

PROYECTO DE EXPLORACION E INVESTIGACION ADICIONAL
DE LOS YACIMIENTOS FERRIFEROS DE S.GRANDE

Por el Dr.Ing. G.UFER
Dr.Ing. N.DEKOWSKI

YACIMIENTO FERRIFERO DE SIERRA GRANDE

I. UBICACION. TOPOGRAFIA.

Los yacimientos ferríferos están situados en las cercanías de Sierra Grande, pueblo de unos 100 habitantes, que cuenta con una oficina de Correos y telégrafos y un destacamento de policía.

Lámina 1 El grupo Sur de los yacimientos (Yac. Sur y Yac. Este) está
Lámina 2 ubicado 7 km. al Sur del pueblo mientras que el grupo Norte (Yac. San Martín y Libertad) lo está a 7 km. al NNE del mismo lugar.

Sierra Grande está a más o menos 125 km al Sur de San Antonio O., la estación más austral del Ferrocarril Gral. Roca, y unos 140 km. al Norte de Puerto Madryn. En los yacimientos, la altura sobre el nivel del mar oscila entre 240 y 300 m. La Ruta Nº 3 que une Buenos Aires con Usuahia (Tierra de Fuego) pasa a un km. del Yac. Norte y más o menos 3½ km del Yac. Sur. La distancia que media entre Buenos Aires y el Yac. Sur, según los postes de la Ruta 3, es de 1264 km.

La media pluviométrica anual, oscila entre 150-200 mm.

La región comprende parte de una planicie ondulada con algunas lomas formadas por cuarcitas y porfidos cuarcíferos. Una de estas efusiones, de cierta altitud, origina la sierra que da el nombre a la región.

II. GEOLOGIA

El paquete paleozoico de las cuarcitas, grauvacas y esquistos filíticos en los que intercala el Horizonte Ferrífero descansa en discordancia sobre una planicie precámbrica. Un cuerpo granodiorítico de dimensiones desconocidas aún parece haber intruido la formación portadora del mineral de hierro y rellenado ciertas áreas. Durante el Jurásico ascendieron los porfidos cuarcíferos que forman diques y mantos en la región en estudio. Gran parte del área está cubierta por terreno moderno que consiste en arena, calcáreas, arcillas, etc., mezcladas con rodados gruesos de porfido y cuarcita. El espesor de este terreno llega a 30-40 m y aún más.

III. LOS YACIMIENTOS

Existen tres yacimientos claramente separados que sin duda pertenecen a un mismo nivel estratigráfico (Horizonte Ferrífero). Los

Lámina 3

yacimientos Sur y Este, distantes entre sí 3 km en dirección E-W, es posible que pudieran conexiarse en superficie en una sola mina.

Los yacimientos tienen un rumbo general N-S que en algunos sectores varía hacia uno u otro lado.

Características de los depósitos:

| | Yacimiento Sur | Yac. Este | Yac. Norte |
|-------------------------------|-------------------|-----------|------------|
| Longitud aflorante | 3.300 m | 1.350 m | 3.500 m |
| Espesores | 5-8 m | 6-7 m | 5-8 m |
| Buzamientos (región norte) | 45-70° E. 30°) | 35-60° W | 30-70° E |
| <u>Leyes</u> | | | |
| Fe. | 56,1 % | 56,1% | 55,8% |
| SiO | 6,8% | 6,6% | 5,6% |
| P | 1,3% | 1,2% | 1,0% |
| S | 0,75% | 0,5% | 0,3% |

El Horizonte Ferrifero muestra intercalaciones estériles cuyo espesor varía entre 0,5 m y algunos metros. En los casos donde la mena ferrifera se muestra en dos o tres bancos sólo hemos calculado los factibles de explosión, es decir de más de 1,5 m de espesor.

El estudio detallado de la mena muestra diferencias apreciables en el contenido de Fe. pero en sentido general, la regularidad es notable.

IV. TECTONICA

La tectonica de los yacimientos ofrece aún grandes problemas. Valvano supone que los afloramientos de los yacimientos Sur y Este se corresponden con las dos alas de un mismo sinclinal. Cree asimismo, que la sección Norte del Yacimiento Sur que aparece buzando hacia el W, resulta de un vuelco y que, en profundidad, el horizonte verticaliza y retorna al Este. Supone para esta región una probable conexión con el Yacimiento Este.

Tornquist, experto en magnetometría de las Naciones Unidas, supone que existe una falla de rumbo ENE - WSW (Informe del 15 de

Mayo de 1959) que corta el extremo Norte del Yacimiento Sur y el Austral del Yacimiento Este. Supone, asimismo, que durante el período de fracturación la sección media central y la sección norte del Yacimiento Sur cambiaron su rumbo original ENE-WSW al actual ESE-WNW, mientras que la sección sur de este yacimiento y todo el Yacimiento Este mantuvieron la situación original. Como prueba de esta opinión ofrece la similitud entre las distancias que median desde la curva central hasta el límite norte del Yacimiento Sur por una parte, y la separación entre los dos Yacimientos por la otra.

Nosotros convenimos en la existencia de una gran falla que corta ambos yacimientos pero disentimos con la segunda parte de la teoría de Tornquist, en razón de que las observaciones de campo la invalidan.

La región media del Yacimiento Sur no muestra mayores perturbaciones tectónicas mientras que los extremos del mismo yacimiento aparecen fuertemente dislocados. En el caso de que el proceso tectónico se acercara al descrito por Tornquist, también la región media habría resultado triturada.

El relevamiento geológico de detalle que realiza el Dr. H. Navarro muestra que la sección norte del Yacimiento Sur está dislocada por numerosas fallas rectas paralelas a la supuesta por Tornquist. El movimiento, según nuestra opinión, habría quebrado la continuidad geológica del yacimiento ferrífero en la mitad de su desarrollo longitudinal trasladando la mitad norte a lo largo de una falla, hacia el SE. Nada se sabe aún del desplazamiento vertical de esta gran falla. Entendemos que la teoría de Valvano respecto de la existencia de un sinclinal no es tan simple como él supone.

No es improbable, sin embargo, que existieran en profundidad una serie de pliegues, tal vez dislocados, cuya existencia, en razón de la distancia a la superficie, no pudo ser detectada por la

magnetometría. En este caso, el Yacimiento Este podría corresponderse con una de las tantas alas que buza hacia el W. La consecuencia inmediata de esta última suposición sería la imposibilidad de encontrar el Horizonte Ferrífero en la región central por medio de una perforación profunda. Por ello, la exploración de los yacimientos debe seguir a partir de los afloramientos un plan de avance gradual y sistemático. No es mucho lo que puede decirse del Yacimiento Norte. Faltan datos de profundidad. El largo de los afloramientos es considerable y nos parece, en términos generales, que la posición geológica de los yacimientos del norte es tan favorable como la del grupo sur.

Estamos a oscuras respecto de la intrusión granodiorítica. Apparently, la plutonita intruye el complejo paleozoico interesando la mena ferrífera. Es difícil conocer la extensión de esta intrusión en razón de la cubierta moderna que, asimismo, ofrece no pocas dificultades a las perforadoras de pequeño diámetro.

Es importante saber qué hay en la región que media entre los yacimientos Sur y Este, donde pudiera estar la granodiorita, para prever las posibilidades futuras del depósito ferrífero. En la actualidad se supone que el límite norte de esta roca no va más allá de la Labor 12 (Yac. Este) y la perforación B 2 (Yac. Sur).

V. NUESTRO TEMA

Aunque los grandes problemas tectónicos no han sido resueltos aún, el procedimiento de la investigación sistemática desde lo conocido hacia lo desconocido permitirá, por medio de algunas perforaciones, trasladar las reservas "Probables" de mineral a reservas "Aseguradas". Con este traslado se ampliarían notablemente las condiciones para la explotación industrial de este yacimiento.

Con esa idea hemos preparado, trabajando en conjunto con el Dr. H. Navarro, Jefe local de la Comisión de Fabricaciones Militares que actualmente investiga el yacimiento, un programa de perforaciones exploratorias. Discutiremos a continuación ese programa. Pre-

tendemos probar con él la existencia de las siguientes reservas de mineral en millones de toneladas.

| <u>Comprobadas hasta hoy</u> | <u>A probar por las perforaciones proyectadas</u> | <u>Total</u> | <u>Metros a perforar</u> |
|------------------------------|---|---------------|--------------------------|
| Yacimiento Sur 20,050 | 28,750 | 48,800 | 2.790 |
| Yacimiento Este 4.100 | 21.980 | 26.080 | 2.460 |
| Total 24.150 | 50.730 | 74.880 | 5.250 |
| Yacimiento Norte --- | 6.640 | 6.640 | 1.000 |
| Gran Total 24.150 | 57.730 | 81.520 | 6.250 |

Es necesario considerar la necesidad de substituir por otra inmediata, toda perforación que por razones técnicas no alcance el Horizonte Ferrifero. Si aún con esto no se alcanzara el objetivo, convendrá revisar el proyecto.

VI. EL YACIMIENTO SUR

A. Reservas "Aseguradas" y "Probables"

Lámina 3 El Dr. Valvano calculó en 1957 (Lámina 4) la reserva según sigue:
 Lámina 4 "Aseguradas" 15.950.000 t. (Area azul)
 "Probables" 23.448.793 t. (Area verde)

Total Asegurado más probable 39.398.793 t.

Para hacer más objetivas las cifras hemos coloreado las areas calculadas en el plano 1:5000 de lámina 3.

Las cifras de arriba resultaron ampliadas a posteriori por algunas perforaciones positivas completadas recientemente.

Los resultados de la magnetometría de Tornquist de 1959 y nuestras propias observaciones nos han permitido, asimismo, modificar esas cifras.

a).- Reservas "Aseguradas"

Lámina 19 Hemos comprobado la exactitud de las cifras de Valvano en el cálculo de estas reservas. Posteriormente, la cifra resultó incrementada con la ampliación del area por la perforación FM 1 positiva.
 Lámina 5 va. Estimamos este incremento en 4.100.000 t.

b).- Reservas "Probables"

Aceptamos como ciertos los bloques 1 y 4 de Valvano.

Bloque 2: Valvano estima para este bloque un largo total de 300 m. contando desde la perforación más septentrional C 1. A esta altura pasa la falla que según Tornquist corta el Yacimiento Sur por el norte. Nosotros limitamos la longitud a 225 m con lo que las reservas "Probables" del Bloque 2 se reducen a 2.300⁰⁰⁰ t.

Bloque 5: Valvano alarga este bloque 180 m más que nosotros porque agrega un tramo de esta longitud a partir de la Labor 1 hacia el SW. Consideramos que no es conveniente esta adición por cuanto en esta sección falta un buen afloramiento, la mena-vertical aquí muestra cierta inconstancia y los datos aprovechables son muy limitados. Tampoco se conoce el límite real de la granodiorita visible un poco más al sur. En lugar de los 550 m de Valvano hemos calculado con sólo 380 de longitud. Ni nosotros ni Valvano tomamos en consideración los pequeños afloramientos de loma del Guacho.

Consideramos, para el espesor medio, que la potencia de 1,70 m + 8 m puesta a la vista por la perforación C 9 podría no corresponder a la realidad. Bien podría resultar de un engrosamiento por flexura. Calculamos para el Bloque nº 5 1.200.000 t.

Del gran total de las reservas "Probables" hemos descontado el tonelaje "Asegurado" por la perforación FM 1 (Lámina 5) coloreando esta area con lápiz verde.

Cabe destacar que hemos desestimado el banco de hierro de 1 a 1,5 m de espesor que suprayace el banco principal porque lo consideramos no explotable economicamente. Valvano había estimado para este segundo banco 800.000 toneladas de mineral.

Calculamos con las siguientes cifras:

| | |
|-----------------------------|----------------|
| Reservas "Aseguradas" | 20.050.000 t.- |
| Reservas "Probables" | 15.010.000 t.- |
| <hr/> | |
| Total | 35.060.000 t. |

B. Nuevas Reservas a desarrollar

a) Observaciones generales

Si bien no se acostumbra a poner cifras a las reservas a desarrollar con un programa de perforaciones recién en los papeles, nos existen suficientes razones geológico-mineras para suponer que las actuales reservas aseguradas y probables serán varias veces ampliadas. Destacamos sin embargo, que cuando en lo que sigue damos cifras concretas, el valor de estas está supeditado a la sistemática del programa de exploración y al éxito de las perforaciones en cuanto al hallazgo del Horizonte en los lugares previstos.

Esa misma sistemática permitirá, progresivamente, cambiar las reservas "probables" en "aseguradas".

Profundidad de las perforaciones

Por el momento, hemos limitado nuestro cálculo a profundidades no mayores de 600 m. Es posible que en el futuro, la necesidad de mayor información nos obligue a ampliar este límite.

Buzamiento

Según Tornquist, el buzamiento de la mena incrementa en profundidad y por ello es necesario cuidar el distanciamiento de los puntos a perforar. Es nuestra opinión, sin embargo, que es improbable que la idea de Tornquist se concrete por cuanto la perforación FM 1 muestra que el buzamiento de 45° se mantiene por lo menos hasta esa altura. Por ello es que esperamos que nuestras perforaciones X 15 y X 16 corten mineral a alrededor de los 600m de profundidad. Las perforaciones dirigidas (inclinadas) darían un margen mayor de seguridad, aunque en relieves suaves como el nuestro resulten algo más largas y costosas, pero no contamos con equipo adecuado para realizarlas. Las máquinas versátiles de FM no van más allá de los 100 m.

b) Cálculo de las nuevas reservas a desarrollar.

Para que el programa resulte práctico y realizable lo hemos dividido en dos etapas.

1) PRIMERA ETAPA (Area videta)

Son necesarias tres perforaciones.

La vieja perforación G 3 fué detenida a los 60 m por razones técnicas. Tornquist propuso proseguirla hasta los 350 m como alternativa de su T 3 inclinada. Nosotros estamos de acuerdo con esta propuesta porque:

- a) con las máquinas disponibles sólo es posible alcanzar esa profundidad verticalmente.

- b) Se puede conseguir el mismo resultado con la perforación vertical que con la inclinada y se ahorran 100 m de sondeo.

Perforación FM 3. Tiene en este momento 250 m de profundidad. Se perfora a percusión pero podrá completarse con rotativa cuando haya una máquina disponible. Seguimos esta propuesta.

Perforación X 1. Hemos proyectado este sondeo entre los perfiles 11 y 12 de Valvano para salvar una falla supuesta entre las secciones sur y central. Con este programa de 730 m pretendemos trasladar de "probables" a "aseguradas" las 6.610.000 t. del Bloque 3 y desarrollar aún 6.240.000 toneladas más.

Total: 12.850.000 t.

2) SEGUNDA ETAPA (Area marrón)

Este programa es más amplio que el anterior e involucra dos sondeos profundos en la región central que deberán ubicarse al término de la primera etapa (G 3, FM 3 y X 1). Incluye asimismo algunos sondeos en la región sur y norte que por razones de urgencia debieron agregarse al plan de la primera etapa que fueron excluidos por falta de equipos adecuados.

Región Central (Area marrón)

Lámina 7

Los sondeos X 15 y X 16 son los más importantes del programa por la información que podrían aportar sobre las condiciones geológicas del Horizonte Ferrífero en profundidad. Con ellas podríamos entre otras cosas, probar o rechazar la predicción de Tornquist de que la mena incrementa el buzamiento en profundidad. Están ubicadas en el sector más grande y menos perturbado del Yacimiento Sur y, técnicamente, de su éxito depende una considerable ampliación de las reservas. Lamentablemente, no hay disponible el equipo apto para realizarlas por lo que será necesario obtenerlo fuera del país.

Estos dos sondeos tendrán alrededor de 600 m de longitud y desarrollarán:

7.500.000 toneladas de mineral.

Lámina 8 Región Sur (Area verde-marrón)

Las esperanzas de ampliar las reservas en esta región están limitadas por la presencia de la granodiorita cuya línea de contacto ha puesto en evidencia la perforación E 7.

Lámina 17 Bloque 5: Lo limitado del bloque no justifica una perforación.

Lámina 18 Bloque 4: Los perfiles A y B sugieren la conveniencia de realizar perforaciones dirigidas (inclinadas) en lugar de verticales porque: 1º) en ambos casos la longitud de los sondeos es la misma; 2º) el sondeo inclinado ofrece un margen mayor de seguridad para el hallazgo del Horizonte y 3º) la sonda atravesaría las cuarcitas duras siguiendo el camino más corto: la perpendicular al buzamiento. Sin embargo, la falta de equipos adecuados nos obliga a proyectar dos alternativas verticales (X 2a. y X 3a) de 180 m cada una. Si estas perforaciones resultan positivas las reservas del bloque 5 se convierten en "aseguradas" en razón de que el sondeo X2a está ubicado un poco al sur de la línea verde-marrón. Asimismo, aprovechando los sondeos positivos C 1 y C 9 y la influencia de la X2a., el bloque 5 se convertirá en reserva "asegurada".

Suponiendo un espesor medio de 6 m y 50º de buzamiento tendremos:

Bloque 4 4.500.000 t.

Bloque 5 1.200.000 t.

Región Norte (Area verde-marrón)

Bloque 2: Como dijimos en párrafos anteriores , no existen suficientes datos sobre esta sección y por ello nos limitamos a seguir la propuesta de Tornquist. Se trata de dos perforaciones inclinadas, T 1 y T 2 de 240 y 280 m de largo respectivamente o las alternativas T 1a. y T 2a. de 250 m de longitud cada una.

Bloque 1: Si los sondeos T 2 y T 3 resultaran positivos no habría necesidad de nuevas perforaciones para cubrir esta sección.

Se pueden calcular las siguientes reservas de mineral "asegurado":

| | |
|-----------------|---------------------|
| Bloque 1 | 400.000 t. |
| Bloque 2 | <u>2.300.000 t.</u> |
| Total | 2.700.000 t. |

Lámina 8 Discriminaremos en Lámina 8 las cifras que resultarían al término de esta parte del programa de exploración.

VII. EL YACIMIENTO ESTE

A. Reservas "aseguradas" y "probables"

Lámina 9 a) Reservas "aseguradas".- Bloque 1 y Bloque 2: area verde-azul. Bloque 3; area azul.

Lámina 20

En los cálculos de Valvano del año 1955 no se estimaron reservas "aseguradas" porque no se disponía de elementos de juicio suficientes que las justificara. Posteriormente se hicieron la perforación FM 2, que resultó positiva, y el pique Nº 2 que desarrolló 20 m de mena en el sentido del buzamiento. Estos nuevos trabajos justifican ahora considerar las reservas de los bloques 1 y 2 como "aseguradas". Limitamos el espesor medio a 6 m en lugar de 7 m porque consideramos económicamente inexplorable el pequeño banco adicional. Además, y en razón de que el sondeo FM 2 corta buen mineral, calculamos un bloque extra: el número 3 (area azul).

| | |
|---|---------------------|
| Reservas aseguradas: Bloque 1 y 2 | 3,040.000 t. |
| Bloque 3 | <u>1.060.000 t.</u> |
| Total | 4.100.000 t. |

Lámina 10

b) Reservas "probables".-

1) Primera etapa (area verde-violeta)

Según Valvano, a la altura del perfil nº 3 de la región sur es posible estimar 200 m adicionales al desarrollo de la mena tomando como punto de partida la perforación YE 6. Por eso estima, en el sentido del buzamiento, un desarrollo total de 400 m (200 + 200). Nosotros coincidimos con él en esa apreciación y de resultados de ello encontramos que las reservas suman:

5.710.000 t.

Lámina 11

Nuestro proyecto de perforaciones es el siguiente:

La perforación FM 4 debió cortar el Horizonte Ferrífero a alrededor de los 400 m pero ha alcanzado los 500 m sin éxito. Tenemos que su ubicación coincida con una zona de falla que hemos advertido en superficie. Opinamos sobre la conveniencia de iniciar dos nuevos sondeos (X 4 y X 5) en la región donde las cuarcitas del techo del paquete no muestran perturbaciones.

Lámina 12 X 4 : 80 m al NE de la cúspide de Loma de los Carneros. Prof. 300 m. verticales.

X 5 : Es sorprendente el buzamiento de 60° indicado por los testigos del sondeo YE 7.

Nos proponemos cortar la mena con cierta seguridad y 200 m de desarrollo sobre el buzamiento a partir de YE 7.

Para X 5 vertical: 100 m N 70° W desde YE 7. Prof. 280 m.

Para X 5a. inclinada: 250 m N 70 W desde YE 7. Prof. 300 m inclinada 60° SE.

Sería preferible el sondeo dirigido en razón de que no se conoce con seguridad el buzamiento de la mena.

Región Norte

Lámina 21 Desde FM 2 hacia el norte, no es posible calcular todavía 400 m de desarrollo en el sentido del buzamiento. Únicamente FM 2 (G) Bis resultó positiva. Por ello limitamos ese desarrollo a 200 m y estimamos la longitud en 1.180 m. Resulta de esto:

6.900.000 t.

Perforaciones proyectadas.

Las medidas magnetométricas de Tornquist indican que el yacimiento se alarga hacia el norte considerablemente, pero es difícil realizar comprobaciones en esa región en razón de:

1ª) Al norte de la Labor 1 terminan los afloramientos. El Horizonte yace bajo una cubierta aluvional aparentemente gruesa.

2ª) Las perforadoras disponibles (dos Sullivan y una Craelius) no van más allá de 100-120 m.

Las circunstancias anotadas limitan el área a perforar a una estrecha

franja en la que hay que considerar también el obstáculo que ofrece el relleno moderno a la sonda de pequeño diámetro.

Por las razones aducidas limitamos a 100 m la distancia entre los sondeos X 6 y X 7 y la línea de los afloramientos (o su proyección). Llenaremos en esta forma la gran distancia que media entre la Labor 1 y FM 2 (G) Bis.

Al norte de FM 2 (G Bis) se proyectan dos sondeos verticales (X8 y X9) de más o menos 100 m de profundidad.

X8: 230 m.N 15° E. desde FM 2 (G Bis)

X9: 485 m.N 10° E " " "

Lámina 12

2) Segunda Etapa (Area verde-marrón)

Región Sur

Las perforaciones X⁴ y X⁵ propuestas para la primera etapa resultan insuficientes para probar la existencia de 400 m. de desarrollo en sentido del buzamiento. Por ello proponemos el sondeo X¹⁰ que trasladaría las reservas "probables" a "aseguradas". Mientras no se conozcan los resultados de los sondeos X⁴ y X⁵ no será posible proponer su ubicación definitiva. Estimamos, sin embargo, que quedará ubicada a más o menos 200 m. al SW del sondeo FM2 y tendrá entre 200 y 300 m de longitud. Con este sondeo podrían ubicarse aproximadamente:

2.470.000 t.

Región Norte

De esta segunda etapa pueden esperarse reservas adicionales del orden de los 6.900.000 t. siempre que pueda probarse que la mena se alarga, desde el afloramiento, por lo menos 400 m. en el sentido del buzamiento. Es con esa intención proyectamos los 4 sondeos (X¹¹-X¹²-X¹³ y X¹⁴). La ubicación definitiva y la longitud de los sondeos se conocerá sólo cuando se completen los de la primera etapa. Se estima provisoriamente en 250 - 350 m. la longitud de cada sondeo.

No concordamos con Tom⁵quit en lo que respecta a su sondeo inclinado T⁴ porque coincidiría en profundidad con el FM⁴ que no ha conseguido su objeto. Tom⁵quit criticó el sondeo FM⁴ aduciendo que la mena incrementa el buzamiento en profundidad según sus deducciones

magnetométricas, Nosotros creemos que el fracaso de este sondeo se debe a que está ubicado en una zona de fallas donde, aunque exista la mena, será difícil encontrarla.

A esta altura del trabajo queremos dejar sentado que asignamos más valor a las observaciones de campo que a los resultados magnetométricos por lo que no deseamos guiarnos por la magnetometría indiscriminadamente. Insistimos en la necesidad de perforar donde las cuarcitas acompañan la mena por el techo y piso se muestren imperturbadas. En ese sentido, será de utilidad el levantamiento geológico de detalle que actualmente realiza el Dr. Navarro. Por cierto que, donde no existan afloramientos, la magnetometría será nuestra mejor guía.

Lámina 12

B. Nuevas reservas a desarrollar (reservas posibles-area verde-marrón)

Según ~~Tona~~quist, el yacimiento Este se alarga hacia el norte, a partir de X9, alrededor de 850 m. Si los sondeos X9 y X14 resultaran positivos, convendrá explorar al norte de estos puntos con sondeos de corto metraje. Creemos posible la existencia del Horizonte Ferrifero en esa región aunque cubierto por un espeso relleno moderno. No creemos conveniente, sin embargo, perforar la T5 de ~~Tona~~quist por el momento (500 m. inclinados).

Más adelante debe considerarse la posibilidad de explorar una región de 200-300 m. de ancho (medida sobre el buzamiento) ubicada a lo largo de los sondeos X4, X10, X11, X12, X13 y X14. En esta area la magnetometría no aporta información alguna. En principio, puede suponerse la existencia de mineral en esa región teniendo en cuenta que los afloramientos se alargan alrededor de 2 Km. Ya hemos dicho que nada se sabe de la tectónica de esa región y por ello se recomienda la realización de las operaciones de sondeo paso a paso, es decir: en el Yacimiento Sur de W a E y en el Yacimiento Este de E a W.

Lámina 2

VIII. EL YACIMIENTO NORTE

A. Reservas "aseguradas" y "probables"

Lámina 13

a) Reservas "aseguradas"

En razón del reducido número de sondeos (10 perforaciones y sólo 5 de ellas positivas) no es posible calcular aún reservas "aseguradas".

El Dr. Valvano también se limitó a calcular reservas "probables" y "posibles".

b) Reservas "probables"

El Yacimiento Norte está formado por dos secciones:

Yacimiento San Martín en el W (Labor 1 a 33)

Yacimiento Libertad en el E (Labor 34 a 40)

Los afloramientos son generalmente claros y se destacan como cordones o cerrillos que sobresalen en el terreno cubiertos con trozos pequeños de mineral (Labor 39).

El largo total de los afloramientos alcanza por lo menos 3.500 m. En el Yacimiento Libertad hay una sección intermedia que desaparece bajo el acarreo por espacio de 750 m. Este sector fué eliminado en el cálculo de las reservas "probables" pese a que el Dr. Valvano la consideró existente conjuntamente con otras longitudes que nosotros desechamos. De ahí su longitud total de 4.760 m.

El espesor de la mena varía entre 5 y 8,5 m. Nuestra cubicación arroja la siguiente cifra:

Lámina 14

6.640.000 t.

Para trasladar estas reservas "probables" a "aseguradas", serán necesarios 12 sondeos positivos de 60 a 100 m. de profundidad. Es prematuro fijar un programa de perforaciones para esta región porque urge completar la investigación del grupo sur (Yacimientos Sur y Este) y la disponibilidad de maquinarias es limitada.

B. Reservas de mineral "posibles"

Convendrá investigar los 750 m. ocultos bajo el relleno donde la existencia de mineral se presume en razón de la regularidad de las cuarcitas que normalmente acompañan el Horizonte Ferrífero y que afloran en las proximidades. Queremos dejar sentado que, en nuestra opinión, el Yacimiento Norte debiera ser explorado tan intensamente como el Yacimiento Sur por la Longitud de sus afloramientos. Convenimos sin embargo en que la tectónica de este Yacimiento es algo más intensa que la del Yacimiento Sur. La ubicación de estos depósitos, algo más alejados de la Ruta 3 que los correspondientes al grupo Sur, no influye mayormente en la valoración del depósito.

IX. Las perforaciones

A. Máquinas disponibles

Pertenecientes a F.M.

2 Sullivan

1 Craelius

Capacidad de perforación 100-125 m.

Diámetro Coronas 35 - 45 mm.

Condición: actualmente en reparaciones
Puede perforar inclinadas

Máquinas contratadas

1) Máquina de percusión

Capacidad de perforación 300 m (2)

Trépanos diámetro 210, 175 y 145 mm.

Condición: en uso

2) Tres máquinas Winter-Weis (Garden
Denver-Rotary)

Capacidad de perforación: 400 m.

Diámetro de las coronas: 75 mm. a me-
nos.

condición: una en reparaciones y dos
en uso.

Únicamente perforaciones verticales.

Lámina 16

B. Rendimientos

De resultas del estudio de los partes diarios de tres perforaciones realizadas en Sierra Grande, han surgido las cifras de rendimiento que tomamos como promedio para los cálculos que siguen. Nos falta la relación avance: profundidad. Los partes no especifican el tiempo gastado en elevar la herramienta.

Solo sabemos que la velocidad de penetración de un trépano a rodillos en los esquistos arenosos y arcillosos con algunas intercalaciones de cuarcita es $2\frac{1}{2}$ veces mayor que el avance en cuarcitas propiamente dichas donde solo es posible trabajar con coronas de diamante.

Consumo de coronas

En la perforación FM4 hemos encontrado el siguiente consumo de coronas:

- a) 8 coronas con algún uso perforaron 195,4m hasta su completa destrucción, de lo que resulta un promedio de 24,43 m. por corona.

b) 4 coronas nuevas perforaron 139,4 m. hasta su completa destrucción de lo que resulta un promedio de avance de 34,85 m. por corona.

El tiempo consumido en levantar y bajar la herramienta a una profundidad de 500 m. es de alrededor de $3\frac{1}{2}$ hs. Tomando los datos de los últimos 43 m. de esta perforación (desde 440 hasta 483 m.) se ha podido estimar el tiempo neto de perforación en sólo el 40% del tiempo total del trabajo. El 60% restante se consume en operaciones auxiliares.

El jefe de perforaciones local de la Dirección Nacional de Minería sugiere el uso de trépanos triconos para aumentar la velocidad de perforación en la zona de los esquistos arcillosos.

C. Planificación del tiempo

En esta planificación hemos tomado como medida de avance básico diario (dos turnos de labor) cuatro metros.

La perforadora de percusión se utilizaría solo como máquina auxiliar para cortar las bandas de esquistos, atravesar el relleno moderno y preparar el camino a las perforadoras rotativas.

Lámina 15

Las máquinas disponibles no cubren las necesidades de nuestro programa de sondeo que incluye varias perforaciones de profundidad. Para los sondeos de 100 - 150 m. disponemos de tres máquinas de F.M. que, una vez reparadas a nuevo, podrán cumplir el programa que se les ha asignado en alrededor de dos meses, siempre que no se tropiece con dificultades para atravesar las zonas con relleno. Al término de este programa, podrían usarse en labores complementarias o en adelantar trabajos correspondientes a etapas posteriores. Nos referimos a la investigación de la región cubierta por relleno del extremo norte del Yacimiento Este y al Yacimiento Norte.

Estimamos en diez meses el tiempo necesario para completar la 1a. etapa de nuestro programa. Hemos tomado como base para la estimación del tiempo el trabajo continuado de dos máquinas rotativas Gardner Denver.

Tenemos que para completar la 2a. etapa las máquinas disponibles re-

sulten ⁱⁿsuficientes en razón de que, luego de 10 meses de trabajo continuado en dos turnos de labor, los equipos requerirán un completo remozamiento.

No se dispone de equipo adecuado para la realización de los importantes sondeos de la Región central. Las perforaciones X15 y X16 tendrán longitudes de alrededor de 600 m.

Antes de la iniciación de la segunda etapa, con la que se quiere desarrollar unos 25.000.000 de t., será necesario acopiar herramientas, repuestos y barras de sondeo (se corroen con mucha rapidez) suficientes como para cubrir las necesidades de todo el programa a fin de evitar dilaciones inútiles. Lo mismo debiera hacerse antes de la iniciación de la 1.ª etapa. Convendría incluso renovar la herramienta actualmente en uso, muy desgastada e incompleta, a fin de mantener un alto rendimiento de trabajo.

x. Disposiciones complementarias

Campamento

Como las operaciones durarán todo el año y el clima es riguroso durante varios meses, será necesario sustituir las casillas y galpones existentes por construcciones adecuadas con el mínimo de comodidades de que actualmente se carece. Asimismo, será necesario mejorar el sistema sanitario y el almacenamiento de agua potable, muy precario en el presente.

Las perforaciones. Organización

En el capítulo anterior nos limitamos a exponer las necesidades técnicas del programa. Ahora nos ocuparemos de la organización de los trabajos. Las perforaciones que no pueden completarse con las máquinas de F.M. serán realizadas por contrato procurando mejorar la organización actual de las operaciones. En el presente, la supervisión reside en San Antonio Oeste, a 125 Km. de distancia y evidentemente no puede ocuparse de los trabajos, cuanto debiera. Y es razón de esa lejanía y de la consecuente demora en la entrega de repuestos, etc., que muchas veces hemos visto detenerse las máquinas un tiempo injustificable. La economía debiera ser un factor de capital importancia y por lo mismo juzgamos que la Dirección y la Administración de las

operaciones debiera recaer directamente sobre el Jefe local de la Comisión de Fabricaciones Militares.

Observaciones

Cuando se resuelva la adquisición de la máquina para profundidad deberá insistirse en un equipo moderno que permita levantar el testigo sin necesidad de extraer la barra de perforación. Con este equipo (Wire Line Core Barrel) la elevación de la herramienta es solo excepcional. Cabe destacar la necesidad de procurar la asistencia de un maestro de perforaciones alemán, experto en este tipo de máquinas, a fin de que enseñe su manejo a los perforistas nativos y los dirija durante un tiempo prudencial. Se debe estudiar asimismo, la posibilidad de premiar en dinero los mayores rendimientos a fin de incrementar la velocidad en los avances.

XI. Problemas adicionales

A. Estudio Topográfico Geológico

El Relevamiento Topográfico Geológico que actualmente se realiza en el area del grupo sur debiera extenderse hasta el area de los del grupo norte (San Martín y Libertad). Hemos comentado en otro lugar la importancia de estos depósitos.

El estudio Geológico de detalle que lleva a cabo el Dr. Navarro es prometedor y debe seguirse. De este estudio regional y de los testigos de perforación debiera surgir una clasificación estratigráfica simple y lógica que sirva de guía en la interpretación estructural de la zona de los yacimientos.

B. Cuestiones técnicas y económicas preliminares

Es necesario plantear dos importantes problemas adicionales cuyo estudio debiera iniciarse a la brevedad porque tienen directa conexión con las posibilidades económicas del yacimiento: el aprovisionamiento de agua y el transporte del mineral.

Aprovisionamiento de agua

La solución de este problema hasta cubrir las necesidades mineras, alimentarias y sanitarias es condición sine qua non para la explotación de los Yacimientos de Sierra Grande. Si solo tomáramos en

consideración la posibilidad de concentrar en "medio denso" 1.000 t. diarias de mineral (70/h), deberíamos contar de inmediato con un consumo de 100 a 130 m³ de agua cada 16 h. Agréguese a esto el consumo de la población minera y el que resulta del trabajo extractivo.

Transporte mineral

Nos parece problemático el acarreo de 1.000 o 2.000 t. diarias de mineral desde Sierra Grande hasta Puerto Madryn (140 Km) por medio de camiones. Es posible que el clima seco y la estabilidad de la ruta permita un transporte menor, pero suponemos que cualquier cifra superior a las 500 t. diarias destruiría la parte no asfaltada del camino a corto plazo. Es necesario por ello estudiar la Construcción de un FF.CC. Este medio de transporte solucionaría asimismo el problema agua.

XII. Resumen

Nosotros hemos oído en los medios oficiales sobre la conveniencia de elevar el volumen de las reservas "aseguradas" a 80.000.000 de t. en procura de una base para grandes inversiones. Actualmente solo es posible contar con 24,1 millones de toneladas de mineral "asegurado". Para trasladar las restantes reservas "probables" y "posibles" en "aseguradas" es necesario concretar el programa de sondeos que proponemos y fundamentamos a lo largo del presente informe. Con ese Plan, dividido en dos etapas, nos proponemos ubicar las reservas como sigue:

En la primera etapa

Con 1.600 m. de perforación una reserva aprox. 25,5 millones t/mineral.

En la segunda etapa

Con ^{3.650 m.} 3.560 m. de perforación una reserva aprox. 25,3 millones t/mineral.

Total en los Yacimientos Sur y Este. 5.250 de perf. 50,8 millones t/mineral.

En el Yac. Norte

3a. etapa

1 Con 1.000 metros de perf. 6,6 millones t/mineral.

| | |
|---------------------------------------|--------------------------------|
| GRAN TOTAL con 6.250 m. de perf. | 57,4 millones t/mineral |
| Total del mineral ya asegurado | <u>24,1 millones t/mineral</u> |
| | 81,5 |

Es muy poco lo que hemos podido decir respecto de las posibles reservas adicionales que pudieran provenir del Yacimiento Norte en razón de que está escasamente explorado.

Para poder completar el programa que describimos arriba, sería necesario reparar a nuevo las perforadoras actualmente en uso. Hace falta conseguir una máquina apta y moderna que alcance de 600 a 800 m. de profundidad. Es muy importante además, en lo concerniente a la explotación de los Yacimientos, encontrar una pronta solución al problema de aprovisionamiento de agua y al transporte mineral.

J. S. M...

Dr. N. Schorscht

LAMINA IV

YACIMIENTO SUR

PLANILLA COMPARATIVA DE CALCULOS DE LAS RESERVADAS

| Color del Area | Tipo de Reserva | Reservas de mineral t. | | Nº de los Bloques | Observaciones |
|----------------|-----------------|-------------------------|------------|-------------------|-----------------------------|
| | | nuestro cálculo | Dr.Valvano | | |
| Azul | aseguradas | 15.950.000 4.100.000 | 15.950.000 | | |
| Tonelaje total | | 20.050.000 | 15.950.000 | | |
| Verde | probables | 400.000 | 392.850 | Bloque Nº I | |
| | | 2.300.000 | 3.609.000 | " NºII | |
| | | 10.000.000 | 12.709.147 | " NºIII | |
| | | 4.500.000 | 4.725.000 | " Nº IV | |
| | | 1.200.000 | 2.012.796 | " Nº V | |
| | | 18.400.000 | 23.448.793 | | |
| | | % 3.390.000 | | | Aseguradas por la perf.FM I |
| Tonelaje total | | 15.010.000 | 23.448.793 | | |
| Gran Total | | 35.060.000 | 39.398.793 | | |

LAMINA V

YACIMIENTO SUR

INCREMENTO DE LAS RESERVAS ASEGURADAS POR LA
PERFORACION FM 1

| Longitudes medidas s/Buz. m | s/Rum. m | Espe- sor m | m ³ | Densi- dad | t. | Observaciones |
|--------------------------------------|-------------|-------------------|----------------|---------------|----------------|--|
| <u>Cálculo total</u> | | | | | | |
| $\frac{345}{2}$ | x | 420 | x | 8 = | 579.600 x 45 = | 2.608.000 Buzamiento: 45° |
| $\frac{345}{2}$ | x | 220 | x | 8 = | 303.600 x 45 = | 1.366.000 Proyección horizon- tal multiplicada por 1.414 ($\frac{1}{\cos 45}$) |
| $\frac{21}{2}$ | x | 415 | x | 8 = | 34.860 x 45 = | 157.000 |
| | | | | | 4.131.000 | |

Cálculo parcial

Parte del cálculo total está incluido en la región violeta

| | | | | | | |
|-----------------|---|-----|---|-----|----------------|--|
| $\frac{141}{2}$ | x | 200 | x | 8 = | 112.800 x 45 = | 510.000 incluidas en el Bloque N° II |
| $\frac{141}{2}$ | x | 80 | x | 8 = | 45.120 x 45 = | 200.000 Incluidas en el Bloque N° III |
| | | | | | 710.000 | |

Parte del cálculo total está incluido en la región verde

| | | | | | | |
|-----------------|---|-----|---|-----|----------------|-----------|
| $\frac{192}{2}$ | x | 210 | x | 8 = | 161.280 x 45 = | 725.760 |
| 198 | x | 205 | x | 8 = | 324.720 x 45 = | 1.461.240 |
| $\frac{213}{2}$ | x | 15 | x | 8 = | 12.780 x 45 = | 57.510 |
| $\frac{213}{2}$ | x | 80 | x | 8 = | 68.160 x 45 = | 306.720 |
| $\frac{213}{2}$ | x | 210 | x | 8 = | 178.920 x 45 = | 805.140 |
| | | | | | 3.356.370 | |
| | | | | | ~ 3.360.000 | |
| | | | | | + 710.000 | |
| | | | | | 4.070.000 | |
| | | | | | 4.130.000 | |
| | | | | | 4.070.000 | |
| | | | | | 4.100.000 | |

Promedio:

| | |
|-----------------------|-----------|
| en la región violeta: | 710.000 |
| en la región verde: | 3.390.000 |
| | 4.100.000 |

LAMINA VI

YACIMIENTO SUR

NUEVAS RESERVAS A DESARROLLAR

I ETAPA (AREA VIOLETA)

| Longitudes medidas s/Buz. s/Rum. m | Espe- sor m | m ³ | Densi- dad | t. | Observaciones |
|---|-------------------|----------------|---------------|------------------------|---------------------------|
| $\frac{150}{2} \times 55$ | x 8 = | 33.000 | x 4.5 = | 148.500 | Bloque N ^o I |
| $\frac{150+308}{2} \times 145$ | x 8 = | 265.640 | x 4.5 = | 1.195.380 | |
| | | 298.640 | | 1.343.880 1.340.000 | |
| $\frac{205}{2} \times 135$ | x 8 = | 110.700 | x 4.5 = | 498.150 | Bloque N ^o II |
| 202 x $\frac{215 \times 252}{2}$ | x 8 = | 377.336 | x 4.5 = | 1.698.012 | |
| $\frac{20}{2} \times 215$ | x 8 = | 17.200 | x 4.5 = | 77.400 | |
| 142 x 210 | x 8 = | 238.560 | x 4.5 = | 1.073.520 | |
| $\frac{81}{2} \times 210$ | x 8 = | 68.040 | x 4.5 = | 306.180 | |
| | | 811.836 | | 3.653.262 510.000 | |
| | | | / | 3.143.262 3.140.000 | |
| 142 x 240 | x 8 = | 272.640 | x 4.5 = | 1.226.880 | Bloque N ^o III |
| $\frac{28}{2} \times 240$ | x 8 = | 26.880 | x 4.5 = | 120.960 | |
| $\frac{163}{2} \times 103$ | x 8 = | 67.156 | x 4.5 = | 302.202 | |
| $\frac{156}{2} \times 110$ | x 8 = | 68.640 | x 4.5 = | 308.880 | |
| | | 435.316 | | 1.958.922 200.000 | |
| | | | / | 1.758.922 1.760.000 | |
| Total | | | | 6.240.000 | Bloques Nos. I- II-III |

Buzamiento: 45^o
 Proyección hori-
 zontal multiplica-
 da por 1.414
 (= $\frac{1}{\cos 45^{\circ}}$)

LAMINA VII

YACIMIENTO SUR

NUEVAS RESERVAS A DESARROLLAR

II ETAPA (AREA MARRON)

| Longitudes medidas s/Buz. s/Rum. | | Espe- sor | | m ³ | Densi- dad | t. | Observaciones |
|----------------------------------|-------|--------------|--|----------------|---------------|-----------|---------------------------|
| m | m | m | | | | | |
| $\frac{205}{2}$ | x 200 | x 8 = | | 164.000 | x 4.5 = | 740.000 | Bloque N ^o I |
| $\frac{254}{2}$ | x 70 | x 8 = | | 71.120 | x 4.5 = | 320.000 | Bloque N ^o II |
| $\frac{212+254}{2}$ | x 400 | x 8 = | | 745.600 | x 4.5 = | 3.360.000 | |
| $\frac{212+226}{2}$ | x 350 | x 8 = | | 685.200 | x 4.5 = | 3.080.000 | Bloque N ^o III |
| Total: | | | | 1.665.920 | | 7.500.000 | |

YACIMIENTO SUR

LAMINA VIII

INCREMENTO DE LAS RESERVAS POR LAS PERFORACIONES PROYECTADAS

| Color del Area | Tipo de reservas | Bloques t | Reservas de mineral Total (redondas) t | Metros a perforar | | Longitudes para perforaciones verticales | Total de metros a perforar | Observ. |
|----------------|-------------------------|-----------------|--|--|-----------------------------|--|----------------------------|---------------------------------------|
| | | | | I Etapa m | III Etapa m | | | |
| Azul | aseguradas | | 20.050.000 | | | | | |
| Verde/marrón | probables ^x | Nº I 400.000 | | - | - | | - | *Incluidas en los cálculos de Valvano |
| Verde/marrón | | NºII 2.300.000 | | | T1 240 T2 280 | 250 250 | 520 | |
| Verde/violeta | | NºIII 6.610.000 | | - | - | | - | |
| Verde/violeta | | Nº IV 4.500.000 | | - | X2 180 X3 180 | 180 180 | 360 | |
| Verde/marrón | | Nº V 1.200.000 | | - | - | | - | |
| | | | 15.010.000 | | | | | |
| Violeta | probables ^{xx} | Nº I 1.340.000 | | { G3 280vert. FM3 100 " X1 350 " | | | | xxNuevas reservas a desarrollar |
| | | NºII 3.140.000 | | | | | | |
| | | NºIII 1.760.000 | | | | | | |
| | | | 6.240.000 | | | | | |
| Marrón | probables ^{xx} | Nº I 740.000 | | - | { X15 600vert. X16 600 " | | | |
| | | NºII 3.680.000 | | - | | | | |
| | | NºIII 3.080.000 | | - | | | | |
| | | | 7.500.000 | | | | 1.200 | |
| Gran Total | | | 48.800.000 | | | (860) o sea | 2.810 2.790 | |

YACIMIENTO ESTE

LAMINA IX

PLANILLA COMPARATIVA DE CALCULOS DE LAS
RESERVAS

| Color del Area | Tipo de reservas | Reservas de mineral t | | Nº del bloque | Observ. |
|--|------------------|-----------------------|-------------|--|--|
| | | Nuestro cálculo | Dr.Valvano | | |
| Verde/azul Azul Total | aseguradas | 1.278.000 | 1.679.332 x | Bloque Nº I Bloque Nº II Bloque Nº III | xSegún Valvano razonable mente "asegurada" |
| | | 1.764.000 | 2.325.429 x | | |
| | | 1.060.000 | | | |
| Verde/violeta Verde/marrón Verde/violeta Verde/marrón Verde Total | probables | 4.102.000 | 4.004.761 x | Sección Sur | |
| | | 4.100.000 | | | |
| | | 5.710.000 | | Sección Norte | |
| | | 2.470.000 | | | |
| | | 6.900.000 | | | |
| | | 6.900.000 | | | |
| | | 26.100.000 | | | |
| | 21.980.000 | 26.100.000 | | | |
| GRAN TOTAL | | 26.080.000 | 30.104.761 | | |

YACIMIENTO ESTE

LAMINA X

RESERVAS ASEGURADAS

(BLOQUE I, II=VERDE/AZUL; BLOQUE III=AZUL)

| Area del corte | | Distancia entre cortes m | m ³ | Densidad | t. | Observ. |
|-------------------------------------|----------------|-----------------------------|---|----------|------------------------|---------------------------|
| m ² | m ² | | | | | |
| I 825 | II 595 | 400 | $\frac{825+595}{2} \times 400 = 284.000$ x | 4.5 = | 1.279.000 | Bloque N ^o I |
| II 595 | III 1645 | 350 | $\frac{595+1645}{2} \times 350 = 392.000$ x | 4.5 = | 1.764.000 | Bloque N ^o II |
| Longitudes medidas s/Buz. s/Rum. | | Espesor m | m ³ | Densidad | t. | Observ. |
| m | m | | | | | |
| $\frac{164}{2}$ x | 410 x | 7 = | 235.000 x | 4.5 = | 1.060.000 | Bloque N ^o III |
| Total | | | 911.000 | | 4.102.000 4.100.000 | |

YACIMIENTO ESTE

LAMINA XI

RESERVAS PROBABLES

| Longitudes medidas s/Buz. S/Rum. m m m | Espe- sor m | m ³ | Densi- dad | t. | Observ. |
|---|-------------------|----------------|---------------|-------------------|---------------------------|
| 400 x 1050 x 6.5 = | | 2.730.000 | x 4.5 = | 12.280.000 | Sección Sur aseguradas |
| | | | | <u>4.100.000</u> | |
| | | | Total | 8.180.000 | |
| 200 x 880 x 6.5 = | | 572.000 | x 4.5 = | <u>2.470.000</u> | II Etapa verde/ marrón |
| | | | | 5.710.000 | IEtapa verde/ violeta |
| 200 x 1180 x 6.5 = | | 1.534.000 | x 4.5 = | 6.900.000 | Sección Norte I. Etapa |
| 200 x 1180 x 6.5 = | | 1.534.000 | x 4.5 = | 6.900.000 | Sección Norte II Etapa |
| | | | Total | <u>13.800.000</u> | |
| | | | Gran Total | <u>21.980.000</u> | |

YACIMIENTO ESTELAMINA XIIINCREMENTO DE LAS RESERVAS POR LAS PERFORACIONES PROYECTADAS

| Color del Area | Tipo de reservas | Bloques t | Reservas de mineral Total t (redondas) | Metros a perforar | | Total de metros a perforar | OBSERVACIONES |
|-------------------|------------------|---|--|--------------------------------------|--|----------------------------|-----------------|
| | | | | I Etapa m | II Etapa m | | |
| Azul | aseguradas | Nº I 1.278.000 NºII 1.764.000 NºIII 1.060.000 | 4.100.000 | | | | |
| Verde/ violeta | probables | x 5.710.000 | | X4 300 X5a 260 | - - | 560 | x Sección Sur |
| Verde/ marrón | | 2.470.000 | | - | X10 250-350 | 250-350 | |
| Verde/ violeta | | xx6.900.000 | | X6 100 X7 100 X8 100 X9 100 | - - - - | 400 | x Sección Norte |
| Verde/ marrón | | 6.900.000 | | - - - - | X11 250-350 X12 250-350 X13 250-350 X14 250-350 | 1000-1400 | |
| | | | 21.980.000 | | | | |
| TOTAL | | | 26.080.000 | | | 2210-2710 | |

YACIMIENTO NORTE

LAMINA XIII

PLANILLA COMPARATIVA DE CALCULOS DE LAS RESERVAS

| Tipo de reserva | Reservas de mineral t | | Marca de las observaciones | Observ. |
|-----------------|-----------------------|-------------|----------------------------|---------------|
| | Nuestro cálculo | Dr. Valvano | | |
| probables | 2.160.000 | 2.160.000 | Lab.1-Lab. 16 | |
| | 1.755.000 | 3.780.000 | " 17- " 33 | |
| | 1.275.000 | 4.500.000 | S del Lab 34- | |
| | 860.000 | | N " " 36 | |
| | 585.000 | | 3.100.000 | Lab.37-Lab.40 |
| Total | 6.635.000 | 13.540.000 | | |
| | 6.640.000 | 13.500.000 | | |

YACIMIENTO NORTE

LAMINA XIV

RESERVAS PROBABLES

| Longitudes medidas S/Buz. S/Rum. m m | Espe- sor m | m ³ | Densi- dad | t. | Observ. |
|---|-------------------|----------------|---------------|------------------------|--|
| 100 x 960 x | 5.0 = | 480.000 x | 4.5 = | 2.160.000 | Lab.1-Lab. 16 |
| 50 x 1300 x | 6.0 = | 390.000 x | 4.5 = | 1.755.000 | " 17- " 33 |
| 100 x 380 x | 7.5 = | 285.000 x | 4.5 = | 1.275.000 | " 34-Fractura NI 35 |
| 50 x 450 x | 8.5 = | 191.250 x | 4.5 = | 860.000 | Fractura S del Lab. 36-Afloramiento N del Lab. 36. |
| 50 x 400 x | 6.5 = | 130.000 x | 4.5 = | 585.000 | Lab.37-Lab. 40 |
| Total | | 1.476.250 | | 6.635.000 6.640.000 | |

PERFORACIONES: PLANIFICACION DEL TIEMPO DE LABOR

LAMINA XV

| | I Etapa | | Total m | II Etapa | | Total m | Total de metros a perfo- rar | III Etapa 100-150 m | Observ. |
|---------------------------------------|--|---|------------------------|---|--|--|---------------------------------------|------------------------|----------------------------------|
| | 100-150 m | >150-350 m | | >350-450m | >450-600m. | | | | |
| Yacim.Sur | | 730 | 730 | 860 | 1.200 | 2.060 | 2790 | | |
| Este | 400 | 560 | 960 | 1500 | | 1.500 | ca.2460 | | |
| " Norte | | | | | | | | 1.000 | |
| | 400 | 1.290 | 1.690 | 2.360 | 1.200 | 3.560 | 5250 | 1.000 | |
| Perforadoras actualmente disponibles: | | | | | | | | | |
| 2 Sullivan | | 2w-Rotary | | No se dispone de equipo a- propiado | | xxComienza: 1-2-1961 Termina: 15-7-1962 | | | |
| 1 Craelius | | Disponible para la 2a.Etapa desde el 1-2-1961 | | | | | | | |
| Necesidades en tiempo: | | | | | | | | | |
| Tiempo neto | 100 | 322 | | 590 | | | | | xxReparada a nuevo |
| de perf. + tiempo adicional | 30 | 97 | | 177 | | | | | |
| = tiempo to- tal | 130 | 419 | | 767 | | | | | |
| Labor total maquina | 44 | 210 | | 384 | | | | | |
| 2 meses Labor 1 máquina | 2xx | 10 | | 17xx | | | | | |
| Aseguradas | Reservas a desarrollar por nuevas perforac. | | Total de la I Etapa | | Reservas a desarrollar por nuevas perforac. | | Total de la II Eta- pa | Gran Total | Total de la III E- tapa |
| t | t | t | t | t | t | t | t | t | t |
| 20.050.000 | | 12.850.000 | 12.850.000 | 8.400.000 | 7.500.000 | 15.900.000 | 48.800.000 | | Yacim.Sur |
| 4.100.000 | 6.900.000 | 5.710.000 | 12.610.000 | 9.370.000 | | 9.370.000 | 26.080.000 | | " Este |
| 24.150.000 | 6.900.000 | 18.560.000 | 25.460.000 | 17.770.000 | 7.500.000 | 25.270.000 | 74.880.000 | | " Norte |
| | | | | | Endsumme | | 6.640.000 | 6.640.000 | |
| | | | | | | | 81.520.000 | | |

LAMINA XVIPLANILLA DE 3 PERFORACIONES REALIZADAS

| | FM 3 | FM 2 | FM 4 |
|---|---|--|--|
| Tipo de perforación | a) Percusión | a) Percusión y b) Rotativa | a) Percusión y b) Rotativa |
| Tipo de herramienta | b) Trépano | a) Trépano b) Tricóno y corona diamante | a) Trépano b) Coronas diamantes |
| Diámetro | 0.0-500 m: 210-175mm. 500-230.25 m: 145mm. | 0.0-60.6 m: 175 mm. 60.6-234.0m: 117mm. 234.0-324.0m: 75 mm. | 0.0-103.0: 145 mm 103.0-488.1: 75 mm. cambio de herramienta a 200m(tricóno) |
| Entubamiento | | 0.0-60.6m: 115/127mm. 60.6-234.0m: 86/98mm. | 0.0-26.8: 179/193mm. 26.8-34.2: 147/159mm. 34.2-200.0: 86/98mm. |
| m. de perforación estudiados | desde 0.0-230.25m = 230.25m. | desde 60.6-239.6m = 179.0m. | desde 103.0-393.5m = 290.5m. |
| Tiempo promedio de labor (horas) | 1948.75: 144 = 13.5 | 324.0: 35 = ~ 9.0 | 1372.5: 96 = 14.3 |
| Total de horas trabajadas | 1948.75 + 111 = 2059.75 | 324.0 + 34% = 435.0 | 1372.5 + 35% = 1850.0 (estimado) |
| hs. trabajadas por día | 2059.75: 144 = 14.6 | 435.0: 35 = 12.4 | 1850.0: 96 = 19.3 |
| Avance promedio neto por h. de labor | 11.8 cm | 55.3 cm | 21.3 cm |
| Avance promedio general por h. de labor | 11.1 cm | 41.2 cm. | 15.7 cm |
| Avance promedio general por día de labor | 1.60 m | 5.13m | 3.04 m |
| Observaciones: | | | Para los últimos 45 m. es posible estimar la relación entre el tiempo neto de perforación y el tiempo to- tal de labor en 1:2.5, es decir que sólo el 40% del tiempo total se utiliza en el avance. |

LISTA DE LOS TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

- 1) Jorge A. Valvano Los Yacimientos de hierro de Sierra Grande.
Territorio Nacional de Río Negro.
Buenos Aires 1957.
- 2) Sven G. Tornquist-Informe sobre el relevamiento magnetométrico
en Sierra Grande, Provincia de Río Negro.
Argentina 1959.

LAMINAS

~~Lista de las planillas y de los planos relacionados con el informe.~~

LISTA DE LAS PLANILLAS Y DE LOS PLANOS RELACIONADOS
CON EL INFORME

| | | |
|--------------|--|-----------------|
| Lámina I | Plano Ludwig de la República Argentina | Esc.1:4.000.000 |
| Lámina II | Región de los yacimientos ferríferos de Sierra Grande. Mapa topográfico | Esc.1: 20.000 |
| Lámina III | Yacimientos Sud. y Este | Esc.1: 5.000 |
| Lámina IV | Yacimiento Sud. Planilla comparativa de cálculos de las reservas | |
| Lámina V | Incremento de las reservas aseguradas por la perforación FM 1 | |
| Lámina VI | Nuevas reservas a desarrollar I. Etapa (Area violeta) | |
| Lámina VII | Nuevas reservas a desarrollar II. Etapa (Area marrón) | |
| Lámina VIII | Incremento de las reservas por las perforaciones proyectadas | |
| Lámina IX | Yacimiento Este. Planilla comparativa de cálculos de las reservas | |
| Lámina X | Reservas aseguradas (Bloque I, II: verde/azul; Bloque III: Azul) | |
| Lámina XI | Reservas probables | |
| Lámina XII | Incremento de las reservas por las perforaciones proyectadas | |
| Lámina XIII | Yacimiento Norte. Planilla comparativa de cálculos de las reservas | |
| Lámina XIV | Reservas probables | |
| Lámina XV | Perforaciones: planificación de tiempo de labor | |
| Lámina XVI | Planilla de 3 perforaciones realizadas | |
| Lámina XVII | Corte A (Perforación X2) | |
| Lámina XVIII | Corte B (Perforación X3) | |
| Lámina XIX | Corte C Perforaciones B3, C2 y FM 1) | |
| Lámina XX | Corte I/D Perforaciones YE1, YE3, YE5 y FM 2. Lab. 3 | |
| Lámina XXI | Corte E Perforación FM 2 (G) Bis. | |