

PUBLICACIONES
DEL
INSTITUTO DE FIOGRAFÍA Y GEOLOGÍA
de la

Facultad de Ciencias Matemáticas, Físico-Químicas y Naturales aplicadas
a la Industria de la Universidad Nacional del Litoral

Director: Dr. ALFREDO CASTELLANOS

XII

SARMIENTITA
UN NUEVO MINERAL DE LA ARGENTINA

POR EL

Ing. VICTORIO ANGELELLI

Geólogo de la Dirección de Minas y Geología de la Nación

Y

SAMUEL G. GORDON

Conservador Adscripto de Mineralogía y Petrología de la
Academia de Ciencias Naturales de Filadelfia.

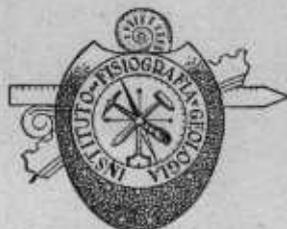
SOBRE UNA CURIOSA FORMA CRISTALINA DE CUARZO

POR LA

Dra. PIERINA PASOTTI

Jefe de Laboratorio del Instituto de Fisiografía y Geología
de la Facultad de Ciencias Matemáticas, etc.

Profesora Adjunta y Jefe de Trabajos Prácticos de Fisiografía, Mineralogía y Petrografía
de la Facultad de Ciencias Matemáticas, etc., de la Universidad Nacional del Litoral.



ROSARIO
REPUBLICA ARGENTINA
1942

SARMIENTITA, UN NUEVO MINERAL DE LA ARGENTINA

Mientras uno de nosotros estudiaba los depósitos de ferrosulfatos de «La Alcaparrosa» (1), se encontró un mineral que por sus caracteres externos llamó la atención y cuyo estudio químico preliminar fué realizado por el Dr. Augusto Chaudet, Jefe de los Laboratorios Químicos de la Dirección de Minas y Geología de la Nación y las observaciones microscópicas, por la Dra. Carolina L. de Pandolfi, de la misma repartición.

De los resultados de ambos investigadores se llegó a la conclusión de que el citado mineral era desconocido. Terminados los estudios preliminares, se enviaron los datos y muestras al señor Samuel G. Gordon, a fin de que corroborara las observaciones realizadas y que lo estudiara con detenimiento, tratando de establecer si era una especie nueva.

Habiendo comprobado el señor Gordon que las observaciones y medidas dadas eran exactas y que se trataba de una especie nueva, decidieron darla a conocer (2), proponiendo Angelelli el nombre de *Sarmientita*, en homenaje a Domingo Faustino Sarmiento, que dió en su época gran impulso a la ciencia, fundando la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba y estimuló la industria minera en la Argentina.

(1) ANGELELLI VICTORIO y TRELLES ROGELIO A., *Las alambreras de Rodco y Barreal y los sulfatos de hierro de "La Alcaparrosa"* (San Juan). "Boletín de Obras Sanitarias de la Nación", nos. 8, 9 y 10, pág. 41. Buenos Aires, 1938.

— — ANGELELLI VICTORIO y CHAUDET A., *Sobre dos sulfatos de hierro de la mina "Santa Elena", provincia de San Juan*. "Revista Minera, Geología y Mineralogía". Sociedad Argentina de Minería y Geología. Año VIII, n° 2, págs. 46-52. Buenos Aires, abril-junio de 1937.

(2) ANGELELLI VICTORIO and GORDON SAMUEL G., *Sarmientita, a new mineral from Argentina*. "Notulae Naturae of The Academy of Natural Sciences of Philadelphia", number 92, pág. 1-4. Philadelphia, august, 1941.

El mineral se encontró en los yacimientos de ferrosulfatos (alcaparrosas) de la mina «Santa Elena», situada sobre la pendiente derecha de la Quebrada de La Alcaparrosa, casi frente al Kilómetro 127 del camino de San Juan a Calingasta, Departamento de Barreal y de 1360 a 1520 metros de altura sobre el nivel del mar.

El yacimiento consta de tres vetas, siendo la central o Alcaparrosa, la más larga y de mayor espesor. Estas vetas afloran en forma de diabasa, posiblemente de edad triásica, corren paralelamente a lo largo de la parte superior del cerro y tienden a separarse al llegar a la Quebrada. La veta principal se dirige especialmente hacia el N.E.—S.W., con una depresión que varía desde la vertical hasta unos 45° S.E. Tiene más o menos 1 km. de extensión desde la Quebrada hasta las arcillas esquistas del Gotlandiano, en las cuales termina. El espesor de las vetas varía, según se aprecia en sus afloramientos y en las labores; la veta principal abarca un ancho de 0,9 a 3,2 metros; el ancho de las otras dos alcanza un término medio de 0,4 a 0,5 metros.

La diabasa, que forma la roca de caja de las vetas, se encuentra generalmente alterada en el contacto inmediato con los sulfatos, especialmente en los niveles más elevados, donde tiene un color pardusco. A menudo se encuentra en forma de inclusiones en la masa de los sulfatos.

El yacimiento primario de sulfuro, de tipo mesotermal, está probablemente en relación con la intrusión dacítica que se encuentra algo más al sur de la mina.

La distribución irregular de los distintos minerales en las vetas, tiene como resultado una masa heterogénea de colores vivos, especialmente en la zona de los ferrosulfatos. En cuanto a diversidad de minerales, es uno de los yacimientos más interesantes del país.

En la zona de oxidación, los minerales desarrollados incluyen szomolnokita (ferropallidita), melanterita, variedad zincífera de la calingastita⁽³⁾, con 16,67 % FeO, 1,29 % CuO y 8,42 % ZnO, copiapita, roemerita, slavikita⁽⁴⁾, butlerita y

(3) ANGELILLI y TRELLES, *op. cit.*, p. 40.

parabutlerita (⁴), glockerita, fibroferrita (⁵), botriógono zincífero y amarantita. También se encontraron epsomita, yeso y pickeringita en ambos costados de la veta, como asimismo una pequeña cantidad de goslarita asociada con esfalerita primaria. La alteración de estos minerales han originado en la superficie revestimientos amarillos y pardos de ocre de vitriolo y también azufre nativo.

Los minerales que más abundan en la veta principal, son: copiapita, fibroferrita, amarantita y szomolnokita, y en cantidades más pequeñas, sarmientita, slavikita, butlerita y parabutlerita.

En la profundidad se han encontrado los siguientes minerales primarios: pirita, en pequeños granos y pedazos, esparcidos dentro de la szomolnokita; esfalerita en la goslarita, en fragmentos bastante puros y aislados; calcopirita en granos diminutos y arsenopirita en un delgado brote o prolongación («offshoot»), con escorodita, cerca del lugar donde se halló la sarmientita. En esta zona se encontró un fragmento algo alterado de ankerita que, conjuntamente con un poco de cuarzo e inclusiones de diabasa, forma la ganga de la zona más profunda hasta ahora reconocida.

Los sulfatos deben su origen a la oxidación de pirita y sulfatos asociados, por agentes atmosféricos, que comenzó con la formación de la szomolnokita. Por oxidación e hidratación posterior, se formaron otros componentes férricos. Las soluciones concentradas de ácido sulfúrico que se formaron, atacaron la ganga y la roca de caja, extractando elementos como el magnesio, calcio y aluminio, que entraron a formar parte de la composición de muchos de los minerales.

En sentido vertical, estos minerales han sido descubiertos en profundidad en el orden siguiente:

<i>Debajo del afloramiento</i>	
Ocre de vitriolo	a 0,5 metros
Copiapita, fibroferrita y szomolnokita	> 6,5 >
Szolnokita, masa compacta con pirita, etc.	> 9,5 >

(⁴) GORDON SAMUEL G., *Slavikite, butlerite and parabutlerite from Argentina*. "Notulae Naturae of The Academy of Natural Sciences of Philadelphia", number 89, 1941.

(⁵) GORDON SAMUEL G., *The crystallography of fibroferrite*. "Notulae Naturae of The Academy of Natural Sciences of Philadelphia", July 3, 1942.

Estas medidas representan un corte transversal en el punto más profundo de la veta.

Hasta ahora, la sarmientita se ha encontrado sólo en las labores a cielo abierto, conocidas como «Fibroferrita», donde la veta principal alcanza un espesor de 3,2 metros. Se encontraron asociados a la misma, fibroferrita, copiapita, botriógeno, szomolnokita con calingastita, eslavikita, yeso y epsomita. La primera muestra de sarmientita estaba formada por un nódulo de unos 7,5 cm. de diámetro y se encontró en una masa fresca de fibroferrita. El desarrollo de la mina puso en evidencia la presencia de sarmientita en pequeños nódulos irregulares de gran pureza.

El color de los nódulos de sarmientita es crema. El mineral tiene un peso específico de 2,58.

Bajo el microscopio, con un aumento considerable, se observa que los nódulos están formados por cristales prismáticos excesivamente diminutos, que tienen un largo de 2 a 25 micrones.

Un cristal de sólo 25 micrones de largo (alrededor de un milésimo de pulgada), fué orientado bajo un microscopio binocular y transferido a un goniómetro de doble círculo. Se obtuvieron señales que sirvieron para identificar las fases de los cristales. Los datos cristalográficos están indicados en el Cuadro I.

El sistema es monoclinico. Los cristales son de hábito monoclinico y consisten de sólo tres formas: $b(010)$, $m(110)$ y $w(011)$. (Figs. 1-4).

La sarmientita es ópticamente +. Los índices de refracción medidos por inmersión, son:

$$\begin{aligned} \alpha &= 1.628. & X &= a \\ \beta &= 1.635. & Y &= b \\ \gamma &= 1.698. & Z \wedge c &= 12^\circ \end{aligned}$$

Los resultados de un análisis químico de sarmientita se confrontan en el Cuadro II con la composición teórica del componente $FeAsO_4 \cdot Fe(SO_4)OH \cdot 5H_2O$.

La fórmula es análoga a la de destinezita. Pero hasta ahora sólo se ha descrito un único arseno-sulfato férrico, la pitticitá

amorfa. La sarmientita es, comparada con los minerales señalados abajo:

Pitticita	$3 Fe [(SO_4.OH).(AsO_4).(OH)_3] \pm H_2O$	Isotrópica
Sarmientita	$Fe AsO_4.Fe(OS_4)OH.5H_2O$	Monoclínica
Destinezite	$Fe PO_4.Fe(SO_4)OH.5H_2O$	"
Diadochite	$Fe [(PO_4).(SO_4.OH)]. \pm 4 H_2O$	Amorfa

CUADRO I

ANGULOS DE SARMIENTITA

Monoclínico, $\frac{a}{m}$; a: b: c = 0,3415:1:0,5243. $\beta = 97^{\circ}39'$

$P_p = 1,535$; $q_p = 0,5195$; $\mu = 82^{\circ}21'$

Angulos medidos Término medio

		θ	P	θ	P
1.	b (010)	1 ^o 44'	87 ^o 40'	1 ^o 10'	87 ^o 51'
2.	b (010)	0 ^o 35'	86 ^o 03'		
3.	m (110)	70 ^o 56'	90 ^o	72 ^o 18'	90 ^o
4.	m (110)	71 ^o 40'	"		
5.	w (011)	14 ^o 22'	28 ^o 24'	14 ^o 22'	28 ^o 25'
6.	w (011)	14 ^o 23'	28 ^o 26'		

CUADRO II

ANÁLISIS DE SARMIENTITA

	I	II
Fe ₂ O ₃	36,57	36,4
CaO	0,27	
As ₂ O ₃	22,68	22,6
SO ₃	18,28	18,3
H ₂ O	22,86	22,7
	<hr/>	<hr/>
	100,65	100,0

- I. Análisis de sarmientita por Pablo Collins.
- II. Composición teórica de $FeAsO_4.Fe(SO_4.OH).5H_2O$.

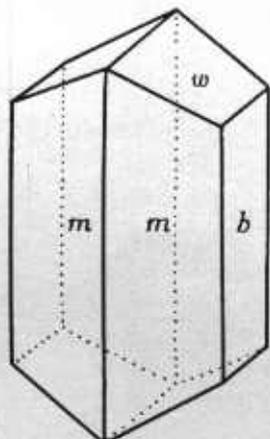
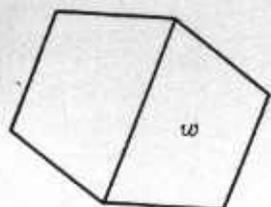


Fig. 1—Cristal de Sarmientita



Fig. 2—Cristal de Sarmientita
 × 1100. Luz polarizada sin ni-
 coles cruzados, con inmersión

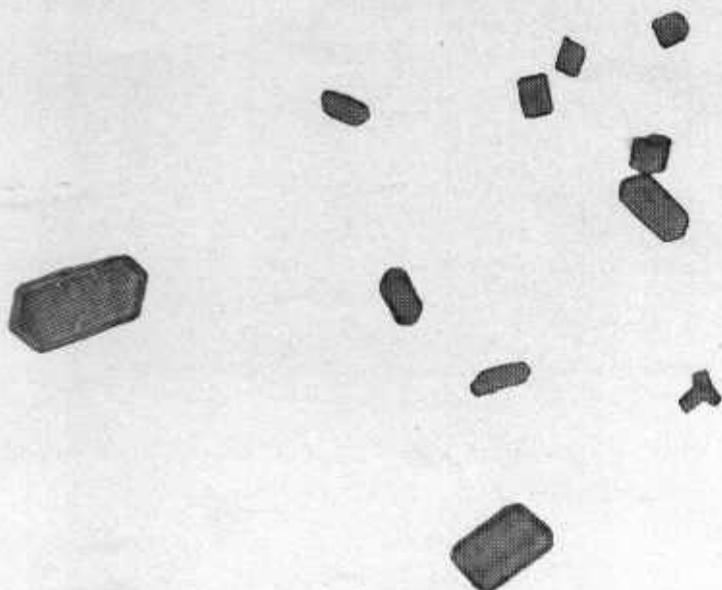


Fig. 3—Cristal de Sarmientita
 × 1100. Luz polarizada sin nicoles
 cruzados, con inmersión

Fig. 4—Cristales de Sarmientita, ×
 750. Luz polarizada, sin nicoles cruzados,
 con inmersión.

**SOBRE UNA CURIOSA FORMA
CRISTALINA DE CUARZO**

POR LA DOCTORA

PIERINA PASOTTI

Jefe de Laboratorio del Instituto de Fisiografía y Geología
de la Facultad de Ciencias Matemáticas, etc.

Profesora Adjunta y Jefe de Trabajos Prácticos de Fisiografía, Mineralogía
y Petrografía de la Facultad de Ciencias Matemáticas etc.,
de la Universidad Nacional del Litoral

SOBRE UNA CURIOSA FORMA CRISTALINA DE CUARZO

Durante el mes de enero de 1938, realicé una excursión por los alrededores de Mina Clavero, Villa Brochero y Nono (Pcia. de Córdoba), a fin de coleccionar minerales de la zona, para el Museo del Instituto de Fisiografía y Geología de la Facultad de Ciencias Matemáticas etc. de la Universidad Nacional del Litoral. En esa oportunidad visité el negocio de ventas de minerales que el Sr. F. Ibáñez posee en la primera de las localidades citadas y me llamó la atención un cristal de cuarzo que adquirí de inmediato y que es objeto de esta breve monografía.

Como referencia obtuve únicamente que procedía de la «zona del Cerro Champaquí» (Sierra Grande de Córdoba).

El cristal es verdaderamente original por la notable desproporción de sus caras y la presencia de un ángulo entrante, por cuya causa he creído conveniente dar a conocer esta forma. (Figs. 1-11).

La densidad determinada con la balanza de Mohr-Westphal y con el picnómetro a mercurio es de 2,65. La dureza y el índice de refracción también coinciden con los del cuarzo.

Es hialino, pero presenta en su interior puntos lechosos que le restan en parte transparencia.

Se trata de una combinación de caras de dos bipirámides y de un prisma. Las caras prismáticas presentan las típicas estrías y las piramidales son perfectamente lisas, pero una de ellas, la $(10\bar{1}1)$, observada con un aumento de unos 15 diámetros, ofrece pequeñísimas carillas piramidales en alto relieve semejando una asociación cristalina. (Fig. 7).

Posee un ángulo entrante bien evidente (figs. 1, 3, 5, 8 y 11) formado por las carillas $(10\bar{1}0)$ y $(10\bar{1}1)$. La cara (1101) situada al lado de la $(10\bar{1}1)$, no termina en una sola arista, sino en pequeñas aristas escalonadas dando una superficie estriada la que corresponde a la carilla vecina $(10\bar{1}0)$. A continuación le sucede otra lisa equivalente a su contigua, la $(10\bar{1}1)$.

Ambas superficies insinúan un ángulo entrante (figs. 3 y 11). La cara $(\bar{1}10\bar{1})$ no es completamente plana, sino que presenta próximamente a la arista que la separa de la $(0\bar{1}\bar{1}\bar{1})$ una superficie triangular levantada la que termina hacia arriba en aristas escalonadas como las señaladas anteriormente, pero sin bosquejar ángulo entrante alguno. (Fig. 2).

Las dimensiones del cristal han sido indicadas en las figs. 5 y 6.

La mitad superior de la forma que describimos está constituida (figs. 4, 8, 9 y 11), por la combinación de ocho caras: cuatro corresponden a la bipirámide $\{10\bar{1}\bar{1}\}$ (dos de ellas bien desarrolladas y las otras dos sumamente angostas), dos pertenecen a la bipirámide $\{10\bar{1}2\}$ y por último dos al prisma $\{10\bar{1}0\}$ tan desarrolladas como las más grandes de la bipirámide $\{10\bar{1}\bar{1}\}$. La mitad inferior (figs. 8, 10 y 11), es simétrica a la superior, además presenta el mismo número y tipos de caras con iguales dimensiones, menos las de la bipirámide $\{10\bar{1}2\}$ que son muy pequeñas, especialmente la $(10\bar{1}2)$.

Las caras prismáticas $(\bar{1}100)$ y $(10\bar{1}0)$ (figs. 2 y 6) se hallan situadas en la mitad superior, las $(10\bar{1}0)$ y $(\bar{1}\bar{1}00)$ (figs. 3, 8 y 11) en la inferior, la $(0\bar{1}\bar{1}\bar{0})$, que es extremadamente pequeña, está rodeada por las $(10\bar{1}0)$ (una de las que forman el ángulo entrante) y las $(0\bar{1}\bar{1}\bar{1})$, $(\bar{1}100)$, $(0\bar{1}\bar{1}\bar{1})$ (figs. 1, 5, 8 y 11) y la $(0\bar{1}\bar{1}0)$ situada entre las $(\bar{1}\bar{1}0\bar{1})$, $(0\bar{1}\bar{1}\bar{1})$, $(10\bar{1}0)$ y $(0\bar{1}\bar{1}\bar{1})$.

Entre las caras $(10\bar{1}\bar{1})$ y $(10\bar{1}0)$ se halla el ángulo entrante citado anteriormente. (Figs. 1, 3, 5, 8, y 11).

La medición de los ángulos dió los resultados siguientes: el de las caras $(0\bar{1}\bar{1}\bar{1})$, $(0\bar{1}\bar{1}\bar{1})$, $(0\bar{1}\bar{1}\bar{1})$ y $(0\bar{1}\bar{1}\bar{1})$ con las $(\bar{1}100)$, $(10\bar{1}0)$, $(\bar{1}100)$, y $(10\bar{1}0)$, 67° ;

el de las $(\bar{1}\bar{1}0\bar{1})$, $(10\bar{1}\bar{1})$, $(\bar{1}\bar{1}0\bar{1})$, $(10\bar{1}\bar{1})$ y $(0\bar{1}\bar{1}\bar{1})$ con las $(\bar{1}100)$, $(10\bar{1}0)$, $(10\bar{1}0)$, $(\bar{1}100)$ y $(0\bar{1}\bar{1}0)$, 37° ;

el de la bipirámide $\{10\bar{1}\bar{1}\}$ $45^\circ 45'$;

el de la bipirámide $\{10\bar{1}2\}$ $46^\circ 30'$;

el de las caras $(10\bar{1}\bar{1})$ y $(\bar{1}\bar{1}0\bar{1})$ con las $(\bar{1}\bar{1}02)$ y $(10\bar{1}2)$; el de las $(\bar{1}\bar{1}0\bar{1})$ y $(10\bar{1}\bar{1})$ con las $(10\bar{1}2)$ y $(\bar{1}\bar{1}02)$ $86^\circ 30'$;

el de las $(0\bar{1}\bar{1}\bar{1})$, $(0\bar{1}\bar{1}\bar{1})$, $(0\bar{1}\bar{1}\bar{1})$ y $(0\bar{1}\bar{1}\bar{1})$ con las de la bipirámide $\{10\bar{1}2\}$, $47^\circ 10'$;

el de la bipirámide $\{10\bar{1}2\}$ con el prisma, $41^{\circ}40'$.

La pequeñez de las caras $(01\bar{1}0)$, $(10\bar{1}2)$ y $(01\bar{1}1)$ no me permitió medir los ángulos diedros que ellas forman con las caras vecinas, pero comprobé por comparación su igualdad con aquellos originados por las caras opuestas y correspondientes.

Instituto de Fisigrafía y Geología de Rosario, junio 30 de 1942.

BIBLIOGRAFIA

- GOLDSCHMIDT VICTOR, *Atlas der Kristallformen*. Vol. VII, págs. 61-108, láms. 55-108. Heidelberg, 1922.
- NIGLI PAUL, *Tabellen zur allgemeinen und spezielle Mineralogie*, págs. 94-95. Berlín, 1927.
- PARKER ROBERT L., *Kristallzeichnen*, págs. 44-49. Berlín, 1929.



Fig. 1—Vista lateral en la que se destaca el ángulo entrante.

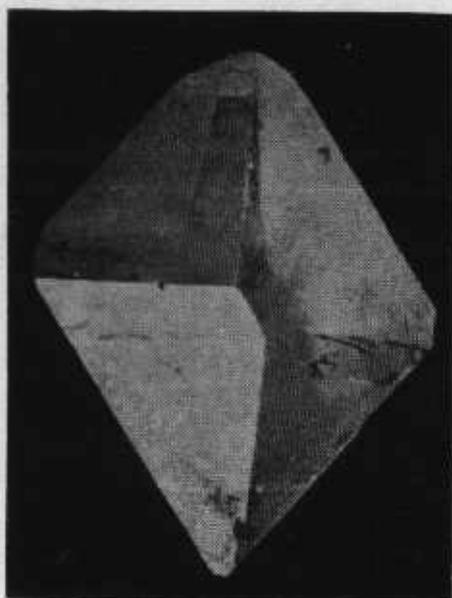


Fig. 2—Vista posterior, observándose la cara (1101).

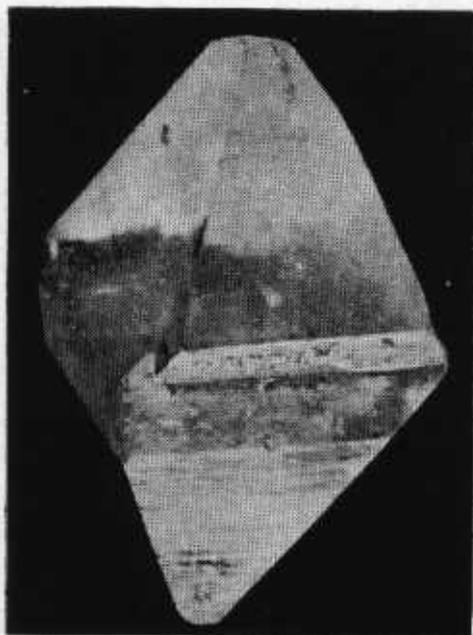


Fig. 3 — Vista anterior mostrando el ángulo entrante.

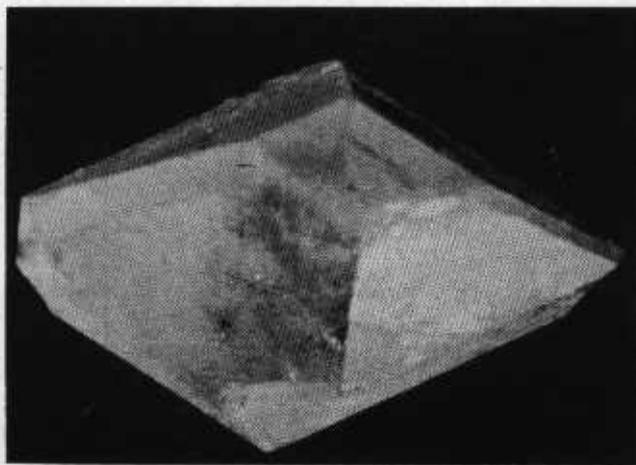


Fig. 4 — Vista superior.
Eje e inclinado.

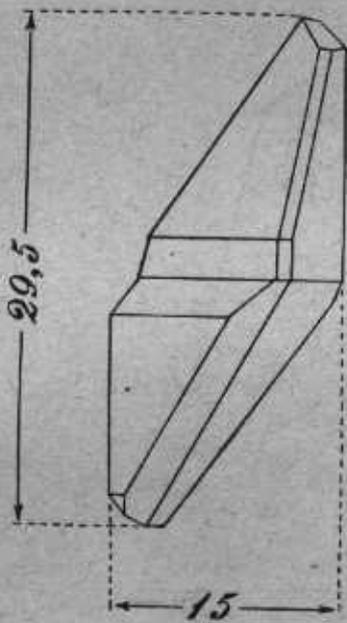


Fig. 5 — Vista lateral.

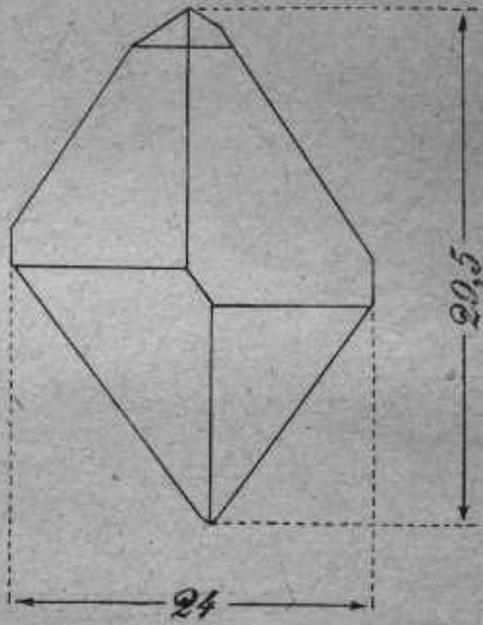


Fig. 6 — Vista posterior.

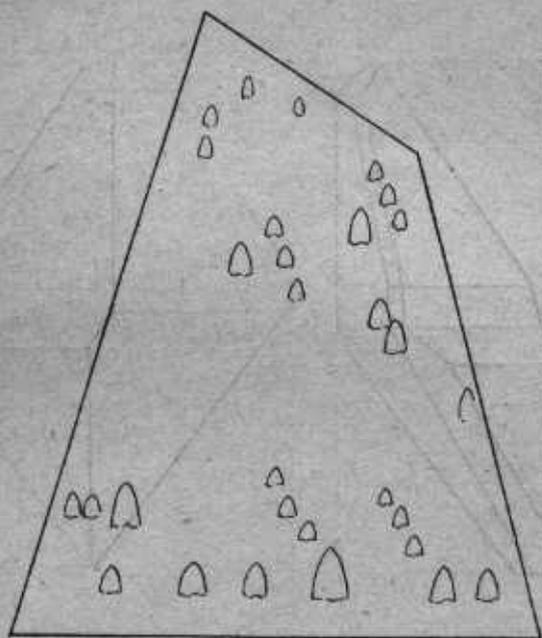


Fig. 7 — Carillas piramidales en alto relieve de la cara (1611).

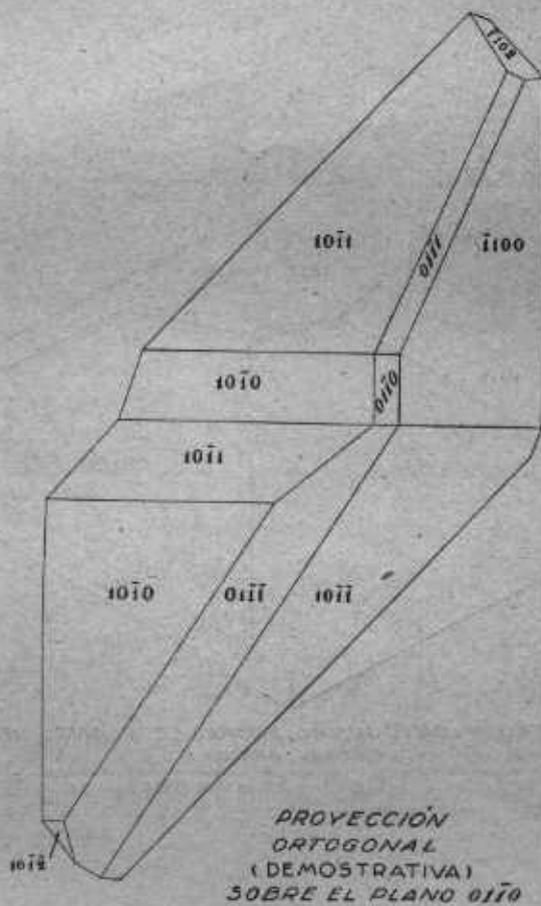
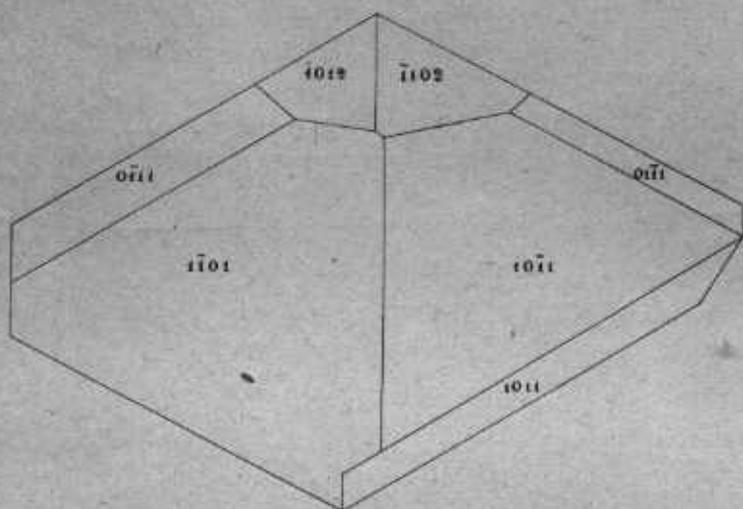
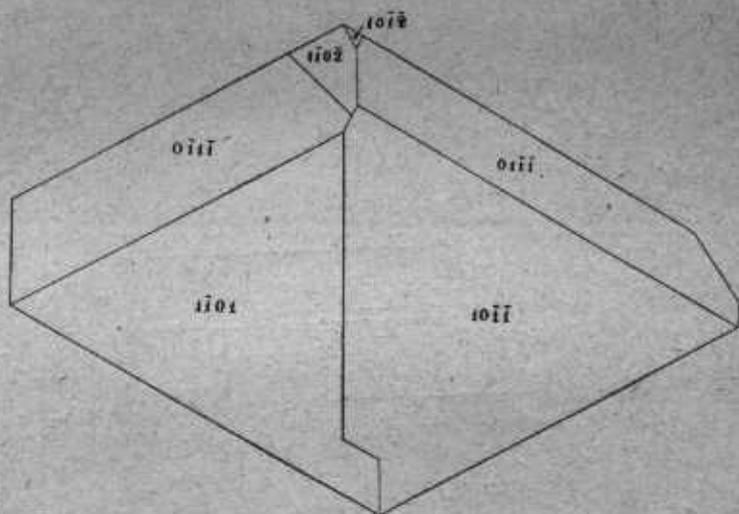


Fig. 8 — Vista lateral.



PROYECC.ÓN ORTOGONAL SOBRE EL PLANO 0001
(DESDE ARRIBA)

Fig. 9— Vista superior.



PROYECCIÓN ORTOGONAL SOBRE EL PLANO 0001
(DESDE ABAJO.)

Fig. 10 — Vista inferior.

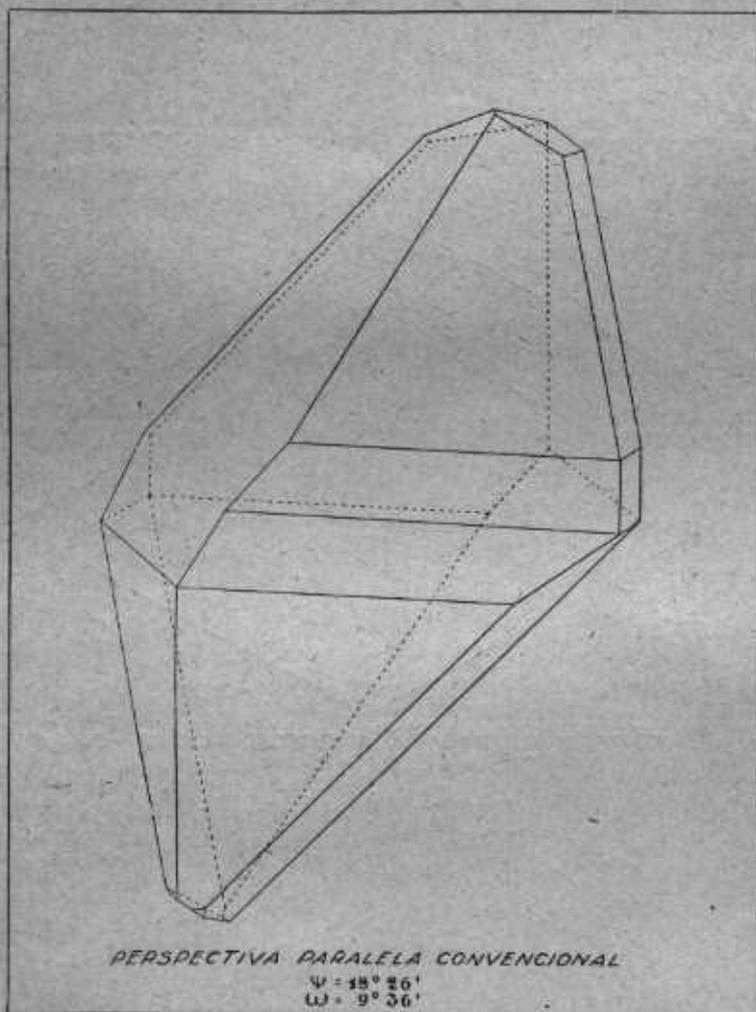


Fig. 11 — Vista anterior.