

119.

Secretaría de Industria y Comercio  
Dirección General de Minas y Geología  
Perú 566  
Buenos Aires, República Argentina  
Dirección Telégrafos Laminas

SIRVASE CITAR

Nota N°.....

AFLORAMIENTO DE MINERALES DE HIERRO

Ing. JUAN J. ZUNINO

JULIO DE 1944

DIRECCIÓN

Secretaría de Industria y Comercio  
 Dirección General de Minas y Geología

Plata 566  
 Buenos Aires - República Argentina  
 Dirección Telegráfica "Gecomin"

- 2 -

SIRVASE CITAR

Nota N° AFLORAMIENTOS DE MINERALES DE HIERROOBJETO DEL PRESENTE INFORME

Con el objeto de solucionar en parte la crítica situación actual de la carencia de hierro, la Superioridad me encomendó el estudio de diversos afloramientos de minerales de este metal, para determinar si en algunos de ellos podría encararse una explotación económica capaz de mantener en funcionamiento el alto horno a instalarse en la provincia de Salta.

En cumplimiento de ésta misión he visitado los siguientes afloramientos:

A) Afloramientos de Lagunillas, situados al Norte de la línea férrea a San Antonio de los Cobres, entre las estaciones de Incahuasi y Diego de Almagro, cubiertos por pertenencia de D.M. Sarvia - Rogelio Díez y Sola Peyret y Compañía.

B) Afloramientos de la cuenca del Puyil, situados al Oeste de Rosario de Lerma, pretendidos por el Sr. Rogelio Díez.

C) Afloramientos de la Quebrada Unchimé y Tunal, situados al Este de la estación Güemes pertenecientes al Sr. Marcos Cornejo.

A continuación se tratará cada uno de estos afloramientos por separado.

A - AFLORAMIENTO DE LAGUNILLAS Y LAS BURRAS

Estos depósitos están constituidos por una serie de vetas que afloran al Norte de la línea de Salta a San Antonio de los Cobres, entre las estaciones Incahuasi y Diego de Almagro.

Dada su proximidad con la línea férrea y el antiguo camino a San Antonio, estos afloramientos fueron reconocidos ya en el año 1925 por Juan Hansen y posteriormente por otros geólogos (Véase bibliografía).

Características de los afloramientos

Las vetas de mineral se encuentran ya sea incluídas dentro de un cordón formado por granodiorita o en los esquistos adyacentes.

La intrusión de granodiorita parece correr con un rumbo aproximado de Norte a Sud o sea paralelamente al cordón de sedimentos que forman los cerros de la margen toriental de la Quebrada del Toro.

Todas las vetas son de un espesor reducido apenas pocos decímetros, siendo el máximo observado el de la veta del Este el cual apenas llega a 80cms.

A este escaso espesor de las vetas, se suma aún otros factores desfavorables y es que las mismas no están constituidas exclusivamente por mineral sino que se incluyen varias intercalaciones cuarzosas que lógicamente disminuyen el valor del yacimiento.

En los afloramientos de ésta zona se ha efectuado varias escavaciones con el objeto de llevar a cabo una tentativa de explotación

Todas estas labores mineras pusieron en evidencia el //

Secretaría de Industria y Comercio  
 Dirección General de Minas y Geología

Ború 566  
 Buenos Aires, República Argentina  
 Dirección "Telegráfico-Geminas"

-3-

SIRVASE CITAR

Nota N° ..... // caracter lenticular de las vetas. Es evidente que la mineralización es irregular y es posible que existen lentas y bolsones económicamente explotables, pero como su localización siempre será muy costosa el rendimiento que de ellos podría obtenerse, se vería disminuido por el costo de la exploración.

En Las Burras, todas las vetas están incluidas en sedimentos, los cuales están constituidos por una serie de esquistos verdosos y grises oscuros casi negros con intercalaciones de cuarcita en porcentaje variable.

Estos esquistos podrían pertenecer al pre-cámbrico y por lo general son verticales corriendo aproximadamente con rumbo Norte-Sur.

Generalmente las vetas también se presentan verticales y se desarrollan con un rumbo aproximado de Este a Oeste, atravesando a los esquistos en planos normales a la estratificación.

Todas las vetas de las Burras como de Lagunillas son de un espesor reducido. Dentro de los esquistos aparecen algunas delgadas capitas de mineral que supongo se trata no de hierro sedimentario sino más bien de filones capas los cuales no solo han rellenado algunas grietas y diaclasas sino también algunos planos de estratificación.

Lógicamente, la mineralización hubo de provenir del cuerpo intrusivo. Tal vez será interesante proceder a la búsqueda de nuevas vetas en el contacto entre la granodiorita y los esquistos.

Este contacto será tal vez difícil de observar porque posiblemente los esquistos habríanse deslizado sobre el mismo o vice - versa.

Si bien he visitado todos los socavones existentes no considero necesario efectuar la descripción detallada de cada uno de ellos, puesto que estos detalles ya han sido consignados por otros geólogos (Bibliografía 6y7)

#### Análisis químico

En la planilla adjunta consignan los resultados de varios análisis practicados en nuestras recojidas en diversos lugares de esta zona mineralizada.

Estos resultados ponen de manifiesto un mineral que su calidad es explotable y como bien dice S. Wassman podría considerarse como satisfactorio, sino fuera por el elevado contenido desflice, que obligara para su neutralización, la adición como fundente de una considerable cantidad de caliza (N° 3).

#### Exploración a efectuarse

Admitiendo como cierta la hipótesis más probable sobre el origen de la mineralización, es preferible buscar nuevas vetas en el cuerpo intrusivo o en su proximidad.

Además como las características de las rocas en las que se produce la mineralización, influye en la intensidad de la //

*Secretaría de Industria y Comercio*  
*Dirección General de Minas y Geología*

*Buenos Aires - República Argentina*  
*Dirección "Teléfono Geminas"*

-4-

SIRVASE CITAR

Nota N° ..... //misma, debería buscarse más hacia el Norte donde es posible que las rocas que esten en contacto con la intrusión cambien de carácter favoreciendo con ello la formación de filones de más potencia.

Convendría estudiar detenidamente el sistema de diaclasas y grietas, tratando de localizar las que derivan directamente del contacto entre los sedimentos y la granodiorita así como los cruces de las vetas entre sí.

Desgraciadamente este contacto parece estar (en su parte oriental) en altas cumbres de difícil acceso, pero hay noticias de que existe en él por lo menos una veta de unos 70 cms.

Más al Norte, en la finca del sr. Diez Gómez existen otros afloramientos de mineral que suponga pertenecen a la misma intrusión.

No he podido visitar este afloramiento porque actualmente el acceso es imposible según me lo manifestó el mismo interesado, pero cuando las condiciones climatéricas mejoren podría hacerlo.

#### Condiciones de explotación

El factor más desfavorable para la explotación es el reducido espesor de los filones y vetas y la lenticularidad de las mismas.

Como bien lo establece N.A.Lannerforz, los socavones y demás labores mineras requieren para su ejecución un ancho mínimo de 1,5 m. Desgraciadamente todas las vetas conocidas son muy inferiores a ese valor con lo cual habría que remover gran cantidad de roca inerte para extraer volúmenes reducidos de verdadero mineral.

En el verano las fuertes lluvias y las corrientes de los rios interrumpen los caminos de acceso y en el invierno las fuertes nevadas impiden la realización de los trabajos.

Solamente durante pocos meses en el año (de Setiembre a Diciembre) el trabajo puede desarrollarse normalmente.

En Lagunillas falta agua. Sólo existen pequeñas vertientes, de forma que siempre habrá que pensar en construir depósitos para almacenarla.

Las mismas se hallan situadas en la zona desértica donde no existe leña y en cuya altitud el efecto de la puna es bien evidente.

La distancia a Salta según la línea férrea será de unos 150 Kms.

#### RECOMENDACIONES

En base al conocimiento actual, las minas de Lagunillas no podrían suplir todo el mineral necesario para mantener un alto horno de funcionamiento continuo, pero podría programarse la entrega de remesas aisladas de mineral siempre que el precio //

SIRVASE CITAR

Nota N° ..... //y la calidad lo justifiquen.

Esto interesaría a los mineros y es posible que así surjan mejores vetas de mayor espesor y buena calidad.

**B - Afloramientos de la cuenca del Puyil**

De acuerdo a estas instrucciones realicé el viaje al lugar donde el Sr. Rogelio Díez pretendía haber localizado algunas vetas de mineral de hierro.

El hijo del Sr. Rogelio Díez, me acompañó hasta el lugar mostrándome los afloramientos que ellos suponían se trataba de mineral de hierro. No se trata en realidad de mineral de hierro sino de sedimentos constituidos por cuarcitas y esquistos sin valor comercial.

Para documentar la inspección he traído unas muestras de estas cuarcitas cuyo análisis se agrega a continuación:

Pérdida al fuego .....	2,20	%
Sílice y silicatos insolubles .	76	%
Oxido férrico .....	15	%
Oxido de magnesio .....	vestigios	
Oxido de magnesio .....	2,20	%
Hierro metálico .....	10,50	%

Estos afloramientos estan situados en la cuenca hidrográfica del Puyil al Oeste de Rosario de Lerma. Los afloramientos indicados si hallan situados cerca de la culminación del cordón que corre entre los cerros del Manzano y del Obispo.

Se trata de un Lugar completamente intransitable solo accesible a pie, de forma que aunque se tratara de vetas de interés la construcción y conservación de un camino sería costosísimo.

Estos mismos esquistos y cuarcitas se encuentran siempre a lo largo de la cumbre que corre desde el Manzano hacia el Norte así como también en el alto cordón que forma la margen oriental de la cuenca de la Quebrada del Toro.

No se observa en las proximidades ninguna intrusión magmática. Tampoco se ven rodados de mineral de hierro que pudieran inducir su presencia.

El acceso al lugar debe efectuarse por la Quebrada Corralito o sea la Quebrada que tiene sus nacientes en el Cerro del Manzano y se dirige hacia el Este hasta desembocar en el Río del Toro frente a Rosario de Lerman

La Quebrada Puyil es un afluente derecho de la Quebrada Corralito y por ella se asciende hasta los afloramientos visitados.

El primer afloramiento de la Quebrada Corralito esta constituido por areniscas coloradas arcillosas tal vez Margas Coloradas Inferiores.

Sigue luego el calcáreo de aspecto dislocado y al parecer con inclinaciones fuertes que enseguida se hacen más suaves bu- zando hacia el Oeste. Sobre el Calcáreo se apoyan las Margas //

Secretaría de Industria y Comercio  
 Dirección General de Minas y Geología

Buenos Aires, 566  
 Buenos Aires, República Argentina  
 Dirección "Telégrafos Seminares"

-6-

SIRVASE CITAR

Nota N° ..... //Coloradas Inferiores, las Margas Verdes y las Margas Coloradas Superiores.

En la desembocadura de la Quebrada del Puyil, en la del Corralito vuelve a aparecer el Calcáreo e inmediatamente debido a una gran dislocación los esquistos verdes del pre-cámbrico.

Estos esquistos siguen hacia el Oeste afectados por pliegues y dislocaciones y sobre ello se sobrepone otra serie de esquistos y cuarcitas de color morrado. Estos esquistos y cuarcitas forman las cumbres del Cerro del Manzano y del Cordón que continúa hacia el Norte como ya se ha expresado más arriba.

Las dislocaciones que afectan a estas series impiden calcular su espesor.

D - Afloramientos de las quebradas de Unchimé y Tunal

Estos afloramientos se encuentran en las quebradas de Unchimé y el Tunal aluentes izquierdos del Río Lavayén.

Los depósitos de hierro que ahora paso a tratar se encuentran situados al este del pueblo de Güemes a unos 20 Kms. de dicha estación.

Las quebradas del Tunal y Unchimé corren con rumbo general desde el Sud hacia el Norte, hasta llegar al camino de Güemes a San Juan de Dios.

Desde este lugar el rumbo general es N/O hasta su desembocadura del Río Lavayén.

Estratigrafía

Remontando la quebrada Unchimé desde el camino se encuentran algunos afloramientos aislados de las arenisca inferiores observándose más tarde el devónico, luego unos esquistos gris verdosos y enseguida las cuarcitas consideradas ordovicianas.

Las capas ferríferas principales se encuentran precisamente en los esquistos gris verdosos.

Estos esquistos gris verdosos según la opinión provisoria de Harrington y Leanza a base de fósiles recogidos en Zapla pertenecerían al Silúrico Superior (Gotlándico)

Entre los Kms. 5 y 6,5, solo se observan dos bancos de areniscas ferroginosas, uno de ellos a unos 100 metros de la base de esta formación y otro justamente en la base.

Al primero de estos bancos corresponden las muestras N° 12.723 y N° 12.724.-

El N° 12.723 fué tomada en la quebrada.

El N° 12.724 fué tomada arriba, adonde no alcanza el agua, con el propósito de averiguar si el agua de la quebrada ha provocado un enriquecimiento de la arenisca. Los análisis demuestran un mismo porcentaje para ambas muestras.

Se trata de un banco de unos tres metros de espesor de areniscas ferríferas con intercalaciones e inclusiones de los mismos esquistos. //

Secretaría de Industria y Comercio  
 Dirección General de Minas y Geología

Perú 566  
 Buenos Aires República Argentina  
 Dirección Geográfica "Buenos Aires"

- 7 -

SIRVASE CITAR

Nota N°

//Hacia abajo siguen otras capas más delgadas también ferruginosas. Estratigráficamente considerado este banco se encuentran aproximadamente a unos 100m. de la base de los esquistos gris verdosos.

En la base de los esquistos gris verdosos o sea en el Km. 6,2 aproximadamente, se encuentra otro banco ferruginoso de unos dos metros de espesor pero no totalmente constituido por areniscas ferríferas.

El contenido de hierro es irregular y solo abarca una reducida parte del espesor total del banco. El trecho que aflora no sería explotable y es probable que se mantenga con estas características en el subsuelo.

Entre los Kms. 7,5 y 10,5 se observan dos bancos ferríferos uno en el Km. 9 y otro en el Km. 10,5

El banco del Km. 9 tiene un espesor estimado en unos tres metros. Solamente su parte central de 1 m. es más rica de ella proviene la muestra de hierro de 34 % y la muestra N°12.101 con porcentaje de 32% de hierro.

Sobre la senda que se utiliza para evitar el chorro (En la margen izquierda) se observa la misma capa la cual se va levantando de acuerdo al buzamiento hacia el Sud Oeste.

Esta capa se observa todavía un trecho sobre el filo que se levanta en esta misma dirección.

Esta capa debe corresponder al primer banco o sea el del Km. 6,1. No es posible asegurarlo porque falta el trecho y la base de los esquistos.

Podría tratarse también de otra capa independiente.

En este caso habría que admitir una marcada lenticularidad de estos bancos ferríferos, lo que no sería de extrañar.

El banco que nos ocupa, aflora aproximadamente en unos 500 m. en la barranca de la margen derecha de la Quebrada. Se hunde hacia el noroeste con una pendiente de 20° o sea 35 %.

El banco del Km. 10,5 con el 23 % de hierro correspondería al 2° banco o sea al del Km. 6,5.

Entre el Km. 11 y 16 se observan también varios bancos ferríferos que deben corresponder a los ya mencionados.

El de la base (M 12113) con 23 % de Fe o sea el que aflora cerca del Km. 16 debe corresponder al banco del Km. 6,5.

Siguen luego el afloramiento de la Muestra 12111 con 23 % de hierro y el del Km. 14 que es tan solo algo ferruginoso.

Cerca del techo se observan también vestigios que podrían correlacionarse con los del Km. 5.

De estas consideraciones se desprende que en realidad deben existir dos capas sedimentarias de areniscas ferruginosas. La de la base de los esquistos gris verdosos y la que se encuentra a unos 250 m. más arriba en la serie estratigráfica. Estas capas parecen ser las más continuas. La inferior o basal

//

SIRVASE CITAR

Nota N° ..... // debe corresponder con el horizonte de Zapla.  
 Para toda esta zona la capa de mayor interés es la del Km. 9  
 (Chorro) donde se recojieron las muestras 12100 y 12101 y 12725.

#### Características del Mineral

Todas las capas ferruginosas que se encuentran dentro de los esquistos gris verdosos, tienen el mismo aspecto y característica. Se trata de una arenisca hematítica de grano finode color gris pardusco oscuro en partes más rojizas, compacta y finamente micácea. A veces se observan intercalaciones verdosas compuestas de material clorítico, así como también como partes bastantes cuazonas. Estas intercalaciones verdosas a veces no están en forma de capas sino que forman una masa dentro de la cual se encuentran los nódulos de mineral de hierro.

La observación microscópica indica tratarse de una arenisca colítica, por leptoclaritas en parte clástica cuazona cementada por material finamente cuarzoso y con abundantes laminillas de muscovita.

Estas capas son la que contienen mayor porcentaje de hierro metálico dentro de la zona de estos afloramientos.

El análisis de la muestra N° 12. 107 Quebrada Unchimé o las Cuevas Km. 9,3, pone en evidencia que el porcentaje de hierro varía mucho según el lugar donde se tomó la muestra dentro de las capas ferruginosas.

De esto se desprende que los resultados de los análisis no deben tomarse como valores determinantes exclusivos, como para formarse un juicio demasiado optimista o pesimista sobre su calidad. Valores elevados esporádicos no significa nada.

Estimo que puede tomarse como una primera aproximación una ley de hierro de 32 % como promedio general y como base para un cálculo de probabilidad.

Las capas del devónico son de inferior calidad (19 % de Fe.) y así también de mucho menor espesor.

Estas capas por lo general son más rojizas.

En el adjunto N° 3, se registran los análisis de las muestras recojidas en las Quebradas de Unchimé y Tunal.

Efectuando un promedio de las muestras N° 12723-12724 12100- 12101 - 12113 - 12107 - 12106 a b c - 12105 - 12167 - C que se refieren a las capas de una posible explotación se obtuvieron los siguientes resultados:

Sílice y silicatos insolubles .....	32,00 %
Sílice soluble .....	5,94 %
Oxido de titanio .....	0,19 %
Oxido de manganeso .....	0,42 %
Fósforo .....	0,07 %
Azufre .....	0,06 %
Hierro metálico .....	32,00 %

SIRVASE CITAR

Nota N° ..... // Apreciaciones sobre la cantidad de mineral

Tomando solamente el mineral de mayor calidad o sea el comprendido entre los Km. 8 y 10 de la Quebrada Tunal, puede establecerse que el espesor explotable de esa capa será de un metro.

Como se trata de capas sedimentarias, es lógico suponer que esta capa ferruginosa se extienda, acompañada de los estratos que lo rodean, sobre un área extensa.

El afloramiento indicado en el Km. 9 de la Quebrada del Tunal tendría un frente aproximado de unos 500 metros.

Considerando que la capa continúa hacia Noreste por menos unos 200 metros tendríamos disponibles una cantidad de  $500 \times 200 = 100.000$  m de mineral con un promedio de 32 % de Fe.

Tomando una densidad de 3 para el mineral, este volumen equivale a 300.000 toneladas de las cuales lógicamente de acuerdo al porcentaje de 32 % mencionado se obtendrían unas 100.000 toneladas de Fe metálico.

Entiendo que esta sería la cantidad necesaria para asegurarse el mantenimiento del alto horno a construirse.

Pero es lógico suponer que existe mucho más mineral puesto que estas capas se extienden sobre una región muy extensa, como se ha indicado al hablar de los afloramientos.

Dentro de esta zona podrían escogerse lugares más favorables para explotación así como también las áreas en que el mineral presenta mejor calidad.

#### EXPLOTACION A EFECTUARSE:

Como acabo de decir una exploración bien dirigida podría poner en evidencia dentro de esta zona, áreas de mayor interés minero que las que he hecho referencias.

Una primera exploración geológica detallada acompañada de un buen mapa topográfico con curvas de nivel permitirá localizar a mayor escala todos los afloramientos de estas capas ferruginosas, no solo en las Quebradas principales sino también los afluentes y filos. Al mismo tiempo habría que proceder a efectuar algunos socavones en los lugares tapados por derrumbes y descubrir las capas, con el objeto de determinar su espesor.

Deberán tomarse muestras sistemáticamente y analizar las mismas para establecer las áreas de mejor calidad.

Una vez efectuado este trabajo preliminar, será necesario hacer algunas perforaciones de poca profundidad y establecer si las mismas existen en forma continuada o son lenticulares y si la ley de hierro se mantiene con la profundidad.

Dado el alto porcentaje de sílices que el mineral contiene será necesario utilizar una elevada cantidad de calizas.

Deberá por lo tanto incluirse en el programa de explotación la búsqueda de canteras adecuadas, las cuales podrían obtenerse en la zona, de los bancos del fósil problemático de //

*Secretaría de Industrias y Comercio*  
*Dirección General de Minas y Geología*

*Perú 506*

*Buenos Aires - República Argentina*  
*Dirección Telefónica "Geminus"*

- 10 -

SIRVASE CITAR

Nota N° ..... // las margas verdes siempre que por su calidad sea utilizables

CONDICIONES DE EXPLOTACION

Para llegar al lugar de los afloramientos debe entrar se por el camino que sale del paso nivel del pueblo de Güemes, el cual se dirige hacia el Nor-este. Es el camino que se comunica con San Juan de Dios.

Este camino cruza el Río Mojotoro en el Km. 15. Continuando luego en línea recta hasta formar un codo frente a la quebrada Unchimé .

En la margen derecha de esta Quebrada existe un trecho de huella maderera la cual es solo transitable unos dos Km.

Suponiendo que se explotara el área del Km. 9 de la Quebrada del Tunal hoy día reconocida como la más favorable, habría que entrar por el camino de Güemes a San Juan de Dios construyendo luego un camino que costeara la Quebrada de Unchimé y Tunal hasta el lugar de explotación. Este camino tendrá un desarrollo de unos 8 Kms. y deberá atravesar la Quebrada varias veces.

En épocas de creciente su mantenimiento será costosa.

Tanto las Quebradas de Unchimé como las del Tunal llevan agua todo año de forma que la provisión de agua no constituye un problema.

De estas Quebradas se está extrayendo actualmente leña. La existencia de leña cerca será factor favorable, en caso de iniciar una explotación.

Desde el lugar de la posible explotación hasta Güemes habrá un recorrido de unos 30 Kms. y desde Güemes a Salta el tramo ferroviario será de 47 Kms.

Este trecho será de costoso flete puesto que debe ascenderse unos 450 m.

La complicada estructura tectónica, lógicamente provocará algunas dificultades en la explotación del yacimiento. Es posible que existan más complicaciones que las indicadas y las capas se verán interrumpidas por fallas hecho que obligará la construcción de nuevas galerías para su búsqueda lo cual lógicamente aumentará un tanto el costo de extracción.

En caso de que se explotara la zona del Km. 9 de la Quebrada el Tunal, la capa se hundiría hacia el Nor-este con un buzamiento de 20° o sea con una pendiente de 35%.

Quiere esto decir que si se extrae mineral hasta unos 200 metros para completar la cantidad necesaria, el mismo se encontrará a unos 70 metros de profundidad.

Debiendo trabajar bajo el nivel de la Quebrada es posible que vertientes y filtraciones dificulten y encarezcan todavía más la extracción. Por estas razones el lugar a explotar deberá ser elegido después de una prolija exploración.

Según los análisis este mineral alcanza a un porcentaje en Fe comprendido entre 32 % y 34 %.

//

*Secretaría de Industria y Comercio*  
*Dirección General de Minas y Geología*

*Perú 566*  
*Buenos Aires - República Argentina*  
*Dirección - Telégrafos - Continúa*

- 11 -

SIRVASE CITAR

Nota N°

// Los más ricos depósitos del Lago Superior de los Estados Unidos, están constituidos por hierro sedimentario enriquecido por la acción de las aguas circulantes las cuales han eliminado las sílices y otras sustancias.

La mayor concentración de mineral se encuentran pues cerca de la superficie y parece no pasar de los 70 metros de profundidad.

Sera ideal encontrar estas capas aflorando en un sinclinal donde logicamente la acción del agua habría tenido mayor efecto, o en la cumbre de los cerros donde las fuertes precipitaciones fluviales habrían podido provocar un enriquecimiento.

Este podría ser el caso del hierro de Puesto Viejo, el cual llega a concentraciones del 52 % en Fe metálico.

Estos hacen comprender porque una exploración por sondeos previa a la exploración es necesaria.

Hemos visto que en esta zona habría hierro en cantidad suficiente como para iniciar una explotación. Solo queda pues en discusión el problema de la calidad.

El porcentaje de Fe es mucho menor que el de Zapla y Puesto Viejo, pero a pesar de que la ley de hierro no sea elevada podría tal vez procederse a una explotación razonable siempre que los otros constituyentes perniciosos como la Sílice el Fósforo y Titanio no fueran un obstáculo metalurgico insalvable.

En varios yacimientos importantes se explota mineral de baja calidad.

En la cuenca de Lorraine y Luxemburgo, explotaban antes de la guerra, mineral con un porcentaje promedio de 30 % el cual contiene hasta 20 % de Si O<sub>2</sub>.

Esta baja concentración es compensada por un costo de extracción reducido, puesto que la misma se efectuaba a cielo abierto.

En Inglaterra se explotaba unas capas ferruginosas sedimentarias del Jurásico con tan solo un porcentaje del 25 % de Fe.

También en este lugar la extracción era económica y la fundición muy favorecida por la existencia de carbón en las cercanías del yacimiento.

Volviendo a nuestro caso, queda todavía agregar que un mineral pobre aumenta la cantidad de residuos y escorias a eliminar y cuando es necesario pagar flete para la eliminación de los mismos logicamente el costo de explotación se eleva.

Como el horno será alimentado a carbon de leña el flete del mismo es otro factor desfavorable.

Felizmente en el lugar donde se encuentra el mineral podría producirse el carbón de leña necesario. Asi como también obtener la cantidad de caliza a utilizar durante la reducción de la Sílice.

Para compensar la baja ley de hierro, habria pues que eliminar todos los gastos superfluos, como ser el flete del //

Secretaría de Industria y Comercio  
Dirección General de Minas y Geología

Forma 506  
Buenos Aires - República Argentina  
Dirección de Telégrafos Geológicos

- 12 -

SIRVASE CITAR

Nota N° ..... // mineral, el flete de los residuos, el flete del combustible y de la caliza. Para ello lo ideal sería instalar el horno en el lugar del yacimiento y planear una explotación en gran escala.

Vespucio, Julio de 1944.-

Ingeniero Juan J. Zunino  
Servicio de Exploración

BIBLIOGRAFIA

SIRVASE CITAR

- Nota N° ..... 1) Juan Hansen: Perfil geológico del borde oriental de la Puna de Atacama en el Boletín de la Academia Nacional de Ciencias de la República Argentina tomo XXVII, Córdoba 1925.-
- 2) N.A. Lannefors: Las minas de hierro de Lagunillas en la Publicación N° 50 de la Dirección General de Minas Geología e Hidrología - Buenos Aires 1929.-
- 3) S. Wassman: El mineral de hierro de Lagunillas y su valor metalúrgico, en la publicación N° 51 de la Dirección General de Minas Geología e Hidrología - Buenos Aires 1929.-
- 4) S. Wassman: La base de una producción de hierro en las provincias de Salta y Jujuy, en la Publicación N° 69 de la Dirección General de Minas - Geología e Hidrología - Buenos Aires 1930.-
- 5) V. Angelelli: Los yacimientos de minerales y rocas de aplicación de la República Argentina, en geología y relaciones gene ícas- Boletín N° 50 de la Dirección de Minas y Geología Buenos Aires 1941.-
- 6) V. Angelelli: Los depósitos de hematita en la región de las Lagunillas - Mina Inca - Informe inédito de la Dirección de Minas y Geología 1941.-
- 7) E. Trumpý: Yacimientos de minerales de hierro de las provincias de Salta y Jujuy - Informe ené dito de Y.P. F. 1943.-

-----0-----

ANALISIS DE MUESTRAS DE MINERAL DE HIERRO DE UNCHIME - TUNAL - ZAPLA

Muestra N°	12723	17725	12100	12101	12724	12102	12103	12104	12112	12111	12113	12107	12106	12105	12109	12110
Quebrada	Tunal	Unch.	Unch.	Unch.	Zapla	Zapla										
KM	6,1	9,5	8	9	6,1	10,5	10,5	10,5	10,7	15,5	15,9	9,3	9,7	10,5		

%																
Densidad aparente	3,01	3,16			3,09										3,77	3,68
Humedad	1,05	0,87	0,82	1,13	1,10	4,70	1,09	1,60	0,78	0,87	1,55	0,49	1,03	1,36	1,70	1,95
Pérdida al fuego	6,43	5,20	4,41	4,40	3,21	6,24	5,42	6,81	6,51	8,91	7,65	12,83	6,37	4,65	3,76	4,07
Silice silic. ins	34,20	27,44	26,53	28,40	38,89	31,19	43,98	31,75	50,67	47,25	44,65	48,12	48,96	17,83	12,34	16,68
Sílice soluble	9,91	7,87	7,86	9,22	9,25	8,47	5,97	7,86	3,35	4,77	3,38	3,24	3,83	7,26	5,86	5,68
Alúmina A 1202	10,83	10,39		8,46	12,56	12,82	9,67	11,39	3,60	4,04	6,74	3,84	4,07	8,21	8,49	5,32
Oxido ferrico F2O3	35,65	45,86	48,64	46,24	35,04	36,96	32,64	37,44	27,52	32,80	33,28	29,28	35,20	61,28	67,44	66,08
Oxi. titanio TiO2	0,15	0,21	0,14	Vesti.	0,19	0,10	0,17	0,13	0,14	0,34	0,17	0,02	0,15	0,41	0,51	0,48
Oxi. Manganeso MoO	0,14	0,13	1,70	1,79	0,08	0,28	0,62	0,34	0,28	0,52	0,14	0,48	0,08	0,01	0,04	0,04
Fósforo P.	0,18	0,12	Vestig.	1,17		Vesti.	0,00	Vesti.	0,12	0,03	Vesti.	0,03	0,10	0,12	0,00	0,08
Oxi. de calc. CaO	0,71	2,577	0,72	0,00	0,56	2,85	0,10	1,50	7,90	0,67	1,28	0,71	1,11	0,36	0,93	0,32
Oxi. de magnes. MgO	0,78	0,65	1,17	1,26	0,41	0,91	0,34	1,19	0,72	0,76	0,50	1,24	0,26	0,34	0,25	0,19
Azufre S.	0,06	0,07	Vestig.	0,07	0,07	Vesti.	Vesti.	Vesti.	0,15	0,07	Vesti.	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05
Hierro Metáli. Fe	24,96	32,08	34,05	32,37	24,55	25,67	22,85		19,26	22,96	23,30	20,50	24,64	42,90	47,20	46,70

ANALISIS DE MINERAL DE ZAPLA - PUESTO VIEJO - TAFNA - UNCHIME - PUYIL -

Muestra N° Quebrada KM.	12109 Zapla	121110 Zapla	12114 Leones	12115 Leones	12116 Leones	12117 P.Viejo	12106-a Unchimé	12106-b Unchimé	12107-c Unchimé	12108 Tafna La Quiaca	Puyi
%											
Densidad aparente	3,77	3,68	3,26	3,42	3,80	3,72					
Humedad	1,70	1,95	1,01	1,14	0,99	0,45	1,30	0,95	1,04	1,61	
Pérdida al fuego	3,76	4,07	4,90	4,60	4,21	2,22	4,73	5,63	3,24	11,09	2,20
Sílice y silicato ins.	12,34	16,68	28,10	14,31	12,05	13,52	29,57	39,08	14,89	12,22	76,00
Sílice soluble Si O <sub>2</sub>	5,86	5,68	4,72	4,52	4,12	3,01	3,85	3,34	5,57	6,93	
Alúmina Al 2O <sub>3</sub>	8,49	5,32	1,87	5,64	4,48	3,93	3,09	4,19	5,84	5,94	
Oxido ferrico Fe 2O <sub>3</sub>	67,44	66,08	56,12	66,40	71,36	74,56	55,04	42,40	68,00	62,72	15,00
Oxido de titanio	0,51	0,48	0,17	0,20	0,68	0,75	0,21	0,31	0,34	Vestig.	
Oxido de Magnesio	0,04	0,04	0,15	0,09	0,08	0,04	0,08	0,05	0,04	0,07	Vesti
Fósforos	0,00	0,08	0,07	0,20	Vestig.	0,00	Vestig.	Vestig.	0,00	0,08	
Oxido de Calcio	0,93	0,32	2,07	2,82	1,58	0,43	0,62	1,41	0,52	0,00	
Oxido de Magnesio	0,25	0,19	0,50	0,11	0,36	0,06	0,17	0,42	0,18	0,23	2,20
Azubre	0,05	0,05	0,10	0,09	0,06	0,06	0,01	0,05	0,04	0,03	
Hierro metálico	47,20	46,70	39,20	46,48	49,95	52,19	38,60	29,68	47,60	43,9-	10,50

ANALISIS DE MINERAL DE LAS BURRAS Y LAGUNILLAS

Muestra N° Quebrada Km.	11507 Burras	11508 Burras	11931 Lagunillas	11932 Lagunillas	11933 Lagunillas
%					
Densidad aparente					
Humedad	0,36	0,10	0,74	0,41	0,67
Pérdida al fuego	1,73	0,67	4,87	0,78	1,80
Sílice y síl.ins.	0,00	15,18	8,23	43,88	3,78
Sílice soluble	2,62				
Alumina	2,55	1,03			
Oxi. ferrico	94,25	81,82	82,00	55,20	94,40
Oxi. titanio	0,42	0,60	Vestig.	0,06	0,03
Oxi. Manganeso	0,00	1,38	0,32	0,04	2,29
Fósforo	0,17	0,17	Vestig.	0,00	0,00
Oxi. Calcio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Oxi. magnesio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azufre	0,08	0,07	Vestig.	0,00	0,00
Hierro	65,97	57,27	57,40	38,64	66,08