

10457

Datos relativos al

Distrito de :

Huelva

cuicas sobre

Calle

San Juan

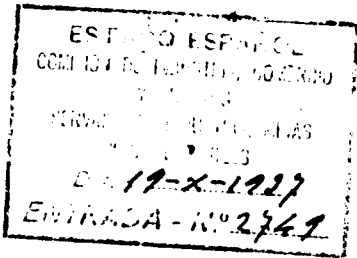
San Juan

Los datos sobre Rio-Tinto, Thargis, Pina y San
Juan, grupo solera, Santa Ana, San Juan, etc., corresponden
al 28 de Mayo 1928 al Sr. Mayor -



CUERPO NACIONAL
DE
INGENIEROS DE MINAS
JEFATURA DE HUELVA

Núm. 526



VIVA ESPAÑA

10457

Excmo. Señor: *M*

Tengo el honor de acusar recibo a V.E. de su atento oficio nº 2.466 de fecha 29 de septiembre último, llegado hoy a esta Jefatura, en el que interesa datos sobre posibilidad de intensificar la producción minera en la provincia, debiendo manifestar a V.E. que con esta misma fecha, comienzo a tomar los datos precisos al objeto de informar a esa Superioridad en el plazo más breve posible sobre los extremos interesados.

Dios guarde a V.E. muchos años.

Huelva 11 de Octubre de 1,937

(II Año Triunfal)

EL INGENIERO JEFE

Antonio M. Gutierrez

EXCMO. SEÑOR PRESIDENTE DE LA COMISION DE INDUSTRIA, COMERCIO
Y ABASTOS. BURGOS.



CUERPO NACIONAL
DE
INGENIEROS DE MINAS
JEFATURA DE HUELVA

Núm. 546

Ampliar las copias
VIVA ESPAÑA!!

M

10457

Excmo. Señor:

En contestación a su atento oficio nº 2.466 de fecha 29 del próximo pasado mes de Septiembre, recibido en esta dependencia el 11 del actual, adjunto tengo el honor de remitir a manos de V.E. quince cuartillas con los datos dateresados en su citado oficio sobre posibilidad de aumentar la producción minera en esta provincia.

Dios guarde a V.E. muchos años.

Huelva 19 de Octubre de 1,937
(II Año Triunfal)

EL INGENIERO JEFE

Antoni M. Gutierrez

ESTADO ESPAÑOL
COMISION DE INDUSTRIA, COMERCIO
Y ABASTOS
SERVICIO DE INDUSTRIA, MINAS
Y CARBONES
D. 22-X-1937
ENTRADA - N.º 2829

EXCMO. SEÑOR PRESIDENTE DE LA COMISION DE INDUSTRIA, COMERCIO
Y ABASTOS. BURGOS.

Agosto 1938

En la actualidad parada.

10457

Se trata de una mina perfectamente equipada.

Capital 6.000.000 de francos.

Dirección masa de pirita E.O. con inclinación 60°/70° al N.

Potencia máxima del criadero 16 metros en mineral cobrizo y no se puede determinar la media porque abandonaron la explotación al llegar en las labores á la pirita de hierro.

La longitud en el piso 12 es de unos 100 metros.

Se presentan zonas de estrechamiento que coinciden con la disminución en la inclinación.

POZO MAESTRO. - 272 metros al nivel del piso 14 - Con máquina de extracción sistema LEONARD.

ULTIMOS PISOS EN EXPLOTACION- Los 8º, 9º 10 y 11º, el piso 14 estaba en preparación.

DENSAGUE.- 25 á 30.000 m³ al año. Grupo motor Bomba Sulzer de media presión 17,50 HP.- Diariamente unos 80 m³.

VENTILACION.- Natural por comunicación con corta y pozo ventilación.

EXPLOTACION.- Fajas horizontales con rellenos.

OBREEROS ETC.- 103 en el interior y 157 en el exterior (cuando pararon)

TALLEZ MODERNO DE TRITURACION.- 25 Tdas. horarias de 0. á 12 m/m, 60.000 Tdas. anuales.

Trituradoras tipo Conecrusher Cearless Kenneddy.

INSTALACION ELECTROMECHANICA.- Central generatriz.

INSTALACION { Semifija Heinrich - Lanz, de Mannheim (Alemania) 250 HP
 ANTIGUA { Dinamo C.C. 72 HP alumbrado talleres
 1 . 9 1 3 { " C.C.180 HP extracción y compresor 100 HP.

INSTALACION { Caseta transformación fluido suministrado por la Cía.
 MODERNA { Sevillana de electricidad á 15.000 v.
 1 . 9 2 9 { TRANSFORMADOR.- 20 K W.A.
 { CONVERTIDOR.- Asincrónico Trifánico 175 HP aclopado
 á dinamo c. c. 120 HP 440 v. y excitatriz 42 HP para
 la máquina de extracción sistema Seonard, Nuevo com-
 presor Ingersoll Rand de 200 HP.

10457

MINERALIZACION.- La mineralización rica suele presentarse en la parte N de las lentejas. Estos minerales suelen ser ricos en cobre y a veces complejor en zinc, plomo y plata, que vendían como minerales especiales.

En el Fiso 12 se presentaba una suña central de esteril que divide la masa en dos partes, la del N. de mineral rico y la del Sur pobre.

PRODUCCION.- De las 200 Tdas. producidas diariamente pueda considerarse.

Pirita ferrocobrizada de mas 1,50% Cu el 85%

" de hierro de menos 1,50% Cu el 15%

CUBICACION.- Se estima en unas 500.000 Tdas. en total.

10457

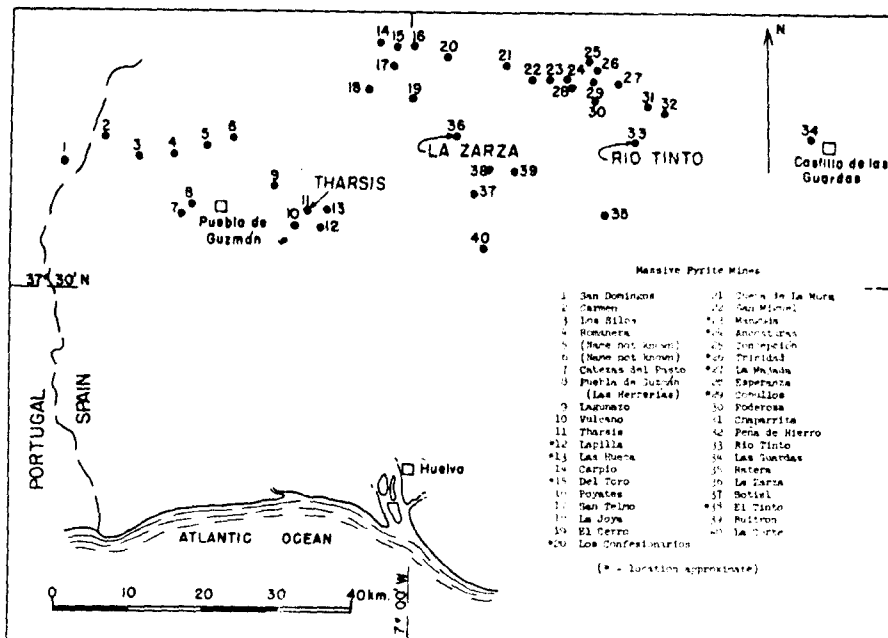
DIFICULTADES Y PARALIZACION DE LOS TRABAJOS. - Se cree debido á no tener colocación los minerales de pirita de hierro, lo que es indispensable para que su explotación sea económica.

Continúan los afloramientos en zonas muy interesantes por su aspecto exterior. Las investigaciones en parte de los mismos fueron infructuosas, pero está comprobado que se practicaron en una gran falla visible en el exterior, por lo cual estimamos no esté resuelto el problema, cuyo estudio es muy interesante.

Bilbao, 4 de Agosto de 1.938
III Año Triunfal.

10457

10457



Mine locations furnished by Compañía Española de Minas de Río Tinto, S. A.

10457

1326/5/4
7/5/92
R.V.

At the La Zarza mine of the Tharsis Sulphur and Copper Company, Ltd., 24 km west of Río Tinto, there is a large amount of coarse-grained and some fine-grained pyroclastic material. The rock along the north contact of the La Zarza ore body is slightly tuffaceous shale that grades rapidly into coarse pyroclastic breccia in which fragments as large as 20 cm across are set in a matrix of fine-grained pyroclastic material. The pyroclastic fragments are balls of glassy flow-banded rhyolite in a sheared sericitic matrix. Fine-grained tuff with feldspar phenocrysts occurs locally, as does a conglomerate with water-worn boulders of rhyolite that suggests a mud flow. Much red jasper and chert are associated with the pyroclastic rocks at La Zarza, as well as beds of highly carbonaceous shale and lenticular bodies of rhyolite with large quartz phenocrysts.

At the Tharsis mine, 23 km southwest of the La Zarza mine, along the Filón Norte and Sierra Bullones ore bodies, the tightly folded sheared and altered bedded rocks in contact with the massive pyrite ore contain a few pebble beds. They appear to be in part tuffaceous but there is no unmistakable pyroclastic material. Black carbonaceous shale is present as a 1- to 3-meter bed at several places along both walls of these ore bodies. The ore bodies appear to be as much as several hundred meters below the uppermost pyroclastic rock-shale contact, although very detailed mapping would be required to work out the complex structure. At the Esperanza ore body south of the Sierra Bullones ore body, the ore is in a purple tuffaceous rock that contains shreddy fragments 1 cm across of rhyolite in shale layers.



10437



OBSERVATIONS ON THE PYRITE DEPOSITS OF THE HUELVA
DISTRICT, SPAIN, AND THEIR RELATION TO VOLCANISM¹

ARTHUR R. KINKEL, JR.

10457

CONTENTS

	PAGE
Abstract	1071
Introduction	1071
Geologic setting of the ore deposits	1072
Pyroclastic rocks between shale and rhyolite	1073
Rhyolite flows	1074
Ore deposits	1075
Origin of the ore bodies	1077
References cited	1079

ABSTRACT

The felsitic porphyritic rocks that occur with Lower Carboniferous shale or slate in the Huelva district, Spain, were examined at the Río Tinto, Tharsis, and La Zarza mines. Most of the bodies of porphyry are not intrusive into the shale, but instead consist of rhyolite flows overlain by variable thicknesses of coarse and fine pyroclastic rhyolite. These lie conformably beneath the shale. The pyroclastic beds are the ore horizon, and the ore bodies are confined to this stratigraphic zone.

Various modes of formation have been postulated for the ore bodies of the Huelva district. The apparent limitation of ore to one stratigraphic horizon for more than 100 kilometers seems to favor a modified syngenetic origin with metallic elements derived from volcanic emanations.

INTRODUCTION

IN June 1961 while enroute to the Seventh Commonwealth Mining Congress I was privileged to spend two weeks in the Huelva district of southern Spain studying a few of the geologic features of the massive pyrite deposits. My visits were limited to the Río Tinto, Tharsis, and La Zarza deposits, which are the largest and best exposed deposits of the district, but the extensive literature on the district has aided in developing some of the ideas presented here. The trip was arranged through the courtesy of Compañía Española de Minas de Río-Tinto, S. A., and The Tharsis Sulphur and Copper Company, Ltd., who provided every facility for seeing the geology of the ore deposits and have granted permission to publish this report.

Since Gonzalo y Tarín's monumental work on the Huelva district was published in 1888 (11), many geologists have visited and studied these deposits. However, few reports on the individual deposits contain sufficient information to document the geologic setting or to support the different

¹Publication authorized by the Director, U. S. Geological Survey.

theories of genesis that have been proposed. Until the detailed work of Gordon Williams (25) and David Williams (23) on the Perunal-La Zarza and Rio Tinto mines, respectively, and the recent study by Webb (22) on the San Domingos mine in Portugal were published, little more than sketch maps of the deposits was available. Doetsch (7) has added new information on the mineralogy and textures of the ores of the Las Herrerias deposit, Puebla de Guzmán, J. H. Collins (3), Finlayson (9), H. F. Collins (2), Demay (5; 6), Bateman (1), Edge (8), Fourmaier (10), Heim (13), and many other geologists either reported on special features of the geology or gave descriptions of the district as a whole with little geologic detail.

Although a few geologists have recognized the occurrence of minor amounts of pyroclastics in the rocks in the Huelva district, most have regarded the porphyritic rocks as intrusive and younger than the folding of the overlying shale. However, as far as I am aware, only Klockman (16), Fourmarier (10), and Williams (24) have recognized that almost all the rhyolitic rocks and some of the diabase are volcanic flows. I am convinced that the rhyolitic rocks are mainly flows and pyroclastic rocks conformable with the overlying shale, rather than intrusive porphyries, and that a correct interpretation of the origin of the rhyolitic rocks is critical to an understanding of the geology and genesis of the deposits.

GEOLOGIC SETTING OF THE ORE DEPOSITS

The ore deposits of southwestern Spain and southeastern Portugal lie in a west-trending mineral belt more than 100 kilometers long that extends from the Castillo de las Guardas deposit in the Province of Sevilla west to the San Domingos deposit in Portugal (Fig. 1). The deposits are lenticular and bedlike pyritic masses in echelon groups.

Most of the rock near the three mines visited is a thick sequence of clay shales that contains a few sandy layers and thin beds of grit and conglomerate. Color banding in shale and graded bedding in grit are preserved even where the rocks are isoclinally folded and have a slaty cleavage. The shales are in the Visean stage of the Lower Carboniferous System (23, p. 597). Narrow but fairly continuous bands of rhyolitic rocks and minor diabase are associated with the sediments. Large elongate masses of granitic rocks of several types lie parallel to part of the mineral belt and 5 to 10 km to the north. The sedimentary and rhyolitic rocks have been closely folded and in places isoclinally folded and drag folded, and slaty cleavage has developed along parts of the belt. Outcrops are elongated in a westerly direction along west-trending fold axes.

The stratigraphic sequence is the same in each of the areas visited. The lowest rocks exposed are a thick group of rhyolitic lava flows. These are overlain conformably by rhyolitic pyroclastic rocks a few meters to several hundred meters thick. The pyroclastic rocks are overlain conformably and gradationally by a great thickness of shale. At each of the mines studied lenses of black carbonaceous shale occur locally in the contact zone between pyroclastic or flow rhyolite and shale.

Pyroclastic Rocks ... conformable relations between the ore-bearing rhyolite and the underlying rhyolite and overlying shale are well exposed at Rio Tinto along the north wall of the southern anticlinal outcrop of rhyolite south of Bella Vista (23, pl. 26). The shale, to within about 100 m stratigraphically of the rhyolite, is thinly bedded, steeply dipping, and gray to black. From 100 m to about 20 m from the rhyolite contact, the shale has a few granular beds that contain sparse small angular fragments of rhyolitic material, and a few thin-bedded, porcellaneous, white siliceous layers up to a meter in thickness. In the 20-meter thickness of mixed shale and pyroclastics immediately above the rhyolite, there are angular fragments of white rhyolite 1 to 10 cm long in

10457



FIG. 1. Index map showing location of massive pyritic deposits, Huelva district, Spain.

shale, a few fragments of red chert, beds of crystal tuff, and stubby lenses of porphyritic rhyolite. Conformable layers of crystal tuff grade into shale both across and along bedding. There are several 10-cm layers of pink rocks with wavy banding, quartz and feldspar phenocrysts, and angular fragments of rhyolite. Other layers in the shale contain balls of rhyolite 2 to 10 cm across, some of which have a lighter colored rind 1 to 2 cm thick. Some of the balls are entirely in shale—others are in shale with thin layers of rhyolitic crystal tuff. At other places in the pyroclastic zone, flow-breccia rhyolite contains angular pieces of flow-banded rhyolite. Undistorted thin beds of shale, thin

flow-banded and amygdaloidal rhyolite flows, and coarse pyroclastic breccia with fragments of glassy rhyolite as much as 60 cm across are interlayered.

The gradational zone of pyroclastic material between shale and rhyolite along the north mass of rhyolite and the south anticlinal outcrop of rhyolite at Río Tinto ranges from less than 1 meter to more than 100 m in stratigraphic thickness. No crosscutting relations were seen in any of these rocks. At the Peña de Hierro deposit, 5 km northeast of the Río Tinto deposits, the same ore-bearing pyroclastic zone occurs between shale and rhyolite.

The ore-bearing pyroclastic rocks at Río Tinto are remarkably similar in appearance and composition to the ore-bearing pyroclastic rocks (also overlain by shale and underlain by rhyolite) in the West Shasta district, California (15).

1074

with the sediments. Large elongate masses of granitic rocks of several types are present in the Rio Tinto area. *Rhyolite Flows.*—In the Río Tinto area the two large masses of rhyolite contain unmistakable evidence of flow origin. Rhyolites with different textures and different size and distribution of phenocrysts were noted in both masses. In the south mass some rhyolite near the contact with pyroclastic rocks has plentiful round quartz amygdules, and other rhyolites show flow-banded textures and flow brecciation. Within the mass, shaly layers and layers of lithic fragments of several types, including flow-banded rhyolite and porcellaneous rhyolite, mark boundaries between flows. One 2-meter layer of mafic (andesitic?) rock with quartz amygdules 1 to 2 cm across occurs within the south rhyolite mass.

At La Zarza the rhyolitic rocks are somewhat different from those at Río Tinto or Tharsis, even though the pyroclastic layer between shale and rhyolite

is much the same. The rhyolite at La Zarza has been called a porphyritic microsyenite; quartz is virtually absent. Feldspar phenocrysts as much as 2 mm across are prominent in a dark-bluish felsitic groundmass. The rhyolite is massive except for local shearing near the edges of the mass. Much red jasper is in the rhyolite near the contact and in the adjoining coarse pyroclastic zone.

I saw no contacts at any of the mines where the rhyolite cuts across bedding.

ORE DEPOSITS

The apparent uniformity in geologic setting, mineralogy, textures, and form of so many ore deposits within a mineralized zone 100 km long is a unique feature of the Huelva district. The deposits I visited were at the same stratigraphic horizon—a zone of several types of rhyolitic pyroclastic rocks and thin lenses of black carbonaceous shale—between a great thickness of overlying shale and underlying rhyolitic flows. The ore deposits visited are conform-



FIG. 2. Specimen showing contact between massive pyrite (B) and shale with slaty cleavage, (A). White line is parallel to cleavage. Bedding shown by drag-folded, lighter colored band in (A) is parallel to the contact. Pyrite contains some admixed rock material near contact.

tions that have been reported might be interpreted as having resulted from movement along contacts during folding, or as contacts at an angle to foliation which is not everywhere parallel to bedding. The contact shown in Figure 2, for instance, in the field was thought to be crosscutting, but the polished surface shows unmistakably that the ore contact is parallel to the bedding and that the foliation extends across the contact of the massive sulfide.

The ore bodies range from a single lens of pyrite several tens of meters long to enormous masses that pinch and swell or that consist of several overlapping lenses. Disseminated pyrite-chalcopyrite ore in rhyolite occurs along the wall of some bodies of massive sulfide. The largest ore body is at Río Tinto, where the ore is more than 3,000 m long, with a maximum thickness of 250 m and a depth of more than 400 m. Most deposits range from 300 to 700 m long and 50 to 150 m thick.

The lenticular or bedlike ore bodies of copper-bearing pyrite are composed of extremely fine grained massive pyrite. The primary ore generally contains from 0.5 to 1.5 percent copper, a little gold and silver, and some erratically distributed zinc and lead. The grade of the ore varies from deposit to deposit, but the range is no greater than that within some individual deposits. The principal minor metallic elements are arsenic, bismuth, and selenium. In most of the ore, non-sulfide minerals constitute only a few percent.

Although there are local exceptions, nearly all the contacts of the massive ore are knife-sharp, and in many places massive ore, uniform in texture and mineralogy right to the contact, lies against virtually unmineralized wall rock. A few millimeters to several centimeters of clay gouge lies between the massive ore and the wall rock along about half of the contacts, but some massive sulfide contacts are frozen to the wall rock. There has been considerable post-ore movement—possibly enough to account for the gouge.

Banded ore is present in a few places in the massive sulfides and along a few contacts. The layers are defined by thin layers of disseminated chlorite or sericite, by more-than-normal amounts of quartz, by differences in grain size of the sulfides, and in a few places by different sulfide minerals. There seems to be no way to determine with certainty whether the banding indicates incompletely or selectively replaced rock, flowage during intrusion, a primary syngenetic texture, or, possibly, metamorphic differentiation.

Thin layers of unmineralized shale and tuff occur locally in the ore, most commonly near the edges of an ore mass. The layers have sharp boundaries, bedding is parallel to that in the wall rock, and the layers are not crumpled or torn apart.

Both disseminated ore and stockwork quartz-pyrite-chalcopyrite veins are present locally in rhyolitic wall rock along foliation planes and crosscutting fissures along the contact with massive sulfide, but even in these areas the contact is generally extremely sharp. No relict rock textures are present in the enormous masses of pyrite. Some pyrite in the black carbonaceous shale is in elongate nodules and thin layers parallel to bedding. The mineralized rhyolite along the wall of the massive ore locally is chloritic, and some of the disseminated ore consists of sulfides in chlorite schist. However, chlorite is not

chlorite in the
ferromagnesian minerals.

The massive pyrite ore shows three distinct stages of fracturing, the first one being the most pervasive. Much of the ore ranges from a coarse healed breccia to a mass of ramifying cataclastic zones. The fractured rock is recemented by pyrite, some of which is of coarser grain than the primary ore. The second period of fracturing produced an intimate crackling of the ore. The cracks are filled with chalcopyrite and minor sphalerite and galena, and veinlets of these minerals traverse both fragments and cement in the earlier cataclastic zones. The third period of fracturing occurred along faults and formed coarse, locally porous breccias of sulfide fragments 1 to 10 cm across, some of which are rounded and slickensided. This breccia is only partly cemented by finely crushed sulfides. Large slickensided surfaces in the ore were formed during this period of movement.

ORIGIN OF THE ORE BODIES

Many processes of ore formation have been proposed in the extensive literature on the Huelva massive pyrite deposits, but none of the evidence is conclusive, nor can any process be entirely ruled out by the observations presented thus far. Geologists have proposed an origin by replacement along contacts and structurally or lithologically controlled shear zones, by intrusion of molten sulfides, by concentrated hydrosulfide solutions, by organic-syngenetic deposition, and by volcanic-syngenetic deposition.

Ore formation by hydrothermal replacement is advocated by most geologists who have studied the Huelva district, for there is obvious replacement of the rhyolite or tuff by sulfides, and replacement of one sulfide by another in the ore. The only apparent magmatic source of hydrothermal solutions is a large elongate mass of several types of granitic rock that lies parallel to the ore district and about 5 to 10 km to the north. This mass is exposed along about half the length of the district, but may extend the length of the district. Rhyolites are also coextensive with the district. If either of these igneous rocks (or their magma hearth) is regarded as a source of solutions, then it would follow that granitic magmas (of several types) or rhyolitic magmas (also of several types) produced identical solutions that traveled up through heterogeneous rocks and deposited an unusual type of ore at the same stratigraphic horizon over a length of more than 100 km. This seems improbable, even if allowance is made for the damming or channeling effect of a thick cover of shale.

Much of the ore has the purity and sharp contacts to be expected in an intrusive sulfide matte, yet extensive thin undeformed screens of shale in massive sulfide and the lack of high-temperature minerals in such inclusion and in the wall rock seem to me to be evidence against intrusion of molten sulfides. Also, it is difficult to conceive of a mechanism for separation of identical sulfide mattes, and their emplacement at the same horizon, over the entire extent of the district.

evaluate, although it is probable that there would be mobilization and migration of material. If scattered sulfides were taken into solution and moved during metamorphism, then the problem would be the same as for any hydrothermal solution, although a hydrothermal solution derived during metamorphism could be uniform over wide areas.

Syngenetic deposition in the strict sense cannot alone account for the ore bodies, because of the wall-rock replacement evident at all deposits. Although it is a process that would account for both the uniform character of the ores and their occurrence at one stratigraphic horizon, syngenetic deposits of the size, purity, and minor-element content of the Huelva deposits have not been found, with the possible exception of the pyrite beds of Bihar Province, India (18).

As none of these processes seems adequate to explain the Huelva deposits, I conclude that the deposits must have been formed by a combination of several processes. Several writers (16, 7, 19) have suggested that volcanic emanations were the primary source of the pyritic bodies of the Huelva district. The mechanism I suggest here is similar to that proposed by Cullis and Edge (4) for the massive pyrite deposits of Cyprus, by Kraume, Dahlgrun, Ramdohr, and Wilke (17) for Rammelsberg, by Ei Horikoshi (1960, written communication) for some of the Japanese massive sulfide deposits, by Stanton (20) for many massive sulfide deposits, and by Goodwin (12) for deposits in the Michipicoten area, Ontario.

Near and following the ending of volcanic activity, as organic muds were forming locally in the early stages of marine sedimentation, the upper part of the volcanic pile—the pyroclastic zone—was locally permeated by volcanic emanations that deposited iron sulfide and other metallic elements near active vents. Coarse pyroclastic material in the vicinity of ore bodies indicates proximity to vents; interlayered shale and pyroclastic rocks indicate that some or all of the volcanic activity was subaqueous; and associated lenses of carbonaceous shale indicate a reducing environment in local basins. The present ore bodies may have been deposited as black sulfide precipitates or as replacement of layers in unconsolidated pyroclastic rocks. It seems necessary to invoke material from a localized igneous source not only because of the many metallic elements present in all the deposits, but also because of the size, purity, and isolated occurrence of the ore bodies. This process is one that could account for the widespread distribution of ore at one horizon—the horizon of change from partly subaqueous volcanic to marine sedimentary conditions—and the fact that the ore bodies are concordant with bedding.

The deposits thus formed were buried under thousands of feet of shale of Lower Carboniferous and younger age and were folded and intruded by granites of Hercynian age. Healed breccia and cataclastic zones in the ore indicate fracturing during early stages of folding, followed by healing of fractures, and a second period of intense cracking with movement of chalcopyrite into cracks in pyrite as pressure and temperature increased. It is probable that during metamorphism there would be some recrystallization of massive sulfide, and material would migrate into fractures in the wall rocks to form the

and quartz than the massive pyrite at Rio Tinto. Textures, structures, and mineral associations in massive ore may only in part retain features of the ore as it was originally deposited.

Unquestionable examples of pyritic deposits associated with volcanism are the sulfur and pyrite bodies that replace Pleistocene and Recent tuffs in large caldera basins in Japan (14, 21) and the solid lenses of fine-grained black iron sulfide and large masses of pyrite and marcasite that replace Pleistocene and Recent tuffs in Taiwan (Sam Rosenblum, written communication, and 21). Deposits in both of these areas are comparable in size and shape to the medium-sized deposits of the Huelva district. Although these deposits are formed by volcanic emanations near and at the surface on land, a marine environment would seem even more favorable. On the other hand, the beds of massive pyrite in unmetamorphosed shale in the Shahabad district, Bihar, India, are as much as one meter thick, with great lateral extent and uniformity, and were apparently formed as sedimentary deposits in the absence of volcanic emanations (18). The tonnage of massive pyrite in the Bihar deposits is comparable to the largest of the deposits in the Huelva district, but as far as I am aware, the Bihar deposits do not contain copper or the minor-element content that characterizes most deposits of massive pyrite.

Massive pyrite deposits in the Philippines, Japan, Alaska, Shasta County and the West Belt in California, most of the deposits in Canada and Scandinavia, and many of the deposits of central Europe, Cyprus, Turkey, and the Urals are very similar or identical in mineralogy, morphology, and geologic environment. Almost all these are in sodic felsic or mafic volcanics with much pyroclastic material and associated eugeosynclinal sediments; some are associated also with radiolarian chert, carbonaceous sediments, or iron formation, and some with manganese deposits. Many deposits in metamorphosed rocks appear to be altered deposits of the same type. This remarkable similarity points to a common origin, and the almost universal association between pyroclastic volcanic rocks and massive pyritic deposits, together with the evidence that this type of deposit is forming at present at volcanic vents, indicates a genetic relation between volcanism and deposits of massive pyrite. Evidence from the Huelva district strongly supports this hypothesis.

U. S. GEOLOGICAL SURVEY,
WASHINGTON, D. C.,
April 16, 1962

REFERENCES

1. Bateman, A. M., 1927, Ore deposits of the Rio Tinto (Huelva) district, Spain: *Econ. Geol.*, v. 22, p. 569-614.
2. Collins, H. F., 1922, Igneous rocks of the province of Huelva and the genesis of the pyritic ore bodies: *Inst. Mining Met. Trans.*, v. 31, p. 61-105. Discussion p. 106-169.
3. Collins, J. H., 1885, On the geology of the Rio Tinto mine, with some general remarks on the pyritic region of the Sierra Morena: *Geol. Soc. London Quart. Jour.*, v. 41, p. 245-265.
4. Cullis, C. G., and Edge, A. B., 1922, Report on the cupriferous deposits of Cyprus: *Crown Agents for Overseas Governments and Administrations*, p. 3-48, London.

10457

Ref. 10457

DÍA 19-10-38

ENTRADA-N.º 214

10457

CUERPO NACIONAL
DE
INGENIEROS DE MINAS-JEPATURA
DE LA
PROVINCIA DE HUELVA

Sr. Ingeniero Jefe:

Correspondiendo á lo ordenado por V.S. referente á que por el Ingeniero que suscribe sean estudiadas las condiciones en que se desenvuelve el mercado de los minerales de manganeso producidos en esta provincia, tengo el honor de comunicarle lo siguiente:

CARACTERISTICAS DE LA PRODUCCION

La minería del manganeso, se caracteriza en la provincia de Huelva por la gran irregularidad de su producción, viéndose pasar la misma en el espacio de pocos años desde una cantidad insignificante hasta varias decenas de miles de toneladas, para volver á descender seguidamente:

Así, por ejemplo, en lo que va de siglo resulta, según los datos estadísticos, que en 1.906 llegó la producción de minas de manganeso á 39.032 toneladas, para descender enseguida y llegar á 1.682 toneladas en 1.909; su bajo precio debido á su poca ley y mucha sílice no les permite entonces luchar en el mercado y casi no se arranca, tan solo se lava algo. Pero al cabo de dos años se remedia algo la crisis y, debido á haberse disminuido entonces los derechos de exportación, empieza á aumentar la producción, llegando á 16.709 toneladas en 1.913. Vuelve á decaer nuevamente la producción, pero otra vez á continuación se produce un rápido é importantísimo aumento debido á las necesidades de la guerra Europea y a las dificultades de proveerse de determinados centros de producción, alcanzando su máximo de 65039 toneladas en el año 1.919 y por último, después de una nueva crisis que retaja la producción á unas 5.000 toneladas anuales, vuelve á tener otra alza; en el año 1.926 la cifra de 43.466 toneladas y desde entonces ha ido con más o menos fluctuaciones disminuyendo la producción pudiéndose evaluar la misma en unas 3.000 toneladas

*Basado por Murray el día de la fecha
Pasado los antecedentes necesarios al Catálogo Cuidados*

en los últimos años. La gran pobreza de los minerales, cuya ley media en metal viene á resultar del 29 al 32 %, y su gran contenido de sílice han determinado que sólo en circunstancias especiales hayan podido luchar en el mercado, aunque acaso preparados en aleaciones manganesíferas, pudieran ser ofrecidas en condiciones de competencia.

Dos conclusiones se desprenden de lo que antes se expresa: 1ª Que existe una considerable capacidad de producción de menas de manganeso en la provincia, como varias veces ha quedado patente, y que no siendo admisible, en opinión del que suscribe, que se haya llegado al agotamiento de los criaderos, esta capacidad puede volver nuevamente á desarrollarse aún cuando no fuera en tan grandes proporciones. 2ª.- Que dicha producción está completamente influenciada por las condiciones del mercado, y que en definitiva el que se produzcan en cantidad minerales de manganeso en la provincia de Huelva depende solo de que en el mercado haya para ellos un precio remunerador.

CONDICIONES DE LOS CRIADEROS

Respecto de los yacimientos, aunque no puede negarse que algunos importantes estén agotados, hay otros aún de importancia, en los cuales esto no ha tenido lugar y, aunque no se han realizado en ellos grandes investigaciones, todo hace presumir que pueden llegar á serias explotaciones. Además existen una serie de minas pequeñas en que la explotación ha sido muy irregular y caso nulas sus investigaciones. Resulta que la minería del manganeso al seguir de cerca las fluctuaciones del mercado, se ha limitado á arrancar lo necesario sin grandes preocupaciones de investigaciones para el porvenir. Esta falta de conocimiento concreto de las reservas, hace difícil dictaminar sobre los distintos grupos mineros, pero puede indicarse lo siguiente:

MINAS CASTILLO DE PALANCO: Aparte de ¹⁰⁴⁵⁷ producido estos últimos años, que pueden considerarse como de crisis, se ha distinguido por un arran que bastante regular, evaluable en unas 3.000 toneladas anuales por término medio. Habiendo estado parada ultimamente, ahora se está desaguando y poniéndola en condiciones de explotación. Se encuentra con unas 5.000 toneladas de mineral á la vista, y en profundidad, parece ser, que se presenta el filón en buenas condiciones. La producción que puede calcularse es de unas 15 á 20 toneladas diarias.

MINAS GUADIANA Y POSTERERA: De estas dos minas, la primera ha dado producciones mayores que las de Castillo de Palanco habiendo llegado á mas de 13.000 toneladas al año 1.926, pero cuya producción no se ha sostenido más que en unas 2.000 toneladas recientemente. Aunque sus partes mas ricas han sido ya arrancadas, no se ha perdido del todo en profundidad el mineral, y pudiera contarse aun con la producción última indicada, pero los explotadores no se hallan en la zona liberada y por esto los trabajos están suspendidos. La segunda de las minas citadas, de menos importancia que la otra, se halla por las mismas causas sin poder trabajar.

MINA LA JOYA (SOLOVIEJO): Se trata de una de las mas importantes y susceptible de dar buenas producciones, sin embargo, no se halla bien explotada. Tiene mineral de buena ley, pero con mucha sílice. Dispone de considerables escombreras, que lavadas darían gran producción, probablemente de 20 toneladas al día.

LA CALANESA: Aunque de menos importancia, puede no obstante ser susceptible de contribuir con cierta producción que podrían ser unas 10 toneladas al día, tratándose por otra parte de minerales de buena ley, del 34 % y más.

Otras minas como "El Toro", "Oriente", "Romerita", "Rocio", "La Familia" están en pequeña producción ó en investigación y preparación, y pueden dar en conjunto un contingente importante de mineral de man-

Así, por ejemplo, para la mina Castillo de Palanco, según los datos tomados, creo que pudiera admitirse: Personal para 20 toneladas diarias, entre hombres, mujeres y muchachos para diversas faenas de escogido, etc., 80 en total, con un jornal medio de 4 pts. ó sea 16 Pts por tonelada; á este hay que agregarle por tonelada 5,60 Pts. de explosivos (unos 800 granos); madera 1 Pts.; carbón y grasa 5,50; gastos de herramientas y composuras 0,80, que hacen un total de 28,90 Pts. y considerando la amortización ó imprevistos puede contarse con unas 30 Pts.

En la mina «La Calañesa» resulta para jornales 12 Pts. (acaso por ser menor la preparación) por tonelada, explosivos 6 Pts. madera 1 Pts. Taller 1 Pts. diversos 2 Pts. censo 4 Pts. que hacen un total de 26 Pts sin contar con dirección ó imprevistos. Para la mina «La Joya» resultar los gastos para el mineral á boca mina también de 25 á 30 pts., y por tanto estimo conveniente admitir la cifra de 30 Pts. para coste de arranque y preparación.

Respecto de los gastos de transporte, puede decirse que entran en ellos tres partidas; la correspondiente al de la mina al ferrocarril; la de éste, y los ocasionados en el puerto; todos ellos son variables, pues aun los del ferrocarril pueden variar según el tonelaje transportado, y los del puerto según llegue con oportunidad para cargar en el barco o no cargar.

Tomemos los gastos correspondientes de varias minas que vienen á ser; «La Joya»; de mina á f.c. 9 Pts., á Huelva 14, gastos de Puerto 5 total 28 Pts. «La Calañesa»; 9 Pts. 7 Pts. y 5 Pts. respectivamente, total 21 Pts. «Castillo de Palanco» 1 Pts. 14 Pts. y 5 Pts. total 20 pts. «El Toro» 28 Pts. 7 Pts. y 5 Pts. total 40 Pts. «Romerita»; 14 Pts. 7 Pts. y 5 Pts. total 26 Pts. De todo lo anterior se desprende un término medio de 27 Pts. para gastos de transporte por tonelada hasta f.o.b.

Si á esto se agrega que para poder dar una ley determinada, es preciso mezclar minerales de diversas procedencias, resulta que aún hay

10457

que contar con algo mas de gastos y no parece estar fuera de razón establecer 30 Pts. para gastos de transporte etc. sobre todo si se desea que minas mal situadas puedan concurrir al mercado. Así pues, resulta que el coste f.o.b. puede valuarse en 60 Pts. por tonelada.

En lo anterior no están oncluidos los gastos de prospección é investigación hasta hallar los criaderos, que por ser á veces los mismos completamente perdidos, y en otras ocasiones estar en tan gran desproporción con los resultados obtenidos, no es posible tenerlos en cuenta entre los gastos normales.

22.- OIDA LA OPINION DE LOS PRODUCTORES, QUE GARANTIAS MINIMAS DE CONSUMO PIDEN ESTOS PARA PONER EN EXPLOTACION SUS MINAS.

El explotador de la mina "La Joya" la que está parada desde el año 1.927, indica que no tienen existencia de mineral dispuesto para ser embarcado y estima necesario se le contrate la producción durante un tiempo y por una cantidad que les compense los gastos de la puesta en marcha, y como mínimo por dos años y un tonelaje de 3.500 por año, que probablemente podría ser aumentado á partir del segundo año. La ley fija en 34 % de Mn y el precio en 2,30 por unidad para esta ley, con 0,10 pesetas por unidad de aumento o disminución sobre dicha ley. Ley mínima 33 %. Sílice 35 % con rebaja de 1 Pts. por unidad que exceda de esta cantidad.

El explotador de la mina "La Calañesa" fija en 2.400 toneladas la producción anual del 34 % de ley ó más y un tiempo de duración de 3 años para el contrato, que le permita poner en buenas condiciones la explotación, la que, aun cuando ahora se encuentra en marcha, solo produce cantidades muy exiguas; marca el precio de 2,30 pts. para menas del 34 %, con un aumento de 0,05 pts. por unidad de las que pase de dicha ley.

Respecto a las minas "Guadinana" y "Posterera", ya queda indicado antes que sus explotadores no se hallan en la zona liberada.

Los explotadores de la mina "Castillo de Palanco", "Hijos de Vazquez López", disponen además de otras como "El Toro", "Oriente", "Romerita" y algunas más, y son las de mas solvencia financiera y más importantes como productores de manganeso. Su mina "Castillo de Palanco" se espera que se halle en explotación al cabo de tres meses, y al mismo tiempo llevan también adelante labores de preparación en otras minas; también son compradores de mineral á otros mineros, para hacer frente á sus compromisos. Interrogados sobre el punto que nos ocupa, se han limitado á fijar las condiciones de una oferta, las cuales son: Cantidad 12.000 toneladas, ley 35 %, mínimo 34 %; precio 2,40 Pts. la unidad para ley del 35 %, y escala de 0,10 Pts. en más ó en menos f.o.b Huelga. Se abstienen de indicar tiempo del contrato.

Respecto á otras minas de menor importancia he de hacer presente que las mismas no se hallan en condiciones de hacer contratos fijos, por estar imperfectamente investigadas y ser su producción además de pequeña, irregular.

3ª.- MEDIOS QUE JUZGA CONVENIENTE LA JEFATURA PARA ABASTECER EL MERCADO NACIONAL EN UNAS 1.000 TONELADAS MENSUALES Y A QUE PRECIO REMUNERADOR.

Según se indica anteriormente, la entidad "Hijos de Vazquez López" es la mas importante tanto financieramente como productores, y por consiguiente la que está en mejores condiciones para firmar contratos de importancia. Esto lo hacen presente también los otros productores, como el de "La Joya" y el de "La Calañesa, cuyos limitados medios económicos les hace difícil abordar la realización de contratos directos y reconocen como buena solución que la indicada entidad "Hijos de Vazquez López" se comprometiese á suministrar el mineral que la industria nacional necesitase, reservándose únicamente una comisión, para compensación de los gastos de gestión y de intereses del capital

adelantado á los mineros. Por otra parte, esto implicaría la ventaja de que al poder disponer de menas de distinta procedencia y calidades, sería mas facil poder servir determinadas clases y dar más uniformidad á los suministros.

Encuentra el Ingeniero que suscribe que la orientación que queda indicada presenta indudablemente ventajas al objeto, que nos ocupa, de poder encauzar la producción del manganeso, pues una vez establecida con dicha entidad "Hijos de Vazquez López" el contrato global con los consumidores, los productores, aun los de poca importancia podrían contriuir al cupo contratado por intermedio de dicha entidad. Respecto del precio, ya queda indicado el que fijan los productores, de 2,30 Pts. por unidad, para el del 34 % con la escala de aumento de 0,10 por unidad.

En lo tocante á este precio he de indicar que, aunque el mismo representante un amplio margen de beneficio si se considera el precio de coste que anteriormente se ha fijado, hay que tener en cuenta, sin embargo, que se trata de una industria en general muy alearoria y que en muchos casos los gastos para llegar al criadero han sido muy grandes y además que la mayoría se hallan en malas condiciones necesitando bastante preparación, por todo lo cual estimo, que de no aceptarse integramente dicho precio, no debe apartarse de todos modos mucho de él si se ha de asegurar una producción importante.

Conclusiones: Resulta de lo anteriormente dicho, que en la provincia puede contarse con una considerable producción que bien puede ser de 15000 toneladas anuales, aunque de mineral pobre, pero que en todo caso aun limitándolo á leyes no inferiores al 34 %, puede alcanzarse las 12.000 toneladas anuales de mineral de manganeso, que interesa conseguir.

Que el coste medio de arranque y transporte hasta f.o.b. puerto de Huelva por tonelada de mineral de manganeso, puede calcularse en 60 Pts.

Que la solución que se presenta como mas factible para abastecer el mercado nacional en 12.000 toneladas anuales, es que la entidad "Hijos de

de Vazquez Lopez» cierre con los consumidores el contrato correspondiente, haciéndose cargo de la producción de los otros mineros.

Que teniendo en cuenta que los mineros han fijado el precio de 2,30 Pts. por unidad para el de 34 % con escala de 0,10 Pts. de aumento, si se acepta este precio resulta asegurado el suministro de mineral y que, por otra parte, tratándose de un negocio de resultados inciertos en algunos casos, y que he de empezar á resurgir de nuevo ahora, parece razonable aceptar dicho precio, o al menos apartarse muy poco de él.

Es cuanto tengo que comunicar á V.S.

Huelva 21 de Septiembre de 1938- III Año Triunfal

EL INGENIERO

(ES COPIA)

10457

2

CAMPOS "SINTECILLA" "MONTEBUENO" Y "CAÑAS DEL PASTO"
DE PUENJA DE GUZMAN Y "MILAGRO" (HUELVA)

-----oo-----

3 Febrero 1.918

GRUPOS "SIERRECILLA", "MONTERRUBIO" Y "CABEZAS DEL PASTO" DE PUEBLA DE GUZIAN Y "MALAGON" (HUELVA).- Pedido en oficio nº 3927

—000—

IMPORTANCIA E HISTORIAL DE LOS GRUPOS. CALIDAD DE LOS MINERALES. TRABAJOS EFECTUADOS.

GRUPO SIERRECILLA: No fué trabajado en la antigüedad. A fines del pasado siglo se hicieron labores sobre un filón de cobrizo, con dos pozos gemelos de una profundidad de 35 a 40 metros.

El mineral era un complejo de cobre, zinc y plomo con muy poco oro y bastante plata (unas 16 onzas en tonelada). El filón perdió importancia y cesaron los trabajos que no se han reanudado en este siglo.

A pesar de la importancia de los asomos que hacían esperar se encontrara una masa importante, las labores efectuadas hasta la fecha no han logrado encontrarla.

Los primeros concesionarios de estas minas fueron Don Jorge Rieken (Sierrecilla y 2ª Sierrecilla); Don Domingo Moreno (La Tercera) Don Carlos Doetsch

(2)

Alk (Thi y Carles): y Hermanos Sundheim (Santa-Cecilia) transfiriendo a Dña. Concepción de la Cueva y finalmente a sus hijos Sres Hermanos Sundheim, actuales propietarios de todo el grupo.

POZO MONTEARRUBIO Este grupo fué trabajado en la época romana en la que hicieron unos 40 pozos y hubo fundición importante a juzgar por los escoriales existentes.

Modernamente, hacia 1.900 y en arrendamiento, la Sociedad Alkali (o Anóni de Nitrón) hizo trabajos de consideración 1 pozo de 60 mets. bajo el nivel del valle y 2 socavones.-sin encontrar masas importantes de pirita y si solo vetas con ley de cobre de 1 a 11 no haciéndose encontrado mineral compacto mas que en un solo sitio según indica el Sr. Gonzalo Tarín en su descripción geológica y minera de esta provincia.

En cuanto a su composición ~~de~~ mineral mas completa no hemos podido encontrar mas datos que el antes indicado.

Los propietarios de estas minas han sido: de Montearrubio D. Miguel Iglesias Don Jorge Rieken, Dña. Concepción de la Cueva y Hermanos Sundheim; de Terceros "Silos" D. Jorge Rieken, Dña. Concepción de la Cueva y Hermanos Sundheim y

de "Gibraltár" solo los Hermanos Sundheim los
 tuales propietarios de todo el grupo.

(3)

LA MALAGÓN

Existen en él antiguas labores romanas consistentes en varios pozos y
 ocavones superficiales a lo largo de los 2 kilometros de extensión en lon-
 gitud del criadero.

Después se han practicado trabajos por la Compañia "The Malagón Mines"
 de Londres.-Capital 200.000£ y hacia 1.880 habiéndose llegado a exportar en
 1.882 unas 300 toneladas de mineral. Se trabajó sobre un filón de 1.25 metr
 de zona metalizada a profundidad de 18 a 24 metros, cuyo análisis según el
 Sr. Gonzalo Tarín fué;

Cobre 4%

Plomo.....19%

Zinc.....31%

Plata 392 gramos por tonelada

Oro.... 7. id. id. id.

Estas minas han pertenecido sucesivamente la "Malagón" a Don Domingo Mo-
 reno, a Don Jorge Nielsen, a Doña Concepción de La Cueva y a los Hermanos

Sundheim sus hijos; la 2ª Malagón a Doña Concepción y a sus hijos (4) los Hermanos Sundheim y la 3ª Malagón a los Hermanos Sundheim; "La 4ª Malagón" a Don Carlos Doetsch y Valk esposo de Doña Concepción y por herencia a los Sres Sundheim y la "Prudencia" siempre a los hermanos Sundheim.

GRUPO CABEZAS DEL PASTO

Puede considerarse como el único grupo que ha tenido importancia. En la antigüedad se hicieron muchos trabajos de reconocimiento.-según el Sr G Gonzalo Larin se cuentan mas de 300 pocillos.- pero dejando exiguas cantidades de escoria lo que indica lo poco que se llegó a fundir.

Hacia 1.860 se efectuaron bastantes trabajos de reconocimiento con escaso éxito. Pero despues su propietario Don Jorge Micken arrendó el grupo a la compañía inglesa "The Bede Metal and Chemical Co" que ejecutó en los años sucesivos trabajos de verdadera importancia descubriéndose dos masas de excelente pirita de composición sumamente variable entre pirita de hierro pura y partes conteniendo hasta riqueza en cobre superior al 30% La pirita puede considerarse como de las mas ricas del Distrito, llegando al 52,5 de azufre.

10457

(5)

Hasta la profundidad de unos 100 metros en este grupo se arrancaron grandes cantidades de mineral que se trató por cementación exportándose de mineral que se trató entre los años 1.881 a 1888, ambos inclusive, 123.430 toneladas de pirita lavada.

En 1.901 fueron vendidas por el primer concesionario Don Jorge Nicken la mayoría de las minas del grupo a Doña Concepción de la Cueva y en 1.902 pasó a sus hijos los Señores Hermanos Sandhein actuales propietarios que en 1.913 lo arrendaron a la Sociedad Saint Gobain que cedió después sus derechos a la Sociedad Minera del Guadiana que continuo trabajando hasta fines de 1.936 en que cesó en la explotación y dejó el arriendo por considerar las minas agotadas. El criadero fué estrachándose, acullandose y subdividiendose en forma que a 100 metros de profundidad desapareció quedando solo pequeñas raices. Los trabajos de investigación hechos en los últimos tiempos han sido completamente de resultado negativo.

MEDIOS DE TRANSPORTE

Los minerales del grupo Cabezas del Pasto fueron siempre transportados por:

(6)
el ferrocarril de Herrerías al Puerto de La Laja (unos 20 Km.) El puerto de embarque en el río Guadiana tiene excelentes condiciones por calado y medios de embarque. Por el mismo ferrocarril puede darse, el día de mañana, salida a los minerales que puedan exportarse de los otros tres.

OBSERVACIONES RELATIVAS A LOS CONTRATOS

Los contratos de arriendo, cuyas copias me fueron entregadas por el Abogado de Huelva Don Manuel de Mora Romero, según orden de Don Carlos Doetsch, son dos: uno relativo a los grupos "Sierrecilla" "Malagón" y "Monterrubio" y otro referente al grupo "Cabezas del Pasto". En ambos figuran como dueños de todas las minas los Sres Hermanos Sundheim (Don Carlos y Doña Justa, casada con Don Carlos Doetsch) y como arrendatario Don Guillermo Pasch y Juffarnbruch, vecino de Bilbao. Don Carlos Sundheim reside en Sevilla y Don Carlos Doetsch y su esposa son vecinos de Madrid, pero habitan actualmente en el Hotel Samaria de Palencia. Don Carlos Sundheim hace tiempo que está retirado de toda actividad de negocios por haber perdido la vista, pero en la época en que trabajó sus minas procedió como persona completamente de derechas. De Don Carlos

Doetsch, que es el que verdaderamente se ocupa de los negocios de los Hermanos Sundheim, puede dar una excelente información por conocerle personalmente por ser el padre de uno de los mas brillantes y sobresalientes alumnos que ha tenido de discípulo en la Escuela de Minas, alumno que a poco de terminar la carrera ingresó en la Compañia de Jesus; Don Carlos es un excelente católico, absolutamente de derechas y entusiasta del Glorioso Alzamiento Nacional. En cuanto a Don Guillermo Pasch, es escasa la información que he podido adquirir, pues hasta sus recientes contratos con estos grupos mineros y el de "SULTANA" su nombre no ha figurado en esta provincia. Parece que dicho Sr. que antes residió en Bilbao en el Gerente o Gestor de la Compañia Hisma y no es facil confirmar si, como supongo, obra en tales contratos teniendo a traves dicha entidad Hisma u obra por cuenta propia o de otra entidad que sea tambien alemana. Supongo á V.E. con mucho mas conocimientos que yo de dicho Sr. y de la Sociedad que dirige y de sus actividades en el comercio hispano-alemán para que yo tenga mas que añadir.

(9)
arrendatario, con el fin de practicar trabajos de investigación y serios reconocimientos en los criaderos de tafíes.

Los contratos me parecen perfectamente legales y ajustados a las prácticas corrientes en los de esta clase, debiendo únicamente llamar la atención sobre la condición especial 7 de los grupos "Sierracilla @ Magín y Monterrubio" y la condición 19 del contrato del grupo "Cabezas del Pasto" en las que debiera precisarse las condiciones en que podrían hacerse el traspaso de los arriendos a entidad extranjera desde el punto de vista del interés nacional

RESUMEN

Como V.E. apreciará por lo expuesto, tanto estos dos contratos como el ya informado referente al grupo "SULTANA" de Cala, los estimo de gran conveniencia para el interés nacional y el mayor desarrollo de la minería de esta provincia, pues permitirán efectuar unos serios e importantes trabajos de reconocimiento en grupos de criaderos sumamente interesantes, varios de ellos poco estudiados, reconocidos y explotados hasta ahora y otros que aún habiendo producido bastante mineral de excelente calidad se consideran agotados.

10457

(10)

tados pero que muy bien pudiera no ser así.

Al presente informe se acompaña un plano de conjunto de los grupos mineros de su situación en la provincia.

Es cuanto tengo el honor de informar á V. E.

Huelva 3 de febrero de 1.938

(II año Triunfal)

EL INGENIERO JOSÉ

firmado

Antonio Montenegro.

1

ESTADO ESPAÑOL
INSTITUTO GEOLÓGICO
DIA 19-10-38
ENTRADA-N.º 214 Sr.

10457

CUERPO NACIONAL
DE
INGENIEROS DE MINAS-JEPUTUBA
DE LA
PROVINCIA DE HUELVA

Ingeniero Jefe:

Correspondiendo á lo ordenado por V.S. referente á que por el Ingeniero que suscribe sean estudiadas las condiciones en que se desenvuelve el mercado de los minerales de manganeso producidos en esta provincia, tengo el honor de comunicarle lo siguiente:

CARACTERISTICAS DE LA PRODUCCION

La minería del manganeso, se caracteriza en la provincia de Huelva por la gran irregularidad de su producción, viéndose pasar la misma en el espacio de pocos años desde una cantidad insignificante hasta varias decenas de miles de toneladas, para volver á descender seguidamente:

Así, por ejemplo, en lo que va de siglo resulta, según los datos estadísticos, que en 1.906 llegó la producción de minas de manganeso á 39.032 toneladas, para descender enseguida y llegar á 1.682 toneladas en 1.909; su bajo precio debido á su poca ley y mucha sílice no les permite entonces luchar en el mercado y casi no se arranca, tan solo se lava algo. Pero al cabo de dos años se remedia algo la crisis y, debido á haberse disminuido entonces los derechos de exportación, empieza á aumentar la producción, llegando á 16.709 toneladas en 1.913. Vuelve á decaer nuevamente la producción, pero otra vez á continuación se produce un rápido é importantísimo aumento debido á las necesidades de la guerra Europea y a las dificultades de proveerse de determinados centros de producción, alcanzando su máximo de 65039 toneladas en el año 1.919 y por último, después de una nueva crisis que rebaja la producción á unas 5.000 toneladas anuales, vuelve á tener otra alza: en el año 1.926 la cifra de 43.466 toneladas y desde entonces ha ido con más o menos fluctuaciones disminuyendo la producción pudiéndose evaluar la misma en unas 3.000 toneladas

Como por unirse el día de la fecha
 Por los antecedentes necesarios al Catálogo Cindenas

en los últimos años. La gran pobreza de los minerales, cuya ley media en metal viene á resultar del 29 al 32 %, y su gran contenido de sílice han determinado que sólo en circunstancias especiales hayan podido luchar en el mercado, aunque acaso preparados en aleaciones manganesíferas, pudieran ser ofrecidas en condiciones de competencia.

Dos conclusiones se desprenden de lo que antes se expresa: 1ª Que existe una considerable capacidad de producción de menas de manganeso en la provincia, como varias veces ha quedado patente, y que no siendo admisible, en opinión del que suscribe, que se haya llegado al agotamiento de los criaderos, esta capacidad puede volver nuevamente á desarrollarse aún cuando no fuera en tan grandes proporciones. 2ª.- Que dicha producción está completamente influenciada por las condiciones del mercado, y que en definitiva el que se produzcan en cantidad minerales de manganeso en la provincia de Huelva depende solo de que en el mercado haya para ellos un precio remunerador.

CONDICIONES DE LOS CRIADEROS

Respecto de los yacimientos, aunque no puede negarse que algunos importantes estén agotados, hay otros aún de importancia, en los cuales esto no ha tenido lugar y, aunque no se han realizado en ellos grandes investigaciones, todo hace presumir que pueden llegar á serias explotaciones. Además existen una serie de minas pequeñas en que la explotación ha sido muy irregular y casi nulas sus investigaciones. Resulta que la minería del manganeso al seguir de cerca las fluctuaciones del mercado, se ha limitado á arrancar lo necesario sin grandes preocupaciones de investigaciones para el porvenir. Esta falta de conocimiento concreto de las reservas, hace difícil dictaminar sobre los distintos grupos mineros, pero puede indicarse lo siguiente:

MINAS CASTILLO DE PALANCO: Aparte de lo producido estos últimos años, que pueden considerarse como de crisis, se ha distinguido por un arranque bastante regular, evaluable en unas 3.000 toneladas anuales por término medio. Habiendo estado parada ultimamente, ahora se está desaguando y poniéndola en condiciones de explotación. Se encuentra con unas 5.000 toneladas de mineral á la vista, y en profundidad, parece ser, que se presenta el filón en buenas condiciones. La producción que puede calcularse es de unas 15 á 20 toneladas diarias.

MINAS GUADIANA Y POSTERRERA: De estas dos minas, la primera ha dado producciones mayores que las de Castillo de Palanco habiendo llegado á mas de 13.000 toneladas al año 1.926, pero cuya producción no se ha sostenido más que en unas 2.000 toneladas recientemente. Aunque sus partes mas ricas han sido ya arrancadas, no se ha perdido del todo en profundidad el mineral, y pudiera contarse aun con la producción última indicada, pero los explotadores no se hallan en la zona liberada y por esto los trabajos están suspendidos. La segunda de las minas citadas, de menos importancia que la otra, se halla por las mismas causas sin poder trabajar.

MINA LA JOYA (SOLOVIEJO): Se trata de una de las mas importantes y susceptible de dar buenas producciones, sin embargo, no se halla bien explotada. Tiene mineral de buena ley, pero con mucha sílice. Dispone de considerables escombreras, que lavadas darían gran producción, probablemente de 20 toneladas al día.

LA CALAÑESA: Aunque de menos importancia, puede no obstante ser susceptible de contribuir con cierta producción que podrían ser unas 10 toneladas al día, tratándose por otra parte de minerales de buena ley, del 34 % y más.

Otras minas como *El Toro*, *Oriente*, *Romerita*, *Rocio*, *La Familia* están en pequeña producción ó en investigación y preparación, y pueden dar en conjunto un contingente importante de mineral de man-

ganeso que no estaría lejos de alcanzar las 15 á 20 toneladas diarias

De los grupos que han dado importantes producciones, como "Florentina" "Rodrigana", "Baha" "Pancho y Santiago" etc. alguno como el 12 se hallan con todo el mineral a la vista agotado, pero en otros quedan algunos sitios con mineral, pudiendo por tanto dar cierto contingente.

En resumen, aunque se tropieza con escasez de investigaciones en la mayor parte de los casos, las indicaciones de que se dispone, permiten asegurar que puede desarrollarse una considerable producción, la que con toda probabilidad podría sobrepasar la cifra de 15.000 toneladas anuales.

Sin embargo, como las leyes son muy bajas en la mayor parte de las minas, hay que procurar disponer de yacimientos que aunque pequeños sean de alta ley, para poder mezclar sus productos con las otras y elevar el tanto por ciento, y por consiguiente una investigación de varios criaderos resulta de necesidad primordial.

Contestando ahora á los puntos que concretaba la Superioridad en su oficio del 30 del próximo pasado, he de indicar lo que sigue:
12.- PRECIO DE COSTE MEDIO A QUE SALE LA TONELADA DE MINERAL DE MANGANESO F.O.B. HUELVA INCLUIDO TODA CLASE DE GASTOS.

Como quiera que los yacimientos se presentan unas veces en masas regulares, mientras en otros casos se ofrecen en bolsadas y aun en pequeñas masas diseminadas con irregularidad, hace que los gastos de arranque sean muy variables de unos casos á otros, y aun para uno mismo si en él el mineral no se presenta regularmente. Por otra parte, los gastos de transporte son, si cabe, mas variables aún de unos á otros centros de producción, por la mayor ó menor distancia á ferrocarril y el variable recorrido que han de hacer por éste. Por eso, resulta lo mas preferible considerar algunos casos concretos, hallando después el término medio.

Así, por ejemplo, para la mina Castillo de Palanco, según los datos tomados, creo que pudiera admitirse: Personal para 20 toneladas diarias, entre hombres, mujeres y muchachos para diversas faenas de escogido, etc., 80 en total, con un jornal medio de 4 pts. ó sea 16 Pts. por tonelada; á este hay que agregarle por tonelada 5,60 Pts. de explosivos (unos 800 gramos); madera 1 Pts.; carbón y grasa 5,50; gastos de herramientas y composuras 0,80, que hacen un total de 28,90 Pts. y considerando la amortización ó imprevistos puede contarse con unas 30 Pts.

En la mina «La Calañesa» resulta para jornales 12 Pts. (acaso por ser menor la preparación) por tonelada, explosivos 6 Pts. madera 1 Pts. Taller 1 Pts. diversos 2 Pts. censo 4 Pts. que hacen un total de 26 Pts. sin contar con dirección ó imprevistos. Para la mina «La Joya» resultan los gastos para el mineral á boca mina también de 25 á 30 pts., y por tanto estimo conveniente admitir la cifra de 30 Pts. para coste de arranque y preparación.

Respecto de los gastos de transporte, puede decirse que entran en ellos tres partidas; la correspondiente al de la mina al ferrocarril; la de éste, y los ocasionados en el puerto; todos ellos son variables, pues aun los del ferrocarril pueden variar según el tonelaje transportado, y los del puerto según llegue con oportunidad para cargar en el barco o no cargar.

Tomemos los gastos correspondientes de varias minas que vienen á ser; «La Joya»; de mina á f.c. 9 Pts., á Huelva 14, gastos de Puerto 5, total 28 Pts. «La Calañesa»; 9 Pts. 7 Pts. y 5 Pts. respectivamente, total 21 Pts. «Castillo de Palanco» 1 Pts. 14 Pts. y 5 Pts. total 20 pts. «El Toro» 28 Pts. 7 Pts. y 5 Pts. total 40 Pts. «Romerita»; 14 Pts. 7 Pts. y 5 Pts. total 26 Pts. De todo lo anterior se desprende un término medio de 27 Pts. para gastos de transporte por tonelada hasta f.o.h.

Si á esto se agrega que para poder dar una ley determinada, es preciso mezclar minerales de diversas procedencias, resulta que aún hay

10457

que contar con algo mas de gastos y no parece estar fuera de razón establecer 30 Pts. para gastos de transporte etc. y sobre todo si se desea que minas mal situadas puedan concurrir al mercado. Así pues, resulta que el coste f.o.b. puede valuarse en 60 Pts. por tonelada.

En lo anterior no están oncluidos los gastos de prospección ó investigación hasta hallar los criaderos, que por ser á veces los mismos completamente perdidos, y en otras ocasiones estar en tan gran desproporción con los resultados obtenidos, no es posible tenerlos en cuenta entre los gastos normales.

2ª.- OIDA LA OPINION DE LOS PRODUCTORES. QUE GARANTIAS MINIMAS DE CANTIDAD PIDEN ESTOS PARA PONER EN EXPLOTACION SUS MINAS.

El explotador de la mina "La Joya" la que está parada desde el año 1.927, indica que no tienen existencia de mineral dispuesto para ser embarcado y estima necesario se le contrate la producción durante un tiempo y por una cantidad que les compense los gastos de la puesta en marcha, y como mínimo por dos años y un tonelaje de 3.500 por año, que probablemente podría ser aumentado á partir del segundo año. La ley fija en 34 % de Mn y el precio en 2,30 por unidad para esta ley, con 0,10 pesetas por unidad de aumento o disminución sobre dicha ley. Ley mínima 33 %. Sílice 35 % con rebaja de 1 Pts. por unidad que exceda de esta cantidad.

El explotador de la mina "La Calañesa" fija en 2.400 toneladas la producción anual del 34 % de ley ó más y un tiempo de duración de 3 años para el contrato, que le permita poner en buenas condiciones la explotación, la que, aun cuando ahora se encuentra en marcha, solo produce cantidades muy exiguas; marca el precio de 2,30 pts. para menas del 34 %, con un aumento de 0,05 pts. por unidad de las que pase de dicha ley.

Respecto a las minas "Guadinana" y "Posterera", ya queda indicado antes que sus explotadores no se hallan en la zona liberada.

Los explotadores de la mina "Castillo de Palanco", "Hijos de Vazquez López", disponen además de otras como "El Toro", "Oriente", "Romerita" y algunas más, y son las de mas solvencia financiera y más importantes como productores de manganeso. Su mina "Castillo de Palanco" se espera que se halle en explotación al cabo de tres meses, y al mismo tiempo llevan también adelante labores de preparación en otras minas; también son compradores de mineral á otros mineros, para hacer frente á sus compromisos. Interrogados sobre el punto que nos ocupa, se han limitado á fijar las condiciones de una oferta, las cuales son: Cantidad 12.000 toneladas, ley 35 %, mínimo 34 %; precio 2,40 Pts. la unidad para ley del 35 %, y escala de 0,10 Pts. en más ó en menos f.o.b. Huelga. Se abstienen de indicar tiempo del contrato.

Respecto á otras minas de menor importancia he de hacer presente que las mismas no se hallan en condiciones de hacer contratos fijos, por estar imperfectamente investigadas y ser su producción además de pequeña, irregular.

3ª.- MEDIOS QUE JUZGA CONVENIENTE LA JEATURAS PARA ABASTECER EL MERCADO NACIONAL EN UNAS 1.000 TONELADAS MENSUALES Y A QUE PRECIO REMUNERADOR.

Según se indica anteriormente, la entidad "Hijos de Vazquez López" es la mas importante tanto financieramente como productores, y por consiguiente la que está en mejores condiciones para firmar contratos de importancia. Esto lo hacen presente también los otros productores, como el de "La Joya" y el de "La Calañesa, cuyos limitados medios económicos les hace difícil abordar la realización de contratos directos y reconocen como buena solución que la indicada entidad "Hijos de Vazquez López" se comprometiese á suministrar el mineral que la industria nacional necesitase, reservándose únicamente una comisión, para compensación de los gastos de gestión y de intereses del capital

10457

adelantado á los mineros. Por otra parte, esto implicaría la ventaja de que al poder disponer de menas de distinta procedencia y calidades, sería mas facil poder servir determinadas clases y dar más uniformidad á los suministros.

Encuentra el Ingeniero que suscribe que la orientación que queda indicada presenta indudablemente ventajas al objeto, que nos ocupa, de poder encauzar la producción del manganeso, pues una vez establecida con dicha entidad "Hijos de Vasquez López" el contrato global con los consumidores, los productores, aun los de poca importancia podrían contribuir al cupo contratado por intermedio de dicha entidad. Respecto del precio, ya queda indicado el que fijan los productores, de 2,30 Pts. por unidad, para el del 34 % con la escala de aumento de 0,10 por unidad.

En lo tocante á este precio he de indicar que, aunque el mismo representante un amplio margen de beneficio si se considera el precio de coste que anteriormente se ha fijado, hay que tener en cuenta, sin embargo, que se trata de una industria en general muy alearoria y que en muchos casos los gastos para llegar al criadero han sido muy grandes y además que la mayoría se hallan en malas condiciones necesitando bastante preparación, por todo lo cual estimo, que de no aceptarse integramente dicho precio, no debe apartarse de todos modos mucho de él si se ha de asegurar una producción importante.

Conclusiones: Resulta de lo anteriormente dicho, que en la provincia puede contarse con una considerable producción que bien puede ser de 15000 toneladas anuales, aunque de mineral pobre, pero que en todo caso aun limitándolo á leyes no inferiores al 34 %, puede alcanzarse las 12.000 toneladas anuales de mineral de manganeso, que interesa conseguir.

Que el coste medio de arranque y transporte hasta f.o.b. puerto de Iva por tonelada de mineral de manganeso, puede calcularse en 60 Pts.

Que la solución que se presenta como mas factible para abastecer el mercado nacional en 12.000 toneladas anuales, es que la entidad "Hijos

de Vazquez Lopez* cierre con los consumidores el contrato correspondiente, haciéndose cargo de la producción de los otros mineros.

Que teniendo en cuenta que los mineros han fijado el precio de 2,30 Pts. por unidad para el de 34 % con escala de 0,10 Pts. de aumento, si se acepta este precio resulta asegurado el suministro de mineral y que, por otra parte, tratándose de un negocio de resultados inciertos en algunos casos, y que he de empezar á resurgir de nuevo ahora, parece razonable aceptar dicho precio, o al menos apartarse muy poco de él.

Es cuanto tengo que comunicar á V.S.

Huelva 21 de Septiembre de 1938- III Año Triunfal

EL INGENIERO

(ES COPIA)

2

10487

GRUPOS "STERRECIJA" "MONTERUBIO" Y "CABEZAS DEL PASTO"
DE PUEBLA DE GUZMAN Y "MALAGON" (HUELVA)

-----oO-----

3 Febrero 1.938

GRUPOS "SIERRECILLA", "MONTEFRUBIO" Y "CABEZAS DEL PASTO" DE PUEBLA DE
GUZMAN Y "MALAGON" (HUELVA).-Pedido en oficio nº 3927

—ooo—

10457

IMPORTANCIA E HISTORIAL DE LOS GRUPOS. CALIDAD DE LOS MINERALES. TRABAJOS
EFECTUADOS.

GRUPO SIERRECILLA: No fué trabajado en la antigüedad. A fines del pasado si-
glo se hicieron labores sobre un filón de cobrizo, con dos pozos gemelos de
una profundidad de 35 a 40 metros.

El mineral era un complejo de cobre, zinc y plomo con muy poco oro y
bastante plata (unas 16 onzas en tonelada). El filón perdió importancia y ce-
saron los trabajos que no se han reanudado en este siglo.

A pesar de la importancia de los asomos que hacían esperar se encontra-
se una masa importante, las labores efectuadas hasta la fecha no han logrado
encontrarla.

Los primeros concesionarios de estas minas fueron Don Jorge Rieken (Sier-
recilla y 2ª Sierrecilla); Don Domingo Moreno (La Tercera) Don Carlos Doets

(2)
y Kalk (Thi y Carlos); y Hermanos Sundheim (Santa Gertrudis) transmitiéndose a Dña. Concepción de la Cueva y finalmente a sus hijos Sres Hermanos Sundheim, actuales propietarios de todo el grupo.

10457

GRUPO MONTEARRUBIO Este grupo fué trabajado en la época romana en la que hicieron unos 40 pozos y hubo fundición importante a juzgar por los escoriales existentes.

Modernamente, hacia 1.900 y en arrendamiento, la Sociedad Alkali (o Anónima de Nuitron) hizo trabajos de consideración 1 pozo de 60 mets. bajo el nivel del valle y 2 socavones.-sin encontrar masas importantes de pirita y si solo vetas con ley de cobre de 1 a 11 no habiéndose encontrado mineral compacto mas que en un solo sitio según indica el Sr. Gonzalo Tarrin en su descripción geológica y minera de esta provincia.

En cuanto a su composición ~~del~~ mineral mas completa no hemos podido encontrar mas datos que el antes indicado.

Los propietarios de estas minas han sido: de Montearrubio D. Miguel Iglesi. Don Jorge Rieken, Dña Concepción de la Cueva y Hermanos Sundheim; de Tercer Sitio" D. Jorge Rieken, Dña. Concepción de la Cueva y Hermanos Sundheim y

y de "Gibraltar" solo los Hermanos Sundheim los
actuales propietarios de todo el grupo.

(3)

GRUPO MALAGÓN

10457

Existen en él antiguas labores romanas consistentes en varios pozos y
socavones superficiales a lo largo de los 2 kilómetros de extensión en lon-
gitud del criadero.

Después se han practicado trabajos por la Compañía "The Malagón Mines"
de Londres.-Capital 200.000£ y hacia 1.880 haciéndose llegado a exportar en
1.882 unas 300 toneladas de mineral. Se trabajó sobre un filón de 1.25 metr
de zona metalizada a profundidad de 18 a 24 metros, cuyo análisis según el
Sr. Gonzalo Tarín fué;

Cobre	4%
Plomo.....	19%
Zinc.....	31%
Plata	392 gramos por tonelada
Oro....	7 id. id. id.

Estas minas han pertenecido sucesivamente La "Malagón" a Don Domingo Mo-
reno, a Don Jorge Nielsen, a Doña Concepción de La Cueva y a los Hermanos

Sundheim sus hijos; la 2ª Malagón a Doña Concepción y a sus hijos (4) los
Hermanos Sundheim y la 1ª Malagón a los Hermanos
Sundheim; "La 4ª Malagón" a Don Carlos Doetsch y Falk esposo de Doña Con-
cepción y por herencia a los Sres Sundheim y la "Prudencia" siempre a los
hermanos Sundheim.

10457

GRUPO CABEZAS DEL PASTO

Puede considerarse como el único grupo que ha tenido importancia. En
la antigüedad se hicieron muchos trabajos de reconocimiento.-según el Sr G
Gonzalo Parin se cuentan mas de 300 pocillos.- pero dejando exiguas canti-
dades de escoria lo que indica lo poco que se llegó a fundir.

Hacia 1.860 se efectuaron bastantes trabajos de reconocimiento con es-
caso éxito. Pero despues su propietario Don Jorge Rieken arrendó el grupo
a la compañía inglesa "The Bede Metal and Chemical Co." que ejecutó en los
años sucesivos trabajos de verdadera importancia descubriéndose dos masas
de excelente pirita de composición sumamente variable entre pirita de hie-
rro pura y partes conteniendo hasta riqueza en cobre superior al 30%. La
pirita puede considerarse como de las mas ricas del Distrito, llegando al
52% de azufre.

Hasta la profundidad de unos 100 metros en este grupo se arrancaron grandes cantidades de mineral que se trató por cementación exportándose de mineral que se trató entre los años 1.881 a 1888, ambos inclusive, 123.430 toneladas de pirita lavada.

10457

En 1.901 fueron vendidas por el primer concesionario Don Jorge Nicken la mayoría de las minas del grupo a Doña Concepción de la Cueva y en 1.902 pasó a sus hijos los Señores Hermanos Sandhein actuales propietarios que en 1.913 lo arrendaron a la Sociedad Saint Gobain que cedió después sus derechos a la Sociedad Minera del Guadiana que continuo trabajando hasta fines de 1.936 en que cesó en la explotación y dejó el arriendo por considerar las minas agotadas. El criadero fué estrachándose, acullándose y subdividiéndose en forma que a 100 metros de profundidad desapareció quedando solo pequeñas raíces. Los trabajos de investigación hechos en los últimos tiempos han sido completamente de resultado negativo.

MEDIOS DE TRANSPORTE

Los minerales del grupo Cabezas del Pasto fueron siempre transportados por

(6)
el ferrocarril de Herrerías al Puerto de la Laja (unos 20 Km.) El puerto de embarque en el río Guadiana tiene excelentes condiciones por calado y medios de embarque. Por el mismo ferrocarril puede darse, el día de mañana, salida a los minerales que puedan exportarse de los otros tres.

OBSERVACIONES RELATIVAS A LOS CONTRATOS 10457

Los contratos de arriendo, cuyas copias me fueron entregadas por el Abogado de Huelva Don Manuel de Nora Romero, según orden de Don Carlos Doetsch, son dos: uno relativo a los grupos "Sierrecilla" "Malagón" y "Monterrubio" y otro referente al grupo Cabezas del Pasto. En ambos figuran como dueños de todas las minas los Tres Hermanos Sundheim (Don Carlos y Doña Justa, casada con Don Carlos Doetsch) y como arrendatario Don Guillermo Pasch y Juffarnbruch, vecino de Bilbao. Don Carlos Sundheim reside en Sevilla y Don Carlos Doetsch y su esposa son vecinos de Madrid, pero habitan actualmente en el Hotel Samaria de Palencia. Don Carlos Sundheim hace tiempo que está retirado de toda actividad de negocios por haber perdido la vista, pero en la época en que trabajó sus minas procedió como persona completamente de derechas. De Don Carlos

10457

(7)

Doetsch, que es el que verdaderamente se ocupa de los asuntos de los Hermanos Sundheim, puede dar una excelente información por conocerle personalmente por ser el padre de uno de los mas brillantes y sobresalientes alumnos que ha tenido de discípulo en la Escuela de Minas, alumno que a poco de terminar la carrera ingresó en la Compañia de Jesus; Don Carlos es un excelente católico, absolutamente de derechas y entusiasta del Glorioso Alzamiento Nacional. En cuanto a Don Guillermo Pasch, es escasa la información que he podido adquirir, pues hasta sus recientes contratos con estos grupos mineros y el de «SULTANA» su nombre no ha figurado en esta provincia. Parece que dicho Sr. que antes residió en Bilbao en el Gerente o Gestor de la Compañia Hisma y no es facil confirmar si, como supongo, obra en tales contratos teniendo a traves dicha entidad Hisma u obra por cuenta propia o de otra entidad que sea tambien alemana. Supongo á V.E. con mucho mas conocimientos que yo de dicho Sr. y de la Sociedad que dirige y de sus actividades en el comercio hispano-alemán para que yo tenga mas que añadir.

(8)

El plazo de los arrendamientos es de 5 años prorrogables por ¹⁰⁴⁵⁷ periodos de otros 5 a voluntad del arrendatario mediante el pago de un canon anual del 5% del mineral, ya clasificado y preparado para la venta, procedente de los grupos "Sierrecilla" "Malagón" y "Monterrubio" y del 10% del mineral en iguales condiciones procedentes de las minas del grupo "Cabezas del Pasto" con un mínimo de percepción anual por los arrendatarios variables los dos primeros años y constante en los sucesivos.

El arrendatario pagará el canon de superficie de todas las minas y cuantos impuestos o gravámenes existentes o puedan existir en lo sucesivo. También pagará otras cantidades por arriendos de fincas de los Hermanos Sundheim.

Los propietarios ceden al arrendatario sus derechos de transporte de los minerales por el ferrocarril de Herrerías al puerto de la Laja en el río Guadiana.

Para los grupos "Sierrecilla" "Malagón" y "Monterrubio" se antepone al arrendamiento una opción de dos años prorrogables por otro más a voluntad del

arrendatario, con el fin de practicar trabajos de investigación y serios reconocimientos en los criaderos de taníferos. (9)

Los contratos me parecen perfectamente legales y ajustados a las practicas corrientes en los de esta clase, debiendo unicamente llamar la atención sobre la condición especial 7 de los grupos "Sierrecilla Magín y Monterrubio" y la condición 19 del contrato del grupo "Cabezas del Pasto" en las que debiera precisarse las condiciones en que podrian hacerse el traspaso de los arriendos a entidad extranjera desde el punto de vista del interes nacional

10457

RESUMEN

Como V.E. apreciará por lo expuesto, tanto estos dos contratos como el ya informado referente al grupo "SULTANA" de Cala, los estimo de gran conveniencia para el interés nacional y el mayor desarrollo de la minería de esta provincia, pues permitirán efectuar unos serios e importantes trabajos de reconocimiento en grupos de criaderos sumamente interesantes, varios de ellos poco estudiados, reconocidos y explotados hasta ahora y otros que aún habiendo producido bastante mineral de excelente calidad se consideran agotados.

10457

(10)

tados pero que muy bien pudiera no serlo.

Al presente informe se acompaña un plano de conjunto de los grupos mineros de su situación en la provincia.

Es cuanto tengo el honor de informar a V. E.

Huelva 3 de febrero de 1938

(Ilmo. Sr. Triunfal)

EL ENCARGADO J. B. B.

firmado

Antonio Montenegro.

10457

HUELVA

③

BISMUTO

10457

Datos facilitados en 6 de Julio al Sr. Jefe del Servicio Nacional por
el Jefe de la Zona Sur.

En el grupo "Sultana-San Rafael" (Cala), se explotaron hace mucho tiempo algunas pequeñas partidas de bismuto aurífero. Las labores están hundidas. Acusan también bismutina todos los filones cobrizos, y siempre que se presenta el mineral es aurífero.

Datos facilitados por el Ingeniero fr. Prieto

MINAS SAN FLATON

(3)

Provincia de Huelva

Agosto 1938

En la actualidad parada.

Se trata de una mina perfectamente equipada.

10457

Capital 6.000.000 de francos.

Dirección masa de pirita E.O. con inclinación 60°/70° al N.

Potencia máxima del criadero 16 metros en mineral cobrizo y no se puede determinar la media porque abandonaron la explotación al llegar en las labores á la pirita de hierro.

La longitud en el piso 12 es de unos 100 metros.

Se presentan zonas de estrechamiento que coinciden con la disminución en la inclinación.

POZO MAESTRO. - 272 metros al nivel del piso 14 - Con máquina de extracción sistema LEONARD.

no se puede
llegar en la

10457

(2)

ULTIMOS PISOS EN EXPLOTACION- Los 8º, 9º 10 y 11º, el piso 14 estaba en preparación.

DESAGUE.- 25 á 30.000 m³ al año. Grupo motor Bomba Sulzer de media presión 17,50 HP.- Diariamente unos 80 m³.

VENTILACION.- Natural por comunicación con corta y pozo ventilación.

EXPLOTACION.- Fajas horizontales con rellenos.

OBREHOS REO.- 103 en el interior y 157 en el exterior (cuando pararon)

TALLER MODERNO DE TRITURACION.- 25 Tdas. horarias de 0. á 12 m/m, 60.000 Tdas. anuales.

Trituradoras tipo Conc Crusher Gearless Kennedy.

(3)

INSTALACION ELECTROMECHANICA.- Central generatriz. 10457

INSTALACION ANTIGUA 1 . 9 1 3	}	Semifija Heinrich - Lanz, de Manheim (Alemania) 250 HP Dinamo C.C. 72 HP alumbrado talleres " C.C.180 HP extracción y compresor 100 HP.
-------------------------------------	---	---

INSTALACION MODERNA 1 . 9 2 9	}	Caseta transformación fluido suministrado por la Cía. Sevillana de electricidad á 15.000 v. <u>TRANSFORMADOR.- 20 K.W.A.</u> <u>CONVERTIDOR.-</u> Asincrónico Trifánico 175 HP achopado á dinamo c. c. 120 HP 440 v. y exitatriz 42 HP para la máquina de extracción sistema Seonard, Nuevo compresor Ingersoll Band de 200 HP.
-------------------------------------	---	---

10457

(4)

MINEBALIZACION.- La mineralización rica suele presentarse en la parte N de las lentejas. Estos minerales suelen ser ricos en cobre y a veces complejor en zinc, plomo y plata, que vendían como minerales especiales.

En el Piso 12 se presentaba una ~~masa~~ ~~masa~~ central de esteril que divide la masa en dos partes, la del N. de mineral rico y la del Sur pobre.

PRODUCCION.- De las 200 Tdas. producidas diariamente pueda considerarse.

Pirita ferrocobrizada de mas 1,50% Cu el 85%

" de hierro de menos 1,50% Cu el 15%

CUBICACION.- Se estima en unas 500.000 Tdas. en total.

10457

(5)

DIFICULTADES Y PARALIZACION DE LOS TRABAJOS. - Se cree debido á no tener colocación los minerales de pirita de hierro, lo que es indispensable para que su explotación sea económica.

Continúan los afloramientos en zonas muy interesantes por su aspecto exterior. Las investigaciones en parte de los mismos fueron infructuosas, pero está comprobado que se practicaron en una gran falla visible en el exterior, por lo cual estimamos no esté resuelto el problema, cuyo estudio es muy interesante.

Bilbao, 4 de Agosto de 1.938
III Año Triunfal.

0457





OBSERVATIONS ON THE PYRITE DEPOSITS OF THE HUELVA
DISTRICT, SPAIN, AND THEIR RELATION TO VOLCANISM¹

ARTHUR R. KINKEL, JR.

CONTENTS

	PAGE
Abstract	1071
Introduction	1071
Geologic setting of the ore deposits	1072
Pyroclastic rocks between shale and rhyolite	1073
Rhyolite flows	1074
Ore deposits	1075
Origin of the ore bodies	1077
References cited	1079

ABSTRACT

The felsitic porphyritic rocks that occur with Lower Carboniferous shale or slate in the Huelva district, Spain, were examined at the Río Tinto, Tharsis, and La Zarza mines. Most of the bodies of porphyry are not intrusive into the shale, but instead consist of rhyolite flows overlain by variable thicknesses of coarse and fine pyroclastic rhyolite. These lie conformably beneath the shale. The pyroclastic beds are the ore horizon, and the ore bodies are confined to this stratigraphic zone.

Various modes of formation have been postulated for the ore bodies of the Huelva district. The apparent limitation of ore to one stratigraphic horizon for more than 100 kilometers seems to favor a modified syngenetic origin with metallic elements derived from volcanic emanations.

INTRODUCTION

IN June 1961 while enroute to the Seventh Commonwealth Mining Congress I was privileged to spend two weeks in the Huelva district of southern Spain studying a few of the geologic features of the massive pyrite deposits. My visits were limited to the Río Tinto, Tharsis, and La Zarza deposits, which are the largest and best exposed deposits of the district, but the extensive literature on the district has aided in developing some of the ideas presented here. The trip was arranged through the courtesy of Compañía Española de Minas de Río-Tinto, S. A., and The Tharsis Sulphur and Copper Company, Ltd., who provided every facility for seeing the geology of the ore deposits and have granted permission to publish this report.

Since Gonzalo y Tarín's monumental work on the Huelva district was published in 1888 (11), many geologists have visited and studied these deposits. However, few reports on the individual deposits contain sufficient information to document the geologic setting or to support the different

¹ Publication authorized by the Director, U. S. Geological Survey.

theories of genesis that have been proposed. Until the detailed work of Gordon Williams (25) and David Williams (23) on the Perunal-La Zarza and Rio Tinto mines, respectively, and the recent study by Webb (22) on the San Domingos mine in Portugal were published, little more than sketch maps of the deposits was available. Doetsch (7) has added new information on the mineralogy and textures of the ores of the Las Herrerías deposit, Puebla de Guzmán, J. H. Collins (3), Finlayson (9), H. F. Collins (2), Demay (5; 6), Bateman (1), Edge (8), Fourmaier (10), Heim (13), and many other geologists either reported on special features of the geology or gave descriptions of the district as a whole with little geologic detail.

Although a few geologists have recognized the occurrence of minor amounts of pyroclastics in the rocks in the Huelva district, most have regarded the porphyritic rocks as intrusive and younger than the folding of the overlying shale. However, as far as I am aware, only Klockman (16), Fourmarier (10), and Williams (24) have recognized that almost all the rhyolitic rocks and some of the diabase are volcanic flows. I am convinced that the rhyolitic rocks are mainly flows and pyroclastic rocks conformable with the overlying shale, rather than intrusive porphyries, and that a correct interpretation of the origin of the rhyolitic rocks is critical to an understanding of the geology and genesis of the deposits.

GEOLOGIC SETTING OF THE ORE DEPOSITS

The ore deposits of southwestern Spain and southeastern Portugal lie in a west-trending mineral belt more than 100 kilometers long that extends from the Castillo de las Guardas deposit in the Province of Sevilla west to the San Domingos deposit in Portugal (Fig. 1). The deposits are lenticular and bedlike pyritic masses in echelon groups.

Most of the rock near the three mines visited is a thick sequence of clay shales that contains a few sandy layers and thin beds of grit and conglomerate. Color banding in shale and graded bedding in grit are preserved even where the rocks are isoclinally folded and have a slaty cleavage. The shales are in the Visean stage of the Lower Carboniferous System (23, p. 597). Narrow but fairly continuous bands of rhyolitic rocks and minor diabase are associated with the sediments. Large elongate masses of granitic rocks of several types lie parallel to part of the mineral belt and 5 to 10 km to the north. The sedimentary and rhyolitic rocks have been closely folded and in places isoclinally folded and drag folded, and slaty cleavage has developed along parts of the belt. Outcrops are elongated in a westerly direction along west-trending fold axes.

The stratigraphic sequence is the same in each of the areas visited. The lowest rocks exposed are a thick group of rhyolitic lava flows. These are overlain conformably by rhyolitic pyroclastic rocks a few meters to several hundred meters thick. The pyroclastic rocks are overlain conformably and gradationally by a great thickness of shale. At each of the mines studied lenses of black carbonaceous shale occur locally in the contact zone between pyroclastic or flow rhyolite and shale.

Pyroclastic Rocks Between Shale and Rhyolite.—The gradational and conformable relations between the ore-bearing rhyolitic pyroclastic rocks and the underlying rhyolite and overlying shale are well exposed at Rio Tinto along the north wall of the southern anticlinal outcrop of rhyolite south of Bella Vista (23, pl. 26). The shale, to within about 100 m stratigraphically of the rhyolite, is thinly bedded, steeply dipping, and gray to black. From 100 m to about 20 m from the rhyolite contact, the shale has a few granular beds that contain sparse small angular fragments of rhyolitic material, and a few thin-bedded, porcellaneous, white siliceous layers up to a meter in thickness. In the 20-meter thickness of mixed shale and pyroclastics immediately above the rhyolite, there are angular fragments of white rhyolite 1 to 10 cm long in

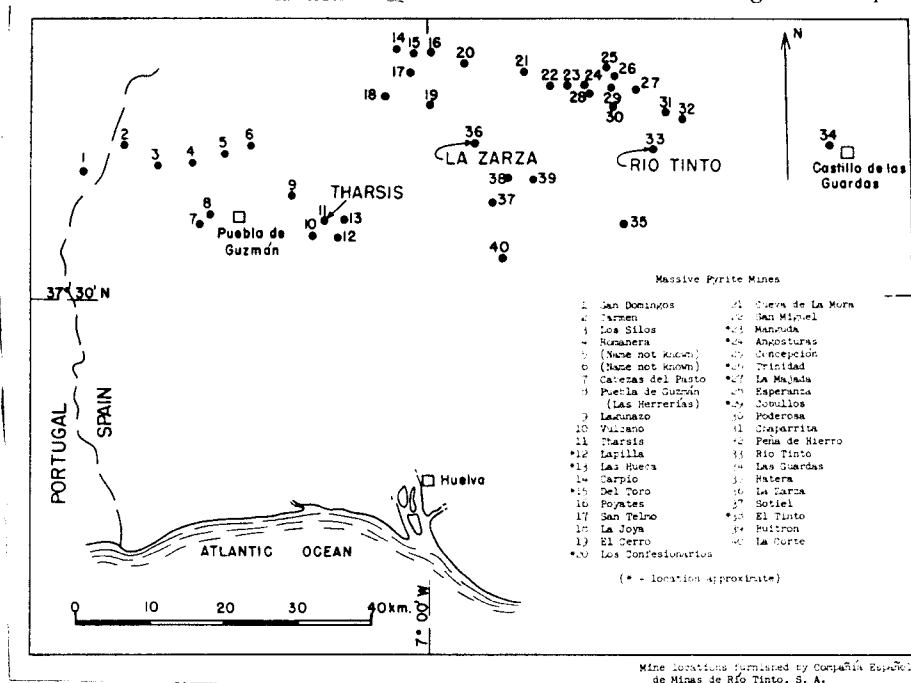


FIG. 1. Index map showing location of massive pyritic deposits, Huelva district, Spain.

shale, a few fragments of red chert, beds of crystal tuff, and stubby lenses of porphyritic rhyolite. Conformable layers of crystal tuff grade into shale both across and along bedding. There are several 10-cm layers of pink rocks with wavy banding, quartz and feldspar phenocrysts, and angular fragments of rhyolite. Other layers in the shale contain balls of rhyolite 2 to 10 cm across, some of which have a lighter colored rind 1 to 2 cm thick. Some of the balls are entirely in shale—others are in shale with thin layers of rhyolitic crystal tuff. At other places in the pyroclastic zone, flow-breccia rhyolite contains angular pieces of flow-banded rhyolite. Undistorted thin beds of shale, thin

10457

flow-banded and amygdaloidal rhyolite flows, and coarse pyroclastic breccia with fragments of glassy rhyolite as much as 60 cm across are interlayered.

The gradational zone of pyroclastic material between shale and rhyolite along the north mass of rhyolite and the south anticlinal outcrop of rhyolite at Río Tinto ranges from less than 1 meter to more than 100 m in stratigraphic thickness. No crosscutting relations were seen in any of these rocks. At the Peña de Hierro deposit, 5 km northeast of the Río Tinto deposits, the same ore-bearing pyroclastic zone occurs between shale and rhyolite.

The ore-bearing pyroclastic rocks at Río Tinto are remarkably similar in appearance and composition to the ore-bearing pyroclastic rocks (also overlain by shale and underlain by rhyolite) in the West Shasta district, California (15).

amounts of pyroclastics in the rocks in the Peña de Hierro district.

At the La Zarza mine of the Tharsis Sulphur and Copper Company, Ltd., 24 km west of Río Tinto, there is a large amount of coarse-grained and some fine-grained pyroclastic material. The rock along the north contact of the La Zarza ore body is slightly tuffaceous shale that grades rapidly into coarse pyroclastic breccia in which fragments as large as 20 cm across are set in a matrix of fine-grained pyroclastic material. The pyroclastic fragments are balls of glassy flow-banded rhyolite in a sheared sericitic matrix. Fine-grained tuff with feldspar phenocrysts occurs locally, as does a conglomerate with water-worn boulders of rhyolite that suggests a mud flow. Much red jasper and chert are associated with the pyroclastic rocks at La Zarza, as well as beds of highly carbonaceous shale and lenticular bodies of rhyolite with large quartz phenocrysts.

At the Tharsis mine, 23 km southwest of the La Zarza mine, along the Filón Norte and Sierra Bullones ore bodies, the tightly folded sheared and altered bedded rocks in contact with the massive pyrite ore contain a few pebble beds. They appear to be in part tuffaceous but there is no unmistakable pyroclastic material. Black carbonaceous shale is present as a 1- to 3-meter bed at several places along both walls of these ore bodies. The ore bodies appear to be as much as several hundred meters below the uppermost pyroclastic rock-shale contact, although very detailed mapping would be required to work out the complex structure. At the Esperanza ore body south of the Sierra Bullones ore body, the ore is in a purple tuffaceous rock that contains shreddy fragments 1 cm across of rhyolite in shale layers.

Rhyolite Flows.—In the Río Tinto area the two large masses of rhyolite contain unmistakable evidence of flow origin. Rhyolites with different textures and different size and distribution of phenocrysts were noted in both masses. In the south mass some rhyolite near the contact with pyroclastic rocks has plentiful round quartz amygdules, and other rhyolites show flow-banded textures and flow brecciation. Within the mass, shaly layers and layers of lithic fragments of several types, including flow-banded rhyolite and porcellaneous rhyolite, mark boundaries between flows. One 2-meter layer of mafic (andesitic?) rock with quartz amygdules 1 to 2 cm across occurs within the south rhyolite mass.

At La Zarza the rhyolitic rocks are somewhat different from those at Río Tinto or Tharsis, even though the pyroclastic layer between shale and rhyolite

10457
7/5/57
AR
K

is much the same. The rhyolite at La Zarza has been called a porphyritic microsyenite; quartz is virtually absent. Feldspar phenocrysts as much as 2 mm across are prominent in a dark-bluish felsitic groundmass. The rhyolite is massive except for local shearing near the edges of the mass. Much red jasper is in the rhyolite near the contact and in the adjoining coarse pyroclastic zone.

I saw no contacts at any of the mines where the rhyolite cuts across bedding.

ORE DEPOSITS

The apparent uniformity in geologic setting, mineralogy, textures, and form of so many ore deposits within a mineralized zone 100 km long is a unique feature of the Huelva district. The deposits I visited were at the same stratigraphic horizon—a zone of several types of rhyolitic pyroclastic rocks and thin lenses of black carbonaceous shale—between a great thickness of overlying shale and underlying rhyolitic flows. The ore deposits visited are conform-



FIG. 2. Specimen showing contact between massive pyrite (B) and shale with slaty cleavage (A). White line is parallel to cleavage. Bedding shown by drag-folded, lighter colored band in (A) is parallel to the contact. Pyrite contains some admixed rock material near contact.

able to the bedding of the enclosing rocks, and suggest that crosscutting relations that have been reported might be interpreted as having resulted from movement along contacts during folding, or as contacts at an angle to foliation which is not everywhere parallel to bedding. The contact shown in Figure 2, for instance, in the field was thought to be crosscutting, but the polished surface shows unmistakably that the ore contact is parallel to the bedding and that the foliation extends across the contact of the massive sulfide.

The ore bodies range from a single lens of pyrite several tens of meters long to enormous masses that pinch and swell or that consist of several overlapping lenses. Disseminated pyrite-chalcopyrite ore in rhyolite occurs along the wall of some bodies of massive sulfide. The largest ore body is at Río Tinto, where the ore is more than 3,000 m long, with a maximum thickness of 250 m and a depth of more than 400 m. Most deposits range from 300 to 700 m long and 50 to 150 m thick.

The lenticular or bedlike ore bodies of copper-bearing pyrite are composed of extremely fine grained massive pyrite. The primary ore generally contains from 0.5 to 1.5 percent copper, a little gold and silver, and some erratically distributed zinc and lead. The grade of the ore varies from deposit to deposit, but the range is no greater than that within some individual deposits. The principal minor metallic elements are arsenic, bismuth, and selenium. In most of the ore, non-sulfide minerals constitute only a few percent.

Although there are local exceptions, nearly all the contacts of the massive ore are knife-sharp, and in many places massive ore, uniform in texture and mineralogy right to the contact, lies against virtually unmineralized wall rock. A few millimeters to several centimeters of clay gouge lies between the massive ore and the wall rock along about half of the contacts, but some massive sulfide contacts are frozen to the wall rock. There has been considerable post-ore movement—possibly enough to account for the gouge.

Banded ore is present in a few places in the massive sulfides and along a few contacts. The layers are defined by thin layers of disseminated chlorite or sericite, by more-than-normal amounts of quartz, by differences in grain size of the sulfides, and in a few places by different sulfide minerals. There seems to be no way to determine with certainty whether the banding indicates incompletely or selectively replaced rock, flowage during intrusion, a primary syngenetic texture, or, possibly, metamorphic differentiation.

Thin layers of unmineralized shale and tuff occur locally in the ore, most commonly near the edges of an ore mass. The layers have sharp boundaries, bedding is parallel to that in the wall rock, and the layers are not crumpled or torn apart.

Both disseminated ore and stockwork quartz-pyrite-chalcopyrite veins are present locally in rhyolitic wall rock along foliation planes and crosscutting fissures along the contact with massive sulfide, but even in these areas the contact is generally extremely sharp. No relict rock textures are present in the enormous masses of pyrite. Some pyrite in the black carbonaceous shale is in elongate nodules and thin layers parallel to bedding. The mineralized rhyolite along the wall of the massive ore locally is chloritic, and some of the disseminated ore consists of sulfides in chlorite schist. However, chlorite is not

present in the rhyolite along most ore contacts, and it is uncertain whether the chlorite has been added by solutions or represents altered concentrations of ferromagnesian minerals.

The massive pyrite ore shows three distinct stages of fracturing, the earliest one being the most pervasive. Much of the ore ranges from a coarse healed breccia to a mass of ramifying cataclastic zones. The fractured rock is cemented by pyrite, some of which is of coarser grain than the primary ore. The second period of fracturing produced an intimate crackling of the ore. The cracks are filled with chalcopyrite and minor sphalerite and galena, and veinlets of these minerals traverse both fragments and cement in the earlier cataclastic zones. The third period of fracturing occurred along faults and formed coarse, locally porous breccias of sulfide fragments 1 to 10 cm across, some of which are rounded and slickensided. This breccia is only partly cemented by finely crushed sulfides. Large slickensided surfaces in the ore were formed during this period of movement.

ORIGIN OF THE ORE BODIES

Many processes of ore formation have been proposed in the extensive literature on the Huelva massive pyrite deposits, but none of the evidence is conclusive, nor can any process be entirely ruled out by the observations presented thus far. Geologists have proposed an origin by replacement along contacts and structurally or lithologically controlled shear zones, by intrusion of molten sulfides, by concentrated hydrosulfide solutions, by organic-syngenetic deposition, and by volcanic-syngenetic deposition.

Ore formation by hydrothermal replacement is advocated by most geologists who have studied the Huelva district, for there is obvious replacement of the rhyolite or tuff by sulfides, and replacement of one sulfide by another in the ore. The only apparent magmatic source of hydrothermal solutions is a large elongate mass of several types of granitic rock that lies parallel to the ore district and about 5 to 10 km to the north. This mass is exposed along about half the length of the district, but may extend the length of the district. Rhyolites are also coextensive with the district. If either of these igneous rocks (or their magma hearth) is regarded as a source of solutions, then it would follow that granitic magmas (of several types) or rhyolitic magmas (also of several types) produced identical solutions that traveled up through heterogeneous rocks and deposited an unusual type of ore at the same stratigraphic horizon over a length of more than 100 km. This seems improbable, even if allowance is made for the damming or channeling effect of a thick cover of shale.

Much of the ore has the purity and sharp contacts to be expected in an intrusive sulfide matte, yet extensive thin undeformed screens of shale in massive sulfide and the lack of high-temperature minerals in such inclusions and in the wall rock seem to me to be evidence against intrusion of molten sulfides. Also, it is difficult to conceive of a mechanism for separation of identical sulfide mattes, and their emplacement at the same horizon, over the entire extent of the district.

Origin from solutions activated during metamorphism is difficult to evaluate, although it is probable that there would be mobilization and migration of material. If scattered sulfides were taken into solution and moved during metamorphism, then the problem would be the same as for any hydrothermal solution, although a hydrothermal solution derived during metamorphism could be uniform over wide areas.

Syngenetic deposition in the strict sense cannot alone account for the ore bodies, because of the wall-rock replacement evident at all deposits. Although it is a process that would account for both the uniform character of the ores and their occurrence at one stratigraphic horizon, syngenetic deposits of the size, purity, and minor-element content of the Huelva deposits have not been found, with the possible exception of the pyrite beds of Bihar Province, India (18).

As none of these processes seems adequate to explain the Huelva deposits, I conclude that the deposits must have been formed by a combination of several processes. Several writers (16, 7, 19) have suggested that volcanic emanations were the primary source of the pyritic bodies of the Huelva district. The mechanism I suggest here is similar to that proposed by Cullis and Edge (4) for the massive pyrite deposits of Cyprus, by Kraume, Dahlgrun, Ramdohr, and Wilke (17) for Rammelsberg, by Ei Horikoshi (1960, written communication) for some of the Japanese massive sulfide deposits, by Stanton (20) for many massive sulfide deposits, and by Goodwin (12) for deposits in the Michipicoten area, Ontario.

Near and following the ending of volcanic activity, as organic muds were forming locally in the early stages of marine sedimentation, the upper part of the volcanic pile—the pyroclastic zone—was locally permeated by volcanic emanations that deposited iron sulfide and other metallic elements near active vents. Coarse pyroclastic material in the vicinity of ore bodies indicates proximity to vents; interlayered shale and pyroclastic rocks indicate that some or all of the volcanic activity was subaqueous; and associated lenses of carbonaceous shale indicate a reducing environment in local basins. The present ore bodies may have been deposited as black sulfide precipitates or as replacement of layers in unconsolidated pyroclastic rocks. It seems necessary to invoke material from a localized igneous source not only because of the many metallic elements present in all the deposits, but also because of the size, purity, and isolated occurrence of the ore bodies. This process is one that could account for the widespread distribution of ore at one horizon—the *horizon of change* from partly subaqueous volcanic to marine sedimentary conditions—and the fact that the ore bodies are concordant with bedding.

The deposits thus formed were buried under thousands of feet of shale of Lower Carboniferous and younger age and were folded and intruded by granites of Hercynian age. Healed breccia and cataclastic zones in the ore indicate fracturing during early stages of folding, followed by healing of fractures, and a second period of intense cracking with movement of chalcopyrite into cracks in pyrite as pressure and temperature increased. It is probable that during metamorphism there would be some recrystallization of massive sulfide, and material would migrate into fractures in the wall rocks to form the

stockwork and disseminated ores that are appreciably higher in primary copper and quartz than the massive pyrite at Río Tinto. Textures, structures, and mineral associations in massive ore may only in part retain features of the ore as it was originally deposited.

Unquestionable examples of pyritic deposits associated with volcanism are the sulfur and pyrite bodies that replace Pleistocene and Recent tuffs in large caldera basins in Japan (14, 21) and the solid lenses of fine-grained black iron sulfide and large masses of pyrite and marcasite that replace Pleistocene and Recent tuffs in Taiwan (Sam Rosenblum, written communication, and 21). Deposits in both of these areas are comparable in size and shape to the medium-sized deposits of the Huelva district. Although these deposits are formed by volcanic emanations near and at the surface on land, a marine environment would seem even more favorable. On the other hand, the beds of massive pyrite in unmetamorphosed shale in the Shahabad district, Bihar, India, are as much as one meter thick, with great lateral extent and uniformity, and were apparently formed as sedimentary deposits in the absence of volcanic emanations (18). The tonnage of massive pyrite in the Bihar deposits is comparable to the largest of the deposits in the Huelva district, but as far as I am aware, the Bihar deposits do not contain copper or the minor-element content that characterizes most deposits of massive pyrite.

Massive pyrite deposits in the Philippines, Japan, Alaska, Shasta County and the West Belt in California, most of the deposits in Canada and Scandinavia, and many of the deposits of central Europe, Cyprus, Turkey, and the Urals are very similar or identical in mineralogy, morphology, and geologic environment. Almost all these are in sodic felsic or mafic volcanics with much pyroclastic material and associated eugeosynclinal sediments; some are associated also with radiolarian chert, carbonaceous sediments, or iron formation, and some with manganese deposits. Many deposits in metamorphosed rocks appear to be altered deposits of the same type. This remarkable similarity points to a common origin, and the almost universal association between pyroclastic volcanic rocks and massive pyritic deposits, together with the evidence that this type of deposit is forming at present at volcanic vents, indicates a genetic relation between volcanism and deposits of massive pyrite. Evidence from the Huelva district strongly supports this hypothesis.

U. S. GEOLOGICAL SURVEY,
WASHINGTON, D. C.,
April 16, 1962

REFERENCES

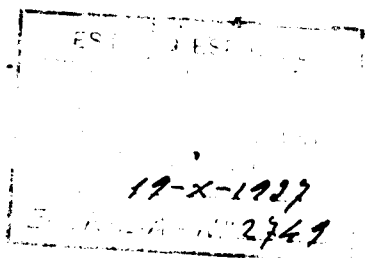
1. Bateman, A. M., 1927, Ore deposits of the Río Tinto (Huelva) district, Spain: *Econ. Geol.*, v. 22, p. 569-614.
2. Collins, H. F., 1922, Igneous rocks of the province of Huelva and the genesis of the pyritic ore bodies: *Inst. Mining Met. Trans.*, v. 31, p. 61-105. Discussion p. 106-169.
3. Collins, J. H., 1885, On the geology of the Río Tinto mine, with some general remarks on the pyritic region of the Sierra Morena: *Geol. Soc. London Quart. Jour.*, v. 41, p. 245-265.
4. Cullis, C. G., and Edge, A. B., 1922, Report on the cupriferous deposits of Cyprus: *Crown Agents for Overseas Governments and Administrations*, p. 3-48, London.

10457
10457
HIVVA EST...



CUERPO NACIONAL
DE
INGENIEROS DE MINAS
JEFATURA DE HUELVA

Núm. 526



Excmo. Señor:

Tengo el honor de acusar recibo a V.E. de su atento oficio nº 2.466 de fecha 29 de septiembre último, llegado hoy a esta Jefatura, en el que interesa datos sobre posibilidad de intensificar la producción minera en la provincia, debiendo manifestar a V.E. que con esta misma fecha, comienzo a tomar los datos precisos al objeto de informar a esa Superioridad en el plazo más breve posible sobre los extremos interesados.

Dios guarde a V.E. muchos años.

Huelva 11 de Octubre de 1,937

(II Año Triunfal)

EL INGENIERO JEFE

Antonio M. Gutierrez

EXCMO. SEÑOR PRESIDENTE DE LA COMISION DE INDUSTRIA, COMERCIO
Y ABASTOS. BURGOS.

Compydas las copias



VIVA ESPAÑA!!

10457

Excmo. Señor:

M

CUERPO NACIONAL
DE
INGENIEROS DE MINAS
JEFATURA DE HUELVA

Núm. 546

En contestación a su atento oficio nº 2.466 de fecha 29 del próximo pasado mes de Septiembre, recibido en esta dependencia el 11 del actual, adjunto tengo el honor de remitir a manos de V.E. quince cuartillas con los datos ~~interesados~~ en su citado oficio sobre posibilidad de aumentar la producción minera en esta provincia.

Dios guarde a V.E. muchos años.

Huelva 19 de Octubre de 1,937
(II Año Triunfal)

EL INGENIERO JEFE

Antoni M. Gutierrez

ESTADO ESPAÑOL
COMISIÓN DE INDUSTRIA, COMERCIO
Y ABASTOS
SERVICIO DE INGENIEROS DE MINAS
HUELVA
D. 22-X-1937
ENTRADA - Nº 2829

EXCMO. SEÑOR PRESIDENTE DE LA COMISION DE INDUSTRIA, COMERCIO Y ABASTOS. BURGOS.