

Estudio geológico y genético de los caolines de la región valenciana *

LUIS FERRER OLMOS
Doctor en Ciencias Químicas.
Departamento de Silicatos del Patronato
"Juan de la Cierva" de Investigación
Técnica. Sección de Valencia.

RESUMEN

Se ha hecho un estudio geológico y genético de los yacimientos de caolín situados en el noroeste de la provincia de Valencia. Se ha confirmado que tales yacimientos pertenecen al periodo Wealdense. La investigación roentgenográfica de estos caolines ha demostrado que todos ellos pertenecen al mismo tipo genético, habiendo sido originados «in situ» por una acción hidrotermal.

SUMMARY

A geological and genetic study has been made of the kaolin deposits located in the Northwest part of the Valencia province. It has been confirmed that such deposits belong to the Wealdensis period. The x-ray diffraction investigation of these kaolins has shown that all of them belong to the same genetic type, and have originated hydrothermally «in situ».

I.—Introducción.

Los yacimientos de caolín de la región valenciana se encuentran localizados en el noroeste de la provincia, tal como se observa en el mapa de la fig. 1. Comprende dicha zona los términos municipales de Villar del Arzobispo, Alpuente, Títaguas, La Yesa, Higuieruelas, Andilla, Losa del Obispo, Bugarra, Benaguacil, Pedralba, Liria, Sot de Chera, Utiel y Ademuz.

(*) Este trabajo ha sido realizado en el Laboratorio de Química Física de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Valencia, y forma parte de la Tesis Doctoral del autor (Universidad de Valencia, Septiembre, 1962).

Para comunicar con estos lugares partiendo de la ciudad de Valencia, hay que tomar la carretera de Liria y Casinos que, si bien en algunos tramos es estrecha, se encuentra en bastante buen estado. También se puede ir por la carretera de Madrid hasta unos kilómetros después de Requena, para desviarse luego a la derecha por la de Chera y Chulilla. Esta última, así como las de Casinos a Al-cublas, de Losa a Sot de Chera, y las de La Yesa y Titaguas, se encuentran en peores condiciones.

II.—Estudios geológicos realizados en la provincia de Valencia.

El estudio geológico de la provincia de Valencia, prescindiendo de la descripción general de la Historia Natural de Cavanilles, se inició el año 1853 con las investigaciones de Verneuil y Collomb (1).

Botella, Vilanova y Cortázar (2) publicaron, en la segunda mitad del siglo pasado, valiosas descripciones de esta provincia, que se complementan entre sí. Botella editó también, en 1854, su primer mapa a escala grande, fundamentándose en el mapa geológico de Verneuil. Asimismo se basan en este último los provinciales de Vilanova y Cortázar, los cuales son muy detallados. En 1891, aparecieron las hojas 7 y 11 del mapa geológico de España a escala 1:400.000.

En el siglo actual, Mellada (1911) publicó una amplia descripción del mapa geológico de España, aportando valiosos datos referentes a la provincia de Valencia. Hasta 1920 sólo aparecen algunas pequeñas notas de Ewald, Alvarez, Boscá, Dupuy de Lome, Fernández Navarro, Schlosser y San Miguel de la Cámara. Poco después publicaron algunos trabajos García Ros (3) y Pardo García (4). Hay que mencionar, además, el "Mapa itinerario militar" y el de Obras Públicas a escala 1:250.000, que es el que tomó Brinkmann (5) para sus estudios, por considerarlo el mejor. También es muy perfecto el del Instituto Geográfico a escala 1:200.000, y aún mejores son las hojas editadas por el Instituto Geológico y Minero de España, a escala 1:250.000. Es lástima que no estén terminadas y publicadas las hojas 638, 666, 667 y 694, que corresponden a Alpuente, Chelva, Villar del Arzobispo y Chulilla, respectivamente. Las hojas números 299 y 720, de Liria y Requena, son las únicas que recogen parte del sector objeto de nuestro trabajo.

El mejor estudio geológico de la región valenciana se debe al citado Brinkmann (5), en el que nos hemos basado principalmente para el diseño del mapa indicado en la fig. 2.

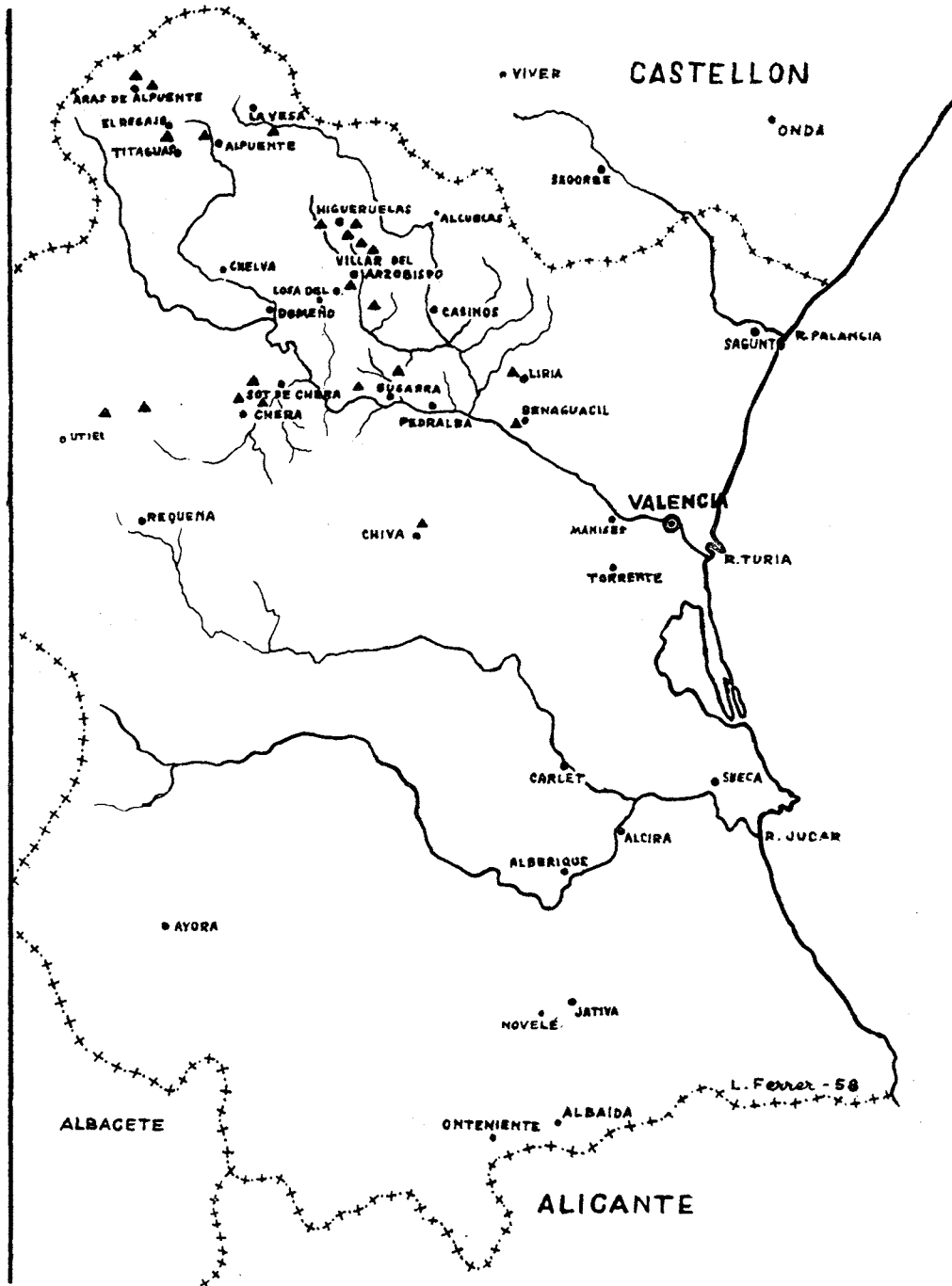


FIG. 1.—Localización geográfica de los yacimientos caoliníferos en la provincia de Valencia.
 (Los triángulos indican el emplazamiento de las zonas.)

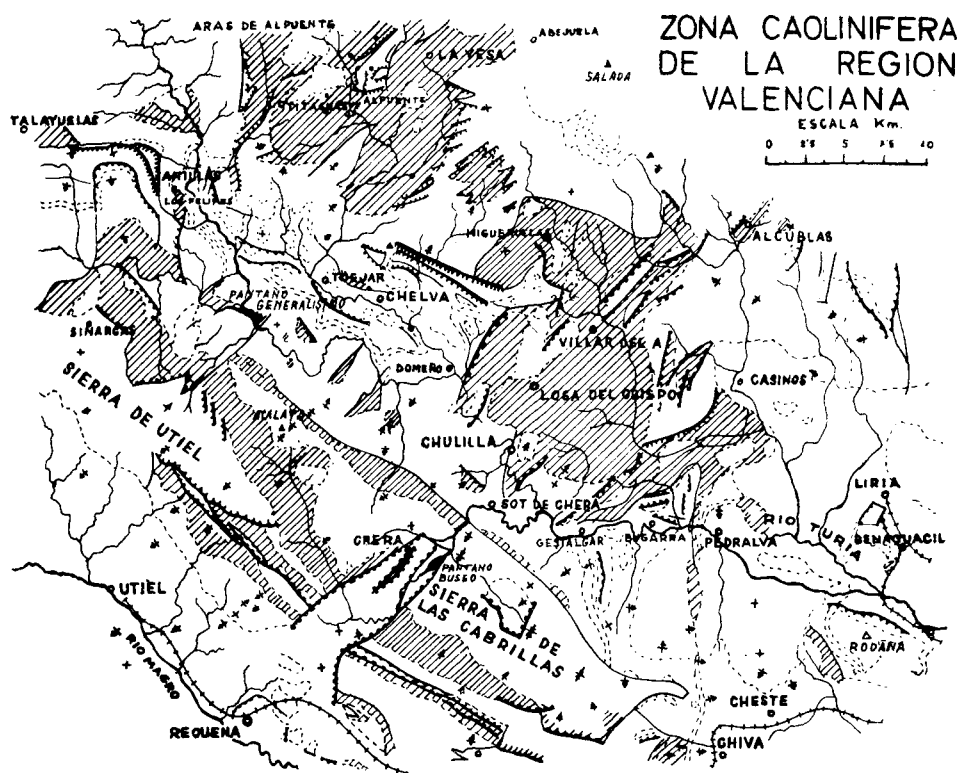


Fig. 2.—Los yacimientos de caolín pertenecen al Wealdense. En el mapa aparecen rayadas estas zonas.

III.—Constitución geológica de la zona caolinífera.

Según Calderón (6), los criaderos de caolín que se extienden a lo largo del Turia pertenecen a la era Terciaria o Cenozoica, sobre todo en la margen izquierda de su recorrido por la parte alta de la provincia. No opina lo mismo Martínez Soriano (7) quien, fundándose en los caracteres de los estratos y en la presencia del fósil “*Hipurites organisans*”, las sitúa en el Cretáceo inferior, dentro de la era secundaria. Schlosser (8) atribuyó erróneamente estos criaderos al Ponticense.

Se ha puesto en evidencia que la zona caolinífera está dentro del Wealdense, como lo demostraron Royo Gómez (9) y Brinkmann (5). El cretácico inferior de facies Wealdense está formado, pues, por areniscas, arenas caoliníferas, conglomerados y gredas, con algunas capas de calizas y margas marinas.

Royo Gómez (9) encontró algunos géneros de fósiles pertenecientes al Jurá-

sico superior, lo cual confirma que la facies Wealdense comprende en esta zona no sólo la base del Eocretáceo, sino también la parte alta de aquel.

Particularizando en lo que respecta al caolín de la zona, nuestro razonamiento es el siguiente: Las arenas caoliníferas están constituidas por una mezcla de granos de cuarzo con feldespato en descomposición; en ocasiones también aparecen laminillas de mica. Cualquiera que sea el origen de esta formación, hay que admitir que se sedimentó la primera materia en estado de cantos rodados, habiéndose realizado posteriormente el proceso de caolinización, que aún persiste en la actualidad, ya que existen materiales de muy distinta densidad y tamaño en la arcosa que se va transformando. Las arenas caoliníferas forman bancos de espesor considerable, apoyándose en algunas ocasiones sobre arcillas y margas con vetas de lignito. Los elementos alcalinos, principalmente el sodio y el potasio, han disminuido en aquellos sitios en los que el agua ha ido lavando más el material. Como techo constante, existe una potente capa de calizas que, al contornear las alturas, forman un paisaje de mesetas, en cuyos flancos afloran los materiales blancos objeto de este estudio.

Como veremos más adelante, hemos encontrado en los límites de la zona caolinífera mineral con impurezas que no se hallan en el lugar de origen de la roca madre.

IV.—Los yacimientos caoliníferos.

Las concesiones mineras que existen en esta zona son exclusivamente de caolín, pero no están señaladas en los mapas geológicos mineros. La principal dificultad para la explotación del mineral consiste en que el nivel de arenas, muy constante en cuanto a su situación estratigráfica, es en cambio muy irregular en lo que se refiere a riqueza en caolín. Por ello, a veces se encuentran yacimientos abandonados junto a nuevas explotaciones en afloramientos vecinos.

Las arenas caoliníferas están muy lejos de agotarse. En las manchas Wealdenses, sobre todo en las alejadas de vías de comunicación, se ven muy frecuentes afloramientos de minerales en los que no se ha realizado reconocimiento alguno.

V.—Descripción del mapa geológico.

Pasamos ahora a describir geológicamente la zona caolinífera, completando lo indicado en nuestro mapa geológico de escala 1:250.000 (fig. 2).

Al occidente de los montes de Sagunto, las capas estratificadas comienzan a inclinarse por todos los lados, muy tendidas hacia el Oeste. Así se llega al Jurá-

sico en Casinos y Alcublas; al Wealdense en Villar del Arzobispo, y al Urgoaptiense en lo hondo de un ancho sinclinal, en Higuieruelas, Losa y Chulilla. En las zonas de contacto del Jurásico con el Wealdense predominan las fallas de desgarramiento antitético, con una estructura tectónica semejante a la de Sagunto, si bien aquí no actúan, o apenas se notan, los movimientos recientes reconocidos en dicha población.

La carretera entre Domeño y Losa del Obispo pone al descubierto una falla normal dentro del sinclinal cretácico de Villar del Arzobispo. Se suceden de Este a Oeste el Keuper; una faja de algunos metros de anchura del Jurásico laminado y el Wealdense, con fallas de 30° a 60° de inclinación.

Por la zona de Titaguas y La Yesa, se aprecia el Jurásico con sinclinales hundidos llenos de Wealdense y algo de Urgoaptiense.

Al Norte de Sinarcas, se alza una cresta monoclinada que sigue hacia Talayuelas, adentrándose en la provincia de Cuenca.

Entre Sinarcas y Chera se encuentra el sinclinal de Bercuta, con montes que contienen un núcleo de calizas del Jurásico superior con algunas fallas en las que aparece el Wealdense. Al Sur de Fuente Foch y dentro del Jurásico, sigue un anticlinal llano que se puede reconocer hasta el Oeste de Sot de Chera.

Con el eje de Talayuelas enlaza el sinclinal de La Atalaya, que alcanza casi 50 kilómetros de longitud y es el elemento tectónico más importante de la zona.

En Chera hay un típico hundimiento terciario que forma una fosa tectónica. La sierra de las Cabrillas se extiende entre Chera y Chiva. En esta zona domina el sinclinal o la fosa tectónica de La Atalaya, con su rumbo inalterado, a pesar de la fosa transversal de Chera de origen más reciente.

La tectónica de la región de Liria es complicada. Según Brinkmann (5), los bloques del Cretácico inferior se han hundido entre el Keuper y las carniolas, antes del Mioceno superior, puesto que el Terciario aparece transgresivo sobre el Triásico. La mayor parte de la superficie está cubierta por escombros del Cuaternario, de gran espesor.

Nuestro mapa geológico (fig. 2) da una idea de la amplitud del Wealdense, en donde se encuentran los criaderos de caolín de la zona.

También en la provincia de Castellón, términos municipales de Onda, Altura y Barracas, existen yacimientos caoliníferos en terrenos de características semejantes al Wealdense de la zona estudiada.

VI.—Características genéticas de los caolines.

Recientemente, Legrand y Nicolás (10) han utilizado la técnica de Debye-Scherrer para la difracción de rayos X con el objeto de investigar las caracterís-

ticas genéticas de los caolines. Nosotros hemos empleado también esta técnica para el estudio de los caolines utilizando un aparato Philips tipo Bv-1010/30 (perteneciente al Instituto de Edafología, Madrid).

Los autores precitados estudian la raya (001) correspondiente al pequeño ángulo de difracción, $\theta = 6^{\circ} 9'$, la más indicada para analizar toda clase de caolines. (A este respecto convendrá señalar que, en todos nuestros diagramas Debye, dicha raya corresponde al ángulo $\theta = 6^{\circ} 17'$. Hay, pues, una diferencia constante con el valor consignado por los autores franceses, la cual creemos no afecta para nada a las consideraciones posteriores.) Representando en ordenadas el logaritmo del $\log I$ y en abscisa la relación S/H , donde S es la superficie encerrada por dicha raya y H su altura (en unidades arbitrarias), obtienen la gráfica mostrada en la figura 3. Si bien hay puntos que se apartan marcadamente de la línea recta, cuya dispersión se indica por los círculos, puede observarse que todos ellos se distribuyen en tres grupos. Los del grupo 1, con los mayores valores para I , corresponden a los caolines resultantes de las alteraciones profundas originadas por acción hidrotérmica. Al grupo 2, los caolines de origen secundario que provienen de una reorganización de elementos preexistentes seguida del transporte y sedimentación de los mismos o de una neoformación. Los caolines del grupo 3, pertenecen a

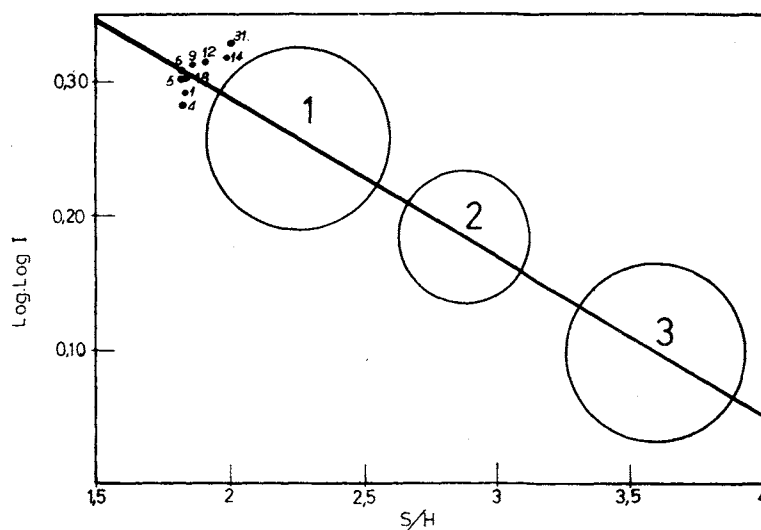


FIG. 3.—Grupos genéticos de los caolines según Legrand y Nicolás: Los puntos señalados corresponden a los caolines estudiados por nosotros y cuyas localizaciones son:

1. "Ampliación Purín y Enriqueta" (Bugarra).—4. "Santiago S. F." (Sot de Chera).—5. "Santiago R" (Sot de Chera).—6. "Dos hermanas" (Sot de Chera).—9. "Dolores" (Villar).—12. "Filo" (Villar).—14. Caolin "Cerrillo" (La Yesa).—18. "Dolores" (Lasa del Obispo).—31. "La Luisa" (Alpuente).

los tipos "flint" y "ball-clay". Se tiene así una idea cualitativa de la génesis de los caolines.

Utilizando la gráfica anterior y haciendo la representación del $\log \log I$ frente a S/H para los nueve caolines estudiados por nosotros, se observa que todos los puntos se sitúan muy próximos al grupo 1, lo que pone de manifiesto que los caolines son de un mismo tipo en sus características geológicas y genéticas, teniendo además un origen hidrotérmico, *in situ*, confirmando lo establecido en nuestro estudio geológico.

Expresamos nuestro agradecimiento al Instituto de Edafología (Madrid) por haber realizado los diagramas Debye citados en el texto.

BIBLIOGRAFIA

1. BOSCA, F., "Contribución al estudio de minerales del antiguo reino de Valencia". Trabajo en preparación. Valencia.
2. CORTÁZAR Y PATO, "Descripción física, geológica y agrológica de la provincia de Valencia". Memoria del Mapa Geológico de España. Madrid, 1882.
3. GARCÍA ROS, L., *B. O. Minas y Met.*, 9, 143 (1925).
4. PARDO GARCÍA, L., *Anal. del Centro de Cult. Valenc.*, 6, 163.
5. BRINKMANN, R., "Las cadenas béticas y celtibéricas del sureste de España". Publicación extranjera sobre Geología en España, Instituto Lucas Mallada, Madrid, 1948.
6. CALDERÓN, S., "Los minerales de España". Junta para aplic. de Est. e Investig. Científ. Madrid, 1910, pág. 18.
7. MARTÍNEZ SORIANO, J., *B. O. Minas y Met.*, 9, 3 (1925).
8. SCHLOSSER, M., *Zent. f. Min. Geol. Paleont.*, 340 (1919).
9. ROYO GÓMEZ, J., *B. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 26, 66 (1926).
10. LEGRAND, C. y NICOLÁS, J., *Compt. Rend.*, 248, 2.776 (1959).



english clays
serve the
ceramics
industry



ENGLISH CLAYS, LOVERING, POCHIN & CO., LTD.

St Austell, Cornwall, England.

Si son ustedes productores de manufacturas cerámicas, y están interesados en poseer información sobre los caolines ingleses, les invitamos a escribirnos solicitando muestras, precios y amplios detalles técnicos. —

Luwa

**VENTILADORES AXIALES GRADUABLES
DE
ALTO RENDIMIENTO**

***Le ayudarán a resolver
sus problemas de:***

***Acondicionamiento
Calefacción por aire
Evacuación de vahos
Desempolvamiento
Ventilación
Deseccación
Filtrado***

***El ángulo de las
palas se gradúa
individualmente,
permitiendo modificar
el régimen de funcio-
namiento del ventilador
sin cambiar su velocidad
y manteniendo el máxi-
mo rendimiento mecánico.***



Luwa Española, S.A.

San Roque, 29 bis • Teléfono 243 06 45 • BARCELONA 14