

# HALLAZGO DE CAOLÍN

EN UNA FALLA DE LA SIERRA VULCAN

CERCA DE BALCARCE

(PROVINCIA DE BUENOS AIRES)

POR

WALTHER SCHILLER



BUENOS AIRES

IMPRENTA Y CASA EDITORA « CONI »

684, CALLE PERÚ, 684

—  
1938

HALLAZGO DE CAOLÍN  
EN UNA FALLA DE LA SIERRA VULCAN  
CERCA DE BALCARCE  
(PROVINCIA DE BUENOS AIRES) <sup>1</sup>

Por WALTHER SCHILLER

I. AFLORAMIENTO DEL CAOLÍN EN LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Entre las muestras de rocas, guardadas en el Departamento de Mineralogía y Petrografía del Museo de La Plata, figuran 3 ejemplares de caolín genuino, que llevan la etiqueta « Sierra Balcarce, provincia de Buenos Aires ». Estas muestras han sido incorporadas a las colecciones hace casi 45 años. Y, sin embargo, se busca en vano en la literatura geológica <sup>2</sup> una noticia

<sup>1</sup> El presente artículo contiene el resultado de los estudios efectuados durante dos cortas excursiones. Me acompañó mi jefe de trabajos prácticos, señor D. Alberto Tosti, quien colaboró en las observaciones, sacó vistas fotográficas y me facilitó ciertos datos bibliográficos. Las figuras fueron ejecutadas por los señores Alberto Tosti (figs. 2, 3, 4 y 5) y Oscar Saffores, estudiante del doctorado en ciencias naturales (figs. 1 y 6).

<sup>2</sup> La publicación más vieja de esta clase, sobre el sitio en cuestión, data de 75 años atrás. Es la de J. C. HEUSSER y GEORGES CLARAZ, *Ensayos de un conocimiento geognóstico-físico de la provincia de Buenos Aires. I. La Cordillera entre el Cabo Corrientes y Tapalqué*. Buenos Aires. Imprenta del Orden, Victoria 144. 1863. 1-20. Con 1 lámina. El último trabajo apareció el año pasado, AUGUSTO TAPIA: *Las Cavernas de Ojo de Agua y Las Hachas. Historia geológica de la región de La Brava en relación con la existencia del hombre prehistórico*. República Argentina. Ministerio de Agricultura de la Nación. Dirección de Minas y Geología. *Boletín* N° 43. Buenos Aires, 1937. 1-126. Con

sobre tal hallazgo, ni de ninguna otra parte de la provincia <sup>1</sup>.

Pero, a pesar de eso, no se trata de una confusión de localidad; realmente existe el yacimiento. A unos 20 kilómetros (sobre la carretera) al ESE del pueblo de Balcarce F. C. S. *aflorea el caolín*. Es al pie occidental del espolón SE de la Sierra del Vulcan <sup>2</sup>. El paraje es conocido con el nombre «Rincón de Toledo» <sup>3</sup> y yace dentro del campo de la estancia «San Antonio» <sup>4</sup>. Allí se explota la tierra de porcelana en la cantera «María Eugenia». En 1934, estaban ocupados 1 capataz y 5 obreros con la extracción del material.

Se entiende que el mineral cerca de la superficie es sucio, por las impurezas que aportan las filtraciones de aguas atmosféricas. Éstas llegan, en partes, a mayores profundidades, v. g. sobre grietas de enfriamiento, planos de clivaje transversal, fallas y arneses (véase más adelante). En general la substancia caolínica es cada vez más blanca hacia la profundidad.

Según la composición petrográfica de las rocas originarias (véase

11 láminas, láminas I-XXVI (con 26 páginas de leyenda) y 2 láminas sueltas. Véase también: Idem, *Datos geológicos*. En la obra colectiva de MIGUEL SUSSINI, ENRIQUE HERRERO DUCLOUX, RAMÓN A. BRANDÁN, HÉCTOR ISNARDI, ALFREDO G. GARBARINI, MANUEL CASTILLO y FRANCO PASTORE, *Aguas minerales de la República Argentina*. Volumen II. *Provincia de Buenos Aires*. Ministerio del Interior. Comisión Nacional de Climatología y Aguas Minerales (Ley 11621). Buenos Aires, 1937. 1-343. Con 35 figuras en el texto y 159 láminas. Son las páginas 23-90 y la 3ª figura en el texto (pág. 117), las 3 primeras láminas.

<sup>1</sup> El así llamado caolín de las Sierras Bayas de Olavarría es de otra naturaleza. Se trata de una pizarra arcillosa, por cierto muy pura, de sedimentos probablemente suprapaleozoicos.

<sup>2</sup> Topónimo Ngoluche (Araucano): «huülcan», «vuulcan» = abra, ventana. Ignoro si la denominación ha sido motivada por la ventana que existe en las cuarcitas de la meseta al E del afloramiento de caolín. Este fenómeno es obra de la erosión eólica. De todos modos, la palabra «Vulcan» no tiene nada que ver con un volcán.

<sup>3</sup> En esta falda existen aún extensas matas de un arbusto bastante raro, la *Colletia cruciata* Gill. et Hook., vulgarmente conocida bajo el nombre Mapuche «curá-mamoel» o «curro» («curru»).

<sup>4</sup> Propietario es el señor diputado constituyente D. Eugenio Leal de Ibarra, en Balcarce.

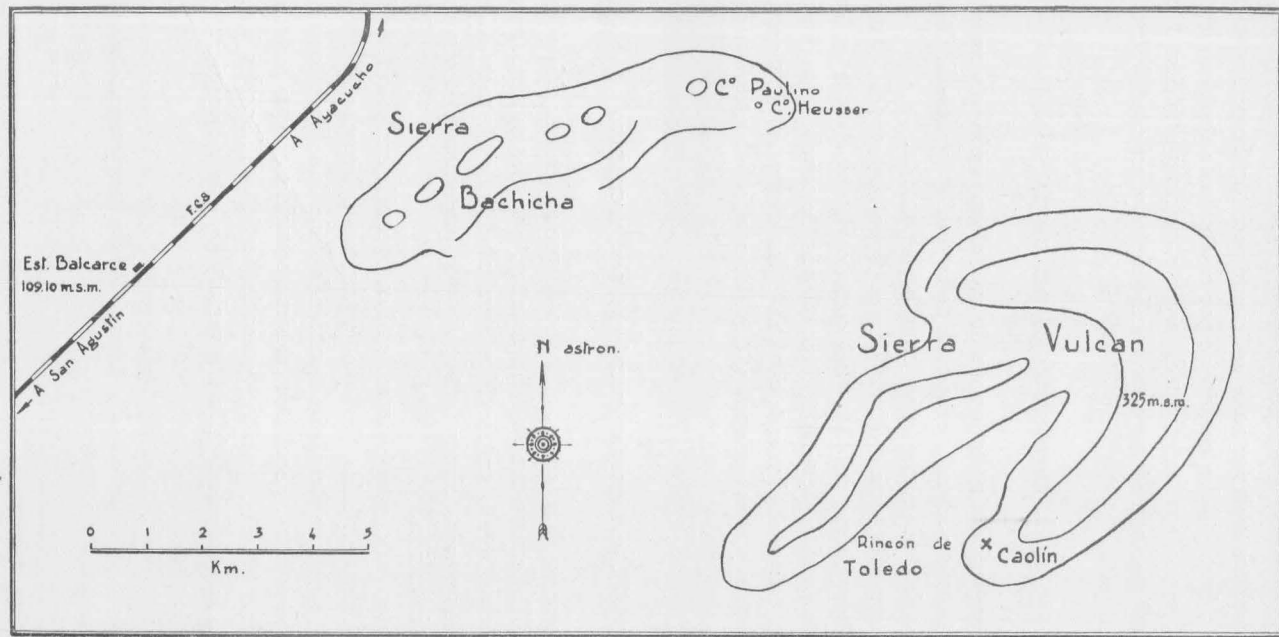


Fig. 1. — Planito de ubicación del caolín en el Rincón de Toledo, al pie SE de la Sierra del Vulcan, 3 leguas al ESE de Balcarce F. C. S. (provincia de Buenos Aires). Escala 1 : 133 333

el párrafo siguiente), *el porcentaje de caolín varía mucho*. Un análisis de muestras *aisladas* no es suficiente para fundar una opinión definitiva : éstas pueden contener o por ciento hasta 100 por ciento de caolín, según que extraigan de la parte cuarzosa o feldespática. Por eso hay que considerar el promedio de *mayores* cantidades.

## II. EDAD GEOLÓGICA DEL CAOLÍN

Las *rocas primarias* de la zona de caolín son *gneiss* y *rocas afines*, del *Arcaico* ; además eruptivos de la *familia grano-diorítica*, del *Paleozoico*, en primer lugar granito y pegmatita.

Posteriormente, quizá todavía durante la era paleozoica, el conjunto de tales rocas cristalinas fué cortado por grietas de enfriamiento (en granito, pegmatita), por planos de clivaje transversal, fallas, etc. (véase el siguiente capítulo). En ciertos lugares ascendieron vapores y aguas termales, transformando la materia prima en caolín.

## III. ESTRUCTURA TECTÓNICA DEL YACIMIENTO

¿Cómo se explica, ahora, el hecho de que *sólo en este sitio aflora el caolín* ? Tal circunstancia debe extrañar, pues las mismas rocas cristalinas que son la matriz del mineral aludido, están muy difundidas en los parajes circundantes, sin que presenten el fenómeno de la caolinización.

Evidentemente, *este fenómeno está en conexión con* la existencia de cierta clase de *fallas*, las que cruzan no solamente el zócalo cristalino, sino que atraviesan también la serie de sedimentos antiguos, superpuestos. ¿Será una rarísima coincidencia que *las rocas feldespáticas* (gneiss, granito, pegmatita) *estén caolinizadas justamente a lo largo de una falla* <sup>1</sup> (o varias) de esta categoría ? ; ¡ y únicamente aquí !

<sup>1</sup> Hasta ahora, la existencia de esta dislocación estaba completamente desconocida, aunque ella salta a la vista.

Para explicarse este hecho tectónico, tan raro en la provincia, hay que estudiar la sucesión de *los* ya citados *estratos que cubren el basamento cristalino* en grandes áreas. Son los que forman las mesetas de la Sierra del Vulcan y vecinas. Se componen mayormente de *cuarcitas* grises, con la característica estratificación cruciforme. Intercalaciones ocasionales en ellas son : *pedras de puddinga* y *pizarras arcillosas* o *arcillas*. Una capa poco común parece ser la *filita* (cuarcítica) *sericitico-micécea*. Esta última cubre, al menos en este paraje, un *conglomerado* muy *característico*, el que se encuentra en la base del conjunto cuarcítico. Está formado por cantos rodados, grandes y chicos, más o menos angulosos (brecha)<sup>1</sup> o redondos (conglomerado), incluidos en un cemento arenoso-ferruginoso, de color castaño (limonítico), a veces más rojo (hematítico). Pronto veremos cuál es el papel que desempeña este horizonte para el reconocimiento de la estructura tectónica en la mina « María Eugenia ». El conjunto de todos los sedimentos enumerados es casi indescifrable, por falta de *fósiles*<sup>2</sup>. En analogía con otras regiones, sobre todo con las Sierras de la Ventana, se puede establecer aproximadamente la edad geológica de las cuarcitas : probablemente, corresponden al *Infra-Paleozoico* (¿ Cambriano-Siluriano ?).

No es menester hablar aquí detenidamente sobre *la estructura interior* de las capas. Basta decir que *es complicadísima*. La serie ha sido movida horizontal y oblicuamente, abollándose, y mezclándose entre sí como naipes al barajarlos. Así que se ignora por completo cuál es la sucesión primitiva. De tal hecho debe convencerse uno, cuando observa cómo repentinamente termina cierto sistema de grietas de clivaje (vertical) en un mismo plano de juntura de bancos (subhorizontal) ; esta última representa entonces un plano

<sup>1</sup> ¿ En parte tectónica ?

<sup>2</sup> El *Arthropycus*, encontrado por Hauthal, no es un resto orgánico, sino producto tectónico. Véase : WALTHER SCHILLER, *Die tektonische Natur von arthropycus-und spirophyton-ähnlichen Gebilden im Alt-Paläozoikum der Provinz Buenos Aires (Argentinien)*. *Geologische Rundschau. Zeitschrift für allgemeine Geologie*. XXI. Heft 3. Berlin. 28. 6. 1930. 145-151. Con 4 figuras en el texto.

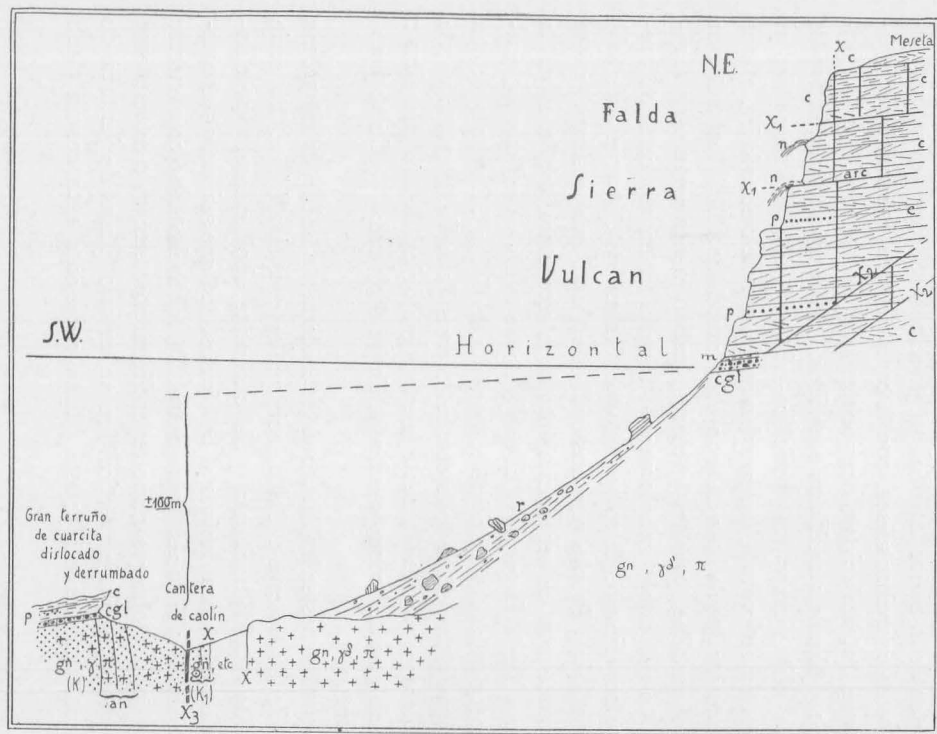


Fig. 2. — Perfil geológico transversal, esquemático, a través del Rincón de Toledo, Sierra Vulcan, Balcarce

de deslizamiento <sup>1</sup> (« X<sub>1</sub> » de la fig. 2). ¿Y qué significan las líneas oblicuas que atraviesan todo el conjunto de cuarcitas desde abajo hasta arriba? (« X<sub>2</sub> » de la fig. 2); se las puede interpretar únicamente como *planos de escamas*. Y hasta la inclinación suave, hacia el W, de los cerros tabulares, está en armonía con los fenómenos tectónicos, conocidos ya en las Sierras Bayas de Olavarría <sup>2</sup>.

Ahora bien : cuando venimos, sobre la carretera, desde Balcarce, para llegar al « Rincón de Toledo », arriba mencionado, subimos luego, caminando hacia la izquierda, a una plataforma, situada al pie de la Sierra Vulcan. Allí yace la cantera del caolín, llamada « Mina María Eugenia ». Y su techo está formado por las mismas cuarcitas con su *conglomerado* basal, el que debajo de la meseta de *enfrente* (al E) ocupa un nivel de *100 metros más alto* <sup>3</sup>. A primera vista, podría suponerse que las cuarcitas de la mina se hayan hundido, desde su nivel anterior, a consecuencia de derrumbes, debidos a la

<sup>1</sup> Los primeros que han observado intensos movimientos horizontales en la región aludida, eran Rigal y Tapia; véase TAPIA, *Las Cavernas*, etc., 1937, páginas 42-43 y página 43, nota 1; Idem., *Datos geológicos*, 1937, páginas 28-29 y el 2º perfil de la 2ª lámina (entre págs. 32 y 33).

<sup>2</sup> Compárese : 1º WALTHER SCHILLER, *Ueberschiebungen in der Tandil-Gebirgsgruppe der argentinischen Provinz Buenos Aires. Geologische Rundschau. Zeitschrift*, etc. XIX. Heft 4. Berlin. 1928. 257-263. Con 2 figuras en el texto. 2º Idem, *Complicaciones tectónicas (cobijaduras) en las Sierras del Tandil (provincia de Buenos Aires)*. Universidad Nacional de La Plata. *Revista del Museo de La Plata*, XXXII (tercera serie, VIII). Buenos Aires. 1929 [Abril 16 de 1930]. 299-306. Con 2 figuras en el texto. — En las Sierras Bayas, la estructura de escamas se manifiesta claramente por la cuña de dolomita paleozoica en el Cerro Largo. Otra señal evidente es la terminación brusca de ciertos sistemas de clivaje transversal en una juntura de capas en las calizas negras del Paleozoico, v. g. de las canteras de Loma Negra, San Jacinto y La Providencia. Y en ellas mismas, se observa que el calcáreo color chocolate, igualmente paleozoico, el que casi siempre está *en la base* del oscuro, vuelve a encontrarse *encima* del mismo, debido a un sobreescurreimiento. A consecuencia de éste, se originó la brecha de fricción entre ambas calizas, la que contiene grandes concreciones de calcedonia, verdosa y roja.

<sup>3</sup> Altura de Balcarce sobre el nivel del mar : 110 metros; cantera « María Eugenia » :  $\pm$  100 metros; base de la meseta cuarcítica :  $\pm$  240 metros; y altura máxima de la misma : 325 ó 330 metros.



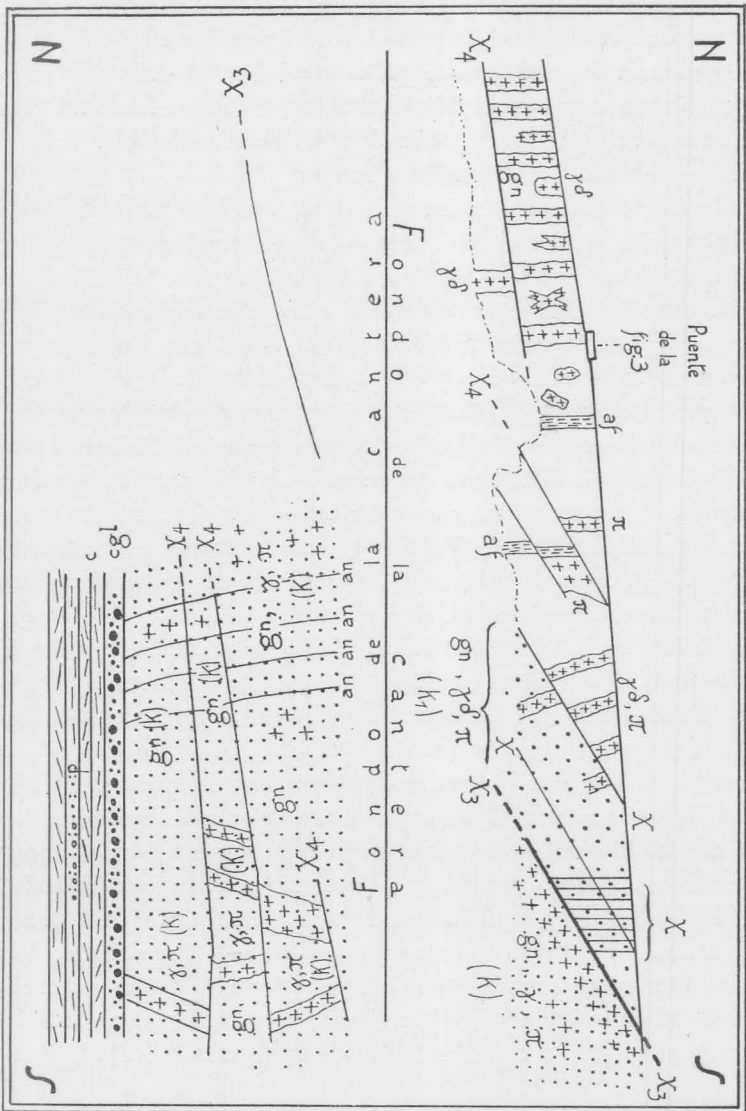


Fig. 4. — Dos perfiles longitudinales, a lo largo de la cantera de caolín « María Eugenia », Sierra Vulcan, Balcarce. La diferencia entre ambos lados de la cantera es evidente: en medio de ella corre la falla « X<sub>3</sub> ».

acción erosiva del agua que desgastaba el zócalo cristalino. Pero, examinando el fondo de la cantera, se reconoce la verdad : *Estamos en presencia de un sistema de fallas tectónicas*. A propósito, creo que en toda la provincia, hasta ahora, no se ha observado fractura alguna tan nítidamente y con un desnivel tan considerable. Veamos ahora los hechos que permiten afirmarlo.

La estructura del interior de la mina, gracias a los trabajos de explotación, es bien visible, tanto en el perfil transversal como en el longitudinal. (Véase las figs. 2-6). Lo que *más llama la atención* entre los elementos tectónicos, es la *falla* denominada «X<sub>3</sub>» en perfiles y fotografía. Indudablemente, ella es más joven que los sobrescurrimientos «X<sub>1</sub>» y «X<sub>2</sub>». Esto se confirma por el hecho de que las cuarcitas de la cantera, separadas por la aludida fractura, *presentan la misma correlación* de capas, como la de la meseta alta de enfrente. La falla tiene dirección N 20° W magnét., término medio. El *ala occidental* queda formada por gneiss, granito, pegmatita *caolinizados* (fig. 5). En evidente contraste con este lado *blanco*, está la *parte oriental* que se compone de las *mismas* rocas cristalinas <sup>1</sup>, pero *oscuros*, es decir *no caolinizados*; sólo la *faja inmediata* a «X<sub>3</sub>» (algo caolinizada) deja ver un matiz *ligeramente más claro*. Por lo demás, al E de la fractura hay numerosos diques de grano-diorita y pegmatita; se les puede seguir, desde «X<sub>3</sub>» hacia el oriente, hasta la base de la meseta, pie occidental de este espolón de la Sierra Vulcan, donde los filones desaparecen debajo del ripio cuarcítico (fig. 2). No entran en la zona caolinizada al poniente. El rumbo de ellos es, predominantemente, N 70° E magnét. Otro elemento que se nota sobre el mismo lado no caolinizado, son grandes bloques incluidos, de roca anfibolítica <sup>2</sup>; se destacan en forma neta por su color negro verdoso. — Para el flanco W, caolinizado, son característicos ciertos sistemas de *arneses* (*Rutschflächen*), cuya estriación vertical indica a las claras que se trata de otros tantos planos de fallas («an» de las figs. 2-3, 4 a la izquier-

<sup>1</sup> El gneiss está enormemente revuelto, arrollado, amasado (*verknetet*), como pasta de empanadas (visible en la figura 5, a la derecha).

<sup>2</sup> Figura 5, a la derecha.

da). Dirección de un grupo : N-S magnét.; de otro : N 65° W magnét. Su edad es difícil de establecer; creo que son más antiguos que los sobreescurrecimientos (« X<sub>1</sub> », « X<sub>2</sub> » de la fig. 2) en las cuarcitas del techo, pues éstas, al parecer, no han sido afectadas por los arneses. Lo único que yo al menos he notado en ellas, es un despedazamiento a causa de la intemperie. En el lado oriental de « X<sub>2</sub> » manifiéstanse diferentes sistemas de un sinnúmero de *planos de clivaje transversal*, nítidamente orientados; en partes dejan ver ligeros desniveles (fallas). Una serie de ellos es paralela a « X<sub>2</sub> », otros cruzan oblicuamente en distintas direcciones. — Por fin, son también claramente visibles los efectos de *movimientos subhorizontales* sobre ambos lados de « X<sub>2</sub> » (llamados « X<sub>4</sub> » en la fig. 4). Dirección de los empujes ¿S-N? Parecen ser posteriores a las fallas, a los arneses y al clivaje transversal (mayoría de los planos), ¿con excepción del grupo de « X<sub>3</sub> »?

Me resta confesar que no he reconocido irrefutablemente las relaciones recíprocas entre las edades de las rocas y entre los diferentes movimientos tectónicos. También es probable que las condiciones petrográfico-estructurales sean más complicadas aún. Quizás, alguien pueda descifrarlas mejor que yo, dado que no tuve disponibles más que dos días de estada para las observaciones acerca de la cantera en particular.

#### IV. EXPLORACIÓN DEL YACIMIENTO

¿Cuáles son ahora las consecuencias para la exploración del yacimiento, que derivan del conocimiento actual?

1° Hay que buscar el caolín a lo largo de la falla « X<sub>3</sub> », y, probablemente, sólo al W de ella. Al E debería estar en un nivel más alto; pero ha desaparecido por la denudación atmosférica. 2° No es recomendable alejarse demasiado de aquella línea, ni siquiera en dirección al poniente, sobre todo donde el suelo está cubierto, hasta muchos metros de profundidad, por grandes bloques de desmoronamiento. 3° Probablemente, el yacimiento de caolín sigue aún hacia abajo. Los movimientos horizontales « X<sub>4</sub> » (compárese



Fig. 5. — Vista de la cantera de caolín « María Eugenia », Sierra Vulcan, Balcarce. Fotografía A. Tosti (1-XII-1934, a. m.)

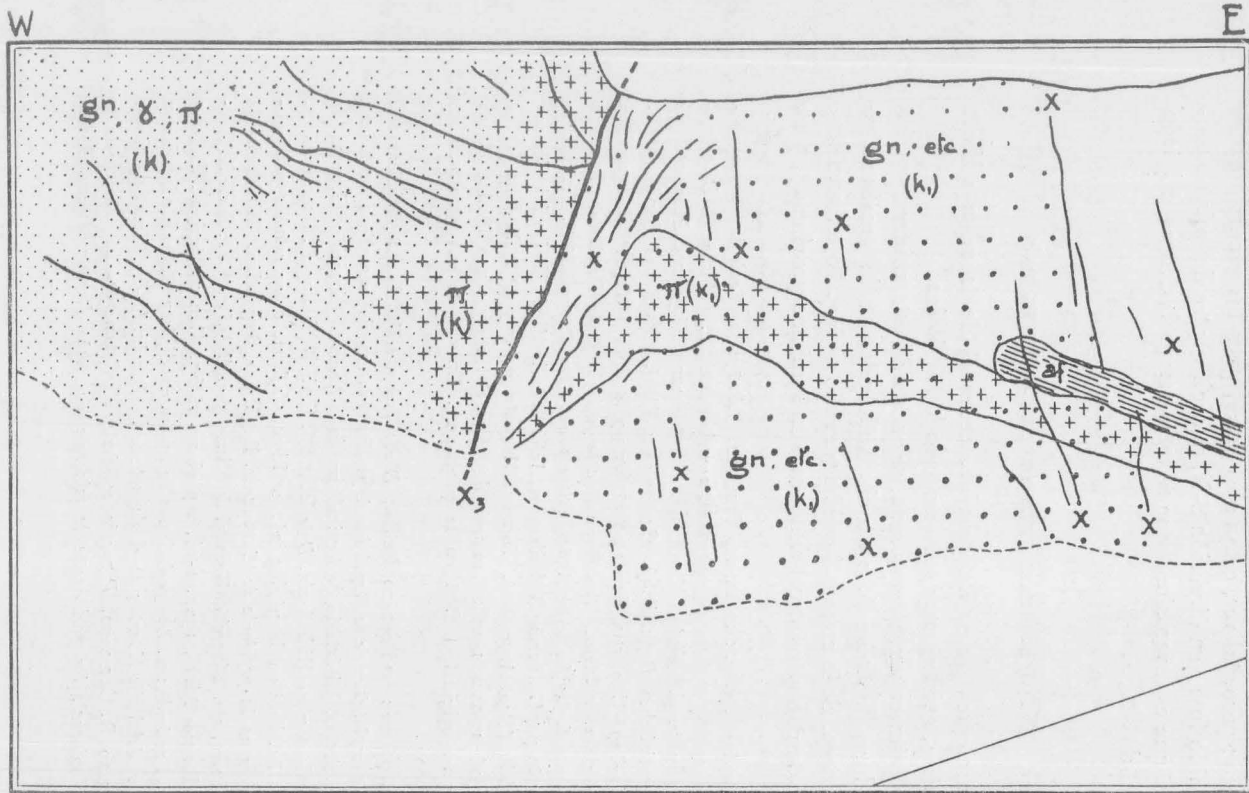


Fig. 6. — Sobrecroquis de la figura 5. Falla principal « X<sub>1</sub> »; rumbo N 20° W; rechazo unos 100 m. A la izquierda (W) afloran el gneiss, granito, la pegmatita, todos caolinizados, blancos; es el ala hundida. A la derecha aparecen, en el mismo nivel, rocas cristalinas parecidas, pero apenas caolinizadas, es decir, de matices más oscuros. Flexura en la pegmatita. Con el lente se ve también, entre « X<sub>1</sub> » y la pegmatita flexurada, un abanico de fallas respectivamente planos de clivaje transversal. No he podido constatar si la 2ª línea « X » desde la derecha haya cortado y desplazado la anfibolita, es decir: si se trata de una falla o simplemente de un plano de clivaje. El Arcaico ha sido enormemente revuelto; la anfibolita está como cascote.

la pág. 65), ciertamente, habrán cortado las rocas también en el subsuelo ; pero, tal vez, esto no es grave, pues los escurrimientos han tenido lugar en dirección S-N, es decir dentro del mismo caolín. Así que es inverosímil que se introduzcan las rocas del lado oriental de « X<sub>3</sub> ».

## V. OTROS HALLAZGOS DE CAOLÍN EN EL PAÍS

Yacimientos de *caolín genuino*, como el de la mina « María Eugenia », existen *muy pocos en toda la República*.

Por primera vez, que yo sepa, se encontró este mineral en los alrededores de Amanao, cerca de Andalgalá, en la provincia de *Catamarca*. Se lo conoce desde hace medio siglo <sup>1</sup>. Posteriormente, fueron descubiertos otros puntos más en la misma provincia <sup>2</sup>, y en

<sup>1</sup> Compárese, v. g. : 1° ALFRED STELZNER, *Beiträge zur Geologie der argentinischen Republik und des angrenzenden, zwischen dem 32. und 33° S. B. gelegenen Theiles der chilenischen Cordillere. Beiträge zur Geologie und Palaeontologie der argentinischen Republik. I. Geologischer Theil. Cassel und Berlin. 1885. I-XXIX, 1-329*. Con una figura en el texto y láminas I-III, 4ª lámina. Está en la pág. 32. 2° Idem, *Contribuciones a la geología de la República Argentina con la parte limitrofe de los Andes chilenos entre los 32° y 33° S*. Traducción del alemán por Guillermo Bodenbender, *Actas de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba (Rep. Argentina)*. Tomo VIII (entregas 1ª y 2ª). Córdoba [1885] 1923-1924. IX-XXII, 1-228. Con una figura en el texto y 1 una lámina (faltan las 4 láms. originales). Está en la página 24. En vez de « Amanas », léase « Amanao ».

<sup>2</sup> Compárese : 1° ROBERTO BEDER, *Breve recopilación de los yacimientos de materias explotables de la República Argentina, con especial atención a los últimos descubrimientos*. Ministerio de Agricultura de la Nación. Dirección General de Minas, Geología e Hidrología. *Boletín* N° 26. Serie B (Geología). Buenos Aires, 1921. 1-32. Está en la página 24. 2° Idem, *Informe sobre estudios geológico-económicos en la provincia de Catamarca*. República Argentina. Ministerio de Agricultura, etc. Dirección General de Minas, etc. *Boletín* N° 31. Serie B (Geología). Buenos Aires, 1922. 1-14, 2 páginas, 15-57. Con 14 láminas. Es la 2ª parte del artículo : 2. *Los yacimientos de caolín de Siján y Mutquín y las tierras de color del Valle Muerto ; en el departamento Pomán*. 43-57. Con 6 láminas. 3° LUCIANO R. CATALANO, *Porvenir económico de Catamarca, importancia de su riqueza mineral, los yacimientos de minerales de estaño*. *Revista Minera. Socie-*

la vecina de *La Rioja*<sup>1</sup>. Siempre, la *roca originaria* parece ser *granito o pegmatita*. Creo que es significativo el hecho de que los *afloramientos* yacen al *pie* de las Sierras del Aconquija, de Ambato y de Velasco; varios están *sobre una misma línea*. Las tres circunstancias sugieren la idea de que *el caolín esté conectado con fallas*, sobre las cuales han actuado los factores hidrotermales, alterando los feldespatos<sup>2</sup>. Sería una analogía completa con el presente caso.

Por fin, hay quien trajo caolín muy puro de la gobernación de *Santa Cruz* (Patagonia); pero, hasta ahora, no pude conseguir datos precisos sobre ese yacimiento.

*Otros hallazgos de la República o no* han sido *investigados* suficientemente o son de una categoría *distinta*.

#### RESUMEN

*El afloramiento de caolín de la cantera « María Eugenia » es, hasta ahora, el único de su género en toda la provincia.*

*El mineral está ligado a fallas* (desnivel hasta 100 m). Sobre ellas, han surgido los agentes pneumatolíticos o hidrotermales, transformando el gneis y las rocas grano-dioríticas en esta sustancia tan valiosa y rara en el mundo entero.

*El yacimiento puede ser explotado razonablemente.*

dad Argentina de Minería y Geología. Año I. N° 4. Octubre 1929, y n° 5. Noviembre 1929. Buenos Aires. Páginas 97-120, 129-139. Con 1 figura en el texto. Está en la pág. 117.

<sup>1</sup> LUCIANO R. CATALANO, *Yacimientos caolínicos del Valle de los Sauces (La Rioja)*. República Argentina. Ministerio de Agricultura, etc. Dirección General de Minas, etc. *Publicación* N° 22. 553. 61 + 666. 3 (82. 53). (Clasificación bibliográfica decimal). Buenos Aires. 1926. 1-14. Con 15 láminas (= « páginas 15-44 »).

<sup>2</sup> Lo mismo supone Beder (*Informe*, etc. 1922, pág. 55), quien habla de una falla (terciaria), existente, la que corre sobre el pie de la Sierra de Ambato, a lo largo de la montaña (N-S).

*Leyenda para las figuras del texto 2-4 y 6*

<i>n</i> = Napa acuifera.....	}	Aluvio — Cuaternario		
<i>r</i> = Ripio; bloques de derrumbe; conos de deyección...				
<i>X</i> <sub>4</sub> = Planos de deslizamiento, subhorizontales (¿S-N?)....	}	Dislocaciones del ¿Infra-Cretáceo — Paleozoico?		
<i>X</i> <sub>3</sub> = Falla principal que puso al descubierto el caolín (N 20° W).....				
<i>X</i> <sub>2</sub> = Planos de deslizamiento, oblicuos (W-E).....				
<i>X</i> <sub>1</sub> = Planos de intenso sobreescurreamiento, subhorizontales (W-E) <sub>p</sub> .....				
<i>an</i> = Arneses ( <i>Rutschflächen</i> ) con estriás verticales.....				
<i>X</i> = Planos de clivaje transversal y fallas en general.....	}	Paleozoico		
<i>arc</i> = Arcillas y pizarras arcillosas (¿tectónicamente intercaladas?).....				
<i>c</i> = Cuarzitas grises; con rocas de pudinga ( <i>p</i> ) en diferentes horizontes (¿tectónicamente intercaladas?)...				
<i>fm</i> = Filita cuarcítica, sericítico-micácea.....				
<i>cgl</i> = Conglomerado basal; en partes brecha; en otras arenisca; ferruginosos, de color marrón (limonítico), a veces rojo (hematítico); el conglomerado y la brecha contienen mayormente cantos de cuarcita y cuarzo (en partes ¿brecha de fricción?); dentro de la arenisca encuéntranse fragmentos de gneiss, y rodados de cuarcita y cuarzo (tectónicamente movidos).				
$\pi$ = Pegmatita.....			}	Paleozoico — Arcaico
$\gamma$ = Granito.....				
$\gamma\delta$ = Grano-diorita..				
<i>gn</i> = Gneiss, etc.....				
<i>af</i> = Anfibolita, verdoso-negrucza.....				

La Plata, 9 de septiembre de 1938.