

EDITORIAL

Y ellos, ¿por qué no vienen?

Allá por los años de Maricastaña, cuando una querida, y hoy floreciente Sociedad de Cerámica comenzaba a dar sus primeros pasos, y afirmaba sus principios fundacionales en desnutridas y ralas asambleas técnicas, ocurría un fenómeno que hoy —después de varias vueltas a la manivela de la historia— vuelve a reproducirse en nuestra joven Sociedad Española de Cerámica. Nos referimos a la naturaleza y a la categoría de las personas asistentes a sus coloquios y asambleas.

En general, las sociedades tecnológicas nacen por la voluntad de los empresarios que rigen las correspondientes ramas de la producción. Aunque parezca un contrasentido, estas personas manifiestan interés en esas sociedades, no por un afán de hacer avanzar las ramas de la técnica y de la ciencia implicadas, sino por un deseo de mejor conocer y aprovechar los conocimientos ya existentes. En una palabra, tienen los ojos puestos en las derivaciones prácticas de la ciencia y de la técnica, pero no en la ciencia ni en la técnica consideradas por sí mismas.

Los técnicos y los científicos, por lo común, están más interesados en crear, transmitir y recibir los conocimientos que en las posibles repercusiones prácticas de los mismos. La ciencia y la técnica son para ellos un fin y no un medio.

Pues bien, en las asambleas técnicas concurren personas representativas de ambos grupos, así como otras que no pertenecen claramente a ninguno de ellos. Las que ostentan representación gerencial asisten por propia iniciativa, en la mayoría de los casos, y no suelen tropezar con serios inconvenientes para sufragar sus gastos de asistencia. Las que provienen del campo técnico son, normalmente, personas más típicamente asalariadas y, por tanto, su propia iniciativa de asistencia no sirve de nada si no va acompañada de la correspondiente autorización y subvención por parte de los superiores de su empresa. Vemos así que el número y naturaleza de los asistentes a las reuniones técnicas depende en buena medida de la voluntad de las personas más allegadas a las gerencias de las empresas del ramo.

Admitimos como incuestionable la necesidad de que los gerentes vivan íntegramente, profundamente, todas las actividades de agrupaciones técnicas, como la Sociedad Española de Cerámica, y de que asistan regular y puntualmente a todas sus asambleas. Aparte de las razones de relación que valorizan lateralmente estas reuniones, el gerente debe estar deseoso de aprovechar al máximo el meollo técnico de las mismas. Puesto que su función en la empresa no exige de él un

minucioso conocimiento de los problemas técnicos, es posible que su interés en las reuniones se limite a recoger las ideas de conjunto y a formarse una certera imagen de las más modernas directrices de avance en los campos de la ciencia y de la técnica y de las repercusiones prácticas que dichos avances pudieran tener en especial para su empresa.

Ahora bien, la empresa, como tal, debe beneficiarse al máximo de las reuniones técnicas y aprovechar, no solamente las orientaciones generales de los temas tratados, sino también absorber hasta los más pequeños detalles de las conferencias y de las discusiones. Además, no hay que olvidar que en estas sesiones públicas hablando se hace hablar, y que cuanto más profundas y acertadas sean las intervenciones, más jugosa será la discusión que susciten.

Para lograr este pleno aprovechamiento de las reuniones técnicas, es necesaria la asistencia a las mismas de los representantes de las gerencias, pero también es absolutamente imprescindible la presencia de los técnicos, porque sus visiones y sus mentalidades son complementarias, y porque la empresa necesita los frutos recogidos por ambos.

Si esto ocurre así, la Sociedad Española de Cerámica también se beneficiará de una mayor concurrencia de técnicos a sus reuniones. El ambiente se hará más estimulante, las discusiones serán más documentadas y, en general, los conceptos científicos y tecnológicos se expondrán y se analizarán con más meticulosidad, sin parar demasiada atención en las repercusiones prácticas de los mismos. La extracción de conclusiones útiles para la empresa ha de lograrse después, en la fábrica, cuando los asistentes elaboren reposadamente sus memorias, y si han sido varios, discutan entre sí las impresiones recogidas.

Cuando aumente el número de técnicos que acudan a las salas de conferencias, las reuniones técnicas —sin perder su carácter social— ganarán en eficacia. Y los técnicos, que han pasado largos meses desarrollando en silencio sus tareas en fábricas y laboratorios, con escasa o nula comunicación exterior, descubrirán que no están solos y que otros muchos colegas suyos han pasado, o están pasando por las mismas dificultades que ellos. Es indudable que esta comunicación con personas de análoga formación y de similares intereses ha de constituir un estímulo para el fructífero desarrollo de su actividad profesional.

Las empresas deben dar seria consideración a la llamada que se hace desde estas líneas. Sus técnicos no deben ni pueden por más tiempo permanecer encerrados entre las paredes de sus lugares habituales de trabajo. Necesitan contacto con el exterior. Necesitan establecer comparaciones y realizar contrastes. Necesitan el acicate de saber que trabajan peor que los demás o la satisfacción de saber que lo hacen mejor. Y necesitan, sobre todo, ahuyentar de su mente la sensación de soledad, que suele estar ligada a la de desánimo.

Permitiendo la asistencia de los técnicos a las reuniones de la Sociedad, las empresas tienden nuevos canales para la llegada de conocimientos revitalizadores, y al mismo tiempo sitúan a esos técnicos en un ambiente estimulante, que es necesario para mantener viva en ellos la llama del espíritu creador. Por descontado se tiene que esta actitud generosa e inteligente por parte de las empresas habría de contribuir grandemente al auge de la Sociedad Española de Cerámica que tan de veras siente los problemas de supervivencia y desarrollo de esta rama de nuestra industria.

actividades cerámicas

Sociedad Española de Cerámica

IV REUNIÓN TÉCNICA DE LA SECCIÓN DE REFRACTARIOS

Madrid, 21-24 octubre 1964

El día 21 de octubre, a las cinco de la tarde, tuvo lugar en el salón de actos de la Fábrica Nacional de Moneda y Timbre el acto de apertura de la IV Reunión Técnica de la Sección de Refractarios, bajo la presidencia del excelentísimo Sr. D. Aleixandre Ferrandis, Presidente de la Sociedad Española de Cerámica. Le acompañaron en la mesa, el Prof. Dr. Yves Letort, Vicepresidente de la Sociedad Francesa de Cerámica; el Dr. D. Antonio García Verduch, Secretario General de la S. E. C.; el Ingeniero D. José María de Bilbao, Aristegui, Presidente de la Sección de Refractarios, y el Dr. D. Eugenio Pérez Blanco, Vicepresidente de dicha Sección.

El Ingeniero D. José María Bilbao Aristegui pronunció las siguientes palabras:

«Como Presidente de la Sección de Refractarios de la Sociedad Española de Cerámica, tengo el honor de dirigirme a ustedes inaugurando nuestra IV Reunión Técnica que este año celebramos en Madrid con la colaboración del Patronato de Investigación Científica y Técnica «Juan de la Cierva» y la Fábrica Nacional de Moneda y Timbre, cuyo Director, D. Luis Auguet Durán, muy amablemente nos ha cedido estos salones.

La Sociedad Española de Cerámica, desde la fecha de su constitución en 1960, ha realizado —con muy pocos

medios y ayudas materiales—una gran labor de investigación y difusión de conocimientos y avances técnicos relacionados con la industria cerámica, celebrando varias Semanas de Estudios Cerámicos, Reuniones de las diferentes Secciones y logrando la publicación de un Boletín, cuyo contenido va superándose continuamente.

Dentro de la Sociedad Española de Cerámica, la Sección de Refractarios, con sus 230 socios, representa el grupo más fuerte y activo, del cual han sido fruto y testimonio las anteriores reuniones técnicas celebradas en Bilbao, Barcelona y Oviedo en los tres últimos años.

En lo que respecta al año actual, se ha reorganizado la Junta de Trabajo de la Comisión de Normas, que celebró su primera reunión en Bilbao el 6 de abril y otras dos reuniones posteriores en Madrid. El próximo viernes, día 23, el Dr. D. Eugenio Pérez Blanco, Vicepresidente de nuestra Sección y Presidente de la Comisión de Normas, les informará a ustedes del trabajo hasta la fecha realizado.

Puesto que hoy nos honran con su presencia dos destacadas personalidades extranjeras, los Profesores Monsieur Letort y Dr. Ingeniero K. Kono-picky, cuyos trabajos y publicaciones son internacionalmente conocidos en todo el mundo de refractarios, me voy a permitir decirles dos palabras sobre la situación de la industria de refractarios en España.

Según los datos estadísticos del año 1963 de la Federación Europea de Fabricantes de Productos Refractarios (P. R. E.), la producción total de España fue de:

Ladrillos y piezas refrac-	
tarias	219.223 tons.
Cementos y morteros ...	28.485 tons.
	—————
	247.708 tons.

lo que supone en pesetas un valor de 780 millones, o sea 13 millones de dólares USA.

En el Sindicato de la Construcción, Vidrio y Cerámica figuran inscritas sesenta fábricas de material refractario y unos mil productores.

Aunque en cuanto a producción España es el cuarto país en el continente —por delante de nosotros figuran Alemania, Francia, Italia y Austria—, la dimensión de nuestras fábricas es comparativamente muy pequeña a escala europea, ya que del total de la producción antes mencionada el setenta por ciento corresponde a doce fábricas, y de éstas tan sólo tres empresas superan la cifra de veinte mil toneladas/año, que es un mínimo de producción exigible en todo planteamiento y diseño de una instalación moderna.

Sin embargo, en estos últimos años, un gran número de industrias de material refractario, a pesar de múltiples dificultades de todos conocidas, tales como licencias de importación, créditos bancarios, etc., realizando grandes sacrificios económicos han logrado, o están logrando, modernizar sus instalaciones, equipo, laboratorios y asistencia técnica, lo que ha permitido una considerable mejora de calidad y la fabricación en España de materiales refractarios que antes se importaban del extranjero.

Han sido también los propios fabricantes españoles, conscientes de su responsabilidad, quienes cada vez dedican más atención a sus propios laboratorios facilitando a su personal técnico desplazamientos y contactos con otros Centros de investigación nacionales y extranjeros. En esta tarea común, es de justicia señalar el estímulo prestado por los Departamentos y La-

boratorios de la industria nacional, así como por el Departamento de Silicatos del Patronato «Juan de la Cierva», los Laboratorios de Ensayo e Investigación Industrial de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Bilbao y otros organismos.

Deseo también aprovechar esta ocasión para agradecer en las personas de los señores Letort y Konopicky la hospitalidad y facilidades que siempre hemos encontrado en la Société Française de Céramique y en la Deutsche Keramische Gesellschaft y en sus correspondientes Institutos de Investigación en nuestras visitas a sus países respectivos.

A pesar de la gran expansión industrial, posterior a la segunda guerra mundial, tanto en Europa como en América, la industria de refractarios se encuentra en la mayor parte de los países en un ciclo de recesión como consecuencia de los nuevos procesos técnicos implantados en las industrias consumidoras de nuestros productos.

Así, por ejemplo, en la industria siderúrgica, que es nuestra principal consumidora, los nuevos procesos, tales como la fabricación de acero en convertidores L.D. insuflados con oxígeno, las instalaciones de colada continua, etcétera, han traído como consecuencia una disminución muy considerable en el consumo de ladrillos refractarios por tonelada de acero.

En el I Congreso Internacional del P. R. E., celebrado en Burdeos en septiembre de 1961 —y al que asistieron varios de los aquí presentes—, el Doctor Daermann muy acertadamente señaló que la industria de refractarios ya no debe orientarse hacia un «mercado de cantidad» —de carácter coyuntural— sino hacia un «mercado de calidad».

Y para alcanzar esa calidad y resolver con éxito los problemas que en la utilización de materiales refractarios surjan en la industria, es indispensable

ble apoyarse en el trabajo de investigación básica y aplicada.

Dicha investigación, técnica y científica, debe darnos seguridad y apoyo para la creación y puesta en marcha de ideas nuevas sobre productos, calidad y productividad, que abran nuevas posibilidades y que permitan desarrollar nuevas líneas de producción para que sean realidad los objetivos del Plan de Desarrollo que a nuestro sector se le han señalado.

Hoy tenemos entre nosotros a los Profesores Letort y Konopicky, de quienes puede decirse que son de las más destacadas figuras que con sus trabajos e investigaciones han contribuido al progreso y desarrollo de la industria de refractarios.

No es necesario hacer ninguna presentación, porque todos ustedes conocen sus publicaciones y trabajos, y varios de nosotros tuvimos ocasión de admirar sus realizaciones.

Quiero darles las gracias a los Profesores Letort y Konopicky por haber aceptado la invitación que personalmente les hice el pasado mes de junio en Baden-Baden durante la Reunión del P. R. E. y decirles que es un gran honor para nosotros el poder escucharles por vez primera en España, donde siempre encontrarán un ambiente de ansia de superación técnica y científica, para alcanzar un nivel y desarrollo industrial, al que ellos, años antes que nosotros, nos mostraron el camino de llegar.

Como Presidente de la Sección de Refractarios de la Sociedad Española de Cerámica y en nombre de todos los socios, doy la bienvenida más cordial a los Profesores M. Letort y Konopicky, cuyas conferencias tenemos todos un gran interés en escuchar.»

A continuación, el Excmo. Sr. D. Vicente Aleixandre Ferrandis presentó al orador, Dr. Ingeniero Kamillo Konopicky, quien disertó sobre el tema: «Los problemas de la investigación

moderna en el campo de los refractarios». El Dr. Konopicky trató sobre la determinación cuantitativa de algunos elementos químicos en materiales refractarios, comparando los resulta-



Dr. Ing. Kamillo Konopicky en un momento de su disertación sobre: «Los problemas de la investigación moderna en el campo de los refractarios». (Foto Ignacio.)

dos obtenidos por procedimientos tales como análisis químico, fluorescencia de rayos X y microsonda electrónica. Al tratar de las aplicaciones y posibilidades de empleo de la microsonda, hizo referencia al estudio de la composición de algunas espinelas en refractarios básicos.

A las nueve de la noche tuvo lugar, en el Hotel Castellana Hilton, una cena, ofrecida por los congresistas a los señores de Letort y Konopicky. Al terminar la misma, el Excmo. Sr. D. Vicente Aleixandre dirigió unas breves y amables palabras de salutación, que fueron contestadas por los Profesores Letort y Konopicky y por D. José María Bilbao Aristegul.

El jueves, 22 de octubre, se celebró —también bajo la presidencia del excelentísimo Sr. D. Vicente Aleixandre— la conferencia del Profesor Yves Letort sobre «La resistencia mecánica de los

productos refractarios a alta temperatura». Después de exponer y criticar la significación de los resultados obtenidos en el ensayo de refractarios a pre-



Prof. Yves Letort durante su conferencia sobre: «La resistencia mecánica de los productos refractarios a alta temperatura».
(Foto Ignacio.)

sión constante y sometidos a un aumento de la temperatura, el Profesor Letort analizó las razones de empleo del método de ensayo bajo carga utilizando equipo diferencial.

Por último —y bajo la dirección de los Profesores Letort y Konopicky— se desarrolló un coloquio sobre el empleo de los métodos estadísticos en la industria de los refractarios. El tema, magníficamente presentado por el Profesor Letort, suscitó una animada discusión por parte de los asistentes.

El viernes, 23 de octubre, a las cinco de la tarde, tuvo lugar la exposición de las actividades realizadas por la Subcomisión de normas de la Sección de Refractarios. El presidente de la Subcomisión, Dr. D. Eugenio Pérez Blanco, estuvo acompañado en la mesa por los miembros señores Oria Orfila, Pibernat Lleyxá, Aza Pendás, Gómez García,

Olaso Zubizarreta y Moreno Fernández.

El Dr. Pérez Blanco presentó, en forma clara y ordenada, los resultados a que ha llegado la Subcomisión en sus últimas reuniones de trabajo. Por su gran interés, reproducimos a continuación el texto íntegro de su exposición:

«Como todos ustedes saben, por las circulares cursadas por la Sociedad Española de Cerámica, en marzo de este año, se ha reorganizado la Junta Técnica de Trabajo de la Comisión de Normas de refractarios, habiendo quedado constituida por los siguientes señores:

Presidente, D. Eugenio Pérez Blanco. Vocales: D. Joaquín Pibernat Lleyxá, D. Francisco Oria Orfila, D. Vicente Gómez García, D. Manuel Laspra Fernández, D. Juan José Olaso Zubizarreta, D. Salvador de Aza Pendás y don Francisco Moreno Fernández.

Esta Junta Técnica de Trabajo sucede a una anterior, nombrada en abril de 1962 y constituida por los siguientes miembros:

D. Joaquín Pibernat Lleyxá, D. Joaquín Ferrando Bort y D. José Antonio Morales Belda.

Esta Junta anterior había celebrado una reunión en Barcelona el día 30 de julio de 1962, y su misión consistía en repasar las normas editadas por el Laboratorio de Ensayo e Investigación Industrial, «Leandro José de Torrón-tegui», Bilbao, para ajustarlas en lo posible a las directrices del P. R. E. (Federación Europea de Fabricantes de Productos Refractarios).

Como resultado de su labor, se publicó en el BOLETÍN DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CERÁMICA (mayo-junio de 1963) el Proyecto de Clasificación y Especificaciones de Materiales Refractarios.

La citada Junta, por causas ajenas a la voluntad de sus constituyentes, se disolvió. Por lo tanto había un vacío

que llenar ante la apremiante necesidad, sentida por todos los miembros de la Sección de Refractarios de la Sociedad Española de Cerámica, de continuar la labor iniciada en cuestión de normas de refractarios.

composición hemos mencionado al principio de esta lectura, presenta una base más amplia. En ella participan tres miembros pertenecientes a grandes industrias consumidoras de material refractario: Sr. Gómez García, de



Excmo. Sr. D. Vicente Aleixandre Ferrandis, Presidente de la Sociedad Española de Cerámica, durante el acto inaugural de la IV Reunión Técnica de la Sección de Refractarios. Le acompañan en la mesa —de izquierda a derecha— el Prof. Yves Letori, el Dr. D. Antonio García Verduch, el Dr. Ing. Kamillo Konopicky, el Dr. Ing. D. José María Bilbao-Arístegui y el Dr. D. Eugenio Pérez Blanco. (Foto Ignacio.)

Pero antes de continuar esta exposición, es de justicia manifestar públicamente ante esta Reunión el agradecimiento de la Sociedad Española de Cerámica, y el nuestro particular, a los mencionados Sres. Pibernat, Ferrando y Morales, por los trabajos y molestias que se han tomado en sus trabajos. También es obligado incluir en este agradecimiento al Laboratorio de Ensayo e Investigación Industrial, «Leandro José de Torrón-tegui», Bilbao, por su labor de avanzadilla en este campo de la normalización de refractarios y publicación de los primeros proyectos de normas.

La nueva Comisión de Normas, cuya

Altos Hornos de Vizcaya; Sr. Moreno Fernández, de Nueva Montaña-Quijano, y Sr. Pérez Blanco, de la Empresa Nacional Siderúrgica. Por otra parte, tenemos a cuatro representantes de empresas importantes, fabricantes de material refractario: Sr. Laspra, de Didier-Mersa; Sr. Olaso, de la Sociedad General de Productos Cerámicos; Sr. Oria, de Refracta, S. A., y Sr. Pibernat, de Refractarios Pibernat. Por último, el Sr. Aza Penadés, que pertenece al Instituto de Cerámica y Vidrio, del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, forma parte de la Comisión como representante de un organismo científico.

Es indudable que esta Comisión podría ampliarse para dar cabida a personas de reconocido prestigio que no forman parte de ella. La Directiva del Grupo de Refractarios está dispuesta a acoger todas las iniciativas razonables. Pero, por otra parte, debemos pensar en los inconvenientes de una Comisión muy extensa, que son, a mi juicio, el hecho comprobado de que, al haber diversidad de criterios en todos los asuntos a tratar, las discusiones harían interminables las reuniones, en perjuicio de una labor eficaz.

Es por esta razón por lo que rogamos a los miembros de la Sección de Refractarios, en esta primera presentación, que depositen su confianza en esta Comisión, ante la seguridad de que no se verán defraudados.

La Comisión de Normas, desde su constitución, ha celebrado tres reuniones. La primera, los días 6 y 7 de abril, en Bilbao; la segunda, los días 24 y 25 de junio, en Madrid, y la tercera, los días 14 y 15 de septiembre, también en Madrid. Cada jornada de trabajo ha

sido de unas ocho horas, aprovechadas intensamente. Fruto de estas reuniones han sido las normas que presentamos hoy, que sólo constituyen una parte del total a hacer. Cada uno de los puntos aprobados ha sido objeto de una amplia discusión y estudio. Y esto aun teniendo en cuenta que ya existía una base para comenzar a trabajar, cual era el Proyecto de Normas publicado en el BOLETÍN DE LA S. E. C. y un proyecto de normas preparado por Ensidesa, además de otras normas interiores presentadas por los componentes de la Comisión. O sea, que en esta cuestión de normas, el trabajo tiene que ir exactamente medido y estudiado, por lo cual no puede avanzarse más de prisa. Por otra parte, tampoco es posible distraer más a todos los miembros de esta Comisión, ya que son muy necesarios en sus fábricas o laboratorios.

Después de este preámbulo, pasaremos a exponer algunas observaciones respecto a las normas aprobadas.



Un aspecto del salón de conferencias de la Fábrica de Moneda y Timbre durante los actos de la IV Reunión Técnica de la Sección de Refractarios. (Foto Ignacio.)



Un momento de la cena que ofrecieron los congresistas a los Sres. Letort y Konopicky en el Hotel Castellana Hilton. (Foto Tello.)

1. DEFINICIONES, CLASIFICACIÓN, NOMENCLATURA.

a) Dada la importancia creciente de los refractarios de mullita sintética, se ha considerado conveniente incluir un grupo aparte, dentro de los refractarios de muy alto contenido en alúmina.

b) A los refractarios de 32 a 46 % de $Al_2O_3 + TiO_2$, se ha considerado conveniente llamarlos «refractarios aluminosos», ya que es la denominación corriente en España y no presenta confusión este nombre con otras composiciones, ya que han quedado claramente definidas.

c) Con el nombre de silicoaluminosos ha quedado situada la zona de refractarios desde 10 a 32 % de $Al_2O_3 + TiO_2$.

d) Los refractarios siliciosos, que pueden contener hasta 10 % de alúmi-

na, se han delimitado como «refractarios de semisilíce».

2. DESMUESTRES.

a) Han quedado definidas las condiciones de desmuestra de materiales moldeados.

b) *Idem* respecto al examen ocular.

c) *Idem* respecto a la comprobación de formas y dimensiones.

d) Se ha establecido el tamaño de la muestra para comprobación de dimensiones y las tolerancias sobre las mismas.

e) Se han fijado tolerancias respecto a alabeo y falsa escuadra.

f) Se ha definido la toma de muestras para ensayos de la calidad, comprendiendo el tamaño de la muestra, la forma de tomarla, su división y los criterios de aceptación o rechazo por presentar defectos internos.

3. CUADROS DE CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS MATERIALES REFRACTARIOS

a) *Se han fijado las características generales de los refractarios de muy alto contenido en alúmina, de alto contenido en alúmina, aluminosos, silicoaluminosos, semisilíce y sílice.*

b) *Dentro de los grupos de bauxita y diásporo, los aluminosos de varios contenidos en alúmina, y los silicoaluminosos, se han establecido tres calidades, atendiendo principalmente a sus propiedades físicas y mecánicas.*

c) *En los grupos de corindón, de alto contenido en alúmina, y de semisilíce, se han establecido dos calidades en función de sus mejores o peores características.*

d) *El grupo de productos de silimanita, cianita y andalucita, y el de los de mullita sintética, sólo presentan una calidad.*

e) *El grupo de refractarios de sílice se ha dividido en cinco calidades, que en este caso particular están relacionados con sus aplicaciones, aunque no conste en el cuadro correspondiente. Esto tendrá su lugar en el apartado que trate de las características en función de la aplicación.*

Con esto queda terminada nuestra exposición. Únicamente falta por agradecer a mis compañeros de la Comisión de Normas su colaboración y participación en los trabajos, lo cual lleva consigo incomodidades de viajes con la consiguiente pérdida de trabajo en sus puestos habituales, y una labor intensa de preparación de las normas.»

En la sesión de clausura —celebrada bajo la presidencia del Ingeniero don José María Bilbao Aristegui—, el Secretario General de la Sociedad Española de Cerámica, Dr. D. Antonio García Verduch, dirigió a los asistentes las siguientes palabras:

«Al terminar una de estas Reuniones Técnicas, como la que ahora clausuramos, sabemos más de lo que antes sabíamos, pero sin duda, más importante que esto es el haber serenado nuestra mente y el haber abierto el espíritu a las nuevas ideas.

La Sociedad Española de Cerámica se ha honrado esta vez con la valiosa cooperación de sus ilustres amigos, profesores K. Konopicky e Y. Letort, quienes desatendiendo importantes y urgentes obligaciones en sus países, han querido convivir estos breves días —casi horas solamente— con sus colegas españoles. Su presencia y su participación en esta IV Reunión Técnica de la Sección de Refractarios indican claramente su afecto hacia nosotros. Lo único que deseamos es que nuestra hospitalidad les haya sido tan grata como a nosotros su amable compañía.

Ahora que hemos ya casi alcanzado el fin de esta Reunión Técnica, y que está próxima nuestra despedida para reincorporarnos a las múltiples tareas cotidianas que aguardan nuestra atención, se me ocurre que es el momento mejor para entresacar ideas y para afirmar convicciones.

Durante estas breves jornadas de convivencia, ustedes, los Refractaristas españoles, han tenido oportunidad de palpar el sentir y el pensar de las eminentes personas, españolas y extranjeras, que nos han ilustrado con su saber. Nuestros cuadernos de notas se hallan ya repletos de observaciones, de esas observaciones que después, con el correr del tiempo, irán germinando y creciendo para dar abundantes frutos.

El motivo de mis palabras no es el de recopilar la abundante tarea de estos días, ni siquiera el de subrayar las ideas más importantes que se han expuesto. Lo único que pretendo es compartir con ustedes unos breves motivos de meditación que, sin duda, nos han de ayudar a comprender mejor nuestra profesión cerámica.

El ceramista ha de aprender a mirar el porvenir con «gran angular». Este es el gran secreto. Y si ello le obliga a ampliar el contenido de la palabra «cerámica» para dar cabida a materiales que aún no existen o a otros ya existentes que no entran en las definiciones clásicas, ha de estar preparado no solamente para admitir esta ampliación, sino también para dar auténtica carta de naturaleza cerámica a dichos nuevos materiales.

Hasta los menos avisados se han dado cuenta ya de que los avances en el campo de los refractarios no consisten solamente en hallar mejores variantes de los productos y métodos actuales, sino en descubrir productos absolutamente nuevos y procedimientos que de ninguna forma pueden considerarse como simples derivados de los actuales.

Hay que pensar en la avalancha de nuevos materiales refractarios que ya han llegado o que van a llegar. Unos vienen bajo la etiqueta de cerámica de óxidos puros, otros se nos presentan como fibras refractarias o como sinterizados de aspectos y propiedades muy diversos.

A título de ejemplo solamente vamos a considerar que ha surgido la necesidad de uno de estos productos refractarios especiales. Evidentemente, para que esta necesidad quede satisfecha, alguien ha de prestar atención a este nuevo material y ha de invertir su tiempo y su dinero en investigar y poner a punto el método más adecuado de fabricación. Por último, alguien también ha de lanzarse a la aventura de su fabricación industrial.

Siguiendo el hilo de este simple razonamiento, se nos ocurre pensar que no serán las industrias de cosmética o del curtido las que alienten esta nueva fabricación. Se nos antoja más lógico que sean las propias industrias refractarias establecidas las que dediquen atención al nacimiento de nuevos productos refractarios, aunque después

el creciente volumen de la fabricación justifique el establecimiento de entidades independientes.

Si las industrias refractarias se consideran eximidas de la responsabilidad de investigar y poner en el mercado lo que pudiéramos llamar especialidades refractarias, con mucha mayor razón se encogerán de hombros otras ramas industriales establecidas, que a su vez tienen otros muchos productos en qué pensar.

Comprendemos perfectamente que el refractarista dedique una atención preeminente a hacer mejor lo mismo que está haciendo ahora, por la sencilla razón de que vive de lo que hace y no de lo que hará. Por el contrario, y aunque resulte duro reconocerlo, el refractarista habrá de vivir en el futuro de los productos que fabrique entonces, y si no nos equivocamos, esos productos no coincidirán precisamente con los que hoy figuran en sus catálogos.

El refractarista vende ladrillos y piezas que tienen propiedades refractarias. Aquí se nos presentan dos conceptos que —hilando fino— debemos discriminar. Uno de ellos es el de «ladrillo o pieza» y otro el de «refractario». El refractarista no es un fabricante de ladrillos o de piezas. Es un fabricante de refractarios. El concepto de ladrillo o de pieza está asociado a algo geométrico. Es forma. El de refractario, sin embargo, concierne a la misma esencia de la materia.

No es éste el momento de discutir las implicaciones técnicas de las formas de las piezas. Todos sabemos que las hay, y muy grandes. Pero el refractario es refractario con independencia de su forma. La forma es un accidente externo —importante si se quiere—, pero accidente al fin. Y ustedes, mis queridos colegas, no deben ser fabricantes de ladrillos que son refractarios, sino de refractarios que tienen forma de ladrillo, o de lo que sea. Hay que saber olvidar en muchos momentos la

forma externa de las piezas, para poder penetrar con más libertad en esos maravillosos secretos de la materia, que nos ofrece multitud de microformas y de microestructuras en sus distintos grados de pequeñez. Y son todas esas microconfiguraciones las que en último término condicionan las propiedades de los refractarios.

Ustedes saben muy bien que el que está preocupado con los grandes problemas de los conjuntos, difícilmente penetra en la intimidad de los microproblemas, parciales, y viceversa. Y de la misma manera, el que está preocupado con la consecución de unas determinadas piezas refractarias, que han de poseer unas determinadas propiedades, ve solamente conjuntos, ve macroformas, ve macropropiedades o propiedades globales, pero muy escasas veces llega a pensar seriamente en la existencia de verdaderos mundos en cada milímetro cúbico de la pieza, y en la asombrosa variabilidad de las propiedades de unos lugares a otros, dentro de la misma pieza. Las propiedades globales —que son las que van a figurar en pliegos de condiciones, y en tablas de características, y las que van a danzar en cartas comerciales— no hacen más que reflejar la suma de todas las micropropiedades locales.

Para obtener unas características deseadas en el producto, hay que conocer la intimidad de su composición y el papel que juegan cada uno de sus componentes. También se pueden obtener buenas características en el producto sin saber demasiado de su constitución, pero esto ya supone demasiada suerte. Yo mismo he arreglado varias veces mi receptor de radio dándole unas buenas palmadas, pero reconozco que estos éxitos, aunque repetidos y espectaculares, no llegan a ser suficientes para acreditarme como técnico en radio. Y, desde luego, siguiendo por este camino, jamás seré capaz de proyectar un nuevo modelo de receptor.

Después de estas breves divagaciones, más o menos jocosas, quisiera hacerles a ustedes una pregunta que ya me he hecho a mí mismo muchas veces. Si el refractarista español se considera demasiado ocupado en la gran tarea de mejorar su producción actual, y no tiene ojos ni oídos para más, ¿quién se va a dedicar a la investigación, puesta a punto y producción de los materiales refractarios del porvenir? Por supuesto que alguien habrá de realizar estas tareas, porque no sirve encogerse de hombros para detener la marcha de la historia. Los nuevos materiales llegarán al mercado español con el apoyo de ustedes o sin el apoyo de ustedes. En el primer caso serán «Made in Spain», y en el segundo llegarán de allende nuestras fronteras; pero, sea como fuere, el consumidor español de los próximos lustros exigirá —y sin duda obtendrá— productos refractarios especiales de calidades que ahora nos resulta difícil imaginar.

Después de estas palabras, resulta natural que uno sienta curiosidad por conocer cuáles serán esos productos del mañana. En realidad, ahora no nos es dado conocer los futuros materiales, porque si fuesen ya conocidos no serían futuros, sino presentes. Lo único que podemos hacer es atisbar sus características más generales, y quizá adivinar los rasgos fundamentales de su composición. Entre estos atisbos y la obtención de los productos finales hay una distancia que solamente puede recorrerse por el camino de la investigación.

Aquellos de ustedes que siguen día a día los continuos avances de la ciencia y de la tecnología de los refractarios, y que se esfuerzan por conocer los últimos frutos de los investigadores en estas materias, habrán podido observar el gigantesco esfuerzo que se está haciendo para alumbrar las verdaderas raíces científicas de la cerámica. Y esta corriente de la actividad humana es tan arrolladora que no podemos

ignorarla, y mucho menos oponernos a ella.

En el hombre están siempre en pugna dos inclinaciones: la de plantar y la de talar. La primera —más generosa— nos lleva hacia el futuro. La segunda —más egoísta— nos aferra al presente. No dejemos nunca que el talar se apodere de nosotros. La generosidad del sembrador, que arroja su pan sobre los surcos, no solamente hincha su corazón de satisfacción, sino que al mismo tiempo llena su mesa durante el año siguiente.

Y esto es todo por hoy, mis queridos colegas. Gracias por su amable atención.»

Prevención de accidentes del trabajo

Entre los días 19 y 25 de octubre de 1964 ha tenido lugar en Nancy el *II Salón Internacional del Material para la Seguridad Profesional e Industrial* (Salón «Sécurité»). Paralelamente a la exposición de material, el Salón ha servido de cuadro de importantes reuniones técnicas, donde se han presentado y debatido algunas importantes cuestiones relacionadas con la prevención de los accidentes del trabajo. A estas Jornadas Técnicas se han presentado las siguientes contribuciones:

1. *Problemas de reducción y de valoración de polvos y de gases en el cuadro de la higiene industrial*, M. Avy.

2. *Detección de los gases y de los polvos en los medios industriales*, Ernest Weil.

3. *Comentarios y aplicaciones del decreto de 14 de noviembre de 1962*, M. Sido y M. Oliveiro.

4. *La iluminación de los lugares de trabajo*, Renato Riccardi.

5. *Estudio del acondicionamiento luminoso para la investigación de un equilibrio «confort-vigilancia» del per-*

sonal en el puesto de trabajo, Emile Barthes.

6. *La protección de la cabeza en los trabajos de superficie*, J. P. Poli.

7. *La protección de la cabeza en los trabajos de minas. Aspecto médico*, Dr. Niveau.

8. *La protección de la cabeza en los trabajos de minas. El punto de vista del utilizador*, M. Janot.

9. *Normas para los cascos de los mineros y ensayos de recepción de este material*, M. Grivel.

10. *Optica e industria*, Noël Grenier.

11. *La protección ocular moderna en la fábrica. Influencia del apoyo del Comité de Empresa en esta cuestión*, M. Debrie.

12. *Protección de los ojos contra los rayos invisibles*, M. Agache.

13. *La sordera profesional*, S. M. Houlllegate.

14. *La protección contra el ruido mediante el casco. Problemas que plantea. Soluciones aportadas. Resultados obtenidos*, André Frilley.

15. *La protección colectiva contra los ruidos industriales. Cinco años de experiencia en el tratamiento de fábricas ruidosas*, Robert Daussy.

16. *Repercusión de los efectos nocivos de los ruidos sobre el organismo*, M. Grimaud y M. Wayoff.

17. *El ambiente del trabajo. Problemas que plantean los ruidos industriales*, Paul Baron.

18. *Problemas de confort, calefacción y acondicionamiento de aire*, M. Thin.

19. *Problemas de seguridad. Ventilación industrial*, M. Lasserre.

Se puede obtener información adicional sobre el Salón y las Jornadas Técnicas, dirigiéndose a: *II Salón «Sécurité»*. Parc des Expositions. B. P. 593. Nancy.

Novedades en la utilización industrial del vidrio

El Centro de Perfeccionamiento Técnico de París ha organizado un ciclo de conferencias sobre las novedades en la utilización industrial del vidrio, que se ha desarrollado entre el 4 de noviembre y el 23 de diciembre del presente año. Dicho ciclo se ha ajustado al siguiente programa:

4 de noviembre: *Vidrios fotosensibles. Vidrios devitrificados. Vidrios fotocromáticos.* Dr. J. Robredo Olave. Encargado del Servicio de Documentación en el Instituto del Vidrio.

18 de noviembre: *Los vidrios ópticos y sus aplicaciones especiales.* M. H. Meyer, Director de los Laboratorios Sovirel.

2 de diciembre: *Las ópticas de fibras.* M. Guy, de la Dirección de los Servicios de Investigación de la Compañía de Saint-Gobain.

9 de diciembre: *Aislamiento fónico.* Laboratorio de Acústica de la Compañía de Saint-Gobain.

Compañía de Saint-Gobain. M. Paymal Ingeniero Jefe del Centro de Investigaciones Industriales de Rantigny (Saint-Gobain).

16 de diciembre: *Construcción en serie de escuelas de un modelo industrializado.* M. Bas, Jefe del Servicio del Desarrollo de Vidrio Plano de la Compañía de Saint-Gobain.

23 de diciembre: *Las lunas de seguridad en los automóviles.* M. Graveaux, Director del Centro de Información de los Vidrios de Seguridad.

Las conferencias han tenido lugar en Le Centre de Perfectionnement Technique, 28, rue Saint-Dominique, Paris, 7e.

Exposición científica 1964

MADRID 19-25 OCTUBRE

El Instituto de Cerámica y Vidrio (anterior Departamento de Silicatos), ha participado en la Exci-64 con un



El Director del Instituto de Cerámica y Vidrio, Excmo. Sr. don Vicente Aleixandre Ferrandis, explica las actividades de dicho Centro a los excelentísimos señores Ministros de Industria, Educación Nacional y Aire, y Secretario Técnico del Patronato «Juan de la Cierva», de Investigación Científica y Técnica, durante la visita realizada al «stand» del Instituto en la Exposición Científica 1964.

stand, en el que ha puesto de manifiesto con datos claros y concisos sus actividades científicas, y ha presentado sus técnicas de trabajo más importantes.

Cabe señalar la importante labor desarrollada en la investigación de materias primas /cerámicas naciona-

les, en la resolución de numerosos problemas presentados por la industria y en la realización de trabajos básicos de investigación relacionados con estas industrias. Asimismo, el Instituto ha dedicado gran atención a la enseñanza, desarrollando cursos superiores sobre tecnología cerámica.



TIEMPOS MINIMOS • ECONOMIA MAXIMA
 Preparación de una barbotina según acabado: 30 a 60 minutos
ROBUSTOS - ESTANCOS - RAPIDOS - EFICACES

→ para la
 → preparación
 → de sus barbotinas: el
TURBO-DESLEIDOR

con defloculantes apropiados se pueden conseguir barbotinas con solamente 15 % de agua libre.

- Modelos especiales para la incorporación de chamota
- Capacidades desde 200 a 3000 l
- Turbina y rodete actuando como cuchillas que permiten la incorporación de arcillas en terrones

MORITZ
 SOCIEDAD LIMITADA
 Hilarión Esleve 33 - MADRID-15 -
 TELFS. 243 74 06 Y 243 72 08

CHATOU (FRANCIA) - MADRID - LONDRES - MILAN



El carburo de silicio CRYSTOLON 63 es un producto exclusivo de la NORTON. Su liga de oxinitruro de silicio es, realmente, el adelanto de mayor importancia en refractarios de carburo de silicio durante los últimos 40 años.

Los dos soportes que se muestran aquí fueron fotografiados después del mismo período de servicio, en la misma utilización, en un horno para productos cerámicos. El soporte sin número muestra una considerable oxidación de la superficie, así como una formación vidriosa, que es la acumulación usual en los accesorios de horno hechos de carburo de silicio corriente, y que puede ser causa de productos imperfectos que hay que desechar.

El soporte numerado se conserva seco y limpio porque está hecho de carburo de silicio CRYSTOLON 63, que reacciona mucho menos a

las arcillas y al ambiente del horno. La liga sin igual de oxinitruro de silicio del CRYSTOLON 63 ayuda a mantener una superficie limpia y no adherente. Entre otras ventajas, esta liga es única para evitar la "escupidura" y la formación de óxidos de más baja temperatura de fusión que pueden gotear sobre los productos.

El CRYSTOLON 63, con su liga de oxinitruro de silicio ha probado que es un repuesto superior, tanto para el carburo de silicio de liga corriente como para el de liga de nitruro de silicio, en numerosas aplicaciones. Los accesorios de CRYSTOLON 63 para hornos dan la seguridad de un servicio más duradero y más digno de confianza, no sólo por su capacidad para conservarse dimensionalmente estables, sino también por su mayor resistencia y su gran estabilidad química.

* Marca registrada



NORTON INTERNATIONAL INC., WORCESTER, MASS., EE.UU.

Alemania: Deutsche Norton Gesellschaft, Wesseling, Bez. Cologne • Francia: Compagnie des Meules Norton, Paris
Inglaterra: Norton Abrasives Limited, Welwyn Garden City, Herts • Italia: Mole Norton, S. p. A. Corsico, Milán

información bibliográfica

NUEVOS LIBROS

Silicatos de litio vítreos. Propiedades y aplicaciones. «Vitreous lithium silicates. Properties and applications». SARRA KONSTANTINOVNA DUBROVO, I. V. Grebenshchikov Institute of Silicate Chemistry. Original ruso publicado por la USSR Academy of Sciences Press. «Nauka», Leningrado, 1964. Traducción al inglés publicada en 1964 por Consultants Bureau Enterprises, Inc., 227 West 17th St., New York, N. Y. 10011, 46 págs., 32 figs., 21 tablas, 110 refs.

Este estudio monográfico sobre silicatos de litio vítreos está dividido en tres capítulos: I. Regiones de formación de vidrio y de cristalización en los sistemas de silicatos de litio.—II. Propiedades físico-químicas de los silicatos de litio vítreos (densidad, propiedades ópticas, dilatación térmica, propiedades eléctricas, durabilidad química, y viscosidad y tensión superficial de los fundidos).—III. Vidrios silicatados comerciales que contienen óxido de litio.

Se ha dedicado especial atención a las investigaciones sobre propiedades físicas de los vidrios simples de silicatos de litio, en comparación con otros silicatos alcalinos. De esta forma ha sido posible revelar el papel específico que juega el litio en dichos vidrios.

Los silicatos de litio vítreos tienen bastantes ventajas sobre otros silicatos alcalinos. Los pequeños iones litio, que poseen un campo mucho más fuerte, se rodean con iones oxígeno unidos por un sólo enlace y favorecen la formación de estructuras más compactas. Este hecho repercute sobre muchas propiedades. Los vidrios de silicatos de litio, comparados con sus análogos de sodio o potasio, tienen mayor resistencia química frente a distintos reactivos, menores coeficientes de dilatación e índices de refracción más elevados. En igualdad de contenidos molares de óxidos de metales alcalinos, el óxido de litio actúa más eficazmente, rebajando la viscosidad de los silicatos

fundidos y la temperatura de reblandecimiento de los vidrios. El óxido de litio se usa, en pequeñas cantidades, como un poderoso fundente en la producción del vidrio, haciendo posible en muchos casos disminuir la cantidad de álcali en el vidrio. De esta forma se puede mejorar la resistencia al choque térmico de los vidrios. Los vidrios de silicatos de litio presentan una alta tendencia a la cristalización, y ello ha sido, en cierta forma, un obstáculo para el empleo masivo de compuestos de litio en la industria del vidrio. La influencia del óxido de litio sobre la cristalización es menor en los vidrios de más componentes. Por otra parte, hay que señalar también que esta facilidad de cristalización que presentan los vidrios de litio ha sido utilizada con ventaja para el desarrollo de nuevos tipos de materiales vitrocerámicos de propiedades muy interesantes. Los resultados de las investigaciones en esta dirección parecen muy prometedores.

Hasta ahora se han estudiado muy pocos sistemas vítreos conteniendo óxido de litio. Es de esperar que las investigaciones que se vayan realizando en vidrios de litio más o menos complicados, faciliten una comprensión más profunda del papel específico que juega el óxido de litio y hagan posible la obtención de materiales con propiedades predeterminadas.

La monografía de Sarra Konstantinovna recoge, en forma muy completa, la producción científica realizada en este campo, y con presentación coordinada de los conocimientos abre las puertas a nuevas orientaciones de trabajo.

A G. V.

Carburos. «Carbides». WILLIAM A. FRAD. Ames Laboratory at Iowa State University of Science and Technology, Research and Development Report, IS-722, U. S. A. E. C., 94 páginas. Se puede obtener al precio de \$ 2, dirigiéndose a: Office of Technical Services, U. S. Department of Commerce, Washington 25, D. C., Estados Unidos.

Después de describir los métodos de preparación de carburos y de discutir algunas de sus propiedades, el autor realiza un estudio sistemático de los carburos conocidos, dividido en cinco capítulos:

1. Carburos de los elementos de las familias IA, IB, IIA y IIB.
2. Carburos de los elementos de las series lantánida y actínida.
3. Carburos de los elementos de las familias IIIB, IVB, VB y VIB.
4. Carburos de los elementos de las familias IVA, VA y VIA.
5. El grupo VIII de los metales de transición.

Cada uno de estos capítulos termina con una abundante bibliografía.

Diccionario de cerámica. «Dictionary of ceramics». A. E. Dobb, 1964, Philosophical Library, Inc., New York 10016, 327 págs. Precio: 15 dólares.

En este diccionario se sigue la definición americana de cerámica que incluye, además de los productos tradicionalmente conocidos como cerámica, el vidrio, los esmaltes sobre metales, los cementos, los boruros, carburos, nitruros, etc. Se explican con algún detalle los términos relativos a procesos, equipo, ensayos, propiedades y materiales. También se describen los nombres comerciales y las teorías o procesos que son conocidos por los nombres de los autores o inventores. En muchas definiciones se dan las referencias de las fuentes originales.

«Transunit». Guía práctica para la conversión de unidades anglosajonas y métricas. «Transunit». Guide pratique pour la conversion des unités anglo-saxonnes et métriques. JEAN DAIRE y MICHEL CASSAN. Introducción de M. Albert Caquot. Eyrolles, Editeur, Paris. Un volumen de 48 páginas, acompañado de una regla metálica. Precio: 8, 25 francos.

Esta guía de conversión abarca en su índice las siguientes materias: Modo de empleo de las tablas. Ejemplo de cálculo gráfico. Tablas y gráficos relativos a: Longitud. Angulo y arco. Superficie. Volumen y capacidad. Tiempo. Velocidad. Aceleración. Masa. Densi-

dad. Fuerza y peso. Presión. Energía. Trabajo y calor. Potencia. Rendimiento agrícola. Temperatura. Consumo de carburante de los automóviles. Principales sistemas de unidades. Símbolos de los múltiplos y submúltiplos decimales. Bibliografía.

El Secado. «Le Séchage». «Das Trocknen». F. KNEULE. Traducido al francés del original alemán por R. Lasaigne y A. Zundel. Eyrolles, Editeur, Paris (1964). Un volumen de 460 páginas.

La primera parte de la obra está consagrada a los principios fundamentales del secado (propiedades de los productos a secar, diferentes modos de propagación del calor, secado en condiciones constantes, secado en condiciones variables).

Se describen a continuación los diferentes procedimientos de secado y tipos de secaderos: Secado por convección, secado por conducción, secado en vacío, así como otros procedimientos especiales empleados para aportar el calor, tales como: secado por radiación, secado dieléctrico, secado por congelación.

En una tercera parte se estudian los problemas especiales del secado (contracción, recuperación del calor, medida de la humedad).

En esta obra se incluyen numerosas figuras, diagramas, tablas, y se acompaña una abundante bibliografía.

Mineralogía de las arcillas. «Minéralogie des argiles». SIMONNE CAILLÈRE y STÉPHANE HENIN, Masson et Cie., éditeurs, Paris, 356 páginas. Precio: 76 francos.

Esta obra consta de los siguientes capítulos: 1. Generalidades. Evolución del concepto de arcilla, estructura de los minerales de las arcillas, propiedades en el límite del cristal.—2. Análisis granulométrico y separación de la fracción arcillosa. Preparación y tratamiento de la muestra. Separación granulométrica.—3. Estudio de las arcillas por radiaciones electromagnéticas. Empleo de los rayos X. Radiación infrarroja. Utilización de los electrones.—4. Métodos térmicos. Introducción general. Análisis térmico diferencial. Estudio termoponderal. Dilatome-

tria. Relaciones entre los datos térmicos y las propiedades cristalográficas. 5. Estudio químico. Análisis ponderal. Volumetría. Colorimetría. Espectrometría de llama. Análisis por fluorescencia. Determinación de los constituyentes susceptibles de pasar al estado gaseoso. Crítica de los resultados del análisis. Tratamientos destinados a purificar la muestra. Medida de la capacidad de cambio de las arcillas y de las propiedades relacionadas. Interpretación de los resultados del análisis químico.—6. Clasificación y nomenclatura de los minerales de las arcillas.—7. Minerales de 7 Å.—8. Minerales de 10 Å.—9. Minerales de 14 Å.—10. Minerales interestratificados.—11. Minerales de capas discontinuas de facies fibrosas: sepiolita y paligorskita.—12. Minerales asociados.—13. Lista de los términos utilizados para designar los minerales de las arcillas. Bibliografía.

Elementos de ciencia de materiales.

Un texto de introducción para los estudiantes de ingeniería. «Elements of materials science. An introductory text for engineering students» Segunda edición. LAWRENCE H. VAN VLACK. Addison-Wesley Publishing Co., Inc., Reading, Mass. 1964, 445 páginas. Precio: 11,50 dólares.

En el primer capítulo se presenta el concepto de ciencia de materiales y se definen y dan ejemplos de propiedades mecánicas, térmicas, eléctricas, químicas y ópticas de los materiales más comunes. Los tres capítulos siguientes se refieren al enlace y ordenación de los átomos en las estructuras. Al final del capítulo segundo se relacionan las características de enlace con propiedades tales como: densidad, punto de fusión, resistencia mecánica, elasticidad, dilatación térmica y conductividades eléctrica y térmica. El capítulo cuarto, titulado: «Imperfecciones estructurales y movimientos atómicos», abarca las soluciones sólidas en metales y en compuestos iónicos y la copolimerización en estructuras orgánicas. Se discute la difusión atómica y la significación de las vacantes y de las dislocaciones. En un capítulo posterior se analiza la influencia de estas imperfecciones cristalinas sobre las propiedades de los materiales. Los conceptos de conductividad iónica y electrónica aparecen expuestos con claridad y concisión. Las secciones dedicadas a semi-

conductores y teoría de bandas están bien ilustradas y las explicaciones dadas no son difíciles de seguir. En el capítulo sobre estructura y procesos electrónicos, se incluye el origen de las propiedades magnéticas, de las propiedades ópticas, de la luminiscencia y se da una breve explicación del funcionamiento del laser.

Existen tres capítulos dedicados al estudio de materiales de una sola fase. En el capítulo referente a fases metálicas se relacionan las propiedades físicas de los metales puros y de las aleaciones de una sola fase con sus estructuras internas y se demuestra cómo aquellas resultan influenciadas por tratamiento térmico y mecánico. En el capítulo sobre materiales orgánicos se estudian principalmente los polímeros, sus estructuras, sus mecanismos de polimerización y su comportamiento mecánico, térmico, eléctrico y químico. El capítulo octavo dedica treinta páginas a las fases cerámicas y a sus propiedades. En una sección inicial se comparan las estructuras y propiedades de las fases cerámicas y se señala esquemáticamente la posición de los materiales cerámicos en el campo general de la ciencia de materiales. Aparte de los propios silicatos, se indican las estructuras cristalinas de compuestos tales como MgO, SiC y BaTiO₃. Se dedica atención a la cerámica dieléctrica, incluyendo aisladores cerámicos, cerámica ferroeléctrica (BaTiO₃) y cerámica piezoeléctrica (BaTiO₃, SiO₂, PbZrO₃). Se da una explicación fácilmente comprensible del comportamiento ferroeléctrico, basada en el desplazamiento del ión titanio.

En la sección de cerámica magnética se describe la estructura atómica de los imanes cerámicos, sus ventajas y sus usos.

Las discusiones acerca de materiales cerámicos no están limitadas a este capítulo, sino que se hallan dispersas a lo largo de toda la obra.

En el capítulo dedicado a materiales de varias fases, y a relaciones de equilibrio se explica el uso de los diagramas binarios y ternarios y se acompañan algunos cálculos cuantitativos a título de ejemplos. El capítulo referente a reacciones en fase sólida cubre las transformaciones polimórficas, las reacciones de eutectoide y los fenómenos de solución y precipitación. Asimismo se discute la influencia de la temperatura sobre las

velocidades de reacción y en la nucleación de una nueva fase, empleándose conceptos de energía libre para explicar la formación de núcleos de tamaño crítico.

En el capítulo undécimo se describen las modificaciones que sufren las propiedades al variar la microestructura. Se citan los clásicos ejemplos de los aceros, relacionándose el tamaño de grano, la distribución de fases y la forma de las fases con las propiedades mecánicas. Se discute con detalle el control de la microestructura por tratamiento térmico.

El siguiente capítulo tiene como objeto el estudio de la estabilidad de los materiales en los medios en que trabajan. Se dedica mucha atención a la corrosión galvánica de los metales y a su prevención. Asimismo se estudia la oxidación de los metales y la estabilidad de los polímeros frente a las irradiaciones con rayos gamma y neutrones.

El último capítulo trata de materiales compuestos. El autor los divide en las tres categorías siguientes: Aglomerados, modificados en su superficie y reforzados. Entre los primeros incluye: hormigones, muelas abrasivas, ladrillos de construcción y metales en polvo. La segunda categoría abarca los materiales endurecidos superficialmente y los recubrimientos protectores. En la última se incluyen los metales y los plásticos reforzados.

La obra contiene un apéndice muy interesante que comprende entre otras cosas, un glosario de terminología, tablas de propiedades, lista de plásticos, con sus composiciones y nombres comerciales, etc.

RESUMEN AMPLIO

Medicina del trabajo y cerámica. Doctor A. CAVIGNEAUX, *Les Cahiers de Notes Documentaires*, Institute National de Sécurité (9, Av. Montaigne, Paris-8e). Núm. 34, enero 1964, páginas 51-54.

Las actividades de la medicina del trabajo son muy diversas. El médico es el consejero de la empresa en todo lo relativo a la protección del trabajador, y ello comprende aspectos tales como:

1. Limpieza, calefacción, iluminación, vestuarios, aseos, cantina, agua.

2. Protección de los obreros contra el polvo, vapores peligrosos y accidentes.

3. Adaptación de las personas a sus puestos de trabajo.

4. Mejora de las condiciones de trabajo, especialmente de las construcciones e instalaciones nuevas, la adaptación de las técnicas de trabajo a la fisiología humana, la eliminación de los productos peligrosos y el estudio de los ritmos de trabajo.

El médico debe ser consultado siempre que se trate de implantar una nueva técnica de producción, y debe ser tenido al corriente de la composición de los productos empleados y de las técnicas de fabricación. Toda esta información ha de tener, naturalmente, un carácter estrictamente confidencial.

En cuanto a los problemas que aparecen en la industria cerámica, dice el autor que los polvos silíceos constituyen un riesgo de gran importancia. El mismo ha observado cómo se han repartido las enfermedades profesionales en los años 1959, 1960 y 1961, concluyendo que —con gran diferencia sobre las demás— es la silicosis la que más víctimas ha producido.

Los trastornos respiratorios que aquejan a los obreros de la industria cerámica son conocidos desde hace mucho tiempo, siendo Lemaitre, en 1880, y después Boullant, en 1889, los que esbozaron los primeros estudios anatómo-patológicos y patogénicos de la silicosis.

Recientemente se han hecho notables progresos en el conocimiento de la patogenia de la silicosis. La composición del nódulo silicótico permite pensar que su formación está en relación directa con el hecho de que los macrófagos mueren sin cesar bajo la acción de las partículas de sílice cristalina (cuarzo, tridimita, cristobalita).

El mecanismo por el cual la sílice mata a los macrófagos que la ingieren aún es desconocido, pero se ha comprobado que solamente es tóxica para los macrófagos la sílice libre cristalina. Asimismo se ha visto que la paralización de la actividad metabólica de los macrófagos es completa una hora después de la fagocitosis, que ninguna de las restantes sustancias pulverulentas estudiadas tienen actividad citotóxica parecida a la del cuarzo, y también que solamente los verdaderos macrófagos mueren bajo la acción del

cuarzo, y no las otras células capaces de fagocitarlo.

Se ha descubierto que ciertos polímeros (como el N óxido de polivinilpiridina) son capaces de impedir *in vitro* la muerte de los macrófagos *in vivo*, el desarrollo de la silicosis experimental. Por otra parte, se ha podido demostrar que en el suero de los individuos atacados de silicosis existe un factor reumatoide con más frecuencia que en los individuos normales. Esta es una posible explicación de la especial sensibilidad de algunos individuos a la silicosis. Ya están en marcha investigaciones destinadas a aclarar este punto, que como puede comprenderse tiene un inmenso interés práctico.

A la pregunta de si la silicosis de los ceramistas es diferente de las demás, se puede contestar que ni clínicamente ni radiológicamente se hallan signos específicos de la silicosis de los ceramistas. En otras palabras, la inspección de una radiografía no permite afirmar la etiología cerámica de una silicosis. Sin embargo, esta silicosis tiene algunos rasgos particulares. Los signos clínicos y radiológicos se manifiestan, en general, después de un largo periodo de latencia, siendo, en general, raros los casos agudos de silicosis en la industria cerámica. En los casos estudiados por el autor ha comprobado que el tiempo medio de exposición con peligro es de unos veinte años, con un mínimo de nueve años.

Cuando se reconoció la silicosis como enfermedad profesional, se vió con sorpresa que entre los ceramistas se daban con frecuencia casos de silicosis pseudotumorales, que son relativamente bien tolerados. Al hacer posteriormente estudios sistemáticos se ha observado que este tipo de silicosis evoluciona como las demás, pasando por una fase reticular y después nodular, estando la nodulación quizá más localizada en la parte externosuperior de

los pulmones, lo cual explica las dificultades de diagnosticar las formas iniciales. Los signos clínicos son tardíos y las complicaciones raras: tuberculosis, 4 por 100; pneumotórax, 0,5 uro 100; extinción ventricular derecha, 2 por 100. Salvo en algún caso especial, las complicaciones son muy accesibles al tratamiento, pero la silicosis, por sí misma, cuando se descubre muy tarde, es muy probable que continúe evolucionando, siendo la duración de supervivencia, en estos casos de silicosis pseudotumoral, de unos seis a diez años.

En cuanto a la prevención médica de la enfermedad, es importantísimo obtener un diagnóstico precoz, y ello se logra mediante reconocimientos sistemáticos. Considerando las dificultades terapéuticas de esta enfermedad, se comprende fácilmente por qué hay que aplicar con rigor todas las medidas preventivas conocidas, a las cuales se debe en gran parte el mérito de haber reducido el riesgo de esta enfermedad en la industria cerámica.

Otras enfermedades profesionales, como las dermatosis, producidas por disolventes, lubricantes, cementos, etc., no son específicas de la cerámica y afectan más a los obreros de entretenimiento de la fábrica.

El autor ha observado los primeros casos de saturnismo, no entre los obreros ceramistas, sino entre los utilizadores de vajillas vidriadas (en especial, saturnismo de las ensaladeras). En la fabricación se producen casos de saturnismo, pero éstos se van haciendo más raros. Para tratar el saturnismo se han venido empleando quelatos desde hace unos diez años, pero no es aconsejable emplearlos a título preventivo, salvo en el caso de que haya habido una exposición al plomo.

JULIA M.^a GONZÁLEZ PEÑA

RESUMENES

Secado húmedo de la arcilla plástica.

BRIAN W. LANCASTER y ERIC R. MCCARTNEY, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 47 [6], 291-296 (i) (1964).

El ciclo de secado húmedo da lugar a grietas en la superficie y en el interior de la arcilla plástica. Las grietas aparecen en las etapas iniciales, cuando la arcilla se calienta en atmósfera saturada. Se han estudiado varios factores que afectan el

agrietado en esta etapa inicial de calentamiento. Se ha demostrado que la condensación de humedad sobre la superficie de la arcilla es una causa importante de agrietamiento. El efecto de la difusión térmica es insignificante, y la pérdida de resistencia mecánica es de importancia secundaria. La capilaridad juega un gran papel en el movimiento de la humedad y en la producción de tensiones durante el secado. Las tensiones causadas por dilatación térmica se oponen a las originadas por contracción de secado. (6 figs., 3 tablas, 11 refs.) A. G. V.

Porcelanas de baja contracción de cocción.

ROBERT K. WARE y RALSTON RUSSELL, Jr., *Amer. Ceram. Soc. Bull.*, 43 [5], 383-389 (i) (1964).

Por consideración de las reacciones termoquímicas y de los datos de densidad se pueden hacer predicciones útiles acerca de los cambios de volumen durante la cocción. Las pastas que contienen: a) espodumena, b) cianita, c) cianita y silicato de bario, son prometedoras para obtener porcelanas de baja contracción, siendo las mezclas de cianita y silicato de bario las más interesantes. Aunque se pueden obtener pastas de baja contracción con materias primas que tienden a producir una gran expansión aparente, son más deseables aquellas reacciones que conducen a un aumento del volumen real sin ir acompañadas del aumento del volumen aparente (11 figs., 4 tablas, 8 refs.) A. G. V.

Un nuevo ensayo de formación para pastas de alfarería.

H. EDWARDS y D. A. HOLDRIDGE, *Trans. Brit. Ceram. Soc.*, 63 [5], 249-250 (i) (1964).

Se describe un nuevo método de determinación de la deformación de arcillas y de pastas cerámicas durante la cocción. Este método, que es de una gran sensibilidad, puede aplicarse al estudio de las deformaciones que sufren los materiales cocidos en biscuit al ser recocidos después con el vidriado.

(5 figs., 3 tablas, 11 refs.)

A. G. V.

Resistencia al cortante de placas de hormigón armado estructural conteniendo áridos ligeros.

EIVIND HOGNESTAD, RICHARD C. ELSTNER y J. A. HANSON, *J. Amer. Concr. Inst.*, 61 643-656 (i) (1964).

Resistencia a la tracción del hormigón influenciada por la armadura de alambres cortos, muy juntos y uniformemente distribuidos.

JAMES P. ROMUALDI y JAMES A. MANDEL, *J. Amer. Concr. Inst.*, 61 [6], 657-671 (i) (1964).

Cimentaciones de chimeneas.

JOHN W. SMITH y MAX ZAR, *J. Amer. Concr. Inst.*, 61 [6], 673-700 (i) (1964).

Análisis aproximado de muros de cortante sometidos a cargas laterales.

RIKO ROSMAN, *J. Amer. Concr. Inst.*, 61 [6], 717-733 (i) (1964).

Comportamiento de las columnas de hormigón armado con aceros de alta resistencia.

CLAUDIO E. TODESCHINI, ALBERT C. BIANCHINI y CLYDE E. KESLER, *J. Amer. Concr. Inst.*, 61 [6], 701-716 (i) (1964).

Propiedades y usos de los fuel oils.

H. SEGERUD, *Glasteknisk Tidskrift*, 19 [3], 63-68 (s) (1964).

Se describen las propiedades de los fuel oils de importancia para los consumidores de la industria del vidrio. Se presentan las normas suecas propuestas.

(1 fig., 1 tabla.)

A. G. V.

Aumento de la resistencia mecánica de los productos de vidrio.

ELMAR UMBLIA, *Glasteknik Tidskrift*, 19 [3], 59-62, 73 (s) (1964).

Se hace una revisión de los métodos empleados para aumentar la resistencia mecánica de las piezas de vidrio, tales como tratamientos térmicos y alteración de la composición superficial. (7 figs., 9 refs.)

A. G. V.

Cermets.

W. H. DENNIS, *Refract. J.*, 40 [5], 216-218 (i) (1964).

La palabra "cermet" —como abreviatura de cerámica y metal— se aplica para designar un grupo de materiales en los que se combinan la ductilidad y buena conductividad térmica de los metales con la estabilidad, refractariedad y buena resistencia a la corrosión a elevadas temperaturas que presentan los refractarios cerámicos. Se presentan en forma de tablas, datos acerca de composiciones y propiedades de estos materiales y se hace una breve descripción de los cermets, en los que el componente cerámico es un carburo o un óxido. Después de indicar el método más general de fabricación, se insiste en la necesidad de crear una fase intermedia entre los componentes cerámico y metálico, para asegurar una buena adhesión entre ambos. Se menciona el interés de las técnicas de proyección a alta temperatura en la fabricación y aplicación de estos materiales. Se mencionan varios ejemplos de aplicación. (2 tablas.)

A. G. V.

Pistolas para proyectar barbotinas y su uso en reparaciones de obras refractarias.

D. F. McVITTIE, *Refract. J.*, 40 [3], 96-98 (i) (1964).

Las pistolas normales, diseñadas originalmente para proyectar hormigones, pueden aplicarse para proyectar mezclas refractarias sobre superficies calientes o frías. Las pistolas diseñadas específicamente para refractarios pueden utilizarse solamente para hacer aplicaciones sobre superficies calientes. Existen dos tipos distintos: En uno de ellos, el mezclador está separado de la unidad de proyección y en el otro la mezcla se realiza en el recipiente de presión empleado para descargar el refractario. El material que constituye la barbotina ha de estar finamente molido, ordinariamente a menos de cien mallas. Las capas de refractario aplicadas por este procedimiento suelen tener una porosidad próxima a 30 por 100, y un espesor de una media pulgada. El autor menciona algunos usos de estos recubrimientos y señala sus costes. (6 figs.)

A. G. V.

Mezclas de aglomerantes y pisés de alto contenido en alúmina.

K. K. KAPPEYER, J. A. LAMONT y R. H. MANNING, *Amer. Ceram. Soc. Bull.*, 43 [6], 452-456 (i) (1964).

Se han determinado las propiedades de 139 pisés. Se proponen límites de refractariedad basándose en la suposición de que la refractariedad de cada uno de los cinco grupos de alúmina (60, 70, 80, 90 y 100 % alúmina) es superior a la de los materiales de arcilla y a la de los grupos de alúmina precedentes. Los productos que caen dentro de estos límites de refractariedad se evalúan en términos equivalentes de acuerdo con su relativa resistencia mecánica, a su corrosión por óxido de hierro, a su deformación bajo carga y al "spalling". En general, los resultados muestran que dentro de cada grupo de alúmina, y entre los distintos grupos, los productos deben seleccionarse atendiendo a sus propiedades individuales más que a la composición global. (10 figs., 7 tablas.)

A. G. V.

Reacciones en estado sólido en pastas ricas en talco.

EGON PLANZ, *Amer. Ceram. Soc. Bull.*, 43 [6], 443-447 (i) (1964).

Se han investigado, mediante difracción de rayos X y análisis térmico diferencial, las reacciones en estado sólido que tienen lugar durante la cocción de pastas cerámicas ricas en talco. Se discuten los mecanismos y secuencias de las reacciones

y el efecto del tratamiento térmico y las composiciones de partida sobre la formación de los distintos minerales. Estos, comúnmente, son: enstatita (MS), dióxido (CMS₂) y cuarzo (S). Con menos frecuencia aparecen: cristobalita (S), plagioclasa (CAS₂-NAS₂) y forsterita (M₂S). Además, pueden aparecer fases tales como: merwinita₁ (C₃MS₂), akermanita (C₂MS₂), monticellita (CMS), cal (C), periclasa (M), metacaolín (AS₂) y una fase cúbica de tipo espinela (A₂S₃). El significado de los símbolos empleados en las anteriores fórmulas es:

A=Al₂O₃; C=CaO; M=MgO; N=Na₂O; S=SiO₂.

Se relacionan las propiedades cerámicas con la composición por fases.
(5 figs., 18 refs.)

A. G. V.

Refractarios para procesos neumáticos en acerería.

K. CARR, *Refract. J.*, 40 [5], 196-206 (i) (1964).

Dada la naturaleza de los procesos a que son aplicados, estos refractarios son básicos, de magnesia y cal. Aparte de estos dos componentes esenciales, se ha demostrado que la presencia de carbón es beneficiosa. Se hace una breve revisión de los tipos de refractarios usados en diversos países y después se describe la experiencia ganada en cuanto a utilización de refractarios básicos en los modernos convertidores L. D. de la planta de Ebbw Vale, de la Richard Thomas & Baldwins Ltd. Asimismo se describe en forma esquemática la producción de refractarios de dolomita en la nueva acerería Spencer Works, de la misma Compañía, y se da información acerca del comportamiento de los revestimientos de dos hornos Rotor instalados en Redbourn, Scunthorpe. Por último se presentan en forma resumida los resultados de laboratorio acerca del deterioro en servicio de refractarios de dolomita y de magnesia, con especial indicación de la penetración, textura final y fases cristalinas. (10 figs., 2 tablas.)

A. G. V.

Algunas aplicaciones del análisis por rayos X a los materiales cerámicos.

HARRY R. GARNER, *Ceram. Age*, 80 [5], 20-27 (i) (1964).

Las técnicas de difracción de rayos X y fluorescencia de rayos X están firmemente establecidas como herramientas poderosas en el estudio de la composición y estructura de la materia. En este artículo se revisan algunos de los conceptos básicos del análisis por rayos X, la instrumentación usada en difracción y fluorescencia de rayos X y se presentan ejemplos de aplicación al análisis de materiales cerámicos. (8 figs., 4 tablas, 2 refs.)

A. G. V.

El arte de la lubricación en la industria de recipientes de vidrio.

S. J. SINGER, Jr., *Glass Ind.*, 45 [4], 173-175, 214-215 (i) (1964).

Se hace una breve revisión histórica de la formulación de lubricantes para moldes en vidriería. En general, la sustancia que se añade al molde para facilitar el despegue de la pieza consiste en un sólido (grafito, azufre, bisulfuro de molibdeno) disperso en un vehículo (aceites, ceras, estabilizantes, etc.). Se describen con minucioso detalle las técnicas operatorias para la aplicación del lubricante a las superficies de trabajo, especialmente en las máquinas I. S. y Lynch, indicando los malos hábitos que en algunos casos desarrollan los operarios, y las consecuencias que tienen sobre la calidad de la producción. Señala algunas metas para futuras investigaciones, entre las que se hallan: a) Obtención de lubricantes sin grafito. b) Eliminación de las operaciones manuales. c) Obtención de composiciones acuosas y que no produzcan humos, y por último, d) Aplicación de un recubrimiento permanente que elimine la necesidad de lubricación.

A. G. V.

Dióxido de titanio. Su efecto sobre la transmisión de diferentes vidrios.

J. H. STRIMPLE, *Glass Ind.*, 45 [4], 193-196 (i) (1964).

El TiO₂ desplaza la transmisión de luz hacia mayores longitudes de onda, extendiendo la transmisión en el infrarrojo y absorbiendo más en el ultravioleta. Los vidrios que absorben en el ultravioleta son útiles desde varios puntos de vista. Los

fabricantes de alimentos y bebidas pueden mejorar la estabilidad de sus productos incluyendo TiO_2 en la fórmula de sus recipientes de vidrio. La eliminación de la radiación ultravioleta contribuye a evitar el deterioro de los alimentos. También se recomienda el empleo de TiO_2 en el vidrio plano, ya que al absorber la radiación ultravioleta evita que se produzcan decoloraciones y alteraciones en textiles (cortinas, alfombras, tapicerías, etc.), de casas y automóviles, y también en los objetos expuestos en los escaparates. (4 figs., 2 tablas, 1 ref.) A. G. V.

Economía en el diseño de armaduras y zunchos de acero para hornos.

JOHN P. RAWLINS, *Glass Ind.*, 45 [4], 197, 209-210, 216-218 (i) (1964).

Los nuevos métodos de diseño estructural aplicados a las construcciones en acero no encuentran el eco debido en la construcción de hornos debido a: a) La vida relativamente larga del acero, que permite incluso rehusar el acero después de haber sido empleado en el horno. b) La costumbre de reemplazar el acero en pequeñas secciones; y c) La costumbre de hacer los diseños según unas normas clásicas. El autor señala cuáles son las fuentes de economía que se pueden encontrar en un diseño adecuado, y analiza las propiedades mecánicas —y su variación con la temperatura—, que son de interés para éstos fines. Por último trata de los aceros de alta resistencia e indica algunos de los nuevos métodos de diseño.

(4 figs., 6 refs.)

A. G. V.

Métodos de moldeo de vidrio y cerámica. Conclusión.

M. G. BRITTON, *Glass Ind.*, 45 [3], 137-138, 154-156 (i) (1964).

Se hace una breve revisión de los métodos empleados para moldear las piezas cerámicas. Se indican los siguientes: Colaje de barbotinas, colaje de refractarios electrofundidos, prensado en seco, prensado con vibración, prensado hidrostático, prensado en caliente, moldeo en estado plástico, recorte de pequeñas piezas para electrónica a partir de láminas y extrusión. Todos los procedimientos de moldeo cerámico —excepto el colaje por fusión y el prensado en caliente— requieren un posterior secado para eliminar los líquidos de moldeo, y una cocción para sinterizar las piezas formadas plásticamente. Se hacen algunas breves consideraciones acerca de la cocción de los materiales cerámicos y de las relaciones que existen entre la microestructura y las propiedades del producto final.

(7 figs.)

A. G. V.

Método aproximado para calcular la transferencia de calor en regeneradores de hornos de vidriería.

J. N. EDMONDSON, *Glass Ind.*, 45 [3], 117-120, 156-157 (i) (1964).

El autor señala las variables que directa o indirectamente habrían de intervenir en una expresión general que relacionase la temperatura final del aire y la inicial de los gases. Ante las grandes dificultades de cálculo, el autor describe un método aproximado y demuestra que, para el grupo de variables que ordinariamente se encuentran, existe una analogía entre el funcionamiento de un recuperador en un horno para vidrio y un simple cambiador de calor de contracorriente, en el cual el calor fluye desde un fluido caliente hasta el aire frío a través de una pared, en condiciones estacionarias. Se presenta una ecuación que permite obtener la temperatura media del aire que sale del regenerador a partir de variables conocidas o medibles y de un coeficiente global de transferencia de calor.

(8 figs., 1 tabla.)

A. G. V.

Vidrios verdes que absorben en el ultravioleta.

HENRY MOORE, *Glass Ind.*, 45 [5], 244-248 (i) (1964).

Se hace un estudio sistemático y una apreciación numérica de los efectos del nivel de oxidación y de los contenidos variables de óxidos de cromo, cobalto, cobre y hierro sobre el color de los vidrios. Los datos obtenidos corresponden a vidrios fundidos en un horno de laboratorio, y los resultados se expresan como variaciones

en los valores de tri-estímulo, y como curvas de transmisión espectral. Los resultados calculados indican la posibilidad de asignar valores numéricos a los efectos producidos por los óxidos de cromo, de cobre y de cobalto, sobre los valores de tri-estímulo. Se pueden calcular los efectos de estos óxidos tanto en forma independiente como conjuntamente. Se pueden obtener factores más exactos para un vidrio comercial dado empleando su fórmula como base para hacer ensayos análogos a los descritos en este artículo. (10 figs., 2 tablas, 3 refs.)

A. G. V.

Observación de materiales refractarios al microscopio de emisión.

C. CEVALES, *Vetro e Silicati*, 8 [1/43], 5-8 (it) (1964).

Se presentan los resultados de la observación al microscopio de emisión de materiales refractarios, tanto cerámicos como electrofundidos. Este microscopio ofrece la ventaja de poder observar directamente la superficie sin necesidad de pasar por una réplica, como ocurre en el microscopio electrónico normal. Además se logran valores del poder de resolución de 600-800 Å. Debido a la alta resistividad eléctrica de los materiales examinados, ha sido necesario estudiar algunas técnicas de preparación de la superficie pulida capaces de evitar perturbaciones eléctricas de la imagen. Se han obtenido los mejores resultados metalizando completamente la superficie con carbón y bombardeando la muestra con electrones primarios.

(6 figs., 9 refs.)

A. G. V.

Aleación berilio-níquel para machos en la fabricación de recipientes de vidrio.

O. H. SAMUELSON, *Glass Ind.*, 45 [5], 249-250 (i) (1964).

Se hace una comparación entre el acero inoxidable y las aleaciones berilio-níquel como materiales para machos enfriados por aire para el moldeo de recipientes de vidrio, quedando de manifiesto el superior comportamiento de las aleaciones berilio-níquel (Brush 260 C y Brush 220 C, desarrolladas por la Brush Beryllium Co., Cleveland, O.). El berilio endurece el níquel, después del tratamiento térmico, en forma análoga a como el carbón endurece el acero. Aunque estas adiciones de berilio aumentan la resistencia mecánica y la dureza del níquel hasta unos 900° F, no reducen su conductividad térmica apreciablemente por encima de la temperatura de Curie (665° F). Aparte de su buena conductividad térmica, estas aleaciones forman una película protectora de óxido de berilio.

(4 figs.)

A. G. V.

Nueva técnica revolucionaria de cocción.

ANÓNIMO, *Tableware*, 42 [6], 467-468 (i) (1964).

Se da noticia de un nuevo tipo de horno túnel a gas, proyectado conjuntamente por ingenieros de la West Midland Gas Board y de la Johnson Brothers (Hanley) Ltd., de Inglaterra. Aunque el nuevo horno ha sido proyectado para cocer cerámica sanitaria, no hay duda de que por el mismo principio se pueden cocer otros artículos. En la Trent Works de Johnson Brothers, en Hanley Stoke-on-Trent, se está produciendo cerámica sanitaria por monococción en un sólo ciclo de once horas y media. Se dice que dichos productos son tan buenos como los tradicionales cocidos en dos fuegos. En este horno se aplica calor por debajo y por los lados, y tiene ventiladores para recirculación en sitios estratégicos. Con ello se consigue una gran uniformidad de temperatura en toda la sección del horno. Se mencionan algunas otras ventajas sobre los hornos túnel convencionales.

(1 fig.)

A. G. V.

Empleo de siliconas para cierre de juntas.

J. O. WILBRAHAM, *Glass Dig.*, 43 [6], 70-72, 107-111 (i) (1964).

En las construcciones actuales han sido reemplazadas las masillas clásicas por sustancias de características muy superiores. Entre estas sustancias se encuentran algunos tipos de siliconas, que se aplican directamente sin disolvente alguno y que

curan en una goma flexible por contacto con la humedad del aire. Existen muestras de estos materiales, que han estado expuestas a una atmósfera industrial durante más de quince años, y no han experimentado variaciones apreciables en sus propiedades. La masilla de silicona tiene un gran poder de adhesión con respecto a muchos materiales, y una vez curada es muy flexible. Se dan resultados de ensayos de laboratorio de estos materiales, comparados con otros, y se ofrecen recomendaciones prácticas para su empleo. Se analiza la dinámica de las juntas y se indican las condiciones de trabajo de las masillas. (9 figs.)

A. G. V.

Datos de marcha de algunos hornos Dopol.

PAUL WEBER y WOLFGANG BONN, *Cemento-Hormigón*, 30 [362], 225-240 (e) (1964).

Se discuten los datos de construcción y funcionamiento más importantes de tres hornos Dopol para cemento, construidos entre los años 1960 y 1962. Entre los datos presentados figuran los siguientes: Dimensiones, enfriador (marca, tipo y superficie útil), combustible, sistema de dosificación de harina cruda, captación de polvo, consumo térmico, consumo eléctrico, cantidad de clinker producido, sección y volumen libres del horno, capacidades por sección y por volumen, temperatura del clinker a las salidas del enfriador y del horno, composición y finura de la harina cruda, polvo de gas bruto, cantidad de polvo retenida en el filtro eléctrico, análisis de gas y cifras de proporción de aire a la entrada del horno y después del intercambiador, condiciones del gas y del aire, balance térmico de las instalaciones completas y aprovechamiento del calor de salida.

(3 figs., 13 tablas, 5 refs.)

A. G. V.

Fórmulas para la dosificación de materias primas en la fabricación del cemento Portland

DARÍO LÓPEZ PECIÑA, *Cemento-Hormigón*, 30 [362], 219-224 (e) (1964).

Se expone un sistema de cálculo para la dosificación, basado en fórmulas derivadas por el autor. Estas fórmulas constituyen una expresión generalizada de la fórmula de Kühn, y permiten calcular las proporciones exactas de mezcla para cualquier grado de saturación en cal que se desee obtener. Las fórmulas son:

$$\% \text{ caliza (K)} = 100 \cdot F_k / S_k + F_k; \quad \% \text{ arcilla (K)} = 100 \cdot S_k / S_k + F_k,$$

en donde K es el grado de saturación en cal, y

$$S_k = K (\text{SiO}_2 \cdot 2,8 + \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 1,18 + \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 0,65) - \text{CaO caliza}$$

$$F_k = K (\text{SiO}_2 \cdot 2,8 + \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 1,18 + \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 0,65) - \text{CaO arcilla}$$

A continuación se expresan los valores de los módulos hidráulico, silíceo y férrico, y se presenta el sistema de ecuaciones a resolver cuando en la mezcla intervienen: arcilla, caliza, corrector silíceo y corrector férrico. Se ilustra el cálculo con un ejemplo concreto.

A. G. V.

Espectroscopia de emisión para el análisis de los materiales cerámicos.

J. R. RYAN y E. RUH, *Ceram. Age*, 80 [5], 14-16 (i) (1964).

Después de una breve exposición del fundamento del análisis cuantitativo por espectroscopia de emisión, los autores exponen los resultados de sus análisis de materiales sílico aluminosos y de ladrillos básicos, usando un Stallwood Jet para proporcionar una atmósfera controlada alrededor del arco de corriente continua. Esta atmósfera ha estado constituida por 80 % de argón y 20 % de oxígeno. La eliminación del nitrógeno alrededor del arco suprime la formación de bandas de cianógeno y permite realizar un análisis completo en la misma exposición, incluyendo los óxidos de sodio, potasio y calcio. Se describe con detalle un método para la preparación de las muestras. Los resultados espectrográficos han mostrado una buena concordancia con los obtenidos por diez laboratorios distintos, empleando la vía húmeda. (4 figs., 4 tablas, 6 refs.)

A. G. V.

Vidrio y cerámica en microelectrónica.

ALBERT DIMARINO, *Ceram. Age*, 80 [5], 34-36 (i) (1964).

Se exponen las características deseadas para un buen material de soporte de microcircuitos de película delgada, y se señalan las ventajosas posiciones que ocupan el vidrio y la cerámica para este fin. A la ventaja de finura superficial que presenta el vidrio, opone la cerámica la ventaja de una mayor conductividad térmica. Se indica la necesidad de buscar una similitud entre los coeficientes de dilatación del soporte y de la película, con el fin de evitar variaciones en el coeficiente de temperatura de la resistividad de la película. En un ejemplo descrito se cita la cerámica de alúmina, con vidrioado, como soporte de una película de óxido de estaño. El vidrioado tiene un coeficiente de dilatación que se adapta al de la alúmina y al del óxido de estaño. Se hace una breve descripción de las técnicas de fabricación de microcircuitos para electrónica y se subraya la importancia de una adecuada selección de materiales. (8 figs.)

A. G. V.

Aplicación neumática de hormigones refractarios. Parte III.

M. D. COOK, C. P. COOK y D. F. KING, *Amer. Ceram. Soc. Bull.*, 43 [5], 380-382 (i) (1964).

Esta tercera parte última de la serie, trata de los señalados cambios en propiedades físicas de los hormigones refractarios que se originan al variar el sistema de gunitado. Algunos tipos de mezclas ligeras sufren excesivas variaciones de densidad cuando se aplican por gunitado neumático. Un aumento de densidad supone un consumo de mayor cantidad de material para completar un volumen dado de obra y una mayor conductividad térmica de la instalación. Los hormigones refractarios pueden dar por gunitado unas densidades equivalentes a las obtenidas cuando se aplican procedimientos ASTM. Para este trabajo resulta adecuada una pistola neumática de operación en seco, pero hay que usar la máxima humedad posible de prehumidificación. Se ha ensayado una pistola de operación en húmedo, pero no ha dado resultados satisfactorios. Se han logrado buenos resultados con un 20 por 100 de humedad de prehumidificación.

(2 figs., 4 tablas, 6 refs.)

A. G. V.

Exactitud y precisión en el análisis industrial por tamices.

B. J. WAL y P. LAROCHE, *Amer. Ceram. Soc. Bull.*, 43 [5], 377-379 (i) (1964).

Se describen las dificultades de empleo del equipo convencional utilizado para análisis granulométrico por tamices, para controlar el tamaño de materiales finamente divididos fabricados en diferentes plantas en una operación conjunta de las mismas. La precisión de los datos era insuficiente para apreciar las diferentes plantas. También el desgaste de los tamices y el tiempo consumido eran excesivos. El empleo de equipo de tamizado dotado de un sistema de separación por chorro de aire invertido ha proporcionado datos más precisos y ha permitido medidas más rápidas con un menor desgaste de tamices. Se han comparado los dos métodos.

(3 figs., 5 tablas, 1 ref.)

A. G. V.

Capas delgadas de esmalte sobre metal.

BURNHAM W. KING y DONALD J. BOWERS, *Amer. Ceram. Soc. Bull.*, 43 [5], 390-391 (i) (1964).

Después de definir las características y ventajas de las capas delgadas de esmalte, se discuten los problemas específicos que presenta la obtención de películas delgadas de buena calidad. La molienda de la frita debe extremarse hasta unas 25 μ o menos. En la preparación de barbotinas para recubrimientos delgados, los autores prescinden de la sustancia arcillosa, y sustituyen el agua empleada en la molienda y en la propia preparación de la barbotina por mezclas líquidas en las que puede estar el agua totalmente ausente. En un caso típico han empleado una mezcla de líquidos para la suspensión, constituida, en vol. %, por: nitrocelulosa soluble (30 % de alcohol isopropílico), 7,2; acetato de butilo, 30 %; alcohol iso-

propílico, 20 %; tolueno, 42,8 %. Se describe la técnica operatoria para un caso particular, en el que se logra una capa compacta, adherente y libre de defectos de unas 20 μ de espesor.

A. G. V.

Cerámica para cortar metales.

A. G. KING, *Amer. Ceram. Soc. Bull.*, 43 [5], 395-401 (i) (1964).

El óxido de aluminio es un material adecuado para herramientas de corte debido a las buenas propiedades físicas de este abrasivo, en especial a elevadas temperaturas. Las puntas de trabajo de las herramientas están sometidas a grandes tensiones y vibraciones y a elevadas temperaturas, durante la operación de corte. La cerámica de alúmina pulida químicamente muestra un claro aumento en la resistencia mecánica. La cerámica de alúmina, prensada en caliente a 1500 °C es de grano más fino y contiene más defectos estructurales residuales que los materiales recristalizados, prensados en caliente a 1700 °C. Los materiales de grano más fino tienen mayor resistencia al desgaste y menor resistencia al impacto. La topografía de las superficies de desgaste viene influida por la distribución de tensiones, en escala microscópica, y por la velocidad de corte que, a su vez, influye sobre la disponibilidad de oxígeno en la superficie de trabajo

(16 figs., 1 tabla, 13 refs.)

A. G. V.

La luz reflejada polarizada en el examen microscópico de los refractarios.

HARVEY A. FREEMAN, *Amer. Ceram. Soc. Bull.*, 43 [6], 448-451 (i) (1964).

Se ha demostrado cómo la técnica de luz reflejada polarizada, cuando se usa conjuntamente con otros métodos de análisis, es de gran valor en el examen microscópico de secciones pulidas de refractarios. Aunque aún es necesario más trabajo para conocer plenamente las posibilidades de esta técnica, ya se ha visto su utilidad en el examen de refractarios conteniendo minerales de cobre.

(4 figs., 18 refs.)

A. G. V.

Formación de flóculos granulares de caolinita por polímeros en cadenas.

MITSUO YUSA y A. M. GAUDIN, *Amer. Ceram. Soc. Bull.*, 43 [5], 402-406 (i) (1964).

Al añadir un floculante, formado por largas moléculas, a una pulpa de caolinita de razón espesor/diámetro conocida y de superficie específica también conocida, se aumentan las velocidades de floculación y de sedimentación, aunque el comportamiento está modificado por el tratamiento mecánico dado a la pulpa. Se han explorado las relaciones existentes entre la viscosidad aparente, el fenómeno de sedimentación, la historia mecánica y la cantidad de floculante adsorbido. Se ha visto que, en condiciones especiales, es posible obtener flóculos de caolinita, grandes y compactos, en forma de gránulos esferoidales, a partir de una suspensión de caolinita. Estos resultados experimentales pueden servir de base para desarrollar un nuevo método de pelletización directa a partir de una suspensión acuosa.

(12 figs., 16 refs.)

A. G. V.

Control de calidad por ensayo de tres grupos.

J. M. McCORMICK y F. W. PRESTON, *Amer. Ceram. Soc. Bull.*, 43 [6], 439-442 (i) (1964).

Se describe un método para calcular los parámetros de una distribución estadística, que se aproxima a una distribución "normal", mediante clasificación de una serie de observaciones en tres grupos, situados por encima, entre y por debajo de dos niveles predeterminados. Este método reduce el costo al eliminar la necesidad de obtener medidas numéricas individuales y al hacer posible un cálculo simple automático.

(6 figs.)

A. G. V.

Análisis de las probabilidades de fractura en materiales frágiles tensionados en forma no uniforme.

N. A. WEIL e I. M. DANIEL, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 47 [6], 268-274 (i) (1964).

Se describen los resultados de los estudios teóricos sobre el efecto de campos de tensión no uniformes en piezas prismáticas en flexión sobre la fractura de materiales frágiles. Se ha determinado el riesgo de ruptura de probetas en flexión sometidas a una carga simétrica en cuatro puntos de espaciado arbitrario. El análisis está basado en materiales que obedecen la función de distribución de Weibull. Se propone un método analítico para la determinación de los tres parámetros de Weibull a partir de un ensayo de flexión pura. Este método, basado en el mejor acoplamiento de una curva teórica a los datos experimentales, ha sido aplicado con éxito a los resultados experimentales de un polímero amorfo frágil, la Columbia Resin.

(9 figs., 10 refs.)

A. G. V.

Disolución en sistemas cerámicos: II. Disolución de alúmina, mullita, anortita y sílice en una escoria de silicoaluminato cálcico.

B. N. SANADDAR, W. D. KINGERY y A. R. COOPER, JR., *J. Amer. Ceram. Soc.*, 47 [5], 249-254 (i) (1964).

Se han realizado medidas de la velocidad de disolución de zafiro, alúmina policristalina densa, mullita, sílice fundida y anortita en una escoria de 20 Al₂O₃-40 CaO- 40 SiO₂, entre 1350°-1500°C en condiciones de convección libre y forzada. Se ha demostrado que las velocidades de disolución y su dependencia con la temperatura están controladas por el transporte dentro de la capa líquida de contacto. A bajas temperaturas la alúmina es, sin duda, la más resistente a la corrosión. A medida que se eleva la temperatura, las diferencias de comportamiento de los refractarios ensayados se hacen menores.

(6 figs., 1 tabla, 4 refs.)

A. G. V.

Efecto del ambiente gaseoso sobre el comportamiento a la fractura de la alúmina.

A. J. MOUNTVALA y G. T. MURRAY, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 47 [5] 237-239 (i) (1964).

Se ha investigado el efecto de varias atmósferas (nitrógeno, hidrógeno y vapor de agua) sobre la resistencia a la fractura de monocristales de Al₂O₃ y de alúmina policristalina. Las probetas de zafiro expuestas al hidrógeno y al nitrógeno a temperaturas elevadas no manifiestan disminución en su resistencia mecánica cuando se ensayan a temperatura ambiente. El vapor de agua, sin embargo, en un cierto intervalo de temperaturas, hace perder resistencia. Las probetas expuestas al vapor de agua recuperan su resistencia mecánica por calentamiento a 400°C. Se cree que la pérdida y recuperación de la resistencia están asociadas con la formación y descomposición de un precipitado superficial, probablemente un hidrato. La alúmina policristalina (Lucalox) no manifiesta una pérdida apreciable de resistencia cuando se expone a la humedad.

(2 figs., 4 tablas, 9 refs.)

A. G. V.

El sistema Al₂SiO₅ a elevadas temperaturas y presiones.

R. C. DE VRIES, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 47 [5], 230-237 (i) (1964).

Los experimentos realizados en el sistema Al₂SiO₅ a elevadas temperaturas y presiones, han indicado que la cianita funde incongruentemente por encima de unos 1500°C, a 25.000 bar, en Al₂O₃ (corindón) y líquido. Las curvas de presión-temperatura obtenidas comenzando bien con un gel de Al₂O₃/SiO₂ igual a la unidad, o con cianita, son esencialmente idénticas, pero difieren considerablemente de los resultados obtenidos con andalucita o con silimanita. La estructura del material de partida ejerce una considerable influencia sobre la cinética de la reacción y la formación metastable de corindón en este sistema. Una curva "de equilibrio" basada en los datos de la andalucita-silimanita, corresponde a la ecuación: $P = 33,8 \times 10^{-4} T - 26,4$ (P en Kbar, y Ten OC).

(14 figs., 13 refs.)

A. G. V.

Carga espacial y polarización de electrodo en el vidrio. Parte II.

PAUL M. SUTTON, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 47 [5], 219-230 (i) (1964).

La parte I de este artículo ha sido publicada en *J. Amer. Ceram. Soc.* 47 [4], 188-194 (1964). Se describe la teoría de la distribución de carga espacial estática en un material que posee solamente un portador móvil de carga. Se considera la disociación y la recombinación de la carga y se supone que los portadores se mueven por difusión y por conducción. Se discuten las distribuciones de carga predichas por la teoría y se comparan con los resultados de experimentos realizados específicamente para probar los aspectos esenciales de las predicciones. Se confirma cualitativamente la teoría por las asimetrías y formas de distribución de la carga observadas. También se ha obtenido una confirmación cuantitativa en los valores calculados de la movilidad, constante de difusión y razones de potencial de contacto.

(15 figs., 20 refs.)

A. G. V.

Calcínación de BeO derivado de Be (OH)₂ preparado a partir de acetato básico de berilio.

ROBERT C. RAU, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 47 [4], 179-184 (i) (1964).

Se han estudiado los cambios que se producen por calcínación del hidróxido de berilio obtenido a partir del acetato. Se han seguido estos cambios por difracción de rayos X, por microscopía electrónica y por espectroscopia infrarroja. También se han determinado en función de la temperatura de calcínación la pérdida de peso, el contenido en hidróxilos, la configuración de las partículas y el crecimiento de los cristalitos. Por calcínación a temperatura baja (< 360 °C) se produce óxido de berilio que muestra una incompleta pérdida de peso y un tamaño de cristalito muy pequeño. Calcínando a altas temperaturas (> 375 °C), se forma BeO en el que se ha producido la pérdida teórica de peso y que posee cantidades muy pequeñas de agua. El tamaño de los cristalitos de BeO aumenta con la temperatura, pero el tamaño y la forma de las partículas permanecen constantes.

(8 figs., 1 tabla, 15 refs.)

A. G. V.

Carga espacial y polarización de electrodo en el vidrio. Parte I.

PAUL M. SUTTON, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 47 [4], 188-194 (i) (1964).

Esta es la primera parte de una serie de dos, sobre carga espacial en vidrio. Esta primera parte tiene esencialmente carácter de revisión y cubre la naturaleza de los fenómenos observados, la relación de estos fenómenos con conceptos usuales como constante dieléctrica y conducción eléctrica, y el estado actual de comprensión de estos fenómenos en el caso del vidrio. Esta revisión sirve para fundamentar el trabajo expuesto en la parte segunda, que consiste en una discusión de la teoría y experimentación reciente acerca de la carga espacial en vidrios. También se indican áreas de acción para futuras investigaciones.

(3 figs., 55 refs.)

A. G. V.

Adsorción de sílice coloidal sobre alúmina y de alúmina coloidal sobre sílice.

R. K. ILER, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 47 [4], 194-198 (i) (1964).

La adsorción mutua de sílice coloidal sobre alúmina y de alúmina coloidal sobre sílice y silicatos, se produce en suspensiones acuosas alrededor de un pH 4. Se demuestra que la adsorción de partículas coloidales sobre la superficie de carga opuesta está limitada esencialmente a una capa de espesor equivalente a una sola partícula. Se muestran fotografías al microscopio electrónico de una capa adsorbida de fibrilos de alúmina coloidal sobre superficies de sílice, asbesto, grafito y arcilla. Se discute el efecto del coloide adsorbido sobre la dispersabilidad del material sustrato.

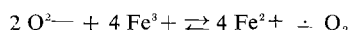
(5 figs., 1 tabla, 6 refs.)

A. G. V.

Equilibrio de oxidación-reducción en vidrio que contiene hierro.

W. D. JOHNSTON, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 47 [4], 198-201 (i) (1964).

Se ha estudiado el equilibrio de oxidación-reducción entre el hierro ferroso y férrico en los vidrios fundidos de $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2\text{SiO}_2$, equilibrando los fundidos con diferentes presiones parciales de oxígeno. Para obtener resultados significativos han hecho falta tiempos muy largos de equilibrio. La reacción parece estar controlada por la difusión, y puede expresarse por la ecuación:



Se presentan datos en los cuales se ve que la valencia del hierro varía entre predominantemente +3 y predominantemente +2.

(4 figs., 1 tabla, 9 refs.)

A. G. V.

Efecto de diferentes atmósferas sobre la conductancia térmica de los refractarios.

R. C. YOUNG, F. J. HARTWIG y C. L. NORTON, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 47 [5], 205-210 (i) (1964).

Se ha medido la conductancia térmica de ladrillos refractarios aislantes en atmósferas distintas del aire. Como resultado de esta investigación existe ahora una serie de curvas que permiten determinar directamente la conductancia térmica de un ladrillo dado cuando se usa en un gas de conductividad térmica conocida. También se han determinado cuantitativamente los efectos combinados de la porosidad y de la conductancia del gas. Se ha desarrollado una ecuación para calcular la conductancia térmica de cualquier ladrillo de arcilla, en cualquier gas, usando solamente la conductividad del gas, la conductancia térmica del ladrillo en aire y la porosidad del ladrillo. Aunque la conductancia obtenida de esta forma es solamente aproximada, su conocimiento puede ser suficiente en muchos casos. Cuando se requiera más precisión, se pueden realizar experimentos análogos a los descritos en este trabajo.

(12 figs., 3 tablas, 18 refs.)

A. G. V.

Vidrios de óxidos semiconductores: Principio general para su preparación.

J. D. MACKENZIE, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 47 [5], 211-214 (i) (1964).

Se presenta un principio general para la preparación de vidrios de óxidos semiconductores. Se han preparado algunos boratos, fosfatos y germanatos. Se ha demostrado que el mecanismo de la conducción eléctrica es electrónico más que iónico, por: a) Ausencia de electrolisis, b) Ausencia de fuerza electromotriz cuando se usa el vidrio como electrolito, y c) La magnitud de las energías de activación para la conducción.

(3 figs., 2 tablas, 16 refs.)

A. G. V.

Aumento de la resistencia mecánica del vidrio por cambio iónico.

MARTÍN E. NORDBERG, ELLEN L. MOCHEL, HARMON M. GARFINKEL y JOSEPH S. OLCOTT, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 47 [5], 215-219 (i) (1964).

Se hace una breve revisión de los métodos físicos y químicos para aumentar la resistencia mecánica del vidrio, en especial el método del cambio iónico producido por tratamiento con sales fundidas a temperaturas inferiores a la de templado del vidrio. La abrasión de los vidrios tratados reduce grandemente la resistencia mecánica de los vidrios sodocálcicos y de otros. Los vidrios tratados, cuya composición se halla en los sistemas álcali-alúmina-sílice y álcali-circonia-sílice, son menos sensibles a la abrasión. La resistencia mecánica aumenta después de la abrasión al aumentar el contenido en alúmina o circonia. La explicación de este efecto producido por el aluminio o el circonio habría que buscarlo suponiendo una distribución iónica poco frecuente debida a su presencia en la red.

(9 figs., 1 tabla, 10 refs.)

A. G. V.

Nucleación y devitrificación.

S. DE LAJARTE, *Silicates Ind.*, 29 [5], 177-185 (f) (1964).

El autor recuerda la teoría general de la nucleación homogénea en un sistema simple de un sólo constituyente y dos fases, e indica hasta qué punto esta teoría permite prever el comportamiento de los vidrios más comunes desde el punto de vista de la cinética de la devitrificación.

Expone a continuación los diferentes modos de nucleación heterogénea que se pueden encontrar o provocar en los vidrios, y muestra cómo la nucleación heterogénea controlada —a menudo llamada nucleación catalizada— ha podido dar origen a nuevos productos, tales como los vidrios fotosensibles y los productos vitrocrystalinos.

(13 figs., 13 refs.)

A. G. V.

Propiedades físico-químicas de las superficies del vidrio.

H. SCHRÖDER, *Verres et Réfr.*, 18 [1], 19-29 (f) (1964).

El tipo estructura que caracteriza al vidrio es tal que la dureza y la resistencia mecánicas de las microzonas de su superficie pueden ser diferentes de las propiedades observadas a escala macroscópica. La actitud de reacción química de los vidrios proporciona numerosas posibilidades de influir sobre el comportamiento físico de sus superficies. Se tratan los casos de adsorción química y de cambio iónico y se analizan los procedimientos para hacer hidrófobas las superficies, para recubrirlas de sustancias plásticas, para desalcalinizarlas o para revestirlas de una capa de metal o de óxido. El artículo termina con una exposición sobre los conceptos actuales acerca del ataque del vidrio por ácidos o por lejías alcalinas y también acerca de la alteración por agentes atmosféricos. Se señala el papel de la formación de una capa de gel de sílice.

(6 figs., 70 refs.)

A. G. V.

Reparto espectral de la luz difundida por los vidrios.

LUCIEN PROD'HOME, *Verres et Réfr.*, 18 [1], 10-18 (f) (1964).

Por medio de un método espectrofotográfico, se ha hecho un estudio sistemático del reparto espectral de la luz visible difundida a 90° por una serie de vidrios (sílice pura, silicatos, fosfatos y vidrios orgánicos). En conjunto, todos los vidrios, cualquiera que sea su naturaleza, parecen difundir la luz de una manera "anormal". Cuando están exentos de fluorescencia y presentan una buena homogeneidad química, la intensidad luminosa que difunden tiende siempre a variar según la inversa de la quinta o la sexta potencia de la longitud de onda. De todas formas, esta ley de reparto no es esencialmente diferente de la observada en un líquido tal como la glicerina o el benceno. En efecto, la intensidad de la luz difundida por el benceno no es proporcional a la inversa de la cuarta potencia de la longitud de onda, como prevé la teoría termodinámica, sino que se acerca a λ^{-5} , como ocurre en los vidrios.

(8 figs., 2 tablas, 12 refs.)

A. G. V.

Estructura de los vidrios del tipo $M^{IIIM}VO_4$.

P. BEEKENKAMP, *Verres et Réfr.*, 18 [1], 3-9 (f) (1964).

Es bien conocido el isomorfismo del compuesto $M^{IIIM}VO_4$ cristalino y de la sílice cristalina. En esta comunicación se compara la estructura de los vidrios de composición $M^{IIIM}VO_4$ con la de la sílice fundida. Se ha estudiado la vitrificación de los sistemas BPO_4 - $AlPO_4$, BA_3O_4 - $AlAsO_4$ y de los compuestos BVO_4 y $AlVO_4$. Con ayuda de la espectrografía infrarroja se ha demostrado que en los compuestos BA_3O_4 y BVO_4 en estado vítreo, los iones de boro tienen coordinación tres. La estructura de estos vidrios no es, pues comparable a la de la sílice fundida. Las adiciones crecientes de $AlAsO_4$ al BA_3O_4 vítreo dan lugar a productos que tienen estructuras cada vez más parecidas a la de la sílice fundida.

(9 figs., 5 refs.)

A. G. V.

Segregación inversa de MgO y MgAl₂O₄ en piezas coladas por fusión.

P. H. RIBBE y A. M. ALPER, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 47 [4], 162-167 (i) (1964).

Se ha observado que cuando se enfrían rápidamente piezas coladas a partir de algunos líquidos en el sistema MgO-MgAl₂O₄, se produce un enriquecimiento de la espinela de bajo punto de fusión en la película que solidifica primero. La periclasa, que es la fase de alto punto de fusión, se concentra en el interior. Siguiendo la bibliografía metalúrgica, se adelanta una explicación para este fenómeno de no equilibrio, que se conoce con el nombre de segregación inversa. Se discute la dependencia de la segregación de fases con el ciclo de enfriamiento que sufre la masa. La segregación inversa es despreciable cerca del eutéctico y muy cerca del 70 % en peso de MgO.

(13 figs., 9 refs.)

A. G. V.

Cambios que se producen en la relación entre índice de refracción y módulo de Young como resultado de sucesivos tratamientos térmicos.

EDGAR H. HAMILTON, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 47 [4], 167-170 (i) (1964).

Se ha hallado que la relación entre el índice de refracción y el módulo elástico es un indicador sensible para indicar la nucleación y separación de fases submicroscópicas en el vidrio. En un estudio de la variación de propiedades con el tratamiento térmico, realizado en un gran número de vidrios conteniendo SiO₂, B₂O₃ y ZnO como constituyentes mayoritarios, se ha observado que las grandes disminuciones del módulo de Young no van acompañadas por disminuciones en los índices de refracción de la magnitud ordinariamente observada. Estos cambios anormales en propiedades se producen como consecuencia de dos tratamientos térmicos. Durante el primero se nuclea una fase inmiscible, y durante el segundo —a temperatura más elevada— se desarrollan regiones heterogéneas que producen cambios en la relación entre el índice de refracción y el módulo elástico.

(3 figs., 1 tab'a, 13 refs.)

A. G. V.

Migración de uniones intergranulares en bicristales de fluoruro de litio

M. P. DAVIS y N. M. TALLAN, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 47 [4], 175-178 (i) (1964).

Se han observado grandes movimientos de las uniones intergranulares en bicristales macroscópicos de fluoruro de litio, debidos al gradiente de temperatura de la fusión por zonas. Los bicristales, conteniendo uniones intergranulares de variadas orientaciones, se han preparado por sinterización de monocristales de LiF, en atmósferas de argón y de aire, a temperaturas de 20-30 °C por debajo de su punto de fusión. A estas temperaturas se forma rápidamente una unión intergranular capaz de realizar grandes movimientos. Calentando posteriormente a la misma temperatura se producen movimientos de unos 5 mm. o más en doce horas, frecuentemente en dirección opuesta al radio de curvatura. En algunas muestras se ha observado deslizamiento y rotación de dichas uniones intergranulares, lo cual sugiere la presencia de una capa líquida interfacial.

(5 figs., 9 refs.)

A. G. V.

Los minerales de litio y sus aplicaciones en cerámica.

Parte I.

ANÓNIMO, *Industr. Cerám.*, [563], 262-263 (f) (1964).

Se trata de un extracto amplio del artículo de Ir. P. Mandt y del doctor H. Bechtel (Sprechsaal, 5 septiembre 1963, vol. 96, núm. 17) acerca de la acción de la petalita y de la espodumena en las pastas de loza y de sanitario vitrificado, y en los vidrios, especialmente en los de porcelana electrotécnica. Los autores comunican los resultados obtenidos por ellos, a fin de facilitar a los industriales el empleo de los minerales de litio. En esta primera parte se describen las propiedades mineralógicas y químicas de los minerales de litio y se discute el empleo de la espodumena en la loza y en la porcelana de mesa. Se dan datos numéricos sobre la porosidad de pas-

tas de loza conteniendo cantidades crecientes de espodumena y sobre la resistencia mecánica de pastas de porcelana conteniendo este mineral.

(3 figs., 3 tablas, 4 refs.)

A. G. V.

Los minerales de litio y sus aplicaciones en cerámica. Parte II.

ANÓNIMO, *Industr. Céram.* [564], 322-323 (f) (1964).

La primera parte de este artículo aparece en el número 653¹ (mayo 1964) de esta revista. Después de discutir el empleo de la espodumena en las pastas de loza y porcelana de mesa, se estudian los siguientes problemas: a) Empleo de la petalita como fundente en las pastas de loza. b) Empleo de la petalita como fundente en porcelana sanitaria. c) Aplicación de la petalita en pastas de porcelana dura. d) Uso de la petalita en pastas resistentes al choque térmico. e) Empleo de petalita en vidriados para porcelanas electrotécnica y sanitaria y para loza.

(10 figs., 10 tablas, 22 refs.)

A. G. V.

Establecimiento y empleo de los balances térmicos en los hornos de cuba para fusión del vidrio.

WOLFGANG TRIER y THEODOR WERNER, *Silicates Ind.*, 29 [6], 233-249 (f) (1964).

Después de algunas consideraciones generales sobre la naturaleza del balance térmico y de las características de los hornos de vidriería, se trata de la forma de establecer estos balances en relación con el número de términos y de ciclos a estudiar. Se discute la elección de la magnitud de referencia, tal como la cantidad de combustible a añadir o la unidad ponderal de vidrio fundido, y se analizan las ventajas e inconvenientes de los diferentes modos de representación. Basándose en un gran número de balances térmicos de hornos muy diferentes, se estudia el significado de esta información en relación con el consumo calorífico y el rendimiento de fusión de las instalaciones. Se revisan algunas definiciones comunes del rendimiento.

(27 figs., 4 refs.)

A. G. V.

Medida continua del contenido en agua de las materias pulverulentas.

R. BOIRAT, *Silicates Ind.*, 29 [6], 225-231 (f) (1964).

Se presenta un método de medida de la humedad de sustancias pulverulentas, basado en la capacidad de frenado de los neutrones rápidos que posee el agua. Los neutrones rápidos provienen de la acción de partículas alfa sobre el berilio, y dichas partículas se originan en la desintegración de sustancias radioactivas, tales como el radio o el americio. Los neutrones lentos se detectan por medio de contadores de trifluoruro de boro o mediante contadores de centelleo, de litio. Los circuitos de estos detectores son de uso corriente en instrumentación nuclear. En este artículo se explican los fundamentos del método, indicando las condiciones de frenado, difusión y captura de los neutrones y el papel que en estos procesos juega el hidrógeno. Se indican asimismo las leyes en que se basa el método y se dan ejemplos de aplicación práctica en arcillas y arenas.

(10 figs.)

A. G. V.

Método de ensayo de la resistencia a los choques térmicos aplicable a los productos refractarios de sílice.

R. FOURNEAU, *Silicates Ind.*, 29 [5], 207-210 (f) (1964).

El autor actúa en esta memoria como portavoz del grupo de trabajo: "Termofractura" de la Comisión Técnica y Científica del P. R. E. Se han tomado cuatro lotes de ladrillos de sílice que pertenecen respectivamente a los tipos: hornos de cok, vidriería, hornos eléctricos y hornos Martín y se han distribuido a diversos laboratorios para efectuar el ensayo de choque térmico según sus métodos habituales. Se describen detalladamente los cinco métodos experimentales empleados y se presentan los resultados obtenidos con ellos. Uno de los métodos es muy parecido al americano A. S. T. M., C. 49-61. Se discuten por último los términos a emplear para

designar el daño sufrido por las probetas en el ensayo de choque térmico (no afectadas, ligeramente agrietadas, agrietadas y rotas).

(2 tablas.)

A. G. V.

La mullita en los productos cerámicos.

A. BERTRAND, M. LOISEL y P. FARGES, *Silicates Ind.*, 29 [5], 193-206 (f) (1964).

En la primera parte se presentan los diagramas de los silicatos de aluminio, indicando las diferencias entre los diversos minerales. Se dedica especial atención a la distinción entre la silimanita y la mullita, por difracción de rayos X. A continuación se describe y discute la valoración por difracción de rayos X de las diferentes fases cristalinas de los refractarios. El análisis cuantitativo de la mullita y del corindón residual se realiza por un método de patrón interno (polvo de aluminio). En la segunda parte se presentan y discuten unas series de microfotografías de superficies pulidas (microscopía óptica), de fotografías al microscopio electrónico (réplicas) y de micro-radiografías. En estas fotografías pueden apreciarse las diversas morfologías con que se presentan las fases estudiadas, en los productos refractarios.

(29 figs., 4 tablas, 14 refs.)

A. G. V.

Métodos de medida de superficies específicas y porosidades de los sólidos pulverulentos.

A. JELLI, *Silicates Ind.*, 29 [5], 187-192 (f) (1964).

Se resumen a grandes trazos los principios básicos en que se apoyan las medidas de superficie por el método de Brunauer, Emmett y Teller, y las medidas del volumen de poros por porosimetría de mercurio o por el método de C. Pierre (a partir de las isotermas de desorción de un gas).

Se describen los aparatos requeridos para hacer estas medidas.

(5 figs., 3 refs.)

A. G. V.

Estudio de algunos materiales cerámicos por medio de la microsonda electrónica.

K. D. PHAN y M. CAPITANT, *Bull. Soc. Franç. Céram.* [61], 35-42 (f) (1963).

Se han analizado varias muestras cerámicas, conteniendo defectos puntuales o estructuras heterogéneas, por medio de un microanalizador de sonda electrónica de Castaing del Bureau de Recherches Géologiques et Minières, que es la combinación de un microscopio electrónico y de espectrógrafos de fluorescencia X. Se exponen el principio y las aplicaciones de este aparato. El análisis ha dado resultados interesantes sobre la presencia de cobre en las manchas verdes del esmalte del gres sanitario, sobre su reparto y sobre el origen de esas manchas. No se han obtenido más que resultados parciales en el estudio de las manchas grises de la porcelana. Por aplicación de esta técnica se ha estudiado la estructura heterogénea de un ladrillo aluminoso, y se han puesto de manifiesto las transformaciones que tienen lugar durante la cocción de un ladrillo de cromo-magnesia.

(11 figs.)

A. G. V.

Algunas aplicaciones de la micro-radiografía en fluorescencia de rayos X.

G. DUSOLLIER, *Bull. Soc. Franç. Céram.* [61], 29-34 (f) (1963).

Se recuerda el principio del método de micro-radiografía de contacto en fluorescencia de rayos X, utilizada para la identificación de inclusiones de débil concentración o de manchas coloreadas accidentales, y para el estudio del reparto de constituyentes de una probeta heterogénea. Se muestran las posibilidades del método, aplicándolo al estudio de algunos defectos o heterogeneidades en materiales cerámicos. Con ayuda de las radiaciones apropiadas, se ha podido detectar la presencia de bajas concentraciones de níquel en las manchas negras de una probeta de porcelana. Esta técnica ha permitido igualmente poner de manifiesto muy netamente la presencia de granos de cromita en un refractario de cromo-magnesia y estudiar el reparto de ciertos elementos (Ca, Ti) en un refractario sílicoaluminoso.

(6 figs., 4 refs.)

A. G. V.

Ejemplo de aplicación de la micro-radiografía y de la microscopia electrónica a algunos materiales cerámicos.

M. LOISEL, *Bull. Soc. Franç. Céram.* [61], 17-28 (f) (1963).

Se describen las técnicas experimentales y los principios de ambos métodos. Los resultados poco satisfactorios de la aplicación de la micro-radiografía al examen de manchas negruzcas de una muestra de porcelana y de manchas verdes de una probeta de gres sanitario, demuestran que esta técnica no permite determinar un elemento muy difundido en una matriz cuando las absorciones de rayos X de ese elemento y de la matriz son parecidas. El examen de un ladrillo de cromo-magnesita y de otro silicoaluminoso demuestra, por el contrario, la eficacia del método cuando los elementos estudiados poseen muy distintas absorciones de rayos X. La micro-radiografía permite estudiar la textura interna de un objeto, y la microscopia electrónica hace posible el estudio de su estructura superficial.

(13 figs., 1 ref.)

A. G. V.

Excitación de los espectros de emisión atómica de los halógenos en el arco continuo mediante la utilización de una atmósfera de helio.

A. ABDELLATIF, J. VILNAT y J. DEBRAS-GUEDON, *Bull. Soc. Franç. Céram.* [61], 69-70 (f) (1963).

Colocando alrededor y entre los electrodos de un arco continuo una atmósfera de helio mediante un dispositivo especialmente adecuado para este fin (electrodo soplante), se han podido excitar las líneas de elementos que normalmente no emiten en el arco: cloro, bromo, iodo, fluor, azufre y selenio. También se han obtenido líneas de helio. (2 figs., 1 tabla.)

A. G. V.

Una extensión de las posibilidades del análisis espectral en el campo del análisis puntual por utilización de un laser.

J. DEBRAS-GUEDON y N. LIODEC, *Bull. Soc. Franç. Céram.* [61], 61-68 (f) (1963).

Lanzando el haz monocromático (6943 Å) de alta energía, producido por un laser, sobre cuerpos de diversos tipos y composiciones, con un tiempo de contacto del orden de cien segundos, se han podido obtener espectros de líneas muy completos y alcanzar potenciales de excitación del orden de 18 eV., que corresponden a líneas de átomos ionizados. En algunos casos se han observado igualmente espectros de bandas moleculares. Este tipo de excitación parece ser especialmente adecuado para el análisis puntual, dadas las pequeñas dimensiones de la zona de impacto y la ausencia de contaminación. Además no existe necesidad de utilizar electrodos. (5 figs., 1 tabla, 5 refs.)

A. G. V.

Descripción y uso de un dispositivo de aplicación de atmósfera gaseosa para el análisis espectrográfico por «electrodo soplante».

(Solicitud de patente depositada en Francia el 18 de octubre de 1962.)

A. ABDELLATIF, J. VILNAT, I. VOINOVITCH y J. LOUVRIER, *Bull. Soc. Franç. Céram.* [61], 57-60 (f) (1963).

Se ha puesto a punto un dispositivo de atmósfera gaseosa para emisiones espectrográficas. Está formada por dos cámaras, una de llegada de gas y otra de calentamiento.

El electrodo central está perforado de extremo a extremo y el gas llega al «electrodo» a presiones diferentes en tres capas que se deslizan unas sobre las otras. También está previsto un sistema de ionización. El sistema tiene numerosas aplicaciones, como: supresión de las bandas de cianógeno, análisis de gases, de soluciones y de diversos productos en atmósferas gaseosas, como por ejemplo, valoración de carbono en los aceros utilizando argón como medio.

(3 figs., 3 refs.)

A. G. V.

Vidrios con propiedades reflectantes modificadas.

H. SCHRÖDER, *Verres et Réfr.*, 18 [2], 89-97 (f) (1964).

En los últimos años se han desarrollado procedimientos para modificar las propiedades de transmisión y de reflexión de los vidrios —incluso de grandes dimensiones— que consisten en depositar capas delgadas transparentes. Se describe la formación de capas metálicas y de capas dieléctricas con o sin aditivo absorbente. Los depósitos metálicos se obtienen de preferencia por evaporación al vacío. Entre éstos, las capas de oro tienen importancia práctica porque dan un poder reflectante elevado para el infrarrojo, y dejan una buena transparencia luminosa. Para formar películas dieléctricas se prefiere el método de inmersión. Las soluciones químicas utilizadas contienen principalmente compuestos órgano-metálicos difícilmente cristalizables. La transposición en óxido se efectúa, por una parte, por hidrólisis, y por otra, por pirólisis durante un tratamiento térmico posterior. La posibilidad de aplicar diversas capas con propiedades ópticas distintas abre el camino a empleos muy variados. (11 figs., 9 refs.)

A. G. V.

La conductividad eléctrica de los óxidos refractarios por encima de 1000°C.

A. M. ANTHONY, *Bull. Soc. Franç. Céram.* [62], 55-62 (f) (1964).

El mecanismo de la conducción en los óxidos está relacionado con la presencia de defectos de orden físico o de naturaleza química en la estructura de la red. Los principales factores capaces de crear estos defectos o de aumentar su número, son los siguientes: Pureza de los óxidos, estado cristalino, granulometría, prensado y sinterización, tratamiento térmico y atmósfera del horno. Desde el punto de vista eléctrico, un óxido se define por los tres parámetros siguientes: conductividad eléctrica, energía de activación característica de un tipo de defecto y la presión de oxígeno a la cual se hacen las medidas. El autor ha realizado medidas sobre probetas de óxido de circonio-óxido de lantano.

(8 figs., 4 refs.)

A. G. V.

La conductividad térmica a alta temperatura de las arcillas refractarias para crisoles de vidriería.

L. JACQUE y P. DUMEZ, *Bull. Soc. Franç. Céram.* [62], 49-53 (f) (1964).

Los autores han hecho un aparato para medir la conductividad térmica a alta temperatura utilizando el principio del cilindro en régimen permanente. El aparato permite hacer medidas hasta 1.700°C con una precisión satisfactoria ($\pm 10\%$). A título de ejemplo se dan los resultados de las medidas efectuadas sobre arcillas refractarias para crisoles de vidriería. Por encima de 1.350°C-1.400°C, la conductividad térmica crece bastante bruscamente debido, sin duda, a las transformaciones que sufre la arcilla por encima de esas temperaturas.

(3 figs., 1 tabla, 6 refs.)

A. G. V.

Problemas de materiales cerámicos en aeronáutica y astronáutica.

B. ROSENAU, *Bull. Soc. Franç. Céram.* [62], 35-47 (f) (1964).

Se revisan algunas aplicaciones de la cerámica en la industria aeroespacial. En aeronáutica se señalan las siguientes aplicaciones: Esmaltes refractarios para recubrimientos de aceros normales e inoxidable, aplicados para combatir la corrosión a alta temperatura. Recubrimientos cerámicos aplicados a pistola. Filtros y tejidos cerámicos. Con respecto a la industria espacial se citan los siguientes materiales: Grafito comprimido; pirocarbón (grafito pirolítico); cerdas (cristales aciculares); refuerzos fibrosos (sílice, asbesto, virio, carbón, grafito y circonia); fibras de vidrio con propiedades especiales; refractarios estructurales.

(10 figs., 13 refs.)

A. G. V.

Contribución al estudio del sistema sílice-alúmina.

W. L. DE KEYSER, *Bull. Soc. Franç. Céram.* [62], 19-33 (f) (1964).

El trabajo se refiere a cuatro temas principales: 1) La formación de los caolines y de las bauxitas, para la cual se expone una teoría físico-química de carácter

general que ha permitido, entre otras cosas, explicar la formación de las bauxitas del Bajo Congo. 2) El estudio de caolines y arcillas por radiación infrarroja, que ha revelado relaciones entre las bandas de absorción y otras propiedades de los materiales arcillosos, tales como capacidad de cambio y comportamiento térmico. 3) La comparación entre las hipótesis de Brindley y del autor, sobre el origen de la reacción exotérmica de la caolinita, de la cual resulta que ambas hipótesis son complementarias. 4) Estudio de las reacciones que se producen a altas temperaturas en la zona de contacto entre pastillas de SiO_2 y de Al_2O_3 .
(19 figs., 10 refs.)

A. G. V.

Estado de los conocimientos actuales sobre los defectos de burbujas en los vidriados cerámicos. (Continuación.)

C. BLIN, *Industr. Céram.* [561], 139-143 (f) (1964).

Es continuación del artículo aparecido en el número 560 (febrero 1964) de esta revista. Se describen las causas de los defectos de vidriado debidas a la cocción de éste, analizándose los siguientes aspectos: a) Condiciones del anhornado. b) Homogeneidad de la cocción. c) Temperatura y curva de cocción. d) Atmósfera del horno; y e) Naturaleza del combustible. Se indica asimismo la influencia de los factores atmosféricos sobre estos defectos. Después de estudiar con algún detalle el defecto conocido como "spit-out" o "grêlé", se indican los remedios propuestos para disminuir la gravedad del burbujeo de los vidriados, haciendo hincapié en la naturaleza y propiedades del soporte y del vidriado y en las condiciones de la cocción. (42 refs.)

A. G. V.

Técnica de los medidores de deformación por variación de resistencia. Su aplicación a la medida de las deformaciones originadas en los azulejos durante el fraguado del mortero de fijación.

M. AVELINE y M. PAGANO, *Industr. Céram.* [564], 323-330 (f) (1964).

Con el auxilio de esta técnica se ha tratado de conocer la evolución de las deformaciones engendradas en los revestimientos, en función del tiempo de fraguado del mortero. Se hace una descripción de los principios en que se basa esta técnica y de las características y límites de utilización de los instrumentos usuales. También se indican los modos de aplicación sobre diferentes soportes y se dan recomendaciones sobre la preparación de las superficies, sobre la colocación del mortero y sobre la protección de los instrumentos. Se describe asimismo la forma de operar para medir las deformaciones, señalando algunas precauciones a tomar para obtener resultados significativos. (9 figs., 2 refs.)

A. G. V.

Difracción localizada de los rayos X.

A. FLEURENCE, *Bull. Soc. Franç. Céram.* [61], 43-45 (f) (1963).

Se describe la técnica de difracción de rayos X según el método del goniómetro. Esta técnica ha sido aplicada al estudio de algunos materiales cerámicos, y en el caso de un ladrillo refractario a base de sílice y de alúmina se han podido poner de manifiesto las diferentes composiciones mineralógicas de las dos clases de granos visibles a simple vista, y también la del aglomerante. Este método ha permitido también detectar la presencia de óxidos de cobre en las manchas verdes que aparecen en la superficie vidriada del gres sanitario. El método es adecuado para el estudio de materiales de textura gruesa y también para explorar ciertos defectos de superficie debidos a una impureza. (2 figs.)

A. G. V.

Mecanismos químicos que contribuyen al desgaste de un monocristal de zafiro al frotar sobre acero.

W. R. BROWN, N. S. EISS, Jr., y H. T. McADAMS, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 47 [4], 157-162 (i) (1964).

Se revisan los mecanismos químicos que pueden intervenir en el proceso de desgaste. Se ha intentado la identificación del mecanismo predominante en el des-

gaste de monocristales de zafiro sobre acero mediante el examen al microscopio electrónico de las superficies desgastadas y de los residuos arrastrados durante el frotamiento. Se ha confirmado la reacción del óxido de hierro con el óxido de aluminio por difracción de rayos X y de electrones de los residuos de frotamiento. La variación de las temperaturas instantáneas de la interfase —detectada por pirometría de radiación— ha sido relacionada con la situación de los residuos de frotamiento en las líneas de degaste. (8 figs., 1 tabla, 14 refs.)

A. G. V.

Estudio de las barbotinas de esmaltes para metales aplicadas en cortina por medio de un simulador de laboratorio.

ROBERT E. OTT. *Ceram. Age*, 80 [4], 60-63 (i) (1964).

El creciente empleo del proceso de aplicación en cortina de la barbotina en las esmalterías ha hecho necesarias nuevas formulaciones de barbotinas con propiedades de suspensión poco frecuentes. Las capas han de tener un escurrimiento largo y regular, y la propiedad de fluir a pequeños ángulos. Las barbotinas han de tener una excelente estabilidad al envejecimiento. Se discuten con detalle el equipo y los procedimientos para determinar estas propiedades de las barbotinas.

(4 figs., 1 tabla, 4 refs.)

A. G. V.

Empleo de radioisótopos para determinar el desgaste de revestimientos refractarios.

A. EUGENE FREY. *Ceram. Age*, 80 [4], 55-57 (i) (1964).

Se describen los experimentos llevados a cabo en un alto horno de The Colorado Fuel and Iron Corp., en Pueblo (Colorado), consistentes en colocar cargas radioactivas de cobalto 60 embutidas en diversos lugares y a distintas profundidades del revestimiento refractario. La desaparición de una carga radioactiva supone que el desgaste del refractario ha llegado hasta esa profundidad. Se hace una detallada exposición, acompañada de gráficos, de la situación de las cargas y de su forma de colocación. También se indica la forma de medida utilizada y las precauciones de seguridad tomadas. (6 figs.)

A. G. V.

Aplicación de las técnicas de análisis por activación y de autorradiografía a algunas muestras cerámicas. Resultados de los primeros ensayos.

A. FLEURENCE. *Bull. Soc. Franç. Céram.* [61], 47-53 (f) (1963).

Se indican los fundamentos de estos dos métodos de análisis. En el primer caso se describe la técnica utilizada: irradiación de la muestra por introducción en una pila de neutrones y análisis por espectrometría gamma. El estudio de las manchas verdes en la superficie esmaltada del gres sanitario ha demostrado la presencia de cobre en cantidad claramente detectable. El examen de un refractario aluminoso ha permitido detectar un cierto número de sus elementos constituyentes. Con respecto al método de auto-radiografía, se describen dos procedimientos de introducción del elemento radioactivo en la muestra. Se da gran importancia a la preparación de la muestra. La aplicación de esta técnica resulta muy interesante en el caso de un refractario aluminoso. (7 figs., 3 refs.)

A. G. V.

Aplicación de la espectroquímica de rayos X al control de las materias primas y de los productos de vidriería.

M. SCHNEEGANS. *Verres et Réfrac.*, 18 [2], 98-107 (f) (1964).

Se describen las técnicas de análisis cualitativo y cuantitativo basadas en el estudio de los espectros de rayos X, tanto de emisión directa como de emisión secundaria (fluorescencia de rayos X), y se señalan las posibilidades de empleo y las limitaciones que pueden encontrar para el control de las materias primas y de los productos de vidriería. Se exponen, en forma de tabla, los límites de detección para diversos elementos. Se indican asimismo las operaciones de calibrado para estudios cuantitativos.

Se presentan los resultados experimentales del control en fábrica del contenido en alúmina de un vidrio, realizado durante treinta días.

(5 figs., 2 tablas.)

A. G. V.

El proceso de compactación por sinterizado bajo presión.

S. SCHOLZ y B. LERSMACHER, *Ber. Dtsch. Keram. Ges.*, 41 [2], 98-107 (1964).

Se ofrece una recopilación de las teorías y modelos que permiten calcular el curso de la densificación de sustancias puras por sinterizado bajo presión. A continuación se discute una serie de publicaciones cuyos resultados se comparan con los fundamentos teóricos mencionados. Asimismo se exponen las consideraciones y resultados experimentales propios sobre el problema del proceso de densificación bajo prensado en caliente. (3 figs., 2 tablas, 42 refs.) J. M.^a F. N.

El electrografito, un material cerámico.

F. JEITNER, E. NEDOPIL y O. VOHLER, *Ber. Dtsch. Keram. Ges.*, 41 [2], 166-177 (1964).

Se comparan las propiedades y aplicaciones de los materiales a base de carbón con las de los materiales cerámicos. El grafito, debido a su resistencia a la corrosión y a su buena conductividad térmica, encuentra un amplio uso en la industria química. Sólo en aquellos casos en que se requieran unas condiciones mecánicas determinadas, no podrá sustituir a los materiales cerámicos. En la industria electrotécnica aparecen bien delimitadas las aplicaciones de ambos tipos de materiales como consecuencia de la diferencia que existe entre la conductividad eléctrica del grafito y las propiedades aislantes de los cuerpos cerámicos. Únicamente a altas temperaturas ofrecen también interés algunos materiales cerámicos especiales (disiliciuro de molibdeno, carburo de boro). Por sus excelentes características a elevada temperatura, encuentra asimismo el grafito una amplia aplicación en la tecnología de altas temperaturas, ya que, expuesto durante largo tiempo en atmósfera inerte, no sufre prácticamente alteración. En el caso de procesos de menor duración, su empleo viene supeditado a las exigencias económicas. Por último se señala la importancia del grafito en la técnica de reactores y cohetes.

(14 figs., 2 tablas, 3 refs.)

J. M.^a F. N.

Preparación y propiedades de un carbón pirolítico poco orientado.

J. RAPPENEAU, M. BOCQUET, M. YVARS, A. AURIOL y C. DAVID, *Ber. Dtsch. Keram. Ges.*, 41 [2], 154-165 (1964).

Se han estudiado la densidad aparente, la microestructura y la orientación preferente de un carbón pirolítico depositado entre 1.100° y 1.800° C. Los ensayos realizados muestran que el carbón pirolítico, obtenido por descomposición térmica de acetileno sobre paredes calentadas entre 1.550° y 1.650° C y bajo una presión parcial de 0,02 a 0,1 atm., presenta una pequeña densidad (1,35 g/cm³) y una baja orientación cristalina. Esta última propiedad se pone de manifiesto por la ausencia de una estructura laminar en su depósito y por su buena compatibilidad con un substrato de grafito artificial. Finalmente, después de describir el procedimiento de deposición empleado y las propiedades estructurales, se estudian determinadas propiedades físicas y químicas del producto.

(16 figs., 9 tablas, 28 refs.)

J. M.^a F. N.

El grado de grafitización de grafitos artificiales.

N. CHRISTU, E. FITZER y W. FRITZ, *Ber. Dtsch. Keram. Ges.*, 41 [2], 143-153 (1964).

Los productos de grafito policristalino se preparan por grafitización de carbones artificiales a alta temperatura. Tanto el tipo de coque empleado como la temperatura de grafitización determinan el llamado grado de grafitización, es decir, la ordenación cristalina media en toda la pieza de carbón.

Se exponen los resultados de las medidas realizadas por los autores sobre la microestructura de productos de grafito con diferente grado de grafitización. A fin de determinar la dimensión media del cristal elemental según la dirección del eje c, Lc, y la distorsión reticular cuadrática media [Zn²], se analizó el perfil de las líneas de interferencia básicas, empleando el método de Warren y Averbach. Se demuestra la relación que existe entre la distorsión reticular cuadrática media y el grado de grafitización, g, deducido a partir de los espaciados interlaminares. A

continuación se discute la importancia de estos parámetros estructurales para la descripción de las propiedades físicas macroscópicas del grafito, interesantes desde el punto de vista técnico. (18 figs., 20 refs.) J. M.^a F. N.

Recientes investigaciones sobre sólidos a elevada presión y alta temperatura.

C. J. M. ROOYMANS, *Ber. Dtsch. Keram. Ges.*, 41 [2], 52-59 (1964).

Se ofrece una información sobre los progresos realizados desde el año 1955 por la química de altas presiones en el estado sólido. El perfeccionamiento de los instrumentos que permiten alcanzar presiones estáticas de algunos centenares de Kbar. y temperaturas por encima de 2.000° K ha conducido a una serie de nuevas investigaciones. Se discute la síntesis directa del diamante y la transformación del cuarzo en una modificación semejante al rutilo, la stischowita, así como un gran número de transformaciones relativas especialmente a óxidos. El aumento del número de coordinación en las transformaciones realizadas a elevada presión, resulta ser una regla general. Se mencionan algunas reacciones reversibles con respecto a la presión. En relación con esto se describe la construcción de un aparato de difracción de rayos X para presión elevada y se indica el método empleado para la compactación de polvos combinando altas presiones y temperaturas medias.

(16 figs., 1 tabla, 44 refs.) J. M.^a F. N.

La región de dos fases y la curva crítica en el sistema dióxido de carbono-agua hasta presiones de 3.500 bar.

K. TÖDHEIDE y E. U. FRANCK, *Ber Dtsch. Keram. Ges.*, 41 [2], 60-67 (1964).

Se examinan brevemente los fenómenos críticos que aparecen en un equilibrio de vapor-líquido en sistemas binarios simples y en sistemas con una curva crítica discontinua. A continuación se exponen las composiciones de fase de vapor y fase líquida que coexisten en el sistema dióxido de carbono-agua entre las temperaturas críticas de ambos componentes (31 y 374° C) y hasta una presión de 3.500 bar., describiéndose el equipo de medida. A partir de tales medidas es delimitada la región de existencia de ambas fases en el sistema y se determina su curva crítica, la cual presenta un punto crítico inferior próximo al del CO₂. La parte superior de esta curva pasa a 266° C por un mínimo de la temperatura crítica. El sistema presenta el fenómeno de inversión de fases. Finalmente se discute la significación del diafragma de fases del sistema CO₂-H₂O en problemas geoquímicos.

(10 figs., 2 tablas, 30 refs.) J. M.^a F. N.

El electrografito, su fabricación y sus propiedades.

F. JEITNER, E. NEDOPIL y O. VOHLER, *Ber. Dtsch. Keram. Ges.*, 41 [2], 135-142 (1964).

En la primera parte del trabajo se ofrece una visión general acerca de la fabricación y propiedades de los productos de carbón artificial y de electrografito, considerándose desde las materias primas y su elaboración hasta el proceso de moldeo, cocción y grafitización. A continuación señalan los autores los tratamientos posteriores que permiten mejorar tanto las propiedades del carbón artificial como las de los productos de electrografito. Dedicán especial atención a los procedimientos destinados a mejorar la densidad, la permeabilidad a los gases y la resistencia de los productos de carbón artificial frente a los ataques oxidantes. También se menciona la preparación de grafitos especiales (pirografito, grafito celulósico y carbón vítreo).

En la segunda parte del trabajo se pasa revista a las propiedades de los productos de carbón artificial y de electrografito, preparados según los procedimientos clásicos y mejorados por tratamientos posteriores, y finalmente a los grafitos especiales. (6 figs., 5 tablas, 2 refs.) J. M.^a F. N.

PATENTES

Método para fabricar compuestos cerámicos coloreados, conteniendo óxido de cinc.

Patente francesa número 1.320.480, concedida el 28 de enero de 1963, a nombre de Deutsche Gold-und Silber-Scheideanstalt Vormals Roessler.

A una mezcla de compuestos de ZnO y P_2O_5 , se añaden uno o varios compuestos de los elementos comprendidos entre los números atómicos 24 y 29.

J. E. M.

Dispositivo piezoeléctrico.

Patente inglesa número 942.488, concedida el 20 de noviembre de 1963, a nombre de Western Electric Co. Inc.

El dispositivo hace uso de un cristal simple de AlN .

J. E. M.

Pigmentos.

Patente inglesa número 941.821, concedida el 13 de noviembre de 1963, a nombre de Ferro. Corp.

Por calcinación, por encima de $750^\circ C$, de una combinación de aluminio y vanadio en la relación 0,5-50 partes de vanadio (expresado como V_2O_5) y 50-99,5 partes de aluminio (expresado como Al_2O_3), se producen pigmentos grises, que son útiles para usarse como colorantes de cuerpos cerámicos, esmaltes y vidriados, o bien como pigmentos de plásticos y vidrios.

Los compuestos de aluminio utilizados, son: hidróxido, óxido, sulfato o sulfato de aluminio y amonio; y los compuestos de vanadio son: V_2O_5 o bien metavanadato amónico. Las recetas típicas para fritas de esmaltes, vidriados y otros compuestos cerámicos o vítreos se dan, conteniendo el pigmento preparado, con una indicación de los colores a obtener. Se da también la relación entre el color y la temperatura de calentamiento.

J. E. M.

Método para decorar porcelana, cerámica blanca, mayólica y artículos similares.

Patente francesa número 1.322.608, concedida el 16 de mayo de 1962, a nombre de Lack-Albrecht y F. Xaver Leopold.

Este método consiste en aplicar un vidriado acuoso al producto de porcelana, cerámica blanca o mayólica, sujetando al vidriado con un fijador apropiado, y posteriormente asegurarse de que está preparado para recibir la calcomanía. Como agente aglomerante se emplea una fina capa de acetato de polivinilo en solución en disolventes adecuados.

J. E. M.

Método para fabricar vidriados coloreados que van desde el amarillo al rojo, sobre porcelana cerámica.

Patente francesa número 1.321.334, concedida el 4 de febrero de 1963, a nombre de Deutsche Gold-und Silber-Scheideanstalt Vormals Roessler.

Consiste en añadir al vidriado, junto con los compuestos habituales del cuerpo sinterizado, una proporción fija de sustancias, tales como azufre, CdO , SCd , $CdSe$, $CdS-CdSe$, o selenio en forma metálica o en forma de selenitos, o incluso una mezcla de estas sustancias. El vidriado, una vez aplicado, se puede cocer a una temperatura del orden de $1140^\circ C$.

J. E. M.

Sistema de control de hornos.

Patente inglesa número 941.523, concedida el 13 de noviembre de 1963, a nombre de A. De F. Holden.

Hace referencia al control de combustión por medio de quemadores refractarios porosos.

J. E. M.

Horno de operación continua.

Patente inglesa número 941.608, concedida el 13 de noviembre de 1963, a nombre de F. G. G. Santos.

Se hace referencia a un horno para cocer material cerámico, formado por dos o más series de cámaras de cocción paralelas, estando una en comunicación con otra, dando lugar a un circuito continuo, a través del cual pueden circular los gases de la combustión. Las cámaras están preparadas para poderse cerrar, al menos, por uno de los extremos mediante puertas móviles, por lo que al cambiar el hogar, pueden utilizarse para introducir o sacar el material de las cámaras.

J. E. M.

Tratamiento de las superficies de los bloques de construcción.

Patente inglesa número 941.547, concedida el 13 de noviembre de 1963, a nombre de Ytong International A. B.

Se describe un proceso de pulido y los aparatos empleados en el tratamiento de superficies de unidades prismáticas de material friable, tales como hormigones celulares ligeros fraguados al vapor. Las unidades, las cuales tienen lados longitudinales paralelamente opuestos, se sujetan sobre soportes en forma de V, y el pulido se efectúa mediante pares de pulidoras que actúan sobre los lados de la unidad que están opuestos a los que están en contacto con la superficie del soporte. Igualmente, estas pulidoras pueden actuar sobre los lados que puedan existir entre estos dos.

Después de este primer tratamiento la unidad se gira alrededor de su eje longitudinal y se pulen los lados opuestos.

J. E. M.

Aislador.

Patente inglesa número 941.576, concedida el 13 de noviembre de 1963, a nombre de Doulton & Co. Ltd.

La parte o partes de un aislador de alta tensión que durante su servicio está o están sometidas a la más alta tensión eléctrica de superficie, es o están fabricadas de porcelana, y la parte o partes restantes del aislador están formadas por una resina sintética aisladora. La parte o partes de porcelana pueden estar provistas de un vidriado semiconductor.

J. E. M.

Método para aumentar el punto de recocido en vidrios de alto contenido en sílice.

Patente americana número 3.113.855, concedida el 10 de diciembre de 1963, a nombre de T. H. Elmer (Corning Glass Works).

Vidrios térmicamente devitrificables.

Patente americana número 3.113.878, concedida el 10 de diciembre de 1963, a nombre de F. W. Martin (Corning Glass Works).

Se describe un vidrio de cinc-silicio-boro, térmicamente devitrificable, compuesto esencialmente por el 60-70 % de ZnO, 19-25 % B₂O₃ y 10-16 % de SiO₂, aproximadamente.

I. E. M.

Tanque cerámico para galvanizado.

Patente inglesa número 942.011, concedida el 20 de noviembre de 1963, a nombre de K. Fritz.

Hace referencia al diseño del tanque.

J. E. M.

Método para fabricar productos refractarios básicos a partir de dolomita.

Patente francesa número 1.320.566, concedida el 28 de noviembre de 1963, a nombre de A. G. Didier-Werke.

Este método está ideado para eliminar el prensado en caliente y los vapores de alquitrán del proceso habitual. Consiste en mezclar la dolomita sinterizada, molida al tamaño preciso, con una solución, una emulsión o una suspensión de pizarra bituminosa en un líquido orgánico exento de agua, tal como aceite ligero, y luego prensar el cuerpo así obtenido. Las operaciones se llevan a cabo a la temperatura ambiente. Se puede añadir un agente mojante para asegurar la mojabilidad completa de los granos.

J. E. M.

Proceso para la producción de monóxido de boro.

Patente inglesa número 941.012, concedida el 6 de noviembre de 1963, a nombre de United States Borax and Chemical Corp.

Producción de composiciones metalíferas.

Patente inglesa número 941.886, concedida el 13 de noviembre de 1963, a nombre de Du Pont de Nemours & Co.

Se da un ejemplo del proceso en la fabricación de polvos de níquel-óxido de thorio.

J. E. M.

Vidrios parcialmente devitrificados.

Patente americana número 3.113.877, concedida el 10 de diciembre de 1963, a nombre de B. V. Janakirama-Rao (International Resistance Co.)

Estos vidrios están formados por: 5-65 % de SiO_2 , 0-55 % de potasio y un agente nucleante seleccionado entre el grupo: 32-55 % de TiO_2 , 35-75 % de Nb_2O_5 y 35-70 % de Ta_2O_5 .

J. E. M.

Equipo para secar y calcinar.

Patente inglesa número 941.331, concedida el 6 de noviembre de 1963, a nombre de E. B. Bandfield.

Equipo para la calcinación de yesos, para producir emplastos, consistente en un tren de rodillos, uno encima de otro y desplazados entre sí, para que el material que se va a secar caiga de un rodillo al siguiente. Los rodillos se calientan por elementos eléctricos, que se encuentran situados bien dentro de los tubos o en los extremos de éstos. Cada rodillo gira en dirección opuesta a la del rodillo adyacente.

J. E. M.

Método y dispositivo para unidades de colaje por fusión de material refractario.

Patente francesa número 1.322.098, concedida el 21 de mayo de 1962, a nombre de G. A. Glaverbel.

El material refractario en estado líquido se distribuye dentro del molde por medio, como mínimo, de un orificio independiente del molde y situado a un nivel comprendido entre el fondo y la tapa del molde. El dispositivo comprende también, como mínimo, una columna de alimentación independiente del molde, cuyo orificio más bajo está dentro de éste y a la altura apropiada para la distribución del material líquido. Esta columna es alimentada por el extremo opuesto, el cual está situado fuera del molde.

J. E. M.

Refractario de nitruro de aluminio y método de su fabricación.

Patente americana número 3.113.879, concedida el 12 de diciembre de 1963, a nombre de L. M. Foster y G. Loug (Aluminum Co. of America).

Un producto de nitruro de aluminio de alta densidad, constituido esencialmente de partículas de nitruro de aluminio y oxcarburo de aluminio. El producto tiene una densidad como mínimo de 3,00 grs/cm³.

J. E. M.

Perfeccionamiento en los materiales resistentes al calor y a la oxidación.

Patente francesa número 1.320.277, concedida el 28 de enero de 1963, a nombre de A. B. Kanthal.

Los materiales que son motivo de esta invención están compuestos por el 30-98 % de SiC y 70-2 % de un siliciuro metálico, conteniendo el 10-70 % de silicio. Se describen los métodos de fabricación de los productos de baja porosidad, formados a base de un esqueleto de SiC y de un aglomerante metálico para llenar los poros.

J. E. M.

Composición cerámica de alta resistencia y métodos de preparación.

Patente americana número 3.095.336, solicitada el 25 de junio de 1963 a nombre de J. M. Church y W. H. Greenberg (Riverside Plastics Corp).

Se trata de un material rígido de alta resistencia, constituido por: un determinado número de capas superpuestas de vidrio fundido, formado a partir de un vidrio de relativamente alto punto de fusión (2.000°-2.600°F), un vidrio fundido de punto de fusión relativamente bajo, constituido por un fosfato de un metal alcalino, el cual funde entre 600°F y 800°F y un relleno cerámico en el cual la relación en peso de vidrio en el relleno es de 100 partes de vidrio por 30 partes de relleno.

S. A. P.

Productos refractarios formados a partir de nitruro de aluminio y de un boruro metálico y procedimiento de fabricación.

Patente francesa número 1.328.787, solicitada el 13 de junio de 1962 y concedida a nombre de Norton Company. (Solicitud de patente presentada en los Estados Unidos de América el 18 de julio de 1961 con el número 124.802, a nombre de D. T. Lapp y H. J. Barlett.)

Este producto refractario está formado esencialmente por un boruro metálico y por un nitruro de aluminio. Contiene como mínimo un 1 % aproximadamente de cada uno de estos dos constituyentes. El boruro metálico es uno de los siguientes: diboruro de titanio, diboruro de circonio, el boruro de cromo o el boruro de molibdeno. Para la fabricación de este producto refractario, se prepara una mezcla íntima entre las partículas del boruro metálico y las partículas del nitruro de aluminio en estado finamente molido. Este último compuesto entra en la proporción del 1 al 99 %. Se moldea el producto a la forma deseada a partir de esta mezcla y se somete a cocción a una temperatura capaz de provocar la sinterización de estas partículas, para dar así un producto resistente.

S. A. P.

Fotoconductor a base de calcogenuros.

Patente francesa número 1.328.736, solicitada el 12 de julio de 1962 y concedida a nombre de N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken. (Solicitud de patente presentada en Inglaterra el 13 de junio de 1961 con el número 25.415/1961, a nombre de Mullard Limited.)

Procedimiento para la preparación de una materia fotoconductor, conteniendo calcogenuros de cinc y/o cadmio, y además óxido de cadmio, según el cual, sobre las partículas constituidas por el calcogenuro de cinc y/o cadmio, se deposita un

compuesto de cadmio que por calentamiento puede descomponerse formando óxido de cadmio y recubriendo así las partículas.

S. A. P.

Fotoconductor.

Patente francesa número 1.328.735, solicitada el 12 de junio de 1962 y concedida a nombre de N. V. Philips'Gloeilampenfabrieken (Solicitud de patente presentada en Inglaterra el 13 de julio de 1961 con el número 25.414/1961, a nombre de Mullard Limited.)

Procedimiento de producción de materias fotoconductoras a base de un sulfuro, un seleniuro o un telururo de cadmio, con un agente activante constituido por cobre, plata u oro. Este procedimiento comprende la introducción en el compuesto de un primer agente co-activante, constituido por un halógeno y de un segundo agente co-activante constituido por galio o indio. Este segundo agente co-activante se introduce por difusión durante el calentamiento en atmósfera inerte exenta de oxígeno.

S. A. P.

Procedimiento para la fabricación de un papel para intercalar entre las piezas cerámicas y evitar que éstas se peguen.

Patente francesa número 1.327.637, solicitada el 4 de julio de 1962 y concedida a nombre de Gessner & Co. G. m. b. H. (Solicitud de patente presentada en la República Federal alemana el 4 de julio de 1961 con el número G. 32.656, a nombre del solicitante.)

Procedimiento de fabricación de una banda de papel, que contiene polvo de cuarzo y destinada a ser utilizada como capa a intercalar entre las piezas cerámicas moldeadas y evitar que se peguen entre sí o a su soporte durante la cocción.

Según el procedimiento se mezclan en un molino, al menos durante una hora, 25 a 35 % de celulosa y 65 a 75 % de polvo de cuarzo y entonces se deposita esta pasta de papel así obtenida, sin hacerla pasar por la máquina de depuración centrífuga ni por el filtro prensa, sobre una criba longitudinal no vibrante. La deshidratación del lecho de pulpa así obtenido se efectúa por presión y en caliente.

S. A. P.

Procedimiento de fabricación de vidriados cerámicos semiconductores.

Patente francesa número 1.233.714, solicitada el 3 de noviembre de 1961 y concedida a nombre de Mme. A. Mragkova née Metlicka. Primer certificado de adición a la patente solicitada el 4 de junio de 1959. (Solicitud de patente presentada en Checoslovaquia el 14 de noviembre de 1960, con el número 6.813/60, a nombre del solicitante.)

Procedimiento de preparación de un vidriado cerámico semi-conductor, compuesto por espinelas de óxidos metálicos, que son la causa de la semi-conductibilidad. Este vidriado se caracteriza por la formación de los compuestos de espinela que son influenciados por la incorporación en el vidriado de plata metálica finamente dividida, o bien por la adición de un compuesto de plata que se pueda descomponer durante la cocción, dando lugar a una cantidad de plata del orden del 0,001 al 0,1 %.

S. A. P.

Revestimiento metálico de ferritos y dispositivos de ferritos utilizando este revestimiento.

Patente francesa número 1.328.501, solicitada el 19 de abril de 1962 a nombre de Compagnie Française Thomson-Houston.

El revestimiento metalizante está constituido por una masa vítrea, que posee en la superficie una capa metálica. El conjunto se obtiene por fusión, al contacto con el ferrito, de una mezcla en forma de polvo constituida por: 1.º un vidrio de silicatos; 2.º óxido de hierro, y 3.º uno o dos metales nobles.

S. A. P.

Procedimiento de obtención de una capa fotoeléctrica resistente.

Patente francesa número 1.328.556, solicitada el 8 de mayo de 1962 y concedida a nombre de Falpenthal un Presser K. G. (Solicitud de patente presentada en la República Federal Alemana el 26 de mayo de 1961 a nombre del solicitante.)

Procedimiento de obtención de una capa fotoeléctrica resistente, constituida por un sulfuro, seleniuro o sulfoseleniuro de cadmio, y de una materia de activación, por ejemplo, una sal de cobre o de plata. Por un procedimiento directo y sencillo se aplica sobre un soporte el sulfuro o el seleniuro de cadmio o bien los dos a la vez, en estado finamente dividido, junto con la materia acitvante, en forma de una capa pulverulenta, uniéndose esta capa mediante fritado por medio de un tratamiento térmico en presencia de una sustancia gaseosa que favorezca la cristalización.

S. A. P.

Procedimiento de fabricación de un artículo cerámico por devitrificación.

Patente francesa número 1.328.620, solicitada el 15 de junio de 1962 y concedida a nombre de The English Electric Company Limited. (Solicitud de patente presentada en Inglaterra con el número 22.231/1961, el 20 de junio de 1961, a nombre del solicitante.)

Procedimiento de fabricación de un artículo cerámico a partir de un vidrio, que contiene alúmina, un óxido de cinc o ambos a la vez y capaz de sufrir una devitrificación controlada. Se parte para ello de una composición que contiene como agente nucleante un compuesto de tungsteno o un compuesto de molibdeno, o los dos, en una proporción que oscila entre el 0,5 y el 4,0 % de trióxido de molibdeno o trióxido de tungsteno, o de los dos combinados en el producto terminado. Por último, se trata térmicamente el artículo para dar lugar a la devitrificación y obtener así una cerámica cristalina. La invención comprende también el artículo obtenido por este procedimiento.

S. A. P.

Perfeccionamiento aportado a los procesos de fabricación de monocristales.

Patente francesa número 1.328.946, solicitada el 29 de marzo de 1962 y concedida a nombre de Centro National de la Recherche Scientifique. Inventores: M. Paulus y C. Guillaud.

Para formar un monocristal a partir de un agregado policristalino, se incluye en este agregado una sustancia finamente dividida que entra en solución sólida a una temperatura crítica, comprendida entre la temperatura de formación del agregado y su temperatura de fusión. Para ello se somete este conglomerado a un tratamiento térmico apropiado, tal que se cree un gradiente de temperatura elevado a una y otra parte de la temperatura crítica mencionada.

P. D. B.

Materia refractaria perfeccionada y su procedimiento de fabricación.

Patente francesa número 1.329.229, solicitada el 18 de junio de 1962 y concedida a nombre de Corhart Refractories Company. (Solicitud de patente presentada en los Estados Unidos de América el 28 de julio de 1961 con el número 127.475, a nombre de A. M. Alper y R. N. McNally.)

Procedimiento para preparar por colaje una materia refractaria fundida, cuya composición en peso es: 40 % a 78 % de MgO, 4 % a 58 % de Cr₂O₃ y hasta el 33 % de Al₂O₃, hasta el 14,5 % de FeO, hasta el 4,5 % de SiO₂ y hasta el 10 % de CaO. La suma total representa al menos el 87 % en peso. Antes de echarla a un molde para obtener por colaje un artículo sólidamente formado, se añade a la carga de material fundido un 0,03 a un 7 % en peso de fluor.

P. D. B.

Procedimiento de fabricación de productos de arcilla.

Patente francesa número 1.329.149, solicitada el 10 de junio de 1962 y concedida a nombre de J. L. Felder.

Se refiere esta patente a un procedimiento para fabricar un producto vitrificado, a partir de un material arcilloso que contenga gases ocluidos o bien sustancias generadoras de gases. Según este procedimiento, la materia se calienta hasta que se expande a una temperatura por debajo de su punto de fusión. A continuación se vierte la materia en un molde, cuya temperatura es inferior a la temperatura de fusión del material y se aplica una presión uniforme, de tal manera que aprisione los gases ocluidos, los cuales actúan como un catalizador que ayuda al material a alcanzar el estado fluido, dando lugar a que tome la forma del molde.

P. D. B.

Procedimiento de preparación de moldes refractarios.

Patente francesa número 1.329.425, solicitada el 24 de junio de 1962 y concedida a nombre de Farbenfabriken Bayer Aktiengesellschaft. Inventores: E. Podschus y V. Lwowski. (Solicitud de patente presentada en la República Federal Alemana el 25 de julio de 1961 con el número F. 34.519, a nombre de los solicitantes.)

Procedimiento para preparar moldes refractarios a partir de soles de sílice acuosa, mezclada con sustancias refractarias y un agente gelificante. En este procedimiento se emplea como aglomerante un sol de sílice, con un contenido del 15 %, y preferiblemente del 20 al 30 % de SiO, de SiO₂ y con una superficie específica, según BET, de por lo menos 150 m²/gr., y preferiblemente de 200 a 400 m²/gr. Como agente gelificante se emplea un óxido de magnesio finamente dividido, que contenga hidróxido de magnesio, y dé preferencia al hidróxido de magnesio mismo en dispersión acuosa y en una proporción del 0,1 a 5 % de MgO, con relación al sol de sílice.

P. D. B.

Perfeccionamiento en la realización de elementos prefabricados para muros y tabiques.

Patente francesa número 1.275.543, solicitada el 15 de septiembre de 1961 y concedida a nombre de A. Dozieres (Primer certificado de adición a la patente solicitada el 10 de octubre de 1960.)

El presente invento tiene por objeto perfeccionar los elementos de construcción prefabricados o fabricados en el lugar de empleo, para muros y tabiques. Esta mejora se obtiene sustituyendo los elementos de cemento hormigonado o tierra cocida empleados normalmente por elementos aglomerados, cuyo esqueleto puede ser ceniza calcinada, arcilla expandida o cualquier producto previamente cocido, siendo el aglomerante un tipo de resina poliéster con carga o no y endurecida por reacción físico-química irreversible.

P. D. B.

Método para la obtención de formas porosas de materiales refractarios sinterizados.

Patente U. S. A. número 3.097.030, solicitada el 16 de julio de 1963 y concedida a nombre de I. J. Holland.

Una pieza de esponja plástica del tipo de celdillas intercomunicadas, con la forma ya deseada para el producto final, se impregna con una suspensión de partículas refractarias, se seca para evaporar el líquido y se cuece en atmósfera inerte para volatilizar el material de la esponja y sinterizar las partículas refractarias.

S. A. P.



ZIRCON

ZIRCOSIL FIVE

El uso del Zircón para la opacificación de artículos cerámicos y particularmente china vítrea—loza sanitaria, loza en general y azulejos de pared— está transformando los vidriados en todo el mundo.

El Zircosil Five de la Associated Lead ha hecho posible este desarrollo; aumenta la opacidad y brillantez y *reduce los costes*. El Zircosil Five es el opacificante de Zircón más fino y más consistente.



ZIRCOSIL D

Base económica para el forro de hornos, lavados y refractarios.

ZIRCONIA

Los óxidos de Zirconio *Zedox*, se están empleando cada día más como constituyentes importantes en la fabricación de colores cerámicos.



ASSOCIATED LEAD

MANUFACTURERS LIMITED

DIVISION ZIRCON

CRESCENT HOUSE, NEWCASTLE UPON TYNE, 1. ENGLAND.

AGENTES EN ESPAÑA: GUZMAN, S. A. Avenida del Oeste, 48 - VALENCIA
Pelayo, 42 - BARCELONA
Edificio España - MADRID
Gregorio Balparda, 48 - BILBAO

m i s c e l á n e a

CERAMICAS PIEZOELECTRICAS

La cerámica piezoeléctrica, que posee la propiedad particular de producir impulsos eléctricos bajo el efecto de choques mecánicos, se está empleando en América cada vez más para hidrófonos y sonares submarinos. Estas piezas cerámicas detectan las vibraciones y sirven también para transmitir sonidos y para recibir ecos casi de la misma forma que el radar en la atmósfera. Se utilizan igualmente en los detonadores, en los que por efecto de un choque prenden la carga primaria. En forma de captadores, transforman la energía mecánica en eléctrica y recíprocamente. Aunque esta clase de cerámica no es tan dura como la alúmina de alta densidad, su fragilidad es unas diez veces mayor. Por esta razón, y por ser indispensables unas superficies muy lisas para regular la frecuencia de la carga emitida, su terminación superficial presenta grandes problemas. Un fabricante americano ha resuelto estas dificultades empleando muelas de diamante natural con aglomerante metálico para sus materiales piezoeléctricos de los tipos: circonato o titanato de plomo y titanato de bario, que se fabrican especialmente en forma de tubos, de barras y de discos. (*Indust. Céram.* [565], 372 (1964).

MOLIENDA Y ANALISIS GRANULOMETRICO

A continuación se enumeran los títulos de algunas conferencias presentadas en el coloquio organizado por la Comisión número 22 «Molienda y análisis granulométrico» de la Association

Nationale de la Recherche Technique, que se celebró en París el pasado día 20 de abril.

1. *Repercusión de la investigación sobre la tecnología de los aparatos de fragmentación industrial.* E. C. Blanc.

2. *Desarrollo de un secadero-molino en la Estación Experimental de Marienau.* J. Geoffroy.

3. *Los límites de rendimiento de la fragmentación.* Albert Joisel.

4. *Influencia de la carga de un molino Aerofall sobre la granulometría de los productos obtenidos.* A. Temoin.

5. *Empleo de los hidrociclones clasificadores en los circuitos de molienda.* R. J. Testut.

Los resúmenes de estas comunicaciones aparecen en *Industr. Céram.* [565], 391-392 (1964).

AZULEJOS DE WOLLASTONITA

Nos parece interesante recoger las impresiones de un fabricante de azulejos que utiliza wollastonita en la composición de su pasta:

«La wollastonita entra en nuestra formulación en un 21 %. La pasta que empleamos contiene talco, arcilla y muy poca sílice libre.»

«Mediante el uso de wollastonita hemos reducido la cantidad de sílice, introducida como arena o flint, a la mitad de la que empleábamos anteriormente.»

«Debido a la estructura acicular, que tiene efecto reforzante en la pasta cruda, se ha aumentado la resistencia en verde de los azulejos y se ha dismi-

nuido la tendencia al alabeado en este estado.»

«Los azulejos se cuecen a 1.100°-1.200° C en un ciclo de setenta y dos horas. Gracias a la regularidad con que varían las dimensiones, se han hecho desaparecer los agrietamientos de cocción, y además se logra un margen de cocción muy superior al que tenía la pasta anterior. Dicha pasta contenía feldespato, caliza y mucha más sílice que la pasta actual.»

«Dado que la wollastonita es un material costoso, hemos hecho experimentos para reemplazar la wollastonita por cantidades equivalentes de sílice y carbonato cálcico. También hemos probado a emplear un material sintético, llamado synopal, que contiene menos de un 50 % de wollastonita. En ningún caso hemos obtenido resultados satisfactorios.»

«Al introducir la wollastonita, no solamente hemos reducido a la mitad la cantidad de sílice que entra en forma libre, sino que hemos eliminado completamente el feldespato. El efecto ha sido que la expansión por humedad, medida en autoclave, se ha reducido a un 40 % de su valor anterior.»

«En nuestra fabricación se sigue la doble cocción del azulejo. El vidriado se aplica sobre el bizcocho por cortina líquida. No se han hallado dificultades con el vidriado.»

NUEVOS REFRACTARIOS

La Norton Company, de Worcester, Mass., U. S. A., anuncia el desarrollo de una nueva serie de refractarios de alta densidad (baja porosidad) para uso en laboratorio. Estos nuevos productos han sido identificados con las letras DHP (densos, de alta pureza), e incluyen crisoles, cápsulas, navéculas y bandejas de alúmina fundida, de magnesita fundida, de óxido de circonio fundido y estabilizado, de óxido de torio radioactivo fundido y de carburo de

silicio recristalizado. Estos materiales han sido desarrollados y puestos a punto para satisfacer la creciente necesidad que tienen los modernos laboratorios de investigación de disponer de unos materiales para recipientes que no contaminen el contenido, que sean suficientemente densos para contener metales y sales fundidos sin sufrir penetración, y que sean capaces de soportar temperaturas muy altas.

Alúmina fundida (Alundum-22).—El Alundum-22 es cerámica densa de laboratorio hecha con grano de alúmina de la mayor pureza. Se emplea cuando es necesaria una alta pureza química o una alta resistencia mecánica. Es especialmente adecuada para fundir aceros, aleaciones férricas y metales puros, tales como hierro, cromo y manganeso.

Toria fundida.—Es radioactiva. Se puede emplear en atmósfera oxidante o reductora a temperatura más alta que cualquier otro material oxidico conocido. Su baja presión de vapor la hace adecuada para trabajos en vacío. Químicamente, el óxido de torio es muy estable y puede usarse para la fusión de metales de punto de fusión muy elevado. La toria fundida es el óxido más adecuado para recipientes destinados a contener titanio, circonio y hafnio, y se emplea para la fusión de una gran variedad de metales extremadamente puros.

Circonia fundida estabilizada (Zirnorite-612).—Es la forma estable cúbica de la circonia. Tiene un punto de fusión altísimo, una conductividad térmica baja y una moderada resistencia al choque térmico. El Zirnorite-612 se convierte en buen conductor eléctrico a temperaturas elevadas, pero no es afectado seriamente en la mayoría de las aplicaciones de los hornos de inducción. Es un material magnífico para fundir iridio, paladio, platino y rodio.

Magnesia fundida (Magnorite-480). Se caracteriza por su gran refractariedad y su estabilidad química en contacto con los metales ferrosos y con muchas sales fundidas. Es un producto de pureza extremadamente elevada, que ha sido preparado con vistas a aquellos usos en que se requiere un bajo contenido en sílice, óxido de hierro y boro. Se recomienda el Magnorite-480 para su empleo con aleaciones ferrosas, en procesos de metalurgia extractiva y en crecimiento de cristales.

Carburo de silicio recristalizado (Crystolon-236).—Está preparado con grano de carburo de silicio de alta pureza cocido a una temperatura próxima a los 4.500° F. El carburo de silicio fino se disocia a esas temperaturas y recristaliza dando unas piezas de alta resistencia mecánica. El Crystolon-236

supera a todos los demás materiales de carburo de silicio en resistencia al choque térmico y en conductividad térmica. Debido a su estructura densa y a sus características químicas, el Crystolon-236 se puede usar para contener materiales muy fluidos y corrosivos.

Todos los materiales de esta nueva serie de la Norton se caracterizan por su resistencia a las escorias y son mojados difícilmente. La máxima temperatura de empleo oscila entre 1.870° C para la alúmina densa de alta pureza, y los 2.480° C para la toria fundida radioactiva. En la tabla adjunta se presentan más datos acerca de estos productos. Se puede obtener más información escribiendo a: Norton International Inc., Dept. P. R., Worcester, Mass. U. S. A.

PROPIEDADES QUÍMICAS Y FÍSICAS DE LOS NUEVOS MATERIALES REFRACTARIOS DE LABORATORIO, DENSOS Y DE ALTA PUREZA, PRODUCIDOS POR LA NORTON

MATERIAL	ALUNDUM-22 Alúmina fundida	CRYSTOLON-236 Carburo de silicio recristalizado	MAGNORITE-480 Magnesia fundida	ZIRNORITE-612 Circonia fundida estabilizada	TORIA FUNDIDA Radioactiva
<i>Composición . . .</i>	99 Al ₂ O ₃	99 SiC	98 MgO	96 ZrO ₂	98 ThO ₂
<i>Porosidad aparente</i>	0 %	15 %	20 %	2 %	20 %
<i>Máxima temperatura de empleo</i>	1.870° C	2.425° C en atmósfera reductora. 1.760° C en oxidante.	1.870° C	2.200° C	2.480° C
<i>Resistencia al choque térmico</i>	Buena	Excelente	Regular	Moderada	Baja
<i>Conductividad térmica en Btu/Hr/Ft²In/°F . .</i>	47	Muy alta	41	17	17

MATERIAL	ALUNDUM-22 Alúmina fundida	CRYSTOLON-236 Carburo de silicio recristalizado	MAGNORITE-480 Magnesia fundida	ZIRNORITE-612 Circonia fundida estabilizada	TORIA FUNDIDA Radioactiva
<i>Dilatación térmica</i> $N \times 10^{-6}/^{\circ}C$ a $1.000^{\circ}C$ ($20-1.500^{\circ}C$) . . .	8,4	5,0	1,48	8,6	10,2
<i>Naturaleza química</i>	Anfótero. Muy resistente a las escorias ácidas. Moderadamente resistente en contacto con fundidos básicos.	Anfótero. Resistente a las escorias ácidas y básicas y a la mayoría de las sales. Soluble en fundidos ferrosos. Resiste el mojado de la mayoría de los metales no ferrosos.	Básico. Resiste las escorias básicas, pero es atacado por las escorias ácidas.	Débilmente ácido. No es mojado por la mayoría de las aleaciones férreas ni por los metales preciosos. Moderada resistencia a las escorias. Es desestabilizado por la mayoría de los óxidos RO_2 y R_2O_3 .	Débilmente ácida. Buena resistencia a las escorias ácidas y básicas. No es afectada por la mayoría de los metales.
<i>Oxidación - Reducción</i> . . .	Muy alta estabilidad en vacío y en atmósferas oxidantes y reductoras.	Se oxida lentamente a temperaturas elevadas. Es estable en atmósfera inerte o reductora hasta unos $3.900^{\circ}F$.	Tiene alta tensión de vapor y comienza a volatilizarse por encima de $3.500^{\circ}F$ en atmósferas oxidantes. En vacío comienza la volatilización por encima de los $2.700^{\circ}F$. Puede reducirse por encima de $3.050^{\circ}F$ en contacto con carbón o hidrocarburos.	No se oxida ni volatiliza en condiciones normales. Forma carburos en presencia de carbón por encima de $3.000^{\circ}F$.	No se le conoce ningún efecto hasta los $4.500^{\circ}F$.



PRIMERA FERIA MONOGRAFICA DE CERAMICA Y VIDRIO

(VALENCIA, 25-31 MARZO 1965)

- **CERAMICA ARTISTICA.**
 - **CERAMICA DE USO DOMESTICO.**
 - **CERAMICA INDUSTRIAL.**
 - **CERAMICA DE SANEAMIENTO.**
 - **CERAMICA DE REVESTIMIENTO Y PAVIMENTACION.**
 - **CERAMICA DE CONSTRUCCION Y VIVIENDA.**
 - **TEJAS Y LADRILLOS.**
 - **REFRACTARIOS Y GRES.**
-
- **VIDRIO HUECO, BLANCO Y DE COLOR.**
 - **VIDRIO ARTISTICO.**
 - **VIDRIO INDUSTRIAL.**
 - **VIDRIO DE LABORATORIO.**
 - **VIDRIO PLANO.**
 - **MANUFACTURAS DE VIDRIO PLANO.**
 - **MANUFACTURAS DE VIDRIO AL SOPLETE.**

**Materias primas • Colorantes y Materias auxiliares
Maquinaria y Hornos • Instalaciones**

INFORMACION:

FERIA MONOGRAFICA DE CERAMICA Y VIDRIO

Apartado postal: 476 - Teléf. 21 72 00 • VALENCIA (España)

S.A.N.S.O.N.



Société Anonyme Nouvelle des
Silices de l'Ouest et du Nord.

CAYEUX-SUR-MER (Somme) France.



SILICE CRISTOBALITICA PURA
para Industrias Cerámicas, Loza, Fundición,
Industrias Químicas, Refractarios, Caucho,
Plásticos, Pinturas, etc.

CANTOS DE SILICE CALCINADOS A
GRANEL, CANTOS RODADOS DE SILICE
SELECCIONADOS para molinos industria-
les, calidad CAYEUX

Representante en España:
A. BALADA AIGUASANOSA - Urgel, 53, 1.º 1.º
Agente Comercial Colegiado

BARCELONA-11

Telfs. } 239 51 79
223 88 60

Telegramas: ABALAIGUA

HORNOS INDUSTRIALES PARA CERAMICA Y LADRILLOS SECADEROS INSTALACIONES PARA AZULEJOS.

Hornos túnel de llama libre
Hornos túnel semi-muflados
Hornos túnel muflados
Hornos de pasajes
Hornos de cámaras
Hornos de "bacino" para fundir esmaltes
Secaderos continuos de canales
Secaderos estáticos.

Construcción de hornos y secaderos.
Estudios y proyectos de instalaciones
completas para cerámica. Transformación
y mejora de las instalaciones existentes.
Asesoramiento.

Estudio Técnico Dr. Ing. Leoné Padoa. Viale L. Muratori 225. MODENA (Italia) Tel. 26.132.

LISTA DE SOCIOS

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CERAMICA

Esta lista se publica con el fin exclusivo de facilitar el contacto entre los socios. Queda prohibido su uso, sin autorización de la Sociedad Española de Cerámica, como lista postal, cualesquiera que sean los fines que se persigan.

A continuación de los apellidos y nombre de los socios numerarios, aparece su dirección postal preferida. Cuando esta dirección es la de su domicilio particular, se añade entre paréntesis el nombre de su empresa o lugar de trabajo.

Abrasivas del Norte, S. A.
Lasarte (Guipúzcoa).

Adrio Barreiro, M.
Avda. José Antonio, 21 - 2.º
Vilagarcía de Arosa (Pontevedra)
(Cerámica Kram)

Agrupación Nacional Sindical de Industriales Azulejeros
Avda. José Antonio, 148
Onda (Castellón)

Alcántara Gómez, J.
Paseo del Pintor Rosales, 50
Madrid
(Ministerio de Educación Nacional)

Aleixandre Ferrandis, V.
Departamento de Silicatos del Patronato
"Juan de la Cierva"
C. Serrano, 113
Madrid-6

Alfonso Cuni, E.
C. Conde Godó, 64, 2.ª planta
Teya (Barcelona)

Alonso López, J.
Instituto Alonso de Santa Cruz
Sección de Estructuras Cristalinas
C. Serrano, 119
Madrid-6

Alonso Pascual, J. J.
Instituto de Edafología
C. Serrano, 113
Madrid-6

Alpuente Verdejo, A.
Maestro Guillem, 36
Manises (Valencia)

Altos Hornos de Vizcaya, S. A.
Carmen, 2
Baracaldo (Vizcaya)

Altos Hornos de Vizcaya, S. A.
Fábrica de Sagunto
Apartado 1
Sagunto (Valencia)

Alvarez-Estrada F.-Castrillón, D.
Departamento de Silicatos del Patronato
"Juan de la Cierva"
C. Serrano, 113
Madrid-6

Alvarez González, A.
Apartado 153
Vigo
(Manuel Alvarez e Hjos, S. A.)

Amat Bargués, M.
Paseo de Gracia, 77
Barcelona
(Universidad de Barcelona)

Amorrinch Ramiro, A.
Cedolesa
Fca. Tejas y Ladrillos
Villafranca (Alicante)

Aparicio Arroyo, E.
C. San Benito, 4 - 4.º C
(Plaza Castilla)
Madrid
(Junta de Energía Nuclear, Ciudad Universitaria)

Aparicio Arroyo, E.
C. Estudiantes, 5 - 1.º dcha.
Madrid-3
(Junta de Energía Nuclear, Ciudad Universitaria)

- Arche Hermosa, A.
Tejería La Covadonga
Muriedas (Santander)
- Arche Hermosa, L.
Tejería La Covadonga
Muriedas (Santander)
- Arechalde Ungo de Velasco, E.
Dolomitas del Norte, S. A.
Ambasaguas
Carranza (Vizcaya)
- Arenaza Bolívar, J. F.
Dolomitas del Norte, S. A.
Ambasaguas
Carranza (Vizcaya)
- Argal, S. A.
C. Prim, 31 bis
Badalona
- Arias Chantres, J.
Paseo de la Castellana, 70
Madrid
(Cerámica Estela)
- Aristegui, Material Refractorio
Hernani (Guipúzcoa)
- Artigas Giménez, G.
Cristalería Española
Avilés (Oviedo)
- Arvelo, N.
Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas
Apartado núm. 1827
Caracas (Venezuela)
- Arredondo y Verdú, F.
C. Ríos Rosas, 54
Madrid-3
(Instituto "Eduardo Torroja", de la Construcción y del Cemento)
- Arribas Olmo, R.
Avda. de Cataluña, 81
Zaragoza
(Arribas.—Fáb. Refractarios y Gres)
- Asociación Técnica Argentina de Cerámica
(A. T. A. C.)
Balcarce, 880 - 5.º piso
Buenos Aires (Argentina)
- Aguet Durán, L.
Plaza de Aunós, 8 (Cruz del Rayo)
Madrid-2
(Fundación Generalísimo Franco)
- Aza Pendás, S.
Departamento de Silicatos
C. Serrano, 113
Madrid-6
- Azorín Piferrer, P.
Porcelanas del Norte, S. A.
Apartado 191
Pamplona
- Azulejos Co-Pla, S. L.
Viñals, s/n
Alcora (Castellón)
- Azulejos Sanchis, S. L.
Apartado de Correos 4
Alcora (Castellón)
- Ballester Prats, L. de
Avda. República Argentina, 189
Barcelona-6
- Ballester Martí, J.
C. Salvador Barri, 13, 1.º
Onda (Castellón)
(Ballesmar, S. L.)
- Barahona Fernández, E.
Estación Experimental del Zaidín
Avda. de Cervantes
Granada
- Barber y Campoy, J. M.
Trinquete de Caballeros, 13
Valencia
- Basazuri, S. L.
Lavadero de Caolines
Foz (Lugo)
- Baselli Tonitto, R.
Calle Silva, 98-27
Valencia (Venezuela)
- Bel Uguet, M.
Cirilo Amorós, 59
Valencia
(Vidrios Belgor, S. A.)
- Belenguer Torres, M.
C. Capitán Blanco Argibay, 18
Madrid-20
(M. Belenguer)
- Beltrán Martínez, A.
Pza. de San Francisco, 18
Zaragoza
(Universidad de Zaragoza)
- Bennasar Monserrat, P.
C. San Agustín, s/núm.
Felanitx (Mallorca)
- Bertolo Losada, A.
C. Concepción Arenal, 8, 3.º izq.
Santiago de Compostela
(Universidad de Santiago)

- Besoain Monasterio, E.
Depto. Conservación y Asistencia Técnica
Ministerio de Agricultura
Casilla 3727
Santiago (Chile)
- Bilbao Aristegui, J. M.
Hernani (Guipúzcoa)
(Aristegui. Material Refractario)
- Blat Monzó, A.
Paseo de Guillermo de Osma, 3
Manises (Valencia)
(Escuela Práctica de Cerámica)
- Bolívar Palacio, J. M.
Viriato, 50 - 6.º A
Madrid
(Junta Energía Nuclear)
- Bonastre Mestres, J.
C. Montserrat, 41
Martorell
(Bonastre, S. L.)
- Bonet Vilar, J.
Avda. Comandante Trigueros, s/n
Ribesalbes (Castellón)
(Esmaltes Cerámicos Bonet, S. L.)
- Boye Giles, R.
Conre, Ltda.
Casilla 5149
Santiago (Chile)
- Erasó Filvá, J.
"Emisión"
Travesera de Dalt, 81
Barcelona-12
- Burgos Gallego, M.
Eurocerámica
Br. huega (Guadalajara)
- Calabuig Micó, J.
C. Navarra, 52
Castellón
- Calderón Manrique, A.
C. Mayor, 27
Palencia
(Unión Industrial Palentina, S. A.)
- Calleja Carrete, J.
I. E. T. C. C.
Costillares. Chamartín
Madrid
- Campo Núñez, E.
Villalonga (Pontevedra)
- Camps Alemany, A.
Císcar, 66
Valencia
(Vidrios Belgor, S. A.)
- Cañada Guerrero, F.
C. Moratín, 38
Madrid-14
(Instituto Geológico y Escuela de Ingenieros
de Minas)
- Cañada, S. A.
Apartado 227
Zaragoza
- Carpintero Mora, C.
C. Sts. Justa y Rufina, 12
Manises (Valencia)
(Vda. J. M.ª Carpintero)
- Carreño y Cima, E.
C. Mayor de Sarriá, 5 - 3.º - 2.ª
Barcelona-17
(Universidad Laboral de Tarragona)
- Casanueva Piñeiro, J. M.
C. Castelar, 43 - 6.º izq.
Santander
(S. A. La Albericia)
- Cases Cervero, J.
C. San Edesio, 6
Manises (Valencia)
(Vda. de Cayetano Cases Valdés)
- Castán Grangel, C.
C. Generalísimo Franco, 14
Alcora (Castellón)
(Azulejera Alcorense, S. A.)
- Castaño Alvarado, G.
Sevilla, 307
México, 13, D. F.
(Universidad Autónoma de México)
- Castellano Martín, F.
C. Doctor Castelo, 18
Madrid-9
- Castillo Villaamil, J. R.
Sdad. Gral. Productos Cerámicos, S. A.
Burceña-Baracaldo (Vizcaya)
- Castiñeiras Guerra, M.ª C.
Barro Estación
Catoira (Pontevedra)
(Cerámica Domínguez del Noroeste)
- Cebreiro Brozos, J.
C. Nueva de Carranza, 138, 1.º
Ferrol del Caudillo
(Santa Rita, S. A. Cerámicas de Jubia)
- Cedolesa. Cerámica Domínguez de Levan-
te, S. A.
C. Gobernador Viejo, 9
Valencia

- Cedonosa, Cerámica Domínguez del Noroeste, S. A.*
Catoira (Pontevedra)
- Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas*
Ciudad Universitaria
Madrid-3
- Cerámica Badalonesa, S. L.*
Camino de la Guixera, s/núm.
Badalona (Barcelona)
- Cerámica de la Cova, S. A.*
Conde de Altea, 19
Valencia
- Cerámica Estela*
Paseo de la Castellana, 70
Madrid
- Cerámicas Especiales del Norte de España, S. A. Cenesa*
Bedia (Vizcaya)
- Cerámicas Guisasola, S. A.*
Lugones (Oviedo)
- Cerámicas Guisasaola, S. A.*
Dena (Pontevedra)
- Cerámica Industrial de San Claudio, S. A.*
San Claudio (Oviedo)
- Cerámica Industrial Montgatina, S. L.*
San Antonio M.^a Claret, 200
Montgat (Barcelona)
- Cerámica Las Pirámides, S. L.*
Egipto-Boiro (La Coruña)
- Cerámica Piti, S. A.*
Apartado 496
Gijón
- Cerámica Rubiera*
C. Muralla, 8
Gijón (Asturias)
- Cerámica San Rafael*
Santo Domingo, 14
Jerez de la Frontera
- Cerámica Santa Elena, S. A.*
López Falcón, 6 - 3.^o
Almería
- Ceramic Society of the Philippines, Inc.*
R-208 Digna Bldg., Dasmariñas
Manila (Filipinas)
- Cerval, Cerámica Vale de Lobos, Lda.*
Rua Joaquim A. Aguiar, 41 - 5.^o D
Lisboa - I
- Cía. Vascongada de Abrasivos, S. A.*
Apartado núm. 29
Mondragón (Guipúzcoa)
- Complejo Industrial Cerámico Ondense, S. A.*
Cicosa
Apartado 11
Onda (Castellón)
- Cierva Viudes, P.*
C. Diego de León, 20
Madrid
(Laboratorio del Estado Mayor de la Armada)
- Coma Díaz, C.*
Productos Cerámicos Sureda, S. L.
C. Joaquín Lorenzo, 15 (Peña Grande)
Madrid
- Comercial Industrial Azulejera, S. A.*
Campo de la Cosa, s/n.
Almazora (Castellón)
- Compañía Roca-Radiadores, S. A.*
Rambla Lluch, 2
Gava (Barcelona)
- Cordeiro Villar, J.*
Avda. Pizarro, 67 - 5.^o A
Vigo
(Manuel Alvarez e Hijos, S. A.)
- Costa Serrano, J. M.*
Luso-Española de Porcelanas, S. A.
Avda. Calvo Sotelo, 27 - 3.^a planta
Madrid
- Costell Landete, F.*
C. Angel Guimerá, 40 - 1.^o - 6.^a
Valencia
(Escuela Práctica de Cerámica)
- Crucent, J. M.*
Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas.
Apartado núm. 1827
Caracas (Venezuela)
- Cucurny, S. A.*
Princesa, 61, pral.
Barcelona
- Cucurny Llunell, M.*
C. Princesa, 61
Barcelona
(Cucurny, S. A.)
- Cumella Pau, A.*
C. de París, 128
Barcelona
(Manufacturas Cerámicas, S. A.)
- Churruga, S. A.*
Avda. José Antonio, 620 - 3.^o - 3.^a
Barcelona

Dalmau Castells, L.
Industrias Cerámicas Aragonesas, S. A.
Avda. José Antonio, 617.
Barcelona-7

Darnis Bellido B.
Didier-Mersa, S. A.
Lugones (Oviedo).

Departamento de Silicatos del Patronato
"Juan de la Cierva"
C. Serrano, 113
Madrid-6

Derivados del Azufre, S. A. DASA
Vía Layetana, 158 - 5.º
Barcelona-9

Diago Pérez, G.
Hijos de A. Diago, S. L.
Avda. de Valencia, 46-48
Castellón

Didier-Mersa, S. A.
Lugones (Oviedo)

Díez Alos, V.
C. Guillermo de Osma, 12
Manises (Valencia)
(Orrios y Díez S. R. C.)

Dios Cancela, S.
Bergamín, 31
Pamplona
(Eugui Hnos. y Muruzábal S. R. C.)

Durán Botía, P.
Escosura 23 - 3.º C
Madrid. (Departamento Silicatos)

Durán Palau, J. A.
C. Rosellón, 319
Barcelona

El Ceramic
Avda. de José Antonio, s/n.
Onda (Castellón)

El Corindón Español, S. A.
Avda. de Campanar, 78
Valencia

Eliás Martinena, V.
Alameda Recalde, 30
Bilbao
(Tubos de Vidrio, S. A.)

Empresa de Refractarios Colombianos, S. A.
Apartado Aéreo 865
Medellín (Colombia)

Empresa Nacional del Aluminio, S. A.
Factoría de Valladolid
Apartado 171
Valladolid

Escarre Robira, A.
C. General Comerma, 30
Valls (Tarragona)

Escofet Daurella, S.
C. Balmes, 280 - 6.º - 2.ª
Barcelona-6 (Ultraesteatita)

Esmaltes Cerámicos Bonet, S. L.
Avda. Comandante Trigueros, s/n.
Ribesalbes (Castellón)

Espiga Blanco, A.
Hispano Francesa de Abrasivos
Especiales, S. A.
Amorebieta (Vizcaya)

Espino Humanes, M.
Apartado 29
Cía. Vascongada de Abrasivos, S. A.
Mondragón (Guipúzcoa)

Espinosa de los Monteros, J.
Departamento de Silicatos
C. Serrano, 113
Madrid-6

"F. Domínguez"
Castilla, 175, A
Sevilla

F. Lorda y Roig
C. Gerona, 9 - 1.º
Barcelona-10

Fábrica de Ladrillos de Valderribas, S. A.
C. General Sanjurjo, 59.
Madrid-3

Fábrica de Loza de San Claudio, S. A.
San Claudio (Oviedo)

Fábrica de Porcelana da Vista Alegre, Lda.
Gabinete e Laboratorio Central de Estudos
R. Rei Ramiro
Candal- Vila Nova de Gaia (Portugal)

Feliú Fabregat, F.
Venta de Leandro
Pinell de Bray (Tarragona)
(Productos Refractarios "Feliú")

Fernández Alonso, J. I.
Facultad de Ciencias
Paseo de Valencia al Mar
Valencia

Fernández Alvarez, J. A.
San Pedro Navarro (Quintana Medero)
Avilés
(Empresa Nacional Siderúrgica, S. A.)

- Fernández Navarro, J. M.
Departamento de Silicatos
C. Serrano, 113
Madrid-6
- Fernández Saloni, L.
Pérez Galdós, 35, pral., 1.^a
Barcelona 12
(Agente Comercial)
- Fernández Soler, V.
Jefatura de Minas de Teruel
Pza. Gral. Varela, 4
Teruel
- Fernández Valcárcel, M.
Talleres Arte Granda
Prolongación Ramírez Arellano, s/n.
Madrid
- Fernández Vigo, A.
"Sta. Rita, S. A. Cerámicas de Jubia"
Jubia (Ferrol)
- Ferreirós Cortés, P.
"Pedro Ferreirós Cortés"
Oporto, 11
Vigo
- Ferrés Rovira, J.
Taquígrafo Serra, 28, 3.^o - 1.^a
Barcelona-15
(Vidriados Templados, S. A.)
- Ferro Enamel Española, S. A.
Munguía (Vizcaya)
- Foerschler Entenmann, H.
C. Maldonado, 50.
Madrid
(Cia. Española Ladrillera, S. A.)
- Foerschler Hernández, W. M.
Maldonado, 50, bajo
Madrid
- Frexes Gordillo, R.
Vidrios Belgor, S. A.
C. Arquitecto Alfaro, 47
Grao (Valencia)
- Fuentes Guerra, R.
Escuela Técnica Superior de Ingenieros
Agrónomos
Laboratorio de Física
Madrid
- Galván García, J. R.
C. General Pardiñas, 114 bis
Madrid-6
(Instituto de Edafología)
- Garaulet Casse, J.
Cerámica San Vicente
Apartado 41
Hellín (Albacete)
- García Bervel, M. J.
París, 138, 3.^o - 1.^a
Barcelona-11
(Agente Comercial)
- García Martín, M.
Edificio España
Grupo 5, planta 9, 6
Madrid-13
- García Moliner, J.
C. Maestro Falla, 5 1.^o dcha.
Castellón
(Unicer, S. L.)
- García Ramos, G.
C. Virgen de la Fuensanta, 4
Sevilla
(Centro Edafología)
- García Verduch, A.
Departamento de Silicatos
C. Serrano, 113
Madrid-6
- García Vicente, J.
Instituto de Edafología
C. Serrano, 113
Madrid-6
- Gaspar Tebar, D.
Avda. de los Toreros, 69
Madrid
(Riocerámica, S. A.)
- Gil Gálvez, R.
C. Actor Mora, 8-10.^a
Valencia
(Víctor de Nalda)
- Giménez Estellés, L.
Cedolesa
Carretera de Madrid, 7
Alcudia de Crespins (Valencia)
- Gimeno Palés, F.
Cementerio, 8
Manises (Valencia)
(Escuela Cerámica)
- Gimeno Piqueras, F.
C. Palafox, 8 - 9.^a
Manises (Valencia)
(Cerámica de la Cova)
- Giráldez Alvarez, E.
Apartado Aéreo 3.703
Medellín (Colombia)
(Cerámica Industrial "Pegaso")

- Giráldez Alvarez, R.
Ibero Tanagra
Apartado 58
Santander
- Gomá Ginestá, F.
Pasaje Llivia, 47, 2.º - 4.ª
Barcelona
(Cía. Gral. de Cementos y Portland Asland)
- Gómez P.
Arcade (Pontevedra)
(Severino Gómez e Hijos, S. R. C.)
- Gómez Aldalur, J.
Tejería Trascueto, S. A.
Revilla de Camargo (Santander)
- Gómez Pertññez, E.
Gavinet, 2
Granada
(Confederación Hidrográfica del Sur de España)
- Gómez Ruimonte, F.
C. Narváez, 59
Madrid-9
(I. N. T. A. e Inst. Alonso Santa Cruz)
- González García, F.
Facultad de Ciencias. Universidad
Avda. Palos de Moguer
Sevilla.
- González García, S.
Catedrático de Química Inorgánica
Facultad de Ciencias
Salamanca
- González Peña, J. M.ª
Departamento de Silicatos
C. Serrano, 113
Madrid-6
- Gortázar Landecho, M.
C. Garibay, 20 - 3.º
San Sebastián
(Luso-Española Porcelanas, S. A.)
- Greene, Ch. H.
Chairman, Department Glass Technology
The New York State College of Ceramics
Alfred University
Alfred, N. Y. (U. S. A.)
- Gresite Española, S. A.
Vicálvaro (Madrid-17)
- Guerra Uguet, J. L.
Avda. Jacinto Benavente, 18.
Valencia
(Vidrios Belgor, S. A.)
- Guerrero Lucia, L. A.
Fernando el Católico, 58, 6.º izq.
Zaragoza
(Ind. Cerámicas Aragonesas, S. A.)
- Guisasola Urdániz, C.
Lugones (Oviedo)
(Manufacturas Guisasola)
- Haro Soriano, J.
C. Falange Española, 19
Baílén (Jaén)
- Hebor Española, S. A.
C. Alfonso XII, 10
Madrid-14
- Herrero Folch, J.
C. Capitán Vigueras, 17, ático A
Sevilla
(Pickman, S. A.)
- Hierro Esmaltes
Apartado 93
Santander
- Hoene, E.
Product. Antiácidos y Cerámicos, S. A.
C. San Bernardo, 122, 3.º dcha.
Madrid-8
- Ibáñez Rodríguez, J. M.
Héroes del Alcázar, 5-7, 4.º D
Villagarcía de Arosa
(Cedonosa)
- Iglesias, Instalaciones Petrolíferas
C. Fuenterrabía, 4
Madrid-7
- Industrias Abrasivas, S. A. Indasa
Apartado de Correos 443
Valencia
- Industrias Cerámicas Aragonesas, S. A.
Avda. José Antonio, 617
Barcelona
- Inmaco Paiz y Cía., Ltda.
18 C. 1-60. Zona 1
Guatemala (Guatemala)
- Isidoro Sansano, S. L.
Apartado de Correos núm. 3
Onda (Castellón)
- Jaureguizar Isasi, S.
C. Alfredo Vicenti, 16, L. 2.º dcha.
La Coruña
- Joaquín Carbonell Cornejo
Avda. Generalísimo, 248
Molins de Rey (Barcelona)

- Jordá Poblet, J.
Pep Ventura, 15
Badalona
(Piher, S. A.)
- Jorda Ruiz, E.
C. Gabriel Miró, 64, 32.^a
Valencia
(Cedolesa)
- José A. Lomba Camiña, C. B.
Apartado 18
La Guardia-Cachadas (Pontevedra)
- "José Palau Tera"
Carretera Lérida a Huesca, s/núm.
Almacellas (Lérida)
- Juan Martín, I.
Luso-Española de Porcelanas, S. A.
Ventas de Irún (Irún)
- Knizek Stanka, I.
Panuco, 105
Méjico 5 (D. F.)
- La Industria y Laviada, S. A.*
Matías F. Bayo, 14
La Felguera
- Laboratorio de Ensayos e Investigación Industrial*
Apartado 1234
Bilbao
- Lago Hermida, A.
C. Infanta Mercedes, 109, 1.^o
Madrid-20
(Junta de Energía Nuclear)
- Lahuerta Asunción, L.
Caudillo, 80
Manises (Valencia)
(Francisco y Luis Lahuerta, S. L.)
- Lahuerta Palop, J.
C. Cervantes, 8, 1.^a
Manises (Valencia)
(Colorantes Cerámicos J. Lahuerta)
- Laspra Fernández, M.
Didier-Mersa, S. A.
Lugones (Oviedo)
- Leite Rodrigues, A.
Rua Feliciano de Castilho, 340
Porto (Portugal)
(Fábrica Porcelana da Vista Alegre. Lda.)
- León Bergón, J.
C. Mestre Racional, 2
Valencia
(Colores Cerámicos Elcom)
- Linaza de la Cruz, E.
C. Víctor Pradera, 44
Madrid
(Cerámica Industrial Castellana)
- Lobo Castañón, A.
Apartado 59
Mieres
(Fábrica de Mieres, S. A.)
- Lochridge, J.
Ferro Enamel Española, S. A.
Apartado 2
Munguía (Vizcaya)
- López Megino, B.
C. Julio Burell, 36
Linares (Jaén)
(Industrias Auxiliares de la Edificación, S. A.)
- Lorenzo Buján, J.
Rúa del Villar, 85
Santiago de Compostela
(Cedonosa)
- Lorenzo García, P.
Ave María, 25, 2.^o
Gijón
- Luso-Española de Porcelanas, S. A.*
Avda. Calvo Sotelo, 27, 3.^a planta
Madrid-4
- Luxán Baquero, M.
López de Hoyos, 9
Madrid-6
- Lladró Dolz, J.
Cardenal Benlloch, 13
Tabernes Blanques (Valencia)
(Porcelanas Lladró)
- Llavona Menéndez, M. A.
C. Setsa, 3-6 F
La Felguera
(Soc. Metalúrgica Duro-Felguera)
- Magasrevy, J.
C. A. Cemento Carabobo Sucra
Apartado 71
Valencia (Venezuela)
- Magnesitas Sinterizadas, S. A.*
Apartado 273
San Sebastián
- Manuel Alvarez e Hijos, S. A.*
Apartado 153
Vigo
- Manufacturas Cerámicas, S. A.*
Avda. José Antonio, 291
Barcelona-4

- Maquiceram, S. A.*
C. Ortiz Campos, 2 y 3
Madrid-19
- Marijuán Ortega, C.
Avda. de Galicia, 7, 7.º dcha.
Oviedo
"Prod. Antiácidos y Cerámicos, S. A.)
- Martí Canet, S.
C. Sagunto, 13
Valencia-9
(Hijos de Martí Donderis, S. L.)
- Martín Lázaro, L.
Maquiceram, S. A.
Ortiz Campos, 2 y 3 (Usera)
Madrid-19
- Martín Morales, A.
C. Villanueva, 13
Madrid
(Epyr. S. A.)
- Martín Vivaldi, J. L.
Estación Experimental del Zaidín
Avda. Cervantes
Granada
- Martínez Blanco, D.
C. Virtud, 21
Sevilla
(La Hispano Aviación, S. A.)
- Martínez Fernández, O.
C. Luciano Conde, 47, 2.º
Vigo
(José A. Lomba Camiña)
- Martínez Zapico, T.
Jefe Sección Dpto. Normalización
Ensidesa
Avilés
- Martitegui Susunaga, J.
Cerámica Alfaraz
Avda. Habana, 23
Madrid-16
- Material Electrotécnico, S. L.*
Apartado 551
Bilbao
- Mazorra Santos, J.
C. Valls y Taberner, 10, 2.º 1.ª
Barcelona
(Agente de Ventas)
- Méndez Irastorza, C.
Maquiceram, S. A.
C. Ortiz Campos, 2 y 3
Madrid-19
- Menéndez Heras, R.
C. Postas, 1
San Ildefonso, Segovia
(Escocesa, S. A.)
- Mercadé Compte, J.
Paborde, 7 y 9
Valls (Tarragona)
- Miguel González, C.
Sociedad de Estudios de Diseño Industrial
C. Bretón de los Herreros, 65
Madrid
- Miquel Beltrán, E.
C. Provenza, 131, 4.º 3.ª
Barcelona
(S. A. Elsa)
- Mora Vilar, V.
C. San Juan, 21
Manises (Valencia)
(Sindicato Constr. Vidrio y Cerámica)
- Moreno Abecía, J. M.
C. Marqués de Urquijo, 30
Madrid
(Río-Cerámica, S. A.)
- Moreno Clavel, J.
Española del Zinc, S. A.
Cartagena
- Moreno Fernández, F.
C. Rualasal, 21, 2.º
Santander
(Nueva Montaña Quijano, S. A.)
- Mosaico Nolla, S. A.*
C. de la Paz, 44
Valencia
- Müller, W.
Calle de Muntaner, 416, 1.º, 4.º
Barcelona
(Agente Comercial)
- Nalda Frigols, V.
Víctor de Nalda Frigols
Partida del Barranco, 40
Almacera (Valencia)
- Nalda Pujol, V.
Víctor de Nalda Frigols
Partida del Barranco, 40
Almacera (Valencia)
- Navarro, S. A.*
Marqués del Riscal, 2, 4.º
Madrid-4

Navarro Figueroa, P.
C. Arturo Soria, 248
Madrid
(Gresite Española, S. A.)

Nueva Cerámica Arocena
Apartado núm. 1
Orio (Guipúzcoa)

Nueva Cerámica Campo
Apartado 142
Pontevedra

Ojea González, R.
Framia, 13
Carballino (Orense)
(Rogelio Ojea González)

Olaso Zubizarreta, J. J.
Sdad. Gral. Productos Cerámicos Burceña
Apartado 31
Baracaldo (Bilbao)

Olay González, J.
Restaurante Camporro
C. Valeriano Miranda
Mieres (Oviedo)
(Fábrica de Mieres, S. A.)

Olcina Amador, P. V.
C. General Urrutia, 19, 6.^a
Valencia
(Departamento Silicatos Sección Valencia)

Olmo Guillén, L. del
C. de las Delicias, 30
Madrid
(Departamento de Silicatos)

Olucha Diago, V.
C. Colón, 18
Onda (Castellón)
(El Ceramic)

Orero Vargues, D.
Fábrica de Tejas y Ladrillos
"La Artelina"
Avda. de Navarro Reverter, 1
Segorbe (Castellón)

Oria Orfila, F.
C. Jaime Roig, 9
Valencia
(Refractarios Especiales, S. A.)

Ortega Cenarro, F.
Sté. Electrodes et Refractaires
"Savoie"
Princesa núm. 1-Planta II, núm. 5
Edificio "Torre de Madrid"
Madrid-13

Oteo Mazo, J. L.
C. Donoso Cortés, 39
Madrid
(Inst. Cerámica y Vidrio)

Oyarábal Alegría, E.
Hebor Española, S. A.
Apartado de Correos 4
Aranjuez

Pagés Guiset, E.
Plaza Tetuán, 6 y 7, 4.º B
Barcelona

Palacios Reparaz, J. M.
S. A. Echevarría
Apartado 46
Bilbao

Parga Pondal, I.
Lage (La Coruña)
(Kaolines de Lage)

Peral Fernández, J. L.
C. Joaquín García Morato, 128
Madrid-3
(Departamento Silicatos)

Peralba Cabaleiro, M.
Cerámicas de Nigrán
Nigrán (Pontevedra)

Peralba Fontaus, M.
Cerámica Mas
El Cerquido
Porriño (Pontevedra)

Pérez Blanco, E.
C. González, Abarca, 36, bloque 4.º
Avilés
(Empresa Nacional Siderúrgica, S. A.)

Pérez Gregorio, F.
Severino Gómez e Hijos, S. L.
Arcade (Pontevedra)

Pérez Puga
Cerámica San Lorenzo
Goyán (Pontevedra)

Pertierra Pertierra, J. M.
C. Asturias, 11, 4.º dcha.
Oviedo
(Facultad de Ciencias)

Peser. Arcillas Refractarias del Otero
C. Rafael Salgado, 11, 8.º dcha.
Madrid-16

Pibernat, S. L.
C. Melchor de Palau, 124-136
Barcelona

Pickman, Sociedad Anónima
Apartado 16
Sevilla

- Pinos Farrerons, A.
Avda. Zona Franca, 15
Barcelona-4
(Miniwatt, S. A.)
- Pirsch Wicht, E.
Fábrica Porcelana Montgat, S. A.
C. Arno Jager, 1 al 52
Montgat (Barcelona)
- Poblet Barceló, E.
Marqués del Riscal, 2, 4.º
Madrid-4
(Navarro, S. A.)
- Porcelanas del Norte, S. A.*
Apartado de Correos 191
Pamplona
- Porcelanas Giralt, S. A.*
Juan de Vera, 15 y 17
Madrid
- Porcelanas Lladró, S. A.*
Cardenal Benlloch, 13
Tabernes Blanques (Valencia)
- Portero Soro, J. M.
C. San Bartolomé, 7
Madrid-4
(Carlos Lores "Cerámica")
- Prats Vidal, A.
C. Riera Blanca, 71, 5.º, 4.ª
Barcelona
(Hornos L'loyd Industrial, S. A.)
- Productos Antiácidos y Cerámicos,
Sociedad Anónima*
C. San Bernardo, 122, 3.º dcha.
Madrid-8
- Productos Cerámicos y Refractarios,
Sociedad Anónima*
Castro-Urdiales (Santander)
- Productos Cerámicos Sureda*
C. Joaquín Lorenzo, 15 (Peña Grande)
Madrid-20
- Productos Refractarios Ibérica
Sociedad Cooperativa*
C. Vilamur, 40
Barcelona-14
- Reber Linsner, W. W.
Calle Rosario, 23-25
Barcelona-17
(Ultraestearita, S. A.)
- Refractarios de Dolomía Sinterizada,
Sociedad Anónima*
C. Gurtubay, 3
Madrid-1
- Refractarios Especiales, S. A.*
Refracta. Oficina Técnica
Cuart de Poblet (Valencia)
- Refractarios Ferrer y Cía. Ltda.*
Ronda Universidad, 12, Depart. 6-D
Barcelona-7
- Refractarios Llovet, S. L.*
C. Marqués de Sentmenat, 10
Barcelona-14
- Refractarios Santa Gertrud's*
Perafán de Ribera, 1 al 5
Sevilla
- Refractarios Teide
Alfonso XII, 356
Badalona (Barcelona)
- Reguant Mariné, M.
Mayor de Gracia, 193, 4.º
Barcelona
- Restrepo Restrepo, R.
Carrera 50 C, 58
Medellín (Colombia)
(Locería Colombiana, S. A.)
- R año Cantolla, F.
C. O'Donnell, 37
Madrid
(Cerámica El Pilar, S. A.)
- Riera González, A.
La Refractaria, S. L.
Apartado 9
La Felguera
- Río-Cerámica, S. A.*
C. Peligros, 9
Madrid
- R pollés Ejarque, F.
Veterinario
Alcora (Castellón)
- Rivas Sánchez, J.
Didier-Mersa, S. A.
Lugones (Oviedo)
- Rivera Barbazán, D.
Manuel Alvarez e Hijos, S. A.
Apartado 153
Vigo
- Robredo Olave, J.
C. Baleares, 2
Madrid-19
(Departamento de Silicatos)
- Roda Riva, A.
C. Velázquez, 41
Madrid-1
(Gresite Española, S. A.)

- Rognoni Castillo, P.
C. Tirso de Molina, 8
Illescas (Toledo)
(Cerámica Rial, S. A.)
- Ros de Ursinos Tusó, L.
C. Caballeros, 16, 5.º
Castellón
(Escuela de Maestría Industrial)
- Rosales Gómez, A. H.
Prolongación Guerrero # 146
Fáb. loza "La Favorita", S. A.
Tlalnepantla (Méjico)
- Rovira Badia, J.
C. Calvet, 9, 1.º, 4.ª
Barcelona
- Ruibal Vives, J. A.
Ronda Universidad, 12
Barcelona-7
(Refractarios Ferrer Cía. Lda.)
- Ruiz Fabregat, J.
C. Donoso Cortés, 15
Madrid-15
- Ruiz del Saz, F.
C. Meléndez Valdés, 39
Madrid-15
(Pizarras Valdeserrano)
- S. A. Echevarría
Apartado 46
Bilbao
- S. Salvá Simón, S. A.
C. Marcelo Ralló, 134
La Bisbal (Gerona)
- Salvador Martínez Montero
Méndez Alvaro, 85
Madrid
- Salvador Orodea, A.
Valdemorillo (Madrid)
- Sánchez Algora, M.
Empresa Vicente Sánchez Algora
C. Francisco Navacerrada, 22
Madrid-2
- Sánchez Conde, C.
Departamento de Silicatos
C. Serrano, 113
Madrid-6
- Sánchez Egea, J.
C. Santa Fe, 2, 9.º B
Madrid-8
(Ministerio del Aire)
- Sangra, S. A.
C. Ntra. Sra. de Port, 347
Barcelona-4
- Sansa García, J.
General Weyler, 15
Badalona
(Piher, S. A.)
- Santa Rita, S. A.
Cerámicas de Jubia
Apartado 960
Ferrol del Caudillo (La Coruña)
- Santos Fernández, F.
Alameda Recalde, 15
Bilbao
(Exclusivas Fermín Santos)
- Sarabia González, A.
C. Moreto, 7, 5.º
Madrid-14
(S. A. Española de Cementos Portland)
- Scoles Elia, M.
Mario Scoles Elia
Lauria, 47
Barcelona
- Schleich Lukas, F.
C. Mayor, 80
Castellón
- Senespleda Claret, J.
Indust. Cerámicas Aragonesas, S. A.
Avda. José Antonio, 617
Barcelona
- Serna Morúa, A.
C. Rafael Salgado, 11, 8.º
Madrid-16
(Peser, Arcillas Refractarias del Otero)
- Serratosa Márquez, J. M.
Instituto de Edafología
C. Serrano, 113
Madrid-6
- Sierra Domínguez, S.
Cerámica de Campaña
C. Sagasta, s/n
Puentecesures (Pontevedra)
- Sime, S. A.
Ibáñez de Bilbao, 8
Bilbao
- Sociedad Anónima La Albericia
Apartado de Correos 162
Santander
- Sociedad Cerámica Mejicana
Apartado 18.910
Méjico 4, D. F.

Sociedad Española Gardy, S. A.
Rambla de Cataluña, 56, 2.º
Barcelona-7

*Sociedad General de Productos
Céramicos, S. A.*
Apartado 31
Bilbao

Société Française de Ceramique
44, rue Copernic
París-16e

Solaz Ferrer, J.
C. Cuba, 73, 14
Valencia

Sordo González, C.
Porcelanas P. nco, S. A. de C. V.
Lago Winnipeg No. 72
Méjico 17, D. F.

Soria Santamaría, F.
I. E. T. C. C.
Costillares. Chamartín de la Roca
Apartado 19.002
Madrid

Sotomayor Gutiérrez, S.
C. del Coso, 13
Illescas (Toledo)
(Cerámica El Angel)

Suria Penadés, J.
C. Caudillo, 47
Manises (Valencia)
(Hija de Sergio Penadés)

Tapias Cerdá, C.
Artesanía Española
Paseo San Gervasio, 75. 2.º ático, 1.ª

Tecnocerámica, S. A.
C. San Carlos, 20, 2.º
Igualada (Barcelona)

Tejería La Covadonga
Muriedas (Santander)

Terol Alonso, S.
C. Cavanilles, 10
Madrid-7
(Labor. Estado Mayor Armada)

Terraza Martorell, J.
Facultad de Ciencias
Ciudad Universitaria
Madrid

Torre Miguel, P.
C. Calvo Sotelo, 16, 6.º
Santander
(Cerámica de Cabezón, S. A.)

Trasobares Benito, E.
General Franco, 100, 2.º dcha.
Casetas (Zaragoza)
(Ind. Cerámicas Aragonesas, S. A.)

Trénor Azcárraga, T.
Gran Vía Marqués del Turia, 77
Valencia
(Refractarios Especiales, S. A.)

Tubos de Vidrio, S. A.
Alameda Recalde, 30, 2.º
Bilbao

Ultraesteatita, S. A.
Progreso 471-489
Badalona

Vallvé Bonany, N.
Cerámica Pujol y Baucis, S. A.
C. Iglesias
Esplugas (Barcelona)

Vázquez Soliño, J.
Vázquez Soliño y Cía., S. L.
Ponteáreas (Pontevedra)

Viuda de Emilio Sala
Ribera de Deusto, 38
Apartado 723
Bilbao

Vegas Magan, J.
Argos núm. 3
Madrid-17
(Porcelanas Dieléctricas, S. A.)

Verdes Martí, F.
Cardenal Vives, 10-12
Igualada (Barcelona)
(Talleres Felipe Verdés, S. A.)

Verduras González, S.
Real Agrado, 7, 5.º
Avilés
(Ensidesa)

Vic'or de Nalda Frigols
Apartado 53
Valencia

Vidrios Belgor, S. A.
Arquitecto Alfaro, 47-53
Grao (Valencia)

Vila Vilar, R.
Pinzón, 4
Cuart de Poblet (Valencia)

Villarreal Pineda, D.
Productos Cerámicos para
Construcciones, S. L.
C. Redondilla, 1
Talavera de la Reina

Vinaroz Cerámico
Apartado 22
Vinaroz (Castellón)

Viña López-Oliveros, L.
Apartado 209
Alicante

Viqueira Valdés, L.
Prosperidad, 10
Villagarcía de Arosa (Pontevedra)
(Cerámica Vda. E. Viqueira)

Welko Industrial Ibérica, S. A.
Enmedio, 24, 5.º B
Castellón

Zugasti Pellejero, J.
Porcelanas Eléctricas Maceva, S. A.
C. Hernán Cortés, 13
Madrid



INDICE DE AUTORES

VOLUMEN 3 • AÑO 1964

- Abdellatif, A., 649, 649
Abbattista, F., 93, 220
Acloque, P., 334, 449
Adami, A., 337
Adams, A. E., 456
Ahmad, F. U., 97
Ahrens, W., 574
Aleixandre Ferrandis, V., 121, 257, 377, 503
Aliprandi, G., 94
Alper, A. M., 461, 646
Alvarez-Estrada, D., 141, 241
Amelinckx, S., 94
Amin, R. B., 451
Andrieu, A., 462
Angeletti, L., 334
Anthony, A. M., 650
Astbury, N. F., 576
Auriol, A., 653
Aveline, M., 651
Aza Pendás, S., 395
- Bailey, D., 341**
Baily, W. E., 92
Bachman, J. R., 336
Barczak, V. J., 462
Baron, J., 448
Barone, P., 563
Barvinskii, B. V., 210
Bast, J., 572
Baudran, A., 207, 327
Baum, W., 207
Beals, M. D., 450, 451, 458
Beechan, C. R., 575
Beekenkamp, P., 645
Benzel, J. F., 444
Berg, P. W., 561
Bertola, D., 455
Bertrand, A., 329, 648
Bianchini, A. C., 634
Bikermann, J. J., 335
Bildstein, H., 568
Biswas, N., 94
Blair, G. E., 328
Blank, B., 342
Blin, C., 57, 566, 651
- Bliton, J. L., 92
Bloem, D. L., 219
Bocquet, M., 653
Boehm, H. P., 575
Bogardus, E. H., 460
Boirat, R., 647
Bonetti, G., 222, 565
Bonn, W., 639
Booth, Ch. L., 461
Borel, E., 462
Boundy, C. A. P., 332
Bowen, D. H., 96
Bowers, D. J., 640
Bradhurst, B. D. H., 97
Bradstreet, S. W., 210
Branchi, G., 561
Brindley, G. W., 575
Brisi, C., 338
Brissette, L. A., 101
Britton, M. G., 637
Brockway, M. C., 99
Bron, V. A., 210
Brookes, C. A., 214
Brown, J. F., 102
Brown, W. R., 651
Brunner, M., 222
Bucchi, R., 458
Buchanan, R. C., 459
Budworth, D. W., 96, 562
Busby, T. S., 456
Butterworth, B., 91, 91
Buono, V., 569
- Caffyn, J. E., 96
Capitant, M., 648
Carley-Macaulay, K. W., 213
Carter, J. A., 454
Carr, R. E., 328
Carr, K., 636
Carruthers, T. G., 104
Catharin, P., 564
Cavigneaux, A., 632
Celani, A., 563
Cevales, C., 638
Cirilli, V., 93, 220

Cizeron, G., 443
Clark, D., 214
Clark, C. B., 339
Clarke, F. J. P., 96
Clavel, A. L., 445
Collings, C. A., 443
Collongues, R., 444
Cook, M. D., 101, 453, 640
Cook, R. L., 451
Cook, C. P., 453, 640
Cooper, C. F., 211
Cooper, A. R., 459, 462, 562, 642
Cordon, W. A., 336
Corson, R. C., 100
Courtault, B., 330
Crandall, W. B., 327
Crepaz, E., 340
Crowley, M. S., 456
Cusens, A. R., 562
Cussino, L., 455
Cutler, I. B., 333, 333

Chang, R., 94
Charvat, F. R., 447
Choffat, D., 564
Chown, J., 212, 212
Christu, N., 653

Daniel, I. M., 642
Danko, J. C., 92
David, C., 653
Davis, W. R., 576
Davis, M. P., 646
Davison, T. D., 218
Dawihl, W., 568
Deacon, R. F., 212
Debras-Guedon, J., 448, 649, 649
Dekeyser, W., 95
Delavignette, P., 94
Dellepiane, E., 93
Dennis, W. H., 635
Derobert, M., 448
Destermes, J., 455
De Vries, R. C., 642
Di Marcello, F. V., 342
Di Marino, A., 640
Di Vita, S., 452, 454
Doman, R. C., 461
Dörre, E., 568
Droscha, H., 573
Duckworth, W. H., 99
Duhrkop, H., 67
Dumez, P., 650
Duriez, M., 219
Dusollier, G., 448, 648
Dworzak, M., 565

Eardley, 86
Eastabrook, J. N., 214

Eberly, W. S., 337
Edmondson, J. N., 637
Edwards, H., 634
Eiss, N. S., 651
Elstner, R. C., 634
Elston, J., 450
Eyman, K. H., 337

Fardin, R., 449
Farges, P., 329, 648
Feigelson, R. S., 211, 452
Fernández Navarro, J. M., 121, 257, 377, 503
Ferrari, H. M., 92
Ferrer Olmos, L., 47, 603
Fishwick, J. H., 92
Fitzer, E., 653
Flessa, W., 206
Fletcher, K. E., 567
Fleurence, A., 651, 652
Folweiler, R. C., 329
Ford, W. F., 567, 576
Forwoo, C. T., 95
Fourneau, R., 647
Franck, E. U., 572, 654
Francis Tatnall, R., 558
Franceschini, F., 222, 566
Free, J. M., 217, 218
Freebury, L. S., 100
Freeman, H. A., 641
Frey, A. E., 652
Frigione, G., 219, 563
Fripiat, J. J., 90
Fritz, W., 653
Fuentes Guerra, R., 611
Fuller, R. A., 458

Gadalla, A. M. M., 566, 568
Gailbhaud, J., 462
Gainer, T. M., 454
Gallagher, P. K., 342, 457
Gannon, R. E., 329
García Ormaechea, P., 361
García Ramos, G., 481
García Verduch, A., 153, 593
García Vicente, J., 257
Garfinkel, H. M., 644
Garner, H. R., 636
Gastuche, M. C., 90
Gaudin, A. M., 641
Gaynor, R. D., 219
Gely, F., 103
George, C. M., 211
Gibbons, W. F., 219
Gidley, P. J., 562
Gilard, P., 572
Gilham-Dayton, P. A., 577
Gilpin, J. W., 103
Gillam, E., 459
Gillespie, H. A., 336
Glen, J. W., 95

Goggi, G., 336
Gómez García, V., 417
González García, F., 481
González Peña, J. M.^a, 141
Goria, C., 339
Gottardi, V., 222, 565
Graham, P. W. L., 461
Gugel, E., 207, 574
Guillot, M., 459

Haag, R. M., 460
Haertling, G. H., 452
Hamblen, D. P., 328
Hamilton, B., 341
Hamilton, E. H., 646
Handwerk, J. H., 210
Hanson, J. A., 634
Harbach, A. J., 567
Hart, L. D., 454
Hartwig, F. J., 644
Harvey, J., 214
Harwood, M. G., 214
Hasegawua, Y., 208
Hasselman, D. P., 327, 445
Havell, R., 92
Hawley, W. G., 86
Hayhurst, A., 566
Heger, F. J., 219
Hey, A. W., 212
Hilbush, E. O., 340
Hira Lal, E. S., 560
Hoffman, L. C., 99
Hoffmann, M., 573, 575
Hognestad, E., 634
Hoh, S. R., 326
Holden, J. P., 459
Holdridge, D. A., 98, 634
Holland, L., 335, 335
Hondros, G., 332
Hopkins, S. W. J., 211
Howard, E. E., 99
Hubble, D. H., 338
Hudson, L. K., 454
Hutton, R. F., 341
Hynek, R. J., 102

Iler, R. K., 643
Illing, A. M., 101
Insley, R. H., 462
Isaacs, J. W., 211

Jacque, L., 650
Jain, L. C., 97
Jain, I. C., 560
Jain, P. C., 560
James, D. P., 445
Jeitner, F., 653, 654
Jelli, A., 648
Johnson, W., 215

Johnson, D. M., 330
Johnson, D. L., 333, 333
Johnston, H. L., 336
Johnston, W. D., 644
Jottrand, R., 564

Kaiser, H., 563
Kaldor, Th., 446
Kappmeyer, K. K., 340, 634
Kaplan, M. F., 339
Karsch, K. H., 569
Keeling, P. S., 91, 98
Keihn, F. G., 461
Keil, G., 573
Keller, W., 453
Kelly, A., 96
Kerper, M. J., 443
Kessler, W., 206
Kesler, C. E., 634
Keyser, W. L., 650
King, D. F., 101, 453, 640
King, B. W., 640
King, A. G., 641
Kingery, W. D., 211, 447, 452, 462, 642
Kirchheimer, F., 207
Knizek, I., 5
Koenig, C. J., 444
Konopicky, K., 453, 571
Köster, H. M., 570, 570, 574
Kramrisch, F., 221
Kreuchen, K. H., 217
Küppers, H., 573

Lahiri, A., 94
Laird, R. T., 561
Lajarte, S., 645
Lakin, J. R., 454, 562
Laming, J., 566
Lamont, J. A., 635
Lancaster, B. W., 633
Langston, R. B., 333
Larouche, P., 640
Larson, T. D., 450
Lauritzen, A., 67
Lécrivain, L., 446, 446
Leipold, M. H., 447
Leiser, C. F., 333, 450
Lersmacher, B., 653
Levy, M., 99
Liodec, N., 649
Litzow, K., 208
Livey, D. T., 212
Loeffler, R. L., 338
Loisel, M., 329, 648, 649
Lokay, J. D., 337
Long, W. M., 216
Long, S. A., 460
López Pecifia, D., 639
López Ruiz, A., 220

Louvrier, J., 649
Lovell, G. H. B., 575
Lucchesi, F., 330
Lupieri, L., 448
Lyle, A. K., 458
Lythe, T. W., 104

Llewelyn Leach, J. S., 97

MacAvoy, T. C., 451, 458
MacCartney, E. R., 633
Macey, H. H., 104
MacKenzie, M., 213
MacKenzie, J. D., 332, 445, 457, 644
Mamillan, M., 220
Mandel, J. A., 634
Mangusi, J. L., 450
Manning, R. H., 340, 635
Mariacher, G., 560
Martin, H., 341
Martin, R., 446
Massieye, J., 446
Masson, C. R., 443
Matkin, D. I., 96
May, J. O., 91, 91
McAdams, H. T., 651
McCormick, J. M., 641
McDowell, J. S., 339
McGee, T. D., 460
McMullen, J. C., 99
McNally, R. N., 461
McVittie, D. F., 635
Mehta, P. K., 333
Meyer, H., 206, 569
Midgley, H. G., 567
Miele, A., 563
Miller, D. P., 100
Mitra, H. K., 99
Mittenbühler, A., 572
Mochel, E. L., 644
Moiset, P., 565
Monnet, G., 330
Monroe, E. A., 340
Moore, A. W., 216
Moore, H., 637
Morain, M., 449
Morel, P. H., 329, 448
Morelli, G. W., 210
Moulson, A. J., 217
Mountvala, A. J., 642
Muan, A., 457
Mulfinger, H. O., 206
Müller, G., 572
Muncy, C. R., 460
Murray, G. T., 642

Navez, M., 456
Nedopil, E., 653, 654

Negro, A., 339
Nelen, J. A., 102
Newey, C. W. A., 95
Nielsen, T. H., 447
Nordberg, M. E., 644
Norris, L. F., 451
Norton, C. L., 644
Nuyens, J., 564

O'Brien, W. J., 461
Olcott, J. S., 644
Olenchuk, D. L., 99
Orrell, E. W., 562
Ott, R. E., 652

Padgett, G. C., 104
Pagano, M., 651
Papadakis, M., 221, 457
Parada, A., 209
Parissi, F., 563
Parker, C. J., 327
Parravano, G., 451
Pask, J. A., 96
Patch, J. B., 326
Pechthold, E., 569
Peltier, R., 563
Penberthy, L., 327
Peplow, D. B., 98
Peret, J. L., 460
Pérez Blanco, E., 454
Petrov, V. K., 210
Phan, K. D., 648
Phillips, C. J., 452, 454
Pierre, M., 565
Picherit, E., 564
Pigeat, G., 565
Pirigy, F. E., 326
Pivnik, L. Y., 210
Planz, E., 635
Plumat, E., 565
Pocock, R. E., 331
Poch, W., 570
Popovics, S., 332
Popper, P., 213, 217
Porembka, S. W., 331, 334
Poulos, N. E., 93
Powell, R. W., 215
Powers, W. H., 338
Preece, K. N., 215
Preston, F. W., 641
Prod'homme, M., 565
Prod'Home, L., 645

Quatrosi, M., 93

Raccanelli, A., 340
Rademaker, S. C., 444

Radomsky, R. R., 450
Ramachandran, V. S., 97
Rappeneau, J., 653
Rasch, R., 208, 571
Rau, R. C., 332, 643
Rawlins, J. P., 637
Rebut, P., 221
Regan, M. C., 211
Renault, P., 329, 455
Reveley, A., 446
Ribbe, P. H., 646
Rickert, H., 572
Richter, J. H., 209
Rigby, G. R., 341
Rindone, G. E., 459, 461, 461
Rio, A., 334, 563
Risse, W., 453
Roberts, E. W., 562
Rogers, P., 221
Romualdi, J. P., 634
Rooymans, C. J. M., 654
Rosenau, B., 650
Rosenthal, G., 90
Rosman, R., 634
Rossetti, M., 101
Rossington, D. R., 342
Routschka, G., 453
Rouw, H. J., 444
Roy, R., 460
Roy, S. B., 561
Roy, H., 562
Rubisch, O., 569
Ruddlesden, S. N., 217
Rueda, F., 95
Ruh, E., 328, 639
Rumpf, H., 570
Rusinko, F., 210
Russell, R., 634
Ryan, J. R., 639
Ryge, G., 461

Samuelson, O. H., 638
Sanaddar, B. N., 642
Sandford, J. E., 210
Scott, R. K., 328
Scott, W. D., 562
Scuderi, T. G., 443
Schaefer, W. L., 575
Schmalzried, H., 572
Schneegans, M., 652
Scholz, S., 216, 653
Schrey, F., 342, 457
Schroder, H., 645, 650
Schwiete, H. E., 569
Segerud, H., 634
Sella, C., 456
Sersale, R., 219
Shalek, P. D., 210
Sherif, I. I., 334
Shinn, R. E., 337

Shonebarger, F. J., 328
Simonov, K. V., 210
Singer, N., 212
Singer, S. J., 636
Smalley, A. K., 99
Smith, E. J., 98
Smith, J. W., 634
Speidel, D. H., 457
Spriggs, R. M., 101, 333
Stewart, D. R., 459
Strauss, E. L., 102
Strimple, J. H., 450, 451, 636
Sundermann, H., 571
Sutton, P. M., 643, 643
Swan, R. J., 448

Takamori, T., 447
Tallan, N. M., 646
Tarte, P., 335
Taylor, T. J., 443
Temoin, A., 336
Thompson, J. J., 99
Thornburg, D. R., 338
Thwaites, I., 86
Tichane, R. M., 100
Todeschini, C. E., 634
Tödheide, K., 654
Torty, A. J., 95
Touvay, R., 462
Tran, T. L., 456
Treffener, W. S., 341
Trier, W., 647
Trillat, J. J., 456
Trucco, E., 93
Tseung, A. C. C., 104
Tuliani, S., 560
Turba, E., 570
Turnbull, J. A., 97
Tursky, A., 452
Tye, R. P., 215

Ueda, M., 457
Umblia, E., 635

Vaia, A., 561
Van der Beck, R. R., 102
Vasilos, T., 101, 329, 333
Vilnat, J., 331, 649, 649
Vogel, H., 574
Vohler, O., 653, 654
Voinovitch, I., 649

Waal, H., 331
Wade, W. S., 336
Wal, B. J., 640
Walker, G. E., 328
Walsh, D., 217

Walter, L., 455
Walton, J. D., 93
Ware, R. K., 634
Washburn, M. E., 326
Watkins, J., 218
Watson, A., 91
Watt, W., 215
Watts, A. S., 447
Waugh, A., 100
Waster, W. E., 449
Weber, P., 220, 639
Webber, J. J., 99
Weidel, R. A., 328
Weil, N. A., 642
Weinland, L. A., 342
Werner, T., 647
Wheeler, W. H., 328
White, A. E. S., 212, 212
White, J. F., 445, 566, 568
Whiteley, 576
Whiteway, S. G., 443
Whitworth, R. W., 95
Weidenbaum, S. S., 100
Wilbraham, J. O., 638

Wilson, R. C., 444
Williams, L. S., 337, 445
Williams, R. M., 341
Williamson, G. K., 97
Williamson, W. O., 575
Wist, M., 209
Wolff, E. G., 98, 218
Woodhouse, D., 104
Worrall, W. E., 105, 560
Woulbroun, J. M., 447
Wygant, J. F., 456

Young, D. A., 216
Young, R. C., 644
Yusa, M., 641
Yvars, M., 653

Zaborsky, B., 452
Zagar, L., 91
Zar, M., 634
Zecchin, L., 222
Zortéa, M., 462



INDICE DE MATERIAS

VOLUMEN III ● AÑO 1964

- Abrasivos sinterizados, 99
Absorción gaseosa, medida de la superficie específica por, 446
Accidentes del trabajo, prevención de los, 625
Aceleradores de partículas, uso de materiales cerámicos en, 218
Aceptación de materiales, criterios de, 426
Acerería, refractarios para, 84
 --- refractarios para procesos neumáticos en, 636
Acondicionamiento térmico de materiales cerámicos, 454
Acuñado, defecto de, 411
Activación puzolánica de silicoaluminatos naturales, 455
Aditivos para el hormigón y su clasificación, 221
Adsorción de aditivos sobre cemento Portland, 342
 --- de alúmina coloidal sobre sílice, 643
 --- de sílice coloidal sobre alúmina, 643
Aeronáutica, problemas en materiales cerámicos, 650
 --- y astronáutica, progresos en, 441
Aerospacio, cerámica refractaria para el, 441
Aglomeración directa de refractarios básicos a base de periclasa-cromo, 210
 --- por presión gaseosa, 333
 --- de refractarios con fosfatos, 577
Aglomerados, resistencia a la tracción de, 570
Aglomerante para morteros de fraguado al aire, 226
 --- y pisés de alto contenido en alúmina, mezclas de, 635
 --- y refractarios de aluminato de calcio, ensayo de desprendimiento de calor, 341
Agua-dióxido de carbono. Sistema a presiones de 3.500 bar., 654
Aire-butano, 242
Aire-gas del alumbrado, 242
Aislador, 347-656
 --- de tipo casquete y clavija, 464
Aislamiento fónico, 626
Aislante de óxido de berilio, 467
 --- térmico de vermiculita, 579
Aislantes de alúmina, 349
 --- refractarios, 199-661
 --- refractarios, en la industria metalúrgica, 314
 --- refractarios, producción de, 344
Alabeado, defecto de, 406
Alcali - B_2O_3 - SiO_2 , sistemas, 447
 --- determinación de, 89
Aleación, berilio-níquel para machos en la fabricación de recipientes de vidrio, 638
 --- Kovar para soldadura con vidrio, 338
Aleaciones para soldar con vidrio, 337
Alfarera, moderna producción, 205
Alfarería, un nuevo ensayo de formación para pastas de, 634
 --- gerencia de la, 205
Almacenamiento de materias pulverulentas, 564
AlN, monocristal de, 655
 Al_2O_3 , efecto sobre la opacidad, 19
 Al_2O_3 - SiO_2 - Li_2O sistema, 264
 Al_2SiO_5 , sistema a elevadas temperaturas y presiones, 642
Alta alúmina, aplicación de los refractarios de, 316
Altas temperaturas, producción por sopletes y horno de plasma, 444
Alundum 22, alúmina fundida, 664
Alúmina, adsorción de sílice coloidal sobre, 643
 --- de bajo contenido en sodio, molienda de, 454
 --- calores específicos a diferentes temperaturas de la, 607
 --- cerámica a base de, 225
 --- cinética de la sinterización de la, 333
 --- coeficiente de dilatación lineal de la, 607
 --- coloidal, adsorción sobre sílice, 643
 --- determinación de, 87
 --- disolución en una escoria de silicoaluminato de calcio, 642
 --- efecto del ambiente gaseoso sobre la fractura de la, 642

- Alúmina, efecto en el polimorfismo del silicato tricálcico, 567
- fundida, Alundum-22, 664
 - fundida, tratamiento térmico del grano abrasivo de, 326
 - ladrillos de alto contenido en, 340
 - policristalina, acondicionamiento térmico de la, 462
 - producción de, 111
 - productos porosos de, 349
 - recubrimiento de, 251
 - sílice y circonia, obtención de refractarios de, 348
 - sílice, contribución al sistema, 650
 - sinterización por presión, 333
 - sinterizada, estabilidad y deformación, 568
 - soldadura por prensado en caliente, 562
- Aluminato de litio, 127
- Aluminio, películas anódicas de, 97
- preparación y oxidación del nitruro de, 211
 - recubrimiento metálico de fibras o partículas de óxido de, 224
- Aluminosilicato de sodio, propiedades de los vidrios de, 461
- Aluminosos, aplicación de los refractarios, 316
- Amblygonita, 123
- Amolado extraliso por diamantes, 351
- Análisis de materiales silicoaluminosos por fluorescencia de rayos X, 562
- por activación, de muestras cerámicas, 652
 - aproximado de muros de cortante sometidos a cargas laterales, 634
 - de arcillas por espectrometría, 331
 - de control, 86
 - cuantitativo de vidrios, 206
 - de choque térmico de formas esféricas, 327
 - espectral, 649
 - espectrográfico por "electrodo soplante", 649
 - de gases, importancia en hornos del, 331
 - granulométrico de arcillas, 630
 - y molienda, 663
 - industrial por tamices, 640
 - de materiales cerámicos por espectroscopia de emisión, 639
 - de las probabilidades de fractura en materiales frágiles, 642
 - químico, las complexonas en el, 442
 - por fotometría de llama, 442
 - introducción a la teoría del, 442
 - tratado de, 84
 - por rayos X, avances, 555
- Análisis de SiO_2 , Al_2O_3 , TiO_2 y Fe_2O_3 en arcillas por espectrometría directa en un "Quantopact", 331
- de sustancias silicoaluminosas, nuevo método, 448
 - térmico diferencial de arcillas del Corbones, 492
 - diferencial de arcillas del Guadalquivir, 491
 - diferencial de la haloisita de Foz, 143
 - diferencial hasta 1600°C , aplicación a reacciones en estado sólido, 330
 - ponderal de arcillas del Corbones, 489
 - ponderal de arcillas del Guadalquivir, 488
 - de vidrios antiguos, 325
- Anhídrido bórico - álcali - SiO_2 sistemas, 447
- Anortita, disolución en una escoria de silicoaluminato de calcio, 642
- Aparatos de ensayo en laboratorios de cerámica, 573
- de medida de la conductividad térmica, 572
- Arcilla, estructura de los minerales de la, 630
- estudio geológico de yacimientos de, 574
 - fabricación de productos de, 661
 - minerales de la, 91
 - natural, tratamiento de, 225
 - plástica, secado húmedo de la, 633
 - humedad en, 104
 - refractaria para acerías, 99
 - resistencia en productos de, 97
- Arcillas de Andalucía, 481
- calentadas y secaderos acelerados, 310
 - cambio catiónico en, 105
 - cerámicas, 481
 - conferencia internacional sobre, 84
 - cretáceas, en fabricación de ladrillos, 561
 - determinación de estructuras de, 90
 - granulometría de, 630
 - mineralogía de, 630
 - plasticidad de, 90
 - procedimiento de blanqueo de, 343
 - propiedades geotécnicas, su interpretación, 459
 - refractarias, conductividad térmica a alta temperatura, 650
 - tipo "china clay" cocción, 562
 - de la vega del Corbones, 487
 - de la vega del Guadalquivir, 487
 - yacimientos de, 482
- Arcillosas, espesamiento y secado de suspensiones, 327
- Arcos de hornos, medida de esfuerzos en, 336
- Arena, su control en el hormigón, 563
- Aridos y cementos, algunos progresos en el campo de los, 219

- Aridos, su influencia sobre la resistencia del hormigón, 219
 — ligeros, resistencia al cortante del hormigón armado, conteniendo, 634
- Armaduras para hornos, economía en el diseño de, 637
- Arsénico, vidrio de azufre y, 225
 — — — — — selenio y, 225
 — — — — — de selenio y, 225
- Arte del vidrio, historia del, 325
- Artículo cerámico vidriado, producción de un, 346
- Artículos carbonosos laminados, 342
- Asbesto y cemento Portland curados al vapor, microscopia de, 341
 — — — — — productos de, 94
- Asesoramiento técnico en la industria cerámica, 57
- Assocerámica, 437
- Astronáutica y aeronáutica, progresos en, 441
 — — — — — problemas en materiales cerámicos, 650
- Ataque de los refractarios por escorias, métodos para el estudio del, 222
- Atomo intersticial, defecto de, 159
- Autorradiografía de muestras cerámicas, 652
- Azufre, vidrio de arsénico y, 225
 — — — — — selenio y, 225
- Azulejera, Plan de Desarrollo e Industria, 369
- Azulejos, aspectos de la fabricación de, 310
 — — — — — expansión de, 231
 — — — — — cocción, bizcochado y esmaltado de, 307
 — — — — — nuevos materiales en la industria de, 309
 — — — — — prensado de, 101
 — — — — — de wollastonita, 663
- Baldosas especiales, 106**
 "Ball clay", composición de, 98
- BaO - B₂O₃ - SiO₂, sistema, 7
- Barbotinas, colaje de F₂Ca y ZrO₂ estabilizado por CaO, 443
 — — — — — de colaje, reología de las, 333
 — — — — — de esmaltes para metales, 652
 — — — — — gel de sílice en, 449
 — — — — — pistolas para proyectar, 635
- Bario, titanatos de, 326
- Basalto, cerámica tipo de, 561
- Básicos, reacciones que tienen lugar en ladrillos, 341
- BeO, derivado de Be (OH)₂ preparado a partir del acetato básico de berilio, calcinación de, 643
- Berilio, cuerpo poroso de óxido de, 467
 — — — — — datos sobre la sinterización de varios polvos de óxido de, 212
 — — — — — microscopia electrónica del óxido de, 332
- Berilio-níquel, aleación para machos en la fabricación de recipientes de vidrio, 638
- Berilio, recubrimiento metálico de fibras o partículas de óxido de, 224
- Bizcochado de azulejos, 307
- Blanqueo de arcillas, procedimiento de, 343
- Bloques de construcción, tratamiento de las superficies de, 656
 — — — — — para hornos de vidriería, 223
- B₂O₃ - BaO - SiO₂, sistema, 7
 B₂O₃ - CaO - SiO₂, sistema, 7
 B₂O₃ - Li₂O - SiO₂, sistema, 8
 B₂O₃ - MgO - SiO₂, sistema, 8
 B₂O₃ - SiO₂ - Pb, sistema, 7
 B₂O₃ - SiO₂ - PbO, sistema, 447
 B₂O₃ - SrO - SiO₂, sistema, 8
 B₂O₃ - ZnO - SiO₂, sistema, 7
- B₂O₃ vítreo, densificación permanente del, 570
- Boratos alcalino-térreos y sus vidrios, relaciones energéticas a alta temperatura, 459
 — — — — — de plomo y sus vidrios, relaciones energéticas a alta temperatura, 459
- Boro, producción de monóxido de, 657
- Borosilicato de litio, 127
- Boruro metálico y nitruro de aluminio, refractario de, 658
- Boruros, producción de, 345
 — — — — — producción de polvos ultrafinos de, 465
 — — — — — recubrimientos sobre grafito, 212
 — — — — — de silicio policristalinos densos autoaglomerados, 211
 — — — — — de silicio policristalinos, propiedades físicas, 452
- Bóvedas de horno Martín, ladrillos básicos altamente calcinados para, 338
- Brillo de los vidriados y esmaltes de litio, 132
- Burbujas en vidriados cerámicos, 566-651
- Butano-aire, 242
- Butano-oxígeno, 242
- Cal apagada, comparación de morteros adicionados de puzolana y, 220
 — — — — — y magnesia, determinación de, 88
- Cal-óxido de bario-silice, investigación del sistema, 338
- Cal muy resistente a la hidratación, fabricación por sinterización de un aglomerado de, 223
- Calcinar, aparato para, 109
 — — — — — y secar, equipo para, 657
- Calcio, ortosilicato de, 595
 — — — — — silicatos de, 593
- Calefacción eléctrica de canales de alimentación de hornos de vidrio, 327
- Calidad, control por ensayos de tres grupos, 641
 — — — — — en materiales refractarios, 417

- Califato de Córdoba, croquis económico-industrial, 611
- Calor, ensayos con aglomerantes y refractarios de aluminato cálcico de desprendimiento de, 341
- de hidratación, en cementos puzolánicos, 563
 - materiales resistentes a la oxidación y al, 658
 - modernos desarrollos en transferencia de, 442
 - perdido, recuperación del, 205
- Calores específicos, a varias temperaturas de varios materiales cerámicos, 607
- Cambio iónico, aumento de la resistencia mecánica del vidrio por, 644
- Canales de alimentación de hornos de vidrio, 328
- CaO - B₂O₃ - SiO₂, sistema, 7
- CaO - CO₂ - F₂Ca, aplicación del ATD hasta 1.600° C al estudio de las reacciones en el sistema, 330
- CaO - TiO₂ - SiO₂, sistema, 8
- Caolín, procedimiento de blanquear, 579
- Caolines, estudio geológico y genético de los, 47
- industriales, 570-574
 - localización en la provincia de Valencia, 49
- Caolinita, energía de deshidratación, 569
- formación de flóculos granulares por polímeros en cadena, 641
- Capa fotoeléctrica resistente, 660
- Carbón de baja permeabilidad por medio de pirólisis de gas, 213
- inflamación de los polvos de, 201
 - pirolítico, la estructura del, 214
 - poco orientado, 653
 - más uranio, efecto de las adiciones, 211
- Carbonato cálcico, reacción entre la cristobalita y el, 593
- Carbono y grafito, 210
- Carburo de silicio aglomerado con oxinitruro de silicio, 326
- calores específicos a diferentes temperaturas del, 607
 - coeficientes de dilatación lineal del, 607
 - elementos absorbentes de microondas de elevada potencia, conteniendo, 218
 - recubrimientos sobre grafito, 212
 - y óxido de berilio, cerámica de, 467
 - recristalizado, 665
 - variación de la conductividad térmica en función de la temperatura del, 605
 - de titanio, fricción y deformación a elevadas temperaturas, 214
- Carburos, 629
- de los elementos de las familias IA, IB, IIA y IIB, 630
 - de los elementos de las familias, IV A, V A y VI A, 630
 - de los elementos de las familias III B, IV B, V B y VI B, 630
 - del grupo VIII, 630
 - producción de, 345
 - producción de polvos ultrafinos de, 465
 - recubrimiento sobre grafito, 212
- Cationes, constantes físico-químicas, 18
- Células galvánicas con electrolitos sólidos, 572
- Cemento blanco, proceso y aparato para la producción de, 227
- celular, fabricación de, 580
 - datos de marcha de los hornos Dopol para, 639
 - desarrollo de los hornos rotativos para, 220
 - determinación del título calcimétrico en la mezcla de, 458
 - elección del procedimiento de cocción adecuado, 220
 - medida de temperatura en fábricas de, 564
 - molienda en las fábricas de, 336
 - Portland, adsorción de aditivos sobre, 342
 - Portland y asbesto curados al vapor, microscopía de, 341
 - Portland, dosificación del, 639
 - Portland, evaluación de la reactividad puzolámica de un material adicionado al, 339
 - los sulfuros presentes y la resistencia a la corrosión de la armadura, 219
- Cementos aluminosos, productos de hidratación, 340
- y áridos, algunos progresos en el campo de los, 219
 - ensayo de lixiviación en, 563
 - para hornos de inducción, 473
 - puzolánicos, calor de hidratación en, 563
 - la química de los, 440
 - refractarios, 314, 560
- Centros de color, 169
- Cerámica de alta resistencia, 658
- asesamiento técnico, 57
 - artística, vidriados para, 205
 - a base de alúmina, 225
 - blanca, decoración de, 655
 - de carburo de silicio y de óxido de berilio, 467
 - coloreada conteniendo óxido de cinc, 655
 - control en la industria, 199
 - para cortar metales, 64

- Cerámica por devitrificación de un vidrio, 345, 348
- diccionario de, 630
 - dieléctrica y método de preparación, 227
 - producción de, 347
 - electrotécnica, nuevas perspectivas en el empleo de la, 446
 - física y química de la, 439
 - fricción interna en, 576
 - historia de la, 85
 - industrial, 83
 - Manises ciudad de la, 325
 - medicina del trabajo y, 632
- Cerámica-metal, combinaciones adhesivas, 144
- método para realizar una soldadura, 227
 - soldaduras en, 112, 219
- Cerámica, metal-óxido, 224
- moderna, práctica de la, 557
 - piezoeléctrica, 661
 - de poco espesor, 99
 - policristalina y vidrio, comportamiento al impacto, 452
 - propiedades mecánicas del vidrio y de la, 327
 - refractaria para el aerospacio, 441
 - con resinas, 102
 - más resistente, 96
 - resistente a temperatura elevada, 227
 - Salón de la, 199
 - técnica y doméstica, pastas vitrificadas a 1160°-1180°C y su aplicación a la, 455
 - tipo basalto, 561
 - uso de la metilcelulosa en refractarios y en, 446
 - uso de las siliconas en la industria del vidrio y, 448
 - para válvulas de potencia elevada. Problemas especiales, 217.
 - y vidrio, métodos de moldeo de, 637
 - y vidrio en microelectrónica, 640
- Cerámico, glosario, 205
- Cianógeno-oxígeno, 242
- Cimentaciones de chimeneas, 634
- Cinc, cerámica coloreada conteniendo óxido de, 655
- defectos reticulares en el óxido de, 187
 - sinterización del óxido de, 451
- Cinética de la corrosión del vidrio por ácido, 208
- química y velocidad fundamental de las llamas, 201
- Circona, calores específicos a diferentes temperaturas de la, 607
- coeficiente de dilatación lineal de la, 607
- Circonato de litio, 126
- de plomo — titanato de plomo — estannato de plomo, cerámica prensada en caliente de, 452
- Circonia, alúmina y sílice, obtención de refractarios de, 348
- fundida estabilizada, 664
- Circonio, recubrimiento de óxido estabilizado de, 251
- recubrimientos de silicato de, 251
- Clasificación de productos cerámicos, según su composición química, 455
- Clinker, cálculo de los constituyentes del, 336
- de cemento, proceso y aparato para la producción de, 227
 - efecto de la humedad sobre la molienda del, 563
- Cloruro sódico, efecto sobre la deformación plástica de las uniones intergranulares, 460
- Cobaltito de litio, 126
- Cobre, revestimiento de un cuerpo cerámico por, 466
- Cocción de arcillas tipo "china clay", 562
- de azulejos, 307
 - giretas producidas durante la, 401
 - de materias cerámicas, 109
 - nueva técnica revolucionaria de, 638
 - rápida, 558
 - de vidriados de celadón, 561
- Coefficientes de dilatación lineal de varios materiales cerámicos, 607
- de dilatación, materiales de bajo, 609
 - de dilatación de materiales cerámicos, 608
 - de dilatación, materiales de alto, 608
 - de dilatación térmica, 604
- Colada de metales y cerámica, 100
- moldeo con ayuda de vacío por, 337
- Colaje de barbotinas de F_2Ca y ZrO_2 estabilizado por CaO , 443
- cerámica por, 93
 - por fusión de un material refractario, 660
 - por fusión de refractarios, 657
 - por fusión, segregación inversa de MgO y $MgAl_2O_4$ en piezas obtenidas por, 646
 - óptimo, diagrama para el establecimiento de una fórmula de, 329
 - a presión de piezas sanitarias, 454
 - pulpa de papel para facilitar el despegue del molde de piezas obtenidas por, 445
 - del vidrio Vycor pulverizado, 231
- Color, centros de, 169
- cerámico, composición y aplicación de un, 346
 - en la ciencia, 84
 - por espodumena, 92
 - en la industria, 84
 - en los negocios, 84
- Colorantes de óxido de cinc, 108

- Combustibles y refractarios, 85, 205
- Combustión controlada del metano a baja temperatura, 201
- y la conversión de energía, 201
- Compactación explosiva, 331
- de polvos y diseño de troqueles, 216
 - de polvos, procedimiento de, 223
 - por sinterización bajo presión, 653
 - por vibración, 225
- Complejón, análisis químico por, 442
- Composición y estructura de sólidos inorgánicos no metálicos, 451, 458
- homogénea de vidrio, 345
 - de vidrio, 463
 - refractaria, 223
- Composiciones metalíferas, 657
- Compresión, resistencia de las tuberías de gres a la, 207
- Comprobación de calidad, 419
- de formas y dimensiones, 419
- Coducción, secado por, 630
- Conductividad, anisotropía del rutilo, 214
- eléctrica de óxidos refractarios por encima de 1.000° C, 650
 - *n* en cristales, 183
 - *p* en cristales, 183
 - térmica, 604
 - a alta temperatura de arcillas refractarias, 650
 - aparato de medida, 572
 - del grafito pirolítico, 215
 - de materiales cerámicos. Nueva forma de medida, 215
 - de los refractarios. Efecto de varias atmósferas, 644
- Conexión de tuberías, 464
- Congelación, secado por, 630
- Congresos de cerámica, 553
- Congreso internacional de cerámica, 550
- de esmaltes, 583
 - de esmaltes vitrificados, 438
- Construcción en el año 1962, 365
- eflorescencia en ladrillos de, 199
 - tratamiento de las superficies de bloques de, 656
- Contracción de cocción, porcelanas de baja, 634
- Control de calidad, por ensayo de tres grupos, 641
- en los materiales refractarios, 417
 - y recepción, 315
- Control de calidad de refractarios, tiempos de intervención, 448
- físico en la fabricación de recipientes de vidrio, 561
 - de hornos, 656
 - en la industria cerámica, 199, 305
 - de materias primas por espectroquímica de rayos X, 652
 - por microscopía, 329
 - de producción en la industria cerámica, 208
 - de productos de vidriería por espectroquímica de rayos X, 652
 - químico en la fabricación de recipientes de vidrio, 561
 - por radiocristalografía, 329
 - de recepción de refractarios en siderurgia, 448
- Convección forzada de zafiro en silicoaluminato de calcio, 462
- natural de zafiro en silicoaluminato de calcio, 462
 - secado por, 630
- Conversión de energía, propiedades de las ondas de choque y de combustión y posibilidades de aplicación a la, 201
- de unidades anglosajonas en métricas, 630
- Convertidores, fondo de, 349
- Cordierita, límite de utilización, 574
- Corindón, calores específicos a diferentes temperaturas del, 607
- coeficientes de dilatación lineal del, 607
- Corrosión del hierro de la armadura en cementos con sulfuros, 219
- de los refractarios magnésicos, 222, 565
 - del vidrio por ácido, cinética de la, 208
 - química de superficie y, 334
- Cortado del vidrio, 331
- Cortar metales, cerámica para, 641
- "Craquelado", resistencia al, 42
- Crecimiento de cristales, 555
- Crisoles de vidriería, conductividad térmica a alta temperatura de arcillas refractarias para, 650
- Cristales, conductividad *n* y *p* en, 183
- crecimiento de, 555
 - deformación plástica en, 95
 - dislocaciones en, 153
 - dureza superficial en, 96
 - no estequiométricos, 175
 - iónicos, deformación en, 95
 - resistencia mecánica en, 95
 - plasticidad de, 555
- Cristalquímica, aplicación de la espectrometría infrarroja, 334

- Cristobalita, calores específicos a diferentes temperaturas de la, 607
 ---- preparación de, 596
 ---- reacción entre el carbonato cálcico y la, 593
 ---- variación de espaciado, 597, 599
- Criterios de aceptación de materiales, 426
- $\text{Cr}_2\text{O}_3\text{Mg} - \text{MgO}$, equilibrio de fases en el sistema, 461
- Cromo-magnesia, expansión de cocción, 575
- Crystolon-236, caburo de silicio recristalizado, 665
- $\text{Cu} - \text{Pb} - \text{Mn}$, microestructura de vidriados de, 575
- Cuarzo, calores específicos a diferentes temperaturas del, 607
- Cubierta no metálica, procedimiento de aplicar una, 345
- Cuchara, reacción con escorias básicas de los ladrillos silico-aluminosos de, 340
- Cuerdas en vidrio, identificación de, 444
- $\text{CuO} - \text{Cu}_2\text{O} - \text{MgO}$, sistema, 566, 568
- $\text{Cu}_2\text{O} - \text{CuO} - \text{MgO}$, sistema, 566, 568
- Curado con vapor a baja presión, 339
- Chimeneas, cimentaciones de, 634**
- Choque térmico, análisis de formas esféricas, 327
 ---- criterios de diseño para, 445
 ---- criterios de medida, 604
 ---- estudio de un refractario sometido a, 565
 ---- factores que afectan al, 603, 604
 ---- métodos para determinar la resistencia al, 606
 ---- métodos de ensayo, 647
- Decoración cerámica de vidrios, 464**
 ---- de cerámica blanca, 655
 ---- de faienza, 466
 ---- de mayólica, 466, 655
 ---- de superficies cerámicas, 346
 ---- de porcelana, 466, 655
- Defecto de acañado, 411
 ---- de alabeado, 406
 ---- de "átomos intersticiales", 159
 ---- de combado, 406
 ---- de desconchado, 415
 ---- Frenkel, 161
 ---- de laminaciones, 406
 ---- Schottky, 161
 ---- de "vacantes reticulares", 159
- Defectos de burbujas en vidriados cerámicos, 651
 ---- en cristales, clasificación de, 154
 ---- de prensado, 395
 ---- reticulares en el óxido de cinc, 187
 ---- en sólidos cristalinos, 153
- Deformación y estabilidad de alúmina sinterizada, 568
 ---- y fricción a elevadas temperaturas del carburo de titanio, 214
 ---- plástica del CINa , efecto de las uniones intergranulares, 460
 ---- plástica y sinterización, 556
 ---- técnicas de medida, 651
- Densidad de los vidrios, vidriados y esmaltes de litio, 131
- Densidades, estudio de la sustitución del PbO por Li_2O en vidriados cerámicos, 387
- Densificación en estado rígido, 332
 ---- permanente del B_2O_3 vítreo, 570
 ---- de vidrios bórico-potásicos, 570
- Desarrollo, plan de, 363
- Desbastado y pulido del vidrio, 330
- Descomposición a temperatura elevada de la "fase férrica", 220
 ---- térmica de algunos oxalatos, 457
- Desconchado, defecto de, 415
- Deshidratación de la caolinita, energía de, 569
- Detección de la presencia de llamas, 449
- Devitrificables, vidrios térmicamente, 656
- Devitrificación, fabricación de un artículo cerámico por, 660
 ---- y nucleación, 645
 ---- de un vidrio, artículo cerámico por, 348
 ---- producción cerámica por medio de, 345
- Divitrificados, vidrios, 626
 ---- parcialmente, 657
- Diagrama para el establecimiento de una fórmula de colaje óptimo, 329
- Diagramas de fases para ceramistas, 441
- Diboruro de titanio, síntesis pirolítica del, 329
- Diccionario de cerámica, 630
- Dieléctrica, método de preparación de una cerámica, 227
- Dieléctrico de fluoaluminato, 580
 ---- material altamente, 580
 ---- cerámico, 464
 ---- secado, 630
- Difracción electrónica aplicada al estudio de la estructura fina de los vidrios, 455
 ---- localizada de los rayos X, 651
- Difusión molecular de zafiro en silicoaluminato de calcio, 462
 ---- sinterización por, 333
- Dilatación de materiales cerámicos, coeficiente de, 604, 608
 ---- térmica de óxidos cerámicos en aire hasta 2.200°C , 447
 ---- en los vidrios, 43
- Dilatometría, estudio de la sustitución del PbO por Li_2O en vidriados cerámicos, 378

- Dilatómetro automático de uso hasta 1.500° C en atmósferas controladas, 215
- Dióxido de carbono-agua, sistema a presiones de 3.500 bar, 654
- de titanio, su efecto sobre la transmisión de diferentes vidrios, 636
 - — — efecto en el vidrio, 450, 451, 458
- Diseño de troqueles, 216
- Disiliuro de molibdeno, oxidación del, 569
- Dislocaciones en cristales, 94, 154
- Disolución de alúmina, mullita, anortita y sílice en una escoria de silicoaluminato de calcio, 642
- en sistemas cerámicos, 462, 642
- Dispositivo piezoeléctrico, 655
- Distribución y tamaño de las partículas, 408
- Docilidad y resistencia de hormigones y morteros, influencia de los finos sobre la, 220
- Dolomita, fabricación por sinterización de un aglomerado de, 223
- proceso de fabricación de refractarios de, 224
 - refractarios a base de, 350, 657
 - resistente a la hidratación, 223, 226
- Dosificación de mezclas de hormigón sin finos, 337
- — — de hormigón normal, 337
- Dureza de los vidrios, vidriados y esmaltes de litio, 132
- Ecuación de Bragg, cartas para la solución de la, 557
- Efluorescencia en ladrillos de construcción, 199, 308
- Elasticidad de los materiales cerámicos, 604
- Elastómetro, material de revestimiento y cierre, 340
- Electricidad, vidrios especiales y la, 462
- Electrodinámica, introducción a la, 83
- Electrodo soplante, análisis espectrográfico por, 649
- de vidrio, carga espacial y polarización de, 643
- Electrodos a base de materias refractarias y un aglomerante orgánico, 349
- Electrofundidos, refractarios, 325
- Electrografitado, fabricación y propiedades, 654
- material cerámico, 653
- Electrolitos sólidos, células galvánicas con, 572
- Electrónica, nuevas aplicaciones cerámicas, 449
- Electrotécnica, nuevas perspectivas en el empleo de la cerámica, 446
- Elemento termoelectrónico, 346
- Elutriación neumática centrífuga, granulometría por, 565
- “Emulpres”, el procedimiento, 221
- Emulsiones, micrografía, 29
- — — vítreas, estabilidad y opacidad, 5
 - — — composiciones y propiedades, 12
- Encamisado metálico de refractarios básicos y neutros, 348
- Energía atómica, soldadura cerámica-metal aplicada a problemas de, 219
- — — combustión y conversión de, 201
 - — — de deshidratación de la caolinita, 569
 - — — elástica en la fractura como criterio de diseño de choque térmico, 445
 - — — importancia técnica y aplicación de la noción de, 201
 - — — propiedades de las ondas de choque y de combustión y posibilidades de aplicación a la conversión de, 201
 - — — superficial como criterio de diseño de choque térmico, 445
 - — — superficial y trabajo de fractura, 334
- Ensayo de lixiviación en cementos, 563
- de refractariedad bajo carga, 571
 - de resistencia bajo carga a alta temperatura, 443
 - — — del hormigón, 322, 564
 - — — térmica bajo carga, 571
 - ultrasónico de refractarios, 457
- Ensayos no destructivos de tuberías de gres, 209
- Equilibrio de fases en el sistema MgO — MgCr₂O₄, 461
- de oxidación-reducción en vidrio con hierro, 644
- Equipo de moldeo, 342
- para secar y calcinar, 657
- Escorias básicas, reacción de los ladrillos silicoaluminosos de cuchara con, 340
- — — metalúrgicas, mecanismo de reacción de las, 333
 - — — método para el estudio del ataque de los refractarios por, 222
- Esferoidización por fusión, 568
- Esmaltado de azulejos, 307
- Esmalte sobre metal, 640
- Esmalte-metal, interfase, 461
- — — relación entre las fuerzas moleculares y las resistencias mecánicas en la interfase, 461
- Esmaltes de baja temperatura, molibdato de plomo en, 451
- — — congreso internacional de, 553
 - — — brillo y reflectancia de, 132
 - — — de litio, 121
 - — — densidad de los, 131
 - — — dureza de, 132
 - — — propiedades de, 136
 - — — resistencia mecánica, 135
 - — — resistencia química, 134
 - — — temperatura de maduración de, 132
 - — — para metales, barbotinas de, 652
 - — — resistencia química, 504

- Esmaltes sobre metales, gel de sílice para barbotinas de, 449
 — vitrificados, congreso internacional de, 438
- Especificaciones para el hormigón estructural, 219
- Espectro de absorción infrarroja de la haloisita de Foz, 145
- Espectrometría infrarroja, aplicación a la cristalquímica, 334
- Espectroquímica de rayos X, control de materias primas por, 652
 — control de productos de vidriería por, 652
- Espectros de emisión atómica de los halógenos, 649
- Espectroscopia de emisión para el análisis de materiales cerámicos, 639
- Espesamiento y secado de suspensiones arcillosas, 327
- Espinela, formación de, 572
 — ladrillos de magnesita con un aglomerante de, 210
- Espodumena, 123
 — como colorante, 92
 — refractarios de, 102
- Estabilidad y deformación de alúmina sinterizada, 568
- Estadística experimental, 85
- Estampado, métodos de, 106
- Estannato de plomo — titanato de plomo — circonato de plomo, cerámica prensada en caliente de, 452
- Esteatita, aplicaciones industriales de la, 306
- Estequiometría, tipos de no, 181
- Estructura del carbón pirolítico, 214
 — y composición de sólidos inorgánicos no metálicos, 451, 458
 — fina de los vidrios, 456
 — de los minerales de la arcilla, 630
 — del óxido de níquel conteniendo alúmina, 459
 — del vidrio, 556
 — de los vidrios tipo $M_{III}M_{IV}O_4$, 645
- Estufas de hornos altos, calentamiento con adición de aceite, 453
 — de hornos altos, investigación sobre ladrillos para, 453
 — de hornos altos, nuevas tendencias en refractarios para, 454
- Eucryptita, obtención de un producto vitrocerámico a base de, 207
- Exfoliación en cristales, 95
- Expansión de cocción de productos de cromomagnesita, 575
- Extrusión de óxidos no arcillosos, propiedades de, 445
- Fabricación de un agente generador de poros, 223
 — de un aglomerado de cal por sinterización, muy resistente a la hidratación, 223
 — de un aglomerado de dolomita obtenido por sinterización, y muy resistente a la hidratación, 223
 — de un aglomerado de magnesita por sinterización, y muy resistente a la hidratación, 223
 — de un artículo cerámico por devitrificación, 660
 — automática del vidrio, 222, 566
 — de cemento celular, 580
 — de cuerpos a partir de silicatos, 579
 — de un cuerpo de vidrio-cerámica, 577
 — de ferritos, 579
 — de ladrillos, 343
 — de un ladrillo refractario básico, 226
 — de masas metalocerámicas, 578
 — de materiales cerámicos, 578
 — de materiales ferro-magnésicos, 465
 — de una mezcla metalizante cerámica, 580
 — de moldes refractarios, 661
 — de monocristales, 660
 — de productos de arcilla, 661
 — de refractarios básicos, 224
 — de refractarios de sílice, 313
 — de tazas, 227
 — de tiras cerámicas, 225
 — de vajillas cerámicas, 577
 — de vidrio coloreado, 465
 — del vidrio, manual de la, 206
- Fábricas de cemento, medida de la temperatura en, 564
- "Fase férrica", descomposición a temperatura elevada de la, 220
- Fases, diagramas para ceramistas, 441
- Fatiga estática del vidrio, 449
- Férrico, determinación de óxido, 88
- Ferritos en circuitos de memoria, 105
 — manufactura de, 347, 579
 — revestimientos cerámicos de, 659
- Ferromagnéticos, método de la fabricación de materiales, 465
- Fiberfrax, 231
- Fibra de vidrio, comportamiento dinámico, 572
 — mercado para especialidades en tubería de, 338
- Fibras cerámicas con revestimiento metálico, 351
 — ópticas de, 626
 — de vidrio de silicato de litio, nucleación superficial y orientación cristalina, 461
- Filtro prensa, 343

- Finos, influencia sobre la docilidad y resistencia de los morteros y hormigones, 220
- Física y química de la cerámica, 439
- teórica, introducción a la, 83
- Flexión, resistencia de las tuberías de gres a la, 207
- Flóculos granulares de caolinita por polímeros en cadenas, 641
- Fluctuación, relajación y resonancia en sistemas magnéticos, 440
- Flujo y viscosidad, medida de, 84
- Fluorescencia de rayos X, análisis de materiales silicoaluminosos por, 562
- análisis del vidrio por, 337
 - identificación de cuerdas por, 328
 - micro - radiografía, 648
- Fluoruro cálcico y ZrO_2 estabilizado por CaO , colaje de barbotinas de, 443
- de litio, migración de uniones intergranulares, 646
- Fondo de convertidores, 349
- Fónico, aislamiento, 626
- Fonones, 160
- Forsterita, recubrimiento de, 252
- Fosfatos como aglomerantes de refractarios, 577
- Fosforo de boro cristalino, producción de, 460, 463
- Fotoconductor, 658, 659
- Fotocrómicos, vidrios, 626
- Fotometría de llama, análisis químico por, 442
- Fotosensibles, vidrios, 626
- Fractura, energía superficial y trabajo de, 334
- en materiales frágiles, análisis de las probabilidades de, 642
 - del vidrio, nociones sobre la, 333
- Fragmentación, estudio de los problemas de, 457
- Fraguado del hormigón, 341
- de hormigones refractarios, 456
 - del yeso, modificaciones del, 564
- Frecuencias de microonda, uso de materiales cerámicos en aceleraciones de partículas y en amplificadores que operan a, 218
- ultraelevadas, nuevos usos de los materiales cerámicos a, 217
- Frenkel, defectos, 161
- Fricción y deformación a elevadas temperaturas del carburo de titanio, 214
- interna en cerámica, 576
- Fritar, aparato para, 109
- Fuel-oils, propiedades y usos de los, 634
- Fundentes, influencia en los refractarios básicos de los, 313
- Fusión, esferoidización por, 568
- en horno eléctrico a $1.760^\circ C$ de óxidos de aluminio y silicio de alta pureza, 231
 - de polvos con soplete de plasma, 569
- Fusión del vidrio en hornos de cuba: balance térmico, 647
- Galvanizado, tanque cerámico para, 657
- Gas del alumbrado-aire, 242
- del alumbrado-oxígeno, 242
 - fenómenos acústicos engendrados por las llamas de, 201
- Gases, ionización a elevadas temperaturas, 441
- Gel de sílice para barbotinas de esmaltes sobre metales, 449
- Geoquímica, 83
- Gerencia de la alfarería, 205
- Glosario cerámico, 205
- Grafitización de grafitos artificiales, grado de, 653
- Grafito y carbono, 210
- estudio preliminar del, 575
 - orientado, susceptores para temperaturas hasta $3.400^\circ C$ de, 216
 - pirolítico, conductividad térmica del, 215
 - propiedades mecánicas, 97
 - recubierto por siliciuro, resistencia a la oxidación del, 212
 - recubrimientos de boruros y carburos sobre, 212
 - de carburo de silicio sobre, 212
- Grafitos artificiales, grado de grafitización de los, 653
- Granulación de escorias, 110
- Granulometría de arcillas, 630
- por elutriación neumática centrífuga, 565
 - y molienda, 663
 - de un polvo, medida de la, 565
 - por sedimentación, 565
- Gránulos, tratamiento por gas caliente, 106
- Gres, ensayos no destructivos de tuberías de, 209
- resistencia a la compresión y a la flexión de tuberías de, 207
- Grietas por aire ocluido, 400
- debidas a la variación de presión de formación, 401
 - por desgaste del molde, 400
 - por imperfecto llenado del molde, 401
 - localización de, 404
 - de prensado, 397
 - de presión, 397
 - producidas durante la cocción, 401
- Guía-hilos, 225
- Halógenos, espectros de emisión atómica, 649
- Haloisita, análisis térmico diferencial de la, 143
- espectro de absorción infrarroja de una, 145

- Haloisita de Foz, estudio técnico y caracterización de la, 141
- microscopia electrónica de una, 147, 148, 149, 150
- Herend, porcelana de, 83
- Herramientas de corte de óxidos cerámicos, 573
- Hidrógeno-oxígeno, 242
- Historia del arte del vidrio, 325
- termomecánica, efecto sobre las propiedades de los vidrios, 447
- Hooke, ley de, 604
- Hormigón, aditivos para el, 221
- armado con aceros de alta resistencia, comportamiento de las columnas de, 634
 - armado, comportamiento estructural de tuberías circulares de, 219
 - armado conteniendo áridos ligeros, resistencia al cortante, 634
 - control de la arena, 563
 - deformaciones y esfuerzos al iniciarse el agrietamiento, 339
 - efecto de los retardadores reductores de agua, 450
 - ensayo de resistencia *in situ*, 332.
 - estructural para edificios, especificaciones para, 219
 - sin finos, métodos para dosificar mezclas de, 337
 - fraguado del, 341
 - fresco, papel de los elementos finos en la reología del, 221
 - fresco para la prefabricación, propiedades del, 220
 - la influencia de los áridos sobre la resistencia del, 219
 - normal, métodos para dosificar mezclas de, 337
 - normas ACI para la inspección del, 221
 - reforzado, 221
 - resistencia del, 564
 - resistencia de cilindros de, 562
 - resistencia a la tracción del, 634
 - tablas para proporcionar mezclas de, 332
- Hormigones y morteros, influencia de los "finos" sobre la docilidad y resistencia de los, 220
- y morteros, preparación moderna de, 219
 - refractarios, 101, 104, 156
 - refractarios, aplicación neumática de los, 453, 640
 - refractarios, fraguado de, 456
 - refractarios, pistolas para proyectar, 635
- Horno de alta temperatura para rayos X, 328
- de fusión de vidrio, instalación de un equipo de televisión en un, 330
 - alto, refractarios para el, 314
- Horno eléctrico, fabricación de silicato sódico, 462
- de fusión, pared de, 344
 - de operación continua, 656
 - túnel en cerámica, 107
- Hornos altos, 206
- altos, calentamiento de estufas con adición de aceite, 453
 - altos, destrucción del revestimiento, 315
 - altos, investigación en ladrillos usados en estufas de, 453
 - altos, nuevas tendencias en refractarios para estufas de, 454
 - de arco eléctrico, refractarios en, 562
 - de arco, refractarios para, 457
 - bóvedas básicas para, 93
 - de cemento, datos de marcha, 639
 - control de, 656
 - de cuba para fusión del vidrio, balance térmico, 647
 - de doble inclinación, 109
 - Dopol, datos de marcha, 639
 - economía en el diseño de armaduras y zunchos de acero para, 637
 - eléctricos, 346
 - eléctricos de arco, revestimiento de las paredes de los, 210
 - eléctricos, refractarios para, 315
 - estudio hidrodinámico en maqueta y en horno real, 462
 - importancia del análisis de gases en, 331
 - de inducción, cementos para, 473
 - Martin, ladrillos básicos altamente calcinados para bóvedas, 338
 - de laminación, refractarios para, 316
 - medida de esfuerzos en arcos de, 336
 - de plasma y sopletes, producción de altas temperaturas, 444
 - Siemens Martin, refractarios para, 316
 - recubrimiento de, 111
 - de refinación de cobre, estudio de ladrillos de sílice en bóvedas de, 339
 - rotativos para cemento, desarrollo de los, 220
 - de vidrio, bloques para, 223
 - de vidrio, cálculo de la distribución de temperatura, 459
 - de vidrio, corrosión de los refractarios magnésicos empleados en los regeneradores de los, 222
 - de vidrio, corrosión en regeneradores de, 565
 - de vidrio, calefacción eléctrica de canales de alimentación de, 327
 - de vidrio, calentamiento eléctrico de canales de alimentación, 328
- Humedad en arcilla plástica, 104
- efecto sobre la molienda del clinker, 563
 - medida continua en materias pulverulentas, 647

- Imperfecciones atómicas, 158, 161
- complejas en sólidos cristalinos, 166
 - reticulares en sólidos cristalinos, 157
 - subatómicas en sólidos cristalinos, 157
- India, minerales de la, 232
- Indices de refracción en emulsiones, 23
- de refracción, estudio de la sustitución del PbO por Li₂O en vidriados cerámicos, 387
- Industria azulejera y Plan de Desarrollo, 369
- cerámica, aplicación de las siliconas a la, 329
 - cerámica, control en la, 199, 208, 305
 - cerámica, Plan de Vivienda, 361
 - metalúrgica, refractarios ligeros en la, 314
 - nuclear, aplicaciones cerámicas en la, 450
 - de los silicatos, introducción a la, 205
 - del vidrio, aplicación de la micro-radiografía de contacto por fluorescencia de rayos X a la, 448
 - del vidrio, aplicación de las siliconas a la, 329
 - del vidrio, lubricación en la, 636
- Industrias metalúrgicas, construcción y funcionamiento de los colectores de polvo en las, 205
- de silicatos, construcción y funcionamiento de los colectores de polvo en las, 205
- Inestabilidad inducida en emulsiones, 37
- Inflamación de los polvos de carbón, 201
- Información en el campo cerámico, 435
- Infrarroja, espectro de absorción de una halosita, 145
- Ingeniería de alto vacío, manual de, 325
- Inspección ocular en control de calidad, 419
- Ionización de gases a elevadas temperaturas, 441
- Isotermas de fusión en el diagrama 10 SiO₂-Al₂O₃-Li₂O-PbO, 291
- K₂O**, efecto sobre la opacidad, 20
- Laboratorios de cerámica, aparatos de ensayo en, 573
- Ladrillos refractarios básicos y proceso para su fabricación, 226
- de alto contenido en alúmina, 340
 - básicos altamente calcinados para bóvedas de hornos Martin, 338
 - básicos, reacciones que tienen lugar en, 341
 - a base de materias refractarias y un aglomerante orgánico, 349
 - coloreados, 560
- Ladrillos, de construcción, eflorescencia en, 199
- 308
 - fabricación de, 343
 - fabricados con arcillas cretáceas, 561
 - hechos en hornos circulares, 109
 - de magnesita con un aglomerante de espinela, 210
 - medida de la conductividad térmica, 572
 - pretensados, 103
 - refractarios de dolomita resistentes a la hidratación, proceso de fabricación de, 226
 - de sílice, estudio de la bóveda de hornos de refinación de cobre, 339
 - silico-aluminosos de cuchara, reacciones con escorias básicas, 340
 - y tejas, ingeniería en, 83
 - y tejas, resistencia a la helada de, 472
 - usados en estufas de hornos altos, investigación de, 453
- Laminación, refractarios para hornos de, 316
- Laminaciones, defecto de, 406
- Laser, utilización en el análisis espectral, 649
- Lepidolita, 124
- Li₂O, opacidad en sistemas con, 10
- Li₂O - Al₂O₃ - SiO₂, sistema, 264
- Li₂O - B₂O₃ - SiO₂, sistema, 8
- Li₂O - PbO - 10 SiO₂ - Al₂O₃, isotermas de fusión en el diagrama, 291
- Limpieza de los metales, 325
- ultrasónica, 346
- Lingotera, 344
- Litio, aluminato de, 127
- aplicaciones en cerámica de los minerales de, 646, 647
 - borosilicato de, 127
 - circonato de, 126
 - cobaltito de, 126
 - compuestos de, 125, 128
 - densidad de los vidrios, vidriados y esmaltes de, 131
 - dureza de los vidriados, vidrios y esmaltes de, 132
 - esmaltes de, 121
 - fluoruro de, migración de uniones intergranulares en, 646
 - manganito de, 125
 - materias primas de, 123, 124
 - metaborato de, 127
 - y minerales de, 122, 123, 124
 - minerales de interés cerámico, 128
 - molibdato de, 126
 - origen e historia del, 122
 - propiedades y aplicaciones de los silicatos de, 629
 - propiedades de los esmaltes de, 136
 - propiedades de los vidriados de, 136
 - radio iónico del, 131
 - revisión bibliográfica del, 128
 - silicato de, 127
 - silico-circonato de, 127

- Litio, temperatura de maduración de los vidrios y esmaltes de, 132
- titanato de, 126
 - vidriados de, 121
 - vidrios de, 121
- Lixivación, ensayo en cementos, 563
- Lubricación en la industria del vidrio, 636
- de paredes de moldes, 402
- Lunas de seguridad para automóviles, 626
- Luz difundida por los vidrios, reparto espectral de la, 645
- Llama acetileno-oxígeno, 242**
- butano-aire, 242
 - butano-oxígeno, 242
 - cianógeno-oxígeno, 242
 - gas del alumbrado-aire, 242
 - gas del alumbrado-oxígeno, 242
 - hidrógeno-oxígeno, 242
- Llamas, detección de la presencia de, 449
- de gas, fenómenos acústicos engendrados por, 201
 - velocidad fundamental y cinética química de las, 201
- Magnesia, efecto en el polimorfismo del silicato tricálcico, 567**
- fundida, 664
 - sinterización por presión, 333
 - recubrimiento de, 252
- Magnesio, impurezas en el óxido de, 96
- radio iónico del, 131
- Magnesiowustita, cambios de volumen en ciclos de oxidación-reducción, 575
- Magnesita, fabricación por sinterización de un aglomerado de, 223
- muy resistente a la hidratación, fabricación por sinterización de un aglomerado de, 223
- Magnético, óxido, 347
- Magnetismo y materiales magnéticos, 440
- Magnorite-480, magnesia fundida, 665
- Manganeso en ladrillos coloreados, 561
- Manganito de litio, 125
- Manises, ciudad de la cerámica, 325
- Manual de ingeniería de alto vacío, 325
- Manufactura de ferritos, 347
- de tazas, 227
 - del vidrio, manual de la, 206
- Martillo de rebote Schmit, para ensayo de resistencia del hormigón *in situ*, 332
- Masa refractaria, proyección de, 560
- Material altamente dieléctrico, 580
- cerámico dieléctrico, 464
 - cerámico electrografitado, 580
 - cerámico, producción de, 580
 - ferromagnético, 347
 - de malla para empaquetar, 463
- Materiales cerámicos, acondicionamiento térmico de, 454**
- de alto coeficiente de dilatación, 608
 - de bajo coeficiente de dilatación, 609
 - de coeficiente de dilatación medio, 608
 - conductividad térmica. Nueva forma de medida, 215
 - microscopia electrónica de, 217
 - nuevos usos a frecuencias ultraelevadas, 217
 - problemas en astronáutica y aeronáutica, 650
 - rayos X aplicados a los, 636
 - de uso en aceleradores de partículas y en amplificadores que operan a frecuencias de microonda, 218
 - para válvulas, 217
 - visión panorámica de los, 314
 - Ciencia de, 631
 - expandidos a base de vermiculita, 224
 - ferromagnéticos y método de fabricación, 465
 - para generación de potencia magneto-hidráulica, 218
 - magnéticos y magnetismo, 440
 - de protección contra las radiaciones, 577
 - puzolánicos, mecanismo de reacción de los, 333
 - refractario, colaje por fusión de un, 660
 - refractarios, observación al microscopio de emisión, 638
 - resistentes al calor, perfeccionamiento en los, 226
 - resistentes al calor y a la oxidación, 658
 - resistentes a la oxidación, perfeccionamiento en los, 226
- Materias primas para refractarios básicos, 312**
- pulverulentas, almacenamiento de, 564
 - pulverulentas, propiedades mecánicas, 564
- Mayólica, decoración de, 655
- Mecánica clásica, introducción a la, 83
- Mecanismo de reacción de las escorias metalúrgicas, 333
- de reacción de los materiales puzolánicos, 333
- Medida de la granulometría de un polvo, 565
- Medicina del trabajo y cerámica, 632
- Metaborato de litio, 127

- Metal-cerámica, combinaciones adhesivas, 444
 método para realizar una soldadura, 227
 soldadura de, y su aplicación a problemas de energía atómica, 219
- Metal-esmalte, interfase, 461
- Metal, esmalte sobre, 640
- Metal-óxido, cerámica de, 224
- Metales, cerámica para cortar, 641
 limpieza de los, 325
 oxidación de los, 442
 propiedades eléctricas y magnéticas de los, 325
- Metallocerámica, fabricación de masas de, 578
 unidad resistente al calor y a la corrosión, 453
- Metalurgia en polvo, 442, 473
 refractarios ligeros en la industria de la, 314
 en tecnología nuclear, 557
 termoquímica en, 442
- Metalúrgica, construcción y funcionamiento de los colectores de polvo en la industria, 205
- Metano, combustión controlada a baja temperatura del, 201
- Metilcelulosa, uso en cerámica y en refractarios, 446
- Métodos experimentales en el estudio de sólidos no estequiométricos, 191
- Mezcla metalizante cerámica, 580
- Mezclado, 409
 de sólidos, 100
- Mezclas de aglomerantes y pisés de alto contenido en alúmina, 635
 de hormigón, tablas para proporcionar, 332
 de polímeros inorgánicos y óxidos o materiales refractarios para obtener cuerpos resistentes a elevada temperatura, 227
 de polvo, separación magnética de, 571
 refractarias, perfeccionamiento de, 465
- $MgAl_2O_4$ y MgO , segregación inversa en piezas coladas por fusión, 646
- $MgO - B_2O_3 - SiO_2$, sistema, 8
- $MgO - CuO - Cu_2O$, sistema 566, 568
- MgO y $MgAl_2O_4$, segregación inversa en piezas coladas por fusión, 646
- $MgO - MgCr_2O_4$, equilibrio de fases en el sistema, 461
- $MgUO_3 - MgUO_4$, estudios en el sistema, 460
- Micro-radiografía, aplicación a materiales cerámicos, 649
 de contacto por fluorescencia de rayos X, aplicación a la industria del vidrio, 448
 en fluorescencia de rayos X, 648
- Microelectrónica, vidrio y cerámica en, 640
- Microestructura de refractarios de cromo-magnesia, modificaciones, 566
 de vidriados de Pb-Mn-Cu, 575
- Microondas de elevada potencia, y elementos absorbentes conteniendo carburo de silicio, 218
- Microscopia electrónica, aplicación a materiales cerámicos, 649
 aplicada al estudio de la estructura fina de los vidrios, 456
 de cemento Portland y asbesto curados al vapor, 341
 control por, 329
 electrónica de una haloisita, 147, 148, 149, 150
 de materiales cerámicos, 217
 del óxido de berilio fundido, 332
- Microscopio de contraste interferencial en el estudio de superficies de vidrio, 565
 de emisión, observación de materiales refractarios al, 638
 luz reflejada polarizada en el examen de refractarios al, 641
 reconocimiento de minerales al, 325
- Microsonda electrónica, estudio de materiales cerámicos por, 648
- Migración de uniones intergranulares en bicristales de fluoruro de litio, 646
- Minerales de la arcilla, estructura de los, 630
 de la India, 232
 formadores de rocas, 84
 de litio, 122, 123, 124
 aplicaciones en cerámica, 646, 647
 de interés cerámico, 128
 reconocimiento microscópico de, 325
- Mineralogía de arcillas, 630
- Mn - Pb - Cu, microestructura de vidriados de, 575
- Módulo de Young y tratamiento térmico, 646
- Molde para altas presiones, 343
 grietas por desgaste del, 400
 lubricación de las paredes del, 402
 de paredes delgadas, 348
 para prensado por doble efecto, 404, 405
- Moldeo, 409
 a cera perdida, 348
 por colada con ayuda de vacío, 337
 equipo de, 342
 de pastas de nefelina-sienita, 444
 de vidrio y cerámica, métodos de, 637
- Moldes de acero, pulido de los, 448
 diseños de, 216
 refractarios, fabricación de, 661
- Molibdato de litio, 126

- Molibdato de plomo en esmaltes de baja temperatura, 451
- Molienda de alúmina de bajo contenido en sodio, 454
- y análisis granulométrico, 663
 - del clinker, efecto de la humedad, 563
 - en fábricas de cemento, 336
 - reacciones mecano-químicas que tienen lugar durante la, 208
- Molino Aerofall, 336
- de laboratorio, 232
 - triturador, 107
- Monocristales, fabricación de, 660
- de AlN, 655
- Monosulfuros refractarios, producción de, 463
- Monóxido de boro, producción de, 657
- Mortero pesado, 226
- refractario aplicable a la protección contra las radiaciones, 226
- Morteros adicionados de cal apagada y puzolana, comparación de, 220
- de fraguado al aire, aglomerante para, 226
 - y hormigones, influencia de los "finos" sobre la docilidad y resistencia de los, 220
 - y hormigones, preparación moderna de, 219
 - refractarios, 314
- Muelas, limpieza ultrasónica de, 346
- Muestras, toma de, 425
- Muestreo por atributos, 420
- por variables, 420
- Mullita, calores específicos a diferentes temperaturas de la, 607
- coeficiente de dilatación lineal de la, 607
 - disolución en una escoria de silicoaluminato de calcio, 642
 - en los productos cerámicos, 648
 - recubrimientos de, 252
- Muros de cortante sometidos a cargas laterales, análisis aproximados de, 634
- y tabiques prefabricados, 661
- Museo de Adria, vidriados en el, 325
- Na₂O, efecto sobre la opacidad, 20
- Navecilla refractaria, 464
- Nefelina-sienita, moldeo de las pastas de, 444
- Níquel-berilio, aleación para machos en la fabricación de recipientes de vidrio, 638
- Níquel-óxido de torio, polvos de, 657
- Nitrógeno en refractarios, análisis de, 102
- solubilidad física y química en vidrios fundidos, 206
- Nitruro de aluminio, monocristal de, 655
- y un boruro metálico, refractario de, 658
 - preparación y oxidación del, 211
- Nitruro de aluminio, refractario de, 658
- de boro puro, obtención, 452
 - de silicio espumoso, método de producción de, 227
 - producción de esponja de, 344
 - refractario de, 350
- Nitruros, producción de polvos ultrafinos de, 465
- Normalización de los productos refractarios, 317
- Normas ACI para la inspección del hormigón, 221
- de refractarios, 618, 621
- Norton, nuevos refractarios, propiedades, 665
- Nucleación y devitrificación, 645
- superficial y orientación cristalina en fibras de vidrio de silicato de litio, 461
- Nucleares, progreso en las ciencias, 83
- Nuevos materiales en la industria del azulejo, 309
- Obtención de nitruro de boro puro, 452
- Ondas de choque y de combustión y posibilidades de aplicación a la conversión de energía, 201
- Opacidad, efecto del Al₂O₃ sobre la, 19
- efecto del Na₂O sobre la, 20
 - efecto del K₂O sobre la, 20
 - y estabilidad de emulsiones vítreas, 5
 - en sistemas cristalinos y vítreos, 22
 - en sistemas con Li₂O, 10
 - en sistemas con PbO, 11
- Operaciones de control de calidad, 419
- Optica de fibras, 626
- Opticos, aplicaciones especiales de los vidrios, 626
- Ortosilicato de calcio, 595
- Oxalatos, descomposición térmica de los, 457
- Oxidación del disiliciuro de molibdeno, 569
- materiales resistentes al calor y a la, 658
 - de los metales, 442
 - y preparación del nitruro de aluminio, 211
- Oxidación-reducción, equilibrio en vidrio con hierro, 644
- Oxidación del grafito recubierto por siliciuro, resistencia a la, 212
- Oxido de aluminio, revestimiento metálico de fibras o partículas de, 224
- de berilio, datos sobre la sinterización de varios polvos de, 212
 - y carburo de silicio, cerámica de, 467
 - cuerpo poroso de, 467
 - recubrimiento metálico de fibras o partículas de, 224
 - sinterizado, microscopía electrónica, 332

- Oxido de cinc, cerámica coloreada conteniendo, 655
- defectos reticulares en, 187
 - sinterización del, 451
 - de circonio estabilizado por CaO y de F_2Ca , colaje de barbotinas de, 443
 - recubrimientos de, 251
 - de cromo-óxido de manganeso, el sistema, 457
 - de níquel conteniendo alúmina, estructura, 459
 - de litio, sustitución del óxido de plomo en vidriados cerámicos por, 377
 - en vidriados sustituyendo al PbO , 257
 - magnético, 347
 - de manganeso-óxido de cromo, sistema, 457
 - metal, cerámica, 224
 - de plomo, sustitución por Li_2O en vidriados, 257, 377
 - de torio-níquel, polvos de, 657
 - de titanio, recubrimientos de, 251
- Oxidos de aluminio y silicio de alta pureza, fundidos a $1.760^\circ C$ en horno eléctrico, 231
- no arcillosos, propiedades de extrusión de, 445
 - cerámicos, dilatación térmica en aire hasta $2.200^\circ C$, 447
 - para herramientas de corte, 573
 - ferromagnéticos, fabricación de, 106
 - semiconductores, preparación de vidrios de, 644
 - refractarios, conductividad eléctrica por encima de $1.000^\circ C$, 650
- Oxígeno-butano, 242
- Oxígeno-cianógeno, 242
- Oxígeno-gas del alumbrado, 242
- Oxígeno-hidrógeno, 242
- Oxinitruro de silicio como aglomerante del carburo de silicio, 326
- Pb - B_2O_3 - SiO_2** , sistema, 7
- Pb - Mn - Cu**, microestructura de vidriados de, 575
- PbO , opacidad en sistemas con, 11
- $PbO - B_2O_3 - SiO_2$, sistema, 447
- $PbO - 10 SiO_2 - Al_2O_3 - Li_2O$, isotermas de fusión en el diagrama, 291
- Paladio, composiciones decorativas de, 579
- Pantallas cerámicas de protección, 328
- Papel para evitar que se peguen las piezas cerámicas, 659
- Partículas, forma de las, 407
- Partículas fundidas, proyección a altas temperaturas de, 241
- sólidas, observaciones sobre las, 564
 - submicrónicas de refractarios, producción de, 466
 - tamaño y distribución de las, 408
- Pastas de alfarería, un nuevo ensayo de formación, para, 634
- vitrificadas a $1.160^\circ - 1.180^\circ C$ y su aplicación en cerámica técnica y doméstica, 455
- Periclasa, calores específicos a diferentes temperaturas de la, 607
- coeficiente de dilatación lineal de la, 607
- Perlas de vidrio, sinterización de, 565
- Permeabilidad, obtención por medio de pirolisis de gas de un nuevo carbón de baja, 213
- Peso aplicado, relación con la reflectancia, 15
- Petalita, 124
- Piedras en el vidrio, preparación e identificación de las, 330
- Pigmentos, 655
- Pisés y aglomerantes de alto contenido en alúmina, mezclas de, 635
- refractarios, 314
- Pistolas para proyectar barbotinas, 635
- Pirolisis de gas, obtención de un nuevo carbón de baja permeabilidad por medio de, 213
- recubrimientos no oxídicos por, 213
- Placas de protección contra el fuego, 225
- Plan de Desarrollo, 363
- e industria azulejera, 369
 - y material sanitario, 369
- Planta de producción cerámica, 342
- Plasma, 242
- producción de altas temperaturas por hornos de, 444
 - sopletes de, 248
- Plasticidad de arcillas, 90
- de cristales, 555
 - importancia en la industria cerámica, 207
 - en policristales, 96
- Plomo en el vidrio, importancia del, 333, 450
- Poisson, relación de, 604
- Polimorfismo del silicato tricálcico, 567
- Polvo, construcción y funcionamiento de los colectores, en las industrias de silicatos y metalúrgicas, 205
- medida de la granulometría de un, 565
- Polvos de carbón, inflamación de, 201
- compactación de, 216, 223
 - de óxido de torio-níquel, 657
 - refractarios, medida de la conductividad térmica de, 572
 - separación magnética de mezclas de, 571
 - ultrafinos de refractarios, producción de, 465

- Porcelana, decoración de, 655
 ---- de Herend, 83
 ---- de mesa, fabricación de, 348
 ---- sanitaria, colaje a presión de, 454
 ---- sanitaria, vidriados opacificados por
 circón para, 446
- Porcelanas de baja contracción de cocción, 634
 ---- españolas, 199
- Poros, fabricación de un agente generador de,
 223
- Porosidad, aparato de medida de la, 91
 ---- estudio sobre la, 91
 ---- método de medida de la, 648
- Portland, dosificación del, 639
- Potasio, radio iónico del, 131
- Potencia magneto-hidráulica, materiales para
 generación de, 218
- Prefabricación, propiedades del hormigón fres-
 co para la, 220
- Prefabricados, muros y tabiques, 661
- Prensa de doble efecto, 403
- Prensado en caliente, 101
 ---- de alúmina, 562
 ---- de estannato de plomo
 ---- titanato de plomo—
 circonato de plomo, 452
 ---- de refractarios, nuevos
 aspectos del, 216
 ---- defectos de, 395
 ---- de doble efecto, molde para, 404, 405
 ---- grietas de, 397
 ---- de partículas metálicas, 108
 ---- rebabas de, 414
 ---- variación de la presión durante el,
 398
- Prensas para refractarios, 100
- Preparación de silicatos, 579
- Presión axial, 398
 ---- distribución en un compacto, 402
 ---- efecto sobre la sinterización en presen-
 cia de fase líquida, 447
 ---- efecto sobre los vidrios de óxidos, 332
 ---- gaseosa, aglomeración por, 333
 ---- grietas de, 397
 ---- radial, variación durante el prensado,
 398
 ---- sinterización por, 333
- Procedimiento "Emulpress", 221
- Proceso de fabricación de refractarios de dolo-
 mita, 224
- Procesos atómicos y moleculares, 442
 ---- químicos modernos, 325
- Producción alfarera moderna, 205
 ---- cerámica, planta de, 342
 ---- de clinker de cemento, 227
 ---- control en la industria cerámica,
 208
 ---- de nitruro de silicio espumoso, 227
 ---- de vidrio de sulfato opal, 463
- Productos de arcilla, fabricación de, 661
 ---- cerámicos, clasificación según su
 composición química, 455
- Propiedades eléctricas y magnéticas de los me-
 tales, 325
 ---- del hormigón fresco para la pre-
 fabricación, 220
 ---- mecánicas de materias pulverulen-
 tas, 564
 ---- del vidrio y de la cerá-
 mica, 327
 ---- a temperatu-
 ras elevadas,
 443
 ---- superficiales de los vidrios de sili-
 catos, 441
- Protección contra el fuego, placas de, 225
 ---- contra las radiaciones, materiales de,
 577
- Proyección con llama, 92, 99
 ---- de masas refractarias, 560
 ---- de partículas fundidas a altas tem-
 peraturas, 241
- Pulido y desbastado del vidrio, 330
 ---- de los moldes de acero, 448
- Pulpa de papel para facilitar el despegue del
 molde de piezas obtenidas por colaje, 445
- Pulverización por llama alimentada con vari-
 llas, 463
- Puzolana, comparación de morteros adiciona-
 dos de cal apagada y, 220
- Química analítica de las tierras raras, 83
 ---- tratado de, 84
 ---- de los cementos, 440
 ---- y física de la cerámica, 439
 ---- de superficie y corrosión del vidrio,
 334
- Radiación, secado por, 630
- Radiaciones, mortero refractario, aplicable a
 la protección contra las, 226
- Radiocristalografía, control por, 329
- Radio iónico del Li+, Na+, K+, Mg++,
 131
- Radioisótopos, investigación del desgaste de re-
 vestimientos refractarios por, 652
- Rayos X, análisis del vidrio por fluorescencia
 de, 337
 ---- aplicados a los materiales cerámi-
 cos, 636
 ---- avances en análisis por, 556
 ---- difracción localizada de los, 651
 ---- horno de alta temperatura para, 328
 ---- identificación de cuerdas por fluo-
 rescencia de, 328
- Reacción entre la cristobalita y el carbonato
 cálcico, 593
 ---- química, teoría de la, 442
- Reacciones entre ladrillos sílico-aluminosos de
 cuchara y escorias básicas, 340

- Reacciones en estado sólido en pastas ricas en talco, 635
 ----- mecánico-químicas que tienen lugar durante la molienda, 208
- Rebabas de prensado, 414
- Reblandecimiento bajo carga a alta temperatura, 443
- Recepción y control de calidad, 315
 ----- de refractarios en siderurgia, control de, 448
- Recetas vidrieras del 400, 325
- Recipientes de vidrio, control de fabricación de, 561
- Recocido rápido de recipientes de vidrio, 458
 ----- de vidrios de alto contenido en sílice, 656
- Recubrimiento de sílice de un substrato refractario, 580
- Recubrimientos de alúmina, 251
 ----- de boruros y carburos sobre grafito, 212
 ----- cerámicos, 92
 ----- a alta temperatura, 241, 242
 ----- coloreados por pulverización con llama, 463
 ----- de forsterita, 252
 ----- sobre grafito de carburo de silicio, 212
 ----- de magnesia, 252
 ----- de mullita, 252
 ----- no oxídicos por pirolisis, 213
 ----- de óxido de circonio estabilizado, 251
 ----- de óxido de titanio, 251
 ----- refractarios sobre grafito, 212
 ----- teoría y tecnología, 210
 ----- de silicato de circonio, 251
 ----- de sílice, 252
- Recuperación del calor perdido, 205
- Reflectancia, relación con el peso aplicado, 15
 ----- de los vidriados y esmaltes de litio, 132
- Refracción en emulsiones, índices de, 23
- Refractaria, composición, 223
 ----- navecilla, 464
- Refractarias, perfeccionamiento de mezclas, 465
- Refractariedad bajo carga, ensayo de, 571
- Refractario dolomítico perfeccionado, 350
 ----- sometido a choque térmico, estudio de un, 565
 ----- colaje por fusión de un material, 657, 660
 ----- de SiC aglomerado con oxinitruro de silicio, 326
 ----- de NaI y un boruro metálico, 658
 ----- de nitruro de aluminio, 658
 ----- de silicio, fabricación de un, 350
 ----- protegido, 466
- Refractarios en acerería, 84, 99
- Refractarios aglomerados con fosfatos, 577
 ----- aislantes, 101
 ----- producción de, 344
 ----- de alta alúmina, aplicación de, 316
 ----- de alúmina fundida, 664
 ----- sílice y circonio, obtención de, 348
 ----- de aluminato de calcio y aglomerantes, ensayo de desprendimiento de calor, 341
 ----- aluminosos, aplicación de los, 316
 ----- aluminosos, variación de la conductividad en función de la temperatura en los, 605
 ----- aplicación neumática de hormigones, 453, 640
 ----- básicos conteniendo carbono, 247
 ----- cambios dimensionales, 567
 ----- fabricación de, 112
 ----- influencia de los fundentes, 313
 ----- materias primas para, 312
 ----- y neutros, encamisado metálico de, 348
 ----- de periclasa-cromo, aglomerados directamente, 210
 ----- proceso de fabricación de, 224, 226
 ----- reacciones que tienen lugar en, 341
 ----- tracción a alta temperatura, 576
 ----- de carburo de silicio recristalizado, 665
 ----- cementos, 314, 560
 ----- de circonia fundida, 664
 ----- y combustibles, 85, 205
 ----- composición de, 111
 ----- control de calidad en los materiales, 417
 ----- de cromo-magnesia, modificaciones de estructura en, 566
 ----- de dolomita, 657
 ----- proceso de fabricación de, 224
 ----- resistentes a la hidratación, proceso de fabricación de, 226
 ----- efectos de varias atmósferas sobre la conductividad térmica de los, 644
 ----- electrofundidos, 325
 ----- en energía eléctrica, 98
 ----- ensayo ultrasónico, 457
 ----- ensayos de resistencia, 104
 ----- muy especiales, 103
 ----- de espodumena, 102

- Refractarios para estufas de hornos altos, nuevas tendencias, 454
- fabricación de cuerpos, 464
 - de moldes, 661
 - factores de costo, 93
 - fraguado de hormigones, 456
 - hormigones, 456
 - del horno alto y su reparación en servicio, 314
 - para hornos de arco, 457, 562
 - eléctricos, 315
 - de laminación, 316
 - Siemens Martín, 316
 - para la industria del vidrio, 456
 - ligeros en la industria metalúrgica, 314
 - ligeros, producción de, 199, 305, 344, 661
 - luz reflejada polarizada en el examen microscópico de, 641
 - de magnesia fundida, 665
 - magnésicos, corrosión de los, 565
 - magnésicos, corrosión en su empleo en los regeneradores de hornos de vidrio, 222
 - los materiales, 351
 - método de estudio para el ataque por escorias de los, 222
 - para mezcladores, 93
 - monolíticos, 578
 - morteros, 314
 - neutros conteniendo carbono, 349
 - normalización de los productos, 94, 317
 - nuevos, 103
 - observación al microscopio de emisión, 638
 - pisés, 314
 - plásticos, 560
 - porosos, 661
 - porosos, producción de, 344
 - prensado en caliente, 216
 - problemas de la investigación moderna en el campo de los, 617
 - en los procesos de afino, 93
 - para procesos neumáticos en aceraría, 636
 - producción de partículas submicrónicas de, 466
 - producción de polvos ultrafinos de, 465
 - producción de monosulfuros, 463
 - propiedades y usos de nuevos refractarios, 664, 665, 666
 - proyección de masas, 560
 - punto de vista del usuario de, 454
 - recubrimientos de, 112
 - sobre grafito, 212
- Refractarios resistencia a la corrosión de, 561
- mecánica a alta temperatura de los, 618
 - en siderurgia, control de recepción, 448
 - de sílice, fabricación de, 313
 - sulfuros de uranio y torio, 210
 - teoría y tecnología en los recubrimientos, 210
 - tiempos de intervención en el control de calidad de, 448
 - de toria fundida, 664
 - uso de la metilcelulosa en cerámica y en, 446
- Regeneradores de hornos de vidrio, corrosión en, 565
- de vidrio, corrosión de los refractarios magnésicos empleados en los, 222
 - de vidriería, métodos de cálculo de transferencia de calor, 637
- Regulación de atmósfera gaseosa, 108
- Relajación, fluctuación y resonancia en sistemas magnéticos, 440
- Reología de las barbotinas de colaje, 333
- del hormigón fresco, papel de los elementos finos en la, 221
 - manual de, 84
- Reparación en servicio de los refractarios de horno alto, 314
- Resistencia a la abrasión de superficies vidriadas, 573
- a los ácidos de los vidrios, 41
 - bajo carga a alta temperatura, ensayo de, 443
 - de cilindros de hormigón, 562
 - a la compresión y a la flexión de las tuberías de grés, 207
 - a la corrosión de refractarios, 561
 - al cortante, del hormigón armado conteniendo áridos ligeros, 634
 - al "craquelado", 42
 - al choque térmico, métodos de ensayo, 647
 - a la helada de tejas y ladrillos, 472
 - del hormigón, 564
 - influencia de los áridos sobre la, 219
 - variables que influyen en la, 336
 - de hormigones y morteros, influencia de los "finos" sobre la docilidad y, 220
 - de los materiales cerámicos a los cambios bruscos de temperatura, 603
 - mecánica, 604

- Resistencia mecánica de los productos refractarios a alta temperatura, 618
- de los productos de vidrio, 635
 - del vidrio, aumento por cambio iónico de la, 644
 - de los vidrios, vidriados y esmaltes de litio, 132
 - a la oxidación del grafito recubierto por siliciuro, 212
 - química de esmaltes y vidrios, 505
 - de los vidrios, vidriados y esmaltes de litio, 134
 - térmica, 606
 - bajo carga, 571
 - a la tracción en aglomerados, 570
- Resistencia a la tracción del hormigón, 634
- Resistor, 347
- Resonancia, fluctuación y relajación en sistemas magnéticos, 440
- Revestimiento cerámico de ferritos, 659
- por cobre de un cuerpo cerámico, 466
 - de hornos altos, destrucción del, 315
 - metálico, fibras cerámicas con, 351
 - de fibras o partículas de óxido de aluminio y de óxido de berilio, 224
 - de las paredes de los hornos eléctricos de arco, 210
- Revestimientos amarillos a rojos sobre soportes cerámicos, 224
- refractarios, investigación por radioisótopos del desgaste de, 652
- Rocas, minerales formadores de, 84
- Rutilo, conductividad anisotrópica, 214
- Sanitario, Plan de Desarrollo y material, 369
- Schottky defectos, 161
- Secaderos, 630
- acelerados y arcillas calentadas, 310
- Secado al vacío, 630
- dieléctrico, 630
 - el, 630
 - húmedo de la arcilla plástica, 633
 - industrial, tendencias en el, 455
 - las bases científicas de la técnica del, 205
 - por conducción, 630
 - por congelación, 630
 - por convección, 630
 - por radiación, 630
 - rápido de tierra cocida, 67
 - y espesamiento de suspensiones arcillosas, 327
- Secar y calcinar, equipo para, 657
- Sedimentación, granulometría por, 565
- Segregación inversa de MgO y $MgAl_2O_4$ en piezas coladas por fusión, 646
- Selenio, vidrio de arsénico, azufre y, 225
- vidrio de arsénico y, 225
- Semiconductores cerámicos, 328
- preparación de titanatos, 342
 - de vidrios de óxidos, 644
 - vidriados cerámicos, 659
- Separación magnética de mezclas de polvo, 571
- Separadores de polvo, 85
- Siderurgia, electrofundidos en, 103
- separadores de polvo en, 85
- Siemens Martín, refractarios para hornos, 316
- Sienita-nefelina, moldeo de las pastas de, 444
- Silicato de circonio, recubrimientos de, 251
- de litio, 127
 - nucleación superficial y orientación cristalina en fibras de vidrio de, 461
 - tricálcico, polimorfismo del, 567
 - sódico, fabricación en horno eléctrico, 462
- Silicatos, construcción y funcionamiento de los colectores de polvo en las industrias de, 205
- de calcio, 595
 - de litio vítreos, propiedades y aplicaciones de los, 629
 - introducción a la industria de los, 205
 - laminares, 84
 - vidrios de, 85
- Sílice, adsorción de alúmina coloidal sobre, 643
- Sílice-alúmina, contribución al sistema, 650
- Sílice, alúmina circonia, obtención de refractarios de, 348
- Sílice- Be_2O_3 -álcali, sistemas, 447
- Sílice coloidal, adsorción sobre alúmina, 643
- determinación de, 86
 - disolución en una escoria de silicoaluminato de calcio, 642
 - fabricación de refractarios de, 313
 - recubrimientos de, 252
 - vidrios de alto contenido en, 656
- Silicio, boruros de, 211
- Siliciuros, producción de, 345
- polvos ultrafinos de, 465
- Silicoaluminato de calcio, convección natural y forzada de zafiro en, 462
- difusión molecular de zafiro en, 462
- Silicoaluminatos naturales, activación puzolánica de, 455
- Silicoaluminosos, análisis de, 86
- Sílico-circonato de litio, 127
- Siliconas, aplicación en la industria del vidrio y de la cerámica, 329
- empleo para cierre de juntas, 638

- Siliconas, usos en la industria del vidrio y de la cerámica, 448
- Silicosis: algunos aspectos en su diagnóstico 209
- Sillimanita, variación de la conductividad térmica en función de la temperatura de la, 605
- Sinterización al vapor, 92
- bajo presión, compactación por, 653
 - datos sobre varios polvos de óxido de berilio, 212
 - de la alúmina, cinética de la, 333
 - del óxido de cinc, 451
 - de perlas de vidrio, 565
 - efecto de la presión en presencia de fase líquida, 447
 - en fase sólida, mecanismos, 443
 - por difusión, 333
 - por presión, 333
 - por reacción de los polvos compactados de U + C y efecto de las adiciones (UC, UC₂, PuC) sobre el comportamiento a la, 211 y deformación plástica, 556
- Sinterizados de ferrito, 105
- Síntesis pirolítica del diboruro de titanio, 329
- 10SiO₂Al₂O₃ - Li₂O - PbO, isotermas de fusión en el diagrama, 291
- SiO₂ - Al₂O₃ - Li₂O, sistema, 264
- SiO₂ - BaO - B₂O₃, sistema, 7
- SiO₂ - B₂O₃ - CaO, sistema, 7
- SiO₂ - B₂O₃ - Li₂O, sistema, 8
- SiO₂ - B₂O₃ - MgO, sistema, 8
- SiO₂ - B₂O₃ - PbO, sistema, 447
- SiO₂ - B₂O₃ - Pb, sistema, 7
- SiO₂ - B₂O₃ - SrO, sistema, 8
- SiO₂ - B₂O₃ - ZnO, sistema, 7
- SiO₂ - CaO - CO₂, aplicación del A. T. D. hasta 1.600°C, al estudio de las reacciones en el sistema, 330
- SiO₂-CaO-F₂Ca, aplicación del A. T. D. hasta 1600°C al estudio de las reacciones en el sistema, 330
- SiO₂ - TiO₂ - CaO, sistema, 8
- Sistema Al₂SiO₅ a elevadas temperaturas y presiones, 642
- alúmina-sílice, contribución al, 650
 - BaO - B₂O₃ - SiO₂, 7
 - CaO - BaO - SiO₂ investigación sobre el, 338
 - CaO - B₂O₃ - SiO₂, 7
 - CaO - CO₂ - F₂Ca, estudio de reacciones por A. T. D. hasta 1600°C, 330
 - CaO - TiO₂ - SiO₂, 8
 - CuO - Cu₂O - MgO, 566, 568
- Sistema dióxido carbono-agua a presiones de 3500 bar., 654
- Li₂O - B₂O₃ - SiO₂, 8
 - MgO - B₂O₃ - SiO₂, 8
 - MgUO₃ - MgUO₄, 460
 - óxido de manganeso - óxido de cromo en aire, 457
 - Pb - B₂O₃ - SiO₂, 7
 - PbO - B₂O₃ - SiO₂, 447
 - ZnO - B₂O₃ - SiO₂, 7
 - SrO - B₂O₃ - SiO₂, 8
 - SiO₂ - CaO - F₂Ca, estudio de reacciones por A. T. D. hasta 1600°C, 330
 - SiO₂ - Al₂O₃ - Li₂O, 264
- Sistemas álcali-Be₂O₃-SiO₂, 447
- amorfos, 26
 - bifásicos, tensiones residuales, 460
 - cerámicos, disolución en, 462, 642
 - cristalinos y vítreos, opacidad en, 22
 - magnéticos, fluctuación, relajación y resonancia, en, 440
 - ternarios, extensión aproximada de los campos de inmiscibilidad, 7
- Sodio, radio iónico del, 131
- Soldadura carbón-metal, 349
- carbón o grafito con metales refractarios o no, 349
 - cerámica-metal, aplicada a problemas de energía atómica, 219
 - cerámica-metal, método para realizar una, 227
 - de aleaciones, 465
 - pesadas, 465
 - de cermets, 465
 - de compuestos cerámicos, 465
 - de metales, 465
 - de piezas cerámicas, 578
 - grafito-metal, 349
 - por prensado en caliente de alúmina, 562
- Soldaduras cerámica-metal, 112
- Sólidos cristalinos, imperfecciones en, 153
- inorgánicos no metálicos, composición y estructura, 451, 458
 - interacciones en, 94
 - investigación a elevada presión y temperatura, 654
 - no estequiométricos, métodos experimentales de estudio de, 191
 - porosos, producción de, 110
- Solubilidad física y química del nitrógeno en vidrios fundidos, 206
- Soluciones hidrotermales en equilibrio con sólidos, 572
- Soplete de plasma, fusión de materiales en polvo, 569

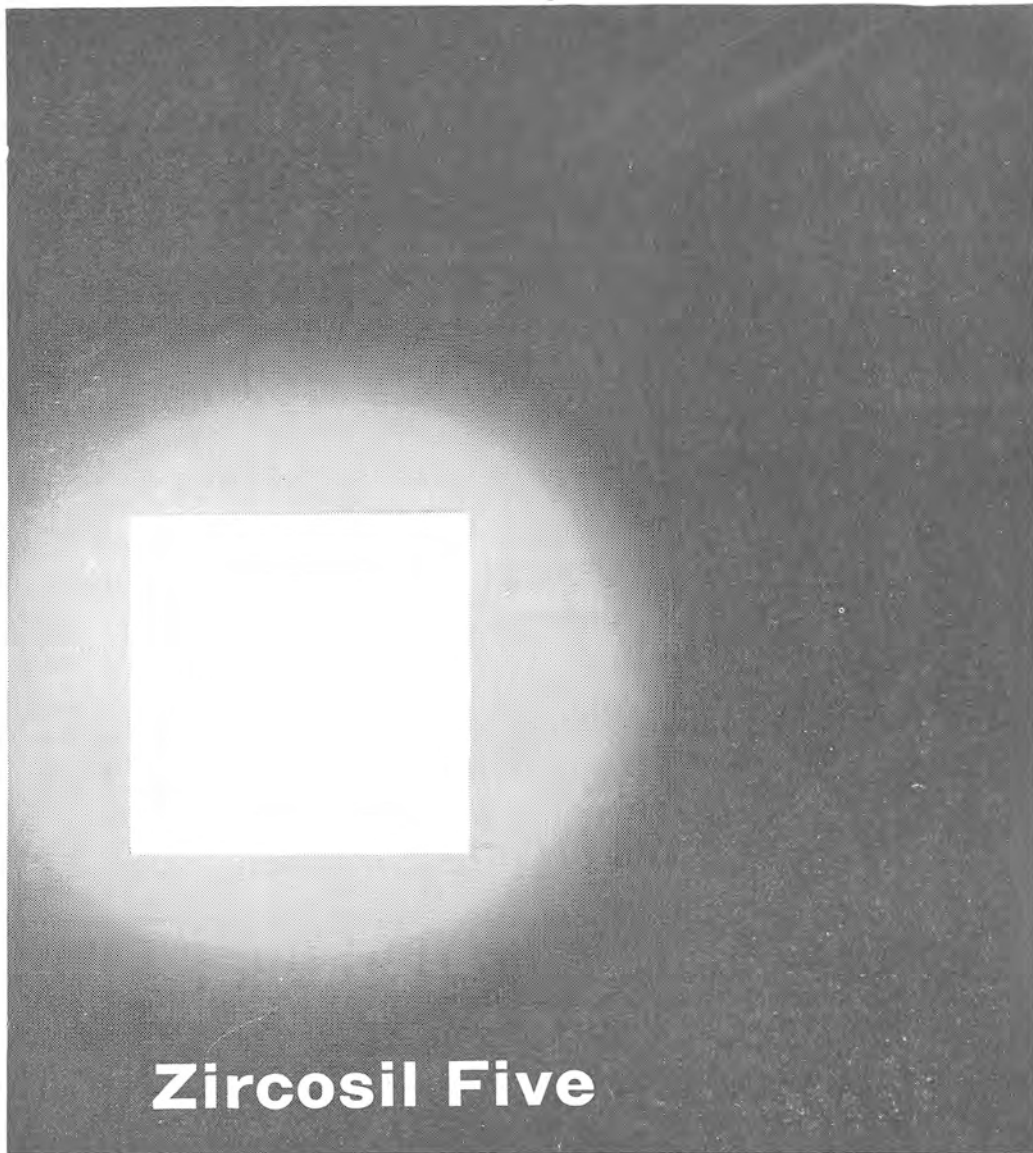
- Sopletes de llama de funcionamiento con polvo, 245
 --- que funcionan con barras, 245
 --- de plasma, 248
 --- y hornos de plasma, producción de altas temperaturas, 444
- SrO - B₂O₃ - SiO₂, sistema, 8
- Staatliche Porzellan - Manufaktur, 572
- Steuben, vidrio de, 325
- S. T. P. 340, superficies, 85
- Sulfuro de cobalto, producción de polvos ultrafinos de, 465
 --- de cromo, producción de polvos ultrafinos de, 465
 --- de culombio, producción de polvos ultrafinos de, 465
 --- de hierro, producción de polvos ultrafinos de, 465
 --- de molibdeno, producción de polvos ultrafinos de, 465
 --- de níquel, producción de polvos ultrafinos de, 465
 --- de tantalio, producción de polvos ultrafinos de, 465
 --- de tungsteno, producción de polvos ultrafinos de, 465
 --- de vanadio, producción de polvos ultrafinos de, 465
- Sulfuros presentes en el cemento y la resistencia a la corrosión del hierro de la armadura, 219
 --- refractarios de uranio y torio, 210
- Superficie del vidrio, propiedades físico-químicas de la, 645
 --- específica, determinación de la, 506
 --- método de medida, 648
 --- por adsorción gaseosa, medida de, 446
- Superficies cerámicas, decoración de, 346
 --- del vidrio, estudio por microscopio de contraste interferencial, 565
 --- propiedades de las, 325
 --- propiedades de las, 557
 --- vidriadas, resistencia a la abrasión, 573
- Susceptores de grafito orientado para temperaturas hasta 3400°C., 216
- Suspensiones arcilla-agua, 560
 --- arcillosas, espesamiento y secado de, 327
- Sustitución del óxido de plomo por óxido de litio, en vidriados, 257
- Tabiques y muros prefabricados, 661
- Talco, reacciones en estado sólido en pastas ricas en, 635
- Tamaño y distribución de las partículas, 408
- Tamices, análisis industrial por, 640
- Tanque cerámico para galvanizado, 657
- Tazas, manufacturas de, 227
- Técnica del secado, las bases científicas de la, 205
- Tecnología nuclear, metalurgia en, 557
- Tejas cerámicas, 226
 --- y ladrillos, ingeniería en, 83
 --- resistencia a la helada, 472
- Televisión industrial, aplicación de la, 330
- Temperatura, efecto en emulsiones, 33
 --- de la llama acetileno-oxígeno, 242
 --- butano-aire, 242
 --- butano - oxígeno, 242
 --- cianógeno - oxígeno, 242
 --- del gas del alumbrado-aire, 242
 --- del gas del alumbrado - oxígeno, 242
 --- hidrógeno - oxígeno, 242
 --- su medida en fábricas de cemento, 564
 --- del plasma, 242
 --- recubrimientos cerámicos a alta, 241, 242
- Tensión superficial, efecto en emulsiones, 35
- Tensiones, distribución alrededor de un impacto, 573
 --- introducción al estudio óptico de las, 205
 --- residuales en sistemas bifásicos, 460
- Teoría de los coloides en la interpretación de las propiedades geotécnicas de las arcillas, 459
- Termoquímica en metalurgia, 442
- Terracota india, el arte en la, 83
- Textura de las materias primas, 91
- Tierra cocida, calentamiento por carbón, 83
 --- secado rápido, 67
- Tierras raras, química analítica, 83
- TiO₂ - SiO₂ - CaO, sistema, 8
- Tiras cerámicas, fabricación de, 225
- Titanato de litio, 126
 --- de plomo - circonato de plomo - estannato de plomo, cerámica prensada en caliente de, 452
 --- de bario, 326

- Titanatos semiconductores, preparación de, 342
- Titanio, efecto sobre la transmisión de diferentes vidrios del dióxido de, 636
- efecto en el vidrio del dióxido de, 450, 451, 458
 - fricción y deformación a elevadas temperaturas del carburo de, 214
 - óxido, determinación de, 87
 - recubrimiento de óxido de, 251
 - síntesis pirolítica del diboruro de, 329
- Título calcimétrico, determinación en la mezcla de cemento, 458
- Toma de muestras, 425
- Toporimia cerámica española, 611
- Toria fundida, 664
- Torio, sulfuros refractarios de uranio y, 210
- Trabajo de fractura y energía superficial, 334
- Tracción a alta temperatura de refractarios básicos, 576
- Transferencia de calor, avances en, 442
- en regeneradores de hornos de vidriería, método de cálculo de, 637
- Transiciones magnéticas, 440
- Transmisión en vidrios, efecto del dióxido de titanio sobre la, 636
- Tratamiento de arcilla natural, 225
- térmico y módulo de Young, 646
- Troqueles, diseños de, 216
- Tubería de fibra de vidrio, mercado para especialidades de, 338
- Tuberías circulares de hormigón armado, desarrollo de la teoría de, 219
- conexión de, 464
 - de gres, ensayos no destructivos de, 209
 - resistencia a la compresión y a la flexión de las, 207
- Ultrasonidos, ensayo de refractarios por, 457
- Ultravioleta, vidrios verdes que absorben en el, 637
- Unidad metalocerámica resistente al calor y a la corrosión, 453
- Unidades, conversión de las anglosajonas a métricas, 630
- Unión de alúmina por prensado en caliente, 562
- de piezas cerámicas, 578
- UO₂Mg - UO₂Mg, estudios en el sistema, 460
- Uranio más carbón, efecto de las adiciones (UC, UC₂, PuC) sobre el comportamiento a la sinterización por reacción de los polvos compactados de, 211
- sinterización del dióxido de, 92
 - sulfuros refractarios de torio y, 210
 - vidrios de, 207
- Vacantes reticulares, defecto de, 159
- Vacío, manual de ingeniería de alto, 325
- secado al, 630
- Vajillas cerámicas, fabricación, 577
- Válvulas, establecimiento de la adecuación de los materiales cerámicos para, 217
- de potencia elevada, problemas especiales relacionados con la cerámica para, 217
- Vanadio, semiconductores a partir de vidrios ricos en, 328
- Ventilación, introducción a la, 83
- Vermiculita, como aislante térmico, 579
- materiales expandidos a base de, 224
- Vibración, compactación por, 225
- Vidriado cerámico, producción de un artículo, 346
- Vidriados de celadón, cocción de, 561
- cerámicos, burbujas en, 566, 651
 - semiconductores, 659
 - sustitución del óxido de plomo por óxido de litio, 377
 - coloreados del amarillo al rojo, 655
 - composiciones de los, 10
 - control con ayuda de los eutécticos, 447
 - de litio, 121
 - brillo y reflectancia de, 132
 - dureza de, 132
 - propiedades de, 136
 - resistencia mecánica, 135
 - resistencia química de, 134
 - temperatura de maduración, 132
 - sódicos, 446
 - para cerámica artística, 205
 - sustitución del PbO por Li₂O, 257, 503
 - opacificados por circón, 446
 - para resistencias eléctricas, 99
- Vidrieras, recetas del, 400, 325

- Vidriería, método de cálculo de transferencia de calor en regeneradores de hornos de, 637
- Vidrio, aleación berilio-níquel para machos en la fabricación de recipientes de, 638
- aleaciones para soldar con, 337
 - análisis por fluorescencia de rayos X del, 337
 - de arsénico y azufre, 225
 - ----- azufre y selenio, 225
 - ----- y selenio, 225
 - aumento por cambio iónico de la resistencia mecánica del, 644
 - aumento de la resistencia mecánica de los productos de, 635
 - balance térmico en hornos de cuba para fusión del, 647
 - bloques para hornos de, 223
 - de borosilicato, 100
- Vidrio-cerámica, fabricación de un cuerpo de, 577
- Vidrio y cerámica, métodos de moldeo de, 637
- en microelectrónica, 640
 - policristalina, comportamiento al impacto, 452
 - coloreado, fabricación de, 465
 - composición de, 111, 463
 - composición homogénea de, 345
 - el cortado del, 331
 - en Checoslovaquia, 325
 - del Corning Museum of Glass, 325
 - efecto del dióxido de titanio, 450, 451
 - estructura del, 556
 - fabricación automática del, 222, 566
 - fatiga estática del, 449
 - de fosfato de cadmio, 110
 - con hierro, equilibrio de oxidación-reducción, 644
 - historia del arte del, 325
 - identificación de cuerdas en, 444
 - ----- y preparación de las piedras en el, 330
 - importancia del plomo en el, 333, 450
 - lubricación en la industria del, 636
 - manual de manufactura del, 206
 - nociones sobre la fractura del, 333
 - nuevos productos de, 351
 - producción cerámica por devitrificación de un, 345
 - propiedades físico-químicas de la superficie del, 645
 - ----- mecánicas de la cerámica y del, 327
 - ----- mecánicas a temperaturas elevadas, 443
 - ----- de las superficies del, 325
 - pulido y debastado del, 330
 - química de superficie y corrosión del, 334
 - recocido rápido de recipientes, 458
- Vidrio refractarios para la industria del, 456
- de seguridad para automóviles, 626
 - Steuben, 325
 - de sulfato opal, producción de, 463
 - el uso de las siliconas en la industria cerámica y del, 448
 - Vycor, colaje del, 231
- Vidrios antiguos venecianos, 325
- de alto contenido en sílice, 656
 - en el Museo de Adria, 325
 - de aluminosilicato de sodio, propiedades, 461
 - análisis cuantitativo de, 206
 - antiguos, análisis de, 325
 - bórico-potásicos, densificación permanente de, 570
 - decoración cerámica de, 464
 - devitrificados, 626
 - dilatación térmica en los, 43
 - efecto del dióxido de titanio, sobre la transmisión de diferentes, 636
 - efecto de la historia termomecánica sobre las propiedades de los, 447
 - especiales y la electricidad, 462
 - estructura fina de los, 456
 - fotocromicos, 626
 - fotosensibles, 626
 - fundidos, solubilidad física y química del nitrógeno, 206
 - de litio, 121
 - densidad de los, 131
 - dureza de los, 132
 - resistencia mecánica de los, 135
 - resistencia química, de los, 134
 - temperatura de maduración de los, 132
 - ópticos, aplicaciones especiales de los, 626
 - de óxidos, efectos de la alta presión, 332, 445
 - de óxidos semiconductores, preparación de, 644
 - parcialmente devitrificados, 657
 - con propiedades reflectantes modificadas, 650
 - reparto espectral de la luz difundida por los, 645
 - resistencia a los ácidos de los, 41
 - química, 504
 - ricos en vanadio, semiconductores a partir de, 328
 - de silicatos, 85
 - propiedades superficiales de los, 441
 - tipo MIII MV O₄, estructura de los, 645
 - térmicamente devitrificables, 656
 - de uranio, 207
 - verdes que absorben en el ultravioleta, 637
 - de Zara, 560

- Viscosidad, efecto en emulsiones, 35
 — y medida de flujo, 84
 — en suspensiones arcilla-agua, 560
- Vitrocerámico, obtención de un producto a base de eucryptita, 207
- Wollastonita, azulejos de, 663
 — yacimientos de, 98
- Yacimientos de arcillas, 482
 — de arcilla, estudio geológico, 574
- Yeso, modificaciones del fraguado del, 564
 — tratamiento del, 343
- Zafiro, convección natural y forzada en silicoaluminato de calcio, 462
 — difusión molecular en silicoaluminato de calcio, 462
 — mecanismos químicos del desgaste al frotar sobre acero un monocristal, 651
 — producción de ranuras en barras de, 562
- Zarcos, vidrios de, 560
- Zirconio-612, circonia fundida estabilizada, 664
- ZnO - B₂O₃ - SiO₂, sistema, 7
- Zunchos de acero para hornos, economía en el diseño de, 637





El Zircosil Five es el silicato de zirconio disponible más fino para los esmaltes cerámicos, con solidez, intensidad y brillantez de reflexión.

MARCA COMERCIAL REGISTRADA



ASSOCIATED LEAD MANUFACTURERS LIMITED

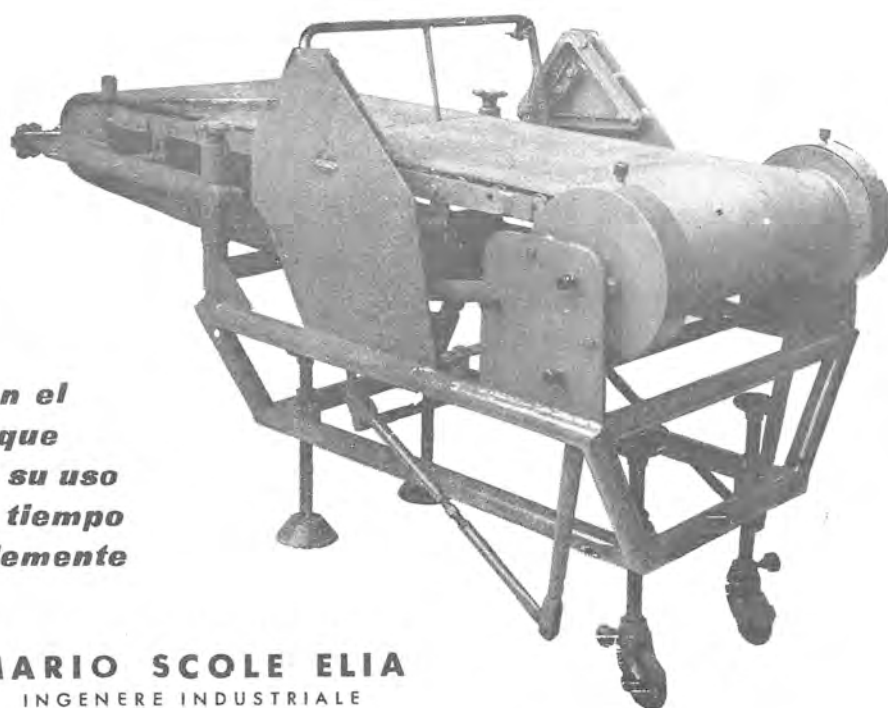
DIVISION ZIRCON CRESCENT HOUSE, NEWCASTLE UPON TYNE 1, ENGLAND

AGENTES EN ESPAÑA: **GUZMAN, S. A.** Avenida del Oeste, 48 - VALENCIA
Pelayo, 42 - BARCELONA
Edificio España - MADRID
Gregorio Balporda, 48 - BILBAO

***¿Aún no ha visto Vd. trabajar
este carro, especialmente
diseñado para cortar teja
curva?***

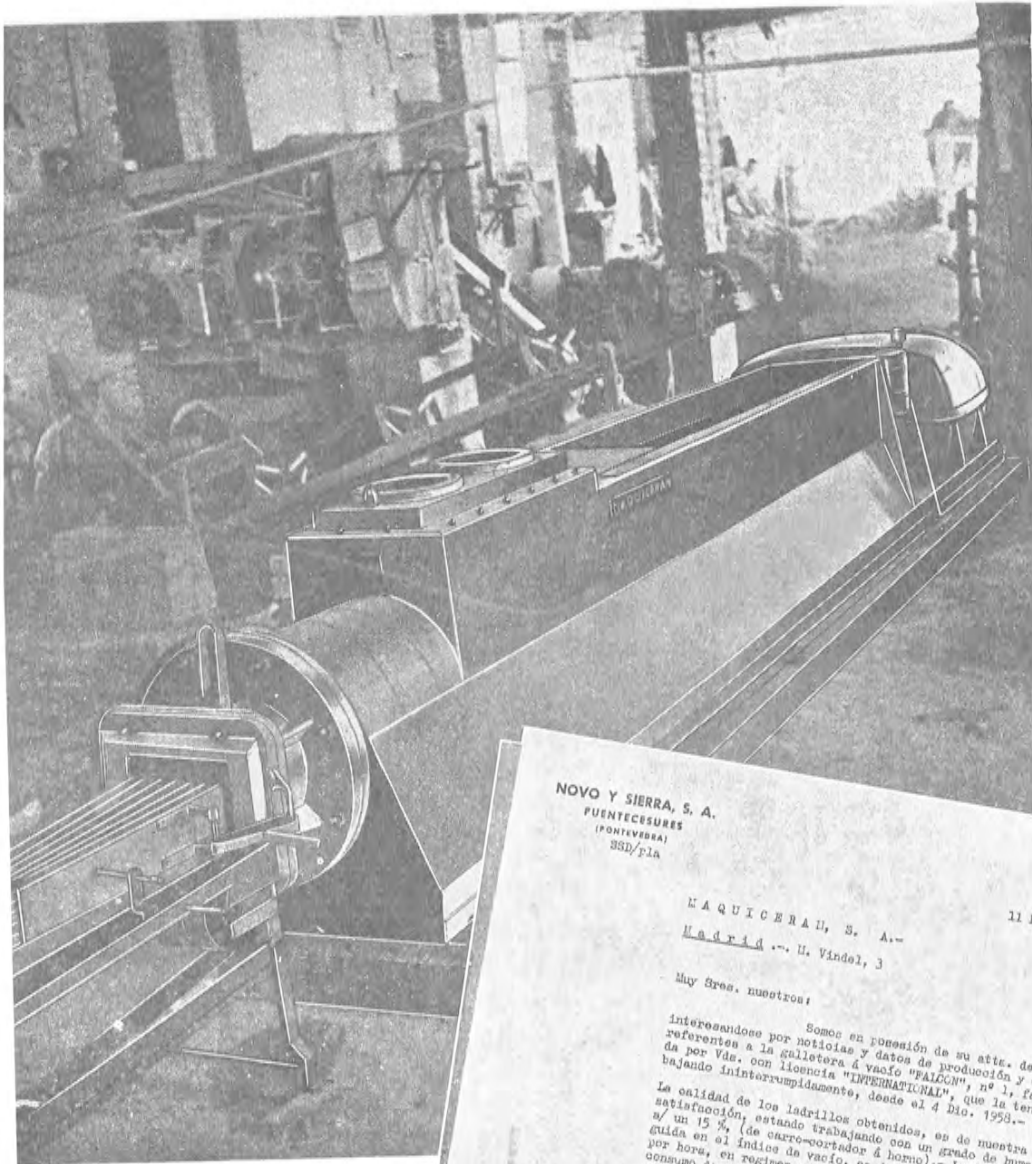
Llame al teléfono

***230 92 15 en Madrid o al
232 28 87 de Barcelona
¡y le dirán dónde puede
Vd. verlo trabajando!***



***Es el
carro
que se
paga con el
ahorro que
entraña su uso
en un tiempo
increíblemente
corto.***

MARIO SCOLE ELIA
INGENERE INDUSTRIALE
Lauria, 47
BARCELONA



MAQUICERAM, S. A. ORTIZ CAMPOS, 2 y 3 (Usero)
 MADRID-19-Tels. 2275116-2309215
 PROYECTOS, INSTALACIONES Y CONSTRUCCIONES
 METALICAS PARA LA INDUSTRIA CERAMICA

NOVO Y SIERRA, S. A.
 FUENTECISURES
 (PONTIVIEBRA)
 881/Fla

TELEGRAMAS: NOVOSIERRA
 TELEFONO, N.º 15

11 Febrero 1960

MAQUICERAM, S. A.-
 Madrid - U. Vindel, 3

Muy Sres. nuestros:

Somos en posesión de su atte. del 6 ste. referente a la galistera á vacío "FALCON", nº 1, fabricada por Vds. con licencia "INTERNATIONAL", que la tenemos trabajando ininterrumpidamente, desde el 4 Dic. 1959.-

La calidad de los ladrillos obtenidos, es de nuestra total satisfacción, estando trabajando con un grado de humedad de guía en el índice de vacío, es de 650/675 mm.- La producción por hora, en régimen normal constante, de 16/18 Tdam.- Y, el consumo de su motor de 95 HP, oscila entre 150 a 175 amp. con corriente de 220 V.-

La superficie de extrusión, la obtenemos a una relación de 4 a 1, (Ø hélice 30 cm. por 4 boquillas de 4 cm.2 cada una) consiguiendo una dureza, capás, para hacer 7 estibas de alto.-

La mezcla de arcilla tratada, es a base de 20 % arcilla muy plástica y 80 % de tierras feldespáticas altamente abrasivas, que origina desgastes muy fuertes, en todas aquellas piezas que sufren su acción.- El recambio de los suplementos de las hélices, lo hacemos cada 15 días (unas 100 horas), y las boquillas, todas las jornadas (8 horas); con "torres", cada 2 meses.-

Aunque en nuestro clima no soportamos temperaturas extremas, alguna vez tenemos "heladas", lo que anteriormente, suponía la pérdida de la producción de dos ó tres días, más ahora, en las mismas condiciones, no nos afectó lo más mínimo, ventaja esta muy interesante.

Por todo lo expuesto, nos es grato informarle, que estamos altamente complacidos, con toda la maquinaria que nos tienen vertida, así como también, de los múltiples asesoramiento y atenciones, recibidos de Vds.- Cordialmente les saludan y quedan de Vds. muy afechos. es. es.

R. E. S. M.
 (Signature)
 V. S.

¡gracias!