

838

838

MEMORANDUM AL SEÑOR DIRECTOR DE MINERIALA MINA DE MANGANESO "CAMA CORTADA"DFTO. SOBREMUNTE, CORDOBA.

Esta mina de manganeso se encuentra cuarenta kilómetros al noroeste de San Pedro Norte. Fue visitada brevemente el 15 de abril en compañía de un geólogo de la Dirección General de Fabricaciones Militares. La propietaria es la Compañía Argentina de Minerales, la que ha invertido hasta la fecha, según se dice, aproximadamente \$-1.000.000,- en instalaciones, maquinarias y desarrollo de la mina. Hasta ahora toda la producción ha provenido solamente de las labores de exploración y desarrollo.

La compañía tiene un contrato con Fabricaciones Militares - para entregar 58.000 toneladas de mineral con un 40% de manganeso a un precio de \$ 130,- por tonelada entregada en la estación ferroviaria de Deán Funes, Córdoba. El pago del flete ferroviario desde este punto a la planta de Fabricaciones Militares en Jujuy está a cargo del comprador.

En las pertenencias existen numerosos afloramientos de óxidos de manganeso. La veta principal parece tener más de un kilómetro de largo, siendo su mejor sección de aproximadamente 800 metros de longitud con anchos de 0,50 a 2,00 metros "grosso modo". Esta parte está abierta por un pique maestro vertical de 30 metros de profundidad y que se continúa en el fondo por unos 20 metros de galería veta-en-mano. Unos cientos de metros al norte de éste se halla ubicado un segundo pique. Labores a cielo abierto siguen la veta sobre la mayor parte de su corrida. Aproximadamente a 100 metros al Oeste de la veta, en un arroyo, Fabricaciones Militares está abriendo un pique de 24 metros de profundidad a partir del cual se correrá un corta-veta hacia el este para desarrollar un nivel a 60 metros de profundidad. Este trabajo, que se lleva a cabo por cuenta de Fabricaciones Militares como ayuda para la compañía, ha sido contratado con mineros locales a un precio de \$ 240,- por metro lineal. Este precio incluye toda la mano de obra, madera y explosivos. El costo total por metro sería de \$ 240,- más el flete, amortización e intereses, salarios de los empleados de Fabricaciones Militares, etc. El jornal de los mineros es de \$ 16,- por día, a razón de 8 horas diarias de trabajo.

Un centenar de metros al norte del pique maestro existe un cortaveta seguido por una galería veta-en-mano a un nivel de 60 metros por debajo de la boca de dicho pique. La veta aquí está mal definida y es indudablemente pobre en lo que respecta a su contenido de manganeso.

En el pique maestro, la veta tiene aproximadamente 1,20 a 2,00 metros de ancho; está constituida por óxidos de manganeso, principalmente psilomelano, calcita y una pequeña cantidad de fragmentos de roca de caja, minerales arcillosos, cuarzo y óxido de hierro. En algunos lugares el depósito está compuesto de psilomelano masivo casi puro. En su totalidad es bastante puro y sin mezcla. La calcita aparece ya en vetas espáticas o en vetitas que cortan al psilomelano y por consiguiente son posteriores a él. El contenido en mineral de hierro, a diferencia del de la mina Aguada del Monte, es muy bajo. La roca de caja es un pórfiro oscuro.

Mineral con una ley del 40% Mn puede producirse a partir de ésta veta, casi sin necesidad de ninguna selección. Quizá más del 75% del material componente de la veta podría embarcarse como mineral. La compañía proyecta construir una sencilla planta de trituración y concentración cerca del pique maestro. Sería, sin embargo, posible seleccionar el mineral a mano.

El equipo de la compañía visto en la propiedad incluye 2 trituradoras tipo Blake, 2 compresores Ingersoll Rand, 2 camiones Diesel de 30 toneladas, 2 motores Diesel conectados a generadores eléctricos, junto con una gran cantidad de maquinarias más pequeñas, herramientas y accesorios. Los edificios están bien construidos e incluyen un gran galpón de aluminio acanalado con armazón de madera. Puede verse que la inversión ha sido considerable y que el trabajo es serio y bien financiado.

El costo de transporte del mineral en camiones de 30 toneladas desde la mina a Deán Funes, se dice que es de 12 centavos por tonelada-kilómetro. Los caminos son duros, enripiados y en bastante buenas condiciones. El trayecto de transporte es de aproximadamente 90 kilómetros en una sola dirección.

La mejor parte de la veta posee como hemos dicho unos 800 metros de extensión y debe tener un ancho medio de aproximadamente 1 metro. A una profundidad de 30 metros habría $800 \times 1 \times 30$ o sea 24.000 metros cúbicos de mineral. El tonelaje sería de $24.000 \times 4,0$, o sea 96.000 toneladas. Descartando un 25% como ganga, el tonelaje de mineral comercial (40% Mn) sería de 72.000 toneladas. Este tonelaje, a juzgar por lo que se vió y se oyó, parece ser bastante seguro. La existencia de un considerable tonelaje adicional es posible, tanto a mayor profundidad en esta parte de la veta, como en otros lugares de la misma y también en otras vetas de este depósito. Con un precio del mineral de \$ 130,- por tonelada, debe ser posible lograr un beneficio muy sustancial.

Bs. Aires, abril 17 de 1949.

Walter C. Stoll
Jefe División Exploraciones

Dirección General de Industria Minera
Traducido por José Evaristo Ferrari.

Manganese - iron mines of Aguada del Monte - Córdoba

Introduction

Deposits of mixed manganese and iron ores are situated at Aguada del Monte, Córdoba, in the Dpto. de Sobremonte, 115 kilometers northeast of Quilino, at an altitude of about 350 meters above sea level. Reports on these deposits have been written by Beder (1), Angelelli (2), Catalano (3), Grassmuck (4) and Fernandez Aguilar (5). The reports by Angelelli and Fernandez Aguilar were read.

- (1) Beder, R. Los yacimientos de manganeso en el norte de la provincia de Córdoba y Santiago del Estero, Anales del Museo Nacional de Historia Natural Tomo XXXVI, pp. 431 - 502, 1931.
- (2) Angelelli, V. Minas de baritina de "El Portezuelo" y yacimientos de manganeso y hierro de Aguada del Monte, Dirección de Minas y Geología, Informe Inédito, 1936.
- (3) Catalano E. R. El hierro en la Argentina y el mineral de Hierro y Manganeso de Aguada del Monte, Ministerio de Obras Públicas del Gobierno de Córdoba, Publ. n° 4, 1938.
- (4) Grassmuck, G.I. Los yacimientos de minerales de manganeso de Aguada del Monte, Informe Privado para la empresa SAFINA, Bs. Aires, 1940.
- (5) Fernandez Aguilar, R. Informe acerca de los yacimientos de baritina del Portezuelo y de manganeso de Aguada del Monte, Dpto. de Sobremonte. P. de Córdoba, Informe inédito de la Dirección General de Minas y Geología Bs. Aires, 1942.

by the present writer. The early history of the mines is well described by Angelelli (p. 15)

Since 1943, for 5 $\frac{1}{2}$ years, the mines have been worked by Hiermang S. R. L. (Av. R.S. Peña 740, Bs. Aires). The administrator of this company is Sr. José Atín. The property was bought in 1943 from Sr. Luis Carrizo of Quilino, who, in turn, had purchased it from Sr. E.J. Taieb, one of the principal owners of the Cía. Minera Sobremonte S.R.L. . The property is a "grupo minero" formed by the consolidation and modification of the old pertenencias known as the "12 de Octubre", "9 de Julio", "25 de Mayo" and "24 de septiembre".

The topography of the region is nearly flat, with low isolated ridges and hills covered with a luxuriant growth of monte - a rich source of firewood. Surface water is lacking. Scanty ground water is found at shallow depth - probably

at the base of the soil cover. This supply suffices only for ordinary domestic needs.

MANGANESE - IRON DEPOSITS.

Outcrops of mixed manganese and iron oxides are traceable in a zone 4.900 meters long in the property of Hiermang S.R.L., and are said to extend beyond the limits of the property at either end. The ores occupy a strong fracture, with numerous branches, with trends N 15° W except at the northern part of the property, where it curves gradually to a nearly westerly direction.

The wall rocks are granite and coarse granite porphyry, in part highly silicified. About 4.000 meters of this mineralized zone were inspected by the writer. Throughout 15 to 20 percent of this length the veins are exposed in workings. In other places they are visible only as black outcrops protruding a few centimeters above the soil, or are invisible, being, if existent, covered by soil and monte.

In the workings the veins are seen to dip steeply, generally from 65 to 80 degrees to the east, but in places they dip to the west. The width varies from 0,50 to 3,50 meters. Where the veins have been worked they are from one to two meters wide, but these places probably represent the best parts of the deposits.

The vein minerals are psilomelane, manganite, pyrolusite, hematite, goethite, opal and quartz. Psilomelane, the most abundant manganese ore at this property, manifest a concentrically banded, colloform structure with botryoidal surfaces. In some specimens the ore has a radial, almost fibrous structure, without, internal banding. Hard, manganite crystals are mixed with the psilomelane. Soft, powdery pyrolusite occurs irregularly in seams and pockets.

Hard, dark brown goethite ($\text{Fe}_2\text{O}_3 - \text{H}_2\text{O}$), with radial fibrous structure, forms reniform coatings and veinlets. Hematite occurs massive as well as banded and reniform. Banded pink and cream-colored opal and massive amber,- colored opal form botryoidal druses in cavities in the ore. The proportion of opal and quartz is small in relation to that of the metal oxides.

The ore minerals occur as filling in well defined fractures. Usually the iron and manganese ores are intermixed. The oxides may occur in narrow al

ternate bands, or angular fragments of iron oxide may be enclosed in a matrix of manganese oxide. In most places the manganese ore is the more abundant.

The veins contain angular fragments of granite, abundant in some places and absent in others. The ore minerals extend outward into the walls of the fracture, forming anastomosing veinlets and small, irregular ore pockets. Where the ore content is high enough, these mineralized walls may be mined and part of their ore content recovered by clobbering and hand selection.

The ore minerals in themselves are typically products of deposition by circulating oxygenated ground waters. If, then, the ores have a superficial origin the principal question is, what were the sources of the iron and manganese?...

Although a sure answer cannot be given, it is believed possible that the veins were originally composed of mixtures of iron-and manganese-bearing carbonates, and that the ores were produced by solution of the carbonates and redeposition of iron and manganese in the oxide form within the same fissure, the entire process being effected by ground waters. If this is true, primary carbonate mineralization should exist in depth. In the workings no sign of such downward change has been noted at the maximum depth of 33 meters, nor have remnants of such primary minerals been observed in the ore.

Mining

Most of the ore produced by Hiermang S.R.L. during the last 5½ years has come from three working places, situated in the 9 de Julio (Bl. Rosales) 25 de Mayo and 24 de septiembre claims. The production since 194 is given in Table 1. Data for 1943 and 1944 are lacking.

CUADRO 1

Hiermang S.R.L., Aguada del Monte Córdoba

Producción de Minerales de Manganese y Hierro

1945 - 1949

Año	Toneladas mineral de manganeso con 40% Mn aprox. 1/	Toneladas mineral de hierro con 51% Fe aprox.
1945	171,7	243,8
1946	182,0	1.393,5
1947	207,9	241,0
1948	557,6	735,1
1949(hasta 11abril)	362,0	141,0
Total	1.481,2	2.754,4

(1) Excluido de una venta aparte de 3 toneladas de pirolusita con 81.96% MnO_2 (51.80% Mn), 1.30% Fe_2O_3 and 1.02% SiO_2

The available analytic data indicate that the average grade of the manganese ore is about 40% Mn and of the iron ore, 51% Fe. The total production of the company since 1943 is probably about 5,000 tons of ore.

A rough estimate of the capital invested by Hiermang S.R.L. in the mine is given in Table 2, the valuations being given at cost at the time the investments were made.

CUADRO 2

Hiermang S.R.L. Aguada del Monte Córdoba
Valorización aproximada de la inversión

Maquinarias

2- Compresoras Holman a mñ. 30.000 c/u.....	mñ.	60.000.00
2- Guinches móviles a mñ. 7.000.00 c/u.....	"	14.000.00
2- Camiones de 5 toneladas.....	"	34.500.00
1- Pick-up de segunda mano.....	"	3.000.00
1- Trituradora.....	"	3.000.00
4- Martillos neumáticos a mñ. 1.200.00 c/u.....	"	4.800.00
1- Motor de luz a nafta.....	"	2.000.00

mñ 121.300.00

Edificación

7 casas construídas en 1944 - costo estimado 18.000.00

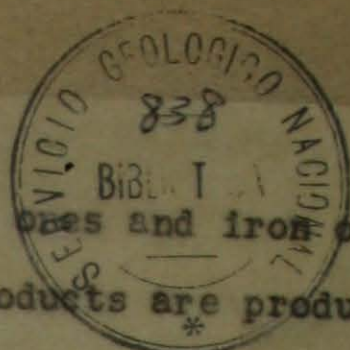
Camino

12 kilómetros construídos a mñ. 300.00 c/Km. 3.600.00

Muebles y herramientas (Costo aproximado(?))

3.000.00

Total del capital en precio de costo sin incluir
el precio pagado por la mina..... mñ 141.900.00



Under present market conditions only manganese ~~ores~~ and iron ~~ores~~ --not mixed ores-- can be sold. The relatively pure products are produced by hand separation of the mixed iron and manganese oxides as they occur naturally in the veins. Some parts of the deposits contain relatively little iron oxide in proportion to manganese oxide; in other parts, both oxides are abundant but occur in separate parallel veins, or in distinct bands in the same vein. In still other places, the admixture of the ores is more intimate and the conditions for producing clean products are less favorable. In any case, in the production of hand selected ore, there always results a large proportion of mixed iron and manganese oxides which cannot be economically separated. This material is thrown aside as waste. It is estimated that the ratio of selected ore to discarded material is 1:5; - that is, for each ton of selected iron and/or manganese ore produced, 5 tons of non-commercial material are thrown in the dump. Part of the material discarded is granite with iron and manganese oxides and part is mixed ore of manganese and iron. There are no analyses available on this mixed ore, but it is believed that it contains around 25% Fe and 25% Mn.

At present mining is limited to the 9 de Julio claim. Here, as in all other working places, the vein is mined in a narrow open pit following the dip. The maximum depth at the time writer's visit was 20 meters below the surface. At a point near the middle of the pit, the vein splits into two veins which diverge at an acute angle toward the northeast. Both veins are mined in the same pit. The west vein, 0.90 m. thick, follows the west wall of the pit and contains hard manganese ore with little iron. The east vein, 1.30 m. thick, follows the opposite (hanging) wall and is composed of iron ore. Between the two veins is a wedge of granite up to 8 meters thick, which contains innumerable ramifying veinlets of psilomelane and occasional pockets of soft pyrolusite. The intervening mineralized granite, as well as the two veins, is exploited. The granite yields about 20 percent of manganese ore, recovered by clobbering. Where the two veins converge to form a single vein, the iron ore forms a narrow band on the east wall, and the manganese ore forms a wider band on the west wall. This na-

tural separation of the ores is a great aid in producing clean, marketable products, although some admixture is almost allways present and the entire ore production must be cobbled and sorted in order produce a marketable product.

Broken ore in the pit is loaded into steel buckets holding 120 kilos and is hoisted to the surface by small mobile derricks driven by gasoline engines. The ore is dumped on the surface and hand sorted by a numerous crew of workmen. Three marketable products are produced --coarse iron with 51% Fe and about 15% sílica, coarse manganese ore with 40% Mn and 10% silica, and fine manganese ore with a somewhat lower manganese content. The ore production for 1949 is given in table 3, following.

TABLE 3

Hiermang S. R. L., Aguada del Monte, Córdoba
Producción de mineral, 1949, 1 enero a 11 abril

	<u>Toneladas cargadas - en wagones</u>	<u>Toneladas en cancha</u>	<u>Toneladas total</u>
Mineral óxido de manganeso	177	185	362
Mineral óxido de hierro	91	50	141
	<u>268</u>	<u>235</u>	<u>503</u>

The results of mining by the present methods are shown in table 4, wich is based on measurements of the workings on the 9 de Julio claim and on production from the same place

TABLE 4

Hiermang S.R.L., Aguada del Monte Córdoba. Toneladas de excavación
mineral comercial y desmontes desde el rajo abierto en la pertenencia
9 de julio

	<u>Toneladas mineral manganeso crudo</u>	<u>-Toneladas Mineral de hierro crudo</u>	<u>-Tonel. esteril</u>	<u>-Tonel. total</u>
Excavación del rajo estimado	5.400 (100%)	6.700 (100%)	2.400	14.500 (100%)
Producción mineral comercial seleccionado estimado	959 (1) (17,8%)	1.004 (2) (15%)		1.963 (13,6%)
Restante en desmontes	4.441 (82,2%)	5.696 (85%)	2.400	12.537 (86,4%)

(1) 40% Mn, 10% silice - (2) 51% Fe, 15% silice

It is clear from these data that the recovery of ore from the pit is very low, but necessarily so under the natural conditions as they exist.

Working of the current operation are given in Table 5. Data for computing the direct costs were supplied by the mine foreman. The indirect costs are based on assumptions made by the writer. Whether or not these latter costs are ~~incurred~~ and charged by the company in actual practice, they are real cost and must be charged against revenue from ore sales before calculating the real profit. The total cost during 1949, to the date of the examination, is calculated as m\$n. 150,20 per ton of ore produced, basing the calculation on a production of 503 tons. The figures given exclude taxes and amortization and interest on the purchase price of the mine, figures which are unknown to the writer. It is clear that the cost is high and that a high market price for the ore is necessary if the mine is to continue operation. In April 1949, the market prices for manganese and iron ores of the classes produced at Aguada del Monte were m\$n. 130 to 140 per ton. Unless higher prices were realized by the company in its ore sales, the mining operation was losing money.

The high freight cost is noteworthy. It is a problem which must be common to all mines distant from the Buenos Aires market which produce a product of large bulk.

Future possibilities

The present state of development of the deposit does not permit of a reliable calculation of the ores reserves, but nevertheless certain computation may be given to indicate the possibilities in broad outline.

The average composition of the vein may be roughly computed from the analytical data given by Angelelli and Fernandez Aguilar (op. cit.). The results of computations and estimates by the writer, based on these data, as well as on field observations, are given in Table 6.

Cuadro 6

Aguada del Monte, Córdoba, Composición promedio
de la veta estimada



%Mn en MnO ₂	%Fe en Fe ₂ O ₃	%Si, O, H ₂ O, etc.	%MnO ₂	%Fe ₂ O ₃	%Si ₂ H ₂ O, etc	%Min. natural de Mn	%Min. natural de Mn	%Opal cuarzo caja	% Total
20,2	21,2	58,6							100
			32,0	30,4	37,6				100
						45,4 (1)	35,3 (2)	19,3	100

(1) con 44,6% de Mn -- (2) con 60% de Fe

The above data should reflect the average composition of the vein throughout its exposed length. In many places the grade is higher.

It is probably safe to assume that at least one-third of the length of the vein within the property limits would have the above calculated grade over and average width of one meter and to a depth of 30 meters below the outcrop. The dimensions of such a block would be 1,630 x 1 x 30 meters, or 48,900 Cu. m. With a specific gravity of 4,0 the tonnage would be 195,600 tons of crude vein material. From this material it should be possible to produce, by hand selection, about 16,000 tons of 51% Fe ore and 16,000 tons of 40% Mn ore. At the present rate of production (about 1000 tons per year), this would take 32 years.

A markedly increased rate of production would require a corresponding increase in investment in new mining equipment. There does not seem to be market demand, at present that would warrant much increase in the production rate.

The mechanical separation of the manganese and iron oxides is not feasible because they have about the same specific gravity. This has been pointed out in earlier reports. Mechanical separation of the gangue mineral and wall rock from the ores could be simply accomplished, but the investment in plant would not be justified unless there were a large market for mixed manganese and iron ores. Moreover, sufficient water supply for such a plant is not known to exist, and there is no ore properly blocked out.

Conclusions

- 1) Ore is currently produced by hand selection of iron ore containing 51% Fe and manganese ore containing 40% Mn. For each ton of commercial ore produced, about 5 tons of material, consisting largely of mixed iron and manganese oxides, are thrown away. These mixed ores cannot be separated economically by hand methods. The total production of ore by the present owners, since 1943, is about 5,000 tons.
- 2) The present cost of ore landed in Bs. Aires is estimated at m\$n. 150,20 per ton. The selling price of the ores is said to be m\$n. 130 to 140 per ton. If so, the company is presently operating at a loss.
- 3) It is probable that a minimum reserve of 16,000 tons of manganese ore and 16,000 tons of iron ore can be assumed to exist on the property.
- 4) Substantial increase in the present rate of production would require additional investment in mining equipment. There does not appear to be demand sufficient to warrant increasing the production.
- 5) Mechanical beneficiation to separate the mixed iron and manganese oxides is not possible (unless by flotation) because of the sameness in the specific gravities of the minerals to be separated.
- 6) Beneficiation to eliminate waste from the ores is not warranted because there is no market for mixed iron-manganese ores, which would be the principal, or sole, product of such a plant.

Respectfully submitted,

Buenos Aires
25 de junio de 1949

W.C. Stoll
Geólogo Contratado
Jefe División Exploraciones



TRADUCCION DEL IDIOMA

INGLES AL CASTELLANO

DEL TRABAJO

MINAS DE MANGANESO-HIERRO DE AGUADA DEL MONTE-CORDOBA

A U T O R : W.C.Stoll (Geólogo Contratado-Jefe División
Exploraciones).

TRAD. ADA L. IASCANO

MINAS DE MANGANESO-HIERRO DE AGUADA DEL MONTE-CORDOBA

I N T R O D U C C I O N

Depósitos de minerales mixtos de manganeso e hierro, están situados en Aguada del Monte, Córdoba, en el Dpto. de Sobremonte, 115 kilómetros al Noreste de Quilino, a una altitud de alrededor de 350 metros sobre el nivel del mar. Han escrito informes sobre estos depósitos: Beder (1), Angelelli (2), Catalano (3), Grassmueck (4) y Fernández Aguilar (5). El autor de este escrito ha leído los de Angelelli y Fernández Aguilar. La anterior historia de las minas está bien descripta por Angelelli (p.15).

-
- (1) Beder, R. Los yacimientos de manganeso en el norte de la provincia de Córdoba y Santiago del Estero, Anales del Museo Nacional de Historia Natural. Tomo XXXVI, pp.431-502, 1931.
 - (2) Angelelli, V. Minas de baritina de "El Portezuelo" y yacimientos de manganeso e hierro de Aguada del Monte. Dirección de Minas y Geología, Informe Inédito, 1936.
 - (3) Catalano, L.R. El hierro en la Argentina y el mineral de Hierro y Manganeso de Aguada del Monte, Ministerio de Obras Públicas del Gobierno de Córdoba, Publ. N°4, 1938.
 - (4) Grassmueck, G.I. Los yacimientos de minerales de manganeso de Aguada del Monte. Informe Privado para la empresa SAFINA, Buenos Aires, 1940.
 - (5) Fernández Aguilar, R. Informe acerca de los yacimientos de baritina del Portezuelo y de manganeso de Aguada del Monte, Dpto. de Sobremonte, P. de Córdoba. Informe inédito de la Dirección General de Minas y Geología. Buenos Aires, 1942.
-

Desde 1943, por 5 años y $\frac{1}{2}$, las minas fueron trabajadas por Hiermang SRL. (Av. R. S. Peña 740, Buenos Aires). El administrador de esta compañía es el Sr. José Atin. La propiedad fue adquirida en 1943 al Sr. Luis Carrizo de Quilino, quien a su vez, la compró al Sr. J. J. Taieb, uno de los principales dueños de la Cía. Minera Sobremonte SRL. La propiedad es un "grupo minero" formado por la consolidación y modificación de las antiguas pertenencias conocidas como "12 de Octubre", "9 de Julio", "25 de Mayo" y "24 de Septiembre".

La topografía de la región es casi plana, con bajas cuchillas aisladas y colinas cubiertas con un frondoso monte-una rica fuente de madera. El agua superficial es exigua. La escasa agua subterránea se halla a poca profundidad, probablemente en la base de la cubierta del suelo. Esta existencia alcanza solamente para las necesidades domésticas. -

YACIMIENTOS de MANGANESO- HIERRO

Afloramientos de óxidos mixtos de manganeso e hierro son rastreables en una zona de 4.900 metros de largo en la propiedad de Hiermang SRL y se dice que se extienden más allá de los límites de la propiedad y aún más. Los minerales ocupan una fuerte fractura, con numerosas derivaciones, con tendencias a N 15°.0, excepto en la parte norte de la propiedad, donde se curvan gradualmente en una dirección casi occidental. Las murallas rocosas son pórfido granítico y granítico tosco en parte altamente silicificado. Alrededor de 4000 metros de esta zona mineralizada fueron inspeccionados por el autor. Del 15 al 20 % de esta longitud, las venas se están trabajando. En otros lugares, están visibles sólo como afloramientos negros, emergiendo unos pocos centímetros del suelo o son invisibles estando-si existen-cubiertas por el suelo y el monte.

En las obras las venas se ven como inclinándose paso a paso, generalmente de 65 a 80 grados hacia el este, pero en algunos lugares se inclinan hacia el Oeste. El ancho varía de 0,50 a 3,50 metros. Donde las venas han sido trabajadas, el ancho va de 1 a 2 metros, pero estos lugares representan probablemente las partes mejores de los yacimientos.

Los minerales de la vena son: psilomelano, manganita, pirolusita, hematita, goethita, ópalo y cuarzo. El psilomelano, el mineral de manganeso más abundante en esta propiedad, manifiesta una estructura colomorfa, en bandas concéntricas, con superficies botrioidales. En algunos especímenes la mena tiene una estructura radial, casi fibrosa, sin bandas internas. Cristales duros de manganita están mezclados con el psilomelano. La pirolusita en polvo, blanda aparece irregularmente en vetas y bolsones. La goethita dura, marrón oscura ($\text{Fe}_2\text{-O}_3\text{-H}_2\text{O}$) con estructura radial fibrosa, forma revestimientos reniformes y filoncillos. La hematita se presenta tanto maciza como en bandas y reniforme. El ópalo con bandas rosadas y coloreado cremoso y el ámbar macizo-el ópalo coloreado for-



ma drusas botrioidales en cavidades en la mena. La proporción de ópalo y cuarzo es pequeña en relación con la de los óxidos metálicos. Los depósitos minerales aparecen como relleno en fracturas bien definidas. Usualmente las menas de hierro y manganeso están entremezcladas. Los óxidos pueden presentarse en bandas angostas alternadas o fragmentos angulares de óxido de hierro pueden estar incluidos en una matriz de óxido de manganeso. En la mayoría de los lugares la mena de manganeso es la más abundante. Las venas contienen fragmentos angulares de granito, abundante en algunos lugares y ausente en otros. Los minerales se extienden hacia afuera dentro de los muros de la fractura, formando filoncillos anastomosados y bolsones pequeños, irregulares. Donde el contenido de mineral es bastante elevado, estos muros mineralizados pueden ser explotados y parte de su contenido mineral recuperado por "cobbing" y selección manual. Los minerales en si son típicamente productos de deposición por la circulación de aguas freáticas oxigenadas. Si, entonces, las menas tienen un origen superficial, la cuestión principal es, dónde estaban las fuentes del hierro y manganeso. Aunque no puede darse una respuesta segura, se cree posible que las venas estaban originalmente compuestas de mezclas de hierro y manganeso—conteniendo carbonatos y que las menas eran producidas por solución de los carbonatos y re-deposición de hierro y manganeso en el óxido. Dentro de la misma fisura el proceso completo que es afectado por las aguas freáticas. Si esto es cierto, la mineralización primaria de carbonato debe existir en profundidad. En los trabajos, ningún signo de tal cambio hacia abajo se ha notado a la profundidad máxima de 33 metros ni hay remanentes tales como minerales primarios que se han observado en la mena.

EXPLOTACION

La mayoría del mineral producido por Hiermang SRL durante los últimos 5 años y $\frac{1}{2}$ provino de tres lugares de trabajo, situados en los cateos 9 de Julio (BL Rosales)—25 de Mayo y 24 de Septiembre. La producción desde 1945 está dada en el Cuadro I.—Faltan los datos correspondientes a 1943 y 1944. -

C U A D R O 1

HIERMANG SRL. -AGUADA DEL MONTE - CORDOBA

Producción de Minerales de Manganeso e Hierro

1945 - 1949

Año	Toneladas mineral de manganeso con 40% Mn.aprox.	Toneladas mineral de hierro con 51% Fe aprox.
1945	171,7	243,8
1946	182,0	1.393,5
1947	207,9	241,0
1948	557,6	735,1
1949(hasta 11 abril)	362,0	141,0
Total	1.481,2	2.754,4

- (1) Excluso de una venta aparte de 3 toneladas de pirolusita con 81,96% MnO_2 (51,80%Mn), 1,30% Fe_2O_3 y 1,02% SiO_2 -

Los datos analíticos disponibles indican que el grado promedio del mineral de manganeso es alrededor de 40% Mn.y el de hierro, 51% Fe. La producción total de la Compañía desde 1943 es probablemente alrededor de 5000 toneladas de mineral. Una estimación grosso-modo del capital invertido por Hiermang SRL en la mina se da en el Cuadro 2, correspondiendo las valuaciones al costo en el momento en que se hicieron las inversiones.-

C U A D R O 2

HIERMANG SRL-AGUADA DEL MONTE-CORDOBA

Valorización aproximada de la inversión

Maquinarias

2 -Compresoras Kolman a m\$ n 30.000c/u	m\$ n 60.000.00
2 -Guinches móviles a m\$ n 7.000.00c/u	" 14.000.00
2 -Camiones de 5 toneladas.....	" 34.500.00
1 -Pick-up de segunda mano	" 3.000.00
1 -Trituradora	" 3.000.00
4 -Martillos neumáticos a m\$ n 1.200.00 c/u	" 4.800.00
1 -Motor de luz a nafta	" 2.000.00

m\$ n 121.300.00



Edificación

7 casas construidas en 1944-costo estimado

m\$

88.000.00

Caminos

12 kilómetros construidos a m\$ 300.00c/Km

"

3.600.00

Muebles y herramientas (Costo aproximado?)

"

3.000.00

Total del capital en precio de costo sin incluir
el precio pagado por la mina

m\$

141.900.00

En las actuales condiciones de mercado sólo los minerales de manganeso y los de hierro(no minerales mezclados) pueden ser vendidos. Los productos relativamente puros se producen por separación manual de los óxidos mixtos de Fe y Mn, como aparecen naturalmente en las venas. Algunas partes de los depósitos contienen relativamente poco óxido de hierro en proporción con el de manganeso; en otras partes, ambos óxidos son abundantes pero aparecen en venas paralelas separadas, o en distintas bandas en la misma vena. En otros lugares, la mezcla de los minerales es más íntima y las condiciones para producir productos puros son menos favorables. En todo caso, en la producción de mineral seleccionado a mano, siempre resulta una gran proporción de óxidos mixtos de hierro y manganeso que no pueden ser separados económicamente. Este material es dejado de lado como desecho, residuo. Se estima que la razón entre mineral seleccionado y material descartado es: 1 : 5; o sea, para cada tonelada de mineral seleccionado hierro y/o manganeso que se produce, 5 toneladas de material no-comercial, se desechan. Parte del material descartado es granito con óxidos de hierro y manganeso y parte es mineral mixto de manganeso e hierro. No hay análisis disponibles sobre este mineral mixto, pero se cree que contiene alrededor de 25% de Fe y 25% de Mn.

Actualmente, la explotación se limita al cateo "9 de Julio". Aquí como en todos los otros lugares de trabajo, la vena es explotada en un estrecho foso abierto siguiendo la inclinación. La profundidad máxima en el momento de la visita del autor, fue 20 metros debajo de la superficie. En un punto cercano a la parte media del foso la vena se separa en dos venas que divergen y un agudo hacia el N.E. Ambas venas son explotadas en el mismo foso. La occidental, de un espesor de m. 0,90 sigue el muro occidental del foso y contiene mineral duro de Mn

con escaso Fe. La oriental, de m.l, 30 de espesor, sigue al muro opuesto (hacing) y está compuesta de mineral de Fe. Entre las dos venas hay una cuña de granito de un grosor hasta 8 metros que contiene innumerables filoncillos ramificados de psilomelano y bolsones ocasionales de pirolusita blanda. Se explota tanto el granito mineralizado que interviene, como las dos venas. El granito rinde alrededor de 20% del mineral de manganeso recobrado por "cobbing". Donde las dos venas convergen para formar una sola, el mineral de hierro forma una banda estrecha sobre el muro oriental y el de manganeso una banda ancha en el muro occidental. Esta separación natural de los minerales es una gran ayuda al producir productos puros comerciablés, aunque algo de mixtura está siempre presente y la producción total debe ser separada y seleccionada a fin de obtener un producto comerciable.

El mineral roto en el foso se carga en baldes de acero con una capacidad de 120 kg. y es elevado a la superficie por pequeños guinches móviles manejados por motores de gasolina. El mineral es colocado sobre la superficie y seleccionado a mano por una numerosa cuadrilla de trabajadores. Se producen tres productos comerciablés-hierro tosco con 51% de Fe y alrededor de 15% de sílice, mineral de manganeso tosco con 40% de Mn. y 10% de sílice y mineral de manganeso fino, con un contenido algo menor de Mn. La producción minera para 1949 se expone en el Cuadro siguiente-(Nº 3).-

C U A D R O _ 3 _

HIERMANG SRL. AGUADA DEL MONTE -CORDOBA

Producción de mineral, 1949, 1 de enero a 11 de abril

	Toneladas cargadas en vagones	Toneladas en cancha	Toneladas total
Mineral óxido de manganeso	177	185	362
Mineral óxido de hierro	91	50	141
	268	235	503

Los resultados de la explotación por los métodos actuales se muestran en el Cuadro 4, que se basa en mediciones de las obras en el cateo "9 de Julio" y en la producción en el mismo lugar.



C U A D R O 4

HIERMANG SRL - AGUADA DEL MONTE - CORDOBA. - Toneladas de excavación
mineral comercial y desmontes desde el rajo abierto en la pertenencia

" 9 de Julio "

	Toneladas mineral manganeso crudo	Tonel. mineral de hierro crudo	Tonel esteril	Tonel. total
Excavación del rajo	5.400	6.700	2.400	14.500
estimado	(100%)	(100%)		(100%)
Producción mineral comercial seleccionado	959 (1)	1.004 (2)		1.963
estimado	(17,8%)	(15%)		(13,6%)
Restante en desmontes	4.441	5.696	2.400	12.537
	(82,2%)	(85%)		(86,4%)

(1) 40% Mn, 10% sílice - (2) 51% Fe, 15% sílice

Resulta claro, a juzgar por estos datos que la recuperación del mineral del foso es muy baja, pero necesariamente así en las condiciones naturales cuando existen.

En el Cuadro 5 se muestra el trabajo de la operación actual. Los datos para computar los costos directos fueron proporcionados por el capataz de la mina. Los costos indirectos están basados en presunciones hechas por el autor. Sean o no estos últimos costos calculados y cargados por la Compañía en la práctica actual, son costos reales y deben cargados contra la renta de las ventas de mineral antes de calcular el beneficio o provecho real. El costo total durante 1949, a la fecha de examen se calcula en m\$N 150,20 por tonelada de mineral producido, basándose el cálculo en una producción de 503 toneladas. Los guarismos dados excluyen impuestos y amortización e interés sobre el precio de compra de la mina, cifras que el autor desconoce. Es evidente que el costo es alto y que es necesario un elevado precio de mercado para el mineral, si la mina debe continuar operando. En Abril de 1949, los precios corrientes para minerales de Mn y Fe de las clases producidas en Aguada del Monte fueron m\$N 130 a 140 por tonelada. Salvo cuando la Compañía obtuvo precios

mayores en sus ventas de minerales, la operación minera se hizo perdiendo dinero.

El alto costo del flete es digno de atención. Es un problema que debe ser común a todas las minas distantes del mercado de Buenos Aires que producen un producto de gran volumen.

P O S I B I L I D A D E S F U T U R A S

El estado actual de desarrollo del yacimiento no permite un cálculo confiable de las reservas de mineral, pero, no obstante, puede darse cierto cómputo para indicar las posibilidades grosso modo.

La composición promedio de la vena puede computarse—aproximadamente—partiendo de los datos analíticos dados por Angelelli y Fernández Aguilar (obras citadas). Los resultados de cálculos y estimaciones del autor, basados en estos datos, así como en observaciones sobre el terreno, se exponen en el Cuadro 6.

C U A D R O 6

AGUADA DEL MONTE-CORDOBA -Composición promedio

de la veta estimada

% Mn en MnO ₂	% Fe en Fe ₂ O ₃	% Si O H ₂ O etc.	% MnO ₂	% Fe ₂ O ₃	% Si ₂ H ₂ O etc	% Min. nat de Mn	% Min. nat-cuarz. de Mn	% Op. caja	% TOTAL
20,2	21,2	58,6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	100
-----	-----	-----	32,0	30,4	37,6	-----	-----	-----	100
-----	-----	-----	-----	-----	-----	45,4	35,3	19,3	100
-----	-----	-----	-----	-----	-----	(1)	(2)	-----	-----

(1) con 44,6% de Mn — (2) con 60% de Fe

Los datos anteriores reflejarían la composición promedio de la vena, a lo largo de su longitud expuesta. En muchos lugares el grado es mayor.

Convendría probablemente presumir que por lo menos un tercio de la longitud de la vena dentro de los límites de la propiedad el antes calculado super-grado y ancho promedio de 1 metro y hasta una profundidad de 30 metros bajo el afloramiento. Las dimensiones de tal bloque serían 1,630 X 1 X 30 metros o 48,900 m³



Con un peso específico de 4,0 el tonelaje sería 195,600 toneladas de material crudo de vena. A partir de este material sería posible producir, por selección manual, alrededor de 16.000 toneladas de 51% mineral de Fe y 16.000 toneladas de 40% mineral de Mn. A la actual tasa de producción (alrededor de 1000 toneladas anuales), esto insumiría 32 años.

Una tasa de producción marcadamente aumentada requeriría un incremento correspondiente en la inversión en nuevo equipamiento para la explotación. No parece existir demanda de mercado actualmente, que garantice un gran aumento en la tasa de producción.

La separación mecánica de los óxidos de manganeso y de hierro no es factible, porque ambos tienen casi el mismo peso específico. Esto ya se puntualizó en anteriores informes. La separación mecánica del mineral ganga y la roca mural de los minerales podría ser cumplida sencillamente, pero la inversión en la planta no estaría justificada, a menos que hubiera un gran mercado para minerales mezclados de manganeso y de hierro. Más aún, no se sabe que exista suficiente aprovisionamiento de agua para tal planta y no existe ningún mineral apropiadamente bloqueado.

C O N C L U S I O N E S

- 1) El mineral es producido actualmente por selección manual de mineral de hierro que contiene 51% de Fe y mineral de manganeso que contiene 40% de Mn. Por cada tonelada de mineral comercial producido, alrededor de 5 toneladas de material, consistente ampliamente en óxidos mixtos de Fe y Mn, son desechadas. Estos minerales mixtos no pueden ser separados económicamente por métodos manuales. La producción total de mineral por los actuales propietarios, desde 1943, es alrededor de 5.000 toneladas.
- 2) El costo actual del mineral existente en Buenos Aires se estima en m\$n 150,20 por tonelada. El precio de venta de los minerales se calcula de m\$n 130 a 140 por tonelada. Si es así, la Compañía opera actualmente con pérdida.

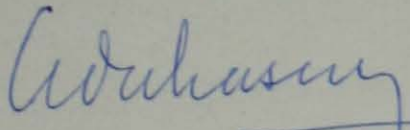


- 3) Es probable que una reserva mínima de 16.000 toneladas de mineral de manganeso y 16.000 toneladas de mineral de hierro se puedan presumir existentes en la propiedad.
- 4) Un incremento sustancial en la tasa actual de producción requeriría una inversión adicional en el equipamiento para explotación. No parece existir suficiente demanda para garantizar un aumento de la producción.
- 5) El beneficio mecánico para separar los óxidos mixtos de hierro y manganeso no es posible (salvo por flotación) a causa de la igualdad en los pesos específicos de los minerales a separar.
- 6) El beneficio para eliminar residuos de los minerales no se garantiza porque no hay ningún mercado para minerales mixtos de hierro y manganeso que sería el principal, o el único, producto de dicha planta.-

Presentado con todo respeto. -

POR: W.C. Stoll
Geologo Contratado
Jefe División Exploraciones

Buenos Aires
25 de junio de 1949


Trad. Ada L. Lascano -
19 de mayo de 1978 .-