



IGME

938

10-38

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:50.000

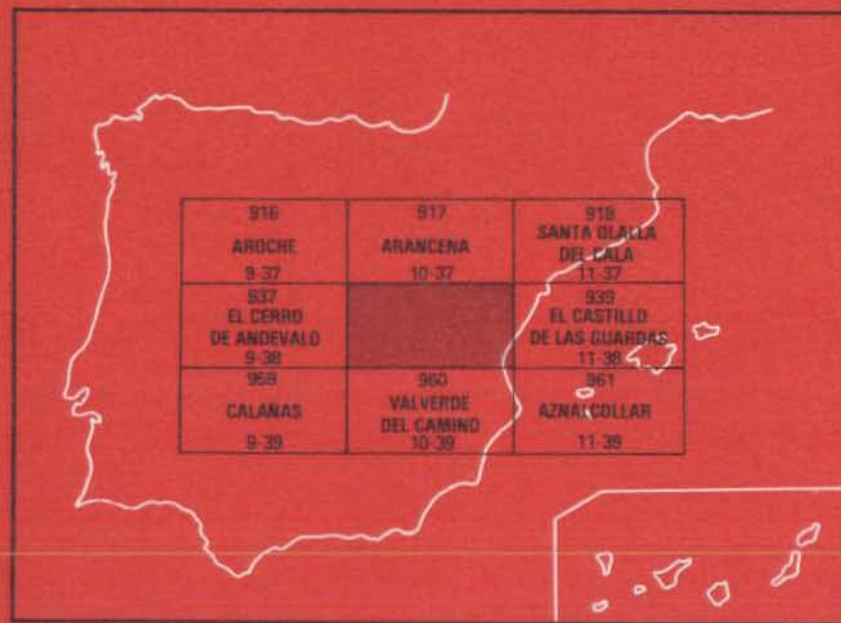
NERVA

Segunda serie - Primera edición



INSTITUTO GEOLOGICO
Y MINERO DE ESPAÑA
RIOS ROSAS 23 · MADRID-3

I. S. N. : 0373-2096



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA
E. 1:50.000

NERVA

Segunda serie - Primera edición

SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

La presente Hoja y Memoria ha sido realizada por la Empresa Nacional Adaro de Investigaciones Mineras, S.A. con normas, dirección y supervisión del IGME. Han intervenido los siguientes autores:

Memoria: David Navarro Vázquez, Licenciado en Ciencias Geológicas.
Jesús Ramírez Copeiro del Villar, Dr. Ingeniero de Minas.

Petrología: Teresa Nodal Ramos, Licenciada en Ciencias Geológicas.

Han colaborado:

Macropaleontología: Hermenegildo Mansilla, Dr. Ingeniero de Minas.

Técnicas Metalogénicas: Ricardo Castroviejo, Dr. Ingeniero de Minas.

También se ha contado con la asesoría del Ingeniero de Minas, D. José M.ª Zapardiel.

En el trabajo de campo: Fabián Mena Romero.

INFORMACION COMPLEMENTARIA

Se pone en conocimiento del lector que en el Instituto Geológico y Minero de España existe, para su consulta, una documentación complementaria de esta Hoja y Memoria, constituida fundamentalmente por:

- Muestras y sus correspondientes preparaciones.
- Informes petrográficos, paleontológicos, etc., de dichas muestras.
- Columnas estratigráficas de detalle con estudios sedimentológicos.
- Fichas bibliográficas, fotografías y demás información varia.

Servicio de Publicaciones - Doctor Fleming, 7 - Madrid-16

Depósito Legal: M-25291-1982

SSAG. Industria Gráfica - C/. Lenguas, 4-3.º - Madrid- 21 (Villaverde)

6. METALOGENIA

6.1. YACIMIENTOS DE SULFUROS MASIVOS

La Hoja de Nerva pertenece desde el punto de vista metalogénico al extremo NE de la Faja Píritica Ibérica, en la que las metalizaciones, se hallan exclusivamente en el llamado Complejo Volcánico Sedimentario.

La génesis de los yacimientos de sulfuros masivos del cinturón piritico del SO ha suscitado desde el pasado siglo discusiones polémicas que dieron lugar a diversas teorías. Las dos principales hipótesis sobre reemplazamiento hidrotermal y sobre inyección magmática han sido abandonadas y dado paso a la teoría volcánico-sedimentaria (ROMER, 1872; KLOCKMANN, 1894; DOETSCH, 1957; KINKEL, 1962; WILLIAMS, 1962; FEBREL, 1966; RAMBAUD, 1969; SCHERMERHORN, 1970; SOLER, 1971).

Se admite pues que los yacimientos de sulfuros masivos del cinturón piritico hispano-portugués, son de origen exhalativo singenético sedimentario, de la misma edad y formación que sus rocas encajantes, a causa de la asociación existente entre las metalizaciones y determinados niveles de la columna estratigráfica; a la concordancia de las metalizaciones con la roca de caja y la lenta transición entre ésta y aquélla; a la sedimentación gradual de muchas masas de piritita; y su origen exhalativo debido a la estrecha asociación de las masas minerales con las rocas efusivas de la región.

De un modo muy simple, el proceso de deposición se produciría así: En las últimas etapas de los episodios volcánicos (volcanismo submarino fisural), se emiten vapores sulfurosos que se disuelven en el agua del mar. Las bacterias existentes en cuencas de ambiente reductor producen el ión sulfuro $S^{=}$ que se combina con los cationes metálicos (Fe, Cu, Pb, Zn, Au, Ag) existentes en el agua (procedentes de exhalaciones fumarólicas en la etapa de menor actividad efusiva y de la sedimentación normal de la cuenca), formando unos lodos con geles de sulfuros complejos que originan depósitos estratiformes masivos, cuya deposición pudo hacerse en condiciones de tranquilidad cerca de los focos de emisión (en ausencia de corrientes o deslizamientos), dando lugar a yacimientos «proximales» que generalmente llevan asociados otra mineralización diseminada de piritita frecuentemente rica en calcopiritita, tipo «stockwork», de geometría columnar por corresponder a chimeneas de aporte de los elementos que originan las menas, o por el contrario redepositándose a distancias variables de su fuente de origen, dando lugar a yacimientos «distales» que no tienen «stockwork» asociado. Entre estos dos tipos hay situaciones intermedias. Las masas de sulfuros sufrieron posteriormente modificaciones debidas al plegamiento hercínico y a procesos de alteración y removilización.

Para distinguir en la actualidad ambos tipos de yacimientos hay que recurrir a las facies del volcanismo ácido correspondiente y a las estructuras sedimentarias de la mineralización. Así, los depósitos «proximales» se encuentran relacionados con facies gruesas de rocas piroclásticas y en ellos las estructuras sedimentarias son infrecuentes y groseras, por el contrario los depósitos «distales» se encuentran relacionados con facies finas de rocas piroclásticas y las estructuras sedimentarias como «slumping», estratificación graduada, etc., son claras.

Los procesos de meteorización durante el Secundario y Terciario originaron las monteras de hierro oxidadas o «gossan» (constituído principalmente por hematites, goetita y limonita y pequeñas cantidades de oro y plata), y un enriquecimiento secundario de los criaderos en la zona de cementación (por lixiviación de la mineralización al descender el nivel hidrostático), concentrándose el cobre en forma de calcosina y covellina. Estas monteras de hierro fueron los principales indicios que permitieron llegar al mineral en épocas pasadas.

Morfológicamente los depósitos masivos son generalmente lenticulares con dimensiones medias de 50 a 3.000 m. de longitud, 3 a 100 m. de potencia, 50 a 350 m. de profundidad y un tamaño de 1 a 50 millones de toneladas.

Se estiman en cerca de 620 millones de toneladas las reservas de esta faja pirítica con la siguiente composición media: 46 por 100 S, 40 por 100 Fe, 0,7 por 100 Cu, 2,9 por 100 Zn, 1,1 por 100 Pb, 0,8 gr/t Au y 30 gr/t Ag, siendo el resto ganga de sílice y carbonatos. De los constituyentes menores, el arsénico con un 0,6 por 100, selenio, cobalto, mercurio y otros en cantidades insignificantes.

Las metalizaciones se hallan exclusivamente en el llamado Complejo Volcánico Sedimentario y acompañando a los yacimientos de sulfuros se encuentran azufrones de piritita grosera, con diseminaciones de piritita y calcopiritita en las tobas y pizarras de este C.V.S.

Han sido varios los criterios empleados para la selección de áreas de interés con objeto de localizar los yacimientos de sulfuros. Parece ser que el «concepto volcánico» expuesto por STRAUSS y MADEL (1974), es un concepto geológico-metalogénico de probado interés práctico, y el de más importancia al guiar una prospección minera. Está basado en la observación de que los sulfuros masivos están ligados tanto en el tiempo como en el espacio a centros efusivos submarinos del volcanismo ácido, de forma que la prospección se debería centrar alrededor de los mismos (lavas, brechas, aglomerados y tobas masivas) cartografiados o supuestos. Estos centros efusivos se agrupan en alineaciones (erupciones fisurales) paralelas a las estructuras generales (E-O). La prospección geofísica se centraría alrededor de estos centros en una zona con radio entre 1 y 2 kilómetros.

Los yacimientos de sulfuros en la Hoja de Nerva tienen características comunes con los descristos para la faja pirítica. El volcanismo inicial o primero es el portador de los principales yacimientos de sulfuros (Riotinto, La Zarza, Concepción, San Platón, San Miguel, Cueva de la Mora, Poderosa, Monte Romero, Angostura, Esperanza, San Eduardo, Peña de Hierro, etc.), siendo el nivel más importante el constituído por tobas ácidas esquistas de granulometría variada.

El yacimiento de Riotinto es sin duda el más importante no ya de la Hoja en estudio sino de toda la Faja Pirítica Ibérica, siendo explotado actualmente

por la Compañía Riotinto Minera. El grupo minero está formado por los siguientes criaderos:

Masa de San Dionisio (Corta Atalaya) y Filón Sur.

Masa de San Antonio o Nueva Masa Planes.

Criaderos del Filón Norte: Salomón, Dehesa y Lago.

Cerro Colorado.

Constituyen los parajes de Cerro Salomón, Cerro San Dionisio y Cerro Colorado, formando una franja este-oeste comprendida entre las sierras del Ventoso y del Padre Caro.

Todas las mineralizaciones de Riotinto se agrupan en tres áreas o complejos mineralizados. Estos complejos que a su vez también están conectados entre sí o muy próximos uno del otro, se componen de un núcleo de «stock-work», un lentejón de sulfuros masivos situado directamente sobre el «stock-work» y un lentejón o prolongación de los anteriores alejado de la zona de stockwork y conectado con él. Los tres complejos citados son: San Dionisio, Filón Sur-Cerro Colorado y Planes San Antonio.

La paragénesis (con estudio de probetas pulidas) y leyes de algunos yacimientos de la zona es la siguiente:

Dentro del grupo de *Riotinto Minera* centramos el estudio en las masas de San Antonio y de San Dionisio únicas que contienen sulfuros complejos masivos. En la *Masa San Antonio* las especies mineralógicas principales son pirita, calcopirita, blenda, galena, arsenopirita, tetraedrita. Existen texturas bandeadas y de slumping entre los diferentes sulfuros y los diferentes minerales petrográficos (cuarzo, plagioclasa, barita, carbonato cálcico, sericita, clorita). La textura es microcristalina, frecuentemente coloidal y esferulítica con fuertes recristalizaciones y removilizaciones de calcopirita y galena; son abundantes las inclusiones de calcopirita dentro de la blenda y la pirita.

Posee dos tipos de mineralización: masiva y diseminada y se cubicaron con 7.500 m. de sondeo exterior, 6.000 m. de sondeo interior y la realización de 3.000 m. de galerías, las siguientes reservas con sus leyes correspondientes:

	Toneladas	% Cu	% Pb	% Zn	% S	Ag	Au
Mineral Complejo	5.300.000	1,99	1,55	2,84	35,3	50-70 gr/t	0,5-1 gr/t
Pirita masiva	4.300.000	1,12	0,43	0,37	41,7	—	—
Reservas totales	9.600.000	1,60	1,05	1,74	38,6	—	—

La *Masa de San Dionisio* posee sulfuros de grano muy fino, ocasionalmente de texturas bandeadas compuestas por pirita, calcopirita, blenda y galena. Textura muy frecuente framboidal y coloforme, generalmente recristalizada, con inclusiones de calcopirita en pirita y blenda. Gran parte de la

pirita está removilizada a espacios intergranulares de pirita y blenda y frecuentemente a vetillas de removilización. La galena también está removilizada como la calcopirita.

Posee dos tipos de mineralización masiva y diseminada, habiéndose cubicado con 12.000 m. de sondeo interior y galerías tanto de investigación como de explotación y servicios, 50 millones de toneladas de mineral masivo con estas leyes.

	Tonel. seguras	% Cu	% Pb	% Zn	Ag	Au
MINERAL COMPLEJO	20.000.000	0,95	1	4,2	30 gr/t	0,5 gr/t
	Toneladas probables					
	12.000.000	1,17	0,8	2,9		
	Toneladas posibles					
	10.000.000	0,8	0,8	2		

	Tonel. seguras	% Cu	% Pb	% Zn
PIRITA MASIVA	9.000.000	0,64	0,35	0,69
	Toneladas probables			
	8.000.000	0,7	0,4	0,7
	Toneladas posibles			
	5.000.000	0,7	0,4	0,7

La mineralización de *San Platón* está constituida por pirita, calcopirita, blenda, galena, cobre grises, tetraedrita y en la ganga baritina en proporción elevada y cuarzo. La granulometría es fina. La pirita y blenda son los componentes esenciales, la pirita tiene generalmente un buen desarrollo idiomórfico y la blenda predomina como matriz que engloba a los demás componentes. Son frecuentes las inclusiones mutuas, la pirita puede incluir a todos los demás minerales, pero cuando se presenta como inclusión aparece generalmente asociada a la blenda y a veces a la calcopirita. Ocasionalmente se observa emulsión de calcopirita en blenda.

La roca muestra una estructura bandeada que puede deberse tanto a la sedimentación original como a metamorfismo posterior, o bien a ambos procesos conjugados. Se observa una cierta tectonización con la consiguiente fracturación del mineral más frágil (pirita) y su cementación por otros más plásticos (galena, calcopirita y cobre gris). La mena parece recrystalizada y la pirita está a veces corroída por otros sulfuros (blenda en especial).

Se cubicaron por la Compañía Peñarroya durante 1971-1972 y en 1979 con la ejecución de 10 sondeos y un total de 3.500 m. perforados, las siguientes reservas con sus leyes correspondientes:

		% Cu	% Pb	% Zn	% S	% Fe	Ag	Au	
Mineral Complejo	Tonel. seguras								
	1.125.000	1,16	0,53	12,30	42,49	30 69	gr/t	2.05	
	Ton. probables							gr/t	
		1.500.000							
		% Cu	% S	Ag	Au				
Mineral pirítico y cobrizo	Tonel. seguras	Mineral pirítico	0,6	46,5	—	—			
		Mineral cobrizo 1. ^a	2,8	45,7	—	—			
	1.350.000	Mineral cobrizo 2. ^a	1,5	47	—	—			
		Mineral especial	5,5	31,5	75	4,23			
				gr/t		gr/t			

La mineralización de *San Eduardo* o *El Soldado* está constituida por pirita como componente esencial y como accesorios calcopirita, blenda y anatasa. La pirita forma una masa constituida por agregados cristalinos, tectonizada y corroída por sulfuros y ganga o alterada. La calcopirita y la blenda forman pequeñas inclusiones en la pirita.

En agregados intersticiales algo mayores se presenta un mineral titanífero que, a juzgar por sus propiedades ópticas, parece anatasa.

La mineralización de *Peña de Hierro* está constituida por pirita como componente esencial y como accesorios calcopirita, blenda, magnetita, galena y tetraedrita. La pirita aparece en forma de masas, generalmente compactas, formadas por agregados de cristales idiomórficos. Hay también zonas más porosas en las que se observan restos de texturas que parecen derivadas de la cristalización de un gel.

La masa pirítica está tectonizada y corroída por ganga o alterada, e incluye rellenos intersticiales y cristalillos de calcopirita, blenda (que a su vez incluye ocasionalmente cristalillos de magnetita) y de anatasa o de rutilo leucxenizado. Se observan también inclusiones diminutas de galena y de una posible plata roja (¿proustita?) en un único y exiguo grano encontrado.

6.2. YACIMIENTOS DE MANGANESO

La formación manganesífera es la portadora de los depósitos de manganeso también de origen sin-genético sedimentario, que se encuentran estrechamente ligados a las masas de sulfuros y situados como éstos, en el C.V.S. Los criaderos manganesíferos se presentan al exterior asociados ge-

neralmente a jaspes, siendo la mayoría de las veces posteriores en el tiempo a la facies de los sulfuros, ya que al tener el manganeso poca afinidad por el azufre, permanecería más tiempo en suspensión en el agua del mar, precipitando posteriormente. Estos depósitos se encuentran más alejados de los centros volcánicos que los sulfuros.

Estos yacimientos están contituídos por silicatos (rodonita) y carbonatos (rodocrosita) como minerales primarios, produciéndose en la montera óxidos y peróxidos secundarios (pirolusita, psilomelano, wad), que son zonas de enriquecimiento supergénico. La mineralización se presenta en forma de bolsas. Corresponden a las últimas fases de los episodios volcánicos, situándose a techo de las masas sulfurosas y asociados a emanaciones silíceas póstum. Poseen la misma dirección regional E-O de los sulfuros.

Han sido muchas las labores efectuadas en la zona (Soloviejo, Pepito, Cobullos, Dos Amigos-Covadonga, Romerita-Pinpollar, La Africana, Maicoja, La Vieja, Santa Bárbara, Puerta Alegre, Peña del Aguila, etc.) algunas muy importantes y de las que fueron trabajadas principalmente las partes superiores de los depósitos (óxidos y peróxidos) y extraídos silicatos y carbonatos de los inferiores. La explotación se hizo salvo en las minas importantes, por métodos rudimentarios, sin ninguna mecanización y siguiendo generalmente un método selectivo, por lo que el mineral más íntimamente mezclado con SiO_2 se abandonó. Nunca se llevó a cabo una prospección sistemática que permitiera un reconocimiento y cubicación adecuada.

6.3. YACIMIENTOS FILONIANOS

Los yacimientos filonianos (pirita, cobre) no son muy abundantes en el ámbito de la Hoja, siendo de origen hidrotermal de baja temperatura y relacionados con fracturas y diques.