

C.43
I.114.

**MINISTERIO DE HACIENDA, ECONOMÍA,
OBRAS PÚBLICAS Y PREVISIÓN SOCIAL**

ESTUDIO GEOLÓGICO ECONÓMICO DE LAS CANTERAS DE

PIEDRA CALIZA DEL DISTRITO - MAIMARÁ -

DPTO. TILCARA - PROV. JUJUY

POR: MARÍA CLEMENTINA RAMOS

AÑO 1962

recu

A U T O R I D A D E S

Interventor

Dr. Roberto Pomares

Ministro de Hacienda

Contador Pública Carlos Joaquín Tabera

Subsecretario de Hacienda

Arq. José Cosentini

Autoridad Minera

Director

Ing. Omar N. Villafañe

Subdirector

Sr. Lucio G. Rossi

Jefe Departamento Técnico

Ing. de Minas Alejandro Plattner



I N D I C E

Parrafo.

- I.- Descripción del lugar.
- II.- Geología del mismo
- III.- Perfil Estratigráfico de la Cantera Maimará.
- IV.- Perfil estratigráfico de la Cantera Chicapa.
- V.- Descripción de las muestras 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11 de piedra caliza. Cantera Chicapa.
- VI.- Cortes Petrográficos de caliza de las muestras 1,3,5,8, 9 y 11.
- VII.- Ensayos para ver los residuos insolubles en ácido clorhídrico. (muestras 1.2.3.4.5.) Cantera Chicapa.
- VIII.- Muestra de calizasoolíticas explotables.
- IX.- Análisis Químicos.
- X.- Conclusiones Económicas de las Canteras Chicapa y Maimará.
- XI.- Fotografías.
- XII.- Cuadro de la Cantera Chicapa con los datos y análisis químicos correspondientes.
- XIII .- Croquis con la ubicación de los pedimentos de la zona de trabajo.
- XIV.- Fotografías de las Canteras Maimará y Chicapa.
- XV.- Bibliografía.

Trabajo del doctor Angelelli
Petrografía de



INFORME GEOLÓGICO ECONÓMICO DE LAS CANTERAS DE
PIEDRA CALIZA - DEPARTAMENTO MAIMARA

En el Distrito Maimará (departamento de Tilcara) a 74 kms. de de la Ciudad de San Salvador de Jujuy de lado de la margen izquierda del Rio Grande con vistas a los lugares denominados Bella Vista, entrada a la población de Maimará, Estación Ferrocarril Línea General Belgrano, frente a la Ruta Nacional Nº 9, Pueblo de Maimará y Punta de Campo. Se encuentran ubicadas las Canteras de piedra caliza, algunas de ellas están en actual explotación, correspondiendo a los / pedimentos 368-A-92; 977-C-62 y 77-E-57. El producido de las mismas es entregado a Fabricaciones Militares, pagando éste a Ferrocarril General Belgrano \$ 235.- la tonelada desde Maimará a Estación Gral. Savio.

Estas Canteras se desarrollan en una formación Geológica denominada calcáreo dolomítico que tiene una extensión de 7 kms. de largo en una zona semidesértica, con una predominante vegetación xerófila y temperatura media anual de 15º. Los vientos que soplan durante la mayor parte del año, son vientos Norte, cálidos y secos, desde el mediodía hasta las 17 horas en que comienza a disminuir, luego / un viento Sud, frío y seco durante la noche y la mañana.

Las actividades de explotación se efectúan a rajo abierto mediante el empleo de peones y un capataz se llevan a cabo los trabajos en cuanto a la extracción del material del yacimiento se realiza con explosivos del tipo "dinamita" y además con la ayuda de un compresor que hace mas intensivo el trabajo de explotación.

El material extraído es transportado en camiones hasta la Estación Ferroviaria del lugar Línea Gral, Belgrano, este acarreo se realiza en muy buenas condiciones durante 9 meses del año. En los / tres meses restantes frecuentemente se interrumpen por las fuertes crecidas del Rio Grande que dificulta el cruce del mismo. Este tiene una extensa playa con un terreno muy arcilloso, abundantes ripio

//////.

///.

/ y cantos rodados, su cauce es de una fuerte pendiente, lo que explica que este Río interrumpe las actividades que quedan del otro lapso de la margen izquierda durante un período corto de fuerte y persistentes lluvias, común en toda la Quebrada de Humahuaca en esta época del año, llueve insistentemente una semana a quince días lo que se llama temporales, que hacen bajar bruscamente la temperatura a unos 10 grados. Hay un considerable aumento en su caudal de los ríos, arroyos y vertientes que corren entre la quebrada de los cerros, estas corrientes y caídas de agua, llevan abundante material arcilloso, arenas, cantos rodados muy angulosos, todo va a parar al Río Grande con lo cual aumenta considerablemente su caudal. Este es inestable debido a suacentuada pendiente, cuya creciente dura muy poco tiempo mas o menos oscila con un máximo de 4 horas, luego va decreciendo hasta llegar a una permanencia constante de 2 horas, en los días sucesivos pasa a una corriente que es casi normal por unos pocos días, mas o menos una semana.

En los meses de febrero y marzo generalmente hay mayores precipitaciones en toda la quebrada, quedando como dije antes obtaculizadas las actividades, sobre todo en aquellos trabajos que se relacionan con la minería y que se hacen a cielo abierto, como así los trabajos de exploración y transporte. -

PERFIL DE LA CANTERA CHICAPA (realizado en campaña)

En la parte superior de este banco, está el "fósil problemático pucaliptus", intercalados está los oolitos mas o menos 20 a 30 cms., bajo la capa hay arcilla. Luego viene una capa de 1,30 m., los planos de disclasa de la roca están manchados de hematita, a continuación una de 1 m. que es oolítica, despues una roca calcárea marcada de rojo por hematita que se debe a infiltraciones dentro de la porosidad de la roca, debajo hay una capa de arcilla de 30 cms., debajo está la capa de caliza oolítica muy porosa.

A continuación datos de la libreta de campo.

Fecha - 27 de setiembre de 1962

Cantera Chicapa- Pedimento nº 368-A-62.-

Tiempo bueno y despejado.

Buzamiento 270º, inclinación 50º. Estos datos se tomaron en una / caliza oolítica de 40 cms. de espesor.

Luego se midió el espesor se las capas que se muestrearon

Capa número I caliza oolítica de 30mts. de espesor.

- " " 2 capa arcillosa posiblemente margosa o arcilla calcárea de 40 cms. de espesor.
- " " 3 caliza oolítica de 94 cms.
- " " 4 marga de 40 cms.
- " " 5 caliza de 36 cms.
- " " 6 marga de 52 cms.
- " " 7 caliza de 90 cms.
- " " 8 arcilla de 50 cms.
- " " 9 fósil problemático o pucaliptus muy silíceo de 37cms
- " " 10 marga de 45 cms.
- " " 11 fósil problemático muy silíceo tiene más de 3 metros de espesor.

//////

PERFIL ESTRATIGRÁFICO DE LA CANTERA MAIMARA

En este perfil estratigráfico se observa arriba una capa blanca calcárea oolítica con espesor variable de 2 a 1 metro. Mas abajo se vuelve muy esquitosa, pasando a un ligero color marrón la drillo de 0,50 ms. de espesor. Luego una capa calcárea grisacea de 1 m. de ancho. abajo un calcáreo amarillento de 7 a 10 metros de es pesor. A continuación estratigráficamente hay una serie rojiza de unos 20 metros de espesor pasando luego a una arenisca calcárea / brechosa muy compacta con 3 metros de espesor. Esta orienta sobre un conglomerado no compacto de 1,50 a 2 metros de espesor que posiblemente sean areniscas inferiores, estas se asientan discordantemente sobre una serie cuarcítica del Ordovicico.

Rumbo 50º Oeste.

Inclinación 35º al Oeste/

Cortes Petrográficos de caliza de las muestras:

1,3,5,8,9,11

Muestra 1.- En este corte petrográfico visto al microscopio se vé en forma clara y precisa las formaciones de oolitos que tomaron / formas redondeadas, con una determinada disposición concéntrica. / El tamaño de los oolitos es de $\frac{1}{2}$ mm a menos. El cuarzo es en su tamaño $\frac{1}{2}$ décima de milímetro, tiene contornos angulares. El cemento que une a los oolitos, es caliza microcristalina de un vigésimo de milímetro que son 50 micrones, Hay oolitos muy deformes, formados por cristales de calcita y no tienen estructura concéntrica en los bordes, hay otros de estructura radiada y radiada concéntrica, otros alargados en forma de gusano conservando trazos definidos. - Hay algunos oolitos cuyos rasgos concéntricos están manchados de hematita, los granitos de cuarzo están fuera de los oolitos.

Muestra 3.- Visto al microscopio se tiene la presencia de figuras deformes alargadas semejante a hojas, con una marcada estructura concéntrica, estos son oolitos. El cemento que une los oolitos está formado por microcristales de calcita. Existen algunos oolitos / de forma circular y estructura radiada. Los granos de cuarzo de forma angular de 0,1 de milímetro y se encuentran en el cemento que une los oolitos. La cantidad de granos de cuarzo es mínima, posiblemente inferior a 0,1 %. Las bandas alargadas en la estructura de los oolitos son oscuras y claras, ésta última se debe a manchas ferruginosas. También se observan espículas, el tamaño de los oolitos alargados es de 0,4 por 0,2 milímetro.

Muestra 5.- Los oolitos de forma elíptica, su estructura está formada por anillos concéntricos de colores claros y oscuros. Su tamaño oscila entre 0,2 a 1 mm., siendo los mas desarrollados los de $\frac{1}{2}$ mm., el cemento que une los oolitos está formado por cristales de calcita.

///.

Muestra 8.- Es una caliza con pocos oolitos y algunos tienen dimensiones mas grandes que se pueden clasificar dentro de los piscositos, gran parte de las calizas se encuentran manchadas por minerales del grupo de la arcilla que le dan una tonalidad mas oscura. Tiene gran cantidad de granitos de cuarzo de formas angulares.

Muestra 9.- Es una caliza oolítica, sus formas son ovoides y circulares. Su estructura es concéntrica delineándose con trazos oscuros y claros, se observan espículas, su diámetro es de medio milímetro. El cemento que une las oolitas es de calcita, los granos tienen borde angular. El porcentaje de los granos de cuarzo es menos de 3 %.

Muestra 11.- Es una caliza microcristalina el tamaño de los cristales de calcita son de 0,1 milímetro. Los granos de cuarzo son angulares con un porcentaje menos del 5 %.

//////.

/// ENSAYOS PARA VER LOS RESIDUOS INSOLUBLES EN ACIDO CLORHIDRICO
(muestras 1,2,3,4,5) Cantera Chicapa.

Muestra 1.- se procedió a disolver la muestra 1 en presencia de ácido clorhídrico, luego se vió los restos insolubles en el binocular, se ven granos de cuarzo redondeados y subredondeados de color blanco, transparentes y rosados, minerales del grupo de las arcillas. Aglomerados partículas de sílice que posiblemente procedan de la / descomposición de la calcedonia.

Cálculos que se hicieron para la determinación del porcentaje de residuos insolubles de un pedazo de la muestra 1.

<u>Tara vaso</u>	<u>Vaso t muestra 1</u>	=	<u>Peso muestral</u>
38,900 grs.	65,350 grs.		26,450 grs.
<u>Vaso t residuo</u>	<u>Tara vaso</u>	=	<u>Peso residuo</u>
39,900 grs.	38,900 grs,		1,050 grs.

$$26,450 \text{ grs.} \text{-----} 100$$

$$1,050 \text{ " } \text{-----} X$$

$$\frac{105000}{26.450} = 3,98 \text{ grs. residuo insoluble.}$$

Muestra 2 .- En esta muestra observamos un mayor peso, no obstante haber secado el vaso, hay una aumento de volumen lo que indica que hubo absorción de agua y por lo tanto la presencia de minerales del grupo arcilla. Se hizo preparación microscópica del residuo en ella se vieron partículas de cuarzo. calcita y minerales del grupo de las arcillas.

Cálculos para la determinación del porcentaje de residuos insolubles de un trozo de dicha muestra.

<u>Tara vaso</u>	<u>Peso de la muestra 2 t vaso</u>	<u>Peso muestra 1</u>
32,700 grs.	51,590 grs.	18,890 grs.
<u>Vaso t residuo</u>	<u>Tara vaso 2</u>	<u>Peso residuo.</u>
66,300 grs.	32,700 grs.	23,500 grs.

//////.

///. Muestra 3.- Vista al microscopio luego de haber sido disuelta en ácido clorhídrico. Como residuo de la misma se ven granitos de cuarzo subredondeados de un tamaño menor que medio milímetro, resto de material del grupo de las arcillas y algo de yeso.

Cálculos para la determinación del porcentaje de residuos insolubles de un trozo de dicha muestra.

<u>Tara vaso</u>	<u>Vaso + muestra 3</u>	<u>Peso de la muestra 3</u>
35,390 grs.	47,180 grs.	11,790 grs.

<u>Vaso + residuo</u>	<u>Tara vaso</u>	
35,900 grs.	35,390 grs.	0,690 grs.

11,790 ----- 100
0,690 ----- X

$$X = \frac{0,690 \times 100}{11,790} = \frac{69}{11,790} = 5,86 \text{ grs.}$$

Muestra 4.- La mayor parte de su material es arcilla.

<u>Tara del Vaso</u>	<u>Vaso + muestra 4</u>	<u>Peso muestra</u>
53,900 grs.	70,460 grs.	16,360 grs.

<u>Vaso + residuo</u>	<u>Tara del vaso</u>	<u>Peso residuo</u>
68,750 grs.	53,900 grs.	12,850 grs.

16,360 ----- 100
12,850 ----- X

$$X = \frac{16,360 \times 100}{12,850} = 1,02 \text{ grs.}$$

///////

///. Muestra 5.- Se ve muy poco cuarzo, en cambio hay mucho material arcilloso.

<u>Tara del vaso</u>	<u>Vaso + muestra 5</u>	<u>Peso muestra</u>
38,470 grs.	51,550 grs.	13,080 grs.
38,570 grs.	38,470 grs.	0,100 grs.

$$13,080 \text{ -----} 100$$

$$0,100 \text{ -----} X$$

$$X = \frac{0,100 \times 100}{13,080} = \frac{10}{13,080} = 0,764 \text{ grs. residuo.}$$

///////

//.

Descripción de las muestras 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10 y 11 de
piedra caliza (Cantera Chicapa)

Muestra 1.- Es una roca calcárea oolítica con manchas ferruginosas que posiblemente se deben a arcillas. En los planos de diaclasa de la roca se nota con mayor claridad las manchas ferruginosas. Es una roca porosa, los poros en general se encuentran manchados de color rojizo, no se nota estratificación, tiene dureza 3. El tamaño de los oolitos oscila mas o menos en 0,5 milímetros.

Muestra 2.- Se observa en esta capa 2 componentes de rocas, que se distinguen por la estratificación, siendo sucesiva. Un componente es la marga, mezcla de arcilla y calcáreo, en presencia de ácido clorhídrico dá poca efervescencia. El color de esta roca es gris con / manchas violáceas, en cambio la parte mas calcárea es de color blanco con manchas rojizas y verdosas, los puntos blancos corresponden a oolitos y lo verde a nódulos arcillosos.

Muestra 3.- Es una roca calcárea oolítica color blanco, con / manchas en los planos de diaclasa de color pardo, tiene tambien algunos nódulos arcillosos.

Muestra 4.- Capa formada principalmente por nódulos de arcilla de color gris con manchas rojizas, con algunos nódulos que son margosos, esta capa se la puede definir como arcilla margosa.

Muestra 5.- Es una roca de color blanco donde se pueden ver los oolitos, las manchas de color pardo se ven en los planos de diaclasa. Hay nódulos de arcilla dentro de la roca, dendritas o formas arborescentes de manganeso de color obscuro.

Muestra 6.- Es una marga de color marrón grisáceo, en partes de color verde, se observan generalmente nódulos.

//////.

//• Muestra 7.- Es una arcilla margosa, de color chocolate con man^{chas} grises, se observan finísimas capas cuyo color varía desde un marrón obscuro a claro. También hay nódulos calcáreos, los cuales son arcillosos y tienen un tamaño hasta 10 cms.

Muestra 8.- En esta muestra se observan el pucalíptus o fósil problemático cuyo espesor es de 1 metro con características calcáreas dentro de una arcilla de color gris, muy nodulosa.

Muestra 9.- Es una roca calcárea, de color gris claro con col^{itos} y capitas muy fina de arcillas de color gris.

Muestra 10.- Se ve una arcilla de color gris verdoso con intercalaciones calcáreas y arcillosas de color marrón rojizo con nódulos grandes de 15 cms, de diámetro.

Muestra 11.- Es una roca calcárea de color gris con la presencia del fósil problemático y del calcáreo colítico, también se nota la presencia de arcilla y areniscas intercaladas.

//.

Microfotografías de calizas. Cantera Maimará.

a) Microfotografía: esta es una microfotografía tomada de un / corte petrográfico de caliza oolítica explotable. Se ven los oolitos con estructura concéntrica y radiada, su diámetro va de $\frac{1}{2}$ mm. a 1 milímetro. Los radios que forman los oolitos son de colores oscuros y claros. Se observan muy pocos granos de cuarzo los que están en el centro de los oolitos.

b) Microfotografía: tomada de una corte petrográfico de caliza no explotable. Los oolitos tienen formas mas bien alargadas, unidos por un cemento microcristalino. Se ve mayor cantidad de granos de cuarzo.

Muestras de calizas oolíticas explotables. Cantera Maimará.

(pedimento n°977-C-62.)

a) Capa oolítica explotable.

Los oolitos tienen estructura concéntrica y radiada, su diámetro va de $\frac{1}{2}$ mm. a 1 mm.. Los radios que forman los oolitos tienen colores oscuros y claros. El cemento que los une es una caliza microcristalina, se observan muy pocos granos de cuarzo, los que están ubicados en el centro de los oolitos.

b) Capa no explotable.

Tiene oolitos similares a la muestra (a) pero se encuentran mas diseminados y tienen mas cemento microcristalino que une las / oolitas. Se observa mayor cantidad de granos de cuarzo.

//////.

///.

Conclusiones Económicas correspondientes a la Cantera Chicapa

Del estudio geológico realizado y de las observaciones petrográficas hechas en laboratorio, se llega a las siguientes conclusiones: que la capa que está mas abajo estratigráficamente, se deduce del corte nº 11, esta capa sedimentaria es de origen primario con respecto a la sedimentación de las sustancias calcáreas. Esto indica que es favorable para el desarrollo homogéneo de la calcita, lo que indica que en el futuro puede ser explotada, ésta parte de la Cantera. Al agotarse las capas superficiales lo único que puede perjudicar a ésta es la presencia de MgO, pero tiene una potencia mayor que la capaoolítica nº 1, es considerada tanto en las Canteras Chicapa como Maimará la de mayor posibilidades de explotarse para provisión de materiales calcáreos en A. H. Z.

Dada la potencia de esta capaoolítica superior en las tres diferentes canteras, pueden ser explotadas en todo el desarrollo en mas de 8 km. El este de Maimará el potencial aflorante explotable es muy difícil que pase de las 300.000 toneladas, por lo que se tendrá en cuenta estas capas mas abajo estratigráficamente dada su gran potencia. Estas sin duda alguna supera ampliamente en toneladas a las capasoolítica superior Nº 1.

Como dije antes, hay tres Canteras principales Chicapa, Maimará y otra un poco mas al sur de esta última, con poco porcentaje de sílice, según normas dadas por A.H.Z., el tonelaje en conjunto es alrededor de 300.000 toneladas. Del muestreo realizado y de las deducciones sacadas de los análisis químicos y petrográficos, se concluye que pueden ser explotadas las capas mas bajas estratigráficamente de la Cantera Chicapa, la indicada como número 11. Será necesario cierto movimiento de tierra, puesto que se encuentran capas arcillosas y calcáreas arriba de la misma.

//////.

///. Palpalá tiene en construcción dos enormes Hornos de Cal con una capacidad de ...

Para este tipo de Horno y según su ritmo de trabajo indica que estas Canteras tienen pocas reservas de caliza por lo que se debe tomar en cuenta la capa mas baja estratigráficamente como la nº 11 de Chicapa. Por consiguiente se recomienda su estudio mas detallado.-



Mario Ramos