

Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

MINERALIZACIONES DE MANGANESO DE
LA PARTE ORIENTAL DE LA CORDILLERA
CANTABRICA (ASTURIAS).

(1990)

I N D I C E

	<u>Pág.</u>
1.- <u>INTRODUCCION</u>	1
2.- <u>CARACTERISTICAS GENERALES</u>	2
2.1.- <u>ESTRATIGRAFIA</u>	3
2.2.- <u>TECTONICA</u>	11
3.- <u>ANTECEDENTES</u>	13
4.- <u>TRABAJOS REALIZADOS</u>	14
4.1.- <u>DOCUMENTACION</u>	14
4.2.- <u>REVISION DE INDICIOS</u>	14
4.3.- <u>DEPOSITO-TIPO: CARACTERISTICAS</u>	14
5.- <u>DESCRIPCION DE DEPOSITOS-TIPO E</u>	
<u>INDICIOS ANALOGOS</u>	16
5.1.- <u>YACIMIENTOS HIDROTERMALES DE BAJA</u>	
<u>TEMPERATURA</u>	16
5.1.1.- <u>Filones de Fisura</u>	16
Pozo Relojero	18
Tresano	31
Buferrera	37
Lloreda (Vidiago)	45
Pandoto (Caso)	52
Mina Agustina	56
La Mina (Amieva)	65
5.1.2.- <u>Filones o capas de reemplazamiento</u> ...	77
Colunga	78
5.2.- <u>YACIMIENTOS SEDIMENTARIOS</u>	90
Recuenco (Alevia)	92
Mina Pilar	99
Mina Carmen	110
Dobros	116
Sames	127

Camango	134
Fm. Ricacabiello	139
5.3.- YACIMIENTOS VULCANO-SEDIMENTARIOS	142
Peme	143
Tenebrosu	150
5.4.- YACIMIENTOS DE METEORIZACION	153
Collía	154
Bones	158
El Pontonín	163
Cueto La Mina	166
Parres (Llanes)	169
Santiuste	172
Los Revorios (Peruyes)	177
Següenco	184
Las Llacierias	187
Penalba	192
6.- <u>CONSIDERACIONES RELATIVAS A ANALISIS</u> <u>DE MUESTRAS</u>	198
7.- <u>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</u>	202
8.- <u>BIBLIOGRAFIA</u>	204

1.- INTRODUCCION

En la revisión por parte del ITGE de los mapas metalogénicos a escala 1:200.000 correspondientes a las hojas nº 3 (OVIEDO) y nº 10 (MIERES) han sido localizados una serie de indicios de manganeso cuya génesis y métodos de prospección están sujetos a discusión.

Este proyecto tiene por objeto recabar nuevos datos a fin de conseguir un mejor conocimiento acerca de este tipo de mineralizaciones.

El área geográfica del trabajo ha sido la parte oriental de la Cordillera Cantábrica, que comprende la mitad este de Asturias y algunos puntos del noreste de la provincia de León, ya que otros indicios conocidos de manganeso en la Cordillera Cantábrica han sido estudiados por el ITGE, como es el caso de los ubicados en la zona de Trevías-Sierra de los Vientos.

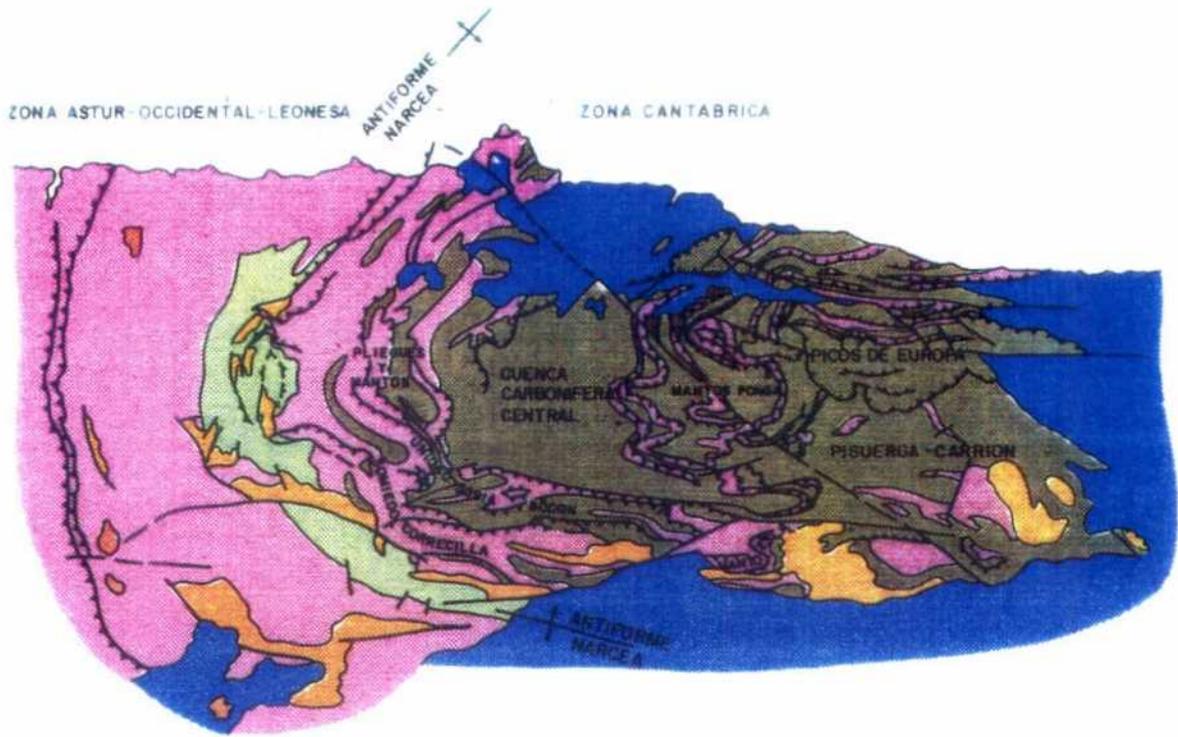
El trabajo fue desarrollado por Antonio Rebollar Quirós y Luis Manuel Iglesias Iglesias, pertenecientes a la Unidad Territorial del ITGE en Oviedo. Actuó como supervisor del mismo Francisco Arquer Prendes-Pando.

Los estudios de probetas pulidas y láminas delgadas fueron realizados por Jesús García Iglesias, de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas de Oviedo y por José María Zapardiel y F. Tornos del Instituto Tecnológico GeoMinero de España. Asimismo se realizaron análisis químicos, en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas de Oviedo y fluorescencia de Rayos X en el Instituto Tecnológico GeoMinero de España y ETSIMO.

2.- CARACTERISTICAS GENERALES

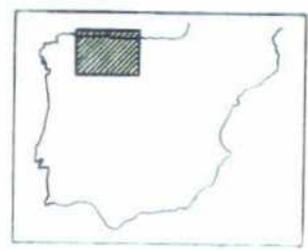
El área estudiada se localiza en la parte oriental de la Zona Cantábrica (LOTZE, 1945), o sea, la parte más externa de la rama norte del segmento ibérico de la Cordillera Hercínica que ha sido subdividida por JULIVERT (1967a, 1971b) en varias regiones o dominios.

La mayoría de los indicios reconocidos se ubican en las Regiones de Picos de Europa y Manto del Ponga, localizándose solo dos de ellos en la Región del Pisuerga-Carrión y Cuenca Carbonífera Central. Únicamente el indicio de Colunga se localiza en la Cobertera Meso-Terciaria.



- COBERTERA MESOZOICO-TERCIARIA
 - ESTEFANIENSE POSTECTONICO
 - PRE-STEPHANIENSE
 - PALEOZOICO INDIFERENCIADO
 - PRECAMBRICO ANTIFORME NARCEA
 - ROCAS PLUTONICAS
- } CARBONIFERO

ESQUEMA DE SITUACION



2.1.- ESTRATIGRAFIA

Se describirán sucintamente las sucesiones litoestratigráficas presentes en el ámbito del trabajo.

CAMBRICO-ORDOVICICO

- **Formación Láncara.**- Constituye los sedimentos más antiguos representados en todo el ámbito del trabajo. La formación ha sido dividida por **ZAMARREÑO** en 1972 en dos miembros:

. El Miembro Inferior es esencialmente dolomítico y consta de dolomías amarillentas laminadas y calizas grises. La potencia aflorante de este miembro es de unos 60 m. Su edad es Cámbrico Medio.

. El Miembro Superior está formado por calizas glauconíticas de tamaño grueso que hacia el techo toman un aspecto noduloso y rojizo ("Griotte Cámbrica"). El tramo contiene fragmentos de equinodermos y trilobites fundamentalmente. Su potencia varía de 15 a 30 m. La edad de este miembro es Cámbrico Medio.

- **Formación Oville.**- Sobre las calizas nodulosas del techo de la Formación Láncara, se dispone un nivel de unos 20 m de pizarras verdes que contienen abundantes trilobites que indican el Cámbrico Medio.

Sobre las pizarras se dispone una sucesión alternante de pizarras y areniscas muy glauconíticas. La potencia de este nivel supera con frecuencia los 200 m.

La edad de la Formación Oville es Cámbrico Medio, Cámbrico Superior y posiblemente Tremadoc Inferior.

- **Formación Barrios.**- En tránsito gradual sobre la formación anterior, se apoya un potente tramo de cuarcitas blancas dispuestas en bancos métricos. Es frecuente la presencia de estratificación cruzada, icnofósiles, así como de un nivel pizarroso denominado "Capas de Ligüeria" y niveles conglomeráticos.

Su espesor puede sobrepasar los 500 m.

. Las crucianas localizadas en la formación permiten asignarle una edad Tremadoc Superior-Arenig.

- **Formación Pizarras del Sueve.**- Localizados en la Sierra del mismo nombre, se encuentra un nivel de unos 100 m de espesor constituido por pizarras negras, bien estratificadas que contienen graptolites, braquiópodos y trilobites que parecen indicar el Ordovícico Medio.

Entre las pizarras se localizan algunas capas con niveles oolíticos de mineral de hierro.

DEVONICO

En él se presentan los primeros sedimentos depositados después del período de no sedimentación y erosión que abarcó parte del Ordovícico, el Silúrico y la mayor parte del Devónico.

- **Formación Ermita.**- Cuando alcanza su mayor espesor, afloran unos 40 a 80 m de areniscas, a veces glauconíticas y microconglomerados comparables con los materiales de la Formación Ermita descrita por COMPTE (1959) en León. Su edad sería por tanto Devónico Superior.

CARBONIFERO

Este sistema está muy extendido en todo el ámbito del trabajo y presenta una gran variedad y complejidad estratigráfica. El Carbonífero inferior es homogéneo en toda el área, presentando, su parte más alta grandes diferencias según su localización en cada una de las Regiones en que JULIVERT divide la Zona Cantábrica.

CARBONIFERO INFERIOR

- **Pizarras de Vegamián.**- Formadas por niveles de pizarras negras, lustrosas, que incluyen liditas y alguna intercalación caliza. Su contenido fosilífero permite asignarles una edad Tournaisiense. La potencia máxima del nivel es del orden de los 10 a 15 m.

- **Caliza Griotte (Formación Alba).**- Sobre la formación anterior se dispone este nivel carbonatado, presente en toda la Zona Cantábrica. Consta de tres miembros:

- . El basal, de caliza nodulosa roja.
- . El medio, con radiolaritas y pizarras rojas.
- . El superior, de calizas rosadas nodulosas que a techo pasan gradualmente a una caliza gris.

La potencia de esta formación es del orden de los 25 m.

Su edad es Tournaisiense Superior-Namuriense basal, correspondiendo esencialmente al Viseiense.

CARBONIFERO SUPERIOR PRE-ESTEFANIENSE

En la Zona Cantábrica debe diferenciarse la sucesión carbonífera situada por encima de la Caliza Griotte, a causa de sus diferencias sedimentológicas y del distinto tipo de deformación tectónica sufrida por tales materiales. Por ello JULIVERT ha dividido la zona en varias Regiones, dos de las cuales albergan la mayoría de las mineralizaciones de manganeso reconocidas en este trabajo, siendo éstas: Región del Manto del Ponga y Región de los Picos de Europa.

. Región del Manto del Ponga

En la Región del Manto del Ponga, el Carbonífero Superior contiene materiales carbonatados y terrígenos.

- **Caliza de Montaña.**- Constituida por calizas negruzcas de grano fino, de brillo céreo, fétidas y azoicas que contienen una fina laminación presentándose normalmente con aspecto tableado. Su edad es Namuriense Inferior. Ha sido dividida en dos unidades litológicas por EVERS (1967) y WINKLER PRINS (1968), definidas como formaciones por WAGNER, WINKLER PRINS y RIDING (1971) denominándolas Formación Barcaliente y Formación Valdeteja.

Tanto por sus características litológicas como por su edad, la Caliza de Montaña de la Región del Manto del Ponga puede equipararse al miembro inferior o Formación Valdeteja de los autores citados.

Por encima de los materiales pertenecientes a la Formación Barcaliente, aflora, en un conjunto de escamas, una serie condensada conocida como **Formación Ricacabiello**, constituida por lutitas y limolitas, con capitas calcáreas y nódulos de manganeso, de tonos verdes, amarillentos y rojizos, con alto contenido en hierro, manganeso y materia orgánica.

Son sedimentos provenientes de una cuenca con baja velocidad de sedimentación y con una lámina de agua de acidez superior a la normal, próxima a los fangos. El contenido paleontológico muestra organismos con características particulares como trilobites ciegos. La edad de la formación debe ser Bashkiriense inferior. Su potencia es de 20 a 30 m.

- **Formación Beleño.**- Consiste en una sucesión de areniscas, lutitas y limolitas gris oscuro y que contienen restos vegetales flotados y macedados y en ocasiones algún hilo de carbón, así como capas con nódulos de siderita. Su potencia es de unos 200 m y la edad es Westfaliense Superior.

Esta formación debe ser equivalente al Paquete Fresnedo de la Cuenca Carbonífera Central.

- **Caliza de La Escalada.**- Constituida por calizas gris claras a beige que en su parte inferior se presentan en estratos de unos 50 cm, siendo masivas en el resto e incluyen abundantes foraminíferos. Su potencia oscila entre los 100 y 300 m. Su edad es Moscoviense.

- Sobre la Caliza de la Escalada aflora una serie de unos 400 m de potencia, compuesta por pizarras y areniscas alternantes con algún banco de caliza que ha sido denominada **Formación Fito**. Su edad es Moscoviense.

. **Región de los Picos de Europa**

Desde antiguo ha causado extrañeza la gran acumulación de calizas que constituyen el Macizo de Picos de Europa. Al principio estos sedimentos fueron considerados como Caliza de Montaña hasta que **DELEPINE**, en 1943, cita la presencia de *Fussulinella* en esta zona, hecho que no solo planteó el problema de la edad del techo de la Caliza de Montaña, sino que indicó la existencia de un cambio lateral de facies entre los Picos de Europa y los dominios situados más al oeste. La sucesión establecida por **MAAS** en 1974 es la siguiente:

- **Caliza de Montaña.**- En tránsito gradual con la parte alta de la Caliza Griotte se encuentra una potente sucesión carbonatada que ha sido dividida en dos miembros o formaciones por **WAGNER, WINKLER PRINS y RIDING** en 1971.

. **Miembro Inferior** o Formación Barcaliente.- Compuesto por calizas negruzcas con brillo céreo, fétidas y casi azoicas, tableadas en estratos de unos 10 cm que se presentan finamente laminadas, siendo esta laminación inorgánica o de tipo criptalgal. En su tramo superior aparecen unos 20 m de calizas brechoides (brecha sinsedimentaria). Su potencia es de unos 250 m.

. **Miembro Superior** o Formación Valdeteja.- Sobre la brecha sinsedimentaria citada anteriormente se sitúa una serie de calizas de color cremoso y masivas que contienen restos de crinoides, foraminíferos, etc., que presentan en ocasiones un bandeado.

Su potencia es del orden de los 300 m.

La edad de la Caliza de Montaña es Serpujoviense-Bashkiriense o dicho de otro modo Namuriense-Westfaliense A.

- **Formación Picos de Europa.**- Sobre los materiales de la Formación Valdeteja se encuentra un potente tramo carbonatado de más de 700 m de potencia en el que se pueden distinguir tres miembros:

. Miembro Inferior: Constituido por una alternancia de niveles calizos bioclásticos y niveles pizarrosos. Su potencia puede llegar a los 40 m. En algunas zonas pasa lateralmente a unas calizas blancas bioclásticas. Su edad es Westfaliense A-B.

. Miembro Medio: Formado por calizas blancas bioclásticas con aspecto masivo que contienen en su parte superior unos niveles constituidos por calizas brechoides rojas muy fosilíferas con facies "griotte".

Su potencia es de unos 650 m y su contenido paleontológico permite asignarle una edad Westfaliense B-C.

. Miembro Superior: Compuesto por calizas negras muy fosilíferas, calizas margosas con fauna, margas y lutitas. Su potencia es de unos 30 m y se han datado como Westfaliense C-D.

Tanto en la Región del Manto del Ponga como en la Región de los Picos de Europa, se disponen una serie de pequeños afloramientos discordantes sobre las formaciones descritas. Están compuestos por materiales detríticos, fundamentalmente, siendo su edad Estefaniense.

PERMICO

Entre los sedimentos carboníferos anteriormente descritos y los materiales rojo-vinosos típicos de la base del Triás, se sitúan, un poco más al oeste de la zona mineralizada, unos materiales descritos como pérmicos.

La serie completa, con una potencia máxima de 500 m se puede subdividir en 4 tramos principales:

- Tramo inferior calizo-margoso, discordante sobre el Carbonífero. Constituido por lutitas y areniscas muy parecidas a las carboníferas; conglomerado calizo formado por cantos semiangulosos de caliza de Montaña y con matriz calcárea y a techo una serie margoso-arcillosa, gris o rojiza, con niveles de arcilla roja, que culmina con una serie margo-calcárea con algunos bancos, estrechos de caliza gris.

- Tramo con efusiones lávicas y diques basálticos, calcáreo, grisáceo, con algún banco calizo de poco espesor. Del que se pueden separar dos zonas: una inferior, con pocas manifestaciones volcánicas y otra superior, con marcado carácter volcánico.

La zona inferior que se superpone al tramo anteriormente descrito es margoso-arenosa, con areniscas feldespáticas y margas compactas.

La zona superior, presenta lavas interestratificadas entre areniscas feldespáticas y grauwacas.

- Tramo margoso-arenoso con intercalaciones calcáreas. Formado por margas arcillosas, arcillas arenosas, areniscas cuarcíticas y delgados niveles calizos.

- Tramo superior. Fundamentalmente detrítico, constituido por areniscas arcillosas de grano grueso, con intraclastos volcánicos, alternando con lutitas gris verdosas y niveles conglomeráticos poligénicos con abundantes elementos piroclásticos.

TRIASICO

Sobre la serie azoica pérmica se sitúan, con una pequeña discordancia angular (unos 5°), unos niveles rojizos correspondientes al Triásico.

La serie completa puede dividirse en 3 tramos:

- Tramo inferior, correspondiente al Buntsandstein. Comienza con un conglomerado basal silíceo, al que siguen areniscas arcillosas y en ocasiones calizas nodulosas.

- Tramo intermedio, constituido por el conglomerado de La Riera. Es un conglomerado calizo, brechoide compuesto por cantos de 5 a 20 cm de caliza gris, angulosos, y alguno de sílex negro, con cemento arenoso-arcilloso rojizo. Se trata de un nivel muy poco continuo, observándose en áreas aisladas. En la zona de La Riera tiene su máxima potencia, próxima a 50 m. Debe corresponder al Muschelkalk.

- Tramo Superior, atribuible al Keuper. Constituido por una serie de arcillas rojizas, arenosas y micáceas, que presentan en ocasiones niveles de yesos y salinos. Es poco compacto y hojoso.

La potencia total del Triásico en la zona es de 500-1.000 m.

JURASICO

Se describirá aquí, su parte basal correspondiente al Hettangiense-

Sinemuriense Medio, que es la que aflora en la zona.

El tránsito Keuper-Hettangiense es poco neto, repitiéndose varias veces las calizas negruzcas tableadas y azoicas y las arcillas rojas, también desprovistas de fósiles. Este nivel de tránsito tiene una potencia cercana a los 50 m. A continuación se presentan bancos potentes de calizas oscuras, fétidas de grano fino con algunos restos de fauna.

CUATERNARIO

Debido al amplio margen geográfico de la zona donde se encuentran las mineralizaciones, los depósitos cuaternarios, son muy variados: Playas, Depósitos de rasas marinas, Aluviones, Coluviones, Rellenos de dolinas, Depósitos glaciares, etc.

Se describirán someramente solo aquéllos que tengan alguna relación con mineralizaciones de manganeso.

- Rellenos de dolinas: depósitos de arcillas rojas, producto de alteración de las calizas, con otros materiales más groseros, que rellenan el fondo de dolinas y poljés de las zonas carstificadas.

- Coluviones: son depósitos formados en zonas con fuertes pendientes de ladera. Están compuestos por cantos y bloques angulosos embebidos en una matriz de gravas, arenas y arcillas.

2.2.- TECTONICA

Las mineralizaciones de manganeso estudiadas en el presente trabajo se localizan en la Zona Cantábrica (LOZTE, 1945) que corresponde a la parte más externa de la rama norte del segmento ibérico de la Cordillera Herciniana. Sólo una de ellas, la de Colunga, se encuentra en la Cobertera Meso-Terciaria.

La Zona Cantábrica ha sido dividida en varias regiones, caracterizadas por un tipo propio de sucesión estratigráfica y un determinado tipo de estructura (JULIVERT, 1967b, 1971a), a saber: Región de Pliegues y Mantos, Cuenca Carbonífera Central, Región del Manto del Ponga, Región de Picos de Europa y Región del Pisuerga-Carrión.

Es en las Regiones de Picos de Europa y del Manto del Ponga donde se encuentran la mayoría de los indicios reconocidos, localizándose sólo uno de ellos en el margen oriental de la Cuenca Carbonífera Central y otro en la Cobertera Meso-Terciaria.

Las Regiones del Manto del Ponga y de Picos de Europa presentan una estratigrafía común de los materiales precarboníferos, difiriendo claramente la de los materiales carboníferos.

* La **Región del Manto del Ponga** está constituida por sedimentos cámbricos y ordovícicos (Formaciones Láncara, Oville y Barrios) y a veces sólo unos metros, de sedimentos, del Devónico Superior, sobre los que reposa la serie carbonífera, formada por pizarras, areniscas y calizas. Dos niveles calcáreos son muy importantes: Caliza de Montaña y Caliza de La Escalada.

La estructura del Manto del Ponga es la típica de mantos posteriormente plegados que presentan las siguientes características:

- La superficie de cabalgamiento se sitúa casi siempre en la base de la Formación Láncara. Despegues de menor importancia se localizan en la griotte carbonífera o en el techo de la Caliza de Montaña.
- La superficie de cabalgamiento es casi paralela a la estratificación del alóctono y autóctono excepto en pequeños tramos (rampas).
- El emplazamiento de los mantos tiene lugar sin deformación interna importante de las rocas.

Aunque el emplazamiento de los mantos originó un plegamiento poco importante en las zonas frontales, la mayoría de los pliegues se generan

posteriormente a dicho emplazamiento. De este modo varias escamas superpuestas pueden estar plegadas conjuntamente.

Existe una red de fracturación que afecta a la región. El más importante, con dirección NW-SE es el de la falla de Ventaniella con componente horizontal. Otros sistemas de fallas tienen trazado E-W y N-S.

* En la Región de Picos de Europa, los materiales precarboníferos están casi ausentes, aflorando solo en algunos núcleos anticlinales situados en su parte norte. La sucesión carbonífera es totalmente diferente a la del Manto del Ponga, estando constituida esencialmente por materiales carbonatados.

La estructura tiene las siguientes características:

- El despegue se realiza en niveles estratigráficos más altos que en la Región del Manto del Ponga situándose normalmente en la Caliza Griotte.
- Las superficies de cabalgamiento son paralelas a la estratificación y presentan un trazado muy rectilíneo, de tal modo que parecen chocar contra el frente del Manto del Ponga.
- El emplazamiento de los mantos no produce en las rocas una deformación interna importante.

La Región de Picos de Europa está conformada por una serie de escamas paralelas a los pliegues presentes. Se observa una relación directa entre pliegues y cabalgamientos, que parecen estar genéticamente ligados.

En la base de muchas escamas existen pliegues menores, con el flanco norte tendido y el sur verticalizado que indican un movimiento tectónico con dirección sur.

La región se encuentra muy fracturada. Se trata de fallas subverticales que presentan una dirección W.NW-E.SE, existiendo otros sistemas con trazados E-W, NW-SE y NE-SW de menor importancia.

3.- ANTECEDENTES

El conocimiento geológico de la parte oriental de la Cordillera Cantábrica ha progresado mucho desde los primeros estudios iniciados por **SCHULZ (1858)** y **BARROIS (1882)**. Estudios más precisos sobre la geología de este área son mucho más recientes, destacando los realizados por **HERNANDEZ PACHECO (1944)**, **MARTINEZ ALVAREZ (1965)**, **JULIVERT (1967)**, **WAGNER (1967)** y muchos otros más.

Las investigaciones geológicas continúan hasta el presente con la elaboración de las hojas del Mapa Geológico Nacional (Plan MAGNA) correspondientes a Villaviciosa (**BEROIZ et alt. 1972**), Ribadesella (**NAVARRO, 1984**), Llanes (**MARTINEZ GARCIA, 1980**), Mieres (**CARIDE et alt. 1973**), Rioseco (**HEREDIA-RODRIGUEZ, 1984**), Beleño (**JULIVERT-NAVARRO, 1979**) y Burón (**HEREDIA et alt.**) actualmente en curso de realización.

Los indicios y yacimientos mineros son muy numerosos y de variada mineralogía. Algunos de ellos fueron objeto de intensa explotación en el pasado. Entre los autores que han prestado interés acerca de estas mineralizaciones hay que destacar a **SCHULZ (1858)**, **PAILLETE (1855)**, **SAMPAYO (1859)**, **FUERTES ACEVEDO (1854)**, **SUAREZ MURIAS (1897, 1916)**, **ADARO y JUNQUERA (1916)**, **CUETO y RUIDIAZ ET ALT. (1934)**, **HERNANDEZ SAMPELAYO (1942)**, **LLOPIS LLADO (1958)** prosiguiendo con los trabajos de **LUQUE (1974)** y **LUQUE-MARTINEZ GARCIA (1983)**.

Recientemente el ITGE concluyó el Mapa Metalogenético a escala 1:200.000, 2ª Fase, correspondiente a las hojas n^{os} 3 (OVIEDO) y 10 (MIERES).

4.- TRABAJOS REALIZADOS

Con el fin de conseguir los objetivos previstos en el proyecto, se realizaron los siguientes trabajos:

4.1.- DOCUMENTACION

Como punto de partida se analizó la documentación existente tanto de la geología del ámbito de trabajo como de los datos mineros. La información existente sobre el manganeso y otros elementos químicos recogida en tesis doctorales, publicaciones, fondo documental del ITGE, etc., ha sido revisada. Asimismo se contactó con personas y organismos relacionadas con el tema.

4.2.- REVISION DE INDICIOS

A partir de los datos proporcionados por el análisis de la documentación existente, se seleccionaron los indicios minerales más interesantes, efectuándose un reconocimiento directo de los mismos, tanto en labores de interior como de superficie. Igualmente se procedió a la toma de muestras para su posterior estudio, lo que proporcionó datos susceptibles de obtener un mejor conocimiento de dichos indicios.

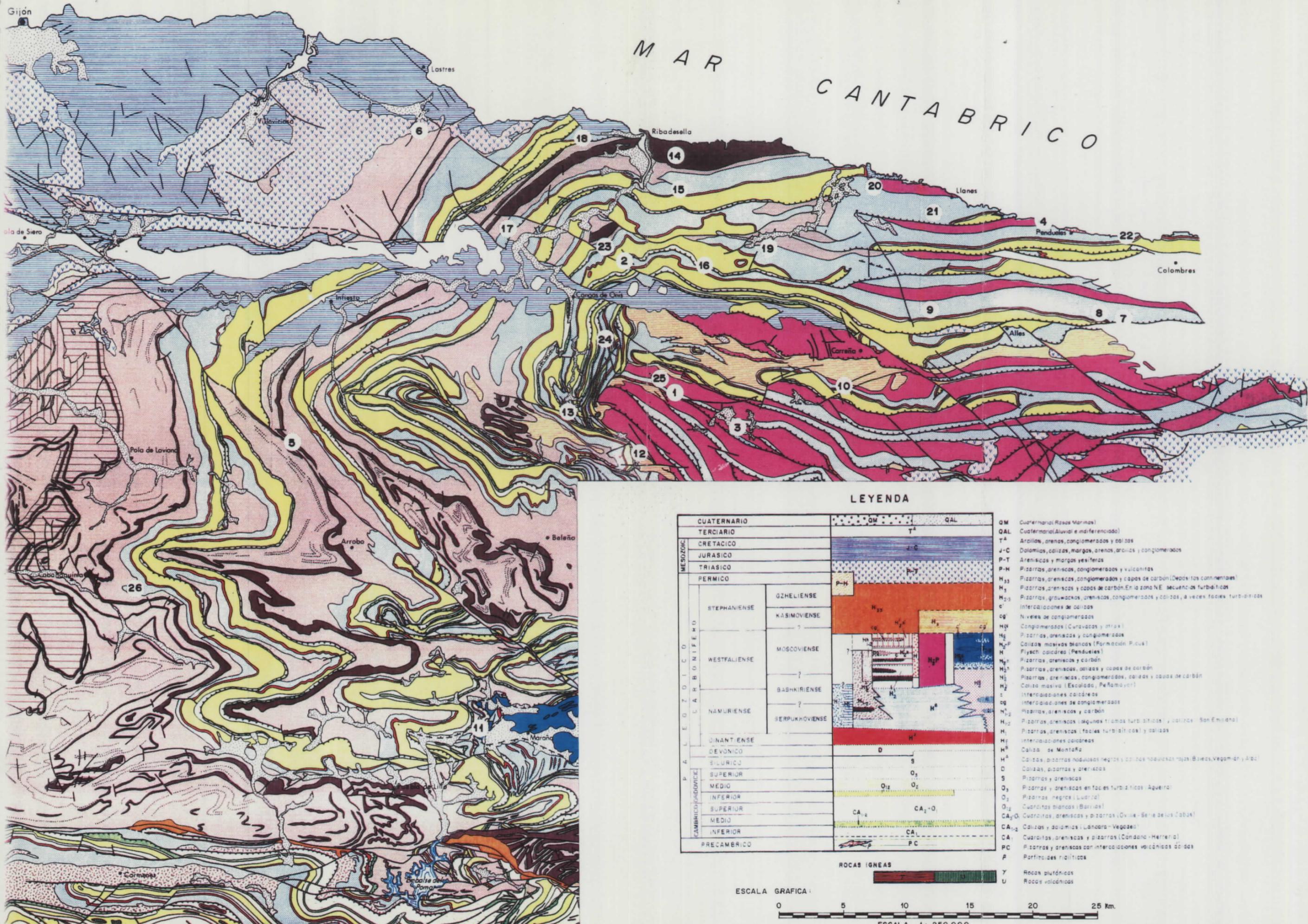
Por último el trabajo se completó con cartografía geológica, esquemas fotogeológicos, croquis, etc.

4.3.- DEPOSITOS-TIPO: CARACTERISTICAS

Con posterioridad al estudio microscópico de muestras y una vez efectuados los oportunos análisis químicos, se procedió a la caracterización, desde un punto de vista genético, de los distintos indicios visitados.

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, se propone una clasificación en base a los siguientes tipos:

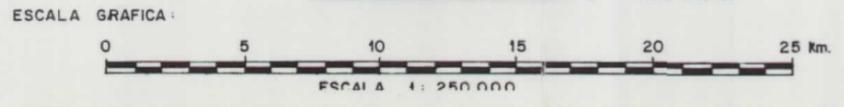
- HIDROTERMALES DE B.T. (EPITERMALES)
 - . Filones de fisura
 - . Filones o capas de reemplazamiento
- SEDIMENTARIOS
- VULCANO-SEDIMENTARIOS
- DE METEORIZACION



MAR CANTABRICO

LEYENDA

CUATERNARIO		QM	QAL	QM Cuaternario (Rasas Marinas)	
TERCIARIO		T ^A		QAL Cuaternario (Aluvial e indiferenciado)	
CRETACICO		J-C		T ^A Arcillas, arenas, conglomerados y calizas	
JURASICO		P-T		J-C Dolomitas, calizas, margas, arenas, arcillas y conglomerados	
TRIASICO		P-H		P-T Areniscas y margas yesíferas	
PERMICO	STEPHANIENSE	GZHELIENSE	H ₃₃	P-H Pizarras, areniscas, conglomerados y vulcanitas	
		KASIMOVENSE	H ₃₂	H ₃₃ Pizarras, areniscas, conglomerados y capas de carbón (Depositos continentales)	
	WESTFALIENSE	MOSCOVIENSE	H ₃₁	H ₃₂ Pizarras, areniscas y capas de carbón. En la zona NE. secuencias turbidificas	
			H ₃₀	H ₃₁ Pizarras, grauwackas, areniscas, conglomerados y calizas, a veces facies turbidificas	
		NAMURIENSE	BASHKIRIENSE	H ₂₉	H ₃₀ Interfacies de calizas
			SERPUKHOVIENSE	H ₂₈	H ₂₉ Niveles de conglomerados
	DEVONICO		H ₂₇	H ₂₈ Conglomerados (Carrizos y otros)	
	SILURICO	SUPERIOR	H ₂₆	H ₂₇ Pizarras, areniscas y conglomerados	
		MEDIO	H ₂₅	H ₂₆ Calizas masivas blancas (Formación Picos)	
		INFERIOR	H ₂₄	H ₂₅ Pizarras, areniscas y carbón	
		H ₂₃	H ₂₄ Pizarras, areniscas, calizas y capas de carbón		
		H ₂₂	H ₂₃ Pizarras, areniscas, conglomerados, calizas y capas de carbón		
CAMBRIO JURADONICO	SUPERIOR	H ₂₁	H ₂₂ Caliza masiva (Escalada, Peñamayor)		
	MEDIO	H ₂₀	H ₂₁ Interfacies calcáreas		
	INFERIOR	H ₁₉	H ₂₀ Interfacies de conglomerados		
		H ₁₈	H ₁₉ Pizarras, areniscas y carbón		
PRECAMBRICO		H ₁₇	H ₁₈ Pizarras, areniscas (algunas facies turbidificas), calizas (San Emilian)		
		H ₁₆	H ₁₇ Pizarras, areniscas (facies turbidificas) y calizas		
		H ₁₅	H ₁₆ Interfacies calcáreas		
		H ₁₄	H ₁₅ Caliza de Montaña		
		H ₁₃	H ₁₄ Calizas, pizarras nodulosas negras y calizas nodulosas rojas (Bases, Vegadeo y Abo)		
		H ₁₂	H ₁₃ Calizas, pizarras y areniscas		
		H ₁₁	H ₁₂ Pizarras y areniscas		
		H ₁₀	H ₁₁ Pizarras y areniscas en facies turbidificas (Aguera)		
		H ₉	H ₁₀ Pizarras negras (Luarca)		
		H ₈	H ₉ Cuadritas blancas (Barrios)		
		H ₇	H ₈ CA ₃ Cuadritas, areniscas y pizarras (Ovile - Serie de los Cabos)		
		H ₆	CA ₂ Calizas y dolomitas (Llanera - Vegadeo)		
		H ₅	CA ₁ Cuadritas, areniscas y pizarras (Cándamo - Herrera)		
		H ₄	PC Pizarras y areniscas con intercalaciones volcánicas doctas		
		H ₃	P Porfidos riolíticos		
		H ₂	Y Rocas plutónicas		
		H ₁	U Rocas volcánicas		



5.- DESCRIPCION DE DEPOSITOS-TIPO E INDICIOS ANALOGOS

5.1.- YACIMIENTOS HIDROTERMALES DE BAJA TEMPERATURA

La mayoría de los indicios de manganeso estudiados se encuentran en áreas con gran profusión de rocas sedimentarias (fundamentalmente calizas) y con ausencia casi total de rocas ígneas. Alguno de estos yacimientos pudo haber derivado de soluciones hidrotermales producidas por stocks ígneos profundos, no exhumados por la erosión.

Como argumentos a favor de este origen se tiene:

- La presencia de cuerpos mineralizados que sectan la estratificación aunque coexistiendo con los concordantes a la misma.
- La manifestación de alteraciones hidrotermales tales como la silicificación y dolomitización.
- El carácter agresivo de la formación de las menas evidenciado por el metasomatismo.

Las soluciones hidrotermales pueden depositar su contenido mineral en aberturas de las rocas formando Filones de Fisura o por sustitución metasomática de las rocas formando Filones de reemplazamiento.

5.1.1.- Filones de Fisura

Son acumulaciones de mineral, depositadas a partir de disoluciones calientes o frías y a veces con mezcla de aguas meteóricas, en fisuras preexistentes. Normalmente no existe una sola fisura en la zona sino que se manifiesta una red de ellas. Estas fisuras suelen ser de reducidas dimensiones, tienen pequeño desplazamiento y suelen presentar estrías. Las grandes fallas próximas suelen ser estériles.

La mayoría de estos depósitos desaparecen en profundidad.

A este tipo pertenecen los indicios siguientes

- Nº 1 - POZO RELOJERO
- Nº 2 - TRESANO
- Nº 3 - BUFERRERA
- Nº 4 - LLOREDA (VIDIAGO)
- Nº 5 - PANDOTO (CASO)
- Nº 6 - MINA AGUSTINA
- Nº 7 - LA MINA (AMIEVA)

P O Z O R E L O J E R O

INDICIO Nº 1

x = 334.500

COORDENADAS U.T.M.

y = 4.795.125

SITUACION

El indicio se encuentra a unos 2.300 m al sureste de Covadonga. A él se accede tomando la carretera que desde la citada localidad se dirige a los Lagos de Covadonga y desviándose por un camino de herradura, hacia las majadas de La Trapa y Las Llacerias, desde donde una senda con dirección a La Casigosa conduce a las labores.

La topografía del entorno es muy accidentada. Coexisten cumbres calizas con simas y dolinas cársticas.

CARACTERISTICAS GEOLOGICAS GENERALES

La zona de estudio se enmarca dentro de la región de los Picos de Europa.

ESTRATIGRAFIA

Las formaciones presentes son de muro a techo:

- **Caliza Griotte:** Constituida por un delgado nivel de radiolaritas y pizarras rojas, intercaladas entre calizas nodulosas de color rosado.

Su potencia es de 20 a 25 m. Viseiense.

En ocasiones por debajo de la Caliza Griotte aparece una serie muy poco potente de pizarras negras y lilitas pertenecientes a la Formación Vegamián, de edad Tournaisiense.

- **Caliza de Montaña:** Afloran aquí sus dos miembros o formaciones denominados de muro a techo, Caliza de Barcaliente y Caliza de Valdeteja.

. **Caliza de Barcaliente.**- Formada por calizas negruzcas, tableadas y finamente laminadas. Su potencia es del orden de los 180 m y es de edad Namuriense.

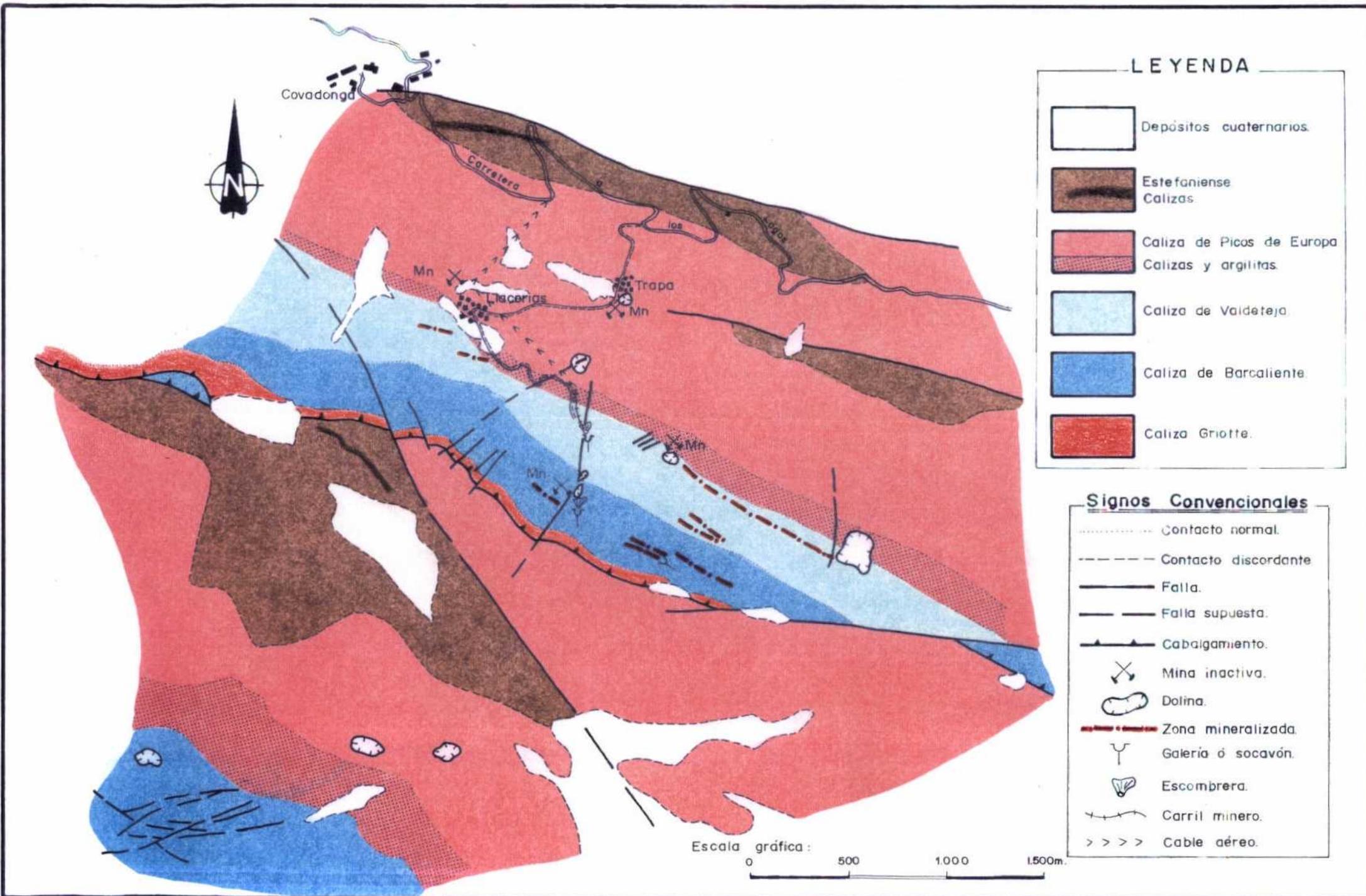
. **Caliza de Valdeteja.**- Sobre el miembro anterior se apoya una potente serie compuesta por calizas grises o cremosas, con abundantes restos fósiles. Su potencia es de unos 300 m. Westfaliense A.

Superpuesta a la Caliza de Montaña aparece una potente serie carbonatada denominada Caliza de Picos de Europa.

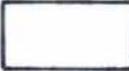
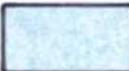
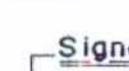
TECTONICA

El rasgo tectónico más sobresaliente es la presencia de frentes de cabalgamiento rectilíneos que presentan un trazado aproximadamente NW-SE.

Destaca también la presencia de una serie de fallas subverticales con direcciones E-W y NW-SE.



LEYENDA

-  Depósitos cuaternarios.
-  Estefaniense Calizas.
-  Caliza de Picos de Europa
-  Calizas y argilitas.
-  Caliza de Valdeteja.
-  Caliza de Barcaliente.
-  Caliza Griotte.

Signos Convencionales

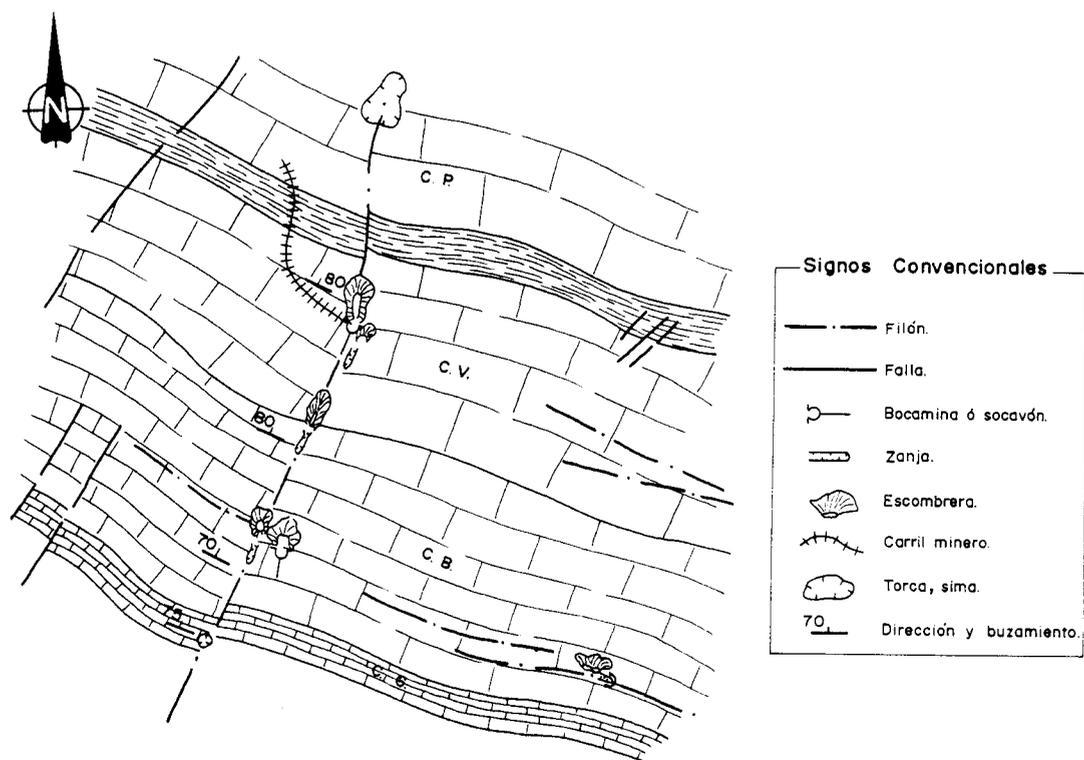
-  Contacto normal.
-  Contacto discordante.
-  Falla.
-  Falla supuesta.
-  Cabaigamiento.
-  Mina inactiva.
-  Dolina.
-  Zona mineralizada.
-  Galería ó socavón.
-  Escombrera.
-  Carril minero.
-  Cable aéreo.

Escala gráfica : 0 500 1000 1500m.

DATOS GEOLOGICO-MINEROS

La mineralización tiene caracter filoniano. El filón principal de relleno de fractura, secciona los materiales carbonatados pertenecientes a la Caliza Griotte, Caliza de Montaña, con sus miembros Barcaliente y Valdeteja y a la Caliza de Picos. Ortogonalmente al filón principal y siguiendo superficies de estratificación se dispone otra serie de filones de menor entidad.

Fig. 1



Los filones satélites encajan en cualquiera de los dos miembros de la Caliza de Montaña; normalmente son paralelos a las superficies de estratificación, aunque en ocasiones las sectan con pequeño ángulo. En el campo se distinguen como "pasillos" con relieve deprimido y abundante vegetación herbácea. La potencia de estos "pasillos" es inferior a los 5 m. Están formados por material silíceo que presenta dos aspectos diferenciables:

- Como láminas o bandas silíceas "sílice varvada" y jaspes rojizos que presentan mineralización de manganeso y hierro ya dispuesta en las diaclasas o bien a modo de gránulos o concreciones. La sílice altera la caliza encajante, proporcionándole un color marrón-rojizo, debido a la mineralización penetrativa con hierro y manganeso.

- Como rocas compuestas por clastos de sílice, de tamaño arena, muy oquerosas y ligeras, que contienen a veces pequeños cristales idiomórficos de cuarzo. El mineral se presenta como nódulos o costras con mayor proporción de manganeso que de hierro. La caliza encajante presenta coloración pardo-rojiza como en el caso anterior.

Costras, masas arriñonadas y nódulos de hasta 10-15 cm, son las distintas formas en que se presenta la mena beneficiable. Estas masas de mineral están compuestas por hausmanita, pirolusita, manganita, hematites, pirita y menor cantidad de cinabrio. Como minerales de alteración han sido reconocidos ocre rojos, limonitas y arcillas manganesíferas.

Los minerales de ganga presentes son: sílice, calcita, arcillas rojas y menor cantidad de dolomita.

Las masas de mineral de mena presentan texturas oquerosas o coloformes. En ocasiones, estas masas constan de un núcleo de pirita, englobado por los óxidos de hierro y manganeso. Parece probable que la pirolusita, manganita y oligisto son resultado del reemplazamiento o sustitución del sulfuro de hierro. Texturas de reemplazamiento parecen soslayarse en la caliza encajante, alterada, pardo-rojiza, descrita anteriormente, que actúa como salbanda en alguno de los "pasillos" de composición silícea.

En la roca de caja las únicas alteraciones visibles son una leve dolomitización y carstificación. Aparte de las fallas mineralizadas existen dislocaciones menores con dirección E-W y NW-SE.

Las labores mineras existentes en la zona son abundantes y consisten fundamentalmente en zanjas y socavones.

Las zanjas, representadas en el esquema adjunto beneficiaron las áreas tapizadas por rellenos arcillosos cuaternarios que contenían "chirtas" de mineral de hierro y manganeso en proporción variable.

La zanja más septentrional, con dirección N-20^o-W tiene unos 10 m de longitud y 2 m de ancho. El hastial oeste está conformado por una falla subvertical que afecta a la Caliza de Valdeteja. El relleno, arcilloso rojizo, contiene "chirtas" de ocre rojo, hematites, minerales de manganeso y fragmentos de sílice criptocristalina y algún cristal de cuarzo idiomórfico.

La zanja situada más arriba, en mitad de la Canal de Severín, tiene de 15 a 20 m de longitud y 1,5 m de ancho. Está emplazada en la Caliza de Barcaliente. Explotó arcillas con "chirtas", al igual que la anteriormente descrita.

Análisis efectuados durante la época de explotación dan los siguientes contenidos:

	<u>% Fe</u>	<u>% Mn</u>
Depósitos residuales ..	10-20	1-3

En cuanto a los socavones, también reflejados en el esquema, cabe decir que se practicaron tanto en las calizas del miembro Barcaliente como en el miembro Valdeteja.

El situado más al norte tiene una dirección N-20^o-W y está actualmente inundado. Es una galería de 1,5 m de ancho, por 1,70 m de alto. Está excavado sobre la Caliza de Valdeteja y tiene un volumen de escombrera de unos 175 m³, lo que indicaría que de permanecer constantes las dimensiones antes mencionadas, debería tener una longitud cercana a los 70 m. Son poco frecuentes los restos de mineral en la escombrera, por lo que se deduce que no llegó a cortar una mineralización importante. Contaba con algunos tramos de carril, para el transporte de mineral desde la bocamina al embarque del cable aéreo, que finalizaba en la carretera de los Lagos.

La bocamina, que se encuentra al final de la Canal de Severín, tiene reducidas dimensiones (4 x 1,7 x 2,0 m).

Análisis químicos efectuados durante la época de explotación arrojan los siguientes resultados:

	<u>% Fe</u>	<u>% Mn</u>
Depósitos residuales...	35-60	0,5-6

El socavón, situado a unos 500 m al SE del primero, tiene dirección N-60^o-W, con unos 10 m de longitud, 2 m de alto y 1 m de ancho.

Practicado sobre la Caliza Barcaliente, alterada por la incorporación de óxidos de hierro y manganeso y coincidiendo sobre uno de los "pasillos" silíceos. El hastial sur contiene estrías de falla.

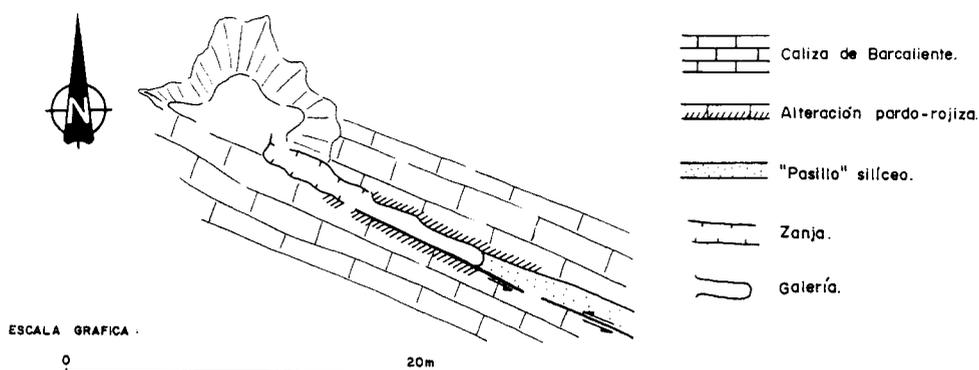


Fig. 2

En la escombrera son visibles grandes bloques masivos de mineral de manganeso, constituidos por manganita con pirolusita. Siguiendo el "pasillo" se encuentra mineral con textura coloforme en costras. Parece existir una sustitución de las calizas por mineral de hierro y manganeso.

Los trabajos se realizaron a finales de los años 50 y se encaminaron al beneficio de los minerales de hierro y manganeso, así como del cinabrio presente, en tamaños muy pequeños, asociado principalmente a los óxidos de hierro.

El indicio no parece presentar interés minero, debido a la pequeña entidad de las zonas mineralizadas.

DESCRIPCION DE MUESTRAS

Se han estudiado 4 muestras tanto de ganga como de mena recogidas en el entorno de las labores.

M-1 Trozo de sílice blanca muy laminada.

Se observan abundantes esferas de radiolarios no deformados, así como restos de espículas orientadas según la estratificación. Los radiolarios conservan bien su estructura original y están poco recristalizados.

El cemento es microcristalino y esencialmente silíceo.

No tiene opacos.

Parece una radiolarita típica.

M-2 Fragmento brechoide silíceo de relleno de fractura.

TEXTURA: Equigranular

MINERALES PRINCIPALES: Cuarzo

CLASIFICACION: Roca silícea brechificada y afectada hidrotermalmente

OBSERVACIONES: Chert o roca silicificada formada por un agregado equigranular y no orientado de cuarzo subidiomorfo con opacos minúsculos diseminados. Cortado por venas de cuarzo hidrotermal, localmente en cristales zonados idio o subidiomorfos, algo brechificados. Incluidos hay pequeños cristales de carbonatos, todo ello sin opacos relacionados.

M-3 Trozo de óxidos de manganeso que contiene un núcleo beige silíceo sustituido por el manganeso. Algo de hierro (oligisto) y restos de pirita.

El mineral primario es hausmanita, aunque no se observan sus maclas típicas.

Este mineral es reemplazado por masas de pirolusita y psilomelana, con texturas supergénicas variadas: coloformes, etc.

Los carbonatos, escasos, parecen rellenar la porosidad residual o bien encontrarse como fragmentos residuales, con frecuencia reemplazados por los minerales de manganeso.

También se observan algunas partículas blancas, de alta reflectividad que deben corresponder a la plata nativa.

Estudio de Rayos X

El difractograma realizado sobre la muestra revela la presencia de hausmanita.

El análisis químico realizado sobre la muestra ha determinado:

Pérdida C %	SiO ₂ %	Al ₂ O ₃ %	Fe ₂ O ₃ %	CaO %	MgO %	Na ₂ O %	K ₂ O %
21,4	2	2	1,5	1,9	0,58	0,04	0,22
MnO ₂ %	SO ₃ %	Ag %	Ni %	Zn %	Cu %	Pb %	
8,2	-	0,011	0,091	0,058	0,019	0,018	

M-4 Mineral de hierro (oligisto) con algo de manganeso. Relictos piríticos.

TEXTURA:

MINERALES PRINCIPALES: Pirita, pirolusita, goethita, criptomelana?

MINERALES ACCESORIOS: Moscovita

CLASIFICACION: Mineralización de Mn-pirita

OBSERVACIONES: Pequeños granos de moscovita entre los opacos. Masa de pirita alotriomorfa bastante alterada, sin inclusiones, íntimamente asociada e intercrecida con cristales idiomorfos con un zonado definido por inclusiones transparentes, de pirolusita. Todo ello reemplazado por una masa oquerosa y botroidal, de goethita y criptomelana? mezclados.

CONSIDERACIONES GENÉTICAS

Se han propuesto varios modelos para explicar la génesis de la mineralización de Las Llacierias.

1.- Así, en la hoja nº 55 (BELEÑO) del Mapa Geológico de España se cita: "... también son muy frecuentes las formas estratiformes al techo de la Caliza de Barcaliente (S. de Inguanzo, Las Llacierias, etc.) en que la mineralización se encuentra a unos niveles que coinciden con la estratificación y están constituidos por una brecha de cantos y bloques calizos en una matriz arcillosa con óxidos pulverulentos y formas botroidales de Fe y Mn".

2.- **LUQUE CABAL** en "Las mineralizaciones de mercurio de la Cordillera Cantábrica", dice textualmente: "tan solo en las zonas de Jaes Saques (Pozo Relojero) y la próxima de Monte Bercedo existieron socavones, que en la primera alcanzaron hasta 100 m de longitud y donde se extrajeron principalmente minerales de hierro y manganeso, (Goethita, Hematites, Pirolusita, Psilomelana), correspondientes a rellenos de fractura.

El filón llegó a tener de 2 a 3 m de potencia, estando encajado en las calizas de Picos de Europa, muy dolomitizadas y brechificadas, con frecuentes filoncillos de calcita. Dicho filón posee una dirección casi paralela a la que presenta la estratificación general de la zona (N-100°-E a N-110°-E) correspondiendo con la de una falla con el rumbo indicado y muy oblicua respecto a la estratificación.

Alguno de los postulados reflejados en los enunciados 1 y 2 pueden someterse a discusión.

En lo que se refiere al primero de ellos cabe decir:

- La mineralización no solo se encuentra a techo de la Caliza de Barcaliente. Existen labores tanto a techo como a muro de dicho miembro y alguna de ellas se encuentra en la Caliza de Valdeteja.

- Los niveles no coinciden exactamente con la estratificación. En ocasiones los "pasillos" cortan a los estratos.

- No se encuentra en el lugar una brecha compuesta por cantos calizos con matriz arcillosa que contenga óxidos y formas botroidales de hierro y manganeso. Dicha brecha, sí se localiza al sur de Inguanzo.

En cuanto al segundo de los enunciados hay que mencionar lo siguiente:

- El filón no está encajado en la Caliza de Picos. Ya se ha expuesto que la mineralización se encuentra tanto en la Caliza de Barcaliente como en la Caliza de Valdeteja, siendo su dirección subparalela a la estratificación.

En el Pozo del Relojero, la falla que secciona de norte a sur la serie estratigráfica constituida por la Caliza Griotte, Caliza de Montaña y Caliza de Picos parece actuar como conductora o distribuidora de los fluidos mineralizantes, mientras que las fracturas subparalelas a la estratificación, con relleno silíceo, y que conforman los "pasillos", contienen más mineral.

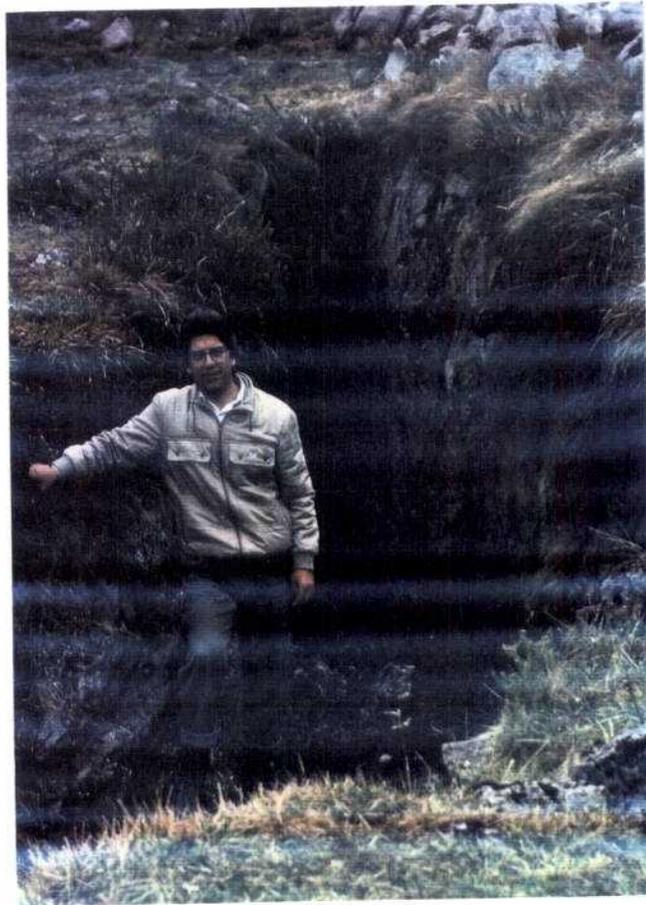
El yacimiento sería por tanto hidrotermal de baja temperatura, (epitermal), inducido por la red de fisuras ortogonales, pudiendo existir reemplazamiento de las calizas encajantes por óxidos de hierro y manganeso con menor proporción de cinabrio. También están presentes minerales secundarios de hierro y manganeso.



Aspecto de las Labores en el canal de Severín. Esquema Fig. 1.



Filones silíceos encajados en las calizas.



Socavón representado en la Fig. 2

T R E S A N O

INDICIO Nº 2

x = 331.625

COORDENADAS U.T.M.

y = 4.804.800

SITUACION

El indicio se localiza a unos 400 m al oeste del pueblo de Tresano, (Cangas de Onís).

El acceso se realiza tomando la carretera Corao-Nueva de Llanes. Una vez pasada la localidad de Labra, una pista conduce directamente a las labores, pasando antes por Tresano.

La zona tiene un fuerte relieve, con crestas calizas y profundos valles, encajados en los materiales detríticos.

CARACTERISTICAS GEOLOGICAS GENERALES

El área de estudio pertenece al dominio del Manto del Ponga, situándose en la escama de Cangas de Onís.

ESTRATIGRAFIA

Las formaciones son de muro a techo las siguientes:

- **Formación Láncara:** Constituida por un miembro inferior, formado por dolomías amarillentas y calizas grises y un miembro superior de calizas, de grano grueso con glauconita, que presentan a techo un aspecto noduloso de color rojizo.

Su potencia es de 50 a 60 m y es de edad cámbrica.

- **Formación Oville:** Su tramo inferior está compuesto por lutitas de color verde. El tramo medio consta de lutitas, limolitas y areniscas con abundante glauconita. El tramo superior está caracterizado por una alternancia de lutitas y cuarcitas. Estas últimas son, cada vez, más importantes hacia el techo.

Su edad es Cámbrico Medio a Tremadoc. La potencia media es de unos 130 m.

- **Formación Barrios:** Potente sucesión de cuarcitas blancas dispuestas en bancos métricos. En ocasiones también presentan niveles conglomeráticos. En su parte media contiene un nivel pizarroso bastante potente.

Su espesor puede llegar a los 900 m. Su edad es Ordovícico Inferior.

- **Caliza Griotte:** Constituida por calizas rosadas y calizas rojas nodulosas. Suele intercalarse un nivel de radiolaritas rojas. Su edad es Viseiense.

La potencia de la formación es de 20 a 30 m.

- Caliza de Montaña (Facies Barcaliente): Compuesta por calizas negras, fétidas, laminadas, con estratificación tableada.

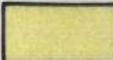
Su potencia es de unos 250 m. Es de edad Namuriense.

TECTONICA

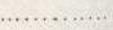
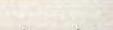
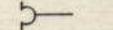
La zona de Tresano está afectada por los cabalgamientos del Manto del Ponga.

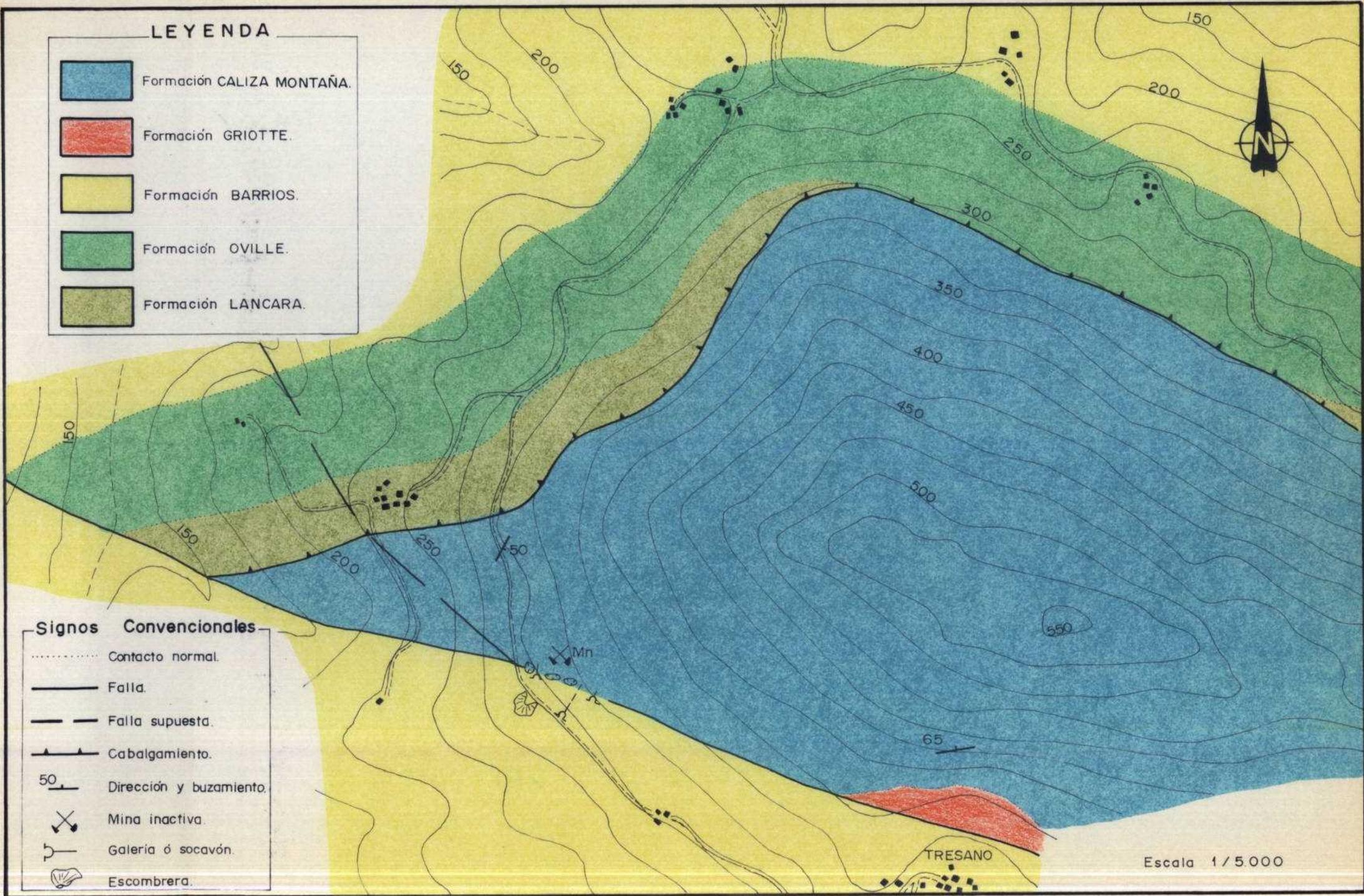
Existe un importante sistema de fallas subverticales con dirección aproximada NW-SE, entre las que destaca la Falla de Parda, con importante desplazamiento dextrógiro.

LEYENDA

	Formación CALIZA MONTAÑA.
	Formación GRIOTTE.
	Formación BARRIOS.
	Formación OVILLE.
	Formación LANCARA.

Signos Convencionales

	Contacto normal.
	Falla.
	Falla supuesta.
	Cabalgamiento.
	Dirección y buzamiento.
	Mina inactiva.
	Galería ó socavón.
	Escombrera.



TRESANO

Escala 1/5000

DATOS GEOLOGICO-MINEROS

El indicio se localiza en una falla vertical que pone en contacto la Caliza de Montaña con la Cuarcita de Barrios, (Falla de Parda).

La falla responsable de la mineralización tiene aquí una dirección N-40°-W.

Hay que destacar una gran fracturación en la cuarcita, así como dolomitización y carstificación de la caliza en el entorno de la falla.

La mineralización tiene caracter filoniano. El filón, arrosariado tiene un espesor de al menos 1 m y es vertical.

La mineralización de manganeso se presenta en forma de nódulos y masas reniformes de hasta 10 cm de longitud.

Los minerales presentes son pirolusita con menor cantidad de manganita, a la que sustituye, hematites y algo de siderita con anquerita.

Las labores mineras consisten en una serie de pocillos y 2 socavones, con dirección N-50°-E-60°, actualmente hundidos, siendo sólo visible el tramo cuarcítico.

Estos trabajos han sido realizados entre 1.940 y 1.950 posiblemente por la misma empresa que laboreó la zona de Peruyes. El volumen de escombreras es de unos 200 m³.

No se conocen datos de leyes ni reservas de mineral, aunque parece que hacia el este, en el recorrido de la misma falla, se han extraído pequeñas cantidades de mineral de hierro, destinados al uso como pigmentos, ya durante el siglo pasado.

DESCRIPCION DE MUESTRAS

Se ha estudiado una muestra procedente de la escombrera.

M-1 Trozo con óxidos de manganeso y ocre amarillo en caliza ferrosa (anquerita o siderita).

TEXTURA: Granoblástica, brechificada

MINERALES PRINCIPALES: Calcita, criptomelana o pirolusita

MINERALES ACCESORIOS: Goethita, pirita, ilmenita, goethita (s)

CLASIFICACION: Caliza afectada hidrotermalmente con mineralización de Mn

OBSERVACIONES: Caliza granoblástica de grano grueso, brechificada y cementada por opacos y goethita y cortada por venas sincrónicas de carbonato limpio con masas irregulares de opacos en el frente de la vena, pero no dentro de ella. Criptomelana (o pirolusita) en masas irregulares de grano muy fino, color gris claro, con pequeñas inclusiones más amarillentas de pirolusita alternando con bandas de goethita. Incluido en la criptomelana pequeños cubos de pirita y algún grano de ilmenita. Los opacos cementan, llenan huecos y reemplazan a los carbonatos y son a su vez brechificados tardiamente. La goethita parece muy tardía ligada a brechificación última, ocupando las zonas internas de las venas.

CONSIDERACIONES GENETICAS

La mineralización de Tresano tiene un claro caracter hidrotermal. Los fluidos ascendieron por la Falla de Parda, depositando óxidos de hierro y manganeso en forma de filón.

B U F E R R E R A

INDICIO Nº 3

x = 339.425

COORDENADAS U.T.M.

y = 4.793.400

SITUACION

La mineralización de Buferrera se encuentra a unos 7.500 m al E-SE de Covadonga, en las proximidades del Lago de la Ercina. El acceso se realiza tomando la carretera que desde Covadonga se dirige a Los Lagos, en cuyas proximidades se hallan las labores.

La topografía de la zona es accidentada, como corresponde al área del Parque Nacional de la Montaña de Covadonga.

CARACTERISTICAS GEOLOGICAS GENERALES

El área de los Lagos de Covadonga pertenece a la Región de los Picos de Europa.

ESTRATIGRAFIA

Sobre la Cuarcita de Barrios y la Caliza Griotte se apoya una sucesión carbonatada constituida por:

- **Caliza de Montaña:** Constituye una potente sucesión carbonatada en la que se pueden individualizar dos miembros o formaciones:

. **Formación Barcaliente:** Constituida por calizas tableadas, de color oscuro, azoicas y fétidas que suelen contener una fina laminación. Su potencia es de unos 180 m. Namuriense.

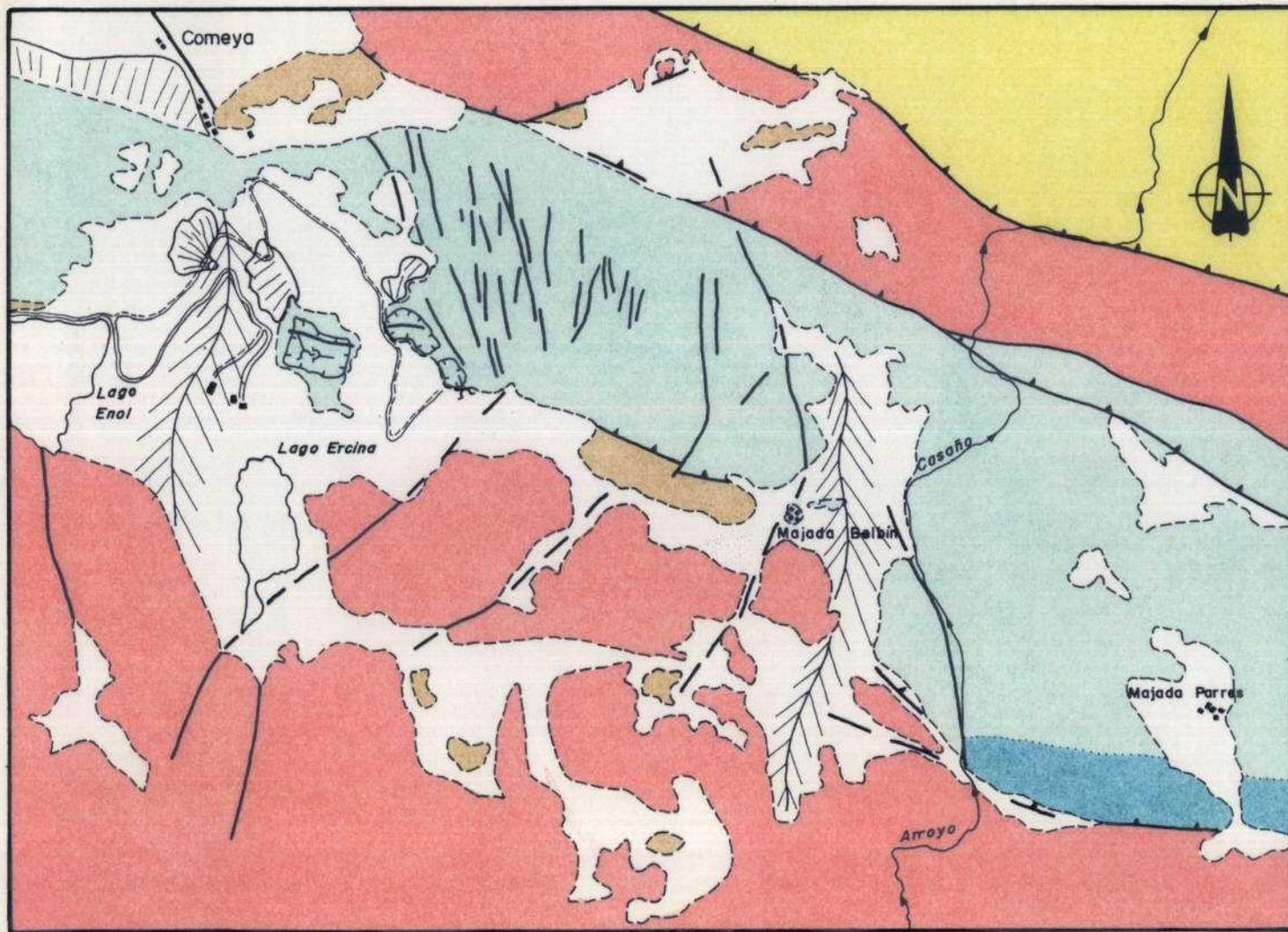
. **Formación Valdeteja:** Compuesta por calizas masivas de color claro con abundantes restos fósiles. El espesor de esta caliza es de unos 250 m. Westfaliense A.

- **Formación Picos de Europa:** Constituida fundamentalmente por calizas masivas blancas, que incluyen tramos brechoides rosados muy fosilíferos. Su potencia puede llegar a los 700 m. La edad de la formación es Westfaliense B-D.

- **Formaciones Clásticas del Carbonífero Superior:** En contacto disconforme sobre la Caliza de Picos de Europa, se disponen unos materiales detríticos, constituidos por calizas brechoides oscuras, bien estratificadas, entre las que se intercalan pizarras negras. Myachkoviense. Su potencia puede llegar a los 200 m.

TECTONICA

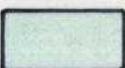
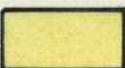
El rasgo estructural más sobresaliente de la Región de los Picos de Europa es la existencia de una serie de superficies de cabalgamiento planas con trazado W.NW.-E.SE. Una red de fallas con direcciones E-W, N-S, NW-SE y NE-SW seccionan estos cabalgamientos.



Signos Convencionales

- Contacto discordante.
- Falla.
- Falla supuesta.
- Cabalgamiento.
- Cabalgamiento supuesto.
- ⊖ Labor minera a cielo abierto.
- ⊖ Galería ó socavón.
- ⊖ Escombrera.

LEYENDA

-  Cuaternario. Morrenas glaciares.
 -  Fms. clásticas del carbonífero sup.
 -  Formación Picos de Europa.
 -  Formación Valdeteja.
 -  Formación Barcaliente.
 -  Formación Barrios.
- } C. de Montaña

Escala gráfica : 0 500 1000m.

DATOS GEOLOGICO-MINEROS

La mineralización de Buferrera encaja en la parte superior del Miembro Valdeteja, de la Caliza de Montaña, próxima al contacto cabalgante con los materiales clásticos del Carbonífero Superior.

Los materiales calcáreos están afectados por una intensa fracturación que presenta direcciones, subparalelas al frente de cabalgamiento, E-W y N.NW-S.SE.

Las calizas están recubiertas por depósitos cuaternarios y afectadas por una intensa carstificación.

La mineralización se encuentra en forma de filones o bolsadas con dirección predominante E-W, amoldándose a la morfología del carst, desarrollado a partir de las fracturas.

La mineralogía del yacimiento es muy variada, predominando los óxidos de hierro y manganeso (hematites, goethita, manganita, pirolusita, psilomelana con braunita y hausmanita) y menores cantidades de cinabrio, pirita y calcopirita. Como minerales de ganga cabe citar el cuarzo, tanto con aspecto jasperoide como en cristales idiomorfos, la calcita y arcillas.

Hematites es el mineral principal; se presenta con textura granular o coloforme.

La goethita se presenta con texturas coloforme (botroides, masas arriñonadas, etc.) o cavernosa. También se presenta en microfracturas.

La manganita es visible en cristales subidiomorfos reemplazados parcialmente por pirolusita y psilomelana.

El cinabrio se presenta en cristales, muy finos relacionados con los óxidos de hierro. Alguna muestra presenta grano grueso.

La calcopirita se encuentra incluida en la goethita en cristales muy pequeños. A veces, se altera a malaquita y azurita.

Las labores mineras reconocidas en la zona son dos explotaciones a cielo abierto, de trazado irregular y profundidad de hasta 30 m. Una serie de galerías, a distintos niveles, enlazaban las distintas cortas y laboreaban el mineral en profundidad. Hoy en día todas estas labores se encuentran en mal estado de conservación.

Las instalaciones con que contaba la compañía inglesa "The Asturian Mines Co. Ltd.", a principios de siglo, eran muy importantes. A partir de la central hidroeléctrica construida por la propia empresa, se disponía de energía suficiente para alimentar varias locomotoras, bombas, ventiladores, máquina excavadora, etc. Un sistema de cangilones transportaba el mineral hasta el lavadero, bien dotado tecnológicamente, situado en la Vega de Comeya.

El mineral extraído correspondía tanto al localizado en filones como a los depósitos residuales que contenían fragmentos sueltos de mineral de hierro y manganeso con menor cantidad de cinabrio.

El laboreo del yacimiento, se realiza de modo discontinuo hasta que se hace cargo de él una compañía inglesa. Diversos autores estudian o hacen referencia del depósito:

PAILLETTE (1.849), estudia los minerales de hierro y manganeso de la zona de Comeya.

SCHULZ (1.858), cita, ya en esta época, que en las montañas de Covadonga se había explotado "... rica manganesa en grandes trozos sueltos".

F. ACEVEDO (1.884), refiere las dificultades de la explotación, a causa de las adversidades climatológicas. Los minerales aparecen por primera vez en los mercados extranjeros en 1.861.

ARAMBURU Y ZULOAGA (1.899), indican que la mina se encontraba en actividad.

A principios de siglo, la ya citada compañía inglesa explota con regularidad el yacimiento hasta 1.932, extrayendo unas 850.000 Tm de mineral.

ADARO Y JUNQUERA (1916), hacen referencia de la mineralización de Buferrera.

Las labores iniciales se ejecutaron sobre un depósito de unos 2 m. que rellenaba el fondo de la dolina y contenía mineral de manganeso de un 40-50% de riqueza. Por encima había otro depósito, del mismo espesor, con 40-45% de mineral de hierro y del 10 al 12% de manganeso. Sobre éstos se encontraba otro depósito, de mayor espesor, formado por hidróxido

de hierro esponjoso con 50-52% de hierro, sin manganeso. Estas capas estaban recubiertas por un manto de unos centímetros a varios metros, de una arcilla azulada y compacta que servía de guía a los mineros. Sobre dicha arcilla se localizan los recubrimientos recientes de arcilla arenosa marrón que puede contener chirtas de mineral y por encima la morrena glacial.

De 1 m³ de la llamada capa roja se obtenía 1 Tm de mineral vendible en tres variedades:

- 450 kg de hierro manganesífero
- 400 kg de hierro
- 150 kg de manganeso

A partir de 1932 la compañía española Minas de Covadonga, obtiene los derechos de explotación del yacimiento hasta 1966, centrando sus esfuerzos en la recuperación del cinabrio.

Más tarde, el yacimiento fue laboreado por la sociedad Minas de Buferrera, S.A. hasta 1972, quien encarga a la Sociedad Minera y Metalúrgica de Peñarroya, S.A. la investigación del yacimiento. En 1969 la producción era de unas 100 Tm al mes, de hierro manganesífero, pretendiendo llegar a las 500 Tm/mes en 1970, además de 60 Tm de manganeso y 15 Tm de arenas de cinabrio. Las leyes de los minerales extraídos eran:

- . Hierro manganesífero, con 40,4% Fe y 7.02% Mn, vendido a UNINSA.
- . Manganeso, con 92,12% de MnO₂, vendido a Cristalería Española y UNINSA.
- . Arenas de cinabrio, con 3% de Hg tratadas en Asturbelga de Minas.
- . En 1.970 el mineral representaba un 48% del todo-uno, siendo el 74% hematites, con 47,4% de Fe y 7% de Mn. En 1.971 se produjeron solo unas 2.500 Tm de mineral.

A lo largo de la historia minera del yacimiento se han realizado diversos análisis químicos:

PAILLETTE, 1.849

Peróxido de Mn	50,9%
Peróxido de Fe	10,6%
Sílice y arcilla	19 %
Magnesia carbonatada	10,4%
Cal carbonatada	1,6%
Agua	7,4%

PATTINSON Y STEAD, 1.896

Sobre 10 muestras de mineral de manganeso obtuvieron:

Mn metálico	58,35%
Fe	1,10%
Sílice	0,90%
Fósforo	0,01%

DURO FELGUERA, 1.907

Fe_2O_3	57,45%
MnO	10,02%
SiO_2	16,60%
CaO	3,45%
Al_2O_3	2,10%
MgO	0,54
SO_3	Indicios

IGME, 1.968

Sobre 2 muestras constituidas por la mezcla de 5 tomas cada una, obtuvo:

Hierro	58,62 - 60,25%
Manganeso	0,46 - 0,38%
Sílice	14 - 8,66%
Fósforo	0,02 - 0,03%

CONSIDERACIONES GENETICAS

Diversos autores se han ocupado del origen del yacimiento de Buferrera.

Para **ADARO Y JUNQUERA (1916)** el yacimiento se origina por concentración en las dolinas cársticas de minerales procedentes de la meteorización de otros yacimientos primarios.

Según **LUQUE (1985)** el yacimiento es filoniano. Los filones o bolsadas siguen la dirección de las fracturas de la zona, en especial las del sistema E-W. La parte superior de los filones sufrieron removilización y concentración "in situ" adaptándose a la morfología cárstica, también sobreimpuesta a la red de fracturas.



Aspecto de las labores de Buferrera.

LLOREDA (VIDIAGO)

INDICIO Nº 4

COORDENADAS U.T.M.

$$x = 365.350$$
$$y = 4.807.300$$
SITUACION

El indicio se encuentra a unos 900 m al norte de la localidad de Vidiago, al oeste de la ensenada de Novales y sobre el acantilado, a unos 30 m sobre el nivel del mar. El acceso se realiza tomando el desvío hacia Vidiago de la carretera Oviedo-Santander. Desde esta localidad un camino que se dirige hacia la costa conduce a las labores.

La topografía de la zona es accidentada, ya que se encuentra sobre el mismo acantilado.

CARACTERISTICAS GEOLOGICAS GENERALES

La zona se encuentra en la denominada Unidad de Pendueles, perteneciente al Dominio de los Picos de Europa.

ESTRATIGRAFIA

Las formaciones paleozoicas presentes son de muro a techo las siguientes:

Caliza de Montaña.- Constituida por calizas negras laminadas, tableadas y fétidas, casi azoicas. Se trata por tanto del miembro Barcaliente de la citada formación. Su potencia puede superar los 500 m. Namuriense-Westfaliense A.

Caliza de Picos de Europa.- Potente sucesión carbonatada constituida por calizas masivas blanquecinas muy fosilíferas. El espesor de la formación es de unos 600 m. Westfaliense superior.

TECTONICA

La presencia de frentes de cabalgamiento con dirección aproximada E.W es el rasgo estructural más sobresaliente.

Existen también pequeñas diaclasas y fallas con pendientes hacia el sur que afectan a la formación Caliza.

DATOS GEOLOGICO-MINEROS

La mineralización encaja en las calizas claras masivas, pertenecientes a la Formación Caliza de Picos de Europa, que presenta una dirección N-70°-W con 50° de buzamiento al norte.

Son perceptibles diaclasas y pequeñas fallas con trazado aproximado E-W con 40° a 50° de buzamiento al sur y N-S con 50° de buzamiento al oeste.

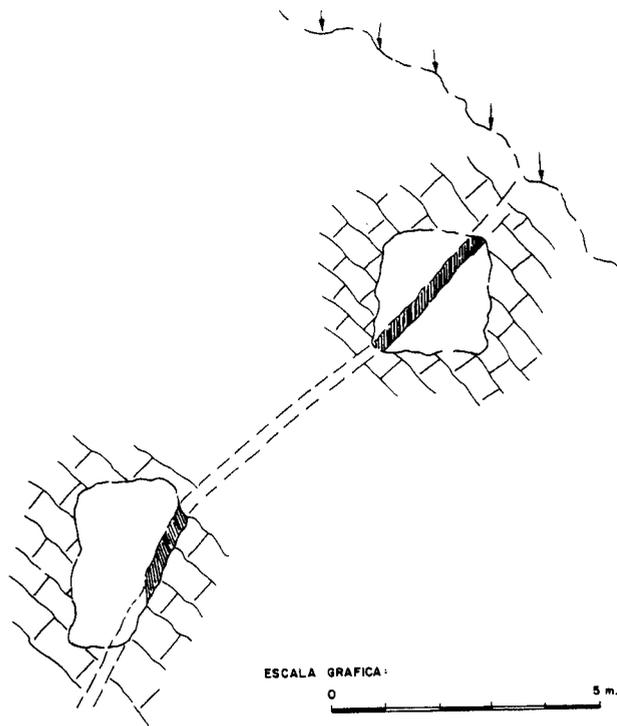
En el entorno son frecuentes las zonas dolomitizadas. El carst ha afectado profundamente las calizas, desarrollando rellenos de calcita.

La mineralización tiene un marcado carácter filoniano. El filón con menos de 20 cm de potencia tiene una dirección N-15°-W y 50° de buzamiento al oeste y está compuesto por óxidos de hierro y manganeso con textura cavernosa.

Las labores mineras son poco importantes y comprenden cuatro pequeñas galerías. La más occidental tiene unos 6 m de longitud, con dirección N-45°-W. En ella no se observan asomos de mineral. A unos 5 m al este se encuentra otra pequeña galería, de unos 8 m de longitud, con dirección S-45°-W y 10° de pendiente al SW. En el piso de esta galería se localiza un nivel de caliza dolomitizada, brechificada, de unos 30 cm de potencia, con tinciones de hierro. A unos 80 m más al este de las labores ya citadas se encuentran otras dos galerías. La primera de ellas tiene una longitud de unos 5 m con dirección N-20°-W. El filón cortado en esta labor tiene dirección N-15°-W con 50° de buzamiento al oeste y unos 20 cm de potencia. A 4 metros por debajo de esta labor se encuentra otra pequeña galería de unos 6 m con dirección N-35°-W que laboreó el filón mencionado anteriormente, que presenta aquí la misma dirección que la galería, 70° de buzamiento al oeste y 15 cm de espesor.

La zona ha sido laboreada con resultados poco satisfactorios durante la década de los cuarenta.

De las observaciones realizadas se deduce que la zona no presenta ningún interés minero práctico.



DESCRIPCION DE MUESTRAS

Se ha estudiado una muestra procedente del filón del interior de la mina.

M-1 Trozo con óxidos de hierro y manganeso con ocre amarillo.

TEXTURA:

MINERALES ACCESORIOS: Arcillas, criptomelana.

CLASIFICACION: Masa de pirita alterada supergénicamente.

OBSERVACIONES: Masa de opacos con algunos huecos rellenos de arcillas. La roca está formada por una masa de pirita muy fracturada y alterada quedando solo restos alotriomorfos dispersos en una masa de grano fino, botroidal, de goethita y quizás algo de criptomelana. Texturas locales de desecación en la goethita.

CONSIDERACIONES GENETICAS

La mineralización de Lloreda se localiza en un pequeño filón que corta a las calizas encajantes. Los fluidos hidrotermales depositaron pirita, que se fue transformando en óxidos de hierro y manganeso.



Aspecto del filón de Lloreda.

P A N D O T O (CASO)

INDICIO Nº 5

x = 306.450
COORDENADAS U.T.M.
y = 4.790.550

SITUACION

El indicio se encuentra a unos 5 km al SE de La Marea (Piloña) en la falda oeste del pico Pandoto (967 m). A él se accede tomando la carretera Infiesto-Campo de Caso. En el km 18 una senda conduce a las labores.

La zona presenta fuertes relieves. El indicio se encuentra a unos 800 m de altura.

CARACTERISTICAS GEOLOGICAS GENERALES

El área de estudio se localiza en el denominado Manto de Caso, perteneciente a la Región del Manto del Ponga.

ESTRATIGRAFIA

Las formaciones paleozoicas presentes son, de muro a techo:

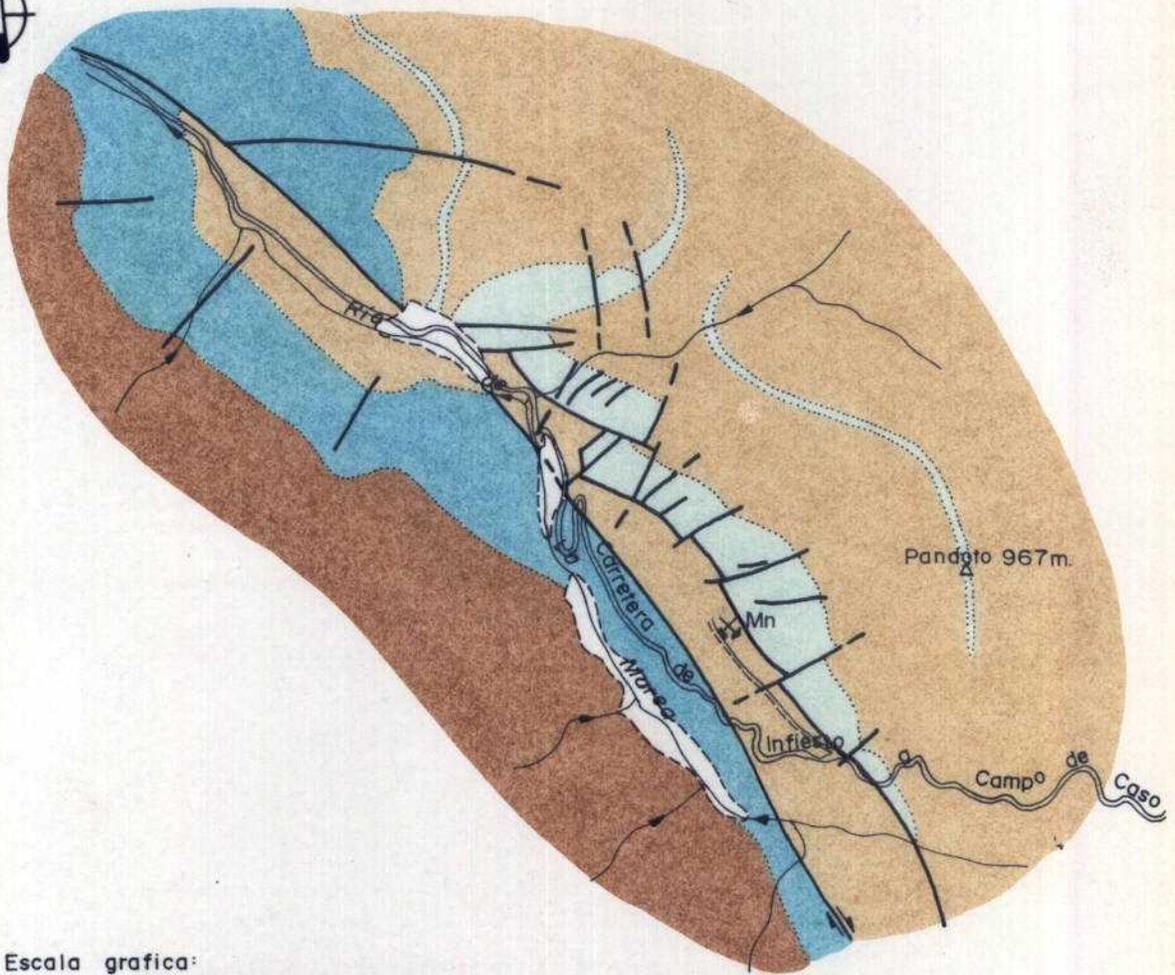
Formación Beleño.- Constituida en su base por un conjunto de pizarras arenosas y areniscas. La parte alta de la formación se compone de pizarras con intercalaciones carbonatadas. Su edad es Namuriense C-Westfaliense A. La potencia de la formación es del orden de los 500 m.

Formación Escalada.- Constituida por calizas grises masivas que contienen tramos muy fosilíferos. Su potencia puede llegar a los 300 m Westfaliense B-C. Por encima de la Caliza de La Escalada afloran los sedimentos de la Formación Fito.

TECTONICA

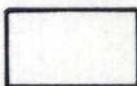
Aparte de los frente de cabalgamiento presentes en la Región de Mantos, el rasgo estructural más importante es la presencia de una importante falla de desgarre dextrógiro, cuya componente horizontal es del orden de los 4-5 km. Su trazado es NW-SE y no presenta una única superficie de fractura, siendo frecuentes las bifurcaciones que dan lugar a husos, donde la deformación es muy importante (Falla de Ventaniella).

Existen también fracturas de orden menor con direcciones perpendiculares a la gran falla descrita.



Escala grafica:
0 500 1.000m.

LEYENDA

-  CUATERNARIO.
-  FORMACION FITO.
-  FORMACION ESCALADA.
-  FORMACION BELEÑO.
c. Calizas.

Signos Convencionales

-  Contacto normal.
-  Contacto discordante.
-  Falla.
-  Falla supuesta.
-  Mina inactiva.

DATOS GEOLOGICO-MINEROS

La mineralización se encuentra en la zona de contacto mecánico situada entre las calizas de la parte alta de la Formación Beleño, que presentan una dirección $N-20^{\circ}-W/60^{\circ}-E$ y las pizarras y areniscas de la parte basal de la misma formación con dirección $N-15^{\circ}-W/85-50^{\circ}-E$. La fractura a que se hace referencia es una de las bifurcaciones que conforman husos como ya se ha mencionado en el apartado de Tectónica.

Una serie de fallas con dirección aproximada NE-SW corta a su vez a la falla principal.

Existe una carstificación y brechificación inducida por la red de fracturas.

La mineralización tiene carácter filoniano. El filón, discontinuo, con dirección aproximada NW-SE tiene unos 20 cm de potencia.

Los minerales presentes son óxidos e hidróxidos de manganeso y hierro con textura esponjosa o cavernosa. Los minerales presentes son pirolusita, limonita y ocre amarillo.

Las labores mineras se reducen a un par de calicatas de reducidas dimensiones.

Los trabajos debieron efectuarse durante la década de los años cincuenta.

A juzgar por las observaciones realizadas en la zona, la mineralización debe de carecer de interés minero práctico.

CONSIDERACIONES GENETICAS

Mediante la ascensión de soluciones hidrotermales a través de la Falla de Ventaniella o una de sus satélites, se desarrolla un pequeño filón que contiene óxidos de manganeso.

MINA AGUSTINA

INDICIO Nº 6

x = 319.450

COORDENADAS U.T.M.

y = 4.769.550

SITUACION

El indicio se encuentra a unos 3,5 km al sur del Puerto de Tarna (1.490 m).

A él se accede tomando la pista que sale de la carretera de Campo de Caso a Riaño, pasando por el caserío de Riosol (con las ruinas de la planta de concentrado de las antiguas explotaciones de mercurio, minas Carmina y Escarlati). Desde Riosol una pista apta para vehículos todo-terreno, paralela al arroyo de Cagüezo, se dirige a la mina.

La topografía de la zona es muy accidentada. Las labores se encuentran a la cota 1.700 m.

CARACTERISTICAS GEOLOGICAS GENERALES

El área de estudio se localiza en la zona de transición entre la Región del Pisuerga-Carrión, Región de Mantos y Cuenca Carbonífera Central Asturiana.

ESTRATIGRAFIA

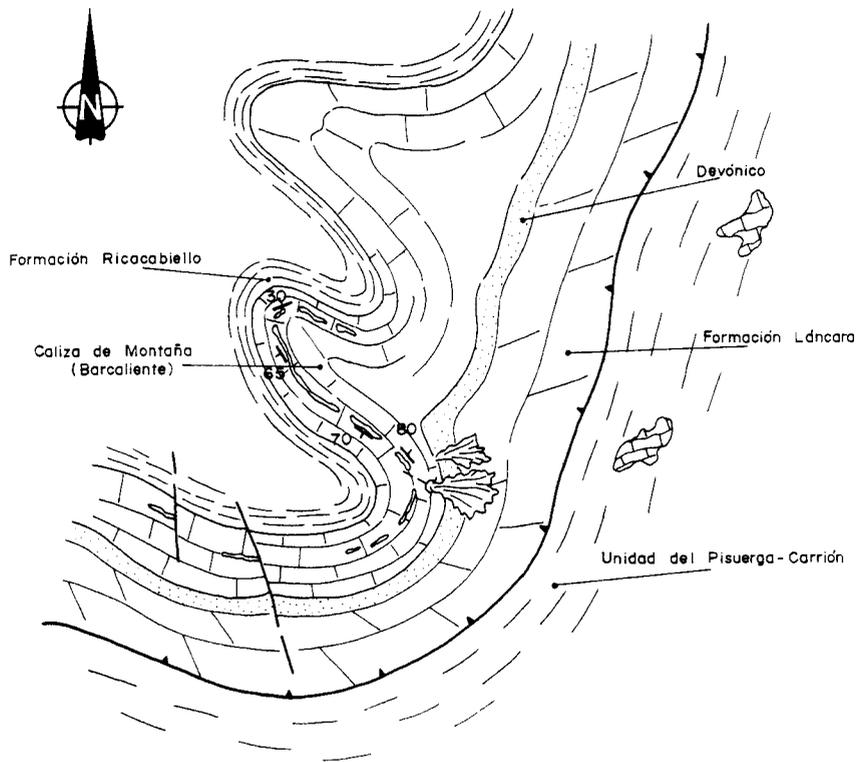
Por encima de los sedimentos de la Formación Láncara se sitúan unos pocos metros de materiales devónicos y la Caliza Griotte. Sobre esta última se localiza la Formación Caliza de Montaña.

- **Caliza de Montaña:** Se describirá solo su miembro inferior denominado Caliza de Barcaliente, constituido por calizas negras laminadas, de grano fino, brillo céreo y fétidas, dispuestas en estratos de unos 20 cm. Su edad es Namuriense. En esta zona la potencia de la formación es de unos 100 m.

TECTONICA

El rasgo estructural más reseñable es la presencia de frentes de cabalgamiento plegados.

Un sistema de fallas con direcciones E-W afectan a las formaciones presentes.



ESCALA GRAFICA :



DATOS GEOLOGICO-MINEROS

La mineralización encaja en las calizas oscuras laminadas de la Formación Barcaliente, localizada en el Manto del Ponga.

Estas calizas se encuentran muy replegadas, conformando dos anticlinales apretados separados por un sinclinal con ejes de dirección NW-SE buzantes hacia el NW.

La morfología de la mineralización es estratiforme. La capa se adapta exactamente a los pliegues que describe la formación calcárea, dibujando perfectamente su geometría. El nivel mineralizado se sitúa a unos 25 m por debajo del techo de la caliza.

Los minerales presentes son óxidos de manganeso. La pirolusita, que es el mineral esencial, se localiza entre la laminación, superficies interestrato, disperso en la roca carbonatada y también tapizando la red de microfracturas, así como sustituyendo restos fósiles silíceos.

La psilomelana sustituye a la pirolusita.

Las labores mineras reconocidas son muy importantes. La zanja de casi 1.000 m de longitud tiene una anchura media de 1 m y hasta 4 m de profundidad. En algunos sectores ha sido minada mediante un nivel inferior.

Posteriormente, se practicó un transversal en la caliza con dirección N-60°-W y unos 40 m de longitud, con el objeto de beneficiar el estrato mineralizado en profundidad.

Las dos escombreras situadas a bocamina totalizan un volumen aproximado de unos 500 m³.

Los trabajos debieron realizarse durante la década de los años cincuenta.

De las observaciones realizadas se deduce que la mineralización tuvo un cierto interés práctico.

La longitud de las labores, potencia de la capa y su carácter sedimentario hacen pensar en un considerable interés minero.

DESCRIPCION DE MUESTRAS

Se han estudiado dos muestras procedentes de la zanja.

M-1 Fragmento de mineral de manganeso (manganita y pirolusita) compacto. Atisbos de la laminación de la caliza encajante.

Se compone esencialmente de pirolusita, la cual forma cristales de buen tamaño, con desarrollo generalizado de "grietas de contracción" paralelas a (010). Las texturas son granulares y a veces con aspecto similar a la pirolusita, seudomórfica de manganita.

Se ha observado algún pequeño punto blanco de alta reflectividad que parece corresponder a plata nativa.

Estudio de Rayos X

El difractograma que se obtiene indica solo la presencia de pirolusita, con sus picos bien marcados (buen índice de cristalinidad).

Un análisis químico realizado sobre la muestra dió los siguientes resultados:

Pérdida C. %	SiO ₂ %	Al ₂ O ₃ %	Fe ₂ O ₃ %	CaO %	MgO %	Na ₂ O %	K ₂ O %
13,0	5	5	8,7	0,53	0,16	0,04	0,09
MnO ₂ %	SO ₃ %	Ag %	Ni %	Zn %	Cu %	Pb %	
92	-	0,017	1,97	0,019	1,30	0,14	

M-2 Trozo oqueroso con cristales brillantes (manganita) y pirolusita.

TEXTURA: Granoblástica, hidrotermal

MINERALES PRINCIPALES: Cuarzo, criptomelana o pirolusita

MINERALES ACCESORIOS: Arcillas

CLASIFICACION:

OBSERVACIONES: Masa de opacos que cementa y reemplaza a la roca original, una posible cuarcita granoblástica con fragmentos redondeados. Huecos tardíos rellenos de arcillas.

Los opacos forman una alternancia (metasomática?) de criptomelana o pirolusita, criptocristalina y localmente fibrosorradiada, en bandas anchas muy porosas con otras más estrechas de un mineral más compacto y reflectivo.

El estudio por fluorescencia de Rayos X de la muestra, ha determinado:

ELEMENTOS PRINCIPALES	ELEMENTOS SECUNDARIOS	ACCESORIOS Y TRAZAS
Mn	Fe, Sr, Ba	Ti, Zn, Cu, Ni, Pb

Los barridos se han realizado desde Ti a U.

CONSIDERACIONES GENETICAS

Es bien notorio que la mineralización de manganeso de Mina Agustina tiene morfología estratiforme. Sin embargo, la existencia de manganita (reemplazada en ocasiones por pirolusita), la presencia de fenómenos de reemplazamiento de la roca original, su textura granoblástica, hidrotermal, así como los elevados contenidos en Ni, Cu y Ag puesto de manifiesto por los análisis químicos, ponen de manifiesto un origen epigenético de la mineralización.

La mineralización se establece por procesos hidrotermales, adaptándose a las estructuras sedimentarias. Hay que destacar la presencia de rocas ígneas en los alrededores de Maraña (localidad ésta próxima al indicio estudiado) pertenecientes a la Unidad del Pisuerga-Carrión.

Mas improbable sería invocar un origen vulcano-sedimentario (SEDEX) debido a la ausencia de alteración importante, tanto en la caliza de techo como la de muro, encajantes de la mineralización.



Escombreras. Mina Agustina.



Aspecto de la zanja. Mina Agustina.



Terminación en anticlinal de la caliza.
Aspecto general de la zanja. Mina Agustina.

L A M I N A (A M I E V A)

INDICIO Nº 7

x = 332.400

COORDENADAS U.T.M.

y = 4.790.365

SITUACION

El indicio se encuentra a unos 600 m al E de Amieva. A él se llega tomando la pista que desde la citada localidad, pasando antes por el Collado de Angón, se dirige a la presa de La Jocica.

La topografía de la zona es muy accidentada, encontrándose la región en el margen occidental del Parque Nacional de la Montaña de Covadonga, ya en los Picos de Europa. El indicio se encuentra a unos 750 m de altitud.

CARACTERISTICAS GEOLOGICAS GENERALES

El área de estudio se encuentra en la parte oeste de la Región de los Picos de Europa, ya limitando con la Región del Manto del Ponga. Estas dos regiones se diferencian en que sobre los materiales cámbricos y ordovícicos se superponen, en el Manto del Ponga, una sucesión de pizarras, areniscas y calizas, entre las que destacan dos importantes niveles, conocidos como Caliza de Montaña y Caliza de La Escalada, mientras que en los Picos de Europa existe un predominio de los materiales carbonatados.

ESTRATIGRAFIA

Como ya se ha expuesto, sobre los materiales cámbricos y ordovícicos, representados por las Formaciones Oville y Cuarcita de Barrios, constituidas, la primera de ellas, por una sucesión alternante de pizarras y cuarcitas glauconíticas, y la segunda, por un potente conjunto de cuarcitas blancas, se superponen los materiales carboníferos carbonatados. La columna estratigráfica es, de muro a techo, la siguiente:

- **Caliza Griotte** (Viseiense); constituida por calizas rojas nodulosas, con pizarras y radiolaritas rojas. Su potencia es de 20-30 m.

- **Caliza de Montaña**, que agrupa dos formaciones denominadas como:

. **Formación Caliza de Barcaliente** (Namuriense): Constituida por calizas negras o gris oscuro, de grano fino, brillo céreo y fétidas. Estas calizas, tableadas en estratos de 5 a 10 cm, están finamente laminadas y son azoicas normalmente. A techo aparecen unas calizas brechoides (brecha sinsedimentaria).

La potencia de esta formación es de unos 180 m.

. **Formación Caliza de Valdeteja** (Westfaliense A): Sobre el nivel de brechas sinsedimentarias, se apoya una potente serie de calizas masivas de color gris crema, a veces bandeadas y fosilíferas.

Su potencia es del orden de los 300 m.

- **Formación Picos de Europa** (Westfaliense B-D): En su parte inferior está constituida por una alternancia de calizas y pizarras. Sobre el miembro anterior (cuando existe), aparece una potente sucesión de calizas blancas masivas que presentan en su parte alta unos niveles de calizas rojas brechoides muy fosilíferos.

La formación culmina con unas calizas bioclásticas negras, margas y lutitas.

Su potencia total es de unos 700 m.

Sobre las formaciones descritas, se encuentran en ocasiones una serie de retazos de materiales carboníferos, discordantes, esencialmente estefanienses, constituidos por conglomerados calizos, pizarras y areniscas, calizas bioclásticas y depósitos olistostrómicos y bancos calcáreos.

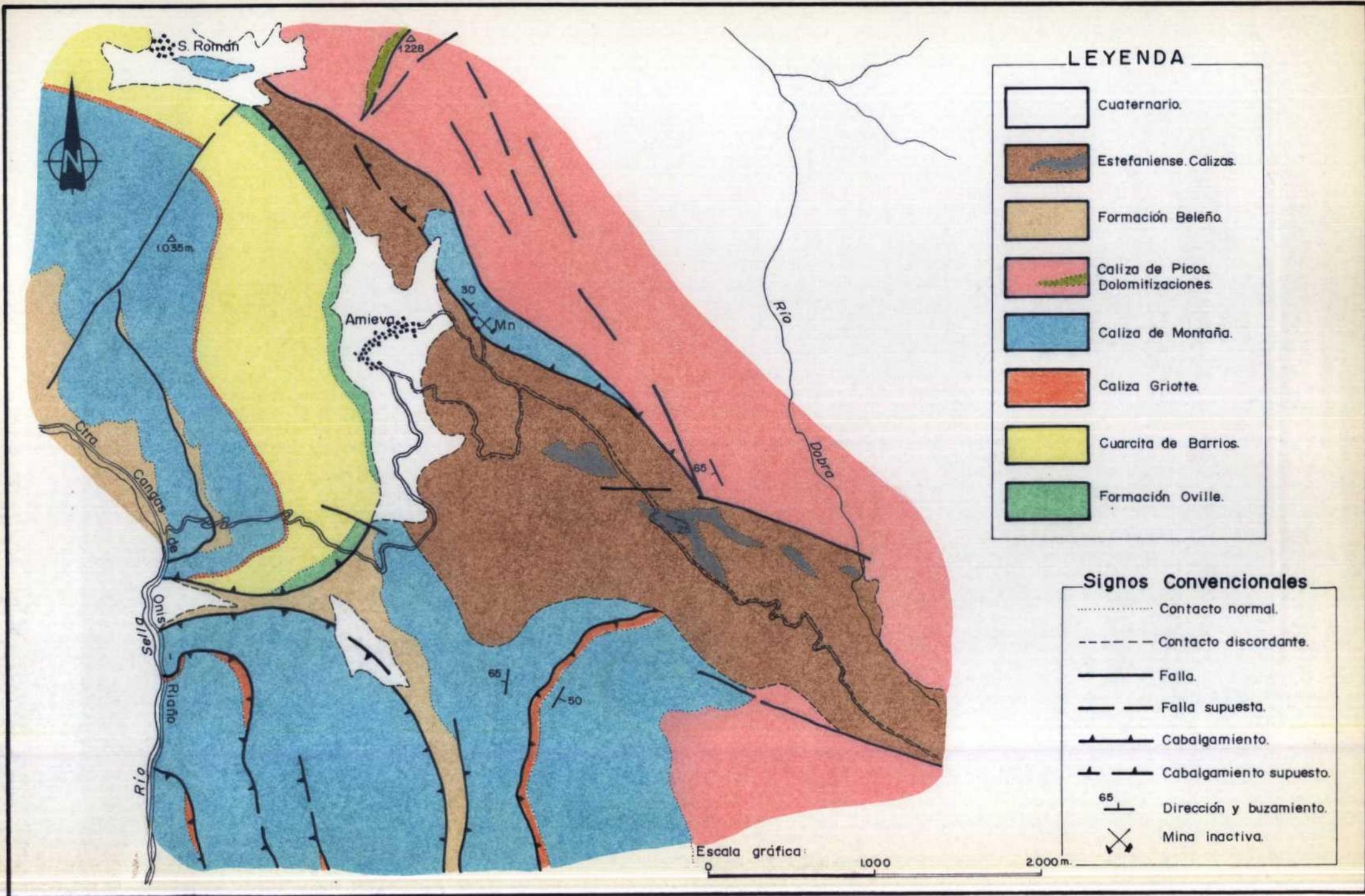
TECTONICA

Existen notables diferencias entre el estilo tectónico de la Región del Manto del Ponga y la de los Picos de Europa, tales como la ausencia de materiales precarboníferos, con la excepción de algunas zonas en el norte, en la Región de los Picos de Europa y la ausencia en esta misma región de frentes de cabalgamiento plegados posteriormente, estructura típica sin embargo en la Región del Manto del Ponga.

El rasgo estructural más importante en la Región de los Picos de Europa es la presencia de superficies de cabalgamiento, normalmente paralelas a subparalelas a la estratificación que cruzan la región con dirección NW-SE. El despegue se produce normalmente en los niveles de la Caliza Griotte. La inclinación de los frentes es menor hacia el sur (unos 45°), aumentando progresivamente su pendiente hacia el N, donde ya son prácticamente verticales.

En los Picos los pliegues son escasos. Son de radio grande y parecen estar directamente relacionados con los cabalgamientos, de tal modo que las escamas son paralelas a los Pliegues observados.

Además de estas estructuras, la región de los Picos de Europa está muy fracturada. El sistema de fracturas más importante presenta direcciones W.NW-E.SE., aunque existen otras como E-W, NW-SE y NE-SW.



DATOS GEOLOGICO-MINEROS

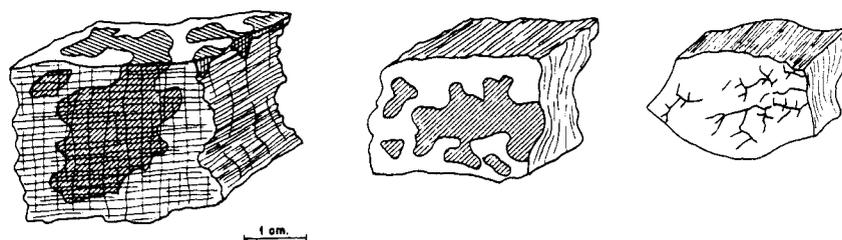
La mineralización está encajada en una caliza gris cremosa clara, de grano fino, fétida y muy laminada y tableada en estratos de 5 a 20 cm. Estas calizas, atribuibles a la Formación Barcaliente, se presentan de una manera un tanto atípica. Su dirección varía de $N-30^{\circ}-70^{\circ}-W$ con buzamientos entre 35 y 70° al NE.

La formación calcárea encajante de la mineralización, con un trazado cartográfico en forma de cuña, limita por el NE con la Caliza de Picos por medio de una falla, con dirección NW-SE, mientras que hacia el SE cabalga a los materiales estefanienses, que también la recubren discordantemente.

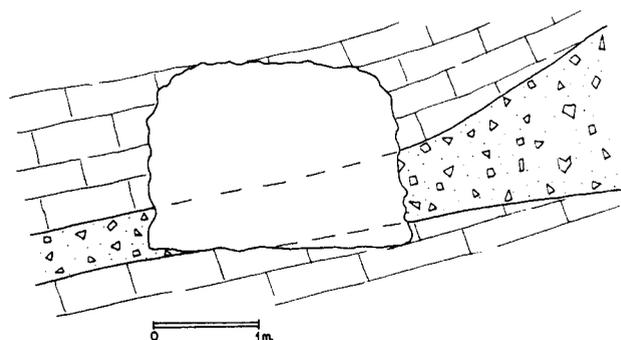
En el entorno del indicio se localizan varios sistemas de fallas. El más importante, con dirección aproximada NW-SE se encuentra en el área de la antigua mina y un poco más al norte, ya en la Formación Caliza de Picos que forma aquí el anticlinal de Amieva. Otros sistemas de fallas observados tienen orientaciones E-W y NE-SW.

En toda la zona los materiales carbonatados presentes están afectados por una carstificación, que llega a ser en ocasiones muy importante. Se encuentran por tanto lapiazes, dolinas, simas, etc.

La morfología de la mineralización es estratiforme. La capa de óxidos de manganeso, con textura masiva, tiene una potencia entre 5 y 45 cm y es totalmente concordante con la estratificación, adaptándose a las suaves flexiones de la caliza. Los estratos situados hasta 50 cm por debajo de la capa de manganeso también están mineralizados. El manganeso penetra a través de la laminación que, como ya se ha dicho, es muy apretada (por debajo de 1 mm). Así son observables tanto dendritas como pequeñas láminas con óxidos de manganeso. Del mismo modo, a través de las diaclasas, también bastante cerradas (unos 5 cm) progresa la mineralización. Se produce así un enrejado, más patente en la parte superior, cerca de la mineralización masiva, que se traduce, en las zonas más alejadas, en cantos de caliza blanca, masiva, de hasta 20 cm de longitud, rodeados de una película de minerales de manganeso.



Hay que señalar la presencia de una falla, de dirección $N-45^{\circ}-65^{\circ}-W$ con buzamiento $30^{\circ}-N$ que produce una importante brechificación. La zona triturada, que varía de 30 a 150 cm de potencia, está compuesta por cantos angulosos de caliza gris crema, de hasta 10 cm, englobados en una matriz arcillosa clara. En la bocamina, y en su hastial este, esta brecha presenta trazas de minerales de manganeso, producto de la movilización por la fractura de los niveles de óxidos de manganeso estratiformes citados anteriormente.



Otro dato de interés es la presencia de un delgado nivel de arcillas verdosas o marrones, de 15 a 50 cm de potencia que se sitúa de 0,20 a 2,0 m por encima de la capa de mineral masivo.

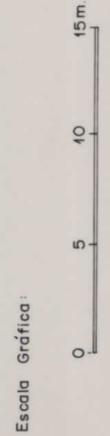
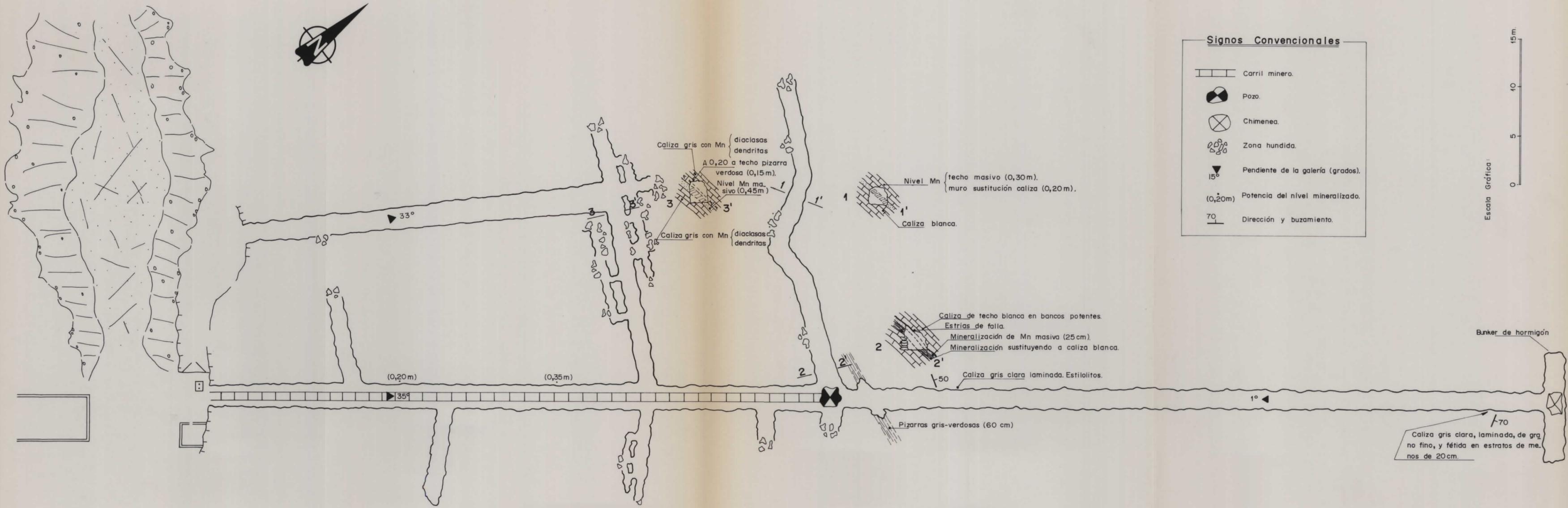
La mineralogía es sencilla. Los minerales de mena observados son hausmanita, manganita, pirolusita y psilomelanas; entre los minerales de ganga, la calcita es el único presente.

- La hausmanita está siendo reemplazada por manganita y pirolusita.
- La manganita se presenta sobre todo en la zona de mineral masivo. Por su color gris de acero, brillo metálico y dureza es fácilmente distinguible de la pirolusita, que la acompaña.
- La pirolusita se encuentra tanto en la parte masiva, donde sustituye a la manganita, como en la zona de muro, donde a través de la laminación como de diaclasas y pequeñas fracturas, penetra y sustituye a la caliza.
- La calcita se presenta en la zona masiva como pequeños cristales de origen cárstico.

Las labores mineras comprenden 3 pozos (plano- inclinado), conectados interiormente, con dirección N-40^o-E y una pendiente de unos 35^o. También se ha reconocido una galería horizontal en arco, de unos 100 m de longitud que igualmente corta la mineralización.

El volumen de material extraído fue del orden de unas 4.000 Tm.

La mina, propiedad de D. Maximiliano Blanco, de Oviedo, comenzó a explotarse a finales de la Guerra Civil; los trabajos se sucedieron durante varios años. La Empresa contaba con buenas instalaciones y estaba convenientemente equipada.



Caliza gris clara, laminada, de gr. no fino, y fétida en estratos de menos de 20cm.

DESCRIPCION DE MUESTRAS

Con las muestras recogidas se elaboraron láminas delgadas y probetas pulidas.

M-1 Fragmento masivo de óxidos de manganeso (manganita, pirolusita) tomado a 65 m de la bocamina.

Predominio de masas con texturas coloidales compuestas de psilomelana y pirolusita, que en ocasiones presentan "grietas de contracción".

También existen en abundancia, masas de hausmanita con estructura poligonal y en cristales dispersos, más o menos idiomorfos. La hausmanita presenta las maclas típicas, su pleocroismo y anisotropía acusados y sus reflexiones internas marrón-rojizas.

La psilomelana y la pirolusita parecen secundarios, reemplazan en parte a la hausmanita y a carbonatos, de los que quedan restos englobados en los minerales de manganeso.

Estudio de Rayos X

El difractograma solo revela la presencia de hausmanita. No se observa ningún otro mineral manganesífero, que, de existir, sería "amorfo" o criptocristalino o de muy escasa abundancia.

El análisis químico ha determinado:

Pérdida C. %	SiO ₂ %	Al ₂ O ₃ %	Fe ₂ O ₃ %	CaO %	MgO %	Na ₂ O %	K ₂ O %
14,7	2	1	1,9	2,7	0,95	0,22	0,15
MnO ₂ %	SO ₃ %	Ag %	Ni %	Zn %	Cu %	Pb %	
79	0,13	0,010	0,050	0,061	0,010	0,18	

M-2 Trozo que muestra el contacto entre la mineralización masiva de óxidos de manganeso y el encajante calizo levemente dolomitizado.

TEXTURA: Granoblástica

MINERALES PRINCIPALES: Dolomita, pirolusita

MINERALES ACCESORIOS: Arcillas, goethita

CLASIFICACION: Dolomita brechificada, cementada y reemplazada por pirolusita

OBSERVACIONES: Masa granoblástica de carbonatos de grano grueso con algún opaco posiblemente sincrónico incluido dentro de los cristales. Brechificación frágil con cementación por dolomita de grano más fino y abundantes opacos, localmente idiomorfos, y alterados a goethita. Venas tardías de arcillas. Lo opaco es una masa criptocristalina de pirolusita en pequeños cristales a circulares fibrosorradiados y oscuros con brechificación y reemplazamiento por una segunda generación de pirolusita más isótropa, amarilla y más limpia.

CONSIDERACIONES GENÉTICAS

De los estudios realizados en la zona, se derivan las siguientes consideraciones metalogenéticas:

- Capas con óxidos de manganeso, han sido reconocidas en una amplia zona, objeto de este trabajo. Estas mineralizaciones están siempre ligadas a la Caliza de Montaña y más concretamente a la Formación Barcaliente. En todas estas zonas, es notoria la ausencia de fracturas importantes, aunque desde luego están presentes las fallas.
- La mineralización está ligada siempre a un mismo nivel en la caliza encajante. Tiene por tanto un marcado carácter estratiforme.
- Destaca también la ausencia de zonas de alteración en la roca encajante. Solo son visibles algunos parches dolomíticos irregulares. Es importante, sin embargo, la circulación subterránea de agua, típica del proceso cárstico.
- Los minerales observados son hausmanita, manganita y pirolusita, principalmente.
- De todas las consideraciones enunciadas en los puntos precedentes, puede deducirse que la presencia de estas metalizaciones son debidas a la precipitación del manganeso, procedente de soluciones mineralizadas.

Las calizas encajantes se han depositado en una plataforma carbonatada, con zonas restringidas y en ocasiones aportes externos debidos a roturas en la barrera y con ciertos períodos de emersión. Caben ciertas dudas acerca de la procedencia de las soluciones portadoras del manganeso. Dos orígenes son posibles:

SEDIMENTARIO

- El manganeso se ha derivado de la meteorización de minerales manganésíferos existentes en las rocas circundantes. También puede proceder de concentraciones sedimentarias anteriores o de filones epigenéticos.

El metal puede depositarse a partir de soluciones bicarbonatadas, sulfatadas, orgánicas, por bacterias o como sedimentos; los productos de la precipitación son óxidos y menos comúnmente carbonatos.

HIDROTHERMAL

- Cabe también relacionar la presencia de las mineralizaciones de manganeso, con la inyección a través de fracturas, de líquidos mineralizados, indicando un hidrotermalismo de baja temperatura, a veces contaminado por aguas meteóricas superficiales. La presencia de un nivel favorable en la formación carbonatada facilitaría la mineralización. Por ello, es en las zonas más laminadas y también más diaclasadas donde se manifiestan los óxidos de manganeso con más profusión.

La presencia de hausmanita, mineral presente en yacimientos metamórficos, ígneo-metamórficos o hidrotermales, indica que la génesis del yacimiento sería de este último tipo ya que el metamorfismo es nulo en este ambiente geológico.

El yacimiento tiene un origen hidrotermal.



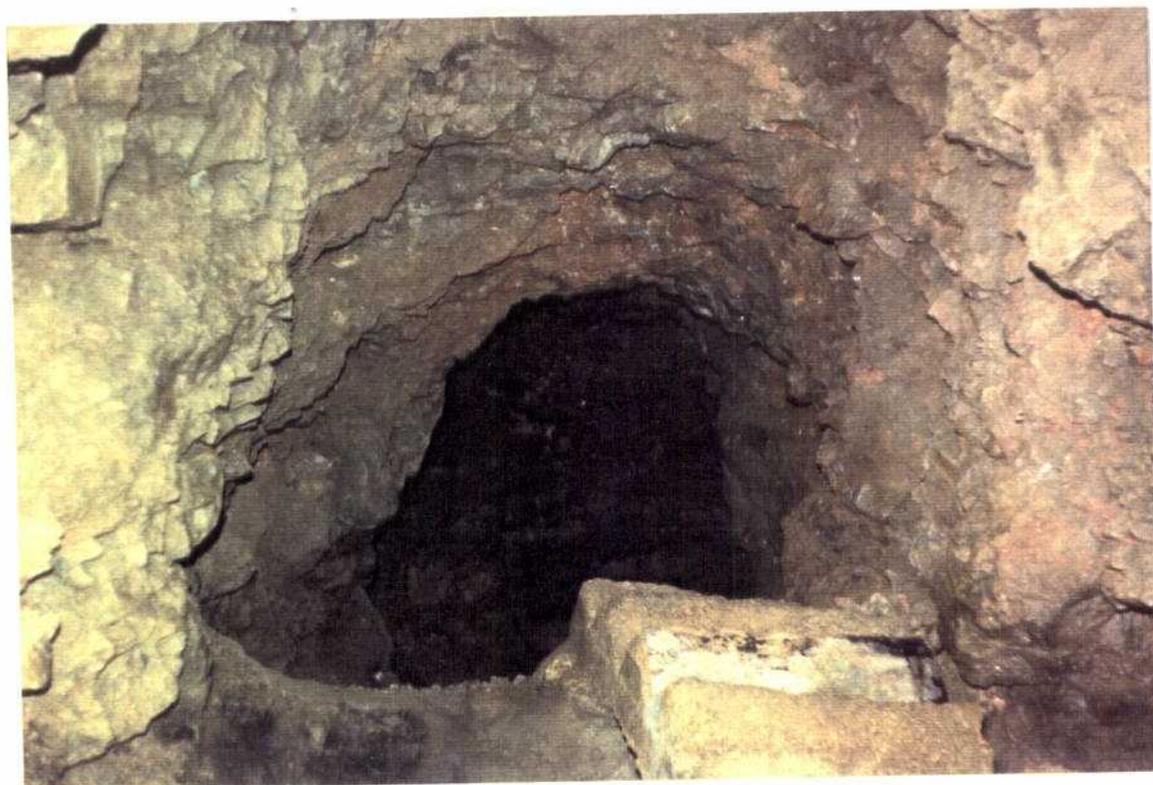
Aspecto de la mineralización en el exterior. Amieva.



Mineralización en la galería "en arco". Amieva.



Socavón principal. Amieva.



Pozo Plano-inclinado auxiliar. Amieva.

5.1.2.- Filones o capas de reemplazamiento

Las aguas hidrotermales pueden diluirse mezclándose con aguas meteóricas, próximas a la superficie. Las aguas frías reemplazan más fácilmente rocas solubles tales como las calizas. Alguna capa caliza puede ser más receptiva a causa de su porosidad, laminación cerrada, etc.

Se usa como criterio de reemplazamiento la conservación de la laminación en el mineral, la presencia de fósiles sustituidos, etc.

Los bordes ondulados del mineral, con protuberancias y mamelaciones, son típicas del reemplazamiento. La textura coloforme puede indicar condiciones de formación a baja temperatura.

A este tipo pertenece el siguiente indicio:

Nº 8 - COLUNGA

Esta mineralización presenta características de filones de fisura y capas de reemplazamiento.

COLUNGA

INDICIO Nº 8

x = 316.300

COORDENADAS U.T.M.

y = 4.816.000

INTRODUCCION

Los indicios de mineral de hierro y manganeso se encuentran a unos 1.100 m al sur de la localidad de Colunga.

El acceso se realiza tomando la pista que, con dirección sur, recorre la margen oriental del río Libardón hasta la cabaña de Friera.

La topografía de la zona es suave, con extensos valles aluviales, pequeñas lomas calizas y una pendiente un poco más acusada en la ladera norte del monte donde se encuentran las labores mineras.

CARACTERISTICAS GEOLOGICAS GENERALES

En el área de Colunga, han sido reconocidos materiales paleozoicos y mesozoicos. Es importante reseñar la presencia aquí, de sedimentos de edad pérmica, con importante participación volcánica.

ESTRATIGRAFIA

Los materiales geológicos presentes en el entorno son:

Carbonífero

Sobre el paquete calcáreo, conocido como Caliza Masiva, Formación Escalada o Caliza de Peña Redonda, de edad Westfaliense A, se sitúa una serie eminentemente detrítica, compuesta fundamentalmente por micropudingas, lutitas y areniscas que contienen en ocasiones capas de carbón, que han sido objeto de explotación en el pasado. Esta serie, de hasta 2.000 m de potencia, suele contener a techo algún banco de caliza de poca potencia.

Según los estudios paleontológicos efectuados sobre estos materiales, su edad sería Westfaliense A, B, C y algo representado el Westfaliense D.

Pérmico

Entre los sedimentos carboníferos anteriormente descritos y los materiales rojo-vinosos típicos de la base del Triás, se sitúan, un poco más al oeste de la zona mineralizada, unos materiales descritos como pérmicos.

La serie completa, con una potencia máxima de 500 m se puede subdividir en 4 tramos principales:

- Tramo inferior calizo-margoso, discordante sobre el Carbonífero. Constituido por lutitas y areniscas muy parecidas a las carboníferas; conglomerado calizo formado por cantos semiangulosos de caliza de Montaña y con matriz calcárea y a techo una serie margoso-arcillosa, gris o

rojiza, con niveles de arcilla roja que culmina con una serie margo-calcárea con algunos bancos estrechos, de caliza gris.

- Tramo con efusiones lávicas y diques basálticos, del que se pueden separar dos zonas: una inferior, con pocas manifestaciones volcánicas y otra superior, con marcado carácter volcánico.

La zona inferior que se superpone el tramo anteriormente descrito es margoso-arenosa, con areniscas feldespáticas y margas compactas.

La zona superior, presenta lavas interestratificadas entre areniscas feldespáticas y grauwacas.

- Tramo margoso arenoso con intercalaciones calcáreas. Formado por margas arcillosas, arcillas arenosas, areniscas cuarcíticas y delgados niveles calizos.

- Tramo superior. Fundamentalmente detrítico, constituido por areniscas arcillosas de grano grueso, con intraclastos volcánicos, alternando con lutitas gris verdosas y niveles conglomeráticos poligénicos, con abundantes elementos piroclásticos.

Triásico

Sobre la serie azoica pérmica, se sitúan, con una pequeña discordancia angular de casi 5° , unos niveles rojizos correspondientes al Triásico.

La serie completa puede dividirse en 3 tramos:

- Tramo inferior, correspondiente al Buntsandstein, que comienza con un conglomerado basal silíceo, al que siguen areniscas arcillosas y en ocasiones calizas nodulosas.

- Tramo intermedio, constituido por el Conglomerado de La Riera. Es un conglomerado calizo brechoide, compuesto por cantos angulosos de 5 a 20 cm de caliza gris y alguno de sílex negro, con cemento arenosos y arcilloso rojizo. Se trata de un nivel muy poco continuo, observándose en zonas aisladas. En la zona de La Riera tiene su máxima potencia, próxima a 50 m. Debe corresponder al Muschelkalk.

- Tramo Superior, atribuible al Keuper. Constituido por una serie de arcillas rojizas, arenosas y micáceas, que presentan en ocasiones niveles de yesos y salinos. Es poco compacto y hojoso.

La potencia total del Triásico en la zona es de 500-1.000 m.

Jurásico

Se describirá aquí su parte basal, correspondiente al Hettangiense-Sinemuriense Medio que es la que aflora en la zona.

El tránsito Keuper-Hettangiense es poco neto, repitiéndose varias veces las calizas negruzcas tableadas y azoicas y las arcillas rojas, también desprovistas de fósiles. Este nivel de tránsito tiene una potencia cercana a los 50 m. A continuación se presentan bancos potentes de calizas oscuras, fétidas, de grano fino con algunos restos de fauna.

Cuaternario

Los depósitos cuaternarios están representados por los aluviones y los coluviones.

TECTONICA

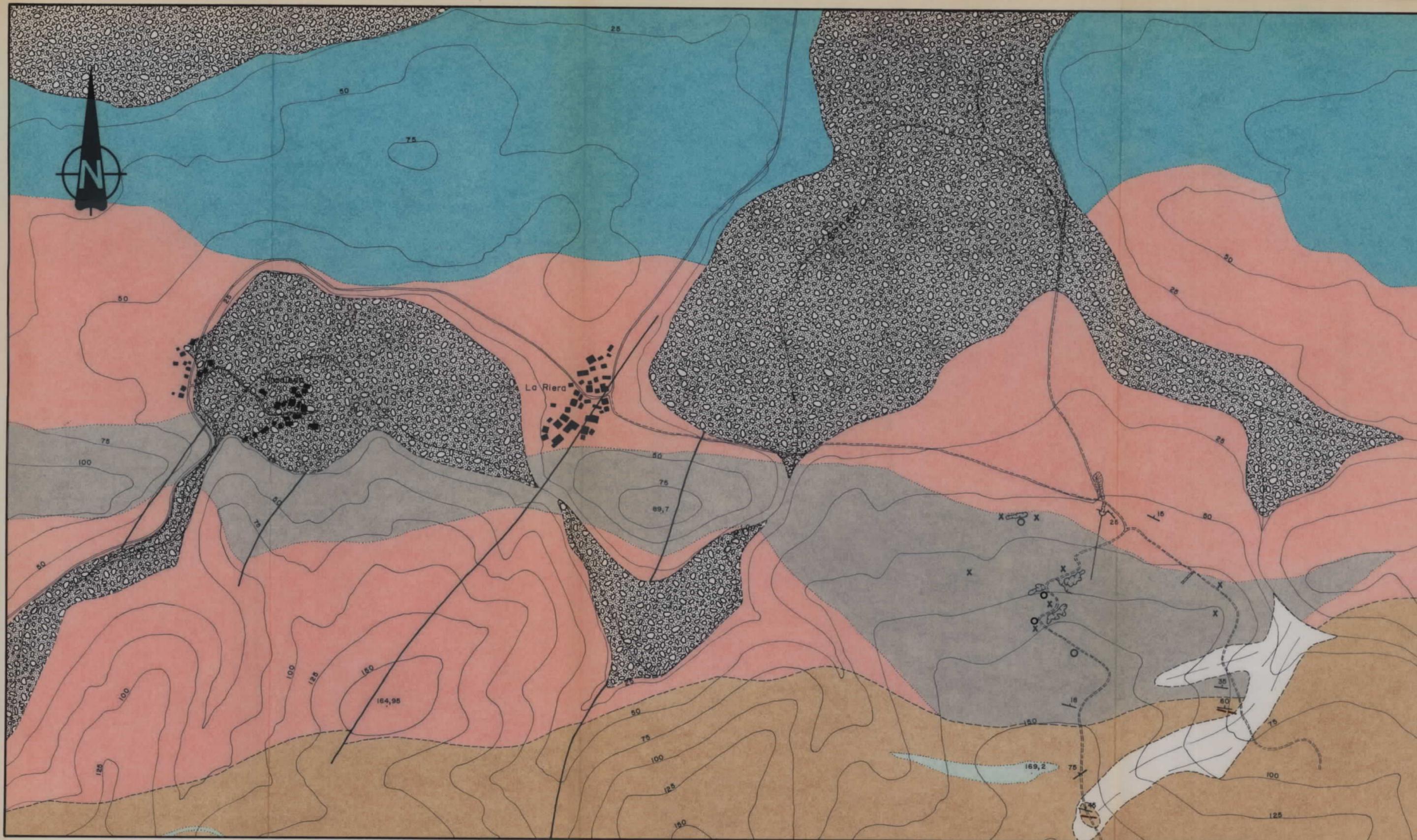
El Paleozoico de esta zona está representado por la mancha carbonífera de Libardón, con un trazado de capas con dirección NE-SW.

Las estructuras que afectan a estos materiales son anticlinales y sinclinales con dirección NE-SW, alguno de ellos fallado en el eje, además de otras fallas con dirección NW-SE, que afectan también a la cobertera, siendo por lo tanto posthercínianas y posiblemente de tipo alpídico.

La cobertera mesozoica está constituida aquí por la denominada Cuenca de Gijón-Villaviciosa. La dirección de los estratos es aproximadamente E-W con suaves buzamientos al N, salvo accidentes muy locales.

En esta zona, los débiles empujes alpinos han podido ser orientados por las directrices hercínicas, con dirección NE-SW, a causa del escaso recubrimiento mesozoico.

Otro rasgo tectónico importante son una serie de fallas normales que, a pesar de su salto débil, originan en ocasiones cambios bruscos en la disposición de los estratos. Estas fallas presentan dos direcciones principales. Una, NE-SW, ligada a antiguas alineaciones hercínicas y otra NW-SE de dirección alpina.



Signos Convencionales

- Contacto normal.
- - - - - Contacto discordante.
- Falla.
- ┌ 35 Dirección y buzamiento.
- ⊂ Labores a cielo abierto.
- ┌ Galería ó socavón.
- ⊂ Escombrera.
- ┌ Zanja.
- Indicios de Mineral:
- X Ox: Fe, Mn.
- Barita.

LEYENDA

- CUATERNARIO: a_aluviones, c_coluviones.
- JURASICO.
- TRIASICO: Conglomerado de La Riera.
- CARBONIFERO: calizas, c_carbón.

ESCALA, 1 / 5.000

DATOS GEOLOGICO-MINEROS

La mineralización está encajada en el Conglomerado de La Riera, que reposa discordantemente sobre el carbonífero productivo de la franja de Libardón, y presenta una dirección E-W con buzamientos de 15° a 35° al norte.

Son detectables alguna falla normal, de dirección NE-SW, siendo su bloque hundido el occidental.

El material carbonatado, constituyente del Conglomerado de La Riera, está afectado por una ligera carstificación, con producción de alguna pequeña dolina.

La mineralización está adaptada a algunos bancos de hasta 1 m de espesor. Parece tener cierto carácter estratiforme.

El mineral se encuentra actuando como cemento, conjuntamente con las arcillas y arenas de color rojizo, que engloba los cantos angulosos de caliza gris. En ocasiones, el mineral corroe y sustituye los cantos calcáreos.

La mineralogía es sencilla: hematites, oligisto, hausmanita, manganita y pirolusita son los minerales fundamentales. Hematites y manganita se presentan como haces fibrosos, con aspecto típico. La pirolusita, que sustituye a la manganita, es pulverulenta.

En menor cantidad está presente la barita, con aspecto reniforme, aunque a veces se observan pequeños cristales. Parece un exudado del cemento del conglomerado de La Riera. La calcita también está presente.

En las zonas más superficiales el mineral de hierro está algo limonitizado.

Análisis del mineral, efectuado por Fábrica de Mieres, S.A., titular de la concesión, ha proporcionado los siguientes valores:

<u>Elemento</u>	<u>Porcentaje</u>
Fe	7,8 - 58
SiO ₂	5,1 - 57,5
CaO	1,0 - 16,9
Mn	0,23- 45,72
S	0,08- 0,46
P	0,03- 0,06

Las labores mineras consisten en varios pozos, de unos 12 x 10 m y 5 m de profundidad, el mayor de ellos. También existen zanjas (de 15 x 2 m una de ellas). Posteriormente se practicaron dos transversales, con dirección S-10°-W y con 70 y 100 m de longitud (actualmente hundidos), con el fin de enlazar con los pozos citados anteriormente.

G. SCHLUZ, en "Descripción geológica de Asturias" (1.858) escribe la siguiente cita para la mineralización de Colunga:

"Muy importante es sin duda para otras fábricas en Asturias la riquísima vena de hierro (hematite rojo fibroso) de Colunga, que constituye un gran filón regular de tres metros de espesor, en posición casi perpendicular, a un cuarto de legua S. de dicha villa y tres kilómetros de camino llano del puertecito de La Isla, cuyo criadero parece cortar de N a S aquel terreno carbonífero, aunque en el punto donde se ha descubierto principia la formación del Keuper, que allí lleva en su base unos bancos de hermosa pudinga tal vez aprovechable como mármol; hay declive bastante para que el agua no pueda dificultar la explotación de este precioso mineral de hierro en muchísimos años".

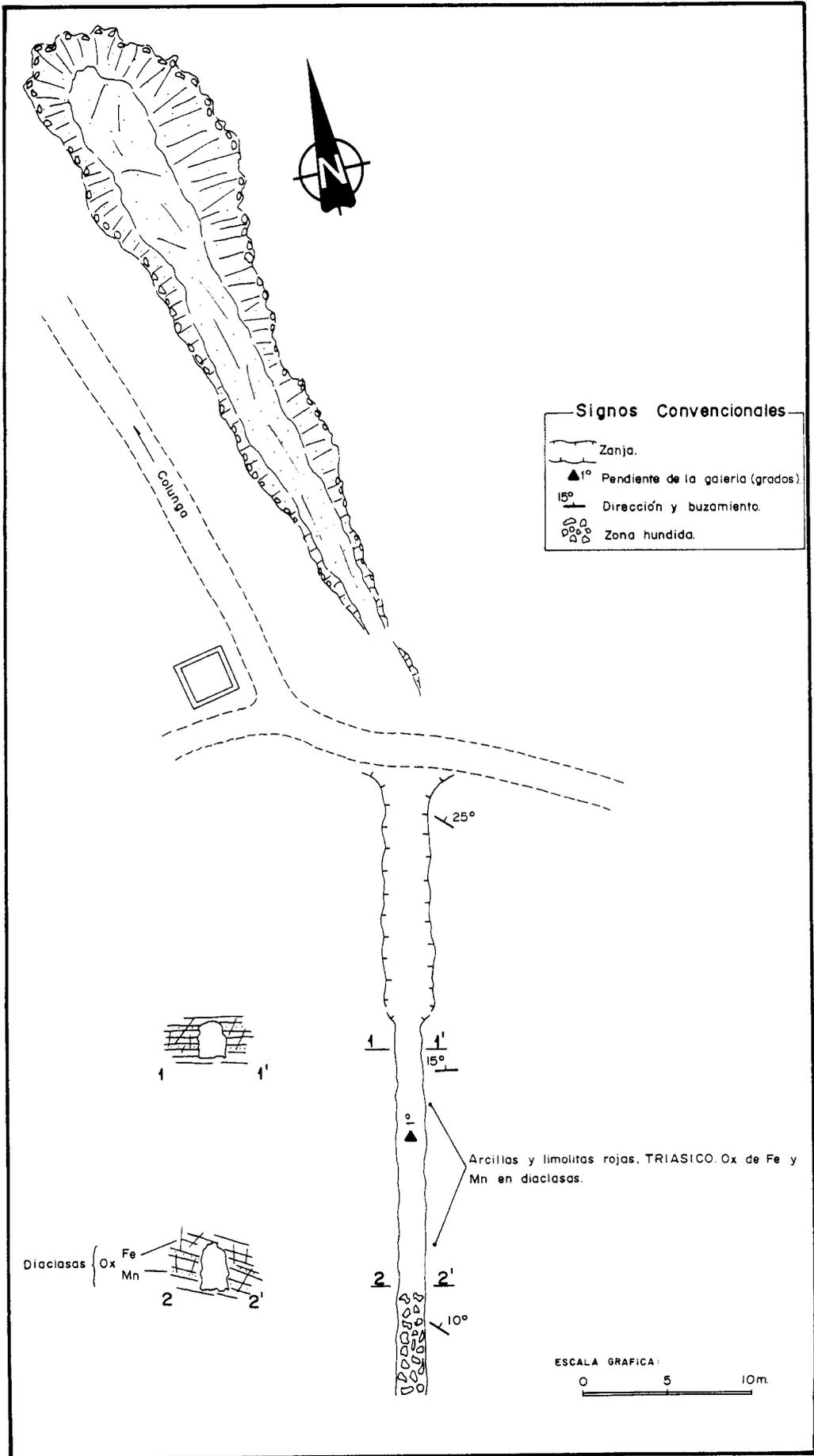
Añade el mismo autor en páginas siguientes "El filón o banco de hematite rojo, al S de Colunga parece estar en contacto con ambas pudingas calizas, llevando en cierto tramo la gris en su yacente y la rubia en el pendiente, entrando después hacia el N en el Keuper y hacia el S en el terreno carbonífero".

Posteriormente **FUERTES ACEVEDO** (1.884) en su "Mineralogía Asturiana" vuelve a hacer referencia de la mineralización de hierro de Colunga.

Los trabajos se efectuaron ya en la segunda mitad del s.XIX, posiblemente por la misma compañía inglesa que explotaba el yacimiento de Covadonga, con nuevos intentos de explotación durante la I Guerra Mundial y posteriormente durante las décadas de los años 40 y 50.

El volumen de escombreras es del orden de los 800-1.000 metros cúbicos.

El mineral se transportaba al principio en carros. En los últimos intentos de explotación, se construyó un cable aéreo para enviar el mineral al puerto de Lastres.



DESCRIPCION DE MUESTRAS

De las muestras recogidas en el entorno de la mineralización, se han efectuado láminas delgadas y probetas pulidas.

M-1 Fragmento del conglomerado de La Riera. Cantos subredondeados de caliza blanca de hasta 5 cm y matriz rojiza compuesta por carbonatos y óxidos de hierro y manganeso. Las pequeñas diaclasas que afectan a los cantos calizos están rellenos por óxidos de hierro y manganeso.

TEXTURA: Granoblástica

MINERALES PRINCIPALES: Calcita, criptomelana?

CLASIFICACION: Caliza brechoide cementada y reemplazada por óxidos Mn.

OBSERVACIONES: Masa granoblástica de calcita en cristales de tamaño variable, no orientados con huecos rellenos por arcillas. Hay una zona intermedia, brechificada, con fragmentos de posibles gasterópodos, de micritas, esparitas y fósiles no discernibles, posibles oolitos transformados, .. en cemento de calicata de grano muy variable y opacos, localmente goethita. Fisurillas de opacos en los carbonatos. Los opacos (criptomelana?) tienen texturas botroidales de reemplazamiento o relleno de huecos. Muestran una zona externa de grano muy fino y color gris oscuro, muy porosa, y otra zona interna, no siempre presente, más compacta y con estructura botroidal, de goethita y quizás criptomelana. Posiblemente corresponde a zonas de relleno de huecos.

M-2 Trozo de mineral de manganeso (manganita y pirolusita) masivo.

Muestra rica en minerales de manganeso que engloban restos de material carbonatado (los minerales de manganeso reemplazan a los carbonatos).

Se observa un mineral de manganeso, cuyas características de baja reflectividad, reflexiones internas rojizas, pleocroismo y anisotropía marcados, frecuentes maclas, etc. corresponden a la hausmanita.

Algún pequeño grano de un mineral con aparente idiomorfismo cúbico, no pleocroico y que es isótropo, con tonos marrón-oliva debe corresponder a la braunita. Cuantitativamente es poco importante.

La pirolusita y la psilomelana reemplazan en mayor o menor medida a los otros minerales de manganeso.

Estudio de Rayos X

La difracción de Rayos X revela la presencia de un mineral cuyo difractograma corresponde bastante bien con la hausmanita. No se ven otras estructuras, que, de existir, serían "amorfas" (masas criptocristalinas de pirolusita más psilomelana).

Un análisis químico realizado sobre la muestra, ha determinado.

Pérdida C. %	SiO ₂ %	Al ₂ O ₃ %	Fe ₂ O ₃ %	CaO %	MgO %	Na ₂ O %	K ₂ O %
12,0	6	4	2,6	0,68	0,35	0,23	0,47
MnO ₂ %	SO ₃ %	Ag %	Ni %	Zn %	Cu %	Pb %	
81	-	0,005	0,029	0,053	0,019	0,27	

CONSIDERACIONES GENETICAS

De las observaciones realizadas en la zona y del estudio de las láminas delgadas y probetas pulidas se pueden extraer las siguientes conclusiones:

1) El mineral se encuentra ligado a la estratificación, que se presenta aquí en bancos gruesos (1 m). Tiene un carácter estratiforme.

En la zona de Caravia, a unos 6 km más al E se explotan actualmente importantes yacimientos de fluorita. El mineral se presenta de dos formas:

- En filones que arman en la Caliza de Montaña. En ocasiones la carstificación origina notables aumentos en la potencia de los filones. (IGME, 1.982).

- En capas, localizadas en una brecha triásica, equivalente al Conglomerado de La Riera. Este conglomerado reposa discordantemente sobre la Caliza de Montaña. (FORSTER, A., 1.974; TEJERINA, L., ZORRILLA, J., 1.980).

Estudios de inclusiones fluidas confirman un origen epigenético de dicha mineralización. Las temperaturas de homogeneización son del orden de 120^o-150^o C. (GARCIA IGLESIAS, J., 1.972).

Estas características son válidas también para el distrito de Siero, situado al oeste, a bastante distancia. (TEJERINA, L., VARGAS, I., 1.980).

La paragénesis mineral, en alguno de los yacimientos de fluorita asturianos sería fluorita, sílice con barita y calcita, estando también presentes óxidos de hierro (hematites y limonita), piritita y en menor cantidad minerales de cobre (calcopiritita, azurita y malaquita).

Con todos estos datos, puede establecerse un origen para la mineralización de Colunga.

2) Producidos a favor de fallas con dirección NW-SE y NE-SW con menor importancia, que afectan al zócalo paleozoico, pueden desarrollarse

filones con óxidos de hierro y manganeso. También estarían presentes pirita y barita. La presencia de hausmanita indica un origen hidrotermal, debido al nulo metamorfismo existente en la región.

3) Estos filones pueden afectar a la cobertera mesozoica. Cuando encuentran una roca apropiada, receptiva, como es el caso del Conglomerado de La Riera, pueden ascender los fluidos mineralizantes a favor de pequeñas fracturas y diaclasas, formando yacimientos en capas.

La edad de la mineralización sería, por tanto, post-triásica en gran medida.

4) La mineralización no progresaría, en gran medida, a techo del conglomerado al actuar como pantalla impermeable los sedimentos arenoso-arcillosos rojos del Triás.

Es mucho menos probable, que la mineralización de hierro y manganeso de Colunga derive del lixiviado de los materiales vulcano-sedimentarios del Pérmico y posterior redistribución en el Conglomerado de La Riera.

- Por una parte, no se conocen en la zona sur de Colunga sedimentos pertenecientes al Pérmico, que desaparecen un poco más al este de Puente Agüera.

- Por otro lado los materiales volcánicos están muy frescos, poco alterados, denotando un lavado primordial.



Geodas con barita. Conglomerado de La Riera (Colunga).

5.2.- YACIMIENTOS SEDIMENTARIOS

El proceso de sedimentación no solo tiene por resultado la formación de rocas sedimentarias sino también el depósito de materias útiles tales como minerales de hierro, manganeso, fosfatos, etc.

El manganeso de los depósitos minerales derivó de la meteorización del presente en las rocas, de concentraciones sedimentarias anteriores o de yacimientos epigenéticos.

Los yacimientos estratiformes de manganeso, en esta zona, deben ser singenéticos con modificaciones diagenéticas.

Argumentos a favor de este origen son:

- Su presencia en rocas sedimentarias carbonatadas, con ausencia casi total de rocas ígneas en las áreas circundantes.
- La forma de estrato de los cuerpos mineralizados.
- Localización de la mineralización en estratos determinados de la formación sedimentaria.
- Ausencia de mineralizaciones en las fallas próximas.

Dentro de este tipo de mineralizaciones se encuadran los siguientes indicios:

- Nº 9 - RECUENCO
- Nº 10 - MINA PILAR
- Nº 11 - MINA CARMEN
- Nº 12 - DOBROS
- Nº 13 - SAMES
- Nº 14 - CAMANGO

R E C U E N C O (ALEVIA)

INDICIO Nº 9

X = 371.575

COORDENADAS U.T.M.

Y = 4.799.850

SITUACION

El indicio se encuentra a unos 1.000 m al este de Alevia (Peñamellera Baja), en la ladera sur de la Sierra del Cuera.

El acceso se realiza tomando un camino que desde la citada localidad conduce a las labores.

La topografía de la zona es accidentada como corresponde a la crestería caliza del Cuera. Las labores se encuentran a una cota de 425 m.

CARACTERISTICAS GEOLOGICAS GENERALES

La zona de estudio se localiza en la denominada Región de los Picos de Europa.

ESTRATIGRAFIA

La Sierra del Cuera está conformada por una potente sucesión carbonatada constituida por las formaciones Caliza de Montaña y Caliza de Picos de Europa, localizándose la mineralización en la primera de las formaciones citadas.

- **Caliza de Montaña:** Sobre la Caliza Griotte se emplaza un potente tramo calcáreo que ha sido dividido en dos miembros o formaciones:

. El inferior, denominado **Caliza de Barcaliente**, está formado por calizas negras laminadas, de grano fino, brillo céreo y fétidas que se disponen de forma tableada. Su potencia es de unos 200 m.

. El superior, conocido como **Caliza de Valdeteja**, está compuesto por calizas grises o cremosas, masivas que contienen abundantes restos fósiles. El espesor de esta formación es de unos 300 m.

El conjunto de la Caliza de Montaña puede tener un espesor de más de 700 m. Su edad es Namuriense superior-Westfaliense inferior.

Por encima se sitúa un conjunto calcáreo, predominantemente masivo que puede tener un espesor de hasta 1.000 m, denominado Caliza de Picos de Europa.

TECTONICA

La tectónica de la zona es la típica de la Región de Picos de Europa. La denominada Unidad del Cuera está constituida por una serie de anticlinales y sinclinales conformando un gran sinclinorio. Cabalga por el sur a los materiales cretácicos del sinclinal de Alevia-Merodio.

Existe una serie de fallas subverticales con dirección NW-SE.

DATOS GEOLOGICO-MINEROS

La mineralización de Alevia encaja en la caliza gris oscura que se dispone en estratos de 10 a 20 cm de espesor y que contiene en ocasiones una laminación fina. La dirección de la caliza es N-60°-W con 45° de buzamiento al norte.

La zona no presenta otras dislocaciones tectónicas aparte de un ligero diaclasado y pequeños pliegues de carácter muy local.

En el entorno del indicio solo se observa una ligera dolomitización, alteración que no parece tener relación con la mineralización.

La capa con mineral de manganeso encaja siempre en el mismo nivel estratigráfico de la Caliza de Barcaliente. Su dirección es N50°-65°W y 40°-45° de buzamiento hacia el norte. A techo de la mineralización se localizan unos centímetros de caliza muy laminada y plegada.

No han sido localizadas en el entorno brechas similares a las halladas en otras mineralizaciones de la Sierra del Cuera (Arangas, Mina Pilar) o Cabrales (Sierra de Dobros) aunque el nivel mineralizado en Recuenco puede tener relación con los anteriormente citados de la Sierra del Cuera.

La mineralización de Alevia tiene unos 20 cm de potencia con una corrida reconocida cercana a los 100 m y se localiza siempre ligada a un determinado nivel estratigráfico de la Caliza de Barcaliente. La morfología es, por tanto, de tipo estratiforme.

El mineral se presenta de dos modos diferentes: masivo o interpenetrado en la caliza.

El mineral masivo, con unos 20 cm de espesor está compuesto por óxidos de manganeso. La pirolusita es el mineral más extendido, presentándose también psilomelanas y menores cantidades de manganita.

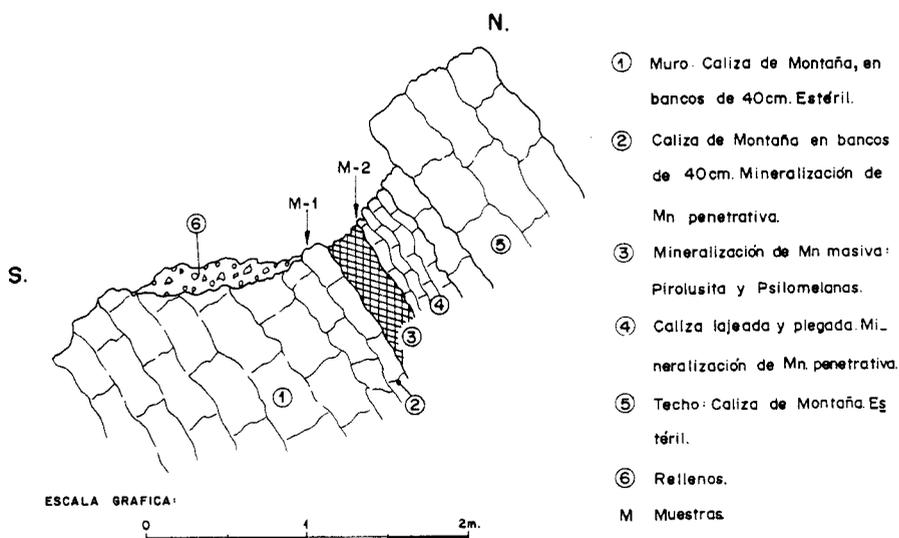
(Véase Mapa Geológico correspondiente al indicio nº 10 Mina Pilar)

La mineralización penetrativa se localiza en los bancos calcáreos situados a techo y a muro de la zona masiva y está siempre relacionada con la red de microfracturas.

También se hallan óxidos de manganeso dispersos en los carbonatos o reemplazando restos fósiles.

Las labores mineras practicadas en la zona son de escasa entidad. Consisten en una serie de pocillos siguiendo el nivel mineralizado y dos pozos de unos 10 m de profundidad, 1,80 de anchura y 1,5 m de alto, de los que se explotaron unos 80 m³ de mineral. Actualmente son impracticables debido a la acumulación de agua en ellos.

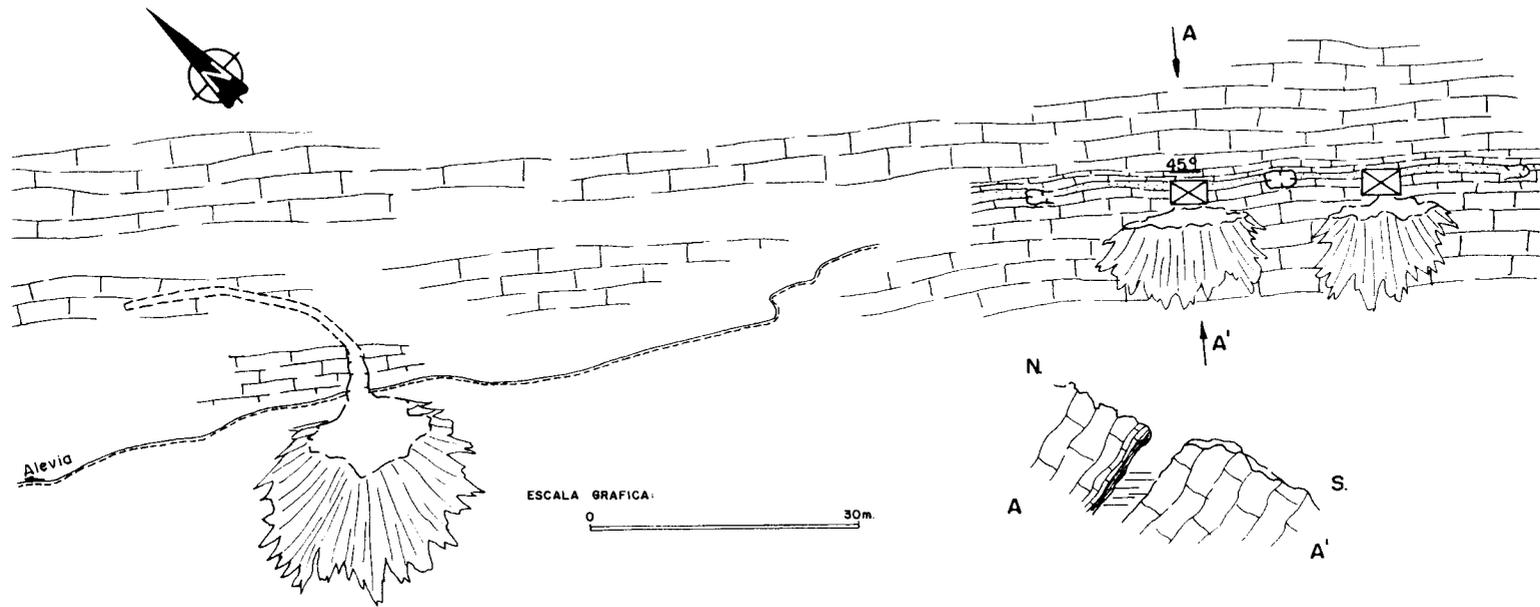
A unos 70 m al oeste, 5 m por debajo del nivel mineralizado, se practicó un transversal de unos 40 m de longitud, que no llegó a cortar la mineralización y del que se extrajeron unos 115 m³ de material. La caliza gris oscura, estéril, está ligeramente tectonizada como lo prueba la presencia de vetillas de calcita.



Las primeras referencias acerca de la mineralización de Alevia se deben a **SCHULZ (1858)** que habla de la explotación de "rica manganesa". **FUERTES ACEVEDO (1884)** cita las mineralizaciones de manganeso de la Sierra del Cuera. Otros autores que prestaron especial atención a los yacimientos de esta zona fueron **SUAREZ MURIAS (1916)**, **CUETO**, **ALDECOA** y **PORTUONDO (1934)** y **LLOPIS LLADO (1958)**.

El último período de actividad en la mina debió ser en la década de los años 50.

Aunque la zona no ofrece un interés minero importante, su posible relación con la mineralización de Mina Pilar, distante unos 2 km al oeste de este indicio, elevaría considerablemente su potencial minero.



DESCRIPCION DE MUESTRAS

M-1 Macroscópicamente, se trata de una caliza de grano fino, de color gris cremoso, interpenetrada con óxidos de manganeso.

Corresponde a una micrita parcialmente recristalizada a microesparítica, con relictos de fósiles reemplazados por esparita.

Los óxidos de manganeso se presentan de diversas formas:

- Óxidos de manganeso dispersos en los carbonatos y que corresponden a una etapa sedimentario-diagenética. Los óxidos dispersos son más abundantes cuando la recristalización de la roca es menor.
- Óxidos de manganeso rellenando la red de microfracturas.
- Óxidos de manganeso reemplazando restos fósiles.

M-2 De visu, se observa una caliza clara, tableada e interpenetrada por óxidos de manganeso.

- Se aprecian psilomelanas dispersas en la roca.
- Hay mayor presencia de psilomelanas en relación con las fracturillas.
- En las zonas en que la caliza está recristalizada, se aprecia disminución del contenido en manganeso, debido a la removilización de este elemento hacia las microfracturas.

CONSIDERACIONES GENETICAS

Es muy probable que las mineralizaciones de la Sierra de Cuera tengan un origen sedimentario. Como argumentos a favor se tienen:

- Presencia de la mineralización entre los estratos de la formación carbonatada.
- Localización de la mineralización estratiforme en el mismo nivel estratigráfico de la Caliza de Montaña en todos los indicios de la Sierra de Cuera.
- Ausencia de alteraciones importantes en la caliza encajante.
- Escasez de fracturas importantes en las proximidades de los indicios.

Sin embargo, la posible presencia de minerales tales como la hausmanita pueden sugerir la existencia de fenómenos hidrotermales o vulcano sedimentarios como los invocados para los indicios Amieva y Mina Agustina.

M I N A P I L A R

INDICIO Nº 10

x = 369.285

COORDENADAS U.T.M.

y = 4.800.370

SITUACION

La antigua explotación Mina Pilar se encuentra a unos 1.600 m al noroeste de Alevia (Peñamellera Baja) y está situada en la cima de la Sierra del Cuera entre el Pico Llueres (671 m) por el este y el Pico de la Ahorcada (763 m) por el oeste.

El acceso puede realizarse a pié siguiendo el antiguo camino que desde Alevia se dirige a las labores o bien tomando la pista apta para vehículos todo-terreno que sale entre Boquerizo y Noriega (Llanes) y conduce a La Collada, donde se ubicaban las instalaciones de la misma.

La topografía de la zona es accidentada, ya que representa la culminación de la Sierra del Cuera.

CARACTERISTICAS GEOLOGICAS GENERALES

La zona de estudio se localiza en la denominada Unidad del Cuera, perteneciente a la Región de los Picos de Europa.

ESTRATIGRAFIA

Las formaciones paleozoicas presentes son de muro a techo:

- **Caliza de Montaña.**- Sobre la Caliza Griotte, se apoya este conjunto carbonatado que ha sido subdividido en dos miembros o formaciones:

. El inferior o **Formación Barcaliente** está constituido por calizas tableadas negras, muy laminadas, azoicas y fétidas. Su potencia es del orden de los 250 m. Namuriense.

. El superior o **Formación Valdeteja** se compone de calizas masivas, blanco-cremosas que contienen abundantes restos fósiles. El espesor de la formación es de unos 250 m. Su edad es Westfaliense A.

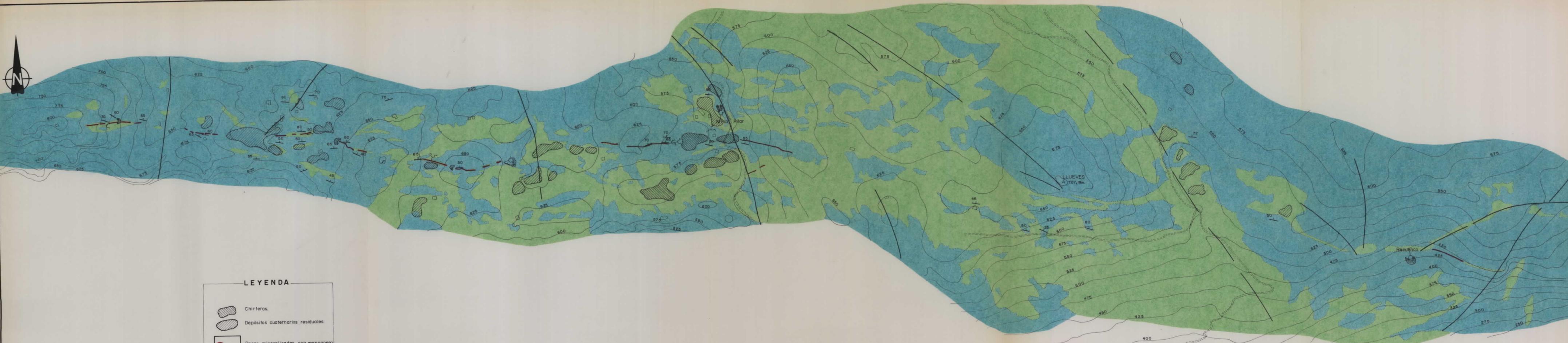
- **Formación Picos de Europa.**- Sobre la Caliza de Montaña se sitúa un potente tramo calcáreo constituido por calizas masivas blancas que incluyen en ocasiones niveles brechoides rosados muy fosilíferos. Su potencia llega a veces a los 1.000 m y es de edad Westfaliense B-D.

Sobre estos materiales se desarrollan rellenos cuaternarios emplazados sobre las formas cársticas que están compuestos por arcillas rojizas de decalcificación que pueden incluir "chirtas" de mineral de manganeso, objeto de explotación en el pasado.

TECTONICA

La Unidad del Cuera está formada por una serie de anticlinales y sinclinales que conforman un gran sinclinorio. Por el norte está recubierta por los sedimentos discordantes del Cretácico mientras que por el sur cabalga al Mesozoico del sinclinal de Merodio.

En esta zona del Cuera existe una red de fallas subverticales con trazado NW-SE, aunque existen otras menos importantes de dirección NE-SW.



LEYENDA

-  Chirteras.
-  Depósitos cuaternarios residuales.
-  Rocas mineralizadas con manganeso.
-  Zona dolomitizada.
-  Calizas

ESCALA 1/5.000



DATOS GEOLOGICO-MINEROS

La mineralización está encajada en las calizas oscuras laminadas atribuibles a la Formación Barcaliente de la Caliza de Montaña. Las calizas tienen una dirección aproximada E-W con 50° a 70° de buzamiento al norte.

Una serie de fallas subverticales con alineación NW-SE afectan al tramo calcáreo.

Las alteraciones observadas son una dolomitización en parches o siguiendo zonas de fractura, así como una ligera silicificación. Posteriormente los carbonatos han sido modificados por el proceso cárstico.

La mineralización tiene un marcado carácter estratiforme, adaptándose siempre a las pequeñas flexiones a que ha sido sometida la caliza. La capa de mineral, con una potencia media de unos 40 cm (pero que puede llegar a 1,60 m) tiene una dirección E-W y buzamiento al norte de 50° a 70° . Se localiza siempre entre las calizas aunque en algunos tramos se observa la presencia de una brecha, también interestratificada en las calizas, con 0,5 a 1,50 m de potencia compuesta por cantos angulares y heterométricos constituidos por una caliza laminada de grano fino, bastante dolomitizada. La laminación es paralela a la longitud mayor del canto y normalmente paralela también a la estratificación de las calizas encajantes. Los cantos están interconectados entre sí o flotantes, según el afloramiento, con cemento o matriz carbonatado o arcilloso-pizarroso en donde se localizan los óxidos de manganeso.

En otras ocasiones el mineral de manganeso se localiza entre capitas de calizas lajeadas muy laminadas. El mineral se encuentra entre la fina laminación de los carbonatos y presenta estructuras sedimentarias como oolitos, mini-slumps, etc. La mineralización llega a ser masiva en algún punto.

Los minerales de mena presentes son pirolusita y psilomelanas, con menor proporción de manganita. En escasa cantidad se encuentran óxidos de hierro y pirita. En muy raras ocasiones puede presentarse hausmanita.

La manganita se transforma en pirolusita y ésta en psilomelanas.

Como minerales de ganga se encuentran calcita, dolomita y arcillas. El cuarzo, idiomorfo, también está presente.

Las labores mineras son bastante importantes. El yacimiento ha sido explotado tanto a cielo abierto como en interior.

Las labores de exterior se extienden, de modo discontinuo, a lo largo de unos 2.200 m y constan de calicatas y zanjas. También se practicó alguna galería.

Las labores más occidentales son las menos importantes, a pesar de sus 1.400 m de longitud. Se trata de calicatas y zanjas individualizadas, poco profundas, midiendo la mayor de ellas unos 100 m de longitud. La dirección de estas labores es de $N-60^{\circ}-85^{\circ}-W$ a E-W. El mineral de manganeso se encuentra tanto en la brecha como en tramos de calizas lajeadas interestratificadas en las calizas. Para beneficiar el mineral unos metros por debajo de las zanjas, se efectuaron pequeños minados.

Las labores centrales, las más importantes, donde se situaban las instalaciones de la mina (con su lavadero, transformador de energía eléctrica y demás dependencias), se realizaron tanto a cielo abierto como en interior. La zanja, con dirección E-W tiene unos 200 m de longitud y hasta 3 m de profundidad. Laboreó el nivel estratiforme constituido por la brecha o por calizas lajeadas. La capa con mineral de manganeso presenta anticlinales y sinclinales poco importantes, que afectan también a las calizas encajantes. La mineralización de manganeso tiene de 50 a 60 cm de potencia y en ocasiones es compacta. En la plaza de la mina, una galería con dirección al oeste benefició la capa de manganeso en profundidad. La galería, guiada sobre el nivel estratiforme de manganeso, tiene al menos 110 m de longitud y mediante varios niveles explotó el mineral desde la cota 630 m a la 575 m. El mineral se encuentra en una alternancia de calizas y mineralización de manganeso masiva. Lateralmente la mineralización llega a ser masiva con 1,60 m de potencia.

Un poco más al este de la plaza de la mina se ejecutó un transversal en rampa, con dirección Sur, de unos 80 m de longitud, a techo de la capa mineralizada, no observable a causa del agua que contiene.

Una importante chirtera de 90 m de longitud y hasta 50 m de anchura, extrajo las arcillas que contenían las "chirtas" provenientes de la denudación de la capa de manganeso anteriormente citada.

Las labores orientales constan de una zanja de unos 170 m de longitud con una dirección $N-80^{\circ}-W$ que explotó el mismo nivel estratiforme compacto, con 70 cm de potencia. También se localizan pequeñas galerías que beneficiaron la capa mineralizada en profundidad. En la zona está presente la brecha citada en las labores anteriores.

Los primeros datos acerca de esta mineralización se deben a SCHULZ (1858) quien cita que "en la Sierra de Alevia sobre Abándames, se ha explotado roca manganesa en grandes trozos sueltos". FUERTES ACEVEDO (1884) escribe "El Manganeso que hemos dicho aparece en Cueva (Peñamellera) se presenta desde medio kilómetro al O de Náryanes hasta la cima de Arangas, en la citada cordillera, constituyendo diversas minas con los nombres de Pilatos, Prodigiosa y Boticaria y otras que aunque también se explotan, su importancia no es tan grande como las referidas. Consiste por lo común este mineral en óxido de manganeso (Acerdesa) ..." añadiendo "También en el pueblo de Alevia, en el mismo concejo de Peñamellera existe otra explotación con el nombre de Negrita, propiedad de la Sociedad Cántabra ...".

El autor indica que "... el año de 1870, primero de explotación formal, se extrajeron de esta mina 14.000 quintales métricos que fueron remitidos a Londres en cuyo mercado se pagaron, puestos allí, a 40 reales quintal". SUAREZ MURIAS (1916) da una idea de la importancia del yacimiento al escribir "El criadero principal, que hemos dicho se presenta en estratificación concordante con los estratos calizos, aparece en la Cordillera de Cuera en un trayecto de unos 20 km, afectando una marcha regular y normal, aunque varía en su potencia y no aparece en la superficie en toda la longitud expresada; pero sobre todo se presenta perfectamente regular y normal y con una potencia comprendida entre 0,30 y 1 m en los dos primeros kilómetros". El mismo autor invoca para este depósito un origen sedimentario, al igual que el de la Sierra de Dobros y opina que el criadero continúa algunos cientos de metros en profundidad, estimando así unas reservas del orden de 576.000 Tm.

La actividad en la mina se extendió hasta la década de los sesenta, explotándose en estos últimos años las chirteras próximas.

Las producciones según SUAREZ MURIAS (1916) "... en el período de 8 años -1867 a 1874 ambos inclusive- se explotaron 5.852 Tm de mineral de manganeso".

De las citas entresacadas de los autores antiguos se deduce que la explotación situada al norte de Alevia fue muy importante.

La longitud de la capa, su potencia, así como su casi seguro origen sedimentario, con la subsiguiente persistencia de la mineralización en profundidad hacen que el indicio presente un alto interés minero.

DESCRIPCION DE MUESTRAS

M-1 Caliza muy laminada, plegada.

Se trata de niveles de carbonatos con fantasmas de radiolarios alternando con lechos finos de óxidos de manganeso sinsedimentarios. Existen también óxidos de manganeso, dispersos en los carbonatos, con textura sedimentario-diagenética.

Los óxidos de manganeso, psilomelanas principalmente, se presentan de diversas formas:

- Dispuestos según la laminación al ser reorganizados durante la diagénesis.
- Sustituyendo a restos fósiles.
- Concentrados en las microfracturas, a expensas de los óxidos removilizados de los carbonatos.

Presencia de cuarzos idiomorfos diagenéticos dispersos.

M-2 Caliza clara de grano fino con mineralización penetrativa situada a techo del nivel manganesífero.

Es una roca carbonatada con abundantes restos fósiles. La roca presenta una recristalización irregular.

Los óxidos de manganeso se encuentran:

- Dispersos en la roca carbonatada.
- Reemplazando restos fósiles. Alguno de estos óxidos de manganeso están cortados por fracturillas rellenas de psilomelana.
- Concentrados en las fracturas. Los carbonatos próximos a las microfracturas no contienen óxidos dispersos en la roca.

Un análisis químico efectuado sobre la muestra ha determinado:

MnO ₂ ...	8,23%	Mn ₂ O ₃ ...	7,47%	MnO ...	6,71%
CO ₃ Ca ..	77,5 %	Fe ₂ O ₃ ...	0,71%	SiO ₂ ..	4,0 %
MgO	0,58%	ZnO	0,29%	Al ₂ O ₃ .	1,32%
Na ₂ O ...	0,59%	PbO	0,01%	BaO ..	0,15%
K ₂ O	0,65%	CuO	0,02%	NiO ..	0,08%

M-3 Capa de mineralización manganesífera masiva estratiforme, tomada en el interior de la mina.

Es una mineralización típicamente sedimentaria.

Los óxidos de manganeso, pirolusita y psilomelanas, fundamentalmente, se encuentran:

- intercalados entre los niveles carbonatados
- concentrados diagenéticamente, presentando fenómenos de disolución y relleno de carbonatos más tardíos

Un análisis químico ha determinado:

MnO ₂ ...	51,75%	Mn ₂ O ₃ ...	46,99%	MnO ...	42,21%
CO ₃ Ca ..	27,5 %	Fe ₂ O ₃ ...	2,0 %	SiO ₂ ..	13,0 %
MgO	1,32%	ZnO	0,18%	Al ₂ O ₃ ..	1,32%
Na ₂ O ...	0,68%	PbO	0,15%	BaO ...	0,15%
K ₂ O	0,69%	CuO	0,08%	NiO ...	0,30%

M-4 Mineralización manganesífera masiva, estratiforme, intercalada entre calizas, tomada en el registro situado por encima de la boca de la galería.

Los óxidos de manganeso presentes, pirolusita y psilomelanas se disponen como:

- Óxidos de manganeso dispersos en la roca.
- Concentrados en fracturillas. La intensa fracturación produce una mineralización casi masiva formada por pirolusita y psilomelanas, que van sustituyendo a la pirolusita, que queda como residuo en el interior.

El análisis químico efectuado ha dado como resultado:

MnO ₂ ...	38,13%	Mn ₂ O ₃ ...	34,66%	MnO ...	31,14%
CO ₃ Ca ..	46,87%	Fe ₂ O ₃ ...	2,32%	SiO ₂ ..	6,0 %
MgO	1,24%	ZnO	0,25%	Al ₂ O ₃ .	1,32%
Na ₂ O ...	0,73%	PbO	0,27%	BaO ...	0,11%
K ₂ O	0,78%	CuO	0,06%	NiO ..	0,20%

M-5 Caliza muy fracturada con aspecto brechoide muy mineralizada.

Se trata de una biomicrita. Los óxidos de manganeso son de varios tipos:

- Óxidos de manganeso primarios, dispersos en la roca.
- Sustituyendo la sílice de los fósiles.
- Presentes en las fracturas en donde se observan cristales de pirolusita en vías de sustitución por las psilomelanas.

Se localiza pirita en la laminación.

Existe una capa manganésifera asociada a un nivel de radiolaritas.

El análisis químico ha determinado:

MnO ₂ ...	34,18%	Mn ₂ O ₃ ...	31,04%	MnO ...	27,88%
CO ₃ Ca ..	55,0 %	Fe ₂ O ₃ ...	0,14%	SiO ₂ ..	2,50%
MgO	0,74%	ZnO	0,09%	BaO ² ...	0,13%
Na ₂ O ...	0,60%	PbO	0,05%		
K ₂ O	0,38%	NiO	0,07%		

CONSIDERACIONES GENETICAS

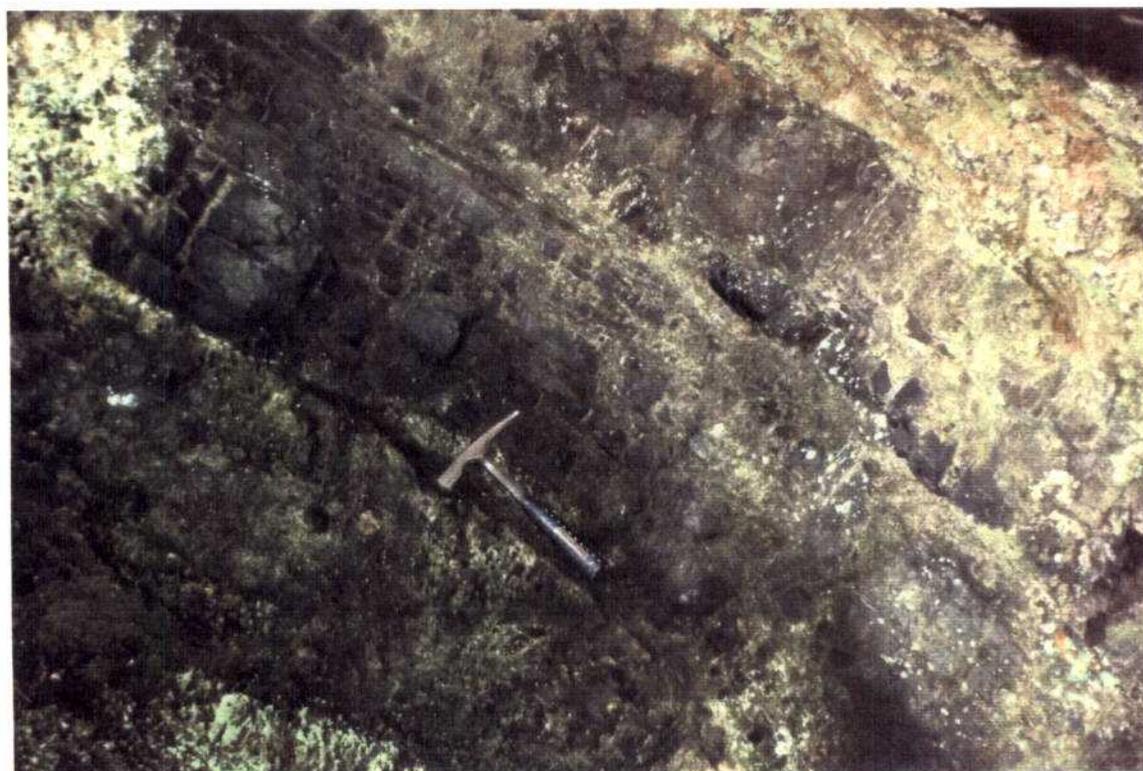
En este apartado se hace válido lo dicho para el indicio anterior (Recuenco-Alevia):

- Formación sedimentaria de óxidos de manganeso encajados en calizas.

Además, la denudación de la capa manganesífera y la incorporación de sus fragmentos a los materiales de relleno de formas cársticas, originan yacimientos de meteorización, explotados mediante chirteras.



Bocamina. Mina Pilar.



Aspecto de la capa mineralizada. Mina Pilar.

M I N A C A R M E N (ARANGAS)

INDICIO Nº 11

x = 353.700

COORDENADAS U.T.M.

y = 4.800.725

SITUACION

Esta mineralización de manganeso se encuentra situada a unos 2 km al norte de Arangas (Cabrales), en la mitad oriental de la Sierra del Cuera.

El acceso se realiza siguiendo la pista que, desde Arangas conduce a la mina de hierro denominada Edrada. Desde allí se sigue a pié por el sendero que se dirige al pico Turbina, desviándose hacia el Oeste, en el Llucio del Gobio, a la braña de El Cantu, donde se encuentran las labores.

Una vez remontada la fuerte pendiente del Cuera, la topografía de la zona de labores es suave, con pequeñas simas y dolinas formadas por procesos cársticos sobre el macizo calcáreo.

CARACTERISTICAS GEOLOGICAS GENERALES

La zona de estudio se encuentra en la Unidad del Cuera, perteneciente al Dominio de Picos de Europa.

ESTRATIGRAFIA

Las formaciones paleozoicas presentes en el entorno del indicio son de muro a techo las siguientes:

- **Caliza Griotte:** Compuesta por calizas nodulosas rosadas, entre las que se intercala un nivel de radiolaritas rojas. Su potencia es de 20 a 30 m. Su edad es Tournaisiense -Viseiense.

- **Caliza de Montaña:** Potente paquete calcáreo, en el que se pueden diferenciar dos miembros:

. Inferior o **Caliza de Barcaliente:** Formada por calizas tableadas, de color negro y muy laminadas. Su potencia es de unos 300 m. Namuriense.

. Superior o **Caliza de Valdeteja:** Constituida por calizas claras, fosilíferas dispuestas en bancos potentes o con aspecto masivo. Su potencia es del orden de los 300 m.

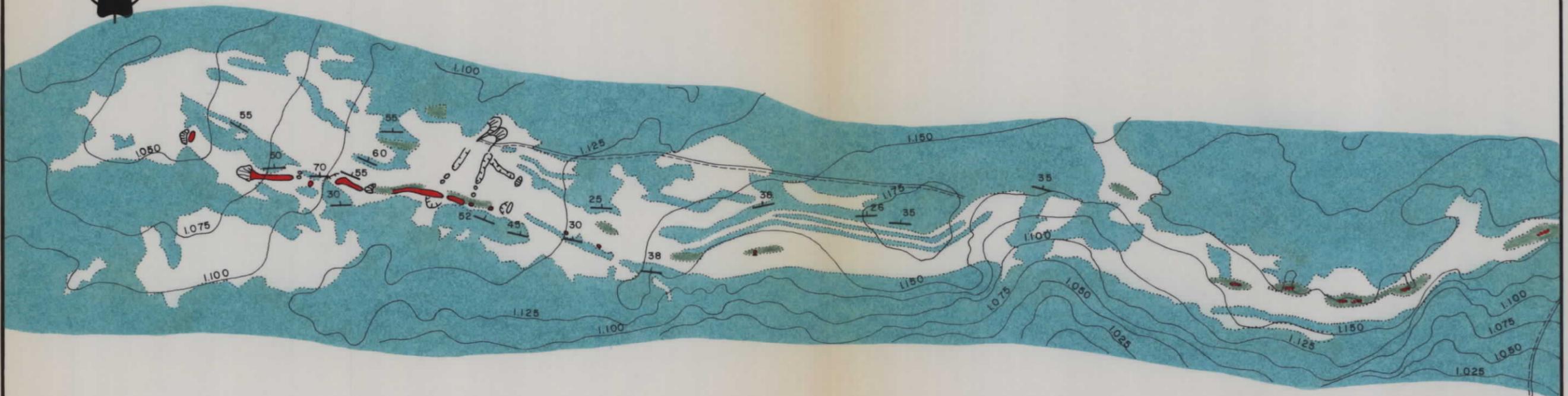
La edad de la Formación Caliza de Valdeteja es Westfaliense-A.

- **Caliza de Picos de Europa:** Conformada por calizas blancas, masivas y muy fosilíferas. Su espesor puede llegar a los 1.000 m. La edad de la formación es Westfaliense B-D.

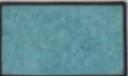
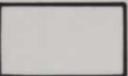
TECTONICA

La Unidad del Cuera está conformada por una serie de anticlinales y sinclinales que forman en conjunto un gran sinclínorio.

En esta zona del Cuera se presenta alguna falla normal con dirección NW-SE, siendo su labio hundido el oriental.



LEYENDA

-  Rocas mineralizadas con manganeso.
-  Zona dolomitizada.
-  Calizas.
-  Depósitos cuaternarios residuales.

ESCALA : 1 / 5.000

Camino de Arangas
a Turbina

DATOS GEOLOGICO-MINEROS

La mineralización está encajada en la Caliza de Barcaliente, que presenta aquí una dirección N80°W con 60°-70° de buzamiento al norte.

El nivel mineralizado, con una potencia de 2 a 5 m está constituido por calcoesquistos y limolitas lajeadas y se encuentra claramente interestratificado en la Caliza de Montaña. El mineral se dispone según las superficies de laminación, estratificación, diaclasas y también disperso en la roca. Cuando la laminación y diaclasado son suficientemente cerradas, se encuentra mineralización masiva.

Las calizas de techo también presentan mineralización. A partir del manganeso disperso en los carbonatos, se concentra el mineral en las fracturillas por removilización. Cuando existe manganeso en las fracturas se observa empobrecimiento de este elemento en las proximidades. En zonas de recristalización se observa emigración de manganeso centripétamente.

En la zona objeto de laboreo en el pasado, no aparecen brechas similares a las encontradas en Mina Pilar o en Inguanzo; sin embargo en la zona de Llucio del Gobio, en una posición estratigráfica similar a la explotada, se encuentra una brecha constituida por cantos angulosos y heterométricos de caliza y caliza dolomítica englobados en una matriz detrítica que presenta a veces óxidos de manganeso tanto masivos como pulverulentos, en la que se han efectuado algunos registros superficiales.

La roca de caja solo presenta una leve dolomitización.

El manganeso se presenta en forma de pirolusita, que está siendo sustituida por psilomelana. En menor cantidad se encuentra manganita. En ocasiones las psilomelanas sustituyen a fósiles.

Las labores mineras constan de una zanja vertical de más de 300 m de longitud, dispuesta de este a oeste y un par de socavones transversales, actualmente hundidos, que con dirección sur estaban destinados a cortar la mineralización en profundidad. El volumen de mineral extraído es del orden de los 1.500 m.

El mineral se transportaba a Arganas mediante un cable aéreo.

Las referencias bibliográficas se remontan a SCHULZ (1858). FUERTES ACEVEDO (1.884) cita el manganeso del Cuera desde Narganes a Arangas, del que dice que consta de óxidos de manganeso no beneficiables a causa de su corta cantidad y en bióxido de manganeso cuya riqueza en grados clorométricos varía de 60 a 70. ADARO (1916) cita la referencia anterior. SUAREZ MURIAS (1897 y 1916) describe las mineralizaciones del Cuera, clasificándolas como de origen sedimentario.

Los trabajos debieron realizarse desde la década de los años 40, a los años sesenta.

DESCRIPCION DE MUESTRAS

Se han estudiado dos muestras, tanto de la caliza encajante como de la mineralización masiva, de la que se ha realizado un análisis químico.

M-1 Corresponde a un calcoesquisto muy lajeado, localizado en la mitad occidental de las labores. Está situado a muro de la zona mineralizada.

Es una roca carbonatada que contiene óxidos de manganeso (preferentemente psilomelanas) dispuestos de manera distinta.

- Rellenando las microfracturas.
- Concentrados irregularmente según las superficies de laminación (estratificación) sin estar relacionados con removilizaciones o fracturación.
- Dispersos entre los carbonatos.

M-2 Es una muestra del mineral de manganeso masivo obtenida en la parte central de las labores.

Corresponde a mineral de manganeso masivo constituido por pirolusita que se está transformando a psilomelanas.

Un análisis químico efectuado sobre esta muestra ha dado como resultado:

MnO ₂ ...	79%	Mn ₂ O ₃ ...	71,7%	MnO ...	64,4%
Fe ₂ O ₃ ..	1,14%	NiO	0,06%	K ₂ O ...	0,38%
CO ₃ Ca ..	15%	CuO	0,0125%	ZnO ...	0,099%
MgO	0,6%	SiO ₂	3 %	PbO ...	0,055%
Na ₂ O ...	0,6%	BaO	0,055%		

CONSIDERACIONES GENÉTICAS

Son válidas las consideraciones genéticas expuestas para el indicio de Recuenco-Alevia.

D O B R O S

INDICIO Nº 12

COORDENADAS U.T.M.

$$x = 348.850$$
$$y = 4.795.075$$
SITUACION

La mineralización de la Sierra de Dobros se localiza a unos 2 km al sur de Inguanzo (Cabrales), estando situada en la ladera norte de Peña Cananda (1.212 m).

El acceso se realiza desde la citada localidad de Inguanzo, siguiendo una pista, no siempre apta para vehículos todoterreno o tomando otra pista, que desde Arenas de Cabrales llegaba a la antigua explotación, hoy en día no practicable para vehículos.

La topografía de la zona es muy accidentada, encontrándose las antiguas labores a cerca de 1.000 m de altitud.

CARACTERISTICAS GEOLOGICAS GENERALES

La zona se encuadra en la Región de los Picos de Europa.

ESTRATIGRAFIA

Sobre las Cuarcitas de Barrios, que conforman la cima denominada Peña Cananda, se disponen las Formaciones Arenisca de la Ermita y Caliza Griotte, sobre las que se apoya una potente sucesión carbonatada constituida por la Caliza de Montaña y Caliza de Picos de Europa.

- **Caliza de Montaña.**- En la que se puede distinguir dos miembros o formaciones:

. El inferior, denominado Caliza de Barcaliente está constituido por calizas laminadas negras, de grano fino y fétidas que se disponen en bancos de unos 20 cm de espesor. Su potencia es de unos 180 m.

. El superior, conocido como Caliza de Valdeteja está formado por calizas grises o gris crema, masivas y con abundantes restos fósiles. A veces existe un bandeado. El espesor de esta caliza es de unos 250 m.

La edad de la Caliza de Montaña es Namuriense-Westfaliense A.

- **Formación Picos de Europa.**- Constituida fundamentalmente por calizas masivas blancas que incluyen tramos brechoides rosados muy fosilíferos. Su potencia puede llegar a los 700 m. La edad de la formación es Westfaliense B-D.

TECTONICA

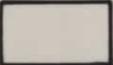
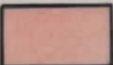
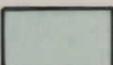
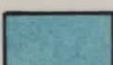
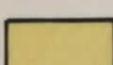
La tectónica de la zona de estudio es la típica de la Región de los Picos de Europa, con la presencia de superficies de cabalgamiento planas con dirección W.NW-E.SE. Una red de fallas subverticales con trazados E-W, N-S, NW-SE y NE-SW afecta a dichos cabalgamientos.



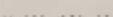
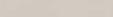
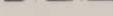
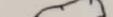
ESCALA GRAFICA:

0 500 1000m.

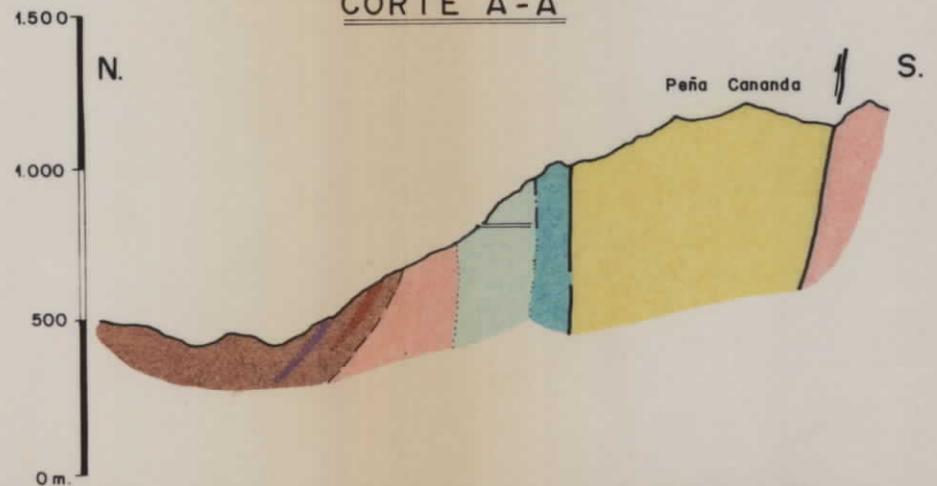
LEYENDA

-  Cuaternario.
-  Estefaniense.
c_calizas. a_areniscas.
-  Caliza de Picos.
-  Caliza de Valdeteja.
-  Caliza de Barcaliente.
-  Caliza Griotte.
-  Cuarcita de Barrios.

Signos Convencionales

-  Contacto normal.
-  Contacto normal supuesto.
-  Contacto discordante.
-  Falla
-  Falla supuesta
-  Cabalgamiento.
-  Cabalgamiento supuesto.
-  Traza capa mineralizada.
-  Mina inactiva.
-  Dolina.
-  Galería ó socavón.
-  Escombrera.

CORTE A-A'



DATOS GEOLOGICO-MINEROS

La mineralización está encajada en la Caliza de Montaña y próxima a la zona de tránsito entre sus miembros Barcaliente y Valdeteja.

Se trata de calizas grises, de grano fino, de tableadas a masivas que presentan una dirección que oscila entre N-55°-W a N-75°-W según los distintos tramos con buzamientos que varían de 70°S a 82°N.

Esta banda calcárea está afectada por una serie de pequeñas fracturas subverticales que producen desplazamientos de algunos metros siendo su trazado de N-10°-E a N-60°-E.

Las únicas alteraciones observadas son una ligera dolomitización y posteriormente las originadas por el proceso cárstico.

La morfología de la mineralización es estratiforme, adaptándose siempre a las pequeñas inflexiones y dislocaciones que modifican las formaciones carbonatadas.

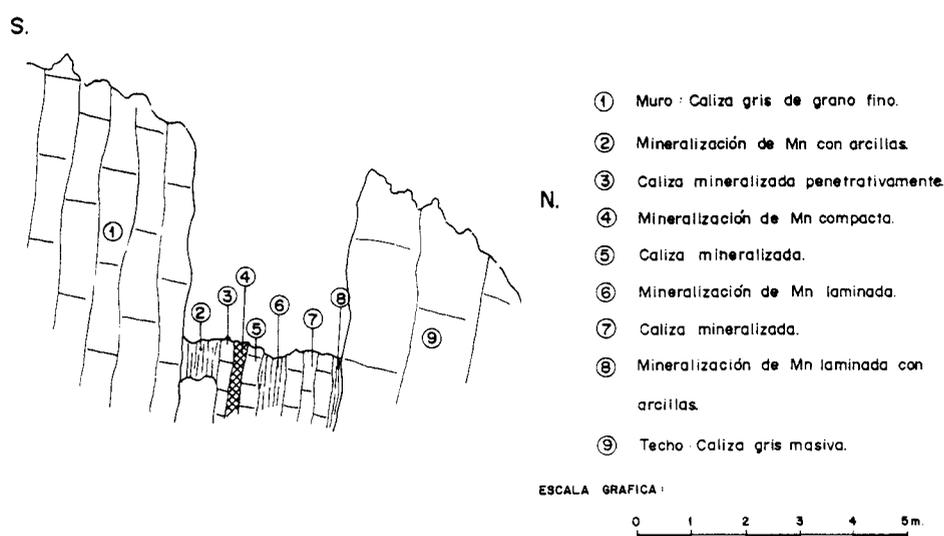
Los minerales presentes son óxidos de manganeso y óxidos de hierro. Entre los primeros la pirolusita es la especie principal, acompañada por cantidades menores de psilomelanas, que en ocasiones sustituyen a aquélla. Entre los minerales de hierro el oligisto es el más abundante. Cabe citar la presencia, en pequeñas cantidades, de pirita parcialmente oxidada a goethita y oligisto.

Como minerales de ganga destacan la calcita y menores cantidades de dolomita, cuarzo y arcillas.

Las labores mineras reconocidas se extienden a lo largo de más de 2 km. Constan de una gran zanja con dirección que varía de N-55°-W a N-75°-W según los tramos, con un ancho de caja que puede llegar a los 3,50 m y una profundidad de hasta 30 m. Estas labores se encuentran a una cota próxima a los 900 m.

Normalmente predominan los óxidos de manganeso sobre los de hierro excepto en un tramo de más de 100 m donde el oligisto masivo se encuentra en una capa irregular de 0,50 a 1 m de potencia. Este tramo se localiza en la zona occidental de la antigua explotación.

El mineral de manganeso se presenta o bien en una brecha, donde actúa como cemento o matriz de cantos angulosos y heterométricos de caliza, ligeramente dolomitizados o como capas de 0,15 a 0,70 m de espesor que alternan con niveles de caliza algo dolomitizados. En alguna de estas capas el mineral aparece en forma compacta mientras que en otras se muestra en forma laminada o en arcillas, siendo alguna de éstas laminada.



Además se encuentra mineral de hierro y manganeso en las microfisuras de las calizas adyacentes a la zona mineralizada.

También se practicó alguna galería. Una de ellas, situada casi en la parte central del zanjón, tiene unos 80 m de longitud y un trazado errático, con continuos cambios de dirección, debido a que al estar afectado el tramo mineralizado por una falla de dirección N-40°-E se trató de localizar la mineralización en profundidad. Otro transversal,

denominado Galería del Pinche se encuentra a la cota de 820 m. Tiene 176 m de longitud con dirección S-25°-W, siendo los últimos 25 m con dirección sur a causa de una falla vertical de trazado N-60°-W. En el socavón no se llegó a cortar mineral, como se refleja en el corte transversal realizado a escala 1:25.000.

El mineral de la Sierra de Dobros ha sido intensamente extraído en el pasado. FUERTES ACEVEDO (1884) describe "... Los minerales de esta formación aparecen como los del Cuera en forma de rosario no interrumpido, en la caliza carbonera, siguiendo el criadero la misma dirección que la montaña ESE-ONO que le sirve de salbanda. Entre esta caliza aparece también la fétida, de color gris..." y añade "... El criadero tenía una longitud de 2.000 m sin más interrupción que una cortadura hecha por el río que baja al poniente de Berodia; su profundidad es hasta ahora desconocida y su potencia de uno a cuatro metros".

SUAREZ MURIAS (1916 b) hace también referencias acerca de este yacimiento...". En la Sierra de Dobros, en su ladera N y en la divisoria tiene un criadero de pirolusita o manganeso negro (MnO_2) en estratificación concordante y vertical con la caliza, con una potencia de 2,50 m a 1 m en el trayecto de 900 m ...". "Su dirección es de W-29°-30°-N en el trayecto ...".

"Debe clasificarse, por lo tanto este criadero entre los estratificados o sedimentarios que pertenecen al primer grupo...".

El mismo autor realiza una valoración del criadero en base a los 900 m de corrida y una profundidad de 30 m reconocidos por él cuando escribe: "... no pecaremos de exagerados si le atribuimos una mínima (profundidad) de 200 m en un trayecto de 1.000 y con una potencia mínima de 1 m...".

SUAREZ MURIAS (op. cit.) estima unas reservas de 960.000 Tm con un análisis químico promediado de:

Manganeso metálico	54,81%
Hierro	0,70%
Sílice	6,30%
Fósforo	0,80%
Cobre	0,00%

En la misma obra se indica que el yacimiento fue explotado por "La Vieja Montaña" entre 1869 y 1874 obteniéndose una producción cercana a las 5.000 Tm.

CUETO y RUI-DIAZ, ALDECOA y PORTUONDO (1934) citan textualmente: "... el criadero está dividido en capas o lechos paralelos a los

respaldos formados unos por pirolusita y psilomelana, y otros por hematita roja, estando estos minerales unas veces netamente separados y otras no, siendo el relleno una masa de hematita roja con listas y manchas de minerales de manganeso; estos caracteres han inducido a algunos a admitir que este criadero es de origen sedimentario, y por lo tanto, singenético. El origen probable del criadero es debido a un proceso metasomático, o sea que la caliza que fue el sedimento original ha sido sustituida por los minerales de hierro y manganeso".

Estos autores estiman que la cantidad de mena extraída ha sido de unas 20.000 Tm y ya hacen referencia a la Galería del Pinche, que no produjo resultados satisfactorios. Y añaden: "Teniendo en cuenta la longitud del criadero de Dobros, su espesor medio, la alta ley de sus menas y la poca profundidad que han alcanzado sus labores, autoriza a pensar que, dentro de él, puede haber masas considerables de materia útil...".

Durante los años 40 hubo un período de reactivación de las labores, pero no se dispone de datos acerca de las mismas.

De las citas entresacadas de los autores antiguos y de posteriores reconocimientos realizados, se deduce que la mineralización de Dobros puede tener un interés nada desdeñable, hecho que se debería confirmar con la realización de trabajos más precisos.

DESCRIPCION DE MUESTRAS

M-1 Caliza de techo del nivel mineralizado con oligisto. Fracturillas rellenas de óxidos de hierro.

Se trata de una dismicrita que contiene pequeños cristales de cuarzo, alguno de ellos idiomorfo, de origen diagenético y finos opacos dispersos que corresponden a óxidos de manganeso.

La red de microfracturas contiene relleno de carbonatos ferríferos, de óxidos de hierro y otras con óxidos de manganeso que cortan a los anteriores, siendo más tardíos.

M-2 Mineral de manganeso con aspecto brechoide.

En microscopía de reflexión se observan bandas de mineral masivo, con textura coloforme, formadas por pirolusita y menor contenido en psilomelanas.

La mineralización de manganeso se localiza en huecos producidos por fracturación-disolución.

El análisis químico efectuado sobre esta muestra ha proporcionado los siguientes resultados:

MnO ₂	70,42%	Mn ₂ O ₃ ...	63,94%	MnO ...	57,45%
CO ₃ Ca	18,75%	ZnO	0,26%	Al ₂ O ₃ ..	1,70%
MgO	0,66%	PbO	0,14%	BaO	0,12%
Fe ₂ O ₃	1,28%	NiO	0,07%	K ₂ O	6,02%
Na ₂ O	1,17%	SiO ₂	12,00%		

M-3 Roca carbonatada muy mineralizada, interestratificada entre dos niveles manganésíferos masivos.

Se trata de una mineralización masiva compuesta por psilomelanas en relación con zonas muy recrystalizadas de la caliza. La mineralización

se produce en huecos formados por fracturación-disolución, con relleno de los huecos finales por carbonatos tardíos.

Del análisis químico de la muestra se ha obtenido:

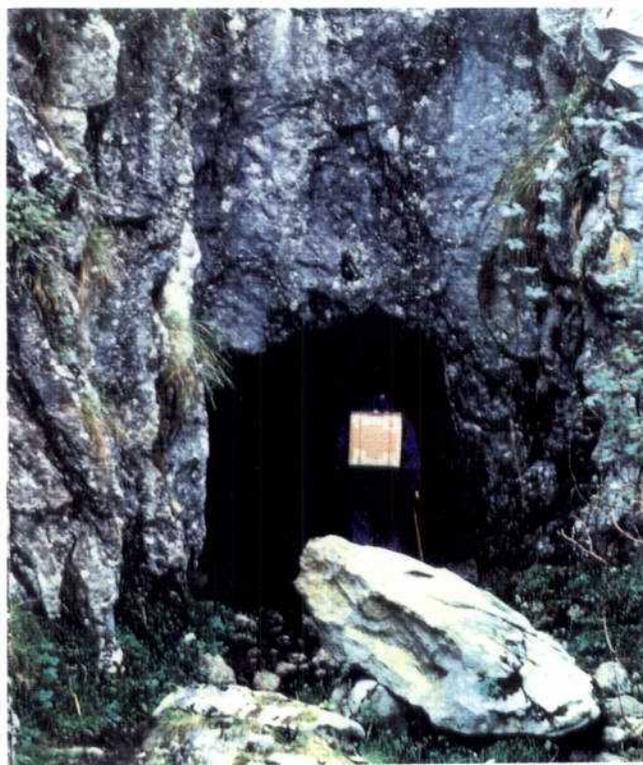
MnO ₂	25,48%	Mn ₂ O ₃ . . .	32,13%	MnO	20,78%
CO ₃ Ca . . .	60,0 %	ZnO	0,23%	Al ₂ O ₃ ..	1,89%
MgO	0,66%	PbO	0,23%	BaO ₂ ³	0,005%
Fe ₂ O ₃ . . .	1,28%	NiO	0,14%	SiO ₂ . . .	4,0 %
Na ₂ O ₃	0,92%	CuO	0,02%	K ₂ O ₂	0,50%

CONSIDERACIONES GENÉTICAS

Son válidos aquí los mismos argumentos expuestos para explicar el origen de la mineralización de Recuenco-Alevia.



Aspecto de la zanja. Dobros.



Bocamina. Galería del Pinche. Dobros.



Interior de la galería del Pinche. Dobros.

S A M E S

INDICIO Nº 13

x = 326.750

COORDENADAS U.T.M.

y = 4.793.775

SITUACION

El indicio se encuentra a unos 750 m al noroeste de Sames (Amieva). A él se accede tomando la desviación a la citada localidad, de la carretera Cangas de Onís-Riaño. Desde Sames hay que seguir a pie por un camino de carro hasta las labores.

La topografía de la zona es accidentada, con elevaciones calizas destacando sobre relieves más suaves, localizados sobre los materiales detríticos westfalienses.

CARACTERISTICAS GEOLOGICAS GENERALES

El área de estudio se encuentra, en el borde oriental de la Región del Manto del Ponga, en la zona de escamas que se sitúan por delante de dicho manto.

ESTRATIGRAFIA

Sobre la Cuarcita de Barrios, ordovícica, se dispone una serie de materiales carboníferos.

- **Caliza Griotte:** Constituida por calizas nodulosas rosadas.

Su potencia es de unos 25 m. Viseiense.

- **Caliza de Montaña:** Formada aquí por calizas negras tableadas. Están laminadas y son fértidas. Se trata por tanto del miembro Barcaliente de la citada formación.

De edad Namuriense, su potencia es variable, de 100 a 300 m.

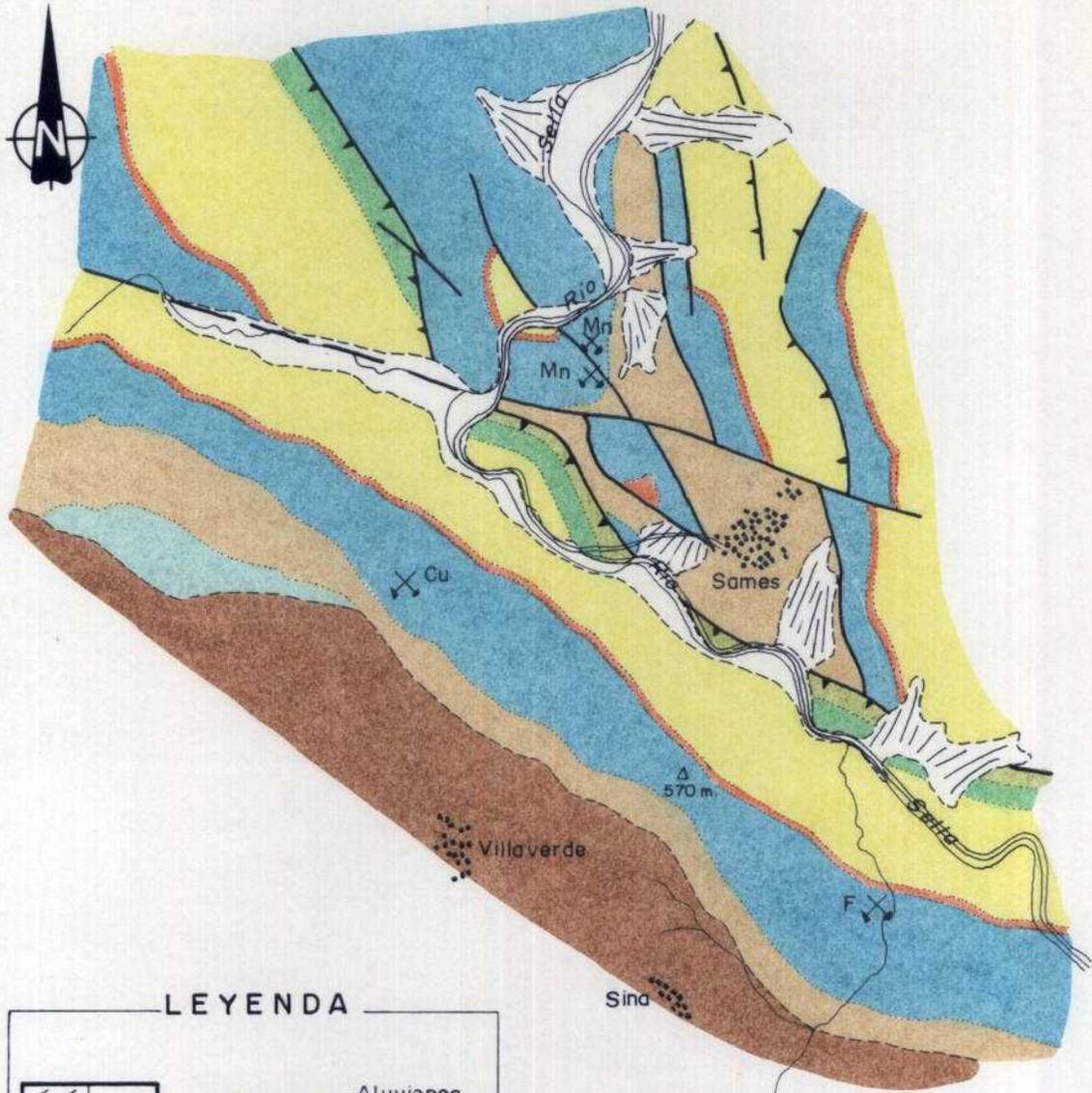
- **Formación Beleño:** Constituida por un nivel de pizarras y areniscas alternantes que presenta un espesor que puede llegar a los 400 m.

TECTONICA

El rasgo tectónico más sobresaliente es la presencia de una serie de escamas, que siguen un trazado N-S principalmente y NW-SE alguno de ellos.

Los pliegues son escasos, reduciéndose a un par de pequeños anticlinales con eje NW-SE.

La red de fracturas sí es importante. El sistema principal tiene una dirección N-S, aunque coexisten con otros con direcciones WNW-ESE o E-W. Todas son subverticales.



LEYENDA

	CUATERNARIO	Aluviones. Coluviones.
	ESTEFANIENSE.	
	CALIZA MASIVA.	
	FORMACION BELEÑO.	
	CALIZA DE MONTAÑA.	
	CALIZA GRIOTTE.	
	CUARCITAS DE BARRIOS.	
	FORMACION OVILLE.	
	FORMACION LANCARA.	

Escala gráfica: 0 500 1.000m

Signos convencionales

	Contacto normal.
	Contacto discordante.
	Falla.
	Cabalgamiento.
	Mina inactiva.

DATOS GEOLOGICO-MINEROS

La mineralización encaja en unas calizas negras de grano fino, fértidas y muy tableadas, atribuibles al miembro Barcaliente de la formación Caliza de Montaña.

La caliza que contiene mineral de manganeso, es tableada y contiene una cerrada laminación. Su dirección varía entre N-10°-E y N-35°-E, buzando 35° a 40° al SE en las labores más meridionales, mientras que hacia el norte tiene dirección N-10°-W con 75° de buzamiento al E.

Las calizas están afectadas por una diaclasación grosera, perpendicular a la estratificación.

La mineralización tiene un claro carácter estratiforme, presentándose solo en las calizas muy laminadas, situadas entre bancos masivos con laminación ausente o escasa.

El mineral se localiza preferentemente en la superficie de las láminas. Cuando interfieren los planos de laminación y diaclasación apretada, se manifiestan trozos casi masivos de mineral de manganeso.

Manganita y pirolusita, que va sustituyendo al mineral anterior, son junto con la psilomelana los óxidos de manganeso presentes.

Las labores mineras están distribuidas en dos zonas:

- En la zona norte, de la que se extrajeron unos 700 m³ de mineral, se practicó un pozo plano, con dirección S-10°-E y 10° de pendiente, que contaba con 3 niveles. Hoy en día se encuentra en muy mal estado de conservación debido a la podredumbre de la madera usada en la entibación.

- En la parte meridional, los trabajos se realizaron en una galería que se dirige hacia el sur con pendientes de 10° a 35°, donde se extrajo la caliza mineralizada dejando groseros pilares.

Los trabajos se desarrollaron alrededor del año 1955. A pesar de la continuidad del estrato mineralizado y de su potencia, la baja ley que contiene impide que la zona presente un alto interés minero.

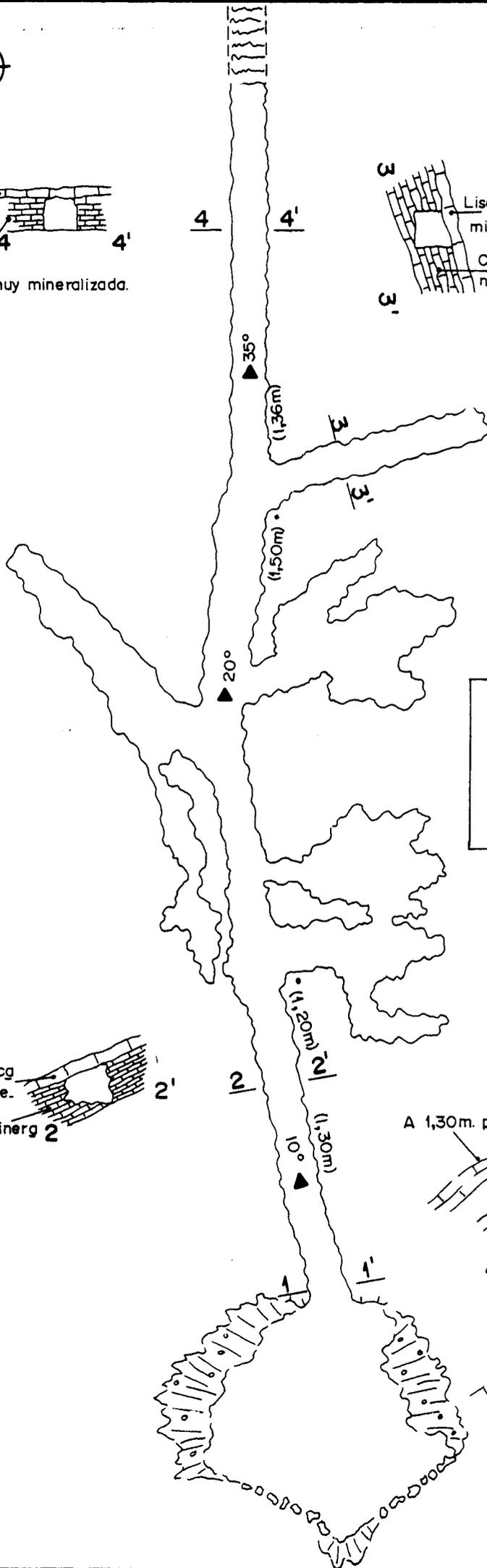


Liso de techo. Estrato competente de caliza negra, debilmente mineralizado.

Caliza negra, tableada, muy mineralizada.

Liso de techo. Caliza competente debilmente mineralizada.

Caliza negra laminada y tableada, muy mineralizada.



Signos convencionales

15° ▲ Pendiente de la galeria (grados).

(1,50m) • Potencia de las calizas mineralizadas

W Zona inundada.

Liso de techo irregular; caliza competente poco mineralizada.

Caliza negra laminada mineralizada.

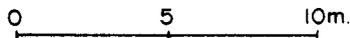
A 1,30m. por encima los estratos de caliza negra (30 cm), contienen muy poco Mn.

Caliza de techo competente, debilmente mineralizada.

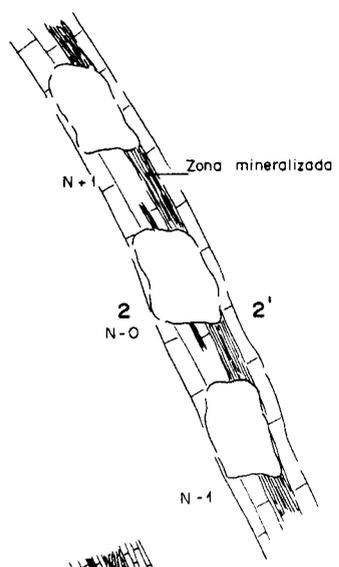
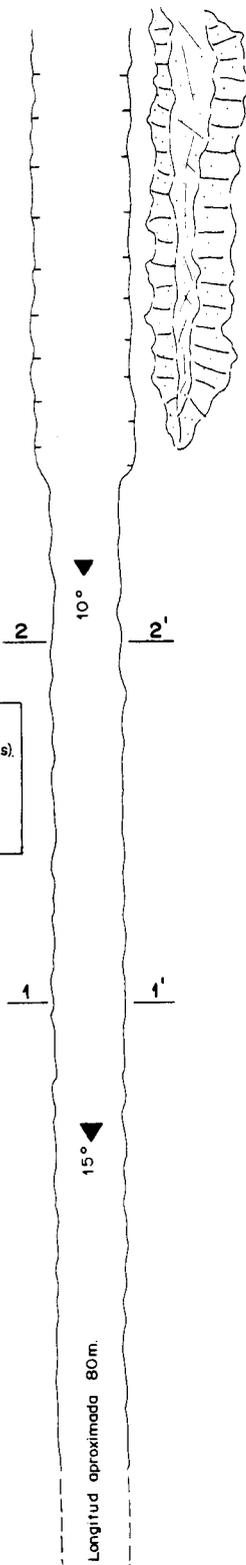
Caliza negra laminada mineralizada.

4 ó 5m. a muro de la mineralización, bancos potentes de caliza negra, estériles.

ESCALA GRAFICA:



Chabola



Signos Convencionales

▼_{10°} Pendiente de la galería (grados).

~ Zanjón.

ESCALA GRAFICA:
0 ————— 5m

DESCRIPCION DE MUESTRAS

M-1 Fragmento de caliza negra laminada, mineralizada con óxidos de manganeso según la laminación y el diaclasado.

TEXTURA: Granoblástica, algo bandeada

MINERALES PRINCIPALES: Calcita, dolomita

MINERALES ACCESORIOS: Pirolusita?

CLASIFICACION: Biomicrita rica en opacos

OBSERVACIONES: Biomicrita con bandeado definido por un agregado micrítico de grano grueso con alternancia de capas con pequeños cristales y entre ellos fragmentos de conchas y posibles oolíticos. La roca está dolomitizada, pero localmente se observa la calcita original. Los opacos ocupan juntas estilóticas o la estratificación. Los opacos son minúsculos cristales idiomorfos y dispersos por la roca definiendo el bandeado. Localmente hay framboides algo más gruesos. El pequeño tamaño de grano no permite discriminar si son pirita o pirolusita, pero posiblemente sean lo segundo.

CONSIDERACIONES GENETICAS

El manganeso del indicio de Sames debió de originarse del mismo modo que los descritos para los de la Sierra de Cuera. De todos modos la mineralización de Sames pudo haberse producido de otra manera:

- Hay que reseñar la presencia de una red de fallas subverticales con direcciones aproximadas NW-SE y WNW-ESE que ponen en contacto las pizarras y areniscas de la formación Beleño con la Caliza de Montaña. La falla de dirección NW-SE es posterior a la del otro sistema.

Aguas mineralizadas con manganeso pudieron haber surgido de esta fractura y ser canalizadas por el paquete calizo más laminado y diaclasado, originando una mineralización ligada a un nivel estratigráfico determinado, representado aquí por la zona laminada, afectada por una intensa diaclasación. El depósito mineral sería por tanto de reemplazamiento.



Bocamina. Galería del sur. Sames



Aspecto de la mineralización. Galería del sur. Sames.

Un tipo particular de esta clase de yacimientos es el indicio de Camango.

C A M A N G O (RIBADESELLA)

INDICIO Nº 14

x = 337,350

COORDENADAS U.T.M.

y = 4.811,050

SITUACION

El indicio se encuentra a unos 400 m al sureste de Camango. El acceso se realiza siguiendo la carretera de Ribadesella a Nueva de Llanes, desviándose hacia Camango, en cuyas proximidades se localizan las labores.

La topografía de la zona es suave, con superficies planas, conformadas por rasas marinas (que a veces presentan restos de depósitos marinos) emplazadas sobre materiales carbonatados afectados por la carstificación.

CARACTERISTICAS GEOLOGICAS GENERALES

La zona de estudio se encuentra en la Escama de Ribadesella, perteneciente al Dominio de los Picos de Europa.

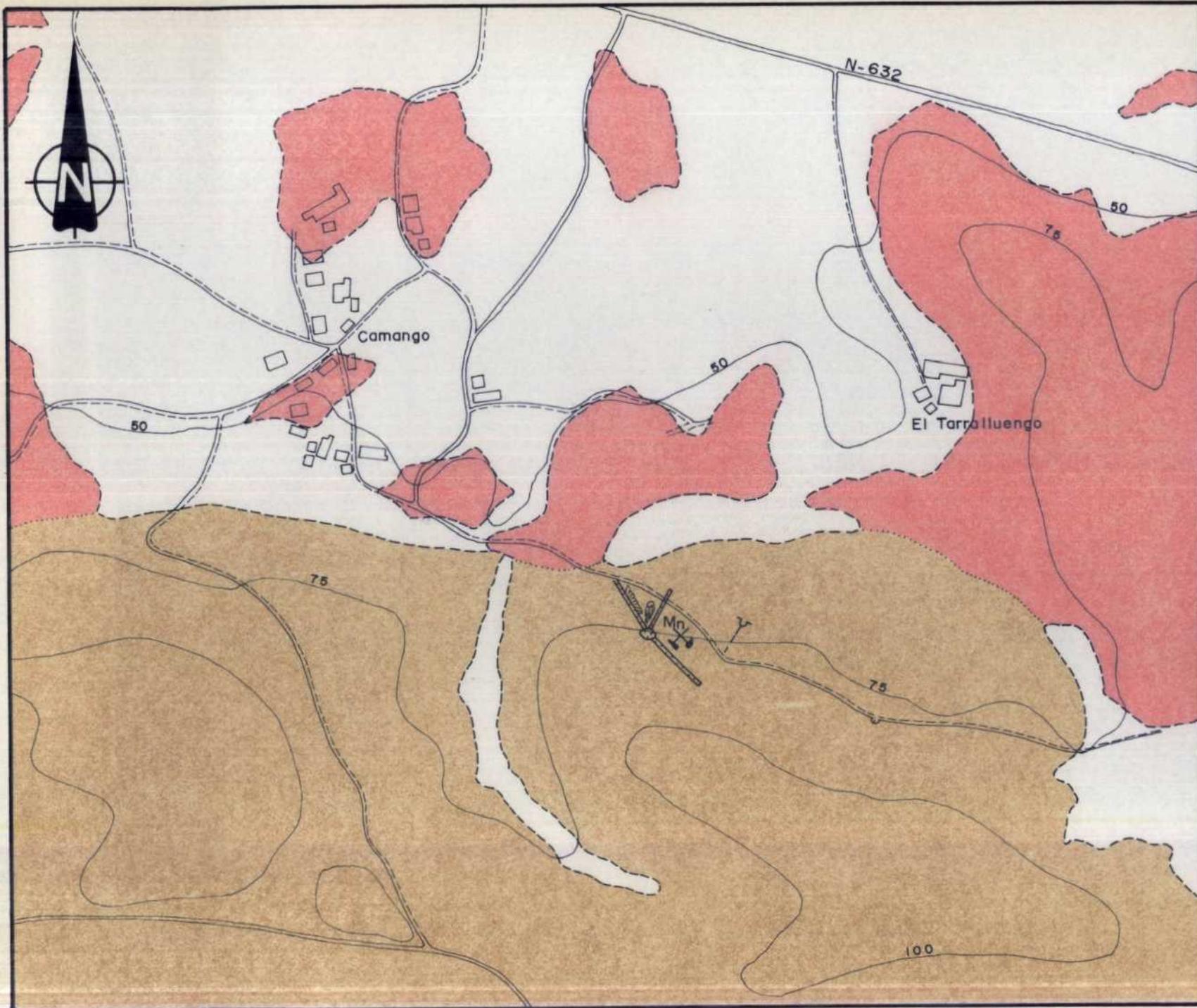
ESTRATIGRAFIA

Las formaciones presentes son:

- **Caliza de Picos de Europa:** Constituida por calizas blancas o beiges, bioclásticas dispuestas en bancos potentes o con aspecto masivo. Su edad es Westfaliense. La potencia de la formación es del orden de los 1.000 m.
- **Formación Fito:** Paquete detrítico en el que alternan areniscas, limolitas y lutitas con algún hilo de carbón. Su potencia es de unos 200 m. Por su edad Westfaliense superior es por lo que se han atribuido estos materiales de Formación Fito.
- **Depósitos de rasa marina:** Fosilizando las formas cársticas se encuentran retazos cuaternarios constituidos por gravas y arenas de origen marino.

TECTONICA

El rasgo estructural más importante en la zona es la existencia de los frentes de cabalgamiento. No existen dislocaciones tectónicas importantes a no ser la presencia de redes de diaclasación.



Signos convencionales

- Contacto normal.
- - - - - Contacto discordante.
- ⌵ Mina inactiva.
- Pocillo.
- └ Galería ó socavón.
- ⌒ Escombrera.
- ▬▬▬ Zanja.

LEYENDA

- CUATERNARIO.
- Formación FITO.
- CALIZA de PICOS.

Escala, 1 / 5.000

DATOS GEOLOGICO-MINEROS

La mineralización encaja en los sedimentos detríticos atribuibles a la Formación Fito.

Las areniscas y lutitas carecen de cualquier tipo de alteración y no presentan dislocaciones tectónicas importantes.

La mineralización parece concordante con la estratificación.

Los minerales presentes son pirolusita, psilomelana y óxidos de hierro, que se presentan de forma pulverulenta, entremezclados con las lutitas y limolitas.

Las labores reconocidas constan de una zanja con dirección N-40°-W de 120 m de longitud, 1 m de ancho y de 0,5 a 1 m de profundidad, con un pocillo, en su parte media, de cerca de 3 m de diámetro y unos 2 m de profundidad.

Informaciones verbales recabadas en la zona aseguran la existencia de un socavón, actualmente hundido y utilizado para captación de aguas. Tendría dirección sur, un desarrollo de unos 50 m y cortaría la mineralización a unos 15 m por debajo de la zanja.

El volumen de escombreras se reduce a un par de decenas de metros cúbicos.

Las labores parecen ser antiguas, pudiendo datarlas como de los años 40.

No se dispone de datos de producción ni de leyes de los minerales explotados, pero a juzgar por la escasez de muestras de mineral, y su bajo contenido en manganeso, se puede deducir que el interés minero en esta zona es mínimo.

DESCRIPCION DE MUESTRAS

Se ha estudiado una muestra procedente de la capa terrígena.

M-1 Tinciones de óxidos de manganeso (pirolusita) localizadas en la laminación y diaclasado de un fragmento de las pizarras marronáceas.

No se realizó lámina delgada ni sección pulida debido a la naturaleza inconsistente de la roca.

A la lupa bionocular se observa cómo los minerales de manganeso eran fundamentalmente delgadas "pátinas" en los planos de ruptura y estratificación.

Estudio de Rayos X

El difractograma solo revela la presencia abundante de cuarzo y la insinuación de algún pico, poco claro, que pudiera corresponder a alguna mica.

El análisis químico realizado arrojó los siguientes resultados:

Pérdida C. %	SiO ₂ %	Al ₂ O ₃ %	Fe ₂ O ₃ %	CaO %	MgO %	Na ₂ O %	K ₂ O %
8,1	61	16	5,6	0,18	0,24	0,26	2,4
MnO ₂ %	SO ₃ %	Ag %	Ni %	Zn %	Cu %	Pb %	
3,0	0,21	0,008	0,042	0,014	0,010	0,18	

CONSIDERACIONES GENETICAS

La mineralización de Camango, parece tener un carácter estratiforme, aunque este hecho puede ser puesto en duda debido a la escasez de afloramientos idóneos para su reconocimiento.

Del mismo modo no han sido reconocidos indicios de manganeso en ninguno de los afloramientos de la banda detrítica que con dirección W-E se extiende desde Collera a Cuevas del Mar. Las areniscas, limolitas y lutitas, atribuibles a la Formación Fito, presentan carboneros, alguno de ellos explotado en tiempos pretéritos de forma muy local, en Belmonte. Es difícil invocar una deposición simultánea de minerales de manganeso con la presencia de hilos de carbón.

El origen del manganeso habría que buscarlo en la presencia de un posible antiguo termalismo que derramase sus fluídos en el mismo ambiente sedimentario generador de capas de carbón.

FORMACION RICACABIELLO

JULIVERT (1960) denominó a los materiales suprayacentes a la Formación Barcaliente, serie roja inferior o también serie abigarrada. **SJERP (1967)** la describió como una sucesión de lutitas pardo-rojizas y verdosas de espesor variable entre 5 y 35 m, con nódulos de chert, limonita y manganeso.

La Formación Ricacabiello solo se consideraba presente en las unidades orientales del Manto del Ponga, no obstante, en todo el ámbito de la Unidad del Ponga, a techo de la Formación Barcaliente, existe un conjunto de materiales lutíticos con alguna intercalación margoso-carbonatada en la base, con abundante bioturbación y encostramientos. Los datos de edad corresponden a períodos comprendidos entre el Bashkiriense superior al Vereyense inferior. Son éstas las razones por lo que se considera que la presencia de la formación debe extenderse a toda la unidad del Manto del Ponga.

Sus equivalentes laterales son: Paquete Fresnedo en la Cuenca Carbonífera Central y la Formación Valdeteja en la Región de Picos de Europa.

La parte inferior de la Formación Ricacabiello está constituida por Calizas bioclásticas. Su base es neta con techo gradacional. Son calizas mudstone, mudstone arcillosas y más raramente wackestone bioclásticas con fósiles o bioclastos muy poco fragmentados y constituidos por calciesferas, ostrácodos, braquiópodos, equinodermos, espículas de esponja y trilobites. La bioturbación es abundante.

La parte media está formada por lutitas grises, negras y lutitas versicolores. Estas últimas constituyen la facies más característica de la formación y llegan a alcanzar más de 10 m de potencia. Se presentan en lajas finas con tonos pardo-rojizos, granates, ocre y verdosas. Contienen nódulos de chert, sideríticos y polimetálicos (Mn, Fe, etc.) localizados de forma dispersa y en ocasiones en horizontes discontinuos. También están presentes niveles margosos con gran cantidad de restos fósiles (braquiópodos, crinoideos, trilobites, etc.).

Esta facies sugiere ambientes de baja velocidad de sedimentación, relativamente restringidos y profundos, típicos de zonas distales de plataformas marinas.

La formación culmina con unas brechas calcáreas. Son depósitos acumulados mediante flujos gravitatorios, con transporte en masa desde los bordes de las plataformas carbonatadas adyacentes (Formación Valdeteja).

A pesar de que en algunas zonas, el porcentaje de nódulos representa casi un 10% del total del tramo de las lutitas versicolores, su escasa potencia y el carácter discontinuo del nivel con mineral, restan interés práctico a la Formación Ricacabiello.

DESCRIPCION DE MUESTRAS

Se ha estudiado una muestra, procedente de un nódulo recogido en la localidad de Ceneya (Amieva). Alguno de estos nódulos contienen en ocasiones restos fósiles (como productidos carboníferos) localizados en su núcleo.

M-1 Fragmento de nódulo (8 cm) compuesto por capas concéntricas de óxidos de manganeso (negro) y arcillas u ocreos amarillos (beige).

TEXTURA:

MINERALES PRINCIPALES: Criptomelana?, goethita.

MINERALES ACCESORIOS: Calcita, pirita, psilomelana?

CLASIFICACION: Biomicrita reemplazada por minerales de Mn

OBSERVACIONES: Masa de opacos, localmente con texturas botroidales y dentritas, que reemplaza a una micrita con algunos fósiles. Masa criptocristalina de grano muy fino y porosa, con minúsculas inclusiones de pirita y formada por pirolusita o criptomelana (DRX?). La zona externa de la masa, con textura botroidal, es goethita algo más compacta. Localmente, rellenando huecos? hay cristales aciculares de pequeño tamaño de grano y pleocroicos (psilomelana?).

El estudio por fluorescencia de Rayos X realizado sobre la muestra, ha determinado:

Elementos principales	Elementos secundarios	Accesorios y trazas
Mn	Fe, Ba	Ti, Pb, Zn, Ni, Sr

Los barridos se han realizado desde Ti a U.

5.3.- YACIMIENTOS VULCANO-SEDIMENTARIOS

La fuente del material de los minerales sedimentarios puede ser no solo el área madre sino también los productos de la actividad volcánica en sectores litorales y en el fondo de la cuenca sedimentaria.

Los elementos minerales pueden suministrarse a los sedimentos de varias maneras:

- En forma de exhalaciones volcánicas.
- Como soluciones hidrotermales.
- Por descomposición del material volcánico por el agua.
- Por lixiviado de soluciones hidrotermales de los materiales volcánicos en los sectores litorales y en el fondo de cuenca.

Entre este tipo de mineralizaciones se encuentran:

Nº 15 - PEME

Nº 16 - EL TENEBROSU

P E M E

INDICIO Nº 15

x = 336.750

COORDENADAS U.T.M.

y = 4.809.800

SITUACION

El indicio se encuentra a unos 3.300 m al este de Santianes (Ribadesella), en la Vega de Llames y muy próximo a la fuente del Haya. A él se llega tomando una pista, apta para vehículos todo terreno que desde Santianes se dirige a la zona del alto de La Cueva (735 m). Desde El Benlar hay que seguir a pie unos 600 m hasta las labores.

La topografía del lugar es accidentada. Hacia el sur se encuentra la sierra de Escapa, siendo su elevación más importante El Mofrechu (897 m).

CARACTERISTICAS GEOLOGICAS GENERALES

El indicio de Peme se encuentra en el dominio de Picos de Europa. El área de estudio se localiza en la escama de Ribadesella, cortada aquí por la falla de La Cueva.

ESTRATIGRAFIA

Las formaciones geológicas presentes en el entorno del indicio son de muro a techo las siguientes:

- **Formación Barrios:** Constituida fundamentalmente por cuarcitas blancas, dispuestas en bancos métricos.

La edad de la formación es Ordovícico Medio. Su potencia supera los 600 m.

Situada sobre la Cuarcita de Barrios, se observa una serie poco potente, de 5 a 10 m de pizarras plásticas, oscuras y muy replegadas, que pueden corresponder a las Pizarras del Suevo, del Ordovícico medio, o más probablemente a las pizarras de la Formación Vegamián, del Tournaisiense, reconocidas en varias localizadas de la hoja a escala 1:50.000 nº 31 (Ribadesella) pero no cartografiadas en esta localidad. La formación está constituida por lutitas, limolitas y liditas negras con sílex. Presentan laminación paralela y contienen a veces pequeños nódulos de naturaleza fosfatada o mangesífera (NAVARRO, D., LEYVA, F., 1984).

- **Caliza Griotte:** Compuesta por un nivel de lutitas y radiolaritas rojas interestratificado entre calizas nodulosas rosadas. Pertenecen al Carbonífero inferior (Dinantense). Su potencia es de 15 a 20 m.

- **Caliza de Montaña (Facies Barcaliente):** Se trata de un potente paquete calcáreo, de más de 500 m de espesor formado por calizas muy oscuras, fétidas y laminadas. Suelen ser tableadas aunque con algunos tramos masivos. Pertenecen al Namuriense.

TECTONICA

Como ya se ha dicho, la zona se encuentra en la escama de Ribadesella.

Una serie de fallas subverticales con dirección aproximada NW-SE corta a las formaciones descritas en el apartado anterior.

DATOS GEOLOGICO-MINEROS

Los materiales mineralizados corresponden a las formaciones Barrios, Vegamián y Griotte.

Los materiales de la Formación Vegamián están intensamente replegados mientras que en los tramos más silíceos de la Caliza Griotte, es observable una intensa diaclasación.

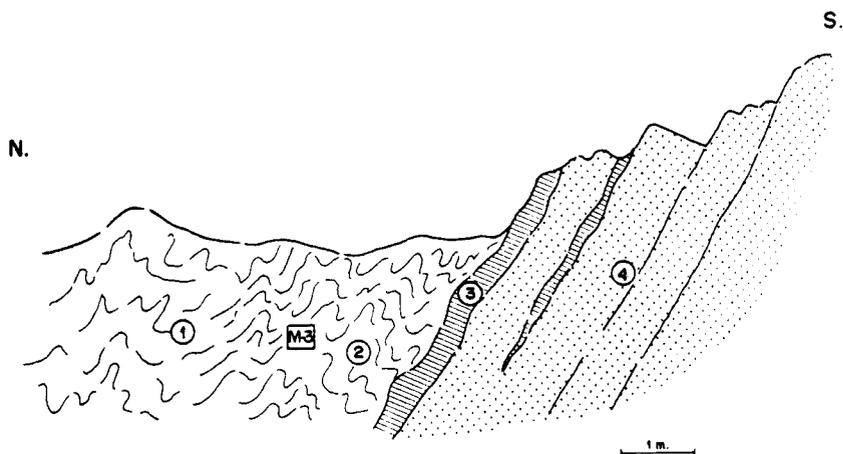
No son perceptibles alteraciones importantes en las rocas de caja.

A techo de la Cuarcita de Barrios, que presenta aquí una dirección E-W con 50° de buzamiento al norte, se localizan unos 40 cm de costras conformadas por óxidos de manganeso, dispuestas sobre la misma cuarcita, ya en contacto con los materiales plásticos de la Formación Vegamián que contienen tinciones y pequeños nódulos manganesíferos.

Las calizas rosadas pertenecientes a la Formación Griotte están intensamente silicificadas, jasperizadas, con dendritas y pequeñas láminas de pirolusita dispuestas según el diaclasado. Oxidos de manganeso también actúan como matriz en zonas brechoides que contienen fragmentos de roca calcárea, silícea y cantos de cuarzo subredondeados.

Las labores mineras se reducen a unos pequeños huecos y alguna calicata. Los trabajos debieron realizarse por los años 50.

No se conocen datos de leyes ni reservas de mineral, pero la zona debe carecer de interés minero.



- (1) Pizarras grisáceas, muy plásticas. Intensamente replegadas.
- (2) Pizarras negras. Mineralización de manganeso conteniendo capitas de 1 mm de pirita. Muy replegadas.
- (3) Costras de mineral de manganeso dispuestas sobre la cuarcita.
- (4) Cuarcitas de la Formación Barrios, estériles.

DESCRIPCION DE MUESTRAS

M-3 Fragmento con óxidos de manganeso, ligero con fondo de la roca oqueroso.

Solamente se ha podido realizar sección pulida dada la dificultad que presentaba la muestra para confeccionar lámina delgada.

En reflexión se observa su naturaleza silíceo y una textura similar a la de la radiolarita. Dispersos en la roca se ven algunos granos finos de sulfuros (pirita principalmente), óxidos de hierro (goethita), minerales de Ti (rutilo), etc.

Los minerales de manganeso ocupan zonas de fractura. Se observan costras o masas de pirolusita y psilomelana, con aspecto de relleno secundario.

Algún pequeño punto, blanco y de alta reflectividad, observado, podría ser plata nativa.

Estudio de Rayos X

El difractograma solo da los picos del cuarzo. No se revelan picos de minerales de manganeso, quizá en parte por la escasez de éstos (forman vetillas muy estrechas) o bien por una posible naturaleza "amorfa" de sus minerales.

Un análisis químico realizado sobre la muestra ha proporcionado los siguientes resultados:

Pérdida C. %	SiO ₂ %	Al ₂ O ₃ %	Fe ₂ O ₃ %	CaO %	MgO %	Na ₂ O %	K ₂ O %
4,6	80	7	3,1	0,48	0,23	0,05	1,26
MnO ₂ %	SO ₃ %	Ag %	Ni %	Zn %	Cu %	Pb %	
1,45	0,05	0,013	0,034	0,006	0,034	0,17	

CONSIDERACIONES GENETICAS

De las observaciones realizadas en el campo, así como del estudio de las muestras se deduce lo siguiente:

- La mineralización principal se desarrolla en los materiales de la Formación Vegamián, en forma de capas, mientras que en la Caliza Griotte ocupa planos de diaclasado y zonas brechoides. Las costras sobre la cuarcita, deben considerarse como enriquecimiento supergénico.
- Las lutitas y liditas, que contienen pequeños nódulos manganésíferos y alto contenido en sílice, se depositaron en un medio de lagoon. La presencia de nódulos fosfatados y manganésíferos, así como el depósito de las liditas y el sílex, indicaría la acción de corrientes de "upweling" o de aportes fumarólicos intracuena o ambos procesos simultáneamente (NAVARRO, D. y LEYVA, F., 1.984).
- Para los mismos autores, el tramo medio de la Caliza Griotte, formado en un lagoon restringido, vuelve a estar influenciado por las corrientes de "upweling" o por aportes fumarólicos.

E L T E N E B R O S U

INDICIO Nº 16

COORDENADAS U.T.M.
x = 338.400
y = 4.803.800

SITUACION

El indicio se encuentra a unas 3 km al noreste de Mestas de Con (Cangas de Onís). El acceso se realiza tomando la carretera que sale entre La Estrada y Mestas de Con y se dirige a Llenin; desde Cuerres se sigue a pie un camino paralelo al arroyo de Vega Seca que conduce a las labores.

La topografía de la zona es vigorosa, con pequeñas alineaciones calizas y ligeras pero continuadas pendientes hasta la cima cuarcítica denominada Pico Lago.

CARACTERISTICAS GEOLOGICAS GENERALES

En el área de estudio solo afloran sedimentos paleozoicos que pertenecen al dominio del Manto del Ponga. Está situada sobre la escama de Cangas de Onís.

ESTRATIGRAFIA

Las formaciones presentes son de muro a techo:

- **Formación Barrios:** Compuesta por cuarcitas blancas dispuestas en bancos métricos.

De edad Ordovícico Inferior; su potencia es del orden de los 900 m.

- **Formación Vegamián:** En algunas ocasiones afloran en la zona unos niveles poco potentes, constituidos por pizarras negras con lilitas.

- **Formación Griotte:** Con un nivel de radiolaritas rojas intercalado entre calizas rojas nodulosas.

Es Viseiense y su potencia oscila entre 20 y 50 m.

- **Caliza de Montaña:** Solo visible aquí su facies Barcaliente. Se compone de calizas negras, laminadas y fétidas normalmente tableadas.

Tiene un espesor de al menos 500 m. Su edad es Namuriense.

TECTONICA

Aparte de los cabalgamientos, presentes siempre en esta parte oriental de Asturias, existen unos pocos pliegues laxos. No está presente una red de fracturas importantes.

DATOS GEOLOGICO-MINEROS

Ante la inexistencia de afloramientos, se deduce que la mineralización está ligada a las radiolaritas de la Formación Griotte o a las pizarras con liditas de la Formación Vegamián, que posiblemente se hallan presentes en la zona.

Del mismo modo no se puede precisar acerca de la morfología de la mineralización.

Los minerales presentes son hematites y manganita, con menor cantidad de limonita y pirolusita que se localizan en pequeñas diaclasas y planos de estratificación o laminación.

Las labores mineras son hoy en día irreconocibles. Parece ser que existió una galería, de cerca de 200 m de longitud, ya con la bocamina cegada. Un lavadero rudimentario se situaba a pié de mina.

La explotación operó a finales de los años 30 y empleó a cerca de 15 personas, hombres y mujeres.

No se conocen datos de leyes ni reservas de mineral.

5.4.- YACIMIENTOS DE METEORIZACION

Los depósitos residuales de manganeso derivan de la meteorización de calizas que contienen óxidos diseminados, de depósitos sedimentarios o de los yacimientos epigenéticos. El manganeso se deposita en las zonas inferiores de la corteza de meteorización en forma de acumulaciones irregulares de masas terrosas, hollinosas, vetillas, concreciones y fragmentos.

Estos depósitos residuales se forman en las zonas de meteorización de las calizas y aunque su contenido en manganeso llega a ser importante, los depósitos tienen reducidas dimensiones.

Indicios de este tipo son los siguientes:

- Nº 17 - COLLIA
- Nº 18 - BONES
- Nº 19 - EL PONTONIN (ARDISANA)
- Nº 20 - CUETO LA MINA (BARRO)
- Nº 21 - PARRES (LLANES)
- Nº 22 - SANTIUSTE
- Nº 23 - LOS REVORIOS (PERUYES)
- Nº 24 - SEGUENCO
- Nº 25 - LAS LLACERIAS
- Nº 26 - PENALBA (ALLER)

C O L L I A

INDICIO Nº 17

x = 322.600

COORDENADAS U.T.M.

y = 4.808.000

SITUACION

El indicio se localiza a unos 650 m al sur de la localidad de Collía (Parres).

El acceso se realiza tomando la carretera Arriondas - Colunga y desviándose hacia Collía. En las proximidades de la subestación eléctrica, se encuentra la mineralización.

El relieve de la zona es accidentado, con crestas calizas sobresaliendo sobre los rellenos cársticos.

CARACTERISTICAS GEOLOGICAS GENERALES

El área de estudio se encuentra en el dominio del Manto del Ponga.

ESTRATIGRAFIA

Solo se describirá la Caliza de Montaña, en la que se desarrollan los depósitos cuaternarios responsables de la presencia de manganeso.

- **Caliza de Montaña:** Aflora aquí su miembro inferior, denominado Barcaliente, constituido por calizas oscuras, laminadas y fétidas. Es de edad Namuriense y tiene una potencia de 600 m al menos.

- **Rellenos cuaternarios:** Alguna de las zonas carstificadas que se desarrollan sobre la serie caliza, anteriormente descrita, están colmatadas por arcillas rojizas de decalcificación, que contienen también pequeñas cantidades de cantos calizos, aún sin disolver y en menor proporción bolos silíceos.

TECTONICA

El rasgo tectónico más importante de la región, es la presencia de una serie de cabalgamientos con dirección NE-SW y pendiente hacia el NW.

Una serie de fallas verticalizadas, con dirección NW-SE secciona las formaciones geológicas y frentes de cabalgamiento citados.

DATOS GEOLOGICO-MINEROS

Los minerales de manganeso se localizan en las arcillas de decalcificación que rellenan las depresiones cársticas.

El manganeso, que se presenta asociado al hierro se encuentra como masas reniformes, nódulos y chirtas embebidas en arcillas y compuestas por oligisto y menor cantidad de pirolusita y algo de manganita.

Las labores existentes en la zona se reducen a un hueco de donde se han extraído unos 70 m³ de material.

Los trabajos, realizados por particulares se efectuaron a principios de la década de los 50.

El indicio tiene poco interés práctico debido a la reducida extensión de la zona mineralizada.

Sin embargo, el contenido en nódulos y chirtas manganésíferas parece ser mayor, un poco por debajo del indicio, en el fondo de la depresión ocupada por tierras de labor, como se deduce de la observación del material movilizado durante la construcción del gaseoducto, que abastece de gas natural a la zona central de Asturias.

CONSIDERACIONES GENETICAS

Es evidente que los nódulos, chirtas y masas reniformes, hoy en día localizados entre las arcillas, se derivaron de la denudación de rocas que contenían minerales de hierro y manganeso.

Un posible origen del mineral primario serían filones encajados en la propia Caliza de Montaña, que tiene aquí una dirección N-55°-E con 80° de buzamiento al sureste. La presencia de un posible filón de corta longitud, pues no aflora en las zonas próximas no recubiertas por depósitos cuaternarios, se deduce por la silicificación que afecta a la caliza y por la presencia de cuarzos ahumados bipiramidales de pequeño tamaño, de 2 a 3 mm que se presentan en fracturillas subverticales con dirección aproximada E-W.

B O N E S

INDICIO Nº 18

COORDENADAS U.T.M.	x =	328.550	328.700
	y =	4.814.350	4.814.830

SITUACION

Los indicios de mineral de manganeso se localizan en la parte sur del pueblo de Bones. A unos 500 m al norte de dicha localidad también se encuentran labores.

El acceso se realiza siguiendo la carretera Colunga - Ribadesella, desviándose hacia Bones. En las cercanías del cruce se encuentran las labores citadas en segundo lugar.

La zona presenta una topografía muy plana, resultado de la interacción de la rasa costera con una importante dolina con relleno arcilloso.

CARACTERISTICAS GEOLOGICAS GENERALES

Los materiales paleozoicos de la zona pertenecen al dominio del Manto del Ponga. Un poco más al norte se encuentran materiales jurásicos.

ESTRATIGRAFIA

Las formaciones paleozoicas presentes son de muro a techo:

- **Caliza de Montaña (Facies Barcaliente):** Serie carbonatada compuesta por calizas negras laminadas, fétidas y tableadas. En ocasiones se observan niveles de brechas sinsedimentarias.

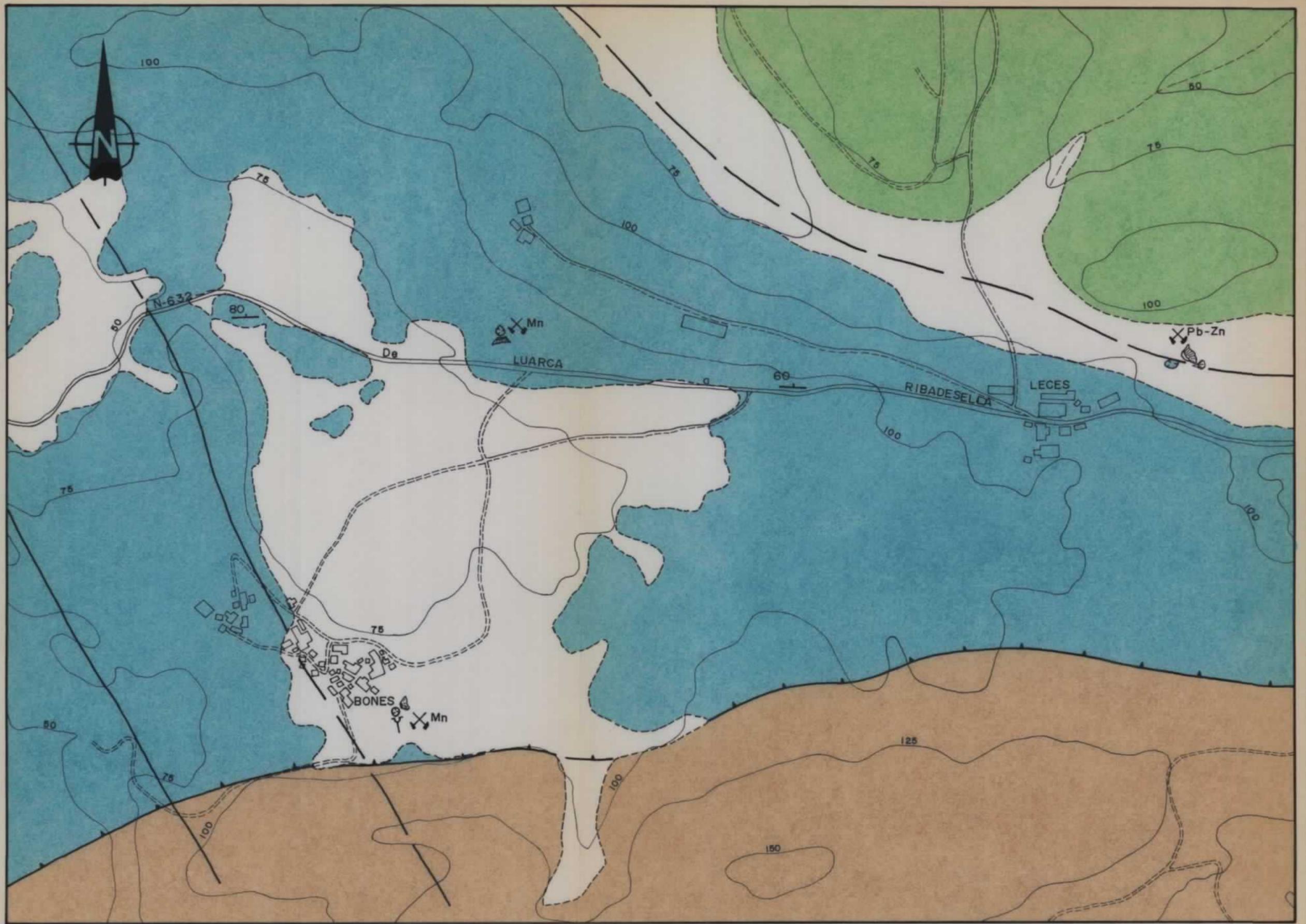
Su potencia es de unos 400 m, aunque el techo de la formación es diacrónico, su edad puede asignarse al Namuriense.

- **Formación Beleño:** Sobre la Caliza de Montaña aparece una serie de areniscas, limolitas y lutitas que pueden ser asimilables a dicha formación. En ocasiones son reconocibles restos vegetales flotados y contienen algún hilo de carbón.

Su potencia es de 500-600 m y edad Westfaliense.

TECTONICA

El rasgo tectónico más sobresaliente es la presencia de una serie de frentes de cabalgamiento con dirección aproximada NE-SW e inclinados hacia el norte. También son localizables una serie de fallas subverticales con dirección NW-SE.



Escala, 1 : 5.000

Signos

Convencionales

- | | | | |
|-----|-------------------------|---|--------------------|
| --- | Contacto discordante. | ⌵ | Mina inactiva. |
| — | Falla. | ⊙ | Pocillo. |
| — | Falla supuesta. | ⌵ | Galería ó socavón. |
| — | Cabalgamiento. | ⌵ | Escombrera. |
| 60 | Dirección y buzamiento. | | |

LEYENDA

- | | | | |
|---|-------------|---|--------------------|
| □ | CUATERNARIO | □ | FORMACION BELEÑO |
| □ | JURASICO | □ | CALIZA DE MONTAÑA. |

DATOS GEOLOGICO-MINEROS

La caliza oscura, de la facies Barcaliente, perteneciente a la Caliza de Montaña tiene aquí una dirección N-30°-W con buzamiento de 80° al sur. Muy próximo a la zona de labores es visible la brecha sinsedimentaria compuesta por cantos subredondeados de caliza con cemento calcáreo dolomítico. En la parte posterior del pueblo, las pizarras y areniscas westfalienses, cabalgadas por la Caliza de Montaña, siguen una dirección N-60°-W con 70° de buzamiento al sur.

Pequeñas diaclasas, paralelas a una falla subvertical y con dirección aproximada NW-SE, constituyen los accidentes tectónicos más reseñables.

Las calizas circundantes a la dolina, existente en el entorno de la mineralización, están dolomitizadas.

Actualmente la mineralización no es observable. Posiblemente se trata de bolsadas irregulares de concentración supergénica. El relleno arcilloso de la dolina contiene nódulos de manganeso en cantidad escasa.

El mineral se presenta como masas arriñonadas de hasta 10 cm de longitud, embebidas en arcillas rojizas de decalcificación. Están compuestas por oligisto y pirolusita, conteniendo, en ocasiones, núcleos de pirita. Parece pues que los minerales de hierro y manganeso se formaron por sustitución de la pirita.

Las labores existentes en las cercanías del pueblo, ya irrecuperables, consistieron en un pozo de unos 30 m de profundidad con unos 3 m de diámetro y un pequeño socavón que se dirigía hacia el sur.

En la zona norte, al otro lado de la carretera, solo se ha localizado un pocillo de 2 a 3 m de profundidad.

Los trabajos realizados, en los años 50-60, por la empresa Duro-Felguera, no produjeron resultados satisfactorios, abandonándose la investigación.

DESCRIPCION DE MUESTRAS

Se ha estudiado una muestra procedente del pocillo situado al norte de Bones.

M-1 Nódulo de óxidos de manganeso y escasa cantidad de ocre rojo y amarillo, que presentan en el núcleo fantasmas de pirita.

Se trata fundamentalmente de goethita, con texturas coloidales, fibrosas y en proporción escasa también pseudomórfica de piritas de pequeño tamaño.

Hay que señalar la presencia de alguna partícula muy pequeña, blanca y de alta reflectividad que parecen ser de plata nativa.

Estudio de Rayos X

El difractograma confirma que se trata esencialmente de goethita, sin que se detecte ningún mineral de manganeso. También se observa la presencia de cuarzo en proporción relativamente importante.

El análisis químico realizado ha determinado:

Pérdida C.	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O
%	%	%	%	%	%	%	%
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
12,4	14	3	71	0,33	0,20	0,04	0,25
MnO ₂	SO ₃	Ag	Ni	Zn	Cu	Pb	
%	%	%	%	%	%	%	
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
1,63	0,20	0,018	0,034	0,042	0,019	0,14	

CONSIDERACIONES GENETICAS

Una mineralización primaria de hierro y manganeso pudo haberse desarrollado en forma de filón a favor de las fracturas con dirección NW-SE. Posteriormente, el desmantelamiento de éste, concentraría chirtas en el relleno de la dolina.

E L P O N T O N I N

INDICIO Nº 19

COORDENADAS U.T.M.

$$x = 342.925$$
$$y = 4.805.925$$
SITUACION

El indicio se encuentra a unos 200 m al noroeste de Ardisana (Llanes). Se llega a Ardisana tomando la carretera que desde Posada de Llanes se dirige a Puentenuevo; en esta localidad una carretera con dirección a Mestas se dirige a Ardisana.

La topografía de la zona es suave. Entre las crestas calizas culminantes por el norte y por el sur con las elevaciones del Benzúa (704 m) y el Hibeo (840 m) hay una zona más plana ocupada en ocasiones por depósitos de rasa marina.

CARACTERISTICAS GEOLOGICAS GENERALES

La zona de estudio se encuentra en la escama de Meré-Peruyes, dentro del dominio del Manto del Ponga.

ESTRATIGRAFIA

Los materiales geológicos presentes en el entorno son:

- **Caliza de Montaña.**- Compuesta aquí por calizas oscuras laminadas, bastante fétidas por lo que corresponden a su Miembro Barcaliente. Su potencia es del orden de los 500 m. Namuriense.

Sobre la formación anterior se superpone una serie detrítica compuesta fundamentalmente por areniscas, limolitas y lutitas, atribuibles a la Formación Beleño.

- **Depósitos cuaternarios.**- Destaca la presencia, en la zona, de depósitos de rasa marina, no relacionados con la mineralización y arcillas rojizas, residuo insoluble de la decalcificación de la Caliza de Montaña, entre las que se encuentran los minerales de manganeso.

TECTONICA

El rasgo tectónico más importante es la presencia de cabalgamientos con vergencia al norte. En toda la zona existe una red de fallas subverticales con orientaciones E-W, NE-SW y W.NW-E.SE.

DATOS GEOLOGICO-MINEROS

La mineralización de manganeso se presenta como nódulos y masas arriñonadas de hasta 10 cm embebidos en las arcillas rojizas de decalcificación. Estas arcillas proceden de la meteorización de las calizas oscuras laminadas pertenecientes al Miembro Barcaliente de la Formación Caliza de Montaña, que presenta en este lugar una dirección este-oeste con 80° de buzamiento al norte.

El mineral está relacionado con una roca silícea, unas veces con aspecto jasperoide, otras de grano fino o laminada, que en ocasiones ocupa el núcleo de nódulos de manganeso. En otras ocasiones el mineral se presenta como una pátina en las diaclasas.

Los minerales de manganeso presentes son manganita, y pirolusita con psilomelana. Los minerales de hierro, fundamentalmente limonita, son escasos.

Todos estos minerales tienen un aspecto coloforme.

Según parece, a principios de siglo se practicó una galería con dirección este, hoy totalmente hundida. Posteriormente en los años 50 se efectuaron algunas calicatas, actualmente irreconocibles.

La zona no presenta gran interés minero, a pesar de que puntualmente el contenido en nódulos y masas reniformes de mineral de manganeso presentes en las arcillas llega a ser importante, próximo a un diez por ciento.

C U E T O L A M I N A (LLANES)

INDICIO Nº 20

x = 351.550

COORDENADAS U.T.M.

y = 4.810.425

SITUACION

El indicio se localiza a unos 500 m al sur de Barro. El acceso se realiza tomando la carretera que desde Balmori, se dirige a la citada localidad de Barro. A mitad de trayecto, se toma una pista a la izquierda que conduce al depósito de aguas que abastece a dicha localidad. Próximo a este depósito se encuentra el indicio.

La topografía de la zona es suave, como corresponde a una rasa marina, si se exceptúan pequeñas dolinas de origen cárstico.

CARACTERISTICAS GEOLOGICAS GENERALES

La zona de estudio se encuentra en la Unidad de Llanes, perteneciente a la Escama de Ribadesella.

ESTRATIGRAFIA

Sobre la Caliza de Montaña se sitúa una potente sucesión carbonatada denominada Formación Picos de Europa, sobre la que se desarrollan depósitos modernos.

- **Formación Picos de Europa:** Constituida por calizas claras fosilíferas y masivas. Su espesor llega a los 1.000 m. Westfaliense.

- **Depósitos cuaternarios:** Alguna de las formas cársticas que se desarrollan sobre los materiales carbonatados paleozoicos, están colmatadas por arcillas rojizas de decalcificación. Entre los componentes de estos depósitos figuran las "chirtas", masas arriñonadas y nódulos compuestos fundamentalmente por óxidos de hierro y manganeso.

TECTONICA

Aparte de los frentes de cabalgamiento, tan frecuentes en la Cordillera Cantábrica, no son perceptibles, otras dislocaciones tectónicas de menor rango, más que pequeñas diaclasas.

DATOS GEOLOGICO-MINEROS

Las "chirtas" y masas reniformes, contenidas en las arcillas de decalcificación están compuestas por hematites, pirolusita y menores proporciones de limonita y manganita.

Las calizas subyacentes están carstificadas, desarrollándose los rellenos cuaternarios sobre las dolinas. La dirección de las calizas es aproximadamente E-W con 70° de buzamiento al norte.

Las labores mineras comprenden un pozo de unos 5 a 10 m de profundidad y 8 m de diámetro. Hoy en día este pozo está totalmente impracticable por servir de basurero de la zona. También se localizaron varios pocillos de muy reducidas dimensiones.

No se dispone de datos de leyes ni reservas de mineral, pero ambas deben de presentar poco interés económico-minero.

Los trabajos debieron realizarse a finales de los años cincuenta.

P A R R E S (LLANES)

INDICIO Nº 21

x = 356.200

COORDENADAS U.T.M.

y = 4.807.220

SITUACION

El indicio se halla a unos 400 m al sur de la localidad de Parres (Llanes).

El acceso se realiza tomando la carretera que desde Llanes se dirige al Mazuco; en el paraje denominado Cueto del Requexo, próximo a Parres, se encuentran las labores.

El relieve que presenta la zona es suave, con dolinas y pequeños resaltes calizos, propios de una morfología cárstica.

CARACTERISTICAS GEOLOGICAS GENERALES

El área de estudio pertenece a la Región de los Picos de Europa, encuadrándose dentro de la Unidad de Pendueles.

ESTRATIGRAFIA

Se describe únicamente la formación paleozoica sobre la que se depositan los materiales cuaternarios, portadores de la mineralización.

- **Formación Picos de Europa:** Compuesta por calizas blancas o claras, masivas, con algún nivel brechoide rojizo. Su espesor es del orden de los 600 m. Su edad es Westfaliense superior.

- **Depósitos cuaternarios:** Sobre las cubetas de decalcificación se establecen depósitos de arcillas arenosas rojizas que en ocasiones engloban fragmentos de caliza no disueltos.

Hay que reseñar la presencia de depósitos fluviocársticos de escasa importancia, no relacionados con la mineralización.

TECTONICA

No han sido reconocidas redes de fracturas importantes en el entorno.

DATOS GEOLOGICO-MINEROS

Los minerales de manganeso se localizan en depósitos irregulares de arcillas, de origen cárstico, que se desarrollan en ocasiones a favor de las superficies interestrato de la formación calcárea.

Manganita, parcialmente sustituida por pirolusita y menor cantidad de óxidos de hierro, se presentan en forma de costras, nódulos y masas reniformes de hasta 10 cm de longitud.

Las labores existentes en la zona comprenden un pozo, practicado sobre las arcillas rojizas, de unos 15 a 20 m de profundidad y 6 m² de sección, con el que enlazaba una galería de unos 30 m de longitud con dirección S-N, actualmente hundida. También se reconocieron un par de zanjas, sin trazas de mineral, con dirección N-80°-W de unos 10 m de longitud, 4 m de profundidad y 1,5 m de ancho, encajadas en las calizas masivas claras de la Formación Picos de Europa que tienen aquí una dirección igual a la de las zanjas y unos 80° de buzamiento al norte.

Los trabajos fueron realizados hace unos 70 años, posiblemente durante la I Guerra Mundial, con un pequeño período de reactivación hacia los años cincuenta.

No se dispone de datos de leyes ni reservas de la explotación, aunque se deduce que debió tener escaso interés.

S A N T I U S T E

INDICIO Nº 22

COORDENADAS U.T.M.
x = 370.900
y = 4.806.250

SITUACION

El indicio se localiza a unos 1.550 m al este de Buelna (Llanes) ya sobre el acantilado marino.

A él se accede tomando un camino, que desde el P.K. 83 de la carretera Santander-Oviedo, conduce al acantilado donde se encuentran las labores.

La topografía de la zona es suave, correspondiendo a una zona de rasa marina.

CARACTERISTICAS GEOLOGICAS GENERALES

El área de estudio se ubica en la Unidad de Pendueles, incluida en el Dominio de los Picos de Europa.

ESTRATIGRAFIA

Las formaciones presentes en la zona son:

- **Caliza de Montaña** (Facies Barcaliente): Sobre la Caliza Griotte se dispone una potente sucesión carbonatada compuesta por calizas laminadas negruzcas, de grano fino y fértidas que se disponen en estratos tableados. Son normalmente azoicas. Su potencia puede superar los 500 m. La edad de la formación es Namuriense-Westfaliense A.

Existe un pequeño retazo de calizas cretácicas un poco más al este del indicio.

- **Depósitos cuaternarios**: Tapizando la morfología cárstica se localizan depósitos de arcillas rojizas de decalcificación que incluyen bolos calizos y trozos de mineral de hierro y manganeso.

TECTONICA

El rasgo estructural más sobresaliente es la presencia de frentes de cabalgamiento con dirección este-oeste.

Han sido reconocidas pequeñas fracturas con direcciones aproximadas norte-sur.

DATOS GEOLOGICO-MINEROS

La mineralización se localiza entre las arcillas rojizas, producto de la decalcificación de las calizas negras laminadas de la Formación Barcaliente, que pesenta aquí una dirección N-80°-E con 80° de buzamiento al norte. Estos depósitos residuales se disponen tapizando la morfología cárstica que ha afectado a las calizas.

Unos metros más al norte, sobre el acantilado, existe una pequeña playa antigua levantada, a unos 15 m sobre el nivel actual del mar. En las calizas que conforman su borde norte aparece una brecha, de hasta 2 m de potencia y dirección N-60°-W, compuesta por cantos angulosos de caliza entre los que se localizan fragmentos de óxidos de hierro y manganeso. Los estratos situados a techo de la brecha están muy dolomitizados y diaclasados. Muy próximos se sitúan los bancos cretácicos.

Una serie de pequeñas fallas con dirección N-10°-E y 85° de buzamiento al este seccionan los estratos calcáreos.

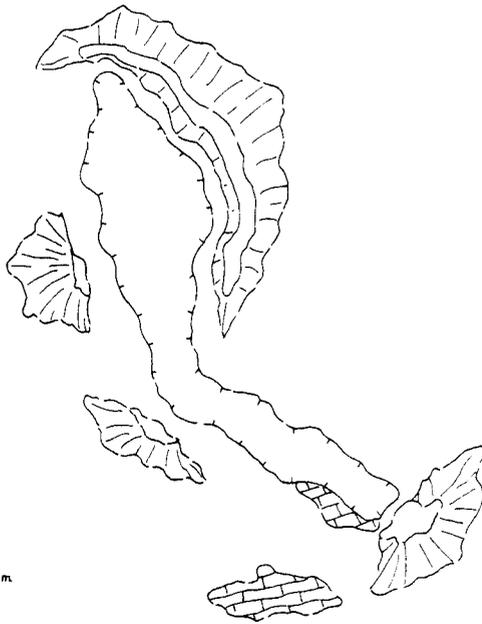
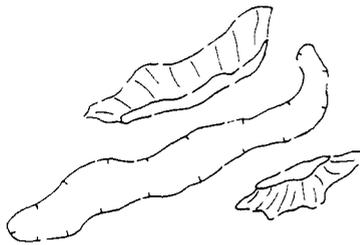
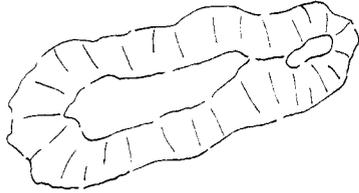
Los minerales presentes son óxidos de hierro y manganeso, localizados en forma de bloques de hasta 20 cm de longitud y chirtas ubicados entre las arcillas.

Las labores mineras comprenden un par de zanjas. La más meridional es una zanja quebrada en dos tramos. El primero de ellos tiene unos 11 m con dirección N-60°-W llegando a tener unos 3 m de ancho y 4 m de profundidad. El segundo de los tramos tiene 15 m de longitud y dirección N-15°-W.

A unos 9 m más al norte se sitúa otra zanja con dirección N-70°-E y 16 m de longitud.

Unos 15 m más al norte de esta última zanja se encuentra una pila de mineral, de 17 m de longitud y hasta 8 m de ancho con un metro de altura. El mineral debió ser beneficiado de las arcillas del borde sur de la antigua playa elevada.

Todos estos trabajos debieron efectuarse a finales de la década de los años cincuenta.



ESCALA GRAFICA:



El interés minero de la zona es reducido, pues a pesar del alto contenido en bolos de mineral, el volumen y extensión de los depósitos cuaternarios que lo contienen no es muy importante.

El origen más probable de los fragmentos de mineral debe ser la denudación de la brecha que contiene trozos de óxidos de hierro y manganeso y su posterior acumulación conjuntamente con las arcillas que colmatan las formas cársticas.



Aspecto de una de las zanjas. Santiuste.



Brecha caliza que contiene fragmentos con óxidos de hierro y manganeso. Santiuste.

L O S R E V O R I O S (PERUYES)

INDICIO Nº 23

x = 329.175

COORDENADAS U.T.M.

y = 4.807.200

SITUACION

El indicio está situado a unos 400 m al sur de Peruyes (Cangas de Onís).

El acceso se realiza desviándose, hacia la citada localidad, desde la carretera Arriondas-Ribadesella. Siguiendo la pista que se dirige a Colladín, se localiza la mineralización en la falda noroeste del pico Los Revorios. (283 m.)

La zona presenta fuertes relieves, con crestas calizas resaltando sobre partes más bajas, detríticas.

CARACTERISTICAS GEOLOGICAS GENERALES

El área de trabajo pertenece al dominio del Manto del Ponga y está situada sobre la escama de Meré-Peruyes.

ESTRATIGRAFIA

Los materiales presentes en el entorno del indicio son, de muro a techo:

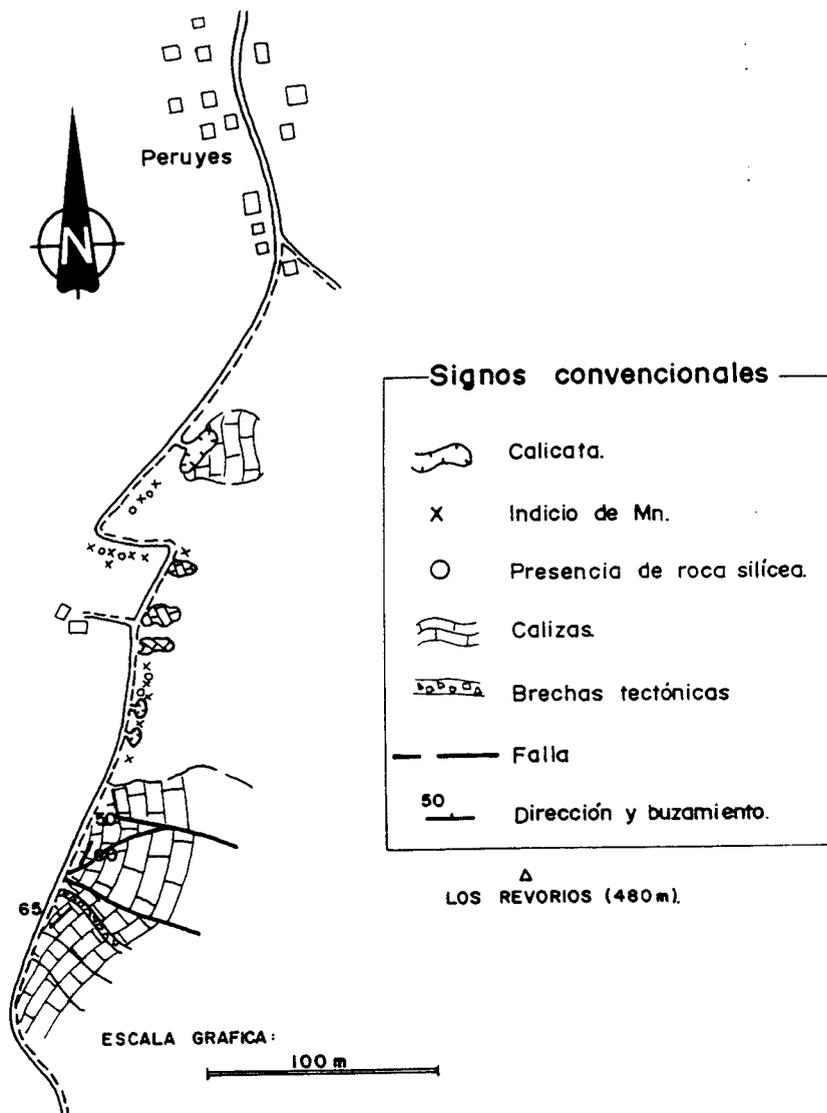
- **Caliza de Montaña:** Presenta aquí su Miembro Barcaliente, compuesto por calizas negras laminadas y fétidas, frecuentemente tableadas. Su potencia supera los 500 m. Namuriense.
- **Formación Beleño:** Compuesta por areniscas, limolitas y lutitas con algún hilo de carbón. Su potencia no llega a los 300 m. Westfaliense.
- **Depósitos cuaternarios:** Tapizando las formaciones paleozoicas y sobre todo a la Caliza de Montaña, se encuentran delgados rellenos, compuestos por arcillas rojizas, producto de la decalcificación de los materiales carbonatados, y algún canto calcáreo no disuelto. Englobados en las arcillas se presentan masas arriñonadas y nódulos de mineral de manganeso.

TECTONICA

Aparte de los cabalgamientos, presentes siempre en el dominio del Manto del Ponga, el rasgo estructural más importante en la zona es una serie de pliegues anticlinales y sinclinales afectados por fallas subverticales con direcciones aproximadas W.NW-E.SE. Algunas de ellas, como la falla de San Tirso o la de Parda se prolongan durante muchos kilómetros. Además de estas fallas principales, existen otras de menor rango con direcciones N.NW-S.SE, NW-SE. Una falla inversa, subvertical con dirección NE-SW discurre muy próxima a la zona donde se extrajo el mineral.

DATOS GEOLOGICO-MINEROS

El mineral de manganeso se presenta en forma de nódulos y masas reniformes de hasta 10 cm de longitud, embebidos en las arcillas rojizas producto de la decalcificación de las calizas del Miembro Barcaliente. Estas calizas oscuras y laminadas presentan aquí una dirección N-45°-E con 60° de buzamiento al NW. En el entorno, las calizas están muy tectonizadas, siendo frecuentes los tramos de brechas, fracturillas y diaclasas rellenas de calcita, así como pequeños repliegues.



Las calizas presentan en ocasiones una leve dolomitización y pequeños campos de lapiaz.

Los minerales de mena presentes en los nódulos son pirolusita y psilomelana, con menor cantidad de manganita y óxidos de hierro. Los nódulos contienen en ocasiones un núcleo de sílice blanquecina de granos subredondeados de tamaño fino. También se encuentran entre las arcillas fragmentos de la roca silícea que contienen pátinas de mineral de manganeso recubriendo pequeñas diaclasas.

En diaclasas y planos de estratificación de los materiales detríticos del westfaliense, situados a techo de las calizas, se encuentran tinciones de mineral de manganeso.

Las labores mineras se reducen a un par de calicatas de pequeñas dimensiones practicadas en las arcillas rojizas con nódulos de mineral. En la pequeña cantera que laboreó la caliza no se encuentran indicios de mineral de manganeso.

Los trabajos debieron realizarse durante los años 40.

No se dispone de datos de leyes ni de reservas de mineral, pero el indicio no tiene interés práctico (a pesar de que en el talud arcilloso los nódulos contenidos representan casi un diez por ciento) debido al escaso volumen que tienen los depósitos arcillosos.

DESCRIPCION DE MUESTRAS

Se ha estudiado una muestra recogida en el talud de la pista.

M-1 Bolo de óxidos de manganeso que contiene un núcleo constituido por sílice de grano muy fino, blanco y que presenta dendritas de Pirolusita. Arcillas englobando al bolo.

El caracter terroso impide el pulido. En las preparaciones hechas se observa cierta presencia de granos detríticos, fundamentalmente de cuarzo, englobados en la masa terrosa, que se puede definir como un "wad".

Estudio de Rayos X

Solamente se acusa la presencia de cuarzo sin que el material terroso manganesífero, revele estructura alguna. Se trata pues de un "wad" con componentes muy "amorfos".

El análisis químico ha dado los siguientes resultados:

Pérdida C. %	SiO ₂ %	Al ₂ O ₃ %	Fe ₂ O ₃ %	CaO %	MgO %	Na ₂ O %	K ₂ O %
12,4	45	9	6,7	0,35	0,12	0,16	1,00
MnO ₂ %	SO ₃ %	Ag %	Ni %	Zn %	Cu %	Pb %	
21	0,15	0,008	0,011	0,36	0,021	0,11	

CONSIDERACIONES GENETICAS

Algunas mineralizaciones de manganeso pudieron haberse producido en filones de relleno de fracturas. Una de esas fracturas, que actúa como falla inversa está muy verticalizada y su trazado pasa por la zona de labores.

La denudación del hipotético filón y la incorporación de fragmentos de minerales de mena, así como de la ganga silícea y su posterior ubicación entre las arcillas de decalcificación, originarían un depósito del tipo que se describe.



Aspecto de los bolos y chirtas en el talud.

SEGIENCO

INDICIO Nº 24

COORDENADAS U.T.M.
x = 329.350
y = 4.799.025

SITUACION

El indicio se encuentra a unos 200 m al este de Següenco (Cangas de Onís).

El acceso se realiza desviándose hacia Nieda y Següenco, desde la carretera Cangas de Onís-Benia.

La zona presenta fuertes relieves, con sierras paralelas, cuarcíticas o calizas y valles excavados sobre materiales dolomíticos o arenoso-pizarrosos.

CARACTERISTICAS GEOLOGICAS GENERALES

La zona se ubica en una serie de escamas situadas por delante del Manto del Ponga. Es una zona de transición entre la Región del Manto del Ponga y la Región de los Picos de Europa.

ESTRATIGRAFIA

Solo se hace una descripción de la Caliza de Montaña, portadora de las formas cársticas, donde se asienta la mineralización.

- **Caliza de Montaña:** Compuesta aquí por calizas oscuras, laminadas y fétidas dispuestas en estratos tableados, por lo que parecen corresponder al Miembro Barcaliente de la citada formación. Es de edad Namuriense. Su potencia oscila entre 100 y 300 m.

- **Depósitos cuaternarios:** Sobre la Caliza de Montaña se sitúa una serie de arcillas rojizas, producto de la decalcificación de aquélla, que en ocasiones engloban arenas, trozos de caliza y cuarcita.

Los rellenos de formas cársticas se hallan también presentes en la zona, estando fundamentalmente formados por arcillas.

TECTONICA

Como ya se ha dicho, existen una serie de escamas con dirección aproximada N-S, localmente afectadas por fallas subverticales que presentan direcciones N-S, NE-SW y NW-SE, alguna de las cuales puede seguirse durante varios kilómetros.

DATOS GEOLOGICO-MINEROS

Los minerales de manganeso aparecen en forma de masas arriñonadas, botroides, chirtas y nódulos embebidos en las arcillas rojas producidas por la meteorización de las calizas subyacentes. Estas arcillas rellenan cavidades de disolución cárstica.

Las masas de mineral están compuestas por pirolusita, que sustituye parcialmente a manganita y menores cantidades de óxidos de hierro.

Las labores practicadas en la zona, actualmente irreconocibles, consistieron en una zanja, de unos 100 m de longitud y un pocillo vertical. Parece ser que también se realizó alguna pequeña galería.

Los trabajos se efectuaron en la década de los años 40.

No se conocen datos de leyes ni reservas de mineral, pero, a juzgar por la pequeña entidad de las labores mineras, así como a la escasa cantidad de trozos de mineral observados en las tierras de labor, el depósito debe carecer de interés.

L A S L L A C E R I A S

INDICIO Nº 25

x = 334.775

COORDENADAS U.T.M.

y = 4.796.080

SITUACION

El indicio se encuentra a unos 1.500 m al sureste de Covadonga. A él se accede tomando la carretera que desde la citada localidad se dirige a los Lagos de Covadonga y desviándose por un camino de herradura que conduce a la majada de Las Llacierias, pasando antes por La Trapa.

La topografía del entorno es muy accidentada, coexistiendo cumbres calizas con simas y dolinas de origen cárstico.

CARACTERISTICAS GEOLOGICAS GENERALES

La zona de estudio se encuentra en la Región de los Picos de Europa.

ESTRATIGRAFIA

Los materiales geológicos presentes en el entorno son:

- **Caliza de Picos de Europa:** Situada sobre el Miembro Valdeteja, de la Formación Caliza de Montaña, se localiza una potente sucesión constituida por calizas bioclásticas blancas, de aspecto masivo, que en su parte superior contienen unos niveles de calizas brechoides rojas. Su potencia es del orden de 600-700 m. Westfaliense B - Cantabriense.

En la zona de Las Llacerias, el muro de la formación está constituido por una alternancia de niveles calizos y niveles pizarrosos.

- **Depósitos cuaternarios:** Tapizando los materiales pertenecientes a la formación antes citada, se encuentran rellenos compuestos por arcillas rojizas, producto de la decalcificación de los materiales carbonatados y algún canto calcáreo no disuelto. Englobados en estas arcillas se presentan los minerales de manganeso.

TECTONICA

El rasgo tectónico más sobresaliente es la presencia de frentes de cabalgamiento rectilíneos con trazado aproximado NW-SE.

Destaca también la presencia de una serie de fallas subverticales, con direcciones E-W y NW-SE.

(Ver plano correspondiente al indicio nº 1 Pozo Relojero).

DATOS GEOLOGICO-MINEROS

El mineral de manganeso se presenta en forma de "chirtas", nódulos y masas arriñonadas de hasta 15 cm que se encuentran embebidos en las arcillas rojizas, producto de la decalcificación de las calizas subyacentes. Estas calizas, pertenecientes a la Formación Picos de Europa tienen una dirección N-60°-W con 50°-60° de buzamiento al NE, encontrándose lapiazadas por efecto de la meteorización cárstica.

Los minerales de mena presentes en los nódulos son hematites, limonita y pirolusita con menores cantidades de pirita y cinabrio.

Las labores mineras se reducen a una zanja de cerca de 20 m de longitud, 4 ó 5 de anchura y una profundidad máxima de 6 m, totalizando un volumen de escombrera de unos 300 m³.

El transporte de mineral se realizaba mediante un cable aéreo que desde el Pozo del Relojero, discurría por este paraje y finalizaba en los cargaderos de la carretera de Los Lagos.

Los trabajos se realizaron a finales de los años 50.

No se dispone de datos acerca de las leyes o reservas de mineral, pero el indicio no presenta mayor interés debido al escaso volumen de los rellenos arcillosos localizados en el entorno.

A unos 900 m al este, en la localidad de La Trapa se encuentra otro indicio de similares características al descrito. Se trata de una dolina, casi circular, de unos 25 m de diámetro, de la que se ha extraído su relleno arcilloso que contenía nódulos y "chirtas" compuestos por óxidos de hierro y manganeso. El aprovechamiento de este depósito debió efectuarse en la primera mitad de la década de los años cincuenta.

CONSIDERACIONES GENETICAS

El origen de estos depósitos debe estar relacionado con la denudación de filones que contenían minerales de hierro y manganeso. Estos filones todavía hoy son observables en la zona del Pozo del Relojero, no muy distante de los indicios que acabamos de referir.

Un indicio con características un tanto particulares es el de Penalba.

PENALBA (ALLER)

INDICIO Nº 26

COORDENADAS U.T.M.

$$x = 291.750$$
$$y = 4.781.050$$
SITUACION

El indicio se encuentra a unos 6.000 m al norte de Collanzo (Aller). Se accede a él desde la localidad de Entrepeñas, situada en la carretera Moreda-Puerto de San Isidro. Desde aquí, una senda que discurre paralela al río de San Julián, conduce a las antiguas labores.

La topografía de la zona es muy accidentada, encontrándose las labores a unos 600 m de altura.

CARACTERISTICAS GEOLOGICAS GENERALES

La zona se encuentra en el borde de la Cuenca Carbonífera Central Asturiana, en el flanco sur del anticlinal de Peña Mea.

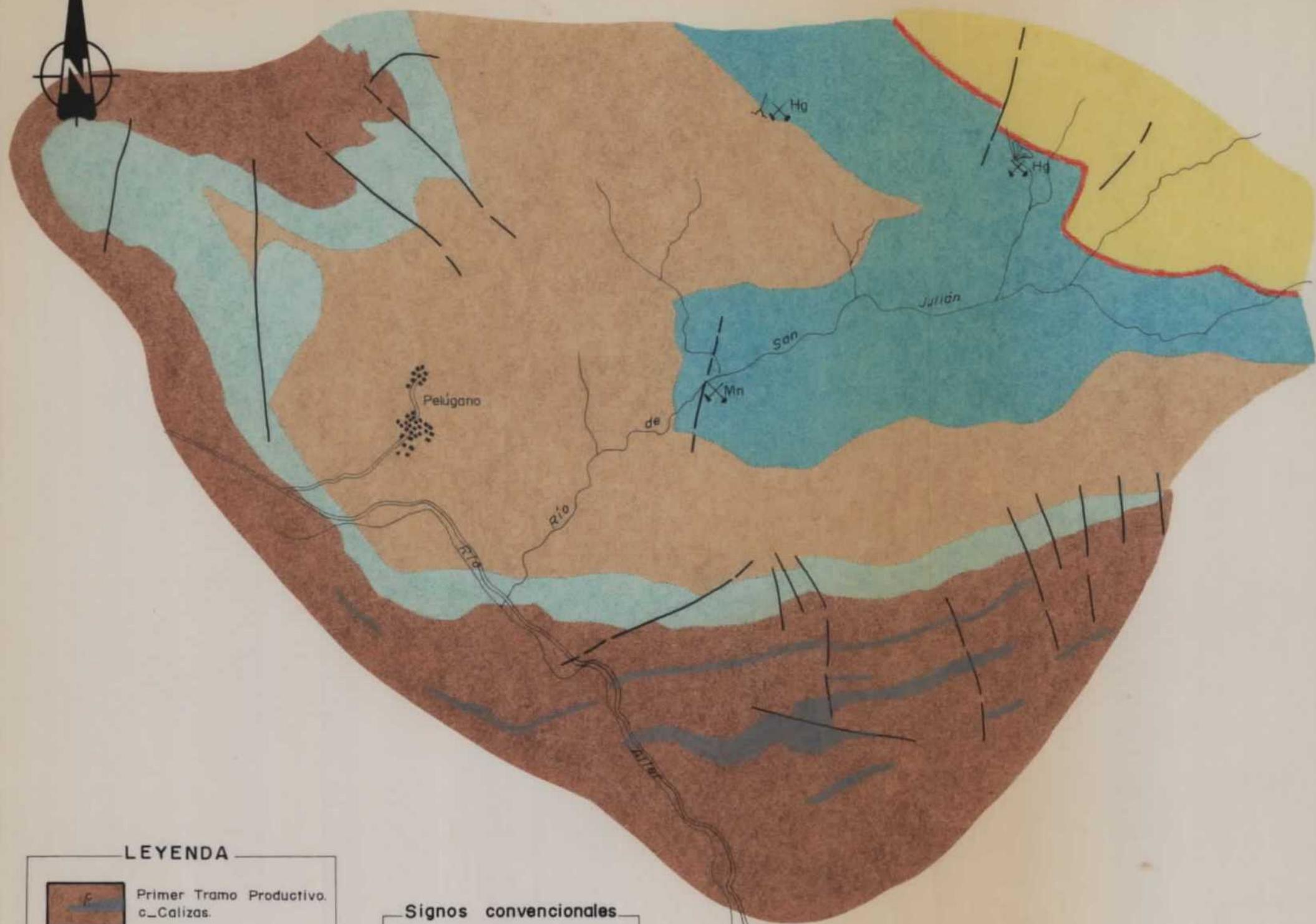
ESTRATIGRAFIA

La serie estratigráfica del entorno es de muro a techo la siguiente:

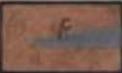
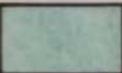
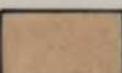
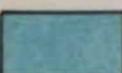
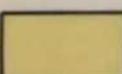
- **Caliza de Montaña.**- Compuesta por calizas oscuras laminadas. Suelen ser fértidas y están normalmente bien estratificadas. Su potencia es del orden de los 300 m y pertenecen al Namuriense.
- **Paquete Fresnedo.**- Formado por una serie de pizarras con alguna intercalación areniscosa. Contiene alguna pasada de calizas. Es de edad Namuriense C. Su potencia es de 400 a 500 m.
- **Caliza Masiva.**- Compuesta por calizas gris claro, que en ocasiones presentan alguna intercalación pizarrosa. Su potencia es de unos 150 m y pertenece al Westfaliense Inferior.

TECTONICA

Los rasgos estructurales más reseñables son el anticlinal de Peña Mea, con eje E-W, así como la presencia de una serie de fracturas verticalizadas con dirección aproximada norte-sur.



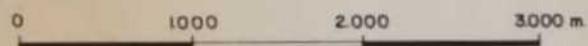
LEYENDA

	Primer Tramo Productivo c-Calizas.
	Caliza Masiva.
	Paquete Fresnedo.
	Caliza de Montaña.
	Caliza Griotte.
	Cuarcitas de Barrios.

Signos convencionales

	Contacto normal.
	Falla
	Falla supuesta.
	Mina inactiva.
	Escombrera.
	Galería ó socavón.

Escala gráfica:



DATOS GEOLOGICO-MINEROS

La mineralización encaja en las calizas oscuras pertenecientes a la Caliza de Montaña, que presenta aquí una dirección N-10°-W con 50° de buzamiento al este.

Son abundantes los filoncillos de calcita en dicha caliza, que así mismo incluye algún parche dolomitizado y se encuentra ligeramente silicificada.

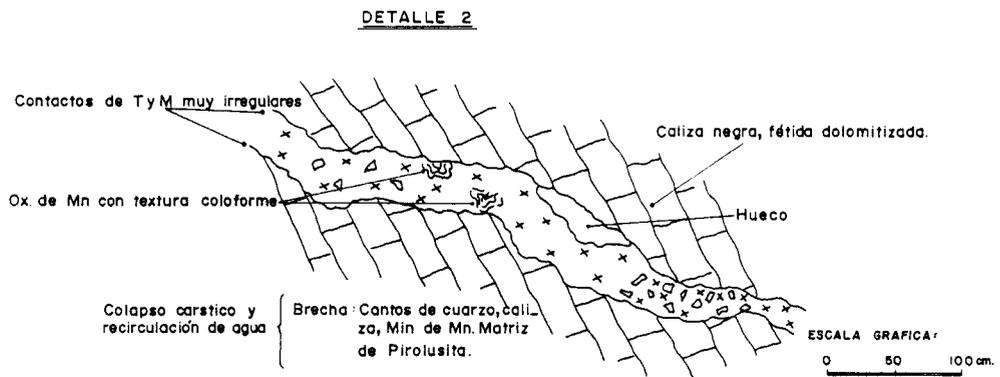
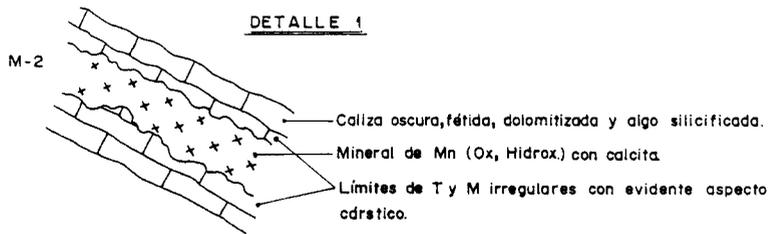
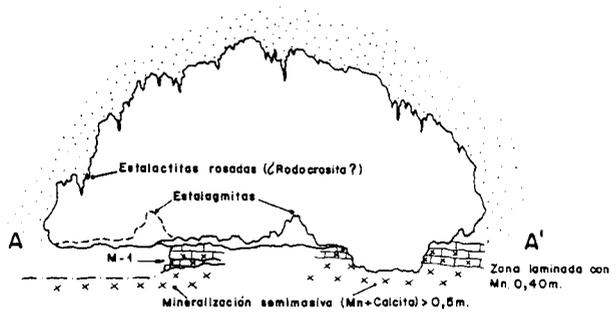
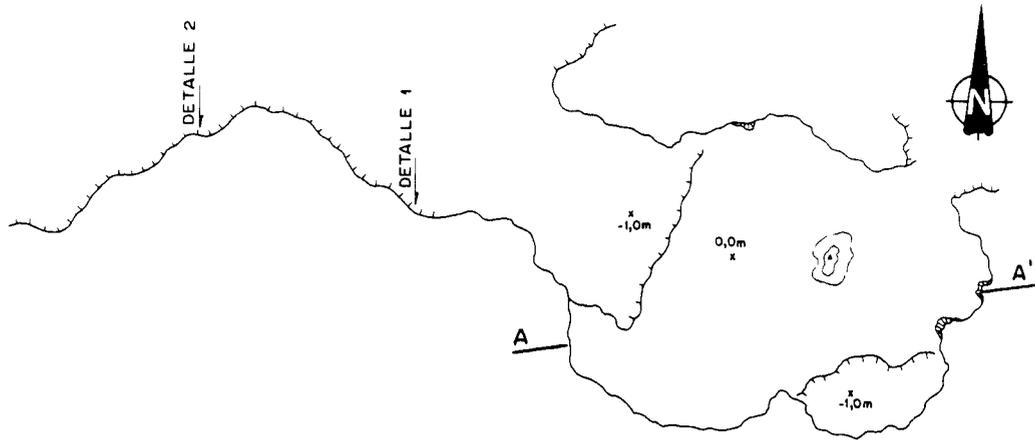
La mineralización, que se encuentra en disposición subhorizontal, por debajo de una costra calcárea de origen cárstico, es semimasiva y tiene al menos 0,5 m de espesor. Está compuesta por pirolusita, fundamentalmente, y contiene cristales de calcita. Entre este nivel y la costra cárstica se encuentra una zona laminada, que también está algo mineralizada y que debe corresponder a una caliza reemplazada por apor-tes manganesíferos. Su potencia es de unos 40 cm.

Las observaciones realizadas en el interior de una cueva, donde se localiza la mineralización ya citada, ponen de manifiesto la presencia de estalactitas con tonos rosados, lo cual induce a pensar que la coloración es debida al contenido de pequeñas cantidades de rodocrosita.

En el exterior de la cueva persiste el nivel manganesífero, encajado también en la caliza oscura, aquí más dolomitizada y silicificada. Los límites del nivel mineralizado con las calizas de caja son muy irregulares y muestran un evidente aspecto cárstico. El mineral compuesto fundamentalmente por pirolusita se presenta, unas veces de forma masiva y otras con un aspecto brechoide; así se observan cantos de mineral de manganeso y cuarzo englobados en una matriz de pirolusita pulverulenta. También se encuentran minerales de manganeso con textura coloforme.

Los trabajos mineros consistieron en un par de pequeños pozos, de los que se sacaron unos 25 m³ de mineral, allá por los años 40.

A juzgar por las observaciones realizadas, la zona no presenta interés minero.



DESCRIPCION DE MUESTRAS

Se ha estudiado una muestra, procedente del interior de la cueva.

M-1 Fragmento semimasivo con óxidos de manganeso, escasos ocres amarillo y rojo. Carbonatos en el fondo de roca. Vetillas de calcita.

Se estudió la muestra por transparencia y reflexión.

La transparencia indica que se trata de una roca carbonatada, con grano grueso, que sufre recristalización y forma esparita. Los carbonatos presentan sistemas de diaclasas bien marcados y extinciones ondulantes no generalizadas.

Dispersos en los carbonatos se localizan "fibras" de minerales opacos de dispersas a masivas (con frecuencia de estructura fibrorradiada) que se instalan aprovechando la porosidad y también reemplazando la roca.

En reflexión se observa como las "fibras" de minerales de manganeso se introducen en los carbonatos. Las masas suelen dar bordes con terminaciones en "flecos", "filiformes". Estas texturas son semejantes a ciertos "wads" constituidos por psilomelanas o criptomelanas amorfas.

Se han observado también algunos óxidos de hierro, tipo goethita, en ocasiones con aspecto pseudomórfico de pirita.

También han sido vistos algunos puntos blancos, de alta reflectividad que parecen corresponder a plata nativa.

Estudio de Rayos X

El difractograma solo revela la presencia de calcita. Los minerales de manganeso serían amorfos a efectos de D.R.X. o muy escasos.

El análisis químico de la muestra ha proporcionado los siguientes resultados:

Pérdida C. %	SiO ₂ %	Al ₂ O ₃ %	Fe ₂ O ₃ %	CaO %	MgO %	Na ₂ O %	K ₂ O %
34,4	2	1	1,0	41	0,86	-	0,08
MnO ₂ %	SO ₃ %	Ag %	Ni %	Zn %	Cu %	Pb %	
17,6	0,04	0,005	0,023	0,009	0,010	0,13	

CONSIDERACIONES GENETICAS

De las observaciones realizadas en el campo, así como del estudio de las muestras, se extraen las siguientes conclusiones:

- Los contactos entre la roca de caja y la zona mineralizada son muy irregulares: en ocasiones son paralelos a la estratificación, mientras que en otros casos se cortan claramente. Tienen un evidente aspecto cárstico.
- En uno de los puntos la pirolusita pulverulenta actúa como matriz en una brecha de colapso cárstico.
- El fenómeno cárstico persiste en la actualidad, como se deduce del crecimiento de estalactitas y estalagmitas. Alguna de las estalactitas presenta tinciones debidas a carbonatos de manganeso.

Por tanto la mineralización se produce por removilización debida a las aguas subterráneas.

Los minerales de manganeso removilizados por las aguas subterráneas pudieron haberse originado en un dique de cuarzo, de más de 10 m de potencia, formado a partir de una fractura. Secciona la Caliza de Montaña con dirección N-5^o-E y es vertical. Acompañando al cuarzo se encuentran cristales pentadodecaédricos de pirita de hasta 5 mm, muy oxidados.

Una mineralización de manganeso más difusa se localiza en las calizas próximas, aquellas que presentan una fina laminación, añadida a diaclasas muy apretadas. Estos dos sistemas de planos definen los frentes de ataque de las aguas mineralizantes.

6.- CONSIDERACIONES RELATIVAS A ANALISIS DE MUESTRAS

De acuerdo con los análisis químicos realizados sobre muestras procedentes de nueve indicios, de génesis bien distinta (Amieva, Bones, Camango, Colunga, Mina Agustina, Peme, Penalba, Peruyes y Pozo Relojero) se pueden recoger algunas precisiones.

Además de estudiar el contenido en manganeso de las muestras, se ha analizado el hierro, frecuente acompañante de las menas manganosíferas como elemento secundario cuantitativamente importante, así como distintos elementos traza que sirven para conocer la firma geoquímica del manganeso en los depósitos meteorizados o ligados al ciclo supergénico, pudiendo servir, en ocasiones, para fundamentar las correspondientes hipótesis genéticas o para establecer afinidades. En ese sentido se han analizado los metales: Ag, Ni, Cu, Zn y Pb, además del Fe y también se analizaron Si, Al, Ca, Mg, Na y K que, más que como firma geoquímica del Mn, sirven para definir el carácter de la mena.

La mayoría de estos elementos metálicos pueden aparecer en cantidades de traza, y suelen estar adsorbidos -con débil ligazón- por los minerales de Mn del tipo Psilomelano-Manganomelano-Criptomelano, comunes en los dominios supergénicos, minerales que pueden ser bien de alteración y reemplazamiento de otros de Mn, bien directamente neoformados en esas condiciones. En algunos casos, esos elementos traza se incorporan también a la red de los minerales de Manganeso.

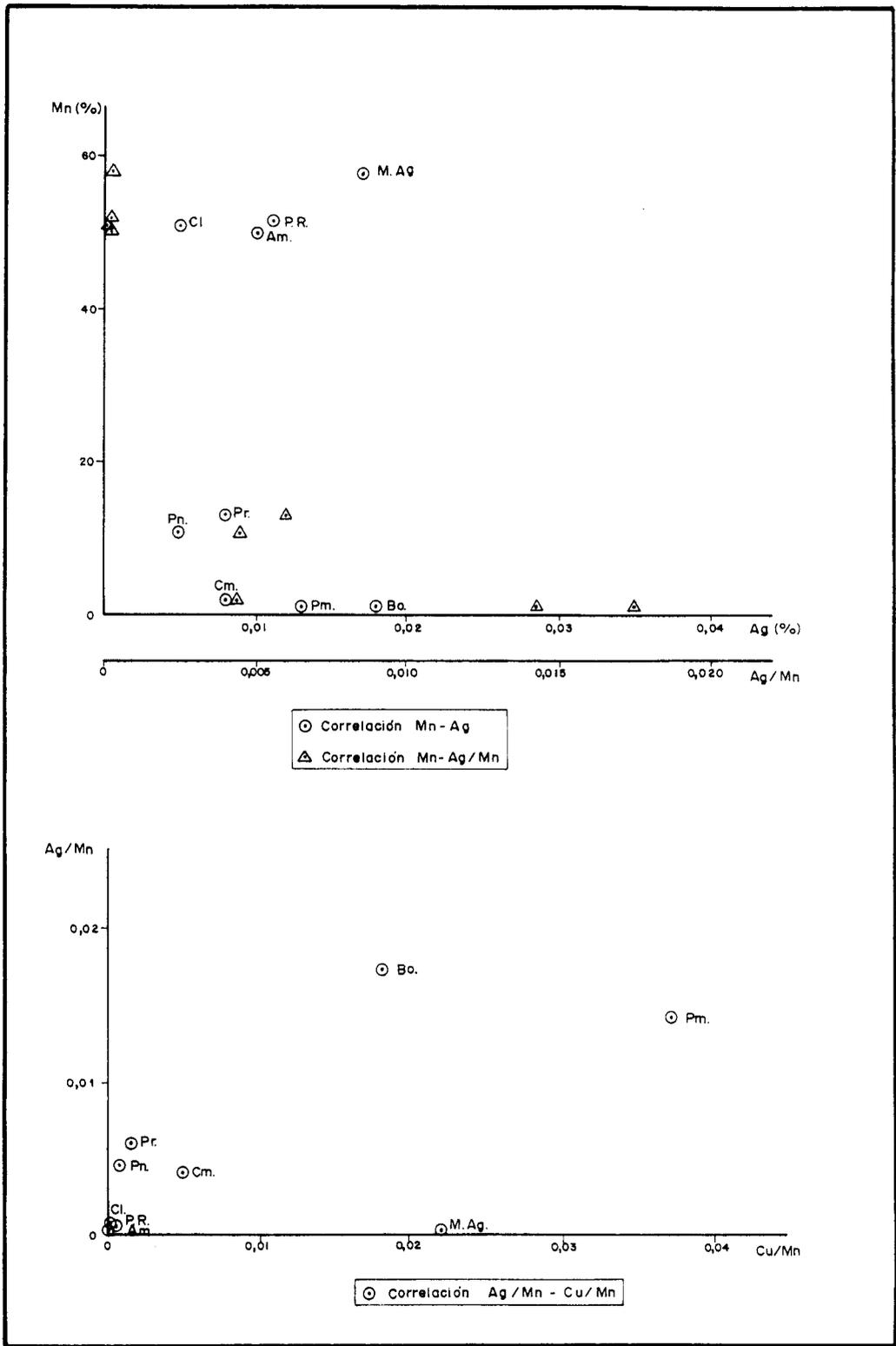
A continuación se indican los resultados de esos análisis químicos.

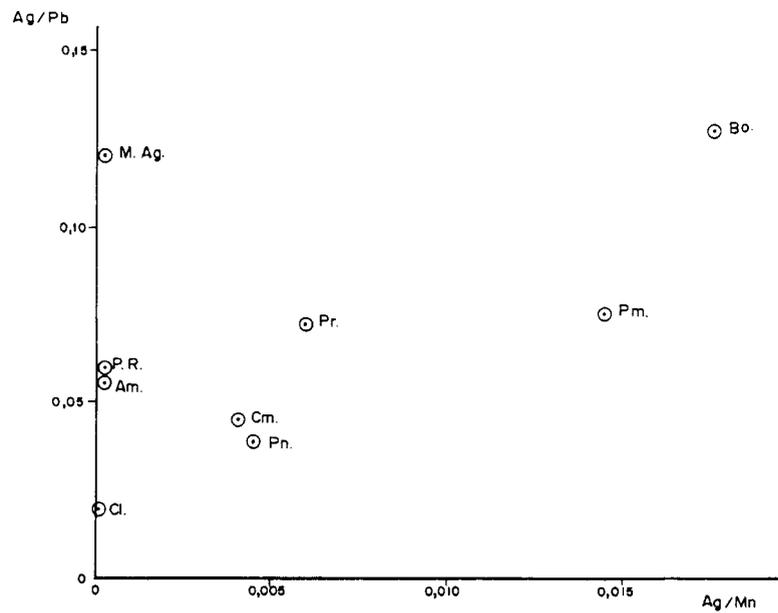
T A B L A

	MnO ₂ (%)	Mn (%)	Fe (%)	Ag (%)	Ni (%)	Cu (%)	Zn (%)	Pb (%)	Ag/Mn x10 ²	Ni/Mn x10 ²	Cu/Mn x10 ²	Zn/Mn x10 ²	Pb/Mn x10 ²	Ag Ni+Cu	Ag Zn+Pb	Ag/Pb
BONES	1,63	1,03	49,70	0,018	0,034	0,019	0,042	0,14	1,75	3,30	1,80	4,08	13,60	0,34	0,099	0,128
PERUYES	21,00	13,23	4,69	0,008	0,011	0,021	0,036	0,11	0,60	0,08	0,16	0,27	0,83	0,25	0,055	0,073
COLUNGA	81,00	51,03	1,82	0,005	0,029	0,019	0,053	0,27	0,01	0,06	0,04	0,10	0,53	0,10	0,015	0,019
P.RELOJERO (11)	82,00	51,66	1,05	0,011	0,091	0,019	0,058	0,18	0,02	0,18	0,04	0,11	0,35	0,10	0,046	0,061
AMIEVA	79,00	49,77	1,33	0,010	0,050	0,010	0,061	0,18	0,02	0,10	0,02	0,12	0,36	0,17	0,041	0,055
M.AGUSTINA	92,00	57,96	6,09	0,017	1,970	1,300	0,019	0,14	0,03	3,40	2,20	0,03	0,24	0,005	0,107	0,121
PEME	1,45	0,91	2,17	0,013	0,034	0,034	0,006	0,17	1,43	3,74	3,70	0,66	18,68	0,19	0,074	0,076
PENALBA	17,60	11,08	0,70	0,005	0,023	0,010	0,009	0,13	0,45	0,21	0,08	0,08	1,17	0,15	0,036	0,038
CAMANGO	1,00	1,89	3,92	0,008	0,042	0,010	0,014	0,18	0,42	2,22	0,50	0,74	9,52	0,15	0,041	0,044

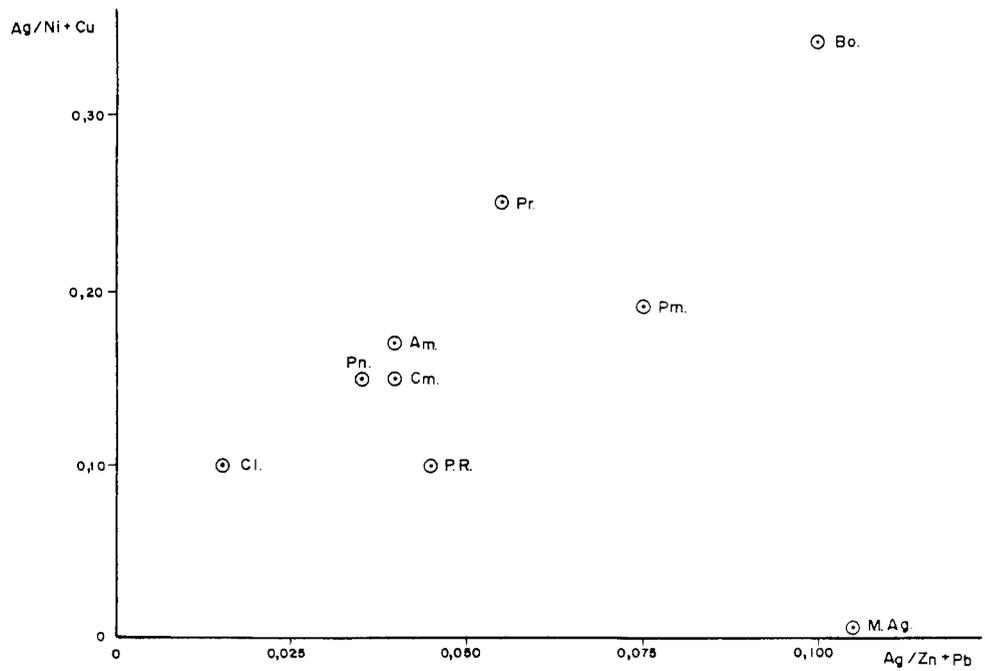
En la tabla se observa:

- Son minerales de Mn de buena ley los de "Colunga", "Pozo Relojero II", "Amieva" y "Mina Agustina"; el resto tienen leyes muy bajas. Todo ello en el caso de que las muestras estudiadas sean representativas de las correspondientes mineralizaciones.
- Se encuentran contenidos relativamente importantes en Plata, que justifican la observación al microscopio de puntos blancos de alta reflectividad y que, como se indicaba anteriormente, suponíamos podrían ser de este metal.
- Se observa que al comparar los datos de los distintos puntos, no existe correlación simple entre los diferentes elementos y el Mn. Así, y como referencia, puede verse el cuadro Mn-Ag. En cambio, al jugar con factores más complejos, ya se ve la presencia de correlación positiva, como ocurre con los factores (Ag/Pb-Ag/Mn), (Ag/Ni+Cu - Ag/Zn+Pb), etc., como puede verse en los cuadros correspondientes adjuntos. Algún diagrama triangular nos muestra afinidad entre la mayoría de las mineralizaciones. En ellos se destaca el carácter singular de Mina Agustina, a la que habría que conceder un proceso genético diferente, que justifique los altos valores en Ni y Cu que presenta. Valores altos de Ni y Cu pueden hallarse en mineralizaciones de Mn submarinas próximas a "rifts" con hidrotermalismo; y también se justifican en yacimientos hidrotermales o supergénicos, si consideramos como fuente rocas básicas y ultrabásicas, normalmente ricas en estos elementos.
- En general, los datos geoquímicos son llamativos por los contenidos en Ag, los altos valores de Ni y Cu en Mina Agustina, y los altos valores en Pb en la mayoría, que contrastan con los datos de otros yacimientos conocidos ligados a procesos vulcano-sedimentarios.

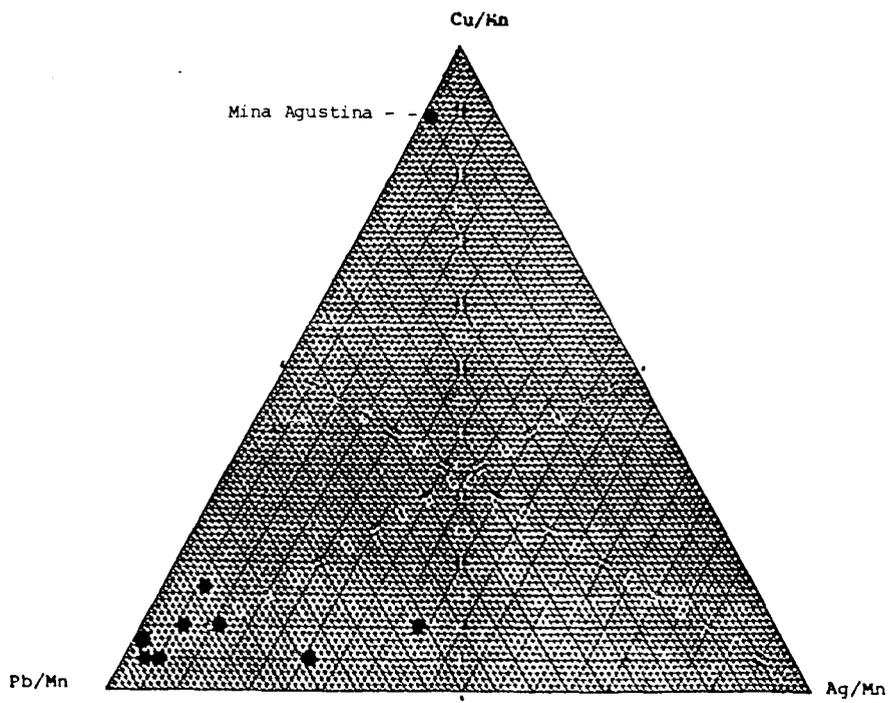
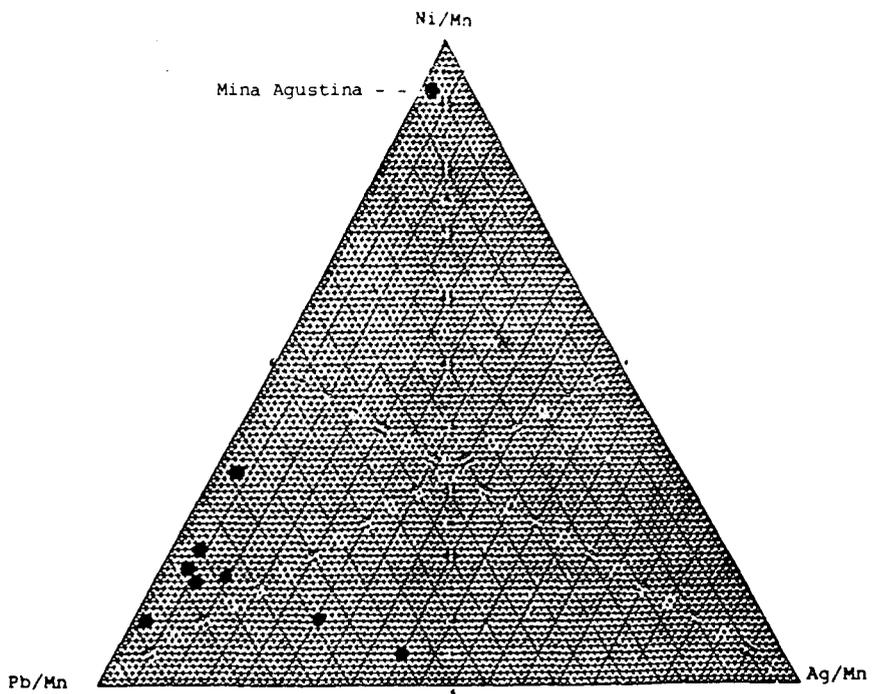




⊙ Correlación Ag/Pb - Ag/Mn



⊙ Correlación Ag/Ni + Cu - Ag/Zn + Pb



Del estudio al microscopio, Rayos X y análisis químicos se puede concluir:

1. Son interesantes por sus leyes -en torno al 50% en Mn-, las mineralizaciones de Amieva, Pozo Relojero, Colunga y Mina Agustina. Menos ricas y con escaso interés, con leyes ligeramente superiores al 10% en Mn, son las mineralizaciones de Peruyes y Penalba. Ya irrelevantes serían las restantes. Respecto a la génesis de estas mineralizaciones, parece claro el origen hidrotermal de Amieva, Pozo Relojero y Colunga, como parece indicar la presencia de cantidades residuales importantes de Hausmanita: sería difícil de justificar esta presencia de otro modo, dado el índice de metamorfismo tan bajo en las rocas de las zonas en que se hallan las mineralizaciones. En el caso de Mina Agustina, la Piro-lusita tiene un tamaño de grano bastante grueso, y podría ser el resultado de un pseudomorfismo de Manganita: comporta la formación de grietas de contracción paralelas a (010) -se observan en esta muestra- como consecuencia de la reducción de volumen que supone la oxidación de Manganita ($MnOOH$) a Piro-lusita (MnO_2). Lo que nos indicaría un posible origen hidrotermal en condiciones² bastante superficiales, a moderada temperatura y condiciones débilmente reductoras no excluyéndose el que el origen del Mn sea supergénico a partir de las mismas rocas encajantes.

Para el resto de las mineralizaciones su hidrotermalismo es más dudoso y podrían tener su origen ligado a procesos de alteración supergénica, en dominios superficiales con porosidad secundaria (fracturas, diaclasas, huecos de disolución, etc.).

2. Desde un punto de vista geoquímico, con la salvedad de Mina Agustina, y en función de los elementos aquí analizados, constituyen mineralizaciones de Manganeseo bastante afines, sin diferencias llamativas. Cabe resaltar la acentuada semejanza de Colunga-Amieva-Pozo Relojero, en relación con el resto.

En cualquier caso, los valores altos en Pb, Zn, Cu y Ag -bastante comunes a las muestras estudiadas-, son más acordes con termalismo que con yacimientos secundarios interestratificados.

3. De los estudios de Rayos X, se observa que con excepción de la Hausmanita -presente en Amieva, Colunga y Pozo Relojero- y de la Piro-lusita en Mina Agustina, que tienen un alto índice de cristalinidad ya visto al microscopio, el resto de minerales de Manganeseo -en ésta y en las restantes muestras- no son detectados, bien por su escasez, bien por un posible carácter criptocristalino. Lo que apoyaría la génesis en dominio superficial, ligado a procesos exógenos o descendentes, de estos minerales con texturas amorfas o coloidales.

4. Desde el punto de vista genético, nos hallamos con algunas mineralizaciones hidrotermales, afectadas en mayor o menor grado por procesos de alteración supergénica, como son Amieva, Pozo Relojero, Colunga y Mina Agustina. El resto no cabe concluir que sean hidrotermales y pueden muy bien estar causadas por procesos de tipo supergénico, a partir de las rocas del contexto.

7.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las mineralizaciones de manganeso estudiadas se localizan todas en la Zona Cantábrica a excepción del indicio de Colunga, encajado en la cobertera Meso-terciaria. Es en la Región de Mantos y en la Región de Los Picos de Europa donde se sitúan la mayoría de ellas.

Los indicios más importantes se localizan en las formaciones carbonatadas carboníferas, principalmente en el Miembro Barcaliente de la Caliza de Montaña. Como ya se ha puesto de manifiesto, en los apartados de conclusiones genéticas, que acompañan a cada uno de los indicios, la génesis de éstos es variada. Un estudio más detallado de los mismos, con abundante recogida de muestras podría proporcionar nuevos datos acerca de su origen.

Alguno de estos yacimientos fue ampliamente explotado. En Dobros, Cuera, Amieva y Maraña aún hoy son visibles grandes zanjas y galerías. El yacimiento de Buferrera, filoniano, también objeto de intensa explotación en el pasado, se encuentra actualmente casi agotado.

Alguna de estas antiguas minas deben contener importantes reservas de mineral:

En la Sierra de Cuera, se conocen indicios de mineral de manganeso en una longitud de unos 16 km. Si bien la capa de manganeso se presenta en el mismo nivel estratigráfico, no aflora en continuidad, pudiendo tener dicha capa un carácter arrosariado. Sería, pues, muy interesante practicar algún sondeo mecánico de investigación con el fin de reconocer la capa: su potencia, ley etc. y llegar a obtener una primera estimación de la continuidad de la misma y evaluar así su potencial minero.

En Dobros se practicó un socavón, transversal al trazado de la capa mineralizada y las calizas encajantes, a unos 100 m por debajo de la zanja, que no llegó a cortar mineral de manganeso. Un sondeo horizontal o poco inclinado, realizado en el fondo de la galería, sería muy interesante. En el caso de cortar la mineralización con características similares a la de la zanja, elevaría considerablemente el interés minero de la zona.

Algo parecido puede decirse de las mineralizaciones de Amieva, Sames y Maraña.

El caso de Buferrera y Pozo del Relojero es bien distinto pues al encontrarse el yacimiento en el Parque Nacional de la Montaña de Covadonga, una investigación en profundidad es con toda certeza, hoy en día, irrealizable.

8.- BIBLIOGRAFIA

- ADARO, L. y JUNQUERA, G. (1916).**- Criaderos de hierro de España. T. II, Criaderos de Asturias. Mem.Inst.Geol.Min. de España.
- BAHAMONDE, J. (1990).**- Tesis Doctoral. Universidad de Oviedo. (Inédita).
- BORCHERT, H. (1980).**- On the genesis of manganese ore deposits. Geology and geochemistry of manganese. Stuttgart.
- CARIDE, C.; ORTUÑO, G. y GERVILLA, M. (1976).**- Memoria y Hoja Geológica nº 78 (POLA DE LENA). Mapa Geológico de España E. 1:50.000. IGME.
- CUETO Y RUI-DIAZ, D.E.; ALDECOA, M. y PORTUONDO, J. (1934).**- Yacimientos de manganeso y hierro en la base de los Picos de Europa y de la Cordillera de Cuera y de sus prolongaciones occidentales. Mem.Est. de los criaderos minerales de España. T. II, 2º Fasc.
- FORSTER, A. (1974).**- Die Flusspatlagerstätten Asturiens Nordspanien, und Deren Genese. Geol. Randsch. 63.
- FUERTE ACEVEDO, M. (1880).**- Mineralogía Asturiana. Catálogo descriptivo de las sustancias minerales, así metálicas como lapídeas, de la provincia de Oviedo, seguido de breves indicaciones acerca de su importancia industrial.
- GARCIA IGLESIAS, J. (1972).**- Los yacimientos de fluorita de Asturias. Inf. F.J. March. Madrid.
- GERVILLA, M. et al. (1973).**- Memoria y Hoja Geológica nº 30 (VILLAVICIOSA). Mapa Geológico de España. E. 1:50.000. IGME.
- HEREDIA, N. y RODRIGUEZ FERNANDEZ, L.R. (1989).**- Memoria y Hoja Geológica nº 54 (RIOSECO). Mapa Geológico de España. E. 1:50.000. ITGE.
- HERNANDEZ SAMPELAYO, P. (1942).**- Criaderos de mineral de manganeso de Bufarrera (Asturias). Mem.Met.11.

- HEVIA, T. (1959).**- Las minas metálicas de Asturias. Inst. Est.Asturianos.
- IGME (1972).**- Mapa Metalogénito de España. E. 1:1.500.000. Mapa previsor de mineralizaciones de manganeso.
- IGME (1975).**- Mapa Metalogénito de España. E. 1:200.000. Hoja nº 3 (OVIEDO).
- IGME (1975).**- Mapa Metalogenético de España. E. 1:200.000. Hoja nº 10. (MIERES).
- IGME (1976).**- Monografías de sustancias minerales. Manganeso.
- IGME (1977).**- Investigación minera en la zona de Trevías. Sierra de Los Vientos (Oviedo). (Manganeso).
- IGME (1986).**- Mapa Metalogenético de España. Escala 1:200.000. Hoja nº 3 (Oviedo).
- IGME (1986).**- Reconocimiento y valoración de los indicios de manganeso de la Sierra del Cuera.
- IGME (1988).**- Revisión de la Hoja nº 10 (Mieres) del Mapa Metalogenético a escala 1:200.000. 2ª Fase.
- JULIVERT, M. (1960).**- Estudio geológico de la Cuenca de Beleño (Valles Altos del Sella, Ponga, Nalón y Esla). Bol.Inst.Geol.Min.Esp. Madrid.
- JULIVERT, M. y NAVARRO, D. (1984).**- Memoria y Hoja Geológica nº 55 (Beleño). Mapa Geológico de España. E. 1:50.000. IGME.
- LUQUE, C. (1974).**- Los yacimientos de mercurio astur- leoneses. Bol.Inst.Est.Astu. 19.
- LUQUE, C. y MARTINEZ GARCIA, E. (1983).**- Análisis tecnometalogenético de las mineralizaciones en el Carbonífero de la Zona Cantábrica. X Congr.Intern. de Estrat. y Geol. del Carbonífero. Madrid.
- LUQUE, C. y MARTINEZ GARCIA, E. (1983).**- Depósitos minerales en el Carbonífero de la Cordillera Cantábrica. Carbonífero y Pérmico de España. X Congr.Intern. de Estrat. y Geol. del Carbonífero. Madrid.
- LUQUE, C. (1985).**- Las mineralizaciones de mercurio de la Zona Cantábrica. Tesis Doctoral. Univ. Oviedo.

- LLOPIS LLADO, N. (1958).**- Sobre el Karst actual y fósil de la terminación oriental de la Sierra de Cuera y sus yacimientos de hierro y manganeso. Monogr.Geol.X.Inst.Geol. Apl.
- MARTINEZ ALVAREZ, J.A. (1965).**- Rasgos geológicos de la zona oriental de Asturias. Inst.Est.Asturianos.
- MARTINEZ GARCIA, E. (1981).**- Memoria y Hoja Geológica nº 32 (LLANES). Mapa Geológico de España. E. 1:50.000. IGME.
- MARTINEZ GARCIA, E. y MARQUINEZ, J. (1984).**- Memoria y Hoja Geológica nº 56 (CARREÑA-CABRALES). Mapa Geológico de España. E. 1:50.000. IGME.
- NAVARRO, D. y LEYVA, F. (1986).**- Memoria y Hoja Geológica nº 31 (RIBADESELLA). Mapa Geológico de España. E. 1:50.000. IGME.
- PAILLETTE, A. (1855).**- Estudios químico-mineralógicos sobre la Caliza de Montaña (Caliza metalífera o carbonera) de Asturias. Rev.Min.VI.
- ROY, S. (1980).**- Genesis of sedimentary manganese formations: Processes and products in recent and older geological ages. Geology and geochemistry of manganese. Stuttgart.
- ROY, S. (1981).**- Manganese Deposits. Academic Press. Inc. London.
- SAMPAYO, P. (1859).**- Sobre el estadio de la Minería en Asturias en el año 1858. Rev.Min. X.
- SERDYUCHENKO, D.P. (1980).**- Precambrian biogenic sedimentary manganese deposits. Geology and geochemistry of manganese. Stuttgart.
- SCHULZ, G. (1841).**- Algunos datos para la historia moderna de la minería en Asturias y Galicia. Anal. Min. II.
- SCHULZ, G. (1858).**- Descripción geológica de Asturias. Madrid.
- SJERP, N. (1967).**- The geology of the San Isidro-Porma area (Cantabrian Mountains, Spain). Leidse Geol. Meded. 39.
- SUAREZ MURIAS, J. (1897).**- Los criaderos de Manganeso de Asturias. Mem. por el Ing. Jefe del Cuerpo de Minas. Oviedo.
- SUAREZ MURIAS, J. (1916 b).**- El Manganeso de Cabrales. Rev. Ind. Min. Astur. II.
- SUAREZ MURIAS, J. (1916 c).**- El Manganeso de Peñamellera y de Muñón. Rev. Ind. Min. Astur. II.

SUAREZ MURIAS, M. (1916 d).- Los criaderos metalíferos de Covadonga. Rev.Ind.Min.Astur.II.

TEJERINA LOBO, L. y VARGAS ALONSO, I. (1980).- Descripción geológica del Distrito Minero de La Collada (fluorita teletermal, Asturias). Tecniterrae, 35.

TEJERINA LOBO, L. y ZORRILLA BRINGAS, J. (1980).- Descripción geológica del Distrito Caravia-Berbes (Asturias). Bol.Geol.Min. XCI.

VARENTSOV, I.M. and RAKHMANOV, V.P. (1980).- Manganese deposits of the USSR. (A. REVIEW). Geology and geochemistry of manganese. Stuttgart.