

--

**ACERIAS PAZ DEL RIO, S.A.**

CORRESPONDENCIA INTERNA

Bogotá, noviembre 22 de 1988

Lugar y Fecha

De: **BENJAMIN ALVARADO**
GONZALO RAMIREZ

Para: **DR. FRANCISCO TRIANA MURCIA**
Vicepresidente Ejecutivo Primer Vicepresidente

Asunto: **Estudio sobre utilización del mineral de hierro de Ubalá.**

1- INTRODUCCION

1.1- Objetivos del estudio

El objeto del presente memorando es el de concretar el programa de trabajos e investigaciones que a juicio de los suscritos consultores es indispensable realizar un estudio de prefactibilidad que destaque las ventajas y tropiezos que podría tener la utilización del mineral de Ubalá en la Planta de Belencito, tal como en principio quedó esbozada la idea en memorandos de Benjamin Alvarado del 17 de marzo y 19 de septiembre de 1988.

A pesar de la descorazonadora reacción reflejado en el documento últimamente mencionado pero, autorizado verbalmente por usted, establecimos contacto mutuo para estudiar integralmente los efectos del mineral de Ubalá desde su explotación hasta llegar a la Acería, que es donde se reflejan realmente las ventajas o desventajas de índole logística, técnica y económica que podrá tener el proyecto.

La meta final sigue siendo principalmente la de dotar a ACERIAS de un suministro de mineral diferente al de Paz de Río, que eventualmente le sirva de margen de seguridad y cubran al menos parte del déficit, en el caso, desafortunadamente muy probable, que se haga imposible la llegada de mineral de las actuales fuentes de suministro a causa de los catastróficos derrumbes y deslizamientos activos que existen en el sector de las minas y en el ferrocarril Corrales-Paz de Río.

Señor * DR. FRANCISCO TRIANA M. Vicepresidente Ejecutivo Primer Vicepresidente

La época en que ellos pueden presentarse y su magnitud son completamente imprevisibles, pero la experiencia de 1980 nos enseñó que obligaron a transportar en automotores todo el mineral de hierro y el carbón por una vía muy larga, y a reconstruir el lecho del río y el ferrocarril, mediante obras improvisadas todo lo cual implicó grandes desembolsos no presupuestados.

2- ANTECEDENTES

Debe anotarse que hasta cierto punto el stock de reserva que eventualmente se pueda mantener con mineral de Ubalá, remplazaría un seguro de producción, con la ventaja de tenerlo a disposición en cualquier momento y de generar empleo como cualquier otra actividad operativa, especialmente en una región que está llamada a desarrollarse con motivo de la construcción de la gran Hidroeléctrica de Chivor que cuenta con excelentes obras de infraestructura.

Pero independientemente del resultado positivo que pueda arrojar hoy día el estudio de prefactibilidad proyectado, se dará un paso adelante y quedará una serie de datos e investigaciones que podrán ser valiosos en el caso de que una emergencia mayor obligue a recurrir a él como una tabla de salvación para mantener la producción sin recurrir demasiado a la improvisación.

2-1- Yacimiento

Desde que se proyectó ACERIAS se sabía perfectamente que sus yacimientos de mineral de hierro son de calidad mediocre pero que son los únicos capaces de abastecer una planta integrada y operada con minerales domésticos.

Sin embargo, en 1968 se descubrió el yacimiento de Ubalá que contiene un tonelaje relativamente grande, en parte explotable a tajo abierto, y de calidad superior al de Paz de Río. Por ello, periódicamente se ha venido considerando la posibilidad de utilizar por lo menos parte del mineral de Ubalá para mejorar la operación de la Planta de Belencito, sin haber logrado nunca hacer un estudio técnico-económico de dicha operación.

Señor DR. FRANCISCO TRIANA M. Vicepresidente Ejecutivo

Veámos ahora, muy sumariamente, que es el yacimiento de Ubalá. Está situado al sur de Belencito, lugar con el cual está unido por una carretera de 306 kilómetros de longitud, de buenas especificaciones y que en la actualidad es transitable por vehículos de 20 toneladas de capacidad.

El mineral es principalmente una hematita (Fe_2O_3) que representa el producto de la oxidación de una siderita (Fe CO_3), la cual abunda en la profundidad. Dicha parte superior hematizada es la que se pretende utilizar. Se trata de mineral rico, cuya composición química media es aproximadamente la siguiente:

Fe	53-56%
SiO ₂	3-7 %
CaO	0.29-044
MgO	0.21-042
Mn	1.87-297
Al ₂ O ₃	0.10-050
Perdidas	10- 11
P	0.8-022
S	0.021-0.042

El mineral aflora en forma intermitente, pero siguiendo el mismo nivel geológico, por más de 2 kilómetros, a corta distancia de una carretera de grava. Las masas mineralizadas tienen de 20 a 30 metros de espesor y se presentan en forma tabular concordante con las rocas sedimentarias que las respaldan.

El yacimiento ha sido explorado en bastantes detalles. Primero por GEOCOLOMBIA en 1968, quien hizo varios apiques, trincheras y socavones de cateo; luego, por personal de INGEOMINAS que perforó varios pozos con taladro de diamante y, por último, por geólogos del Inventario Minero (U.S. Geological Survey Ingeominas). Los exploradores ~~explotadores~~ difieren en cuanto al origen e interpretación de las masas mineralizadas, por lo cual los estimativos de reservas también varían sustancialmente, entre

Señor DR. FRANCISCO TRIANA M. Vicepresidente Ejecutivo

8 y 30 millones de toneladas totales (reservas medidas, indicadas e inferidas). Pero de todas maneras el yacimiento puede ser más grande. Igualmente el yacimiento fue revisado más tarde, en 1971, 1975 y 1988 por geólogos de ACERIAS, incluyendo la visita del 7 al 8 de septiembre del presente año. Dichos estudios han puesto en evidencia que el total reservas demostradas (medidas más indicadas) son del orden de 8 a 12 millones de toneladas de mineral hematítico, de la composición atrás indicada, incluyendo unos 2 millones explotables a tajo abierto.

2.2- Análisis

El análisis químico promedio, indica las siguientes diferencias significativas teóricas, al compararlo con los minerales provenientes de Paz de Río.

	Paz de Río	Ubalá	Diferenc. Tenor	Diferenc. relativa (%)
Hierro (Fe)	46.0	54	+ 8%	+ 17.4%
Sílice (SiO ₂)	9.0	5	- 4%	- 44.42%
Calcio (CaO)	2.0	0.37	-1.63	- 81.5%
Magnesio (MgO)	0.6	0.32	-0.28	- 46.66%
Manganeso (Mn)	0.23	2.4	-0.17	+228.76%
Alúmina (Al ₂ O ₃)	5.5	0.4	-5.10	- 92.72%
Fósforo (P)	1.1	0.15	-0.95	-122.72%

2.3- Aspectos generales

El yacimiento nunca ha sido explotado formalmente, ni de sus minerales se han hecho ensayos industriales. Se sabe que en alguna época COLAR, extrajo algunas cantidades de mineral que dieron resultados satisfactorios en el Alto Horno de Cajicá, pero los detalles sobre granulometría, fragilidad, comportamiento para su uso en la minería (% de recobre) y efectos en el proceso completo de minería, preparación, sinterización, alto horno y acería realmente se desconocen, más aún los resultados económicos, arrojan serios interrogantes, lo mismo sucede con el control de los derechos mineros y al transporte del mineral a Belencito, o su eventual metalización lo cual disminuirá el volumen por transportar y mejoraría su utilización.

Señor DR. FRANCISCO TRIANA M. Vicepresidente Ejecutivo Primer Vicepresidente

4- PROYECTOS DE LAS INVESTIGACIONES Y ENSAYOS

Ante los interrogantes que surjen de las consideraciones anteriores, hemos tratado de esbozar el siguiente anteproyecto de estudio y acción, el cual lógicamente podrá irse mejorando a medida que avance el estudio.

Este cubriría los diferentes tópicos concernientes a los derechos mineros, el transporte, la muestra piloto, los ensayos técnicos, la información adicional que debe obtener, la exploración adicional del yacimiento, las negociaciones para la compra de mineral, el análisis económico, el aspecto financiero y las conclusiones a que se llegue.

3.1- Los derechos mineros

Al yacimiento están amparados por tres licencias de exploración y explotación Nos. 2165, 2169 y 2179 otorgadas a Minera Nueva Vizcaya hace cerca de 20 años, las cuales, a pesar de ser de corto plazo, se han logrado mantener vivas gracias a los complicados y engorrosos trámites del Ministerio de Minas y Energía. En el yacimiento se han realizado labores de explotación por cuenta del titular, y del propio Ministerio, pero la situación legal en la actualidad es muy incierta, debido a que Nueva Vizcaya posee la propiedad del suelo y, en el momento, está forzada a presentar una serie de complicados informes que muy difícilmente puede elaborar y que son obligatorios para convertir las licencias en concesión y obtener en esta forma los derechos de servidumbre.

Así pues, hoy día es casi imposible negociar formalmente con Nueva Vizcaya debido a la fragilidad de sus derechos y al hecho de que cuando se le ha mencionado el asunto ha respondido que estaría dispuesto a vender sus derechos, lo cual es contrario a la idea de Acerías, que siempre ha sido la de simplemente comprar el mineral sin convertirse en explotador, con los consiguientes problemas legales y laborales que ésto le implicaría.

Se nos ocurre que una solución inmediata al problema de comprar por lo pronto las 8.000 toneladas de muestra para ensayar las 8.000 toneladas necesarias para ensayar, podría

Señor DR. FRANCISCO TRIANA M. Vicepresidente Ejecutivo

ser la de que ACERIAS adelantará algún dinero a buena cuenta de futuros suministros, a fin de que el titular pudiese adquirir la propiedad de parte del suelo que sea indispensable, y a construir los accesos a los lugares de explotación, todo lo cual, a la vez, serviría talvez para consolidar el derecho a obtener la concesión.

Desde luego será imperativo averiguar en el Ministerio el verdadero estado actual y futuro de las licencias de Nueva Vizcaya frente a la política fluctuante requerida por esa entidad en cuanto a permisos, licencias, concesiones y minería de hecho, así como la suerte de los numerosos proyectos que sobre legislación minera se ha publicado o mencionado en los últimos tiempos. Para Acerías es muy importante saber si con la obtención de la muestra piloto y con los ensayos proyectados se afianzarían también los derechos de Nueva Vizcaya a obtener la concesión, lo cual aparentemente sería lo más conveniente para ambas partes.

3.2- Tr Transporte

Desde que se mencionó el proyecto, el problema del transporte se ha destacado como el mayor obstáculo para el aprovechamiento del mineral de Ubalá. Es cierto que la única vía utilizable es la carretera de 306 kilómetros de Ubalá a Sopó-Belencito que, a pesar de estar en buen estado, presenta incertidumbre sobre la carga de compensación indispensable para rebajar el costo de rodamiento.

Pero el problema aún no se ha estudiado exhaustivamente, para lo cual se nos ocurren también los siguientes procedimientos:

- a) Contactar a los principales transportadores de la región, incluyendo al señor Fruto Mejía, para estudiar una tarifa realística;
- b) Abrir una licitación;
- c) Estudiar con los contadores de la Empresa algún sistema para diluir la inversión inicial, sin establecer un precedente funesto en el futuro costo de transporte, el cual pueda llegar a centenares de miles de toneladas, si los ensayos a escala piloto demuestran su viabilidad;
y
- d) Consultar el informe general sobre transporte que ACERIAS contrató recientemente con consultores especializados.

Señor DR. FRANCISCO TRIANA M. Vicepresidente Ejecutivo Primer Vicepresidente

3.3- Muestra piloto

Insistimos en la necesidad imperiosa de obtener lo más pronto posible una muestra piloto del mineral explotable a tajo abierto, a la cual originalmente le asignamos 5 mil toneladas pero que hoy, después de meditarlo mejor entre los dos consultores, hemos considerado que debe ser de un mínimo de 8.000 toneladas.

Esta muestra debe ser enviada tal como sale del yacimiento y cargada en volqueta para su proporción y trituración en Belencito.

4- ANALISIS TECNICO DEL MINERAL DE UBALA

(Ver proyecto de informe en el Anexo, al final de este memorando)

Preliminarmente, hemos considerado los siguientes ensayos.

4.1- Tamización y análisis de las fracciones para establecer la cantidad de finos obtenidos y su comportamiento en la planta de sinterización, así como de los gruesos destinados al alto horno.

4.2- Ensayos piloto

Están destinados a hacer campañas completas usando cantidades variables de mineral de Ubalá destinados a estudiar su comportamiento y establecer la mejor preparación en que pueden usarse para obtener las ventajas técnicas y económicas que se esperan, así como para establecer la calidad del material producido. (Sus detalles se darían oportunamente).

Igualmente se harían los análisis y ensayos esenciales para estudiar la posibilidad de metalizar el mineral de Ubalá mediante alguno de los procesos conocidos como de reducción directa. (Detalles más tarde).

Escogida la mezcla se harían análisis completos del arrabio producido y se fijarían las normas para su elaboración y uso en la Acería.

4.3- Ensayos en la Acería

Siguiendo un procedimiento semejante, se ensayaría en los

Señor

DR, FRANCISCO TRIANA M. Vicepresidente Ejecutivo

convertidores el comportamiento del arrabio producido con mezcla del mineral de Ubalá a fin de establecer los beneficios que tendrán los mayores porcentajes de hierro y manganeso y los porcentajes más bajos de sílice, alúmina, fósforo y calcio.

Estos ensayos serían los que realmente darían la respuesta al problema.

5- NEGOCIACIONES CON NUEVA VIZCAYA

En las negociaciones con el médico Doctor José Perea, actual gerente, debe procederse con gran tacto y prudencia a pesar de las manifestaciones de cooperación y amplitud que ha manifestado en todo momento.

El Doctor Perea debe comprender que con el actual derecho que tiene sobre las licencias a corto plazo (teóricamente vencidas) es absurdo pensar en cederle a Acerías sus derechos mineros, que a la Empresa poco le interesan. En cambio, si está interesada en comprar mineral. También es importante que entienda que no cuenta con un proyecto aprobado de explotación; que no posee los terrenos, servidumbres y obras de infraestructura indispensables y que quizás carece de los recursos económicos arriesgables. Por último, debe comprender que las sumas que se paguen por las toneladas del ensayo no deben constituir un precedente para futuras compras, las cuales, en caso de ser positivos los ensayos, pueden eventualmente llegar a cifras considerables.

Para felicitar la primera negociación, se nos ocurre, como ya se dijo, que ACERIAS pudiera hacer un anticipo en dinero, abonable a futuros despachos, siempre que se obtuvieren las correspondientes garantías.

6- EXPLORACION ADICIONAL

En vista de las graves contradicciones que contienen los informes de exploración hechos por GEOCOLOMBIA y el Ministerio en cuanto a las reservas, origen del mineral y especialmente en cuanto a la profundidad a la cual la siderita (FeCO_3) pobre en hierro que está en la profundidad se transforma en la hematita (Fe_2O_3) que aflora, es necesario esperar el resultado de los ensayos y cuando se conozca la factibilidad del proyecto, sí será necesario hacer exploraciones adicionales aconsejadas para fijar las verdaderas reservas

DR. FRANCISCO TRIANA M. Vicepresidente Ejecutivo Primer Vicepresidente

disponibles de los minerales explotables subterráneamente y a tajo abierto.

Estas exploraciones necesariamente deberán hacerse mediante perforaciones profundas hechas con corona de diamante, las cuales son lentas y costosas. Por ello, llegado el caso, propondríamos primero agotar las exploraciones superficial y, si se hace imperativo, proceder a perforar.

7- RESUMEN Y CONCLUSIONES

- 1 El estudio de los informes disponibles y el resultado de las varias inspecciones hechas por personal de ACERIAS indican claramente que el yacimiento de Ubalá es de buena calidad y de suficiente tamaño para justificar los ensayos sin correr más riesgos que el normal de toda aventura minera.
- 2- La inversión requerida para la extracción del mineral, y para los ensayos que se proponen son relativamente modestas frente a su finalidad que se persigue, la cual sería la de mitigar en parte los grandes riesgos que hoy día atentan contra el suministro normal de mineral a la planta de Belencito, ocasionada por los derrumbes y deslizamientos activos que se presentan en las minas y en el Ferrocarril.
- 3- Por eso, no vacilamos en recomendar enfáticamente que se le de aprobación escrita al proyecto y se impartan instrucciones concretas junto con las apropiaciones indispensables.

8- ANEXO

Para dar una idea del informe que presentaríamos al final de nuestro trabajo, le adjuntamos un borrador de su posible contenido.

Atentamente,

BENJAMIN ALVARADO

GONZALO RAMIREZ

Anexo: Lo anunciado

UTILIZACION DEL MINERAL DE HIERRO DE UBALA
(ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD)

CONTENIDO PROPUESTO

<u>CAPITULO</u>	<u>DESCRIPCION</u>
I	<u>INTRODUCCION</u>
II	<u>RESUMEN</u>
III	<u>ANTECEDENTES</u> 3.1) Derrumbes sobre línea férrea 3.2) Derrumbes en Minas Coloradales-El Uche 3.3) Disponibilidad de la mina El Banco
IV	<u>OBJETIVOS</u> 4.1) Búsqueda de alternativas de suministro en caso de a- Obstrucción definitiva o parcial de la línea Férrea b- Derrumbes en El Uche 4.2) Valorización de las diferentes alternativas y su impacto económico sobre el costo de producción de la tonelada de acero.
V	<u>ANALISIS TECNICO DEL MINERAL DE UBALA</u> 5.1) Balance metálico del alto horno y del convertidor, fuentes de suministro de Fe. 5.2) Demanda del mineral de Ubalá (Al nivel de 380.000 toneladas de acero por año) 5.3) Reservas y posible duración 5.4) Efectos metalúrgicos de la utilización de mineral de Ubalá. 5.5) Minería , trituración y transporte 5.6) Factibilidad técnica de su utilización

VI

ANALISIS ECONOMICO

- 6.1) Minería y transporte del mineral de Paz de Río
- 6.2) Valor de los minerales puestos en Belencito (en caso de emergencia)
 - Buenos Aires - El Salitre
 - El Banco
 - Ubalá
- 6.3) Costos de producción del acero con utilización parcial del mineral de Ubalá.