.

La estratificación es horizontal y la estructura mineralizada, a juzgar por la alineación de las labores, es N15°E y su posición vertical.

La mineralización está esencialmente formada por filoncillos que atraviesan a la estratificación y están constituidos por cobres grises (?) oxidados en proximidad a la superficie casi por completo, de 5 cm de potencia como máximo y llevando barita como ganga.

Indicio N° 15 (Monte Toro) 39°59'10" - 7°47'17"

Situación.-

En la isla de Menorca, en el término municipal de Mercadal, mapa topográfico (M.T.N), a escala 1:50.000 n° 646 y posee como coordenadas Lambert X = 1263,7; Y = 628.

Accesos.-

Por la carretera comarcal de Mahón a Ciudadela, del pueblo de Mercadal parte una desviación hacia Monte Toro, a unos 800 m de esta desviación, a la derecha de la cantera se divisan las antiguas labores mineras de la antigua explotación. Para llegar hasta ellas hay que recorrer a pie una distancia inferior a los 150 m.

Morfología.-

Las labores antiguas de explotación, consistentes en dos galerías no visitadas en su totalidad por las malas condiciones en que se encuentran actualmente, están enclavadas en una banda de areniscas y limonitas rojas del Permo-Trías. - Esta banda posee a muro materiales paleozoicos (Devónico inferior-medio) y a techo descansan aparentemente concordante sobre ella las dolomías y calizas del Trías medio (Musch).

El conjunto detrítico rojo presenta un rumbo general que oscila entre N10°-25°E buzando 20°E y en el se encuentra el nivel mineralizado constituido por areniscas de color gris, y en el que de visu se aprecian sulfuros y carbonatos de cobre en estrecha relación con restos orgánicos vegetales carbonizados. El nivel mineralizado alcanza una potencia superior a 1 m. e inferior a 2 m, y es concordante con el rumbo general señalado anteriormente.

Debido al relleno que presenta la zona no ha sido posible definir una corrida mínima de este indicio. Las galerías efectuadas para su explotación fueron realizadas siguiendo

do la línea de máxima pendiente del nivel mineralizado.

Existen numerosos restos de escombreras separados en un área de 900 m² aproximadamente, y a la vista del conjunto de labores realizadas se pone de manifiesto que fue la mina más importante de todas las visitadas en la isla de Menorca, en cuanto a explotación de minerales de cobre.

Paragénesis.-

La muestra tomada en una de las escombreras, y analizada mediante luz reflejada, ha dado como minerales esenciales: fragmentos de cuarzo, calizas arenosas, moscovita y biotita, clasificándola como una arenisca calcárea con restos de vegetales. Como minerales accesorios posee: fragmentos de materia orgánica carbonizada reemplazada parcialmente por placas de bornita, calcosina y covellina, dispuestas en filoncillos o según las texturas vegetales. Hay además malaquita y calcita como minerales secundarios. La materia carbonosa, sin anisotropía es un lignito.

A pesar de las referencias antiguas de Ferrer y Hernandez(1901) no se han observado ni estibina ni cobres grises, en las muestras de mano ni en el microscopio en este distrito.

Génesis.-

Al igual que los restantes indicios descritos en esta memoria, éste de Monte Toro también se clasifica como una mineralización en areniscas rojas, que mundialmente han sido clasificadas como tipo "red beds". El nivel mineralizado, areniscas grises, se encuentra concordante con las areniscas y limolitas rojas en que encajan.

Muestras tomadas.- nº 15

Análisis efectuados.- Luz reflejada.

4.4. CRIADEROS DE COBRE EN MALLORCA

Los criaderos de cobre estudiados en el área de Mallorca se encuentran en el sector NW de la isla y en general, son de poca importancia, en cuanto a su extensión superficial.

El más importante se encuentra inmediatamente al E. del pueblo de Fornalutx y otro de menos interés existe al NE, en el borde del antiguo camino que iba de Sóller al Monasterio de Lluch.

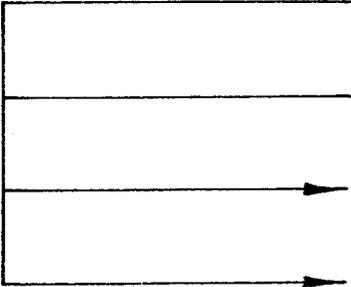
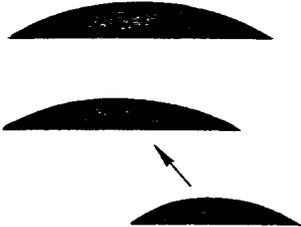
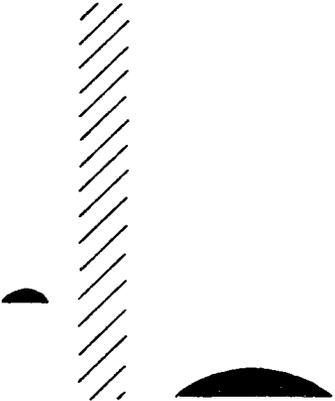
La mineralización se presenta asociada desde basaltos hasta diabasas masivas, como ocurre en Bini Grand. La mayor parte de los sulfuros se presentan en lentejones o en zonas de diseminación ó incluso en filoncillos dentro de la misma roca. Los sulfuros son principalmente calcosina, - con menos cantidad de covellina. Como minerales supergénicos tenorita y malaquita (cuadro 4.2)

Los sectores mineralizados tienen unas dimensiones difíciles de precisar debido a que los criaderos se encuentran en gran parte cubiertos por terrenos cuaternarios. Por las observaciones realizadas por nosotros, estas indican unas dimensiones mínimas de 10 x 10 m. en su superficie.

La ley del mineral varía desde 1,08% de Cu -- desde una muestra tomada por nosotros en una potencia real, hasta el 5% posiblemente en zonas explotadas localmente, aunque la ley media del criadero sea más baja.

De la observación de las sucesivas preparaciones transparentes y láminas pulidas, se puede deducir la siguiente sucesión y paragénesis, para las mineralizaciones en Mallorca.

CUADRO 4. 2

Reemplazamientos	Minerales	Fase Hipogénica	Fase Supergénica
	<p>Calcita</p> <p>Calcosina</p> <p>Covellina</p> <p>Tenorita</p> <p>Malaquita</p>		

4.4.1. Génesis.-

La diseminación de calcosina en los basaltos y/o diabasas alteradas se encuentra en los mismos tipos de rocas completamente inalterados; sin embargo las rocas alteradas no contienen calcita, que parece limitarse exclusivamente a los filoncillos que intuyen en las rocas ígneas.

Claramente los minerales sulfurados de los filones representan una introducción del material, en donde no hay evidencia de reemplazamiento de los metales por parte de la roca ígnea, lo que da lugar a que se preserve con marcada fidelidad la textura de la roca encajante.

Por tanto creemos que estas zonas de filoncillos de sulfuros representan canales por donde ascendieron los fluidos mineralizadores. Si esta interpretación es correcta, el primer material hipogénico está representado por calcosina y menor cantidad de covellina (cuadro 4.2) como sulfuros y calcita como ganga, originados durante la primera fase ó fase hipogénica.

En contraste con la uniformidad de composición de las zonas de filoncillos del criadero, hay que considerar variaciones en la composición de los sulfuros y óxidos diseminados, en donde existe concentración de calcosina y tenorita.

Por último durante los procesos de meteorización tiene lugar la oxidación de los minerales primarios, dando lugar a la formación de malaquita. Tanto la tenorita

como la malaquita se han originado durante la segunda fase ó fase supergénica.

4.5. DESCRIPCION DE LAS PRINCIPALES MINAS E INDICIOS DE MALLORCA.

Indicio nº 2 (AUBARCA), C.G. 39º49'38'' y 6º33'46''

Los trabajos mineros llevados a cabo en este indicio se encuentran en el término municipal de Escorca, - junto a la casa de Aubarca al NW del Monasterio de Lluch.

Geológicamente la zona consiste en un afloramiento de basaltos vacuolares (meláfidos) constituidos por plagioclasas más o menos sericitizadas, augita y olivino como minerales esenciales en contacto con terrenos del Keuper.

Aparentemente en estos basaltos no se observan mineralizaciones de cobre aunque se han realizado trabajos mineros, posiblemente por considerar los tonos verdes - de los piroxenos alterados como malaquita.

A unos 300 m. al SW de la casa de Aubarca existe una galería en dirección N-35º-E de unos 50 a 60 m. - de longitud, aunque no es posible su observación por encontrarse actualmente inundada.

Mina (SIETE HERMANOS) nº 6, C.G. 39º49'14'' y 6º29'10''

Los dos únicos trabajos mineros, en donde se ha observado la presencia de sulfuros de Cu, como indica el Mapa Metalogenético Nacional a escala 1:200.000, están enclavados dentro de la concesión Siete Hermanos, nº 2143 (actualmente caducada) y Amalia, nº 2137.

La primera concesión se encuentra situada en

el NE de la isla, en las proximidades del pueblo de Sóller, en un paraje cuya elevación varía desde nivel del mar hasta 1.443 m.

Geológicamente el sector mineralizado consiste en un extenso afloramiento de basaltos vacuolares (meláfidos) constituidos casi esencialmente por plagioclasas sericitizadas, augita y olivino, en contacto con las arcillas rojizas del Keuper y debajo de las calizas brechoides del Lías. Todo este conjunto está corrido, mediante el nivel de despegue que ha constituido las rocas plásticas del Keuper, y cabalgan a niveles superiores del Lías (ver mapa geológico de Mallorca a escala 1:10.000).

En general los basaltos no se encuentran mineralizados al menos visiblemente, excepto en el extremo NE, junto al antiguo camino que iba al Monasterio del Lluch.

En este sector existen dos pequeñas calicatas separadas unas decenas de metros, en las que se observa una intensa fracturación de la roca ígnea, que dan lugar al desarrollo de una brecha constituida por basaltos olivínicos muy alterados. Ligadas a ellos existen pequeñas fracturas - del orden del cm. (10 cm. como máximo) rellenas por calcita a los que acompaña calcosina y covellina como minerales primarios, que parcialmente están oxidados a malaquita en la zona de meteorización.

Sobre el afloramiento más potente, en donde los filoncillos se extienden en una anchura de 0,30 m. se -

ha tomado una muestra para análisis químicos, representativa de todo el tramo mineralizado y el resultado ha sido el siguiente:

Muestra 5-6 Bis	$\frac{\text{Cu}}{1,08\%}$	$\frac{\text{Ag}}{3 \text{ p.p.m.}}$
-----------------	----------------------------	--------------------------------------

Mina (AMALIA) nº 12 C.G. 39º47'00" y 6º26'00"

La mineralización presente en la concesión - Amalia nº 2.137, tiene interés, como un típico ejemplo de mineralización diseminada en una roca ígnea básica.

Los trabajos de explotación situados inmediatamente al NE del pueblo de Fornalutx, están realizados sobre un basalto olivínico a una altitud de unos 200 metros.

La mina consta de dos galerías hundidas y un pequeño lavadero de gravedad muy antiguo totalmente abandonado. No existen datos de producción y a juzgar por las labores realizadas y las escombreras junto al lavadero, no creemos que hayan lavado más que 2000 ó 3000 kg. de "todo uno".

La roca encajante en los alrededores de la mina es un basalto olivínico, que presenta texturas diferentes según los sectores, que varia desde diabásica hasta fluidal. Los estudios al microscopio bajo luz reflejada han puesto de manifiesto que dicha roca esta constituida casi esencialmente por plagioclasas muy sericitizadas y augitas reemplazadas casi completamente por calcita y olivino.

El aspecto tanto de vista como microscópico, manifiesta una fuerte alteración de la roca, como producto de la etapa de mineralización que ha dado lugar a la deposición de calcosina, covellina y tenorita, que impregna y se disemina abundantemente por toda la roca. Posteriormente estos sulfuros y oxidos de cobre, se han meteorizado y removilizado dando lugar a la formación de carbonatos de cobre, esencialmente malaquita que se disponen en filoncillos de origen secundario ó bien reemplazando a la calcosina, covellina y tenorita.

Este material mineralizado es blando, y a menudo se originan cavidades por disolución pero a pequeña distancia la roca pasa a basalto inalterado.

Estos basaltos están situados a nivel del Keuper, y las zonas mineralizadas no podemos describir aquí sus características, por estar recubiertas por terrenos de cultivo.

Toda la descripción aquí realizada sobre la mineralización la hemos efectuado de muestras tomadas en las escombreras, por lo que es imposible indicar las dimensiones de los cuerpos mineralizados, ley y potencial económico del criadero.

Pero resumiendo podemos señalar que se trata de diseminaciones en zonas fracturadas dentro de las rocas ígneas, a las que los fluidos mineralizadores alteran, y dan lugar a una roca blanda.

Las dimensiones de los cuerpos mineralizados son del orden de (10 x 10 metros) en superficie. Sin embargo la mineralización parece ser abundante en muestras de mano, y es fácil esperar que el contenido en cobre sea superior al 5%.

Indicio nº 29 (SON VIDA) C.G. 39º20'39" y 2º35'05"

Situación.-

Se encuentra situado inmediatamente al NW de Palma de Mallorca, cerca de la Urbanización de SON VIDA, del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000 nº 698.

El acceso se realiza mediante la carretera - que une Palma de Mallorca con el pueblo SON VIDA.

Morfología del Criadero.-

Mediante la campaña de reconocimiento con es cintilómetro en el sector de Son Vida, en donde existía un indicio de U, se observó que sobre el fondo de radiación excesivamente bajo (10 i/seg), existían unas margas verdosas en las que se alcanzaban hasta 30 ó 40 i/seg.

Este nivel está formando parte de una serie monoclin^{al} de dirección N 150º E y buzando 52º al S, teniendo una potencia media de 0,30 m. y su corrida inferior a los 100 metros. Todo este conjunto pertenece al Lías inferior calizo y se presenta fuertemente plegado y en superficie carstificado.

Una muestra representativa de esta marga, dió una ley inferior al 0,02‰ de U_3O_8 , lo que confirmó el bajo valor radiométrico encontrado en superficie. Verdaderamente creemos que este indicio no presenta ningún interés para llevar a cabo ninguna investigación, a juzgar por los resultados radiométricos y de análisis químicos encontrados.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. AREA DE MENORCA

El reconocimiento radiométrico sobre los materiales Permo-Triásicos en una extensión de 150 km², no evidenció ninguna anomalía, por lo que se decidió que el resto de la investigación se realizara con la finalidad de descubrir algún criadero de cobre tipo "red-beds" en las areniscas del Bunt.

Es precisamente en el Permo-Trías donde se localizan mineralizaciones de cobre, en los niveles de color gris-claro de marcado carácter reductor, en donde siempre están presentes fragmentos de restos vegetales carbonizados.

Las observaciones y estudios realizados, desde un punto de vista económico, han puesto de manifiesto unas condiciones, en principio favorables para la presencia de un criadero de cobre del tipo red-beds.

Estas condiciones son presencia de sedimentos detríticos-terrágenos, continentales ó próximos a costas, en donde debe existir con anterioridad y simultáneamente al depósito una etapa de meteorización-erosión.

Alrededor de los paleorelieves se localizarían zonas de carácter reductor (areniscas grises) en donde estarían presentes restos de vegetales y pirita, que posteriormente se carbonizarían.

Existen pórfidos, intruidos en los materiales que se estaban erosionando, que constituirían la roca madre de los metales.

Por otro lado es preciso que los materiales que se están depositando tengan una porosidad y permeabilidad suficiente, dentro de los niveles reductores, para que los sulfuros depositados no migren durante la consolidación del sedimento.

Como continuación de la investigación que se ha realizado sería conveniente efectuar, en principio, un reconocimiento por métodos geofísicos del tramo intermedio del Permo-Trías, donde se sitúan los niveles mineralizados cartografiados. Estos métodos geofísicos deberían realizarse sobre perfiles más o menos perpendiculares a la dirección general de estratificación de tal manera que, sobre todo en el afloramiento central del área, cubriesen también la zona de contacto entre el Permo-Trías y Carbonífero ya que aunque no se ha observado ningún tipo de mineralización, creemos - tendría posibilidades de ser una zona de interés.

Los métodos geofísicos a emplear deben ser los más convenientes para detectar la presencia de sulfuros diseminados o masivos, pues si como cabe suponer el nivel mineralizado cartografiado puede corresponder a las superficies superiores o inferiores de los denominados "roll" de alteración, sería de esperar una concentración de sulfuros en profundidad muy próxima o junto a la zona de transición del frente oxidante y reductor.

A expensas de los datos suministrados por la geofísica, se decidiría la realización o no de sondeos.

5.2. AREA DE MALLORCA

Durante la visita de indicios y la posterior cartografía de detalle realizada sobre una extensión de 12 km² aproximadamente, se ha puesto en evidencia, que la mineralización de sulfuros de cobre que se encuentra diseminada ó en filoncillos dentro de los basaltos ó rocas básicas pueden ser interesantes desde el punto de vista económico.

Así la mineralización presente en las labores de Fornaluxt y Bini Grand, ha mostrado, durante los estudios realizados, que posiblemente puedan existir masas ocultas, similares a las que se observan en superficie, cubiertas por -derrubios, que representen una extensión en una inmediata vecinidad.

Modernas técnicas de exploración pueden indicar áreas potencialmente interesantes. El único método recomendable de reconocimiento consistiría en una prospección -geofísica mediante métodos eléctricos (polarización inducida) para delimitar bajo el recubrimiento cuaternario la existencia de rocas básicas susceptibles de contener una mineralización, consistente en diseminación de sulfuros de cobre.

Una vez concluida esta fase de la investigación y, según los resultados obtenidos en la fase anterior, se debería proseguir con una campaña de sondeos mecánicos -para poder llegar a una evaluación del yacimiento.

ANEXOS

VI.- CONCESIONES Y PERMISOS DE INVESTIGACION
VIGENTES O CADUCADOS EN MALLORCA Y MENOR-
CA.

M A L L O R C A

P.I. Nº 2.142

Mineral: Pb, Cu, Ni y Co

Nombre: Los Duendes

Término municipal: Calviá, Estellenes, Banyalbufar, Esporles
y Valldemosa.

Pertenencias solicitadas: 4147

Cancelado: 9-VIII-74

Pp: Será el vértice geodésico GALATZO, cota 1.026 m. (hoja -
698, escala 1:50.000) en la conjunción de los términos -
Calvia, Puigpunyent y Estallencs.

P.I. Nº 2.136

Mineral: Cu, Pb y Ag

Nombre: M^o Angela

Término municipal: Bauyalbufar y Esporlas

Pertenencias solicitadas: 160

Cancelado: 27-VII-74

Pp: Esquina más al N de la casa principal del predio "Son Bujo
sa" sito en el paraje Es Port d'es Canonge del término mu-
nicipal Bañalbufer.

P.I. Nº 2.135

Mineral: Cu, Ag y Pb

Nombre: Halcón

Término municipal: Escorca

Pertenencias solicitadas: 120

Cancelado: 10-VII-74

Pp: La esquina más al N del caserío Bini Petit del término -
Lluch-Escorca.

P.I. Nº 2.143

Mineral: Pb, Cu, Ni y Co

Nombre: Siete Hermanos

Términos municipales: Deyá, Sóller, Fornalutx y Lluch - Escorca

Pertenencias solicitadas: 8.746

Cancelado: 27-VII-74

Pp: Vértice geodésico Torreñas (Puig Mayor) cota 1.433 en la -
hoja nº 670, escala 1:50.000

P.I. Nº 2.140

Mineral: Cu, Co, Ag, Ni y Ti

Nombre: Josefina

Término municipal: Bauyalbufar

Pertenencias solicitadas: 180

Cancelado: 9-VIII-74

Pp: La esquina más al S del edificio del Hostal Baronía.

P.I. Nº 2.134

Mineral: Cu, Pb y Ag

Nombre: Cristina

Término municipal: Sóller

Pertenencias solicitadas: 110

Vigente

Pp: El centro del mojón que señala el km 5 de la Ctra. comarcal 710, de Sóller a Deyá.

P.I. Nº 2.137

Mineral: Cu, Pb y Ag

Nombre: Amalia

Término municipal: Fornalutx

Pertenencias solicitadas: 100

Vigente

Pp: La esquina más al N del caserío de la finca "Es Abadt" - del término municipal de Fornalutx.

P.I. Nº 2.129

Mineral: Ag y Co

Nombre : San Salvador

Término municipal: Estallencs

Pertenencias solicitadas: 342

Cancelado:

Pp: La esquina más al N de la casa perteneciente a D^a Magdalena Balaguer Palmer, sita en la Cala de Estallenchs del

término municipal del mismo nombre.

Permiso de exploración Nº 1 - 2147

Mineral: Pechblenda

Nombre: Santamaría

Término municipal: Campos, Felanitx, Santany y Les Salines.

Cuadrículas: 432

Denegado por resolución de 29-IX-75

Pp: Longitud: 6º42'

Latitud: 39º27'

P. de exploración Nº 2 - 2148

Mineral: Pechblenda y fosforanilita (hidrofosfato)

Nombre: San Salvador

Término municipal: Lluchmayor, Campos y Porreras

Cuadrículas: 648

Denegado por resolución de 29-IX-75

Pp: Longitud: 6º30'

Latitud: 39º29'

Permiso de exploración Nº 3 - 2149

Mineral: Pechblenda y Torbernita (hidrofosfato)

Nombre: Colón

Término municipal: Felanitx y Manacor

Cuadrículas: 360

Denegado por resolución de 29-IX-75

Pp: Longitud: 6º50'

Latitud: 39º25'

P.I. Nº 1687

Mineral: Cu

Nombre: El Porvenir

Término municipal: Escorca

Pertenencias solicitadas: 94

Propietario: Buenaventura Miralles Oliver

P.I. Nº 2054

Mineral: Cu

Nombre: San Eloy

Término municipal: Bañalbufar

Pertenencias solicitadas: 84

Propietarios: Cia. Ramiz-Bernat S.L.

P.I. Nº 2058

Mineral: Cu

Nombre: N^a S^a de Guadalupe

Término municipal: Valldemosa

Pertenencias solicitadas: 12

Propietario: Cia. Ramiz-Bernat, S.L.

P.I. Nº 2065

Mineral: Cu

Nombre: Santa Teresa

Término municipal: Estallenschs

Pertenencias solicitadas: 20

Propietario: Cia. Ramiz-Bernat. S.L.

P.I. Nº 2066

Mineral: Cu

Nombre: Santa Bárbara

Término municipal: Estallenschs

Pertenencias solicitadas: 40

Propietario: Cia. Ramiz-Bernat, S.L.

M E N O R C A

P.I. Nº 2.145

Mineral: Cu, Pb, Zn

Nombre: Monte Toro

Término municipal: Mahón, San Clemente, San Cristobal, Mercadal, Ferrerías y Ciudadela.

Pertenencias solicitadas: 46.075

Vigente

Pp: La esquina más al N del cuerpo principal del edificio del Santuario Monte Toro, en el paraje Monte Toro, término municipal de Mercadal (Menorca)

VII.- ANALISIS POR LUZ REFLEJADA

Referencia: Indicio nº 5

Estructura: Compacta, de grano fino a medio.

Textura: Heterogranular poligénica.

Minerales esenciales: Fragmentos de cuarzo, angular a subredondeado; Chert; Calizas arenosas, moscovita y biotita.

Minerales accesorios: Nódulos de pirita con inclusiones de calcosina y covelina. Los minerales anteriores están distribuidos en una matriz de calcita y dolomita.

Clasificación: Arenisca calcárea.

Observaciones: Algunos de los fragmentos de cuarzo parecen tener un origen volcánico. Los nódulos de pirita, desarrollados durante la diagénesis, engloban algunos fragmentos de los restantes componentes de la roca.

Referencia: Indicio Nº 6

Estructura: Compacta, de grano fino.

Textura: Heterogranular poligénica.

Minerales esenciales: Fragmentos de cuarzo, angular o subredondeados, calizas arenosas, moscovita y biotita.

Minerales accesorios: La roca contiene fragmentos de materia orgánica carbonizada reemplazada parcialmente por placas de bornita, calcosina, covelina, dispuestas en filoncillos o según las texturas vegetales.

Clasificación: Arenisca calcárea con restos vegetales y minerales de cobre.

Observaciones: Hay malaquita y calcita como minerales secundarios. La materia carbonosa, sin anisotropía es un lignito.

Referencia: Indicio nº 10

Estructura: Compacta, de grano fino a medio

Textura: Heterogranular

Minerales esenciales: Fragmentos de cuarzo, angular a subredondeado, chert, calizas arenosas, moscovita, plagioclasas, y fragmentos de margas.

Minerales accesorios: Nódulos de pirita reemplazados casi por completo por calcosina y una solución sólida de covelina y digenita.

Clasificación: Arenisca calcárea, con minerales de cobre.

Observaciones: Algunos de los fragmentos de cuarzo parecen tener un origen volcánico. Los nódulos de pirita, desarrollados durante la diagénesis, engloban algunos fragmentos de los restantes componentes de la roca.

Referencia: Indicio nº 12

Estructura: Compacta, de grano fino a medio.

Textura: Heterogranular poligénica.

Minerales esenciales: Fragmentos de cuarzo, angular a subredondeados, chert, calizas arenosas, moscovita y biotita.

Minerales accesorios: Nódulos de pirita con inclusiones de calcosina, covelina y materia carbonosa.

Clasificación: Arenisca calcárea.

Observaciones: Algunos de los fragmentos de cuarzo parecen tener un origen volcánico. Los nódulos de pirita, desarrollados durante la diagénesis, engloban algunos fragmentos de los restantes componentes de la roca.

Referencia: Indicio nº 15

Estructura: Compacta, de grano fino.

Textura: Heterogranular poligénica.

Minerales esenciales: Fragmentos de cuarzo, angular o subredondeados, calizas arenosas, moscovita y biotita.

Minerales accesorios: La roca contiene fragmentos de materia orgánica carbonizada reemplazada parcialmente por placas de bornita, calcosina, covelina, dispuestas en filoncillos o según las texturas vegetales.

Clasificación: Arenisca calcárea con restos vegetales y minerales de cobre.

Observaciones: Hay malaquita y calcita como minerales secundarios. La materia carbonosa, sin anisotropía es un lignito.

Referencia: PM-2

Estructura: Compacta, amigdolar.

Textura: Microlítica, fluidal, vacuolar.

Minerales esenciales: Plagioclasas más o menos sericitizadas, augita y olivino.

Minerales accesorios: Calcita y ceolitas rellenas de las vacuolas e iddingsita.

Clasificación: Basalto vacuolar (Meláfido).

Referencia: S-6 Bis - A.

Estructura: Compacta, brechoidea.

Minerales esenciales: Fragmentos de basaltos olivínicos muy alterados, fuertemente reemplazados por calcita y dolomita reunidos por una matriz de carbonato cálcico. Este último - mineral forma filoncillos en los que va acompañado de calcosina, covelina y malaquita.

Clasificación: Brecha basáltica.

Referencia: S-6 Bis - B.

Estructura: Compacta, brechoidea.

Minerales esenciales: Fragmentos de basaltos olivínicos muy alterados, fuertemente reemplazados por calcita y dolomita reunidos por una matriz de carbonato cálcico. Este último - mineral forma filoncillos en los que va acompañado de calcosina, covelina y malaquita.

Clasificación: Brecha basáltica.

Referencia: S-6 Bis - C.

Estructura: Compacta, brechoidea.

Minerales esenciales: Fragmentos de basaltos olivínicos muy alterados, fuertemente reemplazados por calcita y dolomita reunidos por una matriz de carbonato cálcico. Este último - mineral forma filoncillos en los que va acompañado de calcosina, covelina y malaquita.

Clasificación: Brecha basáltica.

Referencia: S-12-B₁

Estructura: Compacta, de grano fino a medio.

Textura: Microlítica fluidal, en parte diabásica.

Minerales esenciales: Plagioclasas muy sericitizadas, augitas reemplazadas casi completamente por calcita, y olivinos totalmente iddingsitizados y limonitizados.

Clasificación: Basalto olivínico.

Referencia: S-12-B₂

Basalto olivínico, (igual al anteriormente descrito) muy alterado, con abundantes diseminaciones de calcosina, covelina y tenorita, atravesado por filoncillos de malaquita.

Referencia: S-12-C

Estructura: Compacta, amigdolar.

Textura: Microlítica, fluidal, vacuolar.

Minerales esenciales: Plagioclasas más o menos sericitizadas augita y olivino.

Minerales accesorios: Calcita y ceolitas rellenando las vacuolas e iddingsita.

Clasificación: Basalto vacuolar (Meláfido).

VIII.- ANALISIS QUIMICOS

I N D I C I O S

<u>Muestra</u>	<u>% Cu.</u>	<u>p.p.m. Sb</u>	<u>p.p.m. Ag.</u>	<u>% Pb.</u>	<u>% Zn.</u>
UB - SA	0,42	58	8		
UB - 6A	1,01	50	12		
UB - 6B	4,50	30	22		
UB- 10A	1,55	55	6		
UB- 10B	3,14	40	10		
UB- 11A	3,15	38	8		
UB- 23A	2,72		3	0,16	0,14
S - 6 bis	1,08	40	3		



MINISTERIO DE INDUSTRIA

Instituto Geológico
y Minero de España
LQ/pmg

ANALISIS DE LAS MUESTRAS PRESENTADAS POR CIA.GENERAL
DE SONDEOS, S.A

Fase previa de Investigación de Baleares.

Ref.: Muestra U-B-5 A

Cobre, Cu 0,42%
Antimonio Sb 58 ppm
Plata, Ag 8 "

Ref.: Muestra U-B-6 A

Cobre, Cu 1,01%
Antimonio Sb 50 ppm
Plata, Ag 12 "

Ref.: Muestra U-B- 6 B

Cobre, Cu 4,50%
Antimonio Sb 30 ppm
Plata, Ag 22 "

Ref.: Muestra U-B-10 A

Cobre, Cu 1,55%
Antimonio ,Sb 55 ppm
Plata, Ag 6 ppm

Ref.: Muestra U-B-10 B

Cobre, Cu 3,14%
Antimonio Sb 40 ppm
Plata,Ag 10 "

Ref.: U-B- 11 A

Cobre, Cu 3,15%
Antimonio Sb 38 ppm
Plata, Ag 8 ppm

.../...





MINISTERIO DE INDUSTRIA

Instituto Geológico
y Minero de España

Ref.: Muestra U-B- 23 A

Cobre, Cu	2,72%
Plomo, Pb	0,16%
Cinc, Zn	0,14%
Plata, Ag.....	3 ppm

Madrid, 10 de diciembre 1975

EL JEFE DEL LABORATORIO

[Handwritten signature]



MINISTERIO DE INDUSTRIA

Instituto Geológico
y Minero de España

LQ/pmg

ANALISIS DE LA MUESTRA PRESENTADA POR COMPAÑIA GENERAL
DE SONDEOS, S.A

Proyecto Fase Previa de investigación de Baleares

Ref.: Muestra S-6 bis

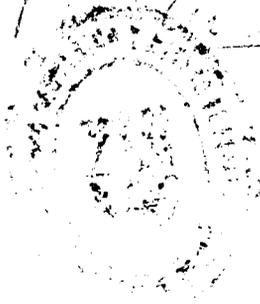
Cobre, Cu 1,08%

Antimonio Sb 0,04%

Plata, Ag 3 g/Tm

Madrid, 19 de enero 1976

EL JEFE DEL LABORATORIO



IX. - ANALISIS PETROGRAFICOS

Y

MICROPALAEONTOLOGICOS

AREA DE MALLORCA.-

PM-8.- Muestra levigada. Microfauna mal conservada: Amphistegina lessoni, Siphonina reticulata, Siphonina bradyana burdigaliensis, Eponides sp., Gyroidina soldanii, Listerella karri, Vulvulina pennatula, Planulina marialana, Cibicides sp., Epistomina elegans, Nonion soldanii, Robulus orbicularis, Anomalina grosserugosa, Nodosaria obliquata, Astacolus crepidula, Elphidium complanatum, Bolivina arta, Ellipsonodosaria mappa, Valvulineria cf. palmarealensis, Globigerina quadripartita, Globigerina altispira, Globigerina helicina, Globigerinoides trilocularis.

Burdigaliense.

PM-9.- Brecha caliza con cantos o fragmentos de rocas diversas. Lithothamnium, Briozoarios, Rotalia, Amphistegina cf. lessoni, Spiroplectammina, Lenticulina (Robulus), Cibicides, Ataxophragmium.

Burdigaliense.

PM-10:- Brecha calcárea. Lithothamnium, Amphistegina cf. lessoni, Briozoarios, Rotalia, Cibicides, Lenticulina (Robulus), Ataxophragmium, Elphidium?.

Burdigaliense.

PM-11.- Caliza dolomítica recristalizada. Sin fósiles

PM-12.- Biomicrita con abundantes Algas Rodofíceas. Lithothamnium, Amphiroa, Briozoarios, Coralarios, Spiroplectammina, Cibicides, Amphistegina cf. lessoni, Elphidium?, Rotalia, Ataxophragmium, restos de Equinodermos. Burdigaliense.

AREA DE MENORCA.-

MH-D-RG-1.- Arenisca calcárea. Sin fósiles determinables.

MH-D-RG-2.- Arenisca calcárea. Sin fósiles.

MH-RG-1.- Limolita ferruginosa, con matriz clorítica. Sin fósiles.

MH-RG-2.- Limolita con matriz clorítica, microlaminación oblicua. Sin fósiles.

MH-RG-7.- Pórfido de composición próxima a Traquita ?.

MH-RG-9.- Micrita. Sin fósiles.

MH-RG-10.- Arenisca con mica y fragmentos de rocas. Sin fósiles.

MH-RG-11.- Arenisca microconglomerática con granos de cuarzo cuarcita y fragmentos de rocas metamórficas y de pizarras. Matriz sericítica. Sin fósiles.

MH-RG-11A.- Arenisca con fragmentos de rocas metamórficas. Sin fósiles.

MH-RG-12.- Arenisca con estratificación gradada. Granos de cuarzo, plagioclasa, fragmentos de pizarras y micas. Cemento ferruginoso y matriz sericítica. Sin fósiles.

MH-RG-14.- Arcilla dolomítica, con escaso limo. Sin fósiles.

MH-RG-15.- Dolomía finamente cristalina, con escaso limo. Sin fósiles.

MH-RG-17.- Dolomía finamente cristalina a microdolomía. Radio-
larios epigenizados en dolomita y secciones de Os-

trácodos. No puede datarse esta muestra debido a la ausencia de fósiles clasificables.

MH-RG-18.-Microdolomía a dolomía finamente cristalina. Radiolarios epigenizados en dolomita, indeterminables.

MH-RG-19.-Roca silícea con óxidos de hierro y pequeños filoncillos de cuarzo. Abundantes radiolarios (Radiolarita). Los radiolarios no son determinables en lámina delgada.

X.- ARCHIVO DE DATOS MINEROS

DATOS GENERALES									
NOMBRE DEL YACIMIENTO		PROVINCIA (Módulo)	COORDENADAS LAMBERT		ALTITUD		COORDENADAS GEOGRAFICAS		
AUBARCA		RY	11609 6018		1940		LONGITUD 6°33'46" <input checked="" type="checkbox"/> GREENWICH LATITUD 39°49'38" <input type="checkbox"/> MADRID		
MOVA/0000	ESTADO LEGAL	Nº REGISTRO MINERO	FECHA OTORGAMIENTO	ESTADO DE LA EXPLOTACION	FECHA DEL DATO ANTERIOR		1.- PUNTO EN LA MINERALIZACION 2.- PUNTO EN EL AREA DE LA MINERALIZACION		
37	1			5			54 56 (AÑO, TRES ULTIMAS CIFRAS)		
DIMENSIONES DE LA UNIDAD		FUENTE DE LA INFORMACION	FIABILIDAD DEL DATO ANTERIOR	ELEMENTOS PRINCIPALES		ESPECIES PRINCIPALES DE MENA		IDENTIFICATION	
2		1	1					75 79 80	
DATOS METALOGENETICOS Y GEOLOGICOS									
MORFOLOGIA		CONCORDANCIA	DISTRIBUCION DE LA MINERALIZACION		CORRIJA (MYS)		ALTIMA SEGUN BUZAMIENTO(S)		POTENCIA
3		3	1-CONCORDANTE 2-DISCORDANTE		10 15		16 18		16 18
AMBITO GEOTECTONICO		ROCAS ENCAJANTES		YACIMIENTOS NO TABULARES		-LONGITUD- -PROFUNDIDAD- -ANCHURA-		UNIDADES DEL DATO ANTERIOR	
3		1-ROCAS DE TECHO EN A-B, DE MURO EN C-D. 2-TECHO Y MURO INDISTINTAMENTE.		ROCAS ENCAJANTES				1.- MTS. 2.- CMS.	
8- FOSAS 9- FRACTURAS DE ZOGALO Y COBERTERA		3-ALPINO 4-OMERICO 5-HERPONICO 6-CALEDONIANO 7-MUCLOS ANTIGUOS		35 40 46 52 58				RUMBO BUZAM C RUMBO BUZAM	
				RIASAIT				20 22 23 24 25 26 27 29 30 31 32	
				INDICAR: - SI ES NOMBRE DE ROCA DE UN SOLO VOCABLO, LAS 6 PRIMERAS LETRAS - SI ES COMPUESTA DE DOS, LAS 3 PRIMERAS LETRAS DE CADA UNO - SI ES TRES, LAS 2 PRIMERAS LETRAS -				EDAD ESTRATIGRAFICA U GENESE	
								TECHO TR.I.B.I. MURO TR.I.B.I.	
								DE LA MINERALIZACION	
								59 61 64 68 69 73	
								IDENTIFICATION	
								75 79 80	

ALTERACION DE LAS ROCAS ENCAJANTES
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

MINERALES ACCESORIOS Y SU CANTIDAD
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32

RELACION DE LA MINERALIZACION CON ROCAS ENCAJANTES Y PROXIMAS
 33 { 1.- ABUNDANTE
 2.- NOTABLE
 3.- ESCASO
 4.- TRAZAS

ROCA IGNEA ASOCIADA AL MINERAL O COMPLEJO DE ROCAS
 ROCA 1: 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43
 ROCA 2: 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54

EDAD ABSOLUTA
 50 51 52 53 54 (MILLONES DE AÑOS) / 55 56 (DECENAS DE MILLONES DE AÑOS)

POSICION
 34 36

RELACIONES ESPACIALES CON LOS FENOMENOS IGNEOS
 37 { 1.- PARTE CENTRAL DE LA INTRUSION
 2.- ENDOCONTACTO
 3.- EN EL CONTACTO
 4.- EXOCONTACTO, DE 0 A 500 m.
 5.- EXOCONTACTO > 500 m.
 6.- CONTACTO SUPUESTO
 7.- ASOCIADO CON VULCANITAS
 8.- SIN RELACION APARENTE

PARAGENESIS Y SUCCESION DE MINERALES. ABUNDANCIA Y ORDEN DE DEPOSICION EN SU CASO
 METODO: 37 { A-W/U
 B-PH/Pb
 C-Rd/Sb
 D-U/Pb
 E-
 F-
 G-
 H-
 I-
 J-C+D
 K-A+B+C
 L-A+B+D
 M-A+C+D
 N-B+C+D
 O-A+B+C+D

IDENTIFICACION
 75 78 80

PARAGENESIS Y SUCCESION DE MINERALES (CONTINUACION)
 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21

METALOTECTO (GUIAS ESPECIFICAS DE LA MINERALIZACION)
 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74

TIPOS GENETICOS
 Y/O

PRECISO DUDOSO

IDENTIFICACION
 75 78 80

DATOS DE PRODUCCION
 AÑO AL QUE SE REFIEREN LOS DATOS QUE SIGUEN

RESERVAS DE MINERAL (EN TM x 10³)
 MEDIDAS PROBABLES

METODO EMPLEADO PARA EL CALCULO DE RESERVAS
 20 { 1.- CUBICACION
 2.- GEOSTADISTICA
 3.- OTROS

FIABILIDAD
 21 { 1.- BUENA
 2.- REGULAR
 3.- MALA

METODO EXTRACCION
 22 { 1.- CAMPO ABIERTO
 2.- INTERIOR
 3.- COMBINACION

PRODUCCION ANUAL DEL TODO UNO (TM x 10³)
 23 24 25 26 27

LEY DEL TODO UNO
 COLUMNAS 28, 33 y 38

EN EL CASO DE CARBONES EN LAS COLUMNAS 28 y 33 RESPECTIVAMENTE

LEY DEL CONCENTRADO (ANALOGO ALTUDO UNO)

LEY 1ª MINERAL
 28 29 30 31 32

LEY 2ª MINERAL
 33 34 35 36 37

LEY 3ª MINERAL
 38 39 40 41 42

METODOS DE CONCENTRACION
 43 44 { 1.- GRAVIMETRIA
 2.- FLOTACION
 3.- FLOTACION DIFER.
 4.- S. ELECTROSTATICA
 5.- S. MAGNETICA
 6.- S. QUIMICA (LIXIVIACION ETC.)
 7.- MEDIOS DENSOS

PRODUCCION ANUAL DEL CONCENTRADO (TM x 10³)
 1ª MINERAL: 45 46 47 48 49
 2ª MINERAL: 50 51 52 53 54
 3ª MINERAL: 55 56 57 58 59

IDENTIFICACION
 75 78 80

ELEMENTOS METALICOS ACCESORIOS DE POSIBLE INTERES POTENCIAL TANTO DE GANGA COMO DE MENA

METODOS DE INVESTIGACION EMPLEADOS
 25 { 1.- GEOLOGIA GENERAL
 2.- GEOLOGIA DE DETALLE
 3.- GEOQUIMICA Y BATEA
 4.- GEOFISICA
 5.- RADIONOMETRIA
 6.- SONDEOS
 7.- LABORES
 8.- OTROS
 9.- MAS DE 4 METODOS (SE INDICARAN ESPECIFICAMENTE LOS 3 MAS IMPORTANTES)

BIBLIOGRAFIA
 A { 1.- REFERENCIA CRUZADA A OTRO FICHERO
 2.- PROPIA DEL TACIMIENTO (INDICAR: AUTOR/AÑO/TITULO/REFERENCIA DE PUBLICACION)

IDENTIFICACION
 75 78 80

CONTINUACION BIBLIOGRAFIA

IDENTIFICACION
 75 78 80

DATOS GENERALES		COORDENADAS GEOGRAFICAS		COORDENADAS LAMBERT		ALTITUD		ESTADO DE LA EXPLOTACION		FECHA DEL DATO ANTERIOR			
NOMBRE DEL YACIMIENTO <u>MONTE TORO</u>		LONGITUD <u>7° 47' 19" N</u>		X <u>122137</u>		Y <u>6288</u>		1.- INVESTIGACION 2.- EN PREPARACION 3.- EN EXPLOTACION 4.- EN RESERVA 5.- PARADA EPOCA RECIENTE (<20 AÑOS) 6.- " " LEVANA (>20 AÑOS) 7.- AGOTADA		1.- PUNTO EN LA MINERALIZACION 2.- PUNTO EN EL AREA DE LA MINERALIZACION			
PROVINCIA (MORFOLÓGICA) <u>PM</u>		LATITUD <u>39° 59' 10" N</u>		31		35		37		36			
HOJA V50000 <u>696</u>		ESTADO LEGAL 1.- INDICIO 2.- P. INVESTIGACION 3.- CONCESION 4.- GRUPO 5.- RESERVA		NR REGISTRO MINERO		FECHA OTORGAMIENTO DIA MES AÑO		60		64			
DIMENSIONES DE LA UNIDAD 1.- SEGMENTO MINERALIZADO 2.- CUERPO (10-1000m) 3.- CAMPO (1-10km) 4.- DISTRITO (10-100 km) 5.- AREA (100 km)		FUENTE DE LA INFORMACION 1.- ESPECIFICA DEL YACIMIENTO 2.- GENERAL		FIABILIDAD DEL DATO ANTERIOR 1.- BUENA 2.- REGULAR 3.- DUDOSA		65		69		70			
75		79		80		ELEMENTOS PRINCIPALES <u>Cabre</u>		ESPECIES PRINCIPALES DE MENA <u>Barrita Calcosina Covelina</u>		IDENTIFICACION 75 79 80			
DATOS METALOGENETICOS Y GEOLOGICOS		MORFOLOGIA		CONCORDANCIA		DISTRIBUCION DE LA MINERALIZACION		CORRIDA (MTS)		ALTIMETRIA		UNIDADES DEL DATO ANTERIOR	
1.- FILON 2.- STOCKWERK 3.- LENTEJONES 4.- CHIMENEAS 5.- PIPAS 6.- MASA 7.- ESTRATIFORME 8.- CAPA O NIVEL 9.- ALUVION		1.- CONCORDANTE 2.- DISCORDANTE		1.- MASIVO 2.- DISEMINADO 3.- RELLENO 4.- REEMPLAZADO		CORRIDA (MTS) 10 15		ALTIMETRIA ALTURA SEGUN BUZAMIENTO (MTS) 10 15		1.- MTS. 2.- CMS.		1.- UN SOLO RUMBO Y BUZAMIENTO 2.- VARIA ENTRE A Y B 3.- VARIOS RUMBOS Y BUZAMIENTOS (SE INDICAN LOS DOS MAS SIGNIFICAT.)	
AMBITO GEOTECTONICO 1.- ESCUDO 2.- PLATAFORMA 3.- CINTURON OROGENICO 4.- ALPINO 5.- OMERICO 6.- CALEDONIANO 7.- NUCLEOS ANTIGUOS		1.- ROCAS DE TECHO EN A-B, DE MURO EN C-D. 2.- TECHO Y MURO INDISTINTAMENTE.		CORRIDA (MTS) 10 15		ALTIMETRIA ALTURA SEGUN BUZAMIENTO (MTS) 10 15		1.- MTS. 2.- CMS.		1.- UN SOLO RUMBO Y BUZAMIENTO 2.- VARIA ENTRE A Y B 3.- VARIOS RUMBOS Y BUZAMIENTOS (SE INDICAN LOS DOS MAS SIGNIFICAT.)			
8.- FOSAS 9.- FRACTURAS DE ZOCALO Y COBERTERA		ROCAS ENCAJANTES A B C D		CORRIDA (MTS) 10 15		ALTIMETRIA ALTURA SEGUN BUZAMIENTO (MTS) 10 15		1.- MTS. 2.- CMS.		1.- UN SOLO RUMBO Y BUZAMIENTO 2.- VARIA ENTRE A Y B 3.- VARIOS RUMBOS Y BUZAMIENTOS (SE INDICAN LOS DOS MAS SIGNIFICAT.)			
INDICAR: * SI ES NOMBRE DE ROCA DE UN SOLO VOCABLO, LAS 6 PRIMERAS LETRAS * * * * * COMPUESTA DE DOS, LAS 3 PRIMERAS LETRAS DE CADA UNO * * * * * TRES, LAS 2 PRIMERAS LETRAS * * *		ROCAS ENCAJANTES A B C D		CORRIDA (MTS) 10 15		ALTIMETRIA ALTURA SEGUN BUZAMIENTO (MTS) 10 15		1.- MTS. 2.- CMS.		1.- UN SOLO RUMBO Y BUZAMIENTO 2.- VARIA ENTRE A Y B 3.- VARIOS RUMBOS Y BUZAMIENTOS (SE INDICAN LOS DOS MAS SIGNIFICAT.)			
75		79		80		DE LA MINERALIZACION <u>IRIAS</u>		IDENTIFICACION 75 79 80		2			

ALTERACION DE LAS ROCAS ENCAJANTES
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

MINERALES ACCESORIOS Y SU CANTIDAD
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32

RELACION DE LA MINERALIZACION CON ROCAS ENCAJANTES Y PROXIMAS
 1- ABUNDANTE
 2- NOTABLE
 3- ESCASO
 4- TRAZAS

RELACION DE LA MINERALIZACION CON ROCAS ENCAJANTES Y PROXIMAS
 1- EPIGENETICA
 2- SIMGENETICA
 3- DUDOSA

ROCA IGNEA ASOCIADA AL MINERAL O COMPLEJO DE ROCAS
 ROCA 1: 38 39 40 41 42 43
 ROCA 2: 44 45 46 47 48 49
 EDAD ABSOLUTA (MILLONES DE AÑOS) (DECENAS DE MILLONES DE AÑOS): 50 51 52 53 54 55 56

RELACIONES ESPACIALES CON LOS FENOMENOS IGNEOS
 1- PARTE CENTRAL DE LA INTRUSION
 2- ENDOCONTACTO
 3- EN EL CONTACTO
 4- EXCONTACTO, DE 0 A 500 m.
 5- EXCONTACTO > 500 m.
 6- CONTACTO SUPUESTO
 7- ASOCIADO CON VULCANITAS
 8- SIN RELACION APARENTE

PARAGENESIS Y SUCESION DE MINERALES, ABUNDANCIA Y ORDEN DE DEPOSICION EN SU CASO
 METODO: 57
 POSICION: 34 35 36
 A- CENTRO Y CHARNELA DE PLIEGUE/S
 B- EN GRIETAS DE LAS CAPAS
 C- EN CAPAS DE ROCAS QUE FAVORECEN LA MINERALIZACION
 D- EN FRACTURAS
 E- EN LAS INTERSECCIONES DE FRACTURAS
 F- ZONAS FALLADAS Y DE ESQUISTOSIDAD
 G- RELACION CON INTRUSIONES
 H- FALLAS DE CONTRACCION
 I- CHIMENEAS DE EXPLOSION
 J- DIQUES HIPOBASALES

PARAGENESIS Y SUCESION DE MINERALES, ABUNDANCIA Y ORDEN DE DEPOSICION EN SU CASO
 1- RELACION NO ORDENADA
 2- " EN ORDEN DE DEPOSICION

METAOTECTO (IGUIAS ESPECIFICAS DE LA MINERALIZACION)
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80

DATOS DE PRODUCCION
 AÑO AL QUE SE REFIEREN LOS DATOS QUE SIGUEN: 1 2 3 4 5 6 7
 RESERVAS DE MINERAL (EN TM x 10³) MEDIDAS PROBABLES: 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19
 METODO EMPLEADO PARA EL CALCULO DE RESERVAS: 1- CUBICACION 2- GEOESTADISTICA 3- OTROS: 20
 FIABILIDAD: 1- BUENA 2- REGULAR 3- MALA: 21
 METODO EXTRACCION: 1- CIELD ABIERTO 2- INTERIOR 3- COMBINACION: 22
 PRODUCCION ANUAL DEL TODO UNO (TM x 10²): 23 24 25 26 27

PARAGENESIS Y SUCESION DE MINERALES (CONTINUACION)
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80

METAOTECTO (IGUIAS ESPECIFICAS DE LA MINERALIZACION)
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80

LEY DEL TODO UNO
 COLUMNAS 28, 33 Y 38

LEY DEL CONCENTRADO (ANALOGO AL TODO UNO)

LEY 1ª MINERAL
 1- KGR/TM, % METAL O METALOIDE
 2- GR/TM, P.P.N.
 3- % METAL, METALOIDE
 4- % CLORUROS, FLUORUROS
 5- % OXIDOS, ANHIDRIDOS
 6- % MINERAL
 7-
 8- KCAL/KGR
 9- % CENIZAS

LEY 2ª MINERAL
 1- KGR/TM, % METAL O METALOIDE
 2- GR/TM, P.P.N.
 3- % METAL, METALOIDE
 4- % CLORUROS, FLUORUROS
 5- % OXIDOS, ANHIDRIDOS
 6- % MINERAL
 7-
 8- KCAL/KGR
 9- % CENIZAS

LEY 3ª MINERAL
 1- KGR/TM, % METAL O METALOIDE
 2- GR/TM, P.P.N.
 3- % METAL, METALOIDE
 4- % CLORUROS, FLUORUROS
 5- % OXIDOS, ANHIDRIDOS
 6- % MINERAL
 7-
 8- KCAL/KGR
 9- % CENIZAS

METODOS DE INVESTIGACION EMPLEADOS
 1- GEOLOGIA GENERAL
 2- GEOLOGIA DE DETALLE
 3- GEOQUIMICA Y BATEA
 4- GEOFISICA
 5- RADIODIAGNOSTICA
 6- SONDEOS
 7- LABORES
 8- OTROS
 9- MAS DE 4 METODOS (SE INDICARAN ESPECIFICAMENTE LOS 3 MAS IMPORTANTES)

PRODUCCION ANUAL DEL CONCENTRADO (TM x 10³)
 1ª MINERAL: 43 44
 2ª MINERAL: 45 46
 3ª MINERAL: 47 48

ELEMENTOS METALICOS ACCESORIOS DE POSIBLE INTERES POTENCIAL TANTO DE GANGA COMO DE MENA
 ELEM. LEY (%) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28

BIBLIOGRAFIA
 1- REFERENCIA CRUZADA A OTRO FICHERO
 2- PROPIA DEL YACIMIENTO (INDICAR AUTOR/AÑO/TITULO/REFERENCIA DE PUBLICACION)

CONTINUACION BIBLIOGRAFIA
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80

ALTERACION DE LAS ROCAS ENCAJANTES
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

MINERALES ACCESORIOS Y SU CANTIDAD
 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32

RELACION DE LA MINERALIZACION CON ROCAS ENCAJANTES Y PROXIMAS
 33 { 1- ABUNDANTE
 2- NOTABLE
 3- ESCASO
 4- TRAZAS

ROCA IGNEA ASOCIADA AL MINERAL O COMPLEJO DE ROCAS
 ROCA 1: 38 39 40 41 42 43
 ROCA 2: 44 45 46 47 48 49
 EDAD ABSOLUTA (MILLONES DE AÑOS) (DECENAS DE MILLONES DE AÑOS): 50 51 52 53 54

RELACIONES ESPACIALES CON LOS FENOMENOS IGNEOS
 37 { 1- PARTE CENTRAL DE LA INTRUSION
 2- EN CONTACTO
 3- EN EL CONTACTO
 4- EXCONTACTO, DE 0 A 500 M.
 5- EXCONTACTO > 500 M.
 6- CONTACTO SUPUESTO
 7- ASOCIADO CON VULCANITAS
 8- SIN RELACION APARENTE

POSICION
 34 35 36

PARAGENESIS Y SUCESION DE MINERALES. ABUNDANCIA Y ORDEN DE DEPOSICION EN SU CASO
 METODO: 37 { A-K/U
 B-PN/PB
 C-RB/SB
 D-U/PR
 E-
 F-
 G-
 H-
 I-
 J-C+D
 K-A+B+C
 L-A+B+D
 M-A+C+D
 N-B+C+D
 O-A+B+C+D

PARAGENESIS Y SUCESION DE MINERALES (CONTINUACION)
 4 { 1- RELACION NO ORDENADA
 2- " EN ORDEN DE DEPOSICION

METALOTECTO (GUIAS ESPECIFICAS DE LA MINERALIZACION)
 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74

DATOS DE PRODUCCION AÑO AL QUE SE REFIEREN LOS DATOS QUE SIGUEN
 5 { HECTAREAS: 2 3 4 5 6 7
 RESERVAS DE MINERAL (EN TM x 10³) MEDIDAS PROBABLES: 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19
 METODO EMPLEADO PARA EL CALCULO DE RESERVAS: 20 { 1- CUBICACION
 2- GEOSTADISTICA
 3- OTROS
 FIABILIDAD: 21 { 1- BUENA
 2- REGULAR
 3- MALA
 METODO EXTRACCION: 22 { 1- CIELO ABIERTO
 2- INTERIOR
 3- COMBINACION
 PRODUCCION ANUAL DEL TODO UNO (TM x 10³): 23 24 25 26 27

LEY DEL TODO UNO COLUMNAS 28, 33 Y 38
 5 { 1- KGR/TM, % METALO METALOIDES
 2- GR/TM, P.P.M.
 3- % METAL, METALOIDES
 4- % CLORUROS, FLUORUROS
 5- % OXIDOS, ANHIDRIDOS
 6- % MINERAL
 7-
 EN EL CASO DE CARBONES EN LAS COLUMNAS 28 Y 33 RESPECTIVAMENTE: 8- KCAL/KGR
 9- % CENIZAS

LEY 1ª MINERAL
 28 { 29 30 31 32
 KCAL/KGR.

LEY 2ª MINERAL
 33 { 34 35 36 37
 % CENIZAS

LEY 3ª MINERAL
 38 { 39 40 41 42
 % CENIZAS

METODOS DE INVESTIGACION EMPLEADOS
 25 { 1- GEOLOGIA GENERAL
 2- GEOLOGIA DE DETALLE
 3- GEOLOGIA Y BATEA
 4- GEOFISICA
 5- RADIOMETRIA
 6- SONDEOS
 7- LABORES
 8- OTROS
 9- MAS DE 4 METODOS (SE INDICARAN ESPECIFICAMENTE LOS 3 MAS IMPORTANTES)

PRODUCCION ANUAL DEL CONCENTRADO (TM x 10³)
 1ª MINERAL: 43 44 45 46 47 48 49
 2ª MINERAL: 50 51 52 53 54 55 56
 3ª MINERAL: 57 58 59 60 61 62 63

LEY DEL CONCENTRADO (ANALOGO AL TODO UNO)
 50 { 51 52 53 54
 KCAL/KGR.
 55 { 56 57 58 59
 % CENIZAS
 60 { 61 62 63 64
 % CENIZAS

ELEMENTOS METALICOS ACCESORIOS DE POSIBLE INTERES POTENCIAL TANTO DE GANGA COMO DE MENA
 6 { ELEM. LEY (%): 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

BIBLIOGRAFIA
 29 { 1- REFERENCIA CRUZADA A OTRO FICHERO
 2- PROPIA DEL YACIMIENTO (INDICAR: AUTOR/AÑO/TITULO/REFERENCIA DE PUBLICACION)

CONTINUACION BIBLIOGRAFIA
 7 { 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74

ALTERACION DE LAS ROCAS ENCAJANTES
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

MINERALES ACCESORIOS Y SU CANTIDAD
 1 A 2 A 3 A 4 A 5 A

RELACION DE LA MINERALIZACION CON ROCAS ENCAJANTES Y PROXIMAS
 3 { 1.- ABUNDANTE
 2.- NOTABLE
 3.- ESCASO
 4.- TRAZAS }
 33 { 1.- EPIGENETICA
 2.- SINGENETICA
 3.- DUDOSA }

ROCA IGNEA ASOCIADA AL MINERAL O COMPLEJO DE ROCAS
 ROCA 1: 38 39 40 41 42 43
 ROCA 2: 44 45 46 47 48 49
 EDAD ABSOLUTA (MILLONES DE AÑOS): 50 54 55 56 (DECENAS DE MILLONES DE AÑOS)

RELACIONES ESPACIALES CON LOS FENOMENOS IGNEOS
 37 { 1.- PARTE CENTRAL DE LA INTRUSION
 2.- ENDOCONTACTO
 3.- EN EL CONTACTO
 4.- EXOCONTACTO, DE 0 A 500 m.
 5.- EXOCONTACTO > 500 m.
 6.- CONTACTO SUPUESTO
 7.- ASOCIADO CON VULCANITAS
 8.- SIN RELACION APARENTE }

POSICION
 34 36 { A.- CENTRO Y CHARNELA DE PLIEGUE/S
 B.- EN GRIETAS DE LAS CAPAS
 C.- EN CAPAS DE ROCAS QUE FAVORECEN LA MINERALIZACION
 D.- EN FRACTURAS
 E.- EN LAS INTERSECCIONES DE FRACTURAS
 F.- ZONAS FALLADAS Y DE EQUISTOSIDAD
 G.- RELACION CON INTRUSIONES
 H.- FALLAS DE CONTRACCION
 I.- CHIMENEAS DE EXPLOSION
 J.- DIQUES HIPOBASALES }

METODO
 57 { A.- K/U
 B.- PM/Pb
 C.- Rb/Sb
 D.- U/Pb
 E.- F-A* { B
 G.- J { C
 H.- M { D
 I.- N {
 J.- C+D
 K.- A+B+C
 L.- A+B+D
 M.- A+C+D
 N.- B+C+D
 O.- A+B+C+D }

PARAGENESIS Y SUCESION DE MINERALES. ABUNDANCIA Y ORDEN DE DEPOSICION EN SU CASO
 58 { 1.- RELACION NO ORDENADA
 2.- " EN ORDEN DE DEPOSICION }
 59 64 69 73 { 1.- ABUNDANTE
 2.- NOTABLE
 3.- ESCASO
 4.- TRAZAS }

IDENTIFICACION
 75 79 80

PARAGENESIS Y SUCESION DE MINERALES (CONTINUACION)
 4 { 4 (A) 5 (A) 6 (A) 7 (A) 8 (A) 9 (A) 10 (A) 11 (A) 12 (A) 13 (A) 14 (A) 15 (A) }

TIPOS GENETICOS
 PRECISO DUDOSO
 Y/O
 16 21

METALOTECTO (GUIAS ESPECIFICAS DE LA MINERALIZACION)
 22 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 74

IDENTIFICACION
 75 79 80

DATOS DE PRODUCCION
 AÑO AL QUE SE REFIEREN LOS DATOS QUE SIGUEN

RESERVAS DE MINERAL (EN TM x 10³)
 MEDIDAS PROBABLES
 8 14 19

METODO EMPLEADO PARA EL CALCULO DE RESERVAS
 20 { 1.- CUBICACION
 2.- GEOESTADISTICA
 3.- OTROS }

FIABILIDAD
 21 { 1.- BUENA
 2.- REGULAR
 3.- MALA }

METODO EXTRACCION
 22 { 1.- CIELO ABIERTO
 2.- INTERIOR
 3.- COMBINACION }

PRODUCCION ANUAL DEL TODO UNO (TM x 10³)
 23 27

LEY DEL TODO UNO COLUMNAS 28, 35 Y 38
 1.- GR/TM, % METAL O METALOIDES
 2.- GR/TM, P.P.M.
 3.- % METAL, METALOIDES
 4.- % CLORUROS, FLUORUROS
 5.- % OXIDOS, ANHIDRIDOS
 6.- % MINERAL
 7.-
 EN EL CASO DE CARBONES EN LAS COLUMNAS 28 Y 33 RESPECTIVAMENTE
 8.- KCal/KGR
 9.- % CENIZAS

LEY DEL CONCENTRADO (ANALOGO AL TODO UNO)
 60 61 64 KCal/KGR
 65 66 69 % CENIZAS
 70 71 74

LEY 1ª MINERAL
 28 29 32 KCal/KGR

LEY 2ª MINERAL
 33 34 37 % CENIZAS

LEY 3ª MINERAL
 38 39 42

METODOS DE INVESTIGACION EMPLEADOS
 25 { 1.- GEOLOGIA GENERAL
 2.- GEOLOGIA DE DETALLE
 3.- GEOQUIMICA Y BATEA
 4.- GEOFISICA
 5.- GRAVIMETRIA
 6.- SONDEOS
 7.- LABORES
 8.- OTROS
 9.- MAS DE 4 METODOS (SE INDICARAN ESPECIFICAMENTE LOS 3 MAS IMPORTANTES) }

PRODUCCION ANUAL DEL CONCENTRADO (TM x 10³)
 1ª MINERAL: 43 44
 2ª MINERAL: 45 49
 3ª MINERAL: 50 54 55 59

METODOS DE INVESTIGACION EMPLEADOS
 25 { 1.- GRAVIMETRIA
 2.- FLOTACION
 3.- FLOTACION DIFER.
 4.- S. ELECTROSTATICA
 5.- S. MAGNETICA
 6.- S. QUIMICA (LIXIVIACION ETC.)
 7.- MEDIOS DENSOS }

IDENTIFICACION
 75 79 80

ELEMENTOS METALICOS ACCESORIOS DE POSIBLE INTERES POTENCIAL TANTO DE GANGA COMO DE MENA
 ELEM. LEY (%)
 1 3 6
 7 9 12
 13 15 18
 19 21 24

BIBLIOGRAFIA
 A { 1.- REFERENCIA CRUZADA A OTRO FENOMENO
 2.- PROPIA DEL YACIMIENTO (INDICAR: AUTOR/AÑO/TITULO/REFERENCIA DE PUBLICACION) }

IDENTIFICACION
 29 35 40 45 50 55 60 65 70 74
 75 79 80

CONTINUACION BIBLIOGRAFIA
 1 5 10 15 20 25 30 35 37
 38 40 45 50 55 60 65 70 73

IDENTIFICACION
 75 79 80

ALTERACION DE LAS ROCAS ENCAJANTES
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

MINERALES ACCESORIOS Y SU CANTIDAD
 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32

RELACION DE LA MINERALIZACION CON ROCAS ENCAJANTES Y PROXIMAS
 33 { 1.- ABUNDANTE
 2.- NOTABLE
 3.- ESCASO
 4.- TRAZAS

POSICION
 34 35 36

RELACIONES ESPACIALES CON LOS FENOMENOS IGNEOS
 37 { 1.- PARTE CENTRAL DE LA INTRUSION
 2.- EN CONTACTO
 3.- EN EL CONTACTO
 4.- EXCONTACTO, DE 0 A 500 m.
 5.- EXCONTACTO > 500 m.
 6.- CONTACTO SUPUESTO
 7.- ASOCIADO CON VULCANITAS
 8.- SIN RELACION APARENTE

ROCA IGNEA ASOCIADA AL MINERAL O COMPLEJO DE ROCAS
 ROCA 1: 38 39 40 41 42
 ROCA 2: 43 44 45 46 47
 EDAD ABSOLUTA (MILLONES DE AÑOS) (DECENAS DE MILLONES DE AÑOS): 48 49 50 51 52 53 54

PARAGENESIS Y SUCESION DE MINERALES. ABUNDANCIA Y ORDEN DE DEPOSICION EN SU CASO
 METODO: 57 { A-K/U
 B-Pb/Pb
 C-Rb/Sb
 D-U/Pb
 E-
 F-
 G-
 H-
 I-
 J-C+D
 K-A+B+C
 L-A+B+D
 M-A+C+D
 N-B+C+D
 O-1+B+C+D

PARAGENESIS Y SUCESION DE MINERALES. ABUNDANCIA Y ORDEN DE DEPOSICION EN SU CASO
 58 { 1.- RELACION NO ORDENADA
 2.- EN ORDEN DE DEPOSICION

TIPOS GENETICOS
 PRECISO DUDOSO
 Y/D

METALOTECTO (GUIAS ESPECIFICAS DE LA MINERALIZACION)
 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74

DATOS DE PRODUCCION AÑO AL QUE SE REFEREN LOS DATOS QUE SIGUEN
 HECTAREAS: 75 76 77 78
 RESERVAS DE MINERAL (EN TM x 10³) MEDIDAS PROBABLES: 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88
 METODO EMPLEADO PARA EL CALCULO DE RESERVAS: 89 { 1.- CUBICACION
 2.- GEOSTADISTICA
 3.- OTROS
 FIABILIDAD: 90 { 1.- BUENA
 2.- REGULAR
 3.- MALA
 METODO EXTRACCION: 91 { 1.- CIELO ABIERTO
 2.- INTERIOR
 3.- COMBINACION
 PRODUCCION ANUAL DEL TODO UNO (TM x 10³): 92 93 94 95 96 97 98

LEY DEL TODO UNO COLUMNAS 28, 33 Y 38
 1.- KGR/TM, % METAL O METALOIDE
 2.- BR/TM, P.P.M.
 3.- % METAL, METALOIDE
 4.- % CLORUROS, FLUORUROS
 5.- % OXIDOS, ANHIDRIDOS
 6.- % MINERAL
 7.-
 8.- KCAL/KGR
 9.- % CENIZAS

LEY DEL CONCENTRADO (ANALOGO AL TODO UNO)
 10.- KGR/TM, % METAL O METALOIDE
 11.- BR/TM, P.P.M.
 12.- % METAL, METALOIDE
 13.- % CLORUROS, FLUORUROS
 14.- % OXIDOS, ANHIDRIDOS
 15.- % MINERAL
 16.-
 17.- KCAL/KGR
 18.- % CENIZAS

LEY 1ª MINERAL
 19 20 21 22
 23 24 25 26
 27 28 29 30
 31 32 33 34
 35 36 37 38

LEY 2ª MINERAL
 39 40 41 42
 43 44 45 46
 47 48 49 50
 51 52 53 54
 55 56 57 58

LEY 3ª MINERAL
 59 60 61 62
 63 64 65 66
 67 68 69 70
 71 72 73 74

METODOS DE INVESTIGACION EMPLEADOS
 75 { 1.- GEOLOGIA GENERAL
 2.- GEOLOGIA DE DETALLE
 3.- GEOQUIMICA Y BATEA
 4.- GEOFISICA
 5.- RADIOMETRIA
 6.- SONDEOS
 7.- LABORES
 8.- OTROS
 9.- MAS DE 4 METODOS (SE INDICARAN ESPECIFICAMENTE LOS 3 MAS IMPORTANTES)

BIBLIOGRAFIA
 A { 1.- REFERENCIA CRUZADA A OTRO FICHERO
 2.- PROPIA DEL TACIMIENTO (INDICAR: AUTOR/AÑO/TITULO/REFERENCIA DE PUBLICACION)

CONTINUACION BIBLIOGRAFIA
 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

ALTERACION DE LAS ROCAS ENCAJANTES
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

MINERALES ACCESORIOS Y SU CANTIDAD
 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32

RELACION DE LA MINERALIZACION CON ROCAS ENCAJANTES Y PROXIMAS
 33 { 1- ABUNDANTE
 2- NOTABLE
 3- ESCASO
 4- TRAZAS

ROCA IGNEA ASOCIADA AL MINERAL O COMPLEJO DE ROCAS
 ROCA 1: 38 39 40 41 42 43
 ROCA 2: 44 45 46 47 48 49

EDAD ABSOLUTA
 50 51 52 53 54 55 56 (MILLONES DE AÑOS) (DECENAS DE MILLONES DE AÑOS)

POSICION
 34 35 { A- CENTRO Y CHARNELA DE PLIEGUE/S
 B- EN GRIETAS DE LAS CAPAS
 C- EN CAPAS DE ROCAS QUE FAVORECEN LA MINERALIZACION
 D- EN FRACTURAS
 E- EN LAS INTERSECCIONES DE FRACTURAS
 F- ZONAS FALLADAS Y DE ESQUISITOSIDAD
 G- RELACION CON INTRUSIONES
 H- FALLAS DE CONTRACCION
 I- CHIMENEAS DE EXPLOSION
 J- DIQUES HIPOBASALES

RELACIONES ESPACIALES CON LOS FENOMENOS IGNEOS
 37 { 1- PARTE CENTRAL DE LA INTRUSION
 2- EN CONTACTO
 3- EN EL CONTACTO
 4- EXCONTACTO, DE 0 A 500 m.
 5- EXCONTACTO, DE >500 m.
 6- CONTACTO SUPUESTO
 7- ASOCIADO CON VULCANITAS
 8- SIN RELACION APARENTE

PARAGENESIS Y SUCESION DE MINERALES. ABUNDANCIA Y ORDEN DE DEPOSICION EN SU CASO
 METODO: 57 { A- R/U
 B- PM/PM
 C- RB/RS
 D- U/PB
 E- A/B
 F- A/C
 G- A/D
 H- B/C
 I- B/D
 J- C/D
 K- A+B/C
 L- A+B/D
 M- A+C/D
 N- B+C/D
 O- A+B+C/D

PARAGENESIS Y SUCESION DE MINERALES. ABUNDANCIA Y ORDEN DE DEPOSICION EN SU CASO
 58 { 1- RELACION NO ORDENADA
 2- " EN ORDEN DE DEPOSICION

IDENTIFICACION
 75 76 77 78 79 80

PARAGENESIS Y SUCESION DE MINERALES (CONTINUACION)
 4 { 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

TIPOS GENETICOS
 14 15 { PRECISO DUDOSO
 Y/O

METALOTECTONICAS ESPECIFICAS DE LA MINERALIZACION
 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74

IDENTIFICACION
 75 76 77 78 79 80

DATOS DE PRODUCCION
 AÑO AL CUE SE REFEREN LOS DATOS QUE SIGUEN

HECTAREAS
 1 2 3 4 5 6 7

RESERVAS DE MINERAL (EN TM x 10³) MEDIDAS PROBABLES
 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

METODO EMPLEADO PARA EL CALCULO DE RESERVAS
 20 { 1- CUBICACION
 2- GEOSTADISTICA
 3- OTROS

FIABILIDAD
 21 { 1- BUENA
 2- REGULAR
 3- MALA

METODO EXTRACCION
 22 { 1- CIELD ABIERTO
 2- INTERIOR
 3- COMBINACION

PRODUCCION ANUAL DEL TODO UNO (TM x 10³)
 23 24 25 26 27

LEY DEL TODO UNO
 COLUMNAS 28, 33, 38

LEY DEL CONCENTRADO (ANALOGO AL TODO UNO)

LEY 1ª MINERAL
 28 29 30 31 32 { 1- KGR/TM, % METAL O METALOIDES
 2- GR/TM, P.P.M.
 3- % METAL, METALOIDES
 4- % CLORUROS, FLUORUROS
 5- % OXIDOS, ANHIDRIDOS
 6- % MINERAL
 7- EN EL CASO DE CARBONES EN LAS COLUMNAS 28 y 33 RESPECTIVAMENTE

LEY 2ª MINERAL
 33 34 35 36 37 { 1- KGR/KGR
 2- % CENIZAS

LEY 3ª MINERAL
 38 39 40 41 42 { 1- KGR/KGR
 2- % CENIZAS

METODOS DE INVESTIGACION EMPLEADOS
 25 { 1- GRAVIMETRIA
 2- FLOTACION
 3- FLOTACION DIFER.
 4- S. ELECTROSTATICA
 5- S. MAGNETICA
 6- S. QUIMICA (LIXIVIACION ETC.)
 7- MEDIOS DENSOS

PRODUCCION ANUAL DEL CONCENTRADO (TM x 10³)
 1ª MINERAL: 43 44 45 46 47 48 49
 2ª MINERAL: 50 51 52 53 54
 3ª MINERAL: 55 56 57 58 59

IDENTIFICACION
 75 76 77 78 79 80

ELEMENTOS METALICOS ACCESORIOS DE POSIBLE INTERES POTENCIAL TANTO DE GANGA COMO DE MENA
 ELEM. LEY (%) ELEM. LEY (%) ELEM. LEY (%) ELEM. LEY (%)
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

BIBLIOGRAFIA
 A { 1- REFERENCIA CRUZADA A OTRO FICHERO
 2- PROPIA DEL YACIMIENTO (INDICAR AUTOR/AÑO/TITULO/REFERENCIA DE PUBLICACION)

METODOS DE INVESTIGACION EMPLEADOS
 25 { 1- GEOLOGIA GENERAL
 2- GEOLOGIA DE DETALLE
 3- GEOQUIMICA Y BATEA
 4- GEOFISICA
 5- RADIOMETRIA
 6- SONDEOS
 7- LABORES
 8- OTROS
 9- MAS DE 4 METODOS (SE INDICARAN ESPECIFICAMENTE LOS 3 MAS IMPORTANTES)

IDENTIFICACION
 75 76 77 78 79 80

CONTINUACION BIBLIOGRAFIA
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74

IDENTIFICACION
 75 76 77 78 79 80

ALTERACION DE LAS ROCAS ENCAJANTES
1-12

MINERALES ACCESORIOS Y SU CANTIDAD
1-32

RELACION DE LA MINERALIZACION CON ROCAS ENCAJANTES Y PROXIMAS
1-ABUNDANTE
2-NOTABLE
3-ESCASO
4-TRAZAS

ROCA IGNEA ASOCIADA AL MINERAL O COMPLEJO DE ROCAS
ROCA 1: 38-43
ROCA 2: 44-49

EDAD ABSOLUTA
50-56 (MILLONES DE AÑOS) (DECENAS DE MILLONES DE AÑOS)

RELACIONES ESPACIALES CON LOS FENOMENOS
1- PARTE CENTRAL DE LA INTRUSION
2- ENDOCONTACTO
3- EN EL CONTACTO
4- EXOCONTACTO, DE 0 A 500 M.
5- EXOCONTACTO > 500 M.
6- CONTACTO SUPUESTO
7- ASOCIADO CON VULCANITAS
8- SIN RELACION APARENTE

PARAGENESIS Y SUCESION DE MINERALES. ABUNDANCIA Y ORDEN DE DEPOSICION EN SU CASO
1- RELACION NO ORDENADA
2- EN ORDEN DE DEPOSICION

METODO
A-K/U
B-Pb/Pb
C-Rs/Sb
D-U/Pb
E-
F-A+B
G-C
H-
I- B+C
J-C+D
K-A+B+C
L-A+B+D
M-A+C+D
N-B+C+D
O-A+B+C+D

IDENTIFICACION
75-79 80

PARAGENESIS Y SUCESION DE MINERALES (CONTINUACION)
1-15

TIPOS GENETICOS
PRECISO DUDOSO
Y/O

METALOTECTO (LEIAS ESPECIFICAS DE LA MINERALIZACION)
22-74

IDENTIFICACION
75-79 80

DATOS DE PRODUCCION
AÑO AL QUE SE REFIEREN LOS DATOS QUE SIGUEN

RESEVAS DE MINERAL (EN TM x 10³)
MEDIAS PROBABLES

METODO EMPLEADO PARA EL CALCULO DE RESERVAS
1- CUBICACION
2- GEOSTADISTICA
3- OTROS

FIABILIDAD
1- BUENA
2- REGULAR
3- MALA

METODO EXTRACCION
1- CIELO ABIERTO
2- INTERIOR
3- COMBINACION

PRODUCCION ANUAL DEL TODO UNO (TM x 10³)
23-27

LEY DEL TODO UNO
COLUMNAS 29, 33 y 38

LEY 1ª MINERAL
28: 1- KGR/TM, % METAL O METALOIDE
2- GR/TM, P.P.M.
3- % METAL, METALOIDE
4- % CLORUROS, FLUORUROS
5- % OXIDOS, ANHIDRIDOS
6- % MINERAL
7-
8- KCAL/KGR
9- % CENIZAS

LEY 2ª MINERAL
33: 34-37 % CENIZAS

LEY 3ª MINERAL
38: 39-42

METODOS DE INVESTIGACION EMPLEADOS
1- GRAVIMETRIA
2- FLOTACION
3- FLOTACION DIFER.
4- S. ELECTROSTATICA
5- MAGNETICA
6- S. QUIMICA (LIXIVIACION ETC.)
7- MEDIOS DENSOS
8- OTROS
9- MAS DE 4 METODOS (SE INDICARAN ESPECIFICAMENTE LOS 3 MAS IMPORTANTES)

PRODUCCION ANUAL DEL CONCENTRADO (TM x 10³)
1ª MINERAL: 43-49
2ª MINERAL: 50-54
3ª MINERAL: 55-59

LEY DEL CONCENTRADO (ANALOGO AL TODO UNO)
60: 61-64 KCAL/KGR
63: 64-69 % CENIZAS
70: 71-74

ELEMENTOS METALICOS ACCESORIOS DE POSIBLE INTERES POTENCIAL TANTO DE GANGA COMO DE MENA
ELEM. LEY (%)
20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28

BIBLIOGRAFIA
1- REFERENCIA CRUZADA A OTRO FICHERO
2- PROPIA DEL TACIMIENTO (INDICAR AUTOR/AÑO/TITULO/REFERENCIA DE PUBLICACION)

METODOS DE INVESTIGACION EMPLEADOS
25-28

IDENTIFICACION
75-79 80

CONTINUACION BIBLIOGRAFIA
30-74

IDENTIFICACION
75-79 80

ALTERACION DE LAS ROCAS ENCAJANTES
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

MINERALES ACCESORIOS Y SU CANTIDAD
 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32

RELACION DE LA MINERALIZACION CON ROCAS ENCAJANTES Y PROXIMAS
 33 { 1- ABUNDANTE
 2- NOTABLE
 3- ESCASO
 4- TRAZAS

ROCA IGNEA ASOCIADA AL MINERAL O COMPLEJO DE ROCAS
 ROCA 1: 38 39 40 41 42 43
 ROCA 2: 44 45 46 47 48 49

EDAD ABSOLUTA
 50 51 52 53 54 55 56 (MILLONES DE AÑOS) (DECENAS DE MILLONES DE AÑOS)

POSICION
 34 35 36

RELACIONES ESPACIALES CON LOS FENOMENOS IGNEOS
 37 { 1- PARTE CENTRAL DE LA INTRUSION
 2- ENDOCONTACTO
 3- EN EL CONTACTO
 4- EXOCONTACTO, DE 0 A 500 M.
 5- EXOCONTACTO > 500 M.
 6- CONTACTO SUPUESTO
 7- ASOCIADO CON VULCANITAS
 8- SIN RELACION APARENTE

PARAGENESIS Y SUCESION DE MINERALES, ABUNDANCIA Y ORDEN DE DEPOSICION EN SU CASO
 METODO: 57 { A-R/U
 B-Pm/Pb
 C-Nb/Sb
 D-U/Pb
 E-
 F- A+ C
 G- A+ C
 H- B+ C
 I- B+ C
 J- C+ D
 K- A+B+C
 L- A+B+D
 M- A+C+D
 N- B+C+D
 O- A+B+C+D

PARAGENESIS Y SUCESION DE MINERALES (CONTINUACION)
 4 { 1- RELACION NO ORDENADA
 2- EN ORDEN DE DEPOSICION

METALOTECTO (QUINAS ESPECIFICAS DE LA MINERALIZACION)
 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74

TIPOS GENETICOS
 Y/O { PRECISO DUDOSO

IDENTIFICACION
 75 76 77 78 79 80

DATOS DE PRODUCCION
 AÑO AL QUE SE REFIEREN LOS DATOS QUE SIGUEN: 1 2 3 4 5 6 7 (DOS ULTIMAS CIFRAS)

RESERVAS DE MINERAL (EN TM X 10³)
 MEDIDAS: 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19
 PROBABLES: 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80

METODO EMPLEADO PARA EL CALCULO DE RESERVAS
 20 { 1- CUBICACION
 2- GEOMETRICA
 3- OTROS

FIABILIDAD
 21 { 1- BUENA
 2- REGULAR
 3- MALA

METODO EXTRACCION
 22 { 1- CIELO ABIERTO
 2- INTERIOR
 3- COMBINACION

PRODUCCION ANUAL DEL TODO UNO (TM X 10³)
 23 24 25 26 27

LEY DEL TODO UNO
 COLUMNAS 28, 33 y 38

LEY DEL CONCENTRADO (ANALOGO AL TODO UNO)

LEY 1ª MINERAL
 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90

LEY 2ª MINERAL
 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80

LEY 3ª MINERAL
 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80

METODOS DE INVESTIGACION EMPLEADOS
 25 { 1- GEOLOGIA GENERAL
 2- GEOLOGIA DE DETALLE
 3- GEOQUIMICA Y BATEA
 4- GEOFISICA
 5- RADIOMETRIA
 6- SONDEOS
 7- LABORES
 8- OTROS
 9- MAS DE 4 METODOS (SE INDICARAN ESPECIFICAMENTE LOS 3 MAS IMPORTANTES)

BIBLIOGRAFIA
 A { 1- REFERENCIA CRUZADA A OTRO FICHERO
 2- PROPIA DEL YACIMIENTO (INDICAR AUTOR/AÑO/TITULO/REFERENCIA DE PUBLICACION)

IDENTIFICACION
 75 76 77 78 79 80

CONTINUACION BIBLIOGRAFIA
 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80

ALTERACION DE LAS ROCAS ENCAJANTES
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

MINERALES ACCESORIOS Y SU CANTIDAD
 1 A 2 A 3 A 4 A A

RELACION DE LA MINERALIZACION CON ROCAS ENCAJANTES Y PROXIMAS
 33 { 1-EPIGENETICA
 2-SINGENETICA
 3-DUCOSA

ROCA IGNEA ASOCIADA AL MINERAL O COMPLEJO DE ROCAS
 ROCA 1: 28 29 30 31 32 33 34 35
 ROCA 2: 44 45 46 47 48 49
 EDAD ABSOLUTA (MILLONES DE AÑOS) (DECENAS DE MILLONES DE AÑOS): 50 54 55 56

POSICION
 34 36

RELACIONES ESPACIALES CON LOS FENOMENOS IGNEOS
 37 { 1-PARTE CENTRAL DE LA INTRUSION
 2-EN CONTACTO
 3-EN EL CONTACTO
 4-EXCONTACTO, DE 0 A 500 M.
 5-EXCONTACTO > 500 M.
 6-CONTACTO SUPUESTO
 7-ASOCIADO CON VULCANITAS
 8-SIN RELACION APARENTE

PARAGENESIS Y SUCESION DE MINERALES, ABUNDANCIA Y ORDEN DE DEPOSICION EN SU CASO
 METODO: 37 { A-R/U
 B-PN/Pb
 C-Rd/Sb
 D-U/Pb
 E-A/C
 F-A/C
 G-A/C
 H- | B+ | C
 I- | | D
 J-C+D
 K-B+B+C
 L-A+B+D
 M-A+C+D
 N-B+C+D
 O-A+B+C+D

TIPOS GENETICOS
 PRECISO DUCOSO
 Y/O

DATOS DE PRODUCCION
 AÑO AL QUE SE REFIEREN LOS DATOS QUE SIGUEN: 1 2 3 4 5 6 7
 HECTARAS: 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19
 RESERVAS DE MINERAL (EN TM x 10³) MEDIDAS PROBABLES: 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80
 METODO EMPLEADO PARA EL CALCULO DE RESERVAS: 20 { 1-CUBICACION
 2-GEOSTADISTICA
 3-OTROS
 FIABILIDAD: 21 { 1-BUENA
 2-REGULAR
 3-MALA
 METODO EXTRACCION: 22 { 1-CIEMPO ABIERTO
 2-INTERIOR
 3-COMBINACION
 PRODUCCION ANUAL DEL TODO UNO (TM x 10³): 23 27

LEY DEL TODO UNO
 EN EL CASO DE CARBONES EN LAS COLUMNAS 28 y 33 RESPECTIVAMENTE

LEY DEL CONCENTRADO (ANALOGO AL TODO UNO)

LEY 1ª MINERAL
 28 { 1-KGR/TM, % METALO O METALOIDE
 2-GR/TM, P.P.M.
 3-% METAL, METALOIDE
 4-% CLORUROS, FLUORUROS
 5-% OXIDOS, ANHIDRIDOS
 6-% MINERAL
 7-
 8-KCAL/KGR
 9-% CENIZAS

LEY 2ª MINERAL
 33 { 1-KGR/TM, % METALO O METALOIDE
 2-GR/TM, P.P.M.
 3-% METAL, METALOIDE
 4-% CLORUROS, FLUORUROS
 5-% OXIDOS, ANHIDRIDOS
 6-% MINERAL
 7-
 8-KCAL/KGR
 9-% CENIZAS

LEY 3ª MINERAL
 38 { 1-KGR/TM, % METALO O METALOIDE
 2-GR/TM, P.P.M.
 3-% METAL, METALOIDE
 4-% CLORUROS, FLUORUROS
 5-% OXIDOS, ANHIDRIDOS
 6-% MINERAL
 7-
 8-KCAL/KGR
 9-% CENIZAS

METODOS DE INVESTIGACION EMPLEADOS
 25 { 1-GEOLOGIA GENERAL
 2-GEOLOGIA DE DETALLE
 3-GEQUIMICA Y BATEA
 4-GEOFISICA
 5-RADIOMETRIA
 6-SONDEOS
 7-LABORES
 8-OTROS
 9-MAS DE 4 METODOS (SE INDICARAN ESPECIFICAMENTE LOS 3 MAS IMPORTANTES)

PRODUCCION ANUAL DEL CONCENTRADO (TM x 10³)
 1ª MINERAL: 43 49
 2ª MINERAL: 50 54
 3ª MINERAL: 55 59

BIBLIOGRAFIA
 A { 1-REFERENCIA CRUZADA A OTRO FICHERO
 2-PROPIA DEL YACIMIENTO (INDICAR AUTOR/AÑO/TITULO/REFERENCIA DE PUBLICACION)

ELEMENTOS METALICOS ACCESORIOS DE POSIBLE INTERES POTENCIAL TANTO DE GANGA COMO DE MENA
 ELEM. LEY (%): 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

CONTINUACION BIBLIOGRAFIA
 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80

ALTERACION DE LAS ROCAS ENCAJANTES

MINERALES ACCESORIOS Y SU CANTIDAD

RELACION DE LA MINERALIZACION CON ROCAS ENCAJANTES Y PROXIMAS

ROCA IGNEA ASOCIADA AL MINERAL O COMPLEJO DE ROCAS

EDAD ABSOLUTA

RELACIONES ESPACIALES CON LOS FENOMENOS IGNEOS

PARAGENESIS Y SUCESION DE MINERALES, ABUNDANCIA Y ORDEN DE DEPOSICION EN SU CASO

PARAGENESIS Y SUCESION DE MINERALES (CONTINUACION)

METALOTECTO (GUIAS ESPECIFICAS DE LA MINERALIZACION)

DATOS DE PRODUCCION AÑO AL QUE SE REFIEREN LOS DATOS QUE SIGUEN

RESERVAS DE MINERAL (EN TM X 10³) MEDIDAS PROBABLES

METODO EMPLEADO PARA EL CALCULO DE RESERVAS

FIABILIDAD

METODO EXTRACCION

PRODUCCION ANUAL DEL TODO UNO (TM X 10³)

LEY DEL TODO UNO COLUMNAS 28, 33 y 38

LEY DEL CONCENTRADO (ANALOGO AL TODO UNO)

LEY 1ª MINERAL

LEY 2ª MINERAL

LEY 3ª MINERAL

METODOS DE INVESTIGACION EMPLEADOS

BIBLIOGRAFIA

CONTINUACION BIBLIOGRAFIA

LEY DEL TODO UNO COLUMNAS 28, 33 y 38

LEY DEL CONCENTRADO (ANALOGO AL TODO UNO)

LEY 1ª MINERAL

LEY 2ª MINERAL

LEY 3ª MINERAL

METODOS DE INVESTIGACION EMPLEADOS

BIBLIOGRAFIA

CONTINUACION BIBLIOGRAFIA