

**CENTRO UNIVERSITARIO DE P. DEL RIO  
MINISTERIO EDUCACION SUPERIOR.**

**BOLETIN DE**

**GEOCIENCIAS**

**VOLUMEN 2 . No.2**

**DICIEMBRE 1987.**

## CONTENIDO.

## Páginas

Apuntes sobre la dotación del vulcanismo paleo-  
génico de Cuba. Jorge L. Cobiella.

(1)

Utilización del método hidrogeoquímico de bú-  
queda de yacimientos minerales en la parte Nor-  
Oeste de la provincia de Pinar del Río. Roberto  
Pelaez.

Consideraciones acerca de manifestaciones mine-  
rales relacionadas con los depósitos pertene-  
cientes a la Formación Arroyo Cangre surgidos -  
a partir de los trabajos de levantamiento geoló-  
gico a escala 1:50 000 realizados en la región-  
central de la provincia de Pinar del Río. Doval  
Martínez y otros.

(27)

Presencia de depósitos del Maestrichtiano al --  
Noroeste del poblado de San Juan y Martínez. En-  
rique Luis Valdés y otros.

(44)

Nuevo tipo de mineralización en la parte suroes-  
te del yacimiento Lela, Isla de la Juventud, re-  
velada por los datos geoquímicos. Armando Simón  
y otros.

(65)

## PRESENCIA DE DEPOSITOS DEL MAESTRICHTIANO AL NOROESTE DEL POBLADO DE SAN JUAN Y MARTINEZ.

AUTORES: Ing. Enrique Luis Valdés Nodarse  
Ing. Luis Rojas León.

### INTRODUCCION.

El objetivo de este trabajo está nucleado con dos vertientes principales : A- la confirmación del hallazgo de fauna (foraminíferos) en depósitos carbonatados que se datan como de edad Maestrichtiano, del Cretácico Superior ( $E_2$ ); y B- dar a conocer la presencia en el Sector San Juan de calizas marmolizadas y su presentación de -- propuesta para utilizarlas como decorativa y ornamental.

Antiguamente, en esta región se reconocían los depósitos más jóvenes de las Formaciones Universidad más Jaimanitas, según el Mapa Geológico de los Polacos (1975) y en el Mapa Metalogénico (1980), del Tema - 5707 - del CIG, pero la fauna reportada por nosotros corresponde a la -- Formación San Juan.

El sector objeto de estudio se localiza a 18 km de la -- ciudad de Pinar del Río, a 6 km al NE del poblado de San Juan y Martínez y a 2,5 km al SE del Yacimiento "Lagunillas," actualmente en explotación. Las calizas de este -- último yacimiento son idénticas por sus propiedades petrográficas, físico-mecánicas y químicas con las que se tratan en este trabajo. En el campo, los métodos de estudio aplicados fueron los itinerarios geológicos de Eús--

queda, la perforación del testigo y el muestreo para los diferentes ensayos. La red de los itinerarios fue de 400 m x 20 m, en un área de 3,0 km<sup>2</sup>. El relieve es poco abrupto, formado por pequeños mogotes de calizas masivas, marmolizadas, color crema claro y carsificadas en superficie. El paisaje es del tipo "Karst", semi-desnudo. Los bloques de calizas parecen presentar cierta aloctonía, localizándose en una franja paralela a la Palla Pinar, en la zona de "pie de monte," con rumbo NE-SE.

En la zona investigada no existen referencias a trabajos anteriores sobre Búsqueda de calizas para roca ornamental; sólo se observan de forma aislada, dentro de los bloques de calizas, antiguos frentes de cantera, avanzados con dinamita. Los campesinos de la región afirman que en los años 1946-1952 se extraía piedra de estas excavaciones por empresas particulares. No se conocen datos sobre las reservas explotadas, pero por el estado de los frentes abiertos, se presume que fueron abandonados bruscamente y no están agotados. Se observan huellas de barrenaciones. Detallando mas el Yacimiento "Lagunillas", según P.V. Petrov (1974)/1/, las calizas de ese lugar son de edad Cretácico Superior. De las canteras de este yacimiento se extraen dos variedades de calizas marmolizadas:

"Arena Pinar " y "Marrón Varadero". El color varía desde crema claro para la primera , hasta carmelita para la segunda. Son calizas compactas, bastante masivas, carsificadas y agrietadas, con un espesor visible de hasta 5 m. Son también organógenas, de grano fino, con

estilolitos y grietas rellenas con cristales de  $\text{CaCO}_3$ , de color blanco. En la actualidad, en "Lagunillas", la variedad que predomina es la "Marrón Varadero". En el mercado internacional son demandados los colores claros, de ahí el agotamiento de la variedad "Arena Pinar". Precisamente esta última es la que predomina en el Sector San Juan. El yacimiento "Lagunillas" se explota en su totalidad en forma de bloques para su uso en rocas decorativas. El residuo, que pudiera aprovecharse, por ejemplo, como granulado para baldosas, no se utiliza. Los bloques se transportan en bruto hacia Ciudad Habana, donde se asierran en forma de planchas para su exportación y para usos en el país.

Las rocas decorativas, en general, se utilizan tanto en forma pulida como natural. Los empleos más frecuentes son: como planchas de recubrimiento de paredes o enchape, pisos, escaleras, mostradores, mesas, mesetas, tableros, panteones, monumentos y esculturas. Las grietas en el macizo, según Varvarov et al./2/, son escasas. La recuperación durante la explotación es alta, aunque en ocasiones está afectada por el carso. Ambas variedades causan muy buen efecto al ser pulidas.

#### Explotación de rocas decorativas en otras regiones de Cuba.

En nuestro país se explotan desde comienzos de la década del 30 los mármoles jurásicos de granos gruesos de Isla de la Juventud, las calizas blancas y arrecifiales de la franja costera que pasa por Jaimanitas- Miramar-

Santa Fé- Varadero. Desde 1950 se comienza a explotar -- las calizas duras y recristalizadas de Sigua y Charco - Redondo (Santiago de Cuba) y Real Campiña (Cienfuegos). No es hasta después de 1960 cuando comienza la explotación de la cantera Pelo Malo (Villa Clara), constituida por serpentinitas antigoríticas, muy preciada en el exterior . V.P. Teleguin /3/, reporta otros tipos de rocas decorativas, aún no explotadas, consistentes en gabros de grano grueso del macizo intrusivo "Jagua", cerca de Mantua. En el artículo de este autor se concluye que -- los gabros tienen posibilidades para su uso en roca ornamental, tanto en revestimiento externo como interno. En la actualidad, allí finaliza la ejecución de los trabajos de campo para evaluar estas rocas, por C.A. García /4/.

#### DESARROLLO.

El Sector "San Juan" desde el punto de vista tectono-estructural se encuentra enclavado en la llamada Zona Estructuro-Facial San Diego de los Baños, muy cerca, al Norte, de la Zona de la Falla Pinar /5/. Desde el punto de vista estratigráfico, las calizas marmolizadas presentes, pertenecen a la Formación San Juan, del Cretácico-Superior, piso maestrichtiano. Esta unidad litoestratigráfica se acomoda como una banda paralela a la Falla - Pinar, con un mismo rumbo NE-SO.

#### Estratigrafía de la Formación San Juan.

Esta unidad fue descrita por vez primera por N.M Herrera (en Bermudez /6/). Está compuesta por margas negras azul-grisáceas, arcillosas, en capas finas- medias, las cuales

contienen lamelibranquios; tobas amarillo-verdosas, con algunas secciones calcáreas, pasando a veces a brechas y aglomerados, los cuales contienen fragmentos de calizas con rudistas; areniscas verdes a negras, micáceas, porosas y conglomerados de colores grises, de matriz psammítica fina; calizas blancas a grises claras, compactas, en capas medias, las cuales forman pequeños "mogotes" que contienen abundantes rudistas y algas. N.H. Herrera asigna a esta Formación una edad de maestrichtiano y Paleoceno, descansando directamente encima de serpentinitas y otras rocas ígneas.

El espesor no se aclara en ese trabajo. Por otra parte, según el Levantamiento Geológico a escala 1:250 000 -- del grupo de cartógrafos polacos / op. cit. / (A. Mierzowski et al.), se le asigna una edad de Cretácico Superior maestrichtiano- campaniano.

El espesor aquí, es de 160 m como máximo. La Formación San Juan es reconocida por estos dos trabajos anteriores en la Zona Estructuro-Facial San Diego de los Baños, en la franja que ocupan las localidades desde Lagunillas hasta El Guayabo, pero no en el Sector San Juan, objeto de discusión aquí y que se localiza 2 km al SE de esta franja. Si queremos precisar el hallazgo en muestras de testigo, de fauna bentónica del maestrichtiano, en pozos perforados por nosotros en el Sector San Juan que arrojan nuevos datos sobre la presencia -- de depósitos carbonatados del Cretácico Superior, an--

tes descritos como Formaciones Jaimanitas y Universidad por el Grupo de geólogos Polacos de la ACP. La Formación Jaimanitas es del Plioceno ( $M_2$ ).

En el pzo # 35, a la profundidad de 5,00 m, en las calizas compactas y recristalizadas (variedad "Arena Pinar"), color crema, se han reportado los siguientes fósiles.

- bentónicos pequeños
- miliólidos
- fragmentos de corales y algas
- rotálidos
- globotruncana

Este último foraminífero bentónico es el que data con exactitud al piso maestrichtiano y pertenece al  $K_2$  en Cuba. Nunca antes se había reportado esta Formación en el lugar de estudio. Además, litológicamente las rocas estudiadas responden a las "calizas que forman pequeños mogotes que contienen abundantes rudistas y algas" (sensus Herrera). En vista del hallazgo de esta fauna, incluimos la presencia de la Formación San Juan y no la Formación Jaimanitas como se pensaba anteriormente.

El género globotruncana es un protozoo del grupo de los Amébidos generalmente con caparazón calcáreo/7/. Son de origen marino y muy abundantes desde el Cámbrico. En Cuba se conocen en el  $K_2$ .

De forma general, estos foraminíferos son fósiles de facies, cuyas biocenosis determinan muy bien las condiciones ecológicas en el momento de la sedimentación. Estos --



foraminíferos (globotruncana) vivían en colonias que - se adherían o se arrastraban por el fondo marino.

Se muestrearon otros pozos, pero como en casi todos los casos la caliza está muy recristalizada, no se conservan bien los fósiles, tanto más los foraminíferos que - son casi microscópicos o del orden de los milímetros. En total, fueron analizadas 18 muestras en sección -- delgada y sólo una arrojó fauna identificable. El resto reportaron fragmentos de algas y corales, que apuntan hacia la Formación San Juan, pero aquí nos valdremos de los datos mas fidedignos y no de supuestos. En estas secuencias recristalizadas el hallazgo de una fauna típica es muy difícil por lo antes expuesto.

#### Estratigrafía de la Formación Jaimanitas - (N<sub>2</sub>).

Esta unidad fue nombrada por vez primera por el Dr. J. Brödermann, en 1943 (en Bermúdez, 1964/op.cit./). asignando a estos depósitos marinos una edad de Pleistoceno (Q<sub>1</sub>). Son calizas arrecifales de color blanco-crema, con abundantes microfósiles en buen estado de conservación (por supuesto, no son calizas recristalizadas, puesto que son post-orogénéticas). La fauna está formada por - moluscos, corales y otros que se depositaron sobre la plaforma insular.

El espesor, según Brodermann es de 60,0 m. Según el trabajo conjunto de la ACC- ACP y su Mapa Geológico ----- 1: 250 000, los resultados sobre la edad y la potencia son disímiles. El espesor puede alcanzar los 600 m y la fauna encontrada por ellos es del N<sub>2</sub>.

En resumen, existe una nueva evidencia que permite identificar en el Sector de los trabajos, a la Formación San Juan por la Formación Jaimanitas y estos son: faunales y litológicos.

#### Características geológicas del Sector San Juan.

Litológicamente, las rocas, en su descripción macroscópica son fundamentalmente, calizas masivas, palitomorfas, re-cristalizadas, de colores gris claro a crema, con vetillas de  $\text{CaCO}_3$  en todas direcciones, color blanco. En sección delgada, la descripción principal es: caliza organógena y micro-organógena (80%), restos fósiles (10%), arcilla (4-9%) y óxidos de Fe (3%). Su estructura es micro y macro-organógena recristalizada, algo pelitomórfica. La textura es masiva algo estilolítica y vetítica. Su composición fundamental consiste en agregados de calcita microgranular con impurezas arcillosas destruidas. Los restos fósiles a veces se conservan y generalmente se reemplazan por calcita microcristalina.

Sus tamaños varían desde 0,2 mm-1,38 mm. Esta descripción petrográfica es bastante similar a las calizas presentes en el yacimiento "Lagunillas". En el Mapa Geológico, para una mayor comprensión se han limitado y dividido 4 zonas o bloques de calizas. Son las zonas A, B, C y D. En todas se presentan las calizas antes mencionadas, sobre todo la variedad "Arena Pinar", de color crema (claro). Todos los bloques están contorneados por rocas hipabisales del clan de las porfiritas, excepto el bloque B, que está contorneado por areniscas carbonatadas. En superficie se observa la clásica morfológica cársica más conocida como "dien

te de perro". Los bloques semejan pequeños mogotes "aplanados", que sobresalen de la superficie hasta 7,0 m como máximo. El rumbo de las zonas o bloques es prácticamente E-O y por el rumbo se extienden desde 500 m a 900 m, con un ancho por el buzamiento entre 100 m y 300 m.

Los contactos con las zonas estériles, son presentamente tectónicos.

Esto se observa mejor en el Bloque - B-, donde los azimutes de buzamiento de las calizas y las areniscas son -- diametralmente opuestos.

En el resto de los bloques y en los pozos (por ej. #27) se observan cómo los fragmentos redondeados de porfiritas fueron depositados después que se formaron las calizas o al unísono (singenéticas), lo que no descarta un proceso de cariz tectono-gravitacional para este complejo de rocas. La presencia de aglomerados en la Formación San Juan ha sido reconocido desde 1943. Por otra parte, tampoco se desecha que primero se forman en las porfiritas, fuesen después intemperizadas y rodadas y más tarde se incorporasen a la cuenca donde se estaban sedimentando las calizas químicas de edad maestrichtiano y por ello ahora los piroclastos de porfiritas aparezcan como "empotradas", cual nueces en un medio plástico, es decir, en una secuencia carbonatada en formación, y verdaderamente, así es como se observan en el testigo de los pozos. Todos los datos acopiados apuntan a una cierta alección de los bloques de calizas en este lugar.

Uso como roca ornamental.

En primer lugar, el descubrimiento en el sector de las calizas marmolizadas de la Formación San Juan se debe al Ing. L. Rojas, coautor de este trabajo. La variedad de roca ornamental "Arena Pinar" se localizó posteriormente en el pozo # 25 (Zona-A-), a la profundidad de 20,0 m a 21,0 m. El análisis del testigo a la cara pulida arrojó los siguientes resultados: presenta buenas características a la cara pulida, al corte y al brillo y por analogía, los compañeros peritos de la Empresa Nacional de Mármoles comparan esta caliza con la variedad antes mencionada, que se extrae del yacimiento "Lagunillas". Como conclusión, la industria propone la continuación de las investigaciones geológicas para evaluar esta materia prima como roca ornamental. Actualmente esta variedad se exporta, siendo uno de los renglones de ingreso de divisas de la provincia de Pinar del Río. La misma no abunda y sólo se conoce en nuestra provincia.

De 20 pozos perforados, el 85% cortaron las calizas color crema. Las potencias encontradas de la variedad "Arena Pinar", oscilan entre 9,10m y 21,40 m. En la Zona A es donde más se presenta.

A intervalos, también se destaca la variedad "Harrón - Varadero", que según la demanda en el mercado internacional actualmente no se exporta, pero sí en un futuro puede ser solicitada. No obstante ambas variedades tienen amplio uso en Cuba.

A continuación, las reservas de piedra (calizas) en m<sup>3</sup> y en categorías C<sub>2</sub>: (ver hoja # 10).

T A B L A 1.

ZONA	TIPO DE RESERVAS	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	TOTAL (m <sup>3</sup> )
A	secas	1'065 496	
	húmedas	1'733 317	
			2'798 813
B	secas	538 356	
	húmedas	971 831	
			1'510 187
C	secas	426 391	
	húmedas	331 240	
			757 631
D	secas	2 611	
	húmedas	219 765	
			222 376
	Total secas		2'032 854
	Total húmedas		3'256 153
	Total Yacimiento San Juan:		5'289 007

Como comparación, a continuación se ofrecen algunas tablas de diferentes propiedades de la materia prima estudiada aquí y con otros yacimientos:

T A B L A      2

COMPARACION DE PARAMETROS FISICO-MECANICOS DE LOS YACIMIENTOS "LAGUNILLAS" Y "SAN JUAN".

Yacimiento	Variedad	Edad geol.	Peso Vol. (g/cm <sup>3</sup> )	Absorc. (%)	Porosidad (%)	Resist. Compr. (kgf/cm <sup>2</sup> ) seca	Res. Congela- ción. (35 ciclos)
"Lag."	Harrón Varad.	K <sub>2</sub> <sup>o-III</sup>	2,67	0,44	1,18	1970	1300
"	Arena Pinar	"	2,59	1,34	3,45	1850	1590
"San Juan"	Arena	K <sub>2</sub> <sup>III</sup>	2,24	0,4 3,0	1,0 5,2	1328,9	862,3



T A B L A    3

COMPOSICION QUIMICA DE ALGUNAS ROCAS DECORATIVAS DE LA PROVINCIA DE PINAR DEL RIO.

COMPONENTES EN % PESO)	CALIZAS MARCOLIZADAS DE LAGUNILLAS		CALIZAS MARCOLIZADAS
	VAR. "ARENA PINAR"	VAR. "MARRON VARADERO"	DE SAN JUAN VAR. "ARENA PINAR" +
$\text{SiO}_2$	0,61	1,87	0,94 - 2,97
$\text{TiO}_2$	trazas	0,04	- -
$\text{Al}_2\text{O}_3$	0,55	1,40	0,16 - 1,02
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	0,40	1,13	0,10 - 0,64
$\text{MgO}$	0,55	0,98	0,77 - 2,03
$\text{CaO}$	54,86	52,34	51,18 - 55,93
$\text{CaCO}_3(*)$	96,00	94,5	91,1 - 97,8

(\*) : EL  $\text{CaCO}_3$  es el resultado de multiplicar la constante 1,75 por el contenido de óxido de calcio.

Como se observa de las tablas anteriores 2 y 3, tanto las propiedades físico-mecánicas como las químicas -- son similares en ambos yacimientos.

#### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

- 1- La variedad de roca ornamental "Arena Pinar" es comercializable internacionalmente y en el país. Existe -- un apreciable volumen de reservas secas en el Sector San Juan, las que pueden incrementar los ingresos -- de divisas en Cuba.
- 2- Se ha detectado fauna del piso Maestrichtiano, del Cretácico Superior, que vierten nuevos conocimientos estratigráficos sobre la región donde se localiza el yacimiento "San Juan". Se está en presencia -- de la Formación homónima y no de las Formaciones -- Universidad más Jaimanitas.
- 3- Se recomienda crear en la Provincia un taller de aserrado de bloques de roca ornamental y así evitar su traslado prolongado hasta Ciudad Habana. La existencia de este taller debe planificarse para asimilar los bloques del yacimiento "Lagunillas", en agotamiento y nuestro sector de estudio en el futuro próximo.
- 4- Se propone la ejecución en el campo del estadio de Exploración Orientativa para limitar bien y evaluar de modo completo la materia prima hasta ahora conquida preliminarmente. Para ello, antes deben tomar-

se 3 bloques de mármol ( de San Juan ) de dimensiones--  
conocidas de tipo experimental, aserrarlos y efectuar--  
le a las planchas los análisis especiales que se exigen  
para el producto terminado.

Debe tenerse en cuenta que el actual estudio sólo satis-  
face una Búsqueda Detallada, donde estos trabajos espe-  
cíficos no se prevén.

BIBLIOGRAFIA.

- /1/ - Petrov V.P., V.I. Finko et al. (1974). "Los mármoles de Cuba" Public.Esp. #3, en: Geología de los Minerales Útiles de Cuba; ACC, IGP, págs:125-143.
  
- /2/ - Varvarov A.; G. Smolentsev et al (1980) "Geología y Metalogenia de la Provincia de Pinar del Río." -2 Tomos (Tema 5707); CIG; Habana (tomo de No Metálicas ); Geo-Fondo IGPR.
  
- /3/ - Teleguin V.P.; C. Capote (1980) "Recomendaciones para una manifestación de roca ornamental en el Noroeste de Pinar del Río." Serie de Geología -- #1 -CIG, Habana :11 páginas ,3 fig.
  
- /4/ - Coutín D.P.; C.A. García et al. (1982). "Proyecto para la Dúscueta de roca decorativa y construcción en el macizo Jagua, Mantua, Pinar del Río ." Geo-Fondo IGPR; 75 págs; 6 Anexos Gráficos.
  
- /5/ - Grodzinski J.; A. Wierzbowski et al. (1975) "Notas explicativas al Mapa Geológico 1:250 000 de la -- Provincia de Pinar del Río. CIG; 2 Tomos.
  
- /6/ - Bermúdez Dr. P.J. (1964). "Adiciones a las Formaciones Geológicas de Cuba." Revista Tecnológica-- # 2/64; págs: 20-41.
  
- /7/ - Swinnerton H.H. (1961) Elementos de Paleontología Editorial Omega; Barcelona ; 401 págs.

DOCUMENTACION GRAFICA.



FIGURA. # 1. Frente de cantera abandonado. Zona-A-  
Yacimiento San Juan. Calizas marmoli-  
nadas, organógenas, de textura masiva,  
color crema claro.



FIGURA 2.- Yacimiento San Juan. Zona-A .Pozo # 25.  
profundidad: 25,00 m. Caliza de la For-  
mación San Juan, marmolizada, compacta,  
color crema. Variedad "Arena Pinar."



FIGURA 3. Yacimiento San Juan, Sonora, Pozo # 26. profundidad: 42,60 m. Obsérvese el carácter del contacto tectónico. Encima: calizas recristalizadas color crema, y debajo: rocas del clan de las porfiritas en una matriz vulcanógena.