

836

836

RECONOCIMIENTO GEOLÓGICO  
ECONÓMICO PRELIMINAR

de las

CALIZAS - DOLOMITAS

del

Campo "EL MANANTIAL"

Manantial del Toledo - Cañada Alvarez

CALAMUCHITA

Pcia. de Córdoba

por

*Alejo Brodtkorb*

1972

836

*AW*



Ministerio de Industria y Minería



RECONOCIMIENTO GEOLOGICO

ECONOMICO PRELIMINAR

DE LAS

CALIZAS - DOLOMITAS

DEL

CAMPO " EL MANANTIAL "

MANANTIAL DEL TOLEDO - CAÑADA ALVAREZ

CALAMUCHITA

PROVINCIA DE CORDOBA

Por: ALEJO BRODTKORB

Diciembre 1972.



I N D I C E

Resumen y Conclusiones .....	Pag. 2 y 3
Introducción.....	" 4
Ubicación .....	" 5 y 6
Calizas y Dolomitas de la Zona.....	" 6 y 7
Calizas y Dolomitas del Campo "El Manantial".	" 7 a 9
Perspectivas geológico-económicas del campo "El Manantial".....	" 9 y 10
Programa de Exploración	
Excavación de trincheras.....	" 10 y 11
Perforaciones.....	" 11 y 12
Plano geológico-planimétrico general	
Perfiles AB, C-D y E-F	



RESUMEN Y CONCLUSIONES:

El reconocimiento geológico económico del campo "El Manantial", de 47 Ha. situado a 17 Km. al Oeste de Berrotarán, Prov. de Córdoba, tuvo por objeto de definir la problemática para los subsiguientes estudios geológico-mineros y de explotación, para lograr una extracción mensual de 4.000 tn. de calizas-dolomitas de una ley del 94% de carbonato de calcio y magnesio, necesarias para abastecer las instalaciones industriales de cal hidratada que posee la empresa Caleras Aguada de Reyes S.A., en Berrotarán

En el campo "El Manantial" donde actualmente se extraen unas 1.500 tn. de calizas de la ley indicada, se han definido 2 cuerpos de unos 360 metros de longitud y 100 metros de ancho, considerando una profundidad "práctica" de 25 metros y una densidad de 2,5, se obtiene un tonelaje de 4.500.000 tn. totales.

Este tonelaje incluye las calizas totales, o sea incluye los bancos de caliza, caliza arcillosa, arenosa, areniscas calcáreas etc. cuyas potencias varían entre 1 a 4 metros en forma alternada. Para definir cuales serían las relaciones de caliza-dolomita de calidad expresada en  $\text{CO}_3\text{Ca}$  y Mg. superior al 94% y el material a descartar, se propone un programa de exploración consistente en la apertura de 4 trincheras en cada cuerpo que tendrían el objeto de limpiar la cubierta vegetal y rocas sueltas y poner a descubierto los distintos bancos para su medición, muestreo etc. totalizando unos 1.500 metros de trincheras.

Asimismo para mejorar la información que se logre



Ministerio de Industria y Minería



en las trincheras se proponen tres perforaciones con recuperación de testigos o bien con recuperación de polvos.

No obstante los trabajos de exploración programados, las observaciones superficiales en el cuerpo occidental permiten suponer que alrededor de un 20% del tonelaje total del mismo podría contener calizas del 94% de carbonatos de calcio y magnesio, o sea que mensualmente deberían removerse 20.000 tn. para lograr 4.000 tn. del 94% que requiere la industrialización de Cal hidratada. Por lo que resulta altamente aconsejable en primera facie la elaboración de un anteproyecto de explotación en función de la relación mineral-estéril señalada y los costos de operación.

AB/BD.



Ministerio de Industria y Minería

INTRODUCCION:

El reconocimiento geológico-económico preliminar objeto de este informe tuvo su origen en la necesidad de la empresa CALERAS AGUADA DE REYES S.A., que produce en la localidad de Berrotarán unas 1.000 toneladas de cal hidratada mensuales conocida en el mercado como cal TAHUE, de localizar un mayor volúmen de caliza - dolomita.

Actualmente, con algunas variaciones, la empresa extrae de las canteras en cuestión unas 1.500 toneladas, pero requiere para abastecer sus necesidades industriales un tonelaje que se aproxime a las 4.000 toneladas mensuales, con lo que dichas instalaciones industriales no sufrirán interrupciones en producción por falta de materia prima.

Para la producción de dicha cal la empresa hace una selección de calidades expresadas en Carbonato de Calcio y Magnesio oscilantes entre 95 y 99%.

El reconocimiento geológico preliminar se concretó en cuatro días de trabajo en terreno, comprendiendo un recorrido general de las canteras; un relevamiento expeditivo planimétrico en escala 1:1000 con plancheta, pasos y brújula, incluyendo algunos puntos altimétricos para la confección de perfiles y por último apoyéndose en la mencionada base planimétrica un relevamiento geológico general del campo El Manantial que tiene una extensión de unas 47 Ha.

En consecuencia el presente informe procura satisfacer los requerimientos exponiendo la problemática a efectos de decidir sobre los próximos estudios geológicos y proyectos de explotación a encarar.

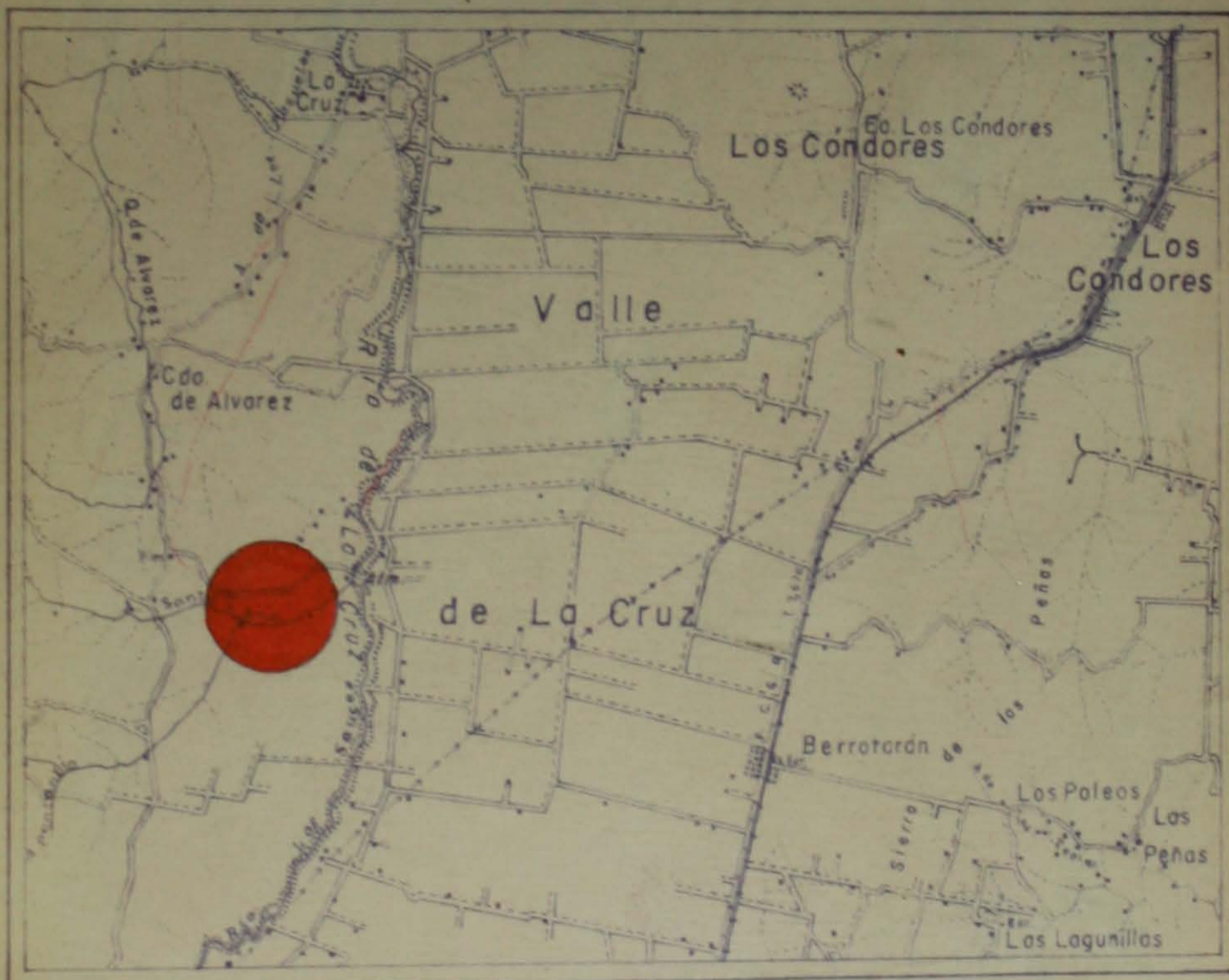


Ministerio de Industria y Minería

UBICACION:

El campo "EL MANANTIAL" se encuentra en el Departamento Calamuchita, pedanía de Cañada de Alvarez. Se llega a las canteras por un camino de tierra provincial en regular estado de conservación que nace en el poblado de Berrotarán, sobre la Ruta Nacional Río Cuarto-Córdoba y estación del F.C. Nac. Gral. Bartolomé Mitre, a unos 17 Km. al Oeste y una legua al Oeste del puente sobre el río Los Sauces. (Ver.Fig.1)

MAPA DE UBICACION



Escala 1:200.000



*Ministerio de Industria y Minería*

Poco antes de llegar al campo El Manantial, en la primer elevación suave lomada de rumbo meridional, comienzan los afloramientos de calizas y dolomitas que pasan el poblado de Cañada de Alvarez; en diversos campos y numerosas canteras se explota caliza y produce cal en hornos que generalmente utilizan leña como combustible.

El agua potable no es abundante aunque hay vertientes y pozos en los alrededores.

LAS CALIZAS DOLOMITAS DE LA ZONA

Se trata de un potente depósito de calizas dolomíticas, constituido por potentes bancos lenticulares que llegan a unos 400 mts. de espesor y unos 7 kilómetros de longitud.

Los bancos en su mayor parte cubiertos por tierra vegetal comienzan a verse a unos 15 Km. al Oeste de Berrotarán, extendiéndose meridionalmente hasta las proximidades del poblado La Cruz donde desaparecen por paulatino acuñaamiento.

El grueso paquete de bancos de Caliza dolomítica, no es homogéneo, alternando con bancos y lentes altamente silíceos con otros poco silíceos, el pasaje de los bancos de bajo contenido de sílice a los de alto contenido a veces es brusco y otras paulatino, hecho que responde a las características sedimentarias originales conservadas a través de los procesos metamórficos, sin embargo la presencia de intercalaciones gneises y antifibolitas como así también las intrusiones aplíticas o similares son fuentes proveedoras de sílice.

Las primeras, o sea los gneises y anfibolitas, pueden estar incluidas en las calizas, lo que ocurrió mientras las calizas comportaban plásticamente durante los efectos del





*Ministerio de Industria y Minería*

metamorfismo regional.

Las intrusiones de aplítas y similares son también culpables de la introducción de sílice, desmejorando parcialmente algunos bancos que originalmente eran pocos silíceos.

Las rocas calcáreas por sus características físicas son unas de las más sensibles a los cambios geológicos. En los calcareos, arcillosos, margosos, arenosos o silíceos el metamorfismo provoca recristalizaciones y nuevas combinaciones minerales, como granates, epidoto, wollastonita, olivina etc. que son observables en casi todas las calizas de Córdoba.

LAS CALIZAS-DOLOMITICAS DEL CAMPO EL MANANTIAL

El campo El Manantial cuya extensión es, como se dijo de unas 47 Ha. tiene la forma de un paralelogramo irregular, de unos 370 metros de ancho en el sentido meridional y un largo E - W de unos 1350 metros, lo que significa que el campo "El Manantial" corta transversalmente a los bancos de caliza-dolomítica que corren con un rumbo meridional.

En el relevamiento expeditivo (Plano 1) se puede ver que en la propiedad aparecen 2 bancos de calizas (considerando todas las calidades), uno Occidental con una potencia de unos 100 metros acuñaándose algo hacia el Sur y con un buzamiento de unos 45° al Este. Al Este aparece el segundo banco o banco Oriental algo más potente que el anterior y de un buzamiento algo más pronunciado.

En el banco occidental, el más trabajado, tiene 12 canteras medianas y varias labores menores de exploración-explotación, que se indican en el relevamiento planimétrico.



*Ministerio de Industria y Minería*

En el banco oriental, en cambio hay una sola cantera abierta (cantera n° 9) y algunos destapes angostos y superficiales a lo largo de los bancos de mejor calidad, también indicados en el relevamiento mencionado.

Los dos bancos consignados están separados por unos 230 mts. de rocas de tipo gneisicas. Rocas similares continúan al Oeste del banco occidental y al Este del oriental. Todo se halla cubierto por tierra vegetal cuyo espesor es variable -véase perfil A-B.

Los dos bancos calcáreos, como se dijo, son considerados tales en el sentido lato, ya que cada uno de ellos está constituido por una secuencia de bancos o estratos de diversa calidad o pureza o a su vez de variable potencia y en sentido longitudinal de caracter lentiforme. Las características litológicas de estos bancos son consecuencia directa de sedimentación original conservada con los cambios propios del metamorfismo regional.

Así es que cada uno de los dos bancos está constituido por estratos de: caliza, caliza dolomítica, caliza arcillosa-margosa caliza-arcillosa-arenosa, areniscas calcáreas etc. de potencias que varían diremos entre 1 metro y 4 metros, y en forma alternada.

Este cuadro geológico derivado de los rápidos cambios ocurridos durante la sedimentación original se hallan algo más complicados por los efectos del metamorfismo regional durante el cual los bancos más bien calcáreos se han comportado plásticamente incorporando rocas laterales, como puede verse en el perfil C-D en el frente Norte de la cantera n° 6.



Ministerio de Industria y Minería

Las intrusiones aplíticas, algunas de las cuales se señalan en el relevamiento plano I, también introducen una variante negativa en el esquema geológico-económico de las calizas, por la introducción de sílice y otros elementos que impurifican los bancos.

Finalmente es necesario consignar que todo el conjunto de rocas calcáreas se encuentra afectado por numerosas fallas, diaclasas y fisuras, por las que circulan aguas que solubilizan y/o depositan sales modificando substancialmente el esquema donde la densidad de los planos tectónicos es mayor y especialmente en superficie donde están más abiertos y expuestos a la meteorización.

PERSPECTIVAS GEOLOGICO-ECONOMICAS DEL CAMPO EL MANANTIAL

Estimando que cada uno de los dos cuerpos de caliza-dolomítica tienen una longitud de 360 mts. <sup>100 mts.</sup> de ancho, una profundidad práctica de 25 mts. y una densidad de 2,5 se tiene el siguiente tonelaje.

$360\text{m.} \times 100 \text{ m.} \times 25 \text{ m.} \times 2,5 = 2.250.000 \text{ tn. totales c/cuerpo.}$

Para definir cuales serían las relaciones de caliza-dolomítica de calidad expresada en  $\text{CO}_3\text{Ca}$  y Mg mayor del 94% y el material a descartar, es necesario concretar un programa de exploración que se expone más adelante, no obstante lo cual las observaciones superficiales permiten suponer que sólo un 20% del total del tonelaje del cuerpo caliza occidental podría cumplir las leyes consignadas precedentemente, o sea que sería necesario una explotación en la que de cada 10 toneladas removidas serían seleccionadas unas 2 toneladas de caliza útil.



*Ministerio de Industria y Minería*

En el cuerpo calizo oriental las observaciones superficiales por la cubierta vegetal no son suficientes, para una estimación de la relación en cuestión.

Para ambos cuerpos en términos generales es admisible que la relación mineral útil-estéril mejoraría debajo de los primeros 5 mts. de la superficie, donde los efectos de la meteorización o sea la alteración de los cuerpos calizos son menores.

Para una explotación de unas 250,000 tn/año de los cuales resultaran unas 50.000 tn/año de calizas de calidad industrial o sea para una producción de poco más de 4.000 tn. mensuales de caliza de calidad, que es la necesidad de la empresa Caleras Aguada de Reyes S.A., es altamente aconsejable en primera facie la elaboración de un anteproyecto de explotación en función de costos.

PROGRAMA DE EXPLORACION

EXCAVACION DE TRINCHERAS

Tanto en los cuerpos occidental como oriental, resulta conveniente excavar unas 4 trincheras en cada uno; esto es dejando aprox. unos 30 metros de los límites Sur y Norte del campo, abrir trincheras con rumbo N 70° W distanciados aprox. 100 mts. una de otra. Con el rumbo señalado dichas trincheras quedarán perpendiculares al rumbo de los bancos calcáreos que es aprox. N 25° W.

Estas trincheras se extenderán en todos los casos desde los contactos de los calcareos (S.L.) con los esquistos cristalinos-gneises, los que tendrían una extensión de apróxi-



*Ministerio de Industria y Minería*

madamente 160 metros c/una en el cuerpo occidental y unos 200 metros en el cuerpo oriental, lo que totalizaría unos 1500 metros de trincheras (ver perfiles C-D y E-F).

Estas trincheras tienen por objeto limpiar la cubierta vegetal y rocas sueltas poniendo al descubierto los distintos bancos, los que deberán ser medidos en su longitud, tomado su buzamiento y muestrados, con los correspondientes análisis químicos se podrá conocer la calidad, extensión y potencia de los distintos bancos que constituyen tanto el cuerpo occidental como oriental.

En caso de encontrarse fuertes diferencias de correlación entre dos perfiles próximos en aspectos litológicos, de calidades etc. puede resultar conveniente intercalar alguna trinchera adicional para esclarecer las diferencias en cuestión.

PERFORACIONES

Como se dijera, en superficie los bancos se encuentran meteorizados - alterados por lo que las calidades resultantes del muestreo superficial en trincheras puede hacer descartar bancos de buena calidad, por ello y para definir la extensión en profundidad de los cuerpos es aconsejable unas pocas perforaciones. En principio se propone una perforación en la cantera 15 y otra en la N° 17 del cuerpo occidental, inclinadas, dirigidas hacia el oeste con un ángulo que mecánicamente resulte óptimo y lo más próximo posible para tomar perpendicularmente a los bancos que inclinan aprox. 45° al E.- El plano de la perforación se define por la vertical y el rumbo



Ministerio de Industria y Minería

N 115° al W.

La tercer perforación se propone realizarla en la cantera N° 9 en el cuerpo oriental en similares condiciones a las dos anteriores.

El total de metros a perforar estará en relación con el ángulo de inclinación con respecto a la vertical que mecánicamente resulte conveniente, estimativamente alcanzaran a unos 500 metros en total, distribuidos en 2 de 150 metros en el cuerpo occidental y una de 200 metros en el oriental.

El agua escasea en la zona por lo que será necesario transportarla desde las proximidades del Río Los Sauces a unos 4 Kilómetros de distancia. Las pérdidas de agua de inyección probablemente resulten elevadas y para que una regular recuperación de testigos será conveniente un diámetro de B X o mayor.

Los análisis químicos será conveniente realizarlos en secciones cortas (de un metro aproximadamente) pero limitar las según cambios litológicos, color y textura.

También podrían hacerse las perforaciones con equipos neumáticos del tipo Atlas Copco o Catelo recuperando el polvo. Si se resolviera por este tipo de equipos que tienen menor alcance se deberá hacer un mayor número de perforaciones más cortas. Para el muestreo del polvo a recuperar se recomienda tomar muestra cada cambio de colaboración del mismo, y en todo caso no tomar muestras mayores de un metro de avance de perforación; en todos los casos tomar nota de la profundidad cabeza y final de cada muestra.

AB/BD.

*Alejo Brodtkorb*  
12-XI-72  
Alejo Brodtkorb

826

1098