

51  
145

145

REPUBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY  
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA  
INSTITUTO GEOLOGICO DEL URUGUAY

CALIZAS EN EL DPTO. DE TREINTA Y TRES  
FOTOPLANOS: JOSE P. VARELA - ISLA PATRULLA

(Informe interno)

N. CORONEL & W. HEINZEN

Julio de 1981

## 1. Introducción

Este trabajo es un primer intento hacia la sistematización de datos e informaciones obtenidos en cada paso del desarrollo de los programas. En este caso se asentarán los datos de campo y laboratorio, de afloramientos muestreados en el Depto. de Treinta y Tres, encuadrándose en el Programa Calizas, que lleva adelante en forma conjunta el I.G.U. y el BGR por intermedio de la Misión Geológica Alemana.

Se relevaron y muestrearon dos áreas. Estas son las denominadas como 1 y 3 en el informe CLAM-ICLA en el Proyecto de Factibilidad "FABRICA CEMENTO PORTLAND", Departamento de Treinta y Tres, R.O.U.- Esto se representa en la fig. 1.

Estos afloramientos fueron también mapeados por PRECIOZZI, F. SPOTURNO, J.; HEINZEN, W., en su trabajo "Carta Geológica del Uruguay", a escala 1:500.000, por lo cual se utilizó como base geológica, a lo que se le suma lo realizado por los autores. Nuestro agradecimiento al Sr. J. Spoturno, por su aporte en la geología regional, en la que se encuadran estos afloramientos, realizados en forma de comunicaciones personales.

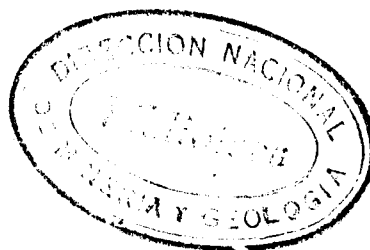
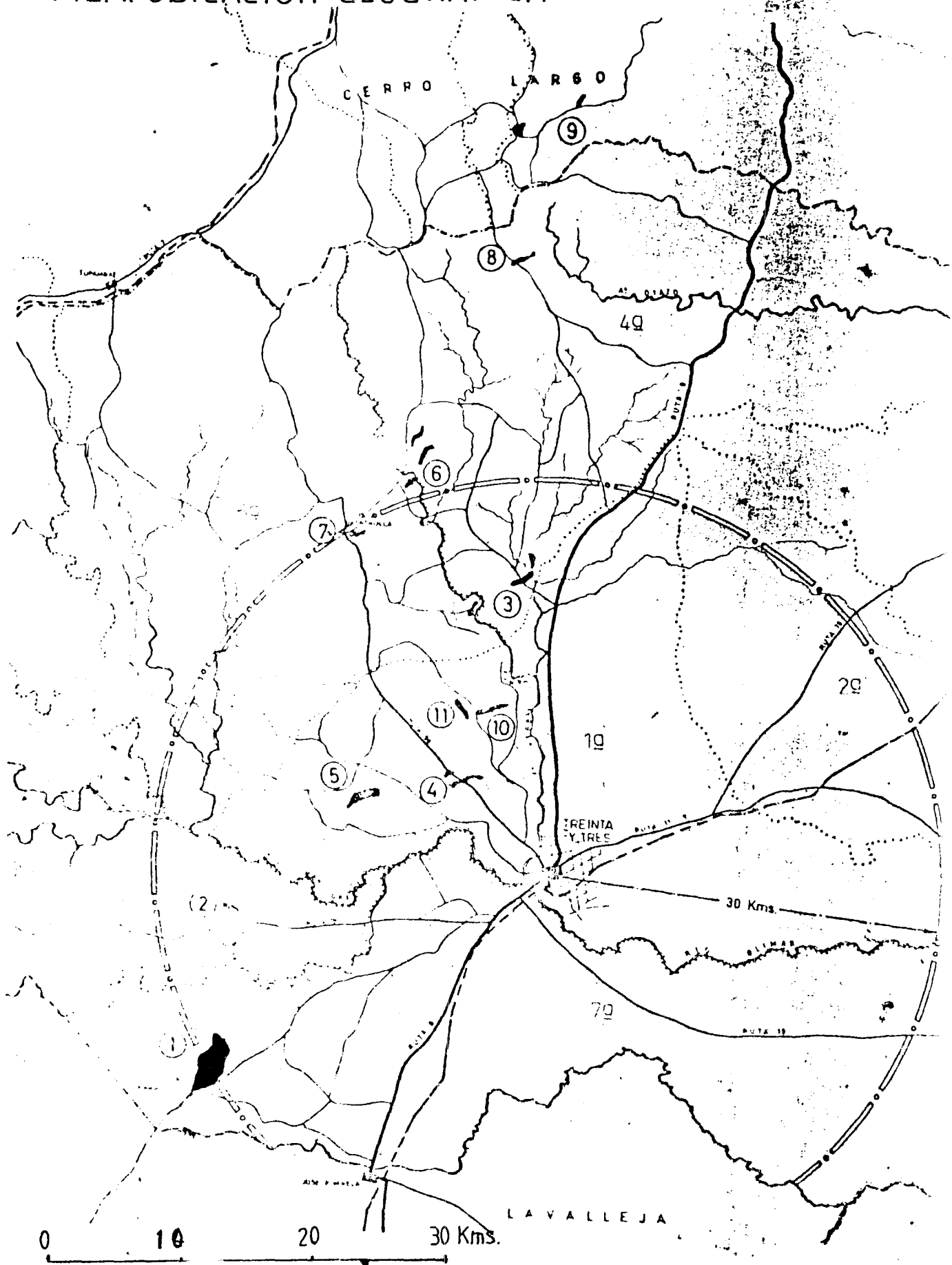


FIG. 1. UBICACION GEOGRAFICA



## 2. Metodología de Trabajo

Para llevar adelante este programa, en el estudio que dio lugar a este informe, se siguió una serie de pasos, los cuales se detallarán sintéticamente:

- Fotointerpretación preliminar, luego de una ubicación en el fotoplano correspondiente a escala 1:50.000 y en foto aérea 1:40.000.
  - Relevamiento de campo.
  - Observación en el campo de los materiales calcáreos, en lo referente a su situación topográfica, densidad de afloramientos. Se prestó atención a las características superficiales, intentando una separación en bandas o estratos para luego intentar un posible muestreo.
  - En caso de observarse bandas o estratos de bajo contenido en otros minerales o rocas que reducirían su calidad, así como una densidad de afloramiento adecuada, se procedió a un muestreo superficial.
  - El muestreo se realizó en superficie, en rocas aflorantes. La toma de muestras se realizó de dos formas:
    - muestra individual
    - muestra colectiva
- En caso de muestra colectiva queda representada en carta la zona que corresponde a cada muestra, intentando muestreo perpendicular a la dirección de los estratos, intentando que todos queden representados; en caso de muestra individual, se realizó esta mediante líneas trazadas perpendiculares al rumbo de los estratos en los afloramientos. Cada punto muestreado se marcó en el campo, en la foto aérea correspondiente y luego se hizo una representación en carta con su ubicación geográfica correspondiente.
- En los afloramientos muestreados se prestó especial atención a las direcciones estructurales, rumbo, buzamiento o posición de los estratos y en caso de haberlo al ángulo de buzamiento.
  - Reconocimiento de vías de acceso, distancia a las rutas principales y/o centros poblados principales.
  - Las muestras recogidas fueron elevadas al laboratorio de este instituto, de donde se han obtenido los resultados que se expresan.

- Consideraciones finales acerca de la posibilidad de uso de estos materiales en la industria.

### 3. Afloramientos muestreados

#### 3.1. AF. 1 .-

Fotoplano: José Pedro Varela

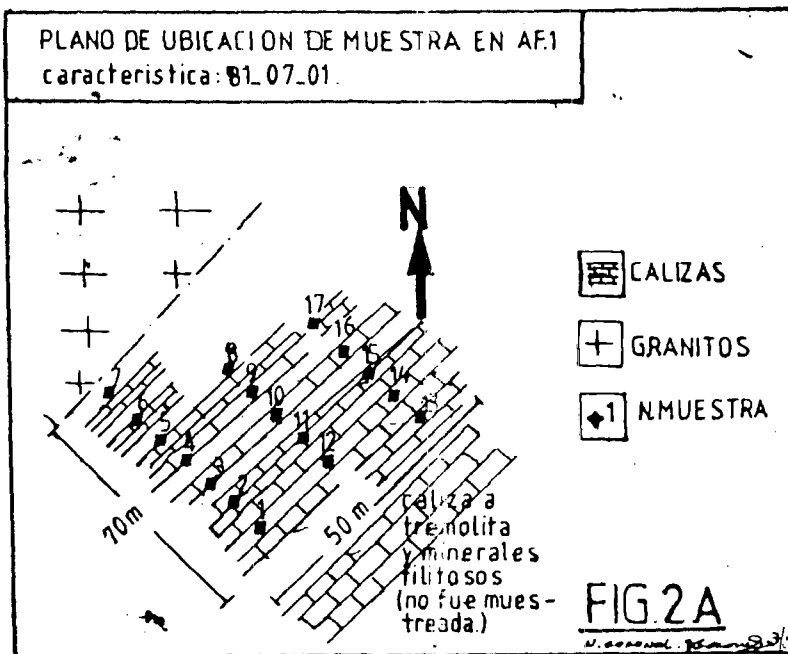
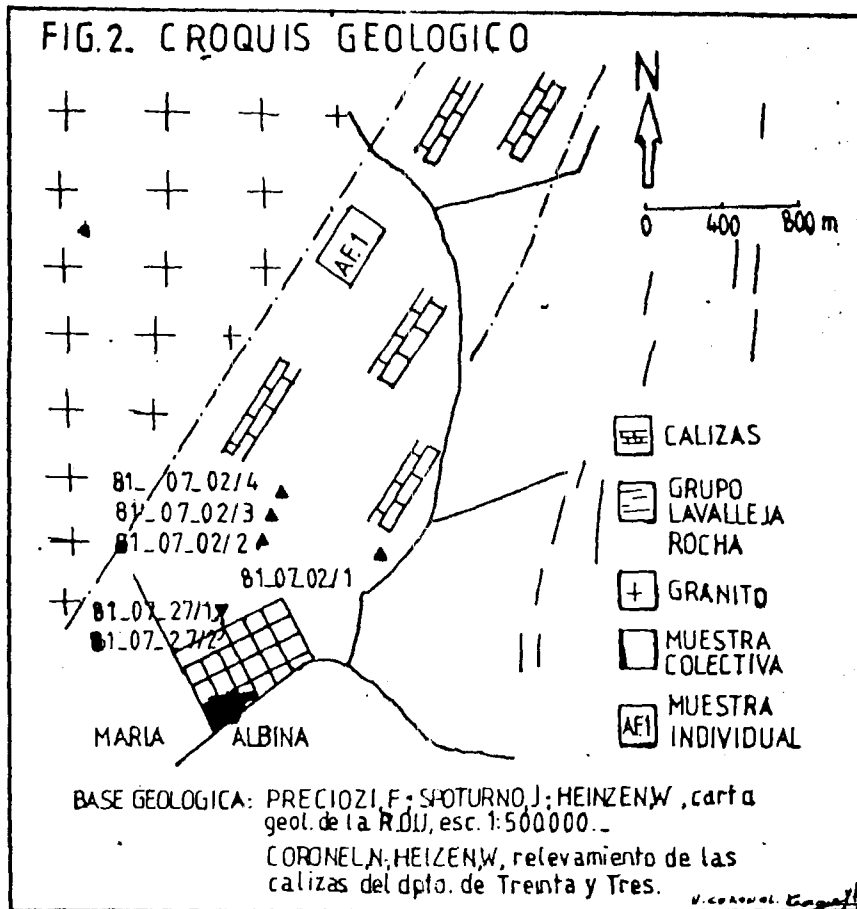
Foto aérea: 1:40.000 No. 51.162

Coordenadas UTM del punto central:  $y = 6307,7$ ;  $x = 604,75$

Su situación geográfica regional es la zona señalada como 1 en la figura 1, que es ubicada por el estudio CLAM-ICLA mencionado anteriormente. La ubicación más precisa queda señalada en la fig. 2 y 2 A, en donde se ubica también ordenadamente cada muestra.

En forma regional se puede decir, que es un banco de calizas de gran longitud, de dirección general NE, tomando luego de María Albiña un rumbo N en forma aproximada. Su ancho tiene a priori una cierta constancia de aprox. 1000 - 1.500 metros. Este banco de calizas se encuentra limitado a borde neto, en el sector oeste por una roca de naturaleza granítica. Su límite Este es también a borde neto, pero en este caso se contacta con rocas de bajo grado de metamorfismo, a las cuales se las vincula con el Grupo Lavallega-Rocha.

Las calizas de este banco, tienen en la zona que se representa en la fig. 2 y 2A, un rumbo general N-30 40 E, buzando en dirección SE con un ángulo que oscila entre los 65 y 85 grados. Esta situación de estratos casi verticales presenta en superficie una diferencia en su contenido mineralógico macroscópico, que se describirá en dirección E-W.: 1) Estratos de calizas, que se encuentran ocupando la ladera media y alta, las cuales presentan una mayor resistencia a la erosión, lo cual podría deberse a una mayor proporción de dolomita. Son importante en estos bancos, minerales silicatados del tipo filitoso; aparecen en gran cantidad y con gran tamaño, minerales de la serie de las actinolitas, abundando las tremolitas. 2) Hacia el oeste de las anteriores y contactándose con las rocas graníticas, aparecen estratos calcáreos, cuya posición topográfica sería la ladera baja, por menor resistencia a la erosión, ya sea por su mayor contenido en  $\text{CaCO}_3$  o por un plano más débil. Es una caliza de grano fino y medio, bien cristalizado, de aspecto mármoleo.



Se observa su estratificación original en forma de finas láminas, con resistencia diferencial a la erosión, así como también micropliegues. Se observan también en estos bancos, rocas verdes y en la cercanía del contacto, filones de cuarzo. La densidad de afloramientos se calcula alrededor del 20 - 40 %. Los afloramientos presentan una continuidad de unos 50 mts. de largo por unos 70 m de ancho. Este banco, señalado como No. 1 en el estudio CLAM-ICLA ya mencionado, presenta los siguientes resultados de análisis, efectuados en el laboratorio del I.G.U., para 18 muestras.

Análisis No.	CaO %	MgO	CO <sub>3</sub> <sup>=</sup> (cálculo efectuado por los autores)
1	48,51	1,00	87,32
2	51,78	0,86	93,20
3	49,56	0,76	89,21
4	50,89	0,38	91,60
5	50,00	1,05	90,00
6	51,94	0,38	93,49
7	28,21	21,79	50,78
8	27,01	21,79	48,62
9	46,77	4,00	84,19
10	28,89	20,00	52,00
11	28,68	19,59	51,62
12	29,14	20,12	52,45
13	27,00	18,72	48,60
14	46,30	2,28	83,34
15	28,30	20,94	50,94
16	47,00	1,60	84,60
17	46,00	1,53	83,88
18	43,59	2,90	78,46

Sabemos que las muestras que arrojan estos resultados, pertenecen al mismo banco por nosotros estudiado, lo que no se pudo precisar es su posición exacta por lo cual su valor se restringe para los fines por nosotros perseguidos. Sólo se podrá señalar, que los valores distinguen una roca muy rica en CaCO<sub>3</sub> y con abundante Mg.

Los resultados analíticos de las muestras que se detallan en la fig. 2 A, son los siguientes:

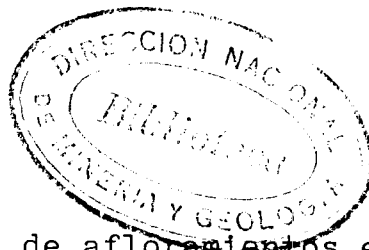
No. Muestra	% Insolubles	P.P.C. %	CaO %	MgO %	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub> Ca (estimado)
81 07 01/1	14.66	39.52	27.80	15.76	0.09	50,04
/2	8.19	42.82	29.32	18.36	0.16	52,78
/3	4.04	44.89	30.09	19.48	0.06	54.16
/4	5.68	44.18	30.73	18.30	0.08	55.31
/5	4.44	44.58	30.74	18.70	0.12	55.33
/6	11.67	40.78	26.68	17.78	0.19	48.02
/7	11.61	41.02	26.24	17.95	0.19	47.23
/8	3.10	45.61	29.61	19.98	0.14	53.30
/9	11.74	41.06	26.56	18.68	0.19	47.81
/10	9.50	41.81	27.44	18.62	0.22	49.39
/11	2.78	45.42	29.34	20.23	0.19	52.81
/12	8.44	42.75	28.37	19.17	0.29	51.07
/13	9.80	41.39	27.15	18.67	0.61	48.87
/14	5.64	43.77	28.50	19.24	0.51	51.30
/15	4.39	44.93	29.08	18.50	0.40	52.34
/16	9.75	41.96	27.10	18.03	0.28	48.78
/17	6.40	43,76	28.52	19.11	0.21	51,34

En la fig. 2 se ubicaron además zonas, donde se realizó toma de muestras en forma colectiva, que pertenecen a la continuación del banco muestreado más al N y representado como AF. 1.- Los resultados analíticos son los siguientes:

Muestra No.	Coordenadas	Insolubles %	PPC %	CaO %	MgO %	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	CO <sub>2</sub> Ca
810702/1	x 605 y 6306,1	19,43	37,27	25,54	15.43	0.21	45.9
810702/2	x 604,4 y 6306,2	8.84	42.28	26.75	18.96	0.30	48,1
810702/3	x 604,45 y 6306,4	5.32	43.95	28.30	18.54	0.25	50.9
810702/4	x 604,5 y 6306,6	7.79	42.07	29.51	16.37	0.33	53,1
810727/1	x 604,25 y 6305,8	3.31	45.34	28.57	19.82	0.22	51.4
810727/2	x 604,25 y 6305,8	6.48	43.48	27.77	18.75	0.31	49.9

Esta zona se sitúa en la ladera media y baja. La densidad de afloramientos es menor. Se encuentra con abundantes mineralizaciones a





tremolita fundamentalmente. La densidad de afloramientos es baja, se calcula entre 10 y 15 % y los afloramientos son discontinuos. Tanto estos afloramientos muestreados, como el anterior (AF.1.-), se encuentran a unos 20 km de Ruta 8. Este acceso es transitable todo el año y comunica con María Albina. La entrada por Ruta 8 se sitúa 2 km al N de José Pedro Varela.

### 3.2. AF. 3.-

Fotoplano: Isla Patrulla

Foto aérea: 1:40.000 No. 48.153

Coordenadas UTM del Punto central: x = 628,5 y = 6344,9

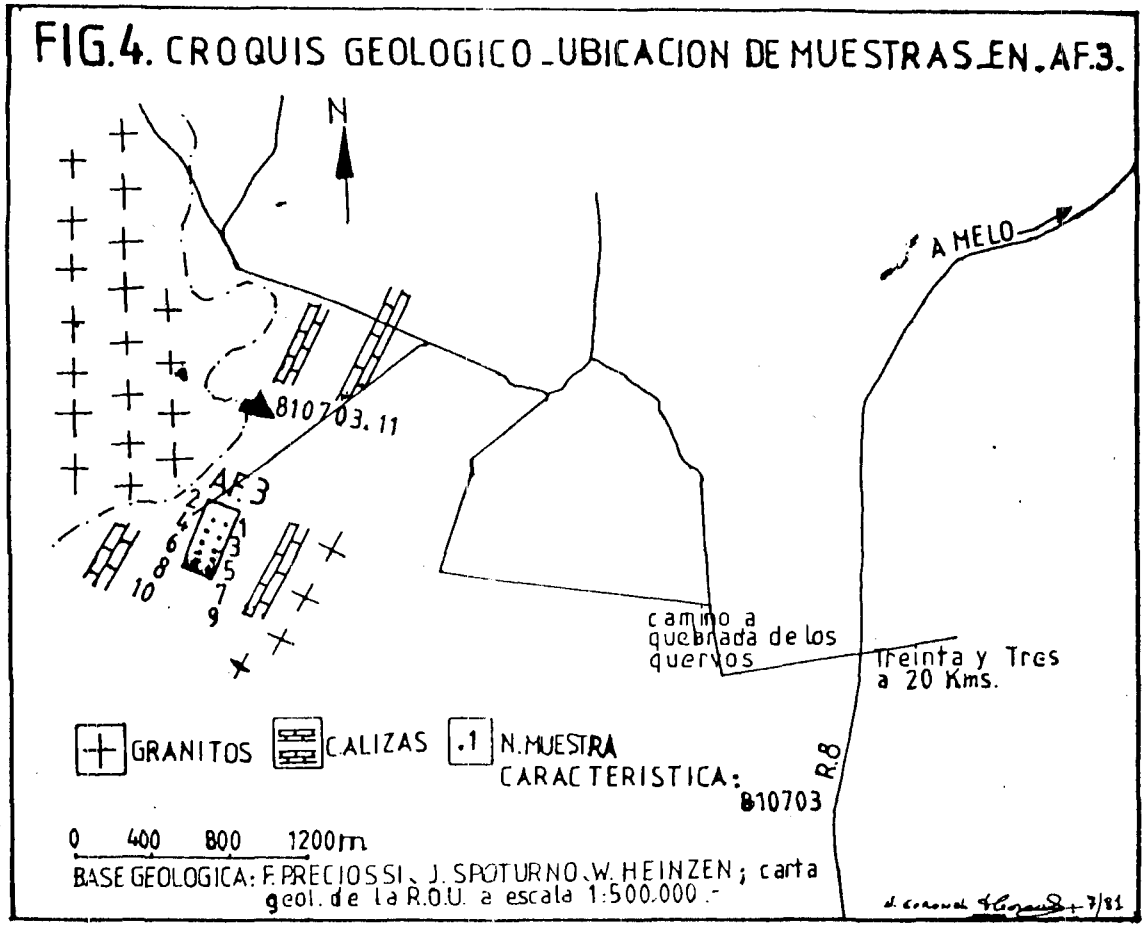
La ubicación regional de este yacimiento se expresa en la fig. 1. Se encuentra aprox. a unos 25 km de la Ciudad de Treinta y Tres. Se comunica a ruta 8 por un camino en buen estado, en un recorrido de 5 - 6 km.

La geología de los alrededores muestra al banco de caliza apoyado sobre una roca granítica, en el afloramiento señalado como AF.3.- Hacia el este se observan rocas del tipo cuarcítico, esquistos y rocas verdes. Las rocas cuarcíticas corresponderían a la Formación Sierra Ballena, de edad Precambriano Superior Moderno, con una dirección general N-30E. Por el flanco oeste es limitado por un granito, de grano medio y grueso, a cuarzo, feldespato y ferromagnesianos, a biotita y hornblenda en menor proporción. Es un granito leucócrato, equigranular e isótropo. Filones granitoides, que se relacionan a esta masa, se observan en relación discordante con los bancos de caliza. Esta unidad correspondería al granito de Yermal, de supuesta edad cámbrico.

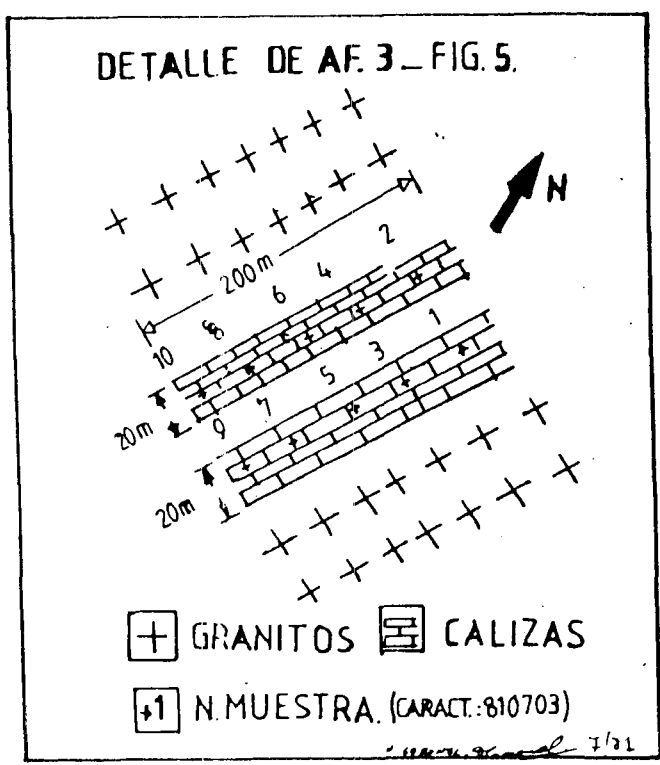
La ubicación estratigráfica de estas unidades corresponde a comunicaciones personales del Sr. J. Spoturno.

El banco se designa como AF. 3.- en las figuras 4 y 5. Los afloramientos presentan una continuidad de unos 150-200 metros de largo y un ancho de unos 50 mts. Se separan en dos bancos de 20 metros de espesor cada uno y los separa una faja de unos 10 metros de ancho, de material edafizado, pero se estima que el material

FIG.4. CROQUIS GEOLOGICO \_UBICACION DE MUESTRAS EN AF.3.



DETALLE DE AF.3 \_ FIG.5.



106  
197

madre corresponde sin duda a materiales calcáreos. Se estima que los materiales con mayor contenido en  $\text{CaCO}_3$  son los mayormente edafizables.

Este banco de caliza se sitúa en la ladera baja, su menor resistencia a la erosión determina esta ubicación, ya que se encuentra bordeado como dijimos por materiales graníticos y cuarcitas.

Estos afloramientos continuos fueron muestreados en forma separada, con toma de muestra de tipo individual, tomándose como en los casos anteriores perpendicular a la estratificación. El número de muestras fue de 10.

Se trata de calizas de grano fino, homogéneas, con un rumbo general de N-30-E, buzando en dirección SE, con un ángulo de 70 - 80 grados.

Se aprecia en el campo su fina estratificación original, en forma de finas láminas paralelas de algunos mm a pocos cms. Estas calizas están plegadas ya sea en forma suave con ritmo largo, así como micropliegues fuertes con corrimiento de material hacia el centro. Los someros análisis de estos pliegues estarían en concordancia con los posibles esfuerzos que pueden haber causado la instauración del macizo granítico.

Si bien esta caliza se presenta macroscopicamente con alto grado de pureza, estaría recortada por filones graníticos, lo cual sería un inconveniente.

La densidad de afloramiento se calcula del orden del 30 - 50 %. Presenta un diaclasado no muy importante, el existente es groseramente perpendicular a la estratificación original.

Las muestras recolectadas fueron analizadas en el laboratorio de este instituto, de donde se obtuvieron los siguientes datos (el % de  $\text{CaCO}_3$ , fue calculado por los autores):

No. Muestra	Insolubles %	P.P.C. %	CaO %	MgO %	$\text{Fe}_2\text{O}_3$ %	$\text{CaCO}_3$ %
81 07 03/1	4.68	41.53	49.23	2.06	0.30	88.61
/2	6.83	40.35	48.09	2.12	0.39	86.56
/3	5.59	40.62	48.34	2.13	0.27	87.01
/4	5.03	41.98	48.33	2.93	0.28	86.99
/5	5.21	41.54	40.74	1.67	0.34	89.53

No. Muestra	Insolubles %	P.P.C. %	CaO %	MgO %	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	CaCO <sub>3</sub> %
81 07 03/6	5.67	41.58	47.95	2.59	0.38	86.31
/7	4.66	41.58	49.26	1.67	0.36	88.67
/8	7.33	40.49	46.77	3.08	0.46	84.19
/9	4.98	41.66	49.09	1.68	0.41	88.36
/10	5.12	41.33	48.59	2.07	0.27	87.46

La muestra No. 81 07 03/11, corresponde al muestreo de una cantera abandonada existente en el lugar que se señala en la fig. 5, que abastecía un horno de cal, paralizado desde hace mucho tiempo según informaciones obtenidas en la zona. Su análisis arrojó los siguientes resultados (el % de CaCO<sub>3</sub> fue calculado por los autores):

No. Muestra	Insolubles %	P.P.C. %	CaO %	MgO %	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	CaCO <sub>3</sub> %
81 07 03/11	5.80	40.88	49.43	1.28	0.29	88.97

Sobre este mismo banco, el estudio CLAM-ICLA presenta dos análisis, que no se pudieron ubicar con exactitud. Los datos por ellos obtenidos son los siguientes:

Análisis No.	CaO %	MgO %	CO <sub>3</sub> Ca % (calculados por los autores)
42.21	50.07	0.89	90.13
42.22	46.55	4.25	83.79

#### 4. Consideraciones finales

Las consideraciones que vamos a presentar en este estudio son relativas a las muestras por nosotros consideradas, pero en base al muestreo realizado, intentan ser representativas de la zona muestreada. La otra limitante existente es la no disposición de tablas íntegras que especifiquen la aptitud de la materia prima para cada caso particular. Estos valores fueron obtenidos de una pequeña revisión bibliográfica y en última instancia basados en el informe "Consumo y reservas de calizas en el Uruguay", bajo la autoría de W. ROTH y con la colaboración de C. GOMEZ, W. HEINZEN y J. SPOTURNO. Referente al afloramiento No. 1 (AF. 1.-), el muestreo arrojó como

resultado una roca con un % de  $\text{CaCO}_3$  menor al 55%, entre 15 -20 % de  $\text{MgO}$  y porcentajes de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  que oscilan entre 0,06 y 0,61 %. Los valores en  $\text{MgO}$ , no posibilitarían el uso de estos materiales en la industria de la construcción, la industria de la cal y la fabricación de cemento portland. Eventualmente podrían ser utilizados para la fabricación de vidrio, si se logra obtener rocas con menos de un 0.06% en  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Si bien no contamos con un estudio petrográfico, estas rocas podrían considerarse como dolomíticas y posibilitar su uso como tales.

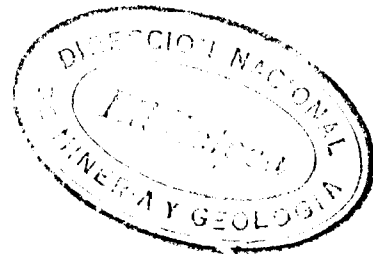
Estas conclusiones se han hecho considerando las muestras colectivas que pertenecen al mismo banco y que también se representan en la fig. 2.- Su uso podría ser probable también en la industria de la pintura y barnices, en el reciclaje de sustancias químicas en la industria del papel, como precipitado de Ca. para la industria química, donde el  $\text{MgO}$  y el  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  no son limitantes.

Respecto al afloramiento 3 (AF. 3), que se representa en las figs. 4 y 5, la roca estaría representada por un % de  $\text{CaCO}_3$  que oscila entre 84 y 90 %. Un solo análisis muestra un valor de 3.08 % de  $\text{MgO}$ , presentando los demás análisis valores inferiores al 3 %. Los contenidos de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , están en porcentajes de 0.27 a 0.46.- Sobre estas rocas podríamos decir, que podrían tener un uso amplio, en lo que se refiere a composición química, haciendo la salvedad del % de insolubles y de su contenido en  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Su mayor problema radicaría pues en su extensión y en los materiales que se ha podido ver, como se describe anteriormente, recortan esta roca a manera de filones. Se considera también aquí la muestra colectiva No. 81 07 03/11.

La infraestructura geográfica y vial de este afloramiento, aumentarían su importancia.

NELSON CORONEL

WALTER HEINZEN





Estratos plegados de caliza del yacimiento No.2.-

Fotografía y laboratorio: Nelson Coronel.-