

RESUMENES

A. CERAMICA

A-1. FISICO-QUIMICA

A-1.1. Estado sólido.

A-1.1/86-2 - Microscopía electrónica de alta resolución en composites de β - Si_3N_4 -TiN depositados químicamente en fase de vapor.

K. HIRAGA, M. HIRABAYASHY, S. HAYASHI y T. HIRAI.-
J. Am. Ceram. Soc. 66 (1983) 8, 539-542 (i).

Se investigaron las microestructuras de composites Si_3N_4 -TiN preparados por deposición química en fase de vapor (CVD) utilizando imagen de multihaz en un microscopio electrónico de 1MV. Las imágenes de alta resolución mostraron numerosos microcristales fibrosos de TiN dispersos en la matriz de CDV $\beta\text{Si}_3\text{N}_4$. Se determinó la orientación cristalográfica entre el $\beta\text{Si}_3\text{N}_4$ y el TiN a partir de las imágenes observadas a escala subcelular. El eje de la fibra de TiN es paralelo a la dirección $\langle 110 \rangle$ de la estructura de tipo NaCl y al eje C del cristal hexagonal de $\beta\text{Si}_3\text{N}_4$. En la matriz de CVD $\beta\text{Si}_3\text{N}_4$, cerca de los microcristales de TiN, se encontraron bordes de dominio, defectos planares y no planares y dislocaciones. Se discute brevemente el origen de los defectos de la estructura en relación con la formación de los microcristales de TiN.

5 figs., 1 tabla, 9 refs.

A-1.1/86-2 - Crecimiento de beta alúmina a partir de óxido de aluminio.

J. D. HODGE. J. Am. Ceram. Soc. 66 (1983), 9, C154-C155 (i).

Se ha determinado la velocidad de crecimiento de una capa de reacción de beta alúmina en una interfase entre alfa alúmina y aluminato de sodio. Los valores encontrados para el crecimiento de dicha capa obedecen a una ecuación parabólica. Análisis posteriores de dichos datos indican que la reacción se controla por difusión de oxígeno en la beta-alúmina.

3 figs., 3 refs.

A-1.1/86-2 - Caracterización estructural de la fase espinela en las reacciones caolin-mullita mediante la energía reticular.

J. Am. Ceram. Soc. 66 (1983) 9, 610-612 (i).

La caolinita sufre una transformación estructural durante el calentamiento. Las fotografías de rayos X revelan la existencia de una fase tipo espinela cuando el caolin es calentado a 980°C . La caolinita se descompone en una fase espinela con separación de sílice. Existe una controversia acerca de si la fase espinela es $\delta\text{-Al}_2\text{O}_3$ o espinela Al-Si. Los cálculos de las energías reticulares de las estructuras confirman que la fase espinela es $\delta\text{-Al}_2\text{O}_3$ y no Al-Si, como se había propuesto anteriormente. El balance térmico de la transformación de fases, determinado a partir de la observación experimental a 980°C , se ha calculado mediante el uso de energías de enlace.

4 tablas, 13 refs.

A-1.1/86-2 - Factores que afectan a las tensiones residuales en superficie debidas a transformaciones de fase inducidas mecánicamente.

D. J. GREEN, F. F. LANGE y M. R. JAMES. J. Am. Ceram. Soc. 66 (1983) 9, 623-629 (i).

Con el fin de medir las tensiones residuales en superficie de granos de composites de $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Zr}_2\text{O}_2$ (tetragonal) se ha utilizado una técnica de difracción de rayos X. Para ello ha sido necesario utilizar una radiación de pequeña profundidad de penetración (gran longitud de onda) por ejemplo la radiación Ka del Cr. Se ha encontrado que estos materiales pueden tener en su superficie una resistencia a la compresión tan alta como IGPa, lo cual es el resultado de volumen molar asociado a la transformación tetragonal—monoclínica— de la Zr_2O_2 . Dicha transformación se ha inducido mediante tensión de molienda, estableciéndose una razonable correlación entre la cantidad de Zr_2O_2 transformada y la magnitud de la tensión residual. Se han encontrado evidencias de que la profundidad de transformación se controla por la cantidad de óxido estabilizante añadido a la zircona y por el tamaño de grano de la misma. En los materiales estudiados, las profundidades de transformación han sido normalmente menores de 20 mm.

7 figs., 6 tablas, 35 refs.

A-1.1/86-2 - Rango de la solución sólida y microestructura de mullita obtenida a partir de un fundido.

W. H. KRINEN y J. A. PASK. J. Am. Ceram. Soc. 66 (1983) 9, 649-654 (i).

El rango de la solución sólida de mullita obtenida por precipitación de un fundido, fue examinado mediante métodos cristalquímicos. El máximo contenido en alúmina determinado por EDX fue de aproximadamente 83,6% en peso, 75% molar, que corresponde a la composición $3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$. Todas las composiciones comprendidas entre el 81 y el 83% en peso de Al_2O_3 poseen líneas extra que indican una superestructura sobre la presentada por las tablas de Guinier de rayos X. La microestructura correspondiente, observada por MET es una matriz de mullita finalmente marcada en la dirección (001), siendo los módulos de un ancho de 0,02 a 0,10 μm , y presentaron asimismo una exolución de $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$, frecuentemente maclada. Se discute la analogía entre la superestructura de la mullita y la de los feldspatos de plagioclasas, así como la importancia de los encontrados en el equilibrio metaestable de fases $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$.

9 figs., 1 tabla, 33 refs.

A-1.1/86-2 - Difusión de oxígeno en MgO y en $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$.

K. P. R. REDDY y A. R. COOPER. J. Am. Ceram. Soc. 66 (1983) 9, 664-666 (i).

Se han determinado los coeficientes de difusión de oxígeno en monocristales de MgO y $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$, mediante el tratamiento de las muestras con gas rico en ^{18}O a 1 atm., y posterior medida de los perfiles de ^{18}O utilizando una técnica de activación protónica. En el rango de temperaturas 1580 K a 1820 K, el coeficiente de difusión en MgO se ha representado por:

$$D = 1.9 \times 10^{-8} \exp \left(\frac{-370 \pm 20 \text{ K J/mol}}{RT} \right) \text{ m}^2/\text{S}$$

y en el caso de $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$, en el rango de temperaturas 1125 K a 1350 K,

$$D = 6.3 \times 10^{-2} \exp \left(\frac{-405 \pm 25 \text{ K J/mol}}{RT} \right) \text{ m}^2/\text{S}$$

4 figs., 19 refs.

A-1.1/86-2 - Desarrollo microestructural durante los primeros estadios de la sinterización de polvos de Y_2O_3 .

N. J. SHAW, R. J. BROOK y R. STEVENS. Br. Ceram. Trans. J. 83 (1984) 138-139 (i).

Se han estudiado los primeros estadios de la sinterización de polvos de Y_2O_3 utilizando dos técnicas, el análisis del área superficial por BET y la observación directa de las partículas utilizando un microscopio electrónico de transmisión. Cada técnica ha dado una información sobre los procesos que tienen lugar, y ambas juntas, han proporcionado información sobre el efecto dopante del MgO en los fenómenos que tienen lugar durante el proceso de desificación.

4 figs., 7 refs.

A-1.1/86-2 - Equilibrio de fases en los sistemas $\text{Li}_2\text{TiO}_3\text{-LiNbO}_3\text{-Li}_2\text{TiO}_3\text{-LiTaO}_3$ y $\text{Li}_2\text{TiO}_3\text{-LiNbO}_3\text{-LiTaO}_3$.

M. E. VILLAFUERTE-CASTEJON, J. A. GARCIA, E. CISNEROS, R. VALENZUELA y A. R. WEST. Br. Ceram. Trans. J. 83 (1984) 143-145 (i).

Se ha estudiado la formación de compuestos y el equilibrio de fases en los sistemas $\text{Li}_2\text{TiO}_3\text{-LiNbO}_3$ y $\text{Li}_2\text{TiO}_3\text{-LiTaO}_3$, utilizando las técnicas de reacción en estado sólido y el método de polvo para la difracción de rayos X. Se ha preparado una nueva fase ferroeléctrica $\text{Li}_{1+x}\text{Nb}_{1-x}\text{Ti}_x\text{O}_3$ con los límites de solución sólida $0.10 < x < 0.33$. Las fases Li_2TaO_3 , LiTaO_3 y LiNO_3 forman soluciones sólidas parciales. Se han determinado las regiones de formación de soluciones sólidas en el sistema $\text{Li}_2\text{TiO}_3\text{-LiTaO}_3\text{-LiNbO}_3$.

7 figs., 1 tabla, 19 refs.

A-1.1/86-2 - Fenómenos de precipitación en grano-borde de grano y su relación con las propiedades mecánicas de la MgPSZ densa (Prensada en caliente).

R. STEVENS y A. YUSKEL. Br. Ceram. Trans. J. 83 (1984) 146-150 (i).

Discos de MgPSZ prensados en caliente (con una densidad >99.5%) han sido tratados térmicamente y enfriados rápidamente para originar una fase tetragonal en borde de grano. Tratamientos térmicos isotérmicos a baja temperatura (1420° C) dan lugar a una disminución en la resistencia a la reflexión a temperatura ambiente pero originan un aumento en la tenacidad que se ha medido mediante indentación. Estudios microestructurales muestran que este comportamiento puede relacionarse con la formación de microgrietas en los bordes de grano como resultado de la transformación tetragonal monoclinica de las partículas grandes (~2 µm) situadas en borde de grano como segunda fase. Posteriores cambios con las propiedades pueden también relacionarse con el crecimiento de precipitados tetragonales dentro de los granos. 13 figs., 13 refs.

A-1.3. Propiedades físicas.

A-1.3/86-2 - Medida del coeficiente de conductividad térmica de la pasta cerámica bajo condiciones de pasaje de calor no estacionario.

J. MIKESOVA, A. VEROSTOVA y H. PRILEPKOVA. Sklár a keramik, 34 (1984) 4, 117-119 (ch).

Se ha construido un aparato y puesto a punto un método para medir el coeficiente de conductividad térmica de los productos cerámicos, basado en un modelo de plano infinito durante el pasaje de calor en condiciones no estacionarias. 4 figs., 1 tabla, 4 refs.

A-1.3/86-2 - Influencia de la atmósfera reductora del horno sobre los materiales aislantes fibrosos.

Z. HRABE, J. KUTZENDORFER. Sklár a keramik, 35 (1985) 8, 240-244 (ch).

El artículo aborda la influencia de las atmósferas reductoras sobre el comportamiento de productos refractarios fibrosos. Sobre la base de sus propios materiales experimentales, el estudio de la literatura y cálculos termodinámicos, los autores explican el comportamiento de materiales fibrosos bajo estas condiciones. Se puede apuntar como una nueva experiencia el descubrimiento de la influencia de la fase vítrea sobre el comportamiento de estos productos en atmósfera reductora. 6 figs., 2 tablas, 20 refs.

A-1.3/86-2 - Influencia de la exposición al calor sobre las propiedades mecánicas de materiales fibrosos.

S. LYLOVA. Sklár a keramik, 35 (1985) 8, 245-257 (ch).

El artículo trata acerca de la resistencia a la tracción como índice de las propiedades de adhesión de los materiales aislantes y fibrosos. Se dan métodos de ensayo para la determinación de la resistencia a la tracción de estos materiales. 2 figs., 3 tablas, 4 refs.

A-1.3/86-2 - Introducción del método no estacionario del hilo de calentamiento para la medida de la conductividad calorífica de materiales refractarios aislantes en la empresa VHJ CKZ de Praga.

S. VANEK. Sklár a keramik, 35 (1985) 8, 250-253 (ch).

La demanda creciente de hornos de cocción, el aumento de su capacidad, confiabilidad y duración en servicio, exigen también mejores conocimientos respecto a las propiedades de los refractarios. Así se puede hacer una mejor elección de los materiales para los diversos empleos en los hornos. 4 figs., 5 tablas, 4 refs.

A-1.3/86-2 - Cálculos termodinámicos para la deposición química en fase de vapor del nitruro de silicio.

A.I. KINGON, L.J. LUTZ y R.F. DAVIS. J.Am.Cer.Soc. 66 (1983) 8, 551-558 (i).

Se describe brevemente la importancia del nitruro de silicio (Si₃N₄) preparado por deposición química en fase de vapor (CVD). Se utiliza un código de computación para calcular los diagramas de fase del CVD necesarios para la preparación de estos materiales. También se indican el rendimiento teórico de la deposición y la composición de la fase gaseosa. En los reactivos utilizados se incluyen NH₃/SiH₄, NH₃/SiH₂Cl₂, NH₃/SiF₄ y NH₃/SiCl₄. Se evalúa el efecto de la adición de N₂, H₂ y Ar

así como el efecto de la presión del sistema. Los resultados se comparan con los datos experimentales existentes en la bibliografía.

9 figs., 1 tabla, 73 refs.

A-1.3/86-2 - Cálculos termodinámicos para la deposición química en fase de vapor del carburo de silicio.

A.I. KINGON, L.J. LUTZ, P. LIAW y R.F. DAVIS. J.Am.Cer.Soc. 66 (1983) 8, 558-566 (i).

Se emplea el programa SOLGASHIX-PV para calcular los diagramas de fase de la CVD (deposición química en fase vapor) necesarios para preparar el carburo de silicio a partir de sus precursores normales. Los resultados indican que para preparar β SiC como única fase es necesario un control muy riguroso de los parámetros termodinámicos, presión, temperatura y las concentraciones del precursor y de los gases portadores. Los sistemas Si-C-H y Si-C-Cl difieren sustancialmente, siendo el segundo más complejo, diferenciando también en las condiciones bajo las cuales el β SiC aparece como única fase. Se comparan los diagramas de fase de la CVD calculados con los datos existentes en la bibliografía. Se pone énfasis en la importancia de la descripción del equilibrio termodinámico en el sistema CVD. 10 figs., 3 tablas, 34 refs.

A-1.3/86-2 - Efecto del tamaño de grano inicial en la liberación de gas de fisión de combustible irradiado de UO₂.

I.J. HASTINGS. J.Am.Cer.Soc. 66 (1983) 9, C150-C151 (i).

Se ha irradiado combustible de dióxido de uranio con tamaños de grano iniciales de 8 a 80 µm, a velocidades constantes de 50 a 65 KW/m hasta una máxima combustión de 230 MW.h/Kg V (10.000 Hw d/TmV). A la potencia constante de 50 KW/m, en la que el crecimiento de grano no es significativo, un tamaño de grano inicial grande reduce la liberación de gas de fisión. Por encima de 50 KW/m los resultados no fueron concluyentes, pero el tamaño inicial grande fue menos efectivo en la reducción de liberación de gas. 1 tabla, 14 refs.

A-1.3/86-2 - Compactación de polvos de agregados de alúmina.

F.W. DYNYS y J.W. HALLOBAN. J.Am.Cer.Soc. 66 (1983) 9, 655-659 (i).

El comportamiento de polvos de agregados durante la compactación se ha estudiado utilizando polvos que diferían únicamente en la distribución del tamaño de los agregados. Se han determinado las relaciones entre la distribución de tamaños, la presión de compactación y la densidad en verde. Mediante la determinación de los cambios en la distribución del tamaño de los agregados se ha seguido la rotura de los mismos durante la compactación. La presencia de agregados retarda la compactación en todas las etapas del proceso. 9 figs., 1 tabla, 11 refs.

A-1.3/86-2 - Transmisión de fuerzas durante la compactación en molde de acero, de polvo de alúmina atomizada.

R.A. DIMILIA y J.S. REED. J.Am.Cer.Soc. 66 (1983) 9, 667-672 (i).

Se han investigado la transmisión a través del material compacto, la fricción de las paredes del molde y la relación entre las tensiones radiales y axiales utilizando un polvo de alúmina granular aglomerado con un 2.3% de alcohol polivinílico, con una humedad relativa de 15, 55 y 92%, y moldes de acero lubricados y sin lubricar. La transmisión de la presión se mejoró utilizando el molde lubricado y disminuyendo el espesor y diámetro del compacto. Aumentando la velocidad del prensado, en el rango 0,006 a 0,6 cm./min. se mejoró la transición de la presión para el polvo de humedad máxima, pero únicamente en un margen intermedio de presiones. La fuerza radial a las presiones más altas (>10⁷Pa) es esencialmente independiente de las propiedades del aglomerante, siendo la relación presión radial a presión axial de aproximadamente 0.4. A altas presiones el producto de (fricción de las paredes del molde) (relación de fuerza radial/fuerza axial), disminuyó lubricando el molde y utilizando una humedad relativa mayor (gránulos blandos). 10 figs., 4 tablas, 15 refs.

A-1.3/86-2 - Fractura de tubos de Al₂O₃ mediante carga multiaxial: I. Experimentación.

M.G. STOUT, J.J. PETROVIC. J.Am.Cer.Soc. 67 (1984) 1, 14-18 (i).

Se han fracturado tubos de alúmina de espesores delgados por tracción axial, tracción anular, tracción biaxial equilibrada, tracción-compresión equilibrada y torsión pura, usando un aparato de ensayo mecánico electrohidráulico. Una débil anisotropía en la resistencia axial y circular indican que los defectos predominantes eran orientados axialmente, y probablemente referido a la fabricación en oposición a las

fisuras de mecanizado. Se observó un 10% de disminución en la tracción biaxial equilibrada en comparación con la tracción uniaxial mientras que la resistencia era insensible a la velocidad de tensión por tracción-compresión equilibrada. La resistencia por torsión pura era del 16% mayor que la resistencia axial. Los resultados del estado de tensiones sugieren una disminución debida a las tensiones por tracción plana en figuras internas y al fenómeno más complejo de iniciación de la fractura por tensiones no orientadas perpendicularmente a los defectos dominantes.

5 figs., 1 tabla, 18 refs.

A-1.3/86-2 - Dispersión de óxidos en polvo en líquidos orgánicos.

M.V. PARISH, R.R. GARCIA y H.K. BOWEN. *J. Mat. Sci.* **20**(1985) **3**, 996-1008 (i).

Treinta óxidos en polvo, los cuales son todos importantes en la fabricación de capacitores fueron dispersados en noventa líquidos orgánicos puros y en agua. Las dispersiones se caracterizaron de acuerdo con los resultados del volumen sedimentado. Se realizaron experimentos posteriores para determinar los efectos de la humedad, la concentración de partículas y la distribución del tamaño de las mismas. Las micrografías de MEB de muestras centrifugadas de cada tipo de polvo, en su medio más y menos dispersante, se utilizan para caracterizar las dispersores. Los resultados mostraron que los alcoholes y aldehídos eran los líquidos puros que actuaban como mejores medios dispersantes y que las cetonas, hidrocarburos y éteres eran los más pobres.

Los mejores resultados se han obtenido para polvos de circonita con distribución de tamaño estrecha, dispersados en metanol.

9 figs., 6 tablas, 16 refs.

A-1.3/86-2 - Tensión residual en el nitruro de silicio prensado en caliente sometido a desbaste.

M. HAKULINEN. *J. Mat. Sci.* **20** (1985) **3**, 1049-1060 (i).

Los defectos superficiales se introducen durante el pulido en la mayoría de los materiales cerámicos de elevada resistencia. Estos defectos reducen la resistencia y, por tanto, es importante elegir parámetros de desbaste que reduzcan al mínimo este daño superficial. La suposición de que es el mismo mecanismo el que produce grietas bajo un indentador o una herramienta de diamante hace posible proponer un modelo de desbastado. De acuerdo con este modelo, altas velocidades del disco, junto con bajas velocidades de la pieza de trabajo y pequeñas profundidades de corte reducirían las fuerzas debidas al desbaste y beneficiarían a la resistencia, después del desbastado de la pieza. Los experimentos realizados mostraron que este era el caso del nitruro de silicio prensado isostáticamente.

Los experimentos también demostraron que la duración del desbastado tenía una gran influencia en la resistencia y si fuera posible, la dirección debería ser paralela a la de la tensión principal esperada. Incluso cuando se puedan considerar los parámetros de maquinado como suaves, se introducen defectos y tensiones residuales a compresión en la superficie de la pieza de trabajo.

10 figs., 5 tablas, 40 refs.

A-1.3/86-2 - La estructura modulada formada por el envejecimiento isotérmico en la aleación ZrO_2 -5.2 mol% Y_2O_3 .

T. SAKUMA, Y. YOSHIZAWA y H. SUTO. *J. Mat. Sci.* **20** (1985) **3**, 1085-1092 (i).

La estructura modulada que se produce por el envejecimiento de la aleación ZrO_2 -5.2 mol% Y_2O_3 se ha examinado principalmente por microscopía electrónica. Se ha encontrado que la estructura modulada se formaba por envejecimiento a temperaturas entre 1400 y 1600° C, pero no a 1700° C. La estructura se desarrolló por descomposición espinodal, la cual produce una fluctuación en la composición en la dirección $\langle 111 \rangle$, elásticamente blanda, de la circonita cúbica. El aumento de dureza causado por el desarrollo de esta estructura modulada durante el envejecimiento es mayor que el endurecimiento por precipitación de la fase tetragonal en la matriz cúbica.

9 figs., 1 tabla, 30 refs.

A-1.4. Propiedades químicas.

A-1.4/86-2 - Análisis químico de películas de granate en esferas magnéticas con bismuto.

L.C. LUTHER y T.Y. KOMETANI. *J. Am. Ceram. Soc.* **66** (1983) **9**, 619-622 (i).

Mediante técnicas de gravimetría y espectroscopía atómica, se han determinado las composiciones elementales de las películas de granate utilizadas en componentes de esferas magnéticas de 4 μ m de período.

Los resultados analíticos encontrados concuerdan substancialmente con los estimados a partir de las medidas de las propiedades del material, y, en particular, dan validez a un método de estimación del contenido en bismuto, a partir únicamente de medidas de la rotación de Faraday. Se ha determinado que, tanto Pb como Pt se encuentran en concentraciones de $0,02 \pm 0,01$ átomos por fórmula unidad.

1 fig., 6 tablas, 15 refs.

A-1.4/86-2 - Cristalización controlada de Si_3N_4 amorfo con ayuda de aditivos de Ti y Cl.

K. NOBUGAI, S. YABE y D. KANAMARU. *J. Am. Ceram. Soc.* **67** (1984) **7**, C146-C147 (i).

Capas delgadas de Si_3N_4 amorfo han sido preparadas por bombardeo catódico de radio frecuencia y se ha examinado el efecto de las adiciones de Ti y Cl en su cristalización.

Durante el calentamiento de Si_3N_4 dopado por titanio se precipita TiN por encima de 1100° C, lo que favorece la transformación de Si_3N_4 amorfo en β - Si_3N_4 . El cloro conduce a una conversión preferente de Si_3N_4 amorfo en α - Si_3N_4 .

3 figs., 1 tabla, 14 refs.

A-1.4/86-2 - Energías libres standard de formación de los germanatos en los sistemas quasi-binarios CoO - GeO_2 a altas temperaturas.

SU-IL PYUN. *Br. Ceram. Trans. J.* **83** (1985) 140-142 (i).

Se han determinado los potenciales químicos relativos, en el margen de temperaturas de 923-1123° K, y las entalpías molares parciales de disolución, a la temperatura de 968° K, de los sistemas quasi-binarios CoO - GeO_2 y CuO - GeO_2 , utilizando células galvánicas en estado sólido y un calorímetro de disolución a alta temperatura respectivamente. Las energías libres standard de formación de los correspondientes germanatos Co_2GeO_4 , $CoGeO_3$ y Cu_2GeO_4 , se han evaluado en función de la temperatura y se discuten en función de las relaciones de estabilidad termodinámica.

6 tablas, 8 refs.

A-2. FABRICACION

A-2.2. Operaciones unitarias.

A-2.2/86-2 - Cartas gráficas de secado.

M. PITLIKOVA, L. MALA, D. SULAN y M. PLASIL. *Sklár a keramik*, **34** (1984) **4**, 113-117 (ch).

Se chequeó la exactitud de las cartas gráficas de secado Altner. Estas cartas fueron establecidas por el programa educacional de la Escuela Técnica de Cerámica en la cuarta clase, especialización técnica. Se ha establecido por análisis matemático de las condiciones de secado que la parte derecha de la carta no tiene base teórica y por lo tanto los resultados pueden tener ambigüedades.

2 figs., 2 tablas, 5 refs.

A-2.2/86-2 - Reología de las pastas cerámicas en el proceso de secado.

M. DOLNIK, M. BERANEK y J. HORSKY. *Sklár a keramik*, **34** (1984) **5**, 146-149 (ch).

Se midieron pastas cerámicas, chequeando su comportamiento en el proceso de secado bajo el efecto de tensiones. Se desarrolló un modelo reológico para el comportamiento de la pasta basado en el cambio en la deformación con el tiempo.

6 figs., 5 refs.

A-2.2/86-2 - Secado por resistencia eléctrica. Parte I: Sistemas de electrodos.

J. ROHAC, T. KOSIK, I. STUBNA, J. HAVRDA y V. HANYKYR. *Sklár a keramik*, **34** (1984) **6**, 174-176 (ch).

En este artículo se discuten las exigencias sobre los sistemas de electrodos desde el punto de vista del área de contacto y de la tecnología de fabricación. Se describe el diseño del electrodo usando bloques metalográficos para producir el contacto eléctrico con la pieza prensada.

3 figs. 3 refs.

A-2.3. Hornos, combustibles y procesos térmicos.

A-2.3/86-2 - Materiales aislantes en hornos auxiliares y de fusión.

A. NIKL. *Sklár a keramik*, **34** (1984) **5**, 143-146 (ch).

El artículo trata acerca de los nuevos módulos estructurales y utilización de materiales refractarios fibrosos, aislantes y estructurales aislantes en hornos de fusión y auxiliares.

2 figs., 2 tablas,

A-2.3/86-2 - Técnica térmica de la zona de cocción del horno túnel. Parte 3: Alimentación gradual de combustible.

S. CERNOCH. Sklár a keramik, 35 (1985) 4, 115-119 (ch).

El autor se ocupa de la determinación de la alimentación de combustible en secciones particulares de la zona de cocción y del intercambio en la zona fría del horno. También se describe el balance total del horno.

2 figs.

A-2.4. Cocción.

A-2.4/86-2 - Problemas de aislación efectiva en vagonetas de horno túnel.

L. KONECNY. Sklár a keramik, 35 (1985) 8, 247-250 (ch).

En este artículo se habla sobre la reducción del consumo de energía durante los procesos tecnológicos. Se describen los revestimientos de las vagonetas para hornos túnel y se presentan proposiciones de revestimientos para la cocción de cerámica sanitaria.

3 figs., 1 tabla, 6 refs.

A-2.6. Ensayos y control.

A-2.6/86-2 - Inhomogeneidades de densidad en prensado por moldeo. Experimental y cálculo mediante modelos de elementos finitos.

A.B. VAN GROENOU, R.C.D. LISSEBURG. J.Am.Cer.Soc. 66 (1983) 9, C156-C158 (i).

Se han empleado medidas de densidad mediante rayos X y observaciones del desplazamiento usando polvo de dos colores, para determinar la fiabilidad de la célula de ensayo cilíndrica como una fuente de datos para un modelo de plasticidad de materiales granulados. Los cálculos realizados mediante dicho modelo concuerdan bien con la distribución experimental de densidades, tanto para la misma célula de ensayo cilíndrica, como para un molde cilíndrico, con presión desde un lado por medio de un émbolo perfilado.

5 figs. 4 refs.

A-2.6/86-2 - Remodelación de una balanza analítica M-A-3 como balanza de sedimentación.

H. HUNAROVA, A. JACKULIAKOVA y D. LORENC. Sklár a keramik, 34 (1984) 4, 123-124 (ch).

El análisis granulométrico es un método usado a menudo en tecnología cerámica. Una remodelación sencilla de las balanzas analíticas utilizadas normalmente para usarlas como balanzas de sedimentación hace posible realizar análisis acumulados de caolines cerámicos y arcillas aún en aquellos sitios donde la balanza comercial de sedimentación es demasiado cara.

2 figs., 6 refs.

A-3. PRODUCTOS

A-3.4. Refractarios y cementos refractarios.

A-3.4/86-2 - Cocción rápida de los materiales de magnesia de agua de mar.

M.J. GILDERSLEEVE y R.J. BROOK. Br. Ceram. Trans. J. 83 (1984) 154-157 (i).

Distintos tipos de refractarios comerciales obtenidos a partir de magnesia de agua de mar han sido sometidos a cocción rápida mediante un proceso de sinterización en el cual se ha utilizado un ciclo de cocción con un período muy corto a alta temperatura. La densidad del producto cocido es función sobre todo del contenido de B_2O_3 , altos contenidos de B_2O_3 actúan inhibiendo la densificación. Los mejores resultados en la calcinación directa del hidróxido precursor se han obtenido para el material con 0.15% en peso de B_2O_3 , para el cual se ha obtenido una densidad de 3.300 Kg m^{-3} después de un tratamiento térmico de catorce minutos a 1.830° C . Las bajas densidades obtenidas para altos niveles de B_2O_3 se atribuyen a la elevada presión de vapor del B_2O_3 a temperaturas mayores a 1.700° C .

7 figs., 1 tabla, 11 refs.

A-3.4/86-2 - Desarrollo del consumo de materiales aislantes y su proporción en la producción de refractarios en Checoslovaquia durante los últimos años.

L. VYHNANOVSKY. Sklár a keramik, 35 (1985), 2 225-228 (ch).

El artículo trata acerca del desarrollo de materiales aislantes de tipo silicato en Checoslovaquia. El autor da un resumen de todos los mate-

riales y sus propiedades, en el margen completo de sus temperaturas de clasificación.

5 tablas, 3 refs.

A-3.4/86-2 - Aplicación de fibras refractarias.

Z. MASA y J. ZEITLER. Sklár a keramik, 35 (1985) 8, 229-232 (ch).

El artículo presenta una descripción de las aplicaciones de fibras refractarias, especialmente en la forma de revestimientos y recubrimientos totalmente fibrosos. Los autores consideran también su contribución al ahorro energético. Con los recubrimientos totalmente fibrosos se describen diferentes soluciones para la construcción y obtención de temperaturas máximas de trabajo. Se discute la influencia de las condiciones de servicio (atmósfera reductora, vacío, etc.) sobre las temperaturas máximas del horno.

6 tablas, 9 refs.

A-3.4/86-2 - Clasificación de materiales refractarios aislantes.

K. JANKOVCOVA. Sklár a keramik, 35 (1985) 8, 232-235 (ch).

El artículo informa acerca de las normas de clasificación nacional e internacional de materiales refractarios aislantes. Los símbolos generales de clasificación usados en las citadas normas son: porosidad total, peso específico, composición química y mineralógica y contenido de los principales componentes. Para la mayoría de las normas se deriva la marca de los productos de la clasificación.

6 tablas.

A-3.4/86-2 - Conocimiento actual de las condiciones óptimas de uso de materiales fibrosos para revestimientos de hornos.

S. FOLTYNEK. Sklár a keramik, 35 (1985) 8, 236-240 (ch).

Hay varias condiciones importantes para el uso de materiales fibrosos en revestimientos de hornos industriales: temperatura de clasificación, peso específico, conductividad térmica, contracción, resistencia a la influencia de la atmósfera del horno y al flujo del medio del horno, etc. Aplicando materiales fibrosos en los hornos es posible obtener una considerable economía de combustible y acordar el ciclo de cocción e incrementar la eficiencia de los hornos.

4 figs., 12 refs.

A-3.6. Materiales cerámicos especiales

A-3.6./86-2 - Propiedades del nitruro de silicio prensado isostáticamente en caliente.

W.R. DAVID, J.M. WINMER. J.Am.Cer.Soc. 66 (1983) 9, C173-176 (i).

Se estudió la densificación de la reacción de enlace del nitruro de silicio, conteniendo varios niveles de Y_2O_3 , prensado isostáticamente en caliente. Se investigó acerca de la densidad teórica para composiciones que contenían de 3 a 7% en peso de Y_2O_3 . Una composición de Si_3N_4 con 5% en peso de Y_2O_3 tenía una resistencia a flexión a 4 puntos, a 1.375° C , de 628 MPa y sobrevivió 117 horas en un ensayo de tensión de rotura a 1.400° C y 345 MPa.

5 figs., 1 tabla, 25 refs.

A-3.6/86-2 - Efecto de descomposición sobre la densificación y propiedades de electrolitos cerámicos Nasicon.

B.J. McENTERE, R.A. BARTLETT, G.R. HILLER y R.S. GORDON. J.Am.Cer.Soc. 66 (1983) 10, 738-742 (i).

Se han procesado y caracterizado electrolitos cerámicos de Nasicon usando un número de técnicas diferentes. Los materiales fueron sinterizados de $T=1.100^\circ \text{ C}$ a 1.375° C . Los resultados de este trabajo demuestran que los cerámicos Nasicon con composiciones alrededor de $x=2(\text{Na}_3\text{Zr}_2\text{Si}_2\text{PO}_{12})$ y un comportamiento anómalo de expansión térmica, están sometidos a una inestabilidad química y de fase durante la densificación a altas temperaturas. Técnicas de vía húmeda, difracción de RX y análisis de MEB, se usaron para observar la fase la descomposición de estos materiales. Los productos de este proceso de descomposición se relacionan con las débiles propiedades físicas.

5 figs., 3 tablas, 20 refs.

A-3.6/86-2 - Cinética y mecanismo de formación de celsiana a partir de carbonato de bario y caolin.

M.C. GUILLEM y C. GUILLEM. Br. Ceram. Trans. J. 83 (1984) 150-154 (i).

Se han estudiado la cinética y el mecanismo de la transformación hexacelsiana \rightarrow celsiana en una mezcla equimolecular de BaCO_3 y caolin

así como el efecto de la sustitución del caolin por metacaolin y la influencia del LiF como mineralizador. Las muestras fueron tratadas isotérmicamente en el intervalo de 1.150° a 1.250° C y la velocidad de reacción se ha medido por la disminución del contenido de hexacelsiana determinado mediante espectroscopia infrarroja.

En todos los casos la transformación ha mostrado estar controlada por el límite de fase según el modelo de las esferas contraídas. Con LiF la velocidad de transformación es mayor que en las muestras sin mineralizador. La reacción es un poco más lenta con metacaolin que con caolin.

La energía de activación para la mezcla de BaCO₃ y caolin es 14,0 kcal. mol⁻¹. Esto sugiere que la transformación hexacelsiana → no lleva consigo reagrupamientos Al-Si, ya que para que esto ocurra es de esperar una mucho más elevada energía de activación. El LiF no modifica el mecanismo de la reacción, pero acelera la transición considerablemente y reduce la energía de activación a 1.36 kcal. mol⁻¹. Para la mezcla con metacaolin la energía de activación tiene un valor intermedio de 3.82 kcal. mol⁻¹.

3 figs., 6 tablas, 12 refs.

A-3.6/86-2 - Sinterización próxima a la densidad teórica y propiedades de cerámicas PZT preparadas químicamente.

P. DURAN y C. MOURE. *J.Mat. Sci.* 20 (1985) 3, 827-833 (i).

Se han preparado polvos PZT de composición Pb (Zr_{0.65}Ti_{0.35}) mezclando PbO con una mezcla adecuada de tetrabutóxidos de circonio y titanio. La deshidratación de los polvos coprecipitados en una atmósfera de humedad controlada y un tratamiento de precalcificación produce un polvo PZT altamente sinterizable. Cuando la sinterización de tales polvos se realiza a 1.200° C en atmósfera de aire, se obtienen cuerpos altamente densificados (99,5% de la densidad teórica). El uso de polvos muy finos de PZT y un riguroso control de la pérdida de PbO parecen ser dos factores primordiales que enaltecen el proceso de densificación. Se describen la microestructura, tamaño de grano y las propiedades electrofísicas de los materiales cerámicos PZT más densos.

8 figs., 1 tabla, 15 refs.

A-4. GENERALES

A-4.4. Arte e historia.

A-4.4./86-2 - Marcas comerciales de porcelana checa.

E. REHORIK. *Sklár a keramik*, 34 (1984) 6, 181-183 (ch).

El autor hace una corta revisión de las primeras y aún utilizadas marcas comerciales de porcelana checa. La colección de estas marcas es muy amplia y los autores sólo dan orientaciones básicas en este tópico.

4 refs.

A-4.5. Varios.

A-4.5./86-2 - Una teoría para la fluencia de los cementos reforzados con fibras de acero, sometidos a compresión.

P.S. MANGAT y M. AZARI. *J.Mat.Sci.* 20 (1985) 3, 1119-1133 (i).

El presente trabajo muestra un modelo teórico para predecir la fluencia de matrices de cemento reforzadas con fibras de acero discretas orientadas aleatoriamente. La teoría considera el compuesto como una fibra de acero alineada rodeada por un cilindro de la matriz de cemento. La fibra coarta la componente de flujo del deslizamiento de la matriz, mediante la fuerza del enlace interfacial fibra-matriz. La componente de deformación elástica del deslizamiento no se ve afectada por la fibra. La fuerza de la unión interfacial fibra-matriz, τ , se muestra que es primariamente una función de la contracción de la matriz de cemento, y de la deformación radial causada por la tensión axial sostenida. Además, se sugiere que el estado de tensión en la matriz en la zona de la intercara está influenciada notablemente por τ . La validez de la teoría se establece mediante datos experimentales de matrices de hormigones y morteros reforzadas con fibra de acero. Finalmente, se deriva una expresión empírica para determinar la fluencia del cemento reforzado con fibra de acero, basada en el conocimiento del deslizamiento en matrices no reforzadas y en la fracción en volumen y tamaño de las fibras.

14 figs., 1 tabla, 9 refs.

B. VIDRIOS

B-1. FISICO-QUIMICA

B-1.1. Estado vítreo. Estructura del vidrio.

B-1.1/86-2 - Límites de miscibilidad y microestructuras de vidrios del sistema Na₂O-MnO-B₂O₃-SiO₂.

P.E.MENASSA, D.J. SIMKIN, P.TAYLOR. *Physics Chem. Glasses.* 26 (1985), 137-142 (i).

Se han medido las temperaturas críticas de miscibilidad de una serie de vidrios de borosilicato conteniendo MnO y se han investigado sus microestructuras. Las composiciones de los vidrios caen en una paralela o una línea de compatibilidad en la cúpula de inmiscibilidad. Los resultados son consistentes con el comportamiento conocido de otros sistemas X₂O-MO-B₂O₃-SiO₂ y provee una visión más detallada del comportamiento con bajos contenidos de MO.

4 figs., 2 tablas, 14 refs.

B-1.1/86-2 - Evidencia de luminiscencia con separación de fases submicroscópica en vidrios de borosilicato de sodio y manganeso.

P.E.MENASSA, D.J. SIMKIN, P.TAYLOR. *Physics Chem. Glasses.* 26 (1985), 143-147 (i).

Se han obtenido los espectros de luminiscencia de una serie de vidrios dopados con MnO que caen a lo largo de una línea de compatibilidad en la cúpula de inmiscibilidad del sistema de borosilicato de sodio. Mientras las posiciones e intensidades relativas de las dos principales características espectrales son sensibles al cambio de composición y a la concentración de manganeso no ocurren cambios cuando los vidrios se calientan para inducir la separación de fases. Esto conduce a pensar que se ha producido una descomposición espinodal durante el enfriamiento del vidrio. Las características de los espectros se pueden correlacionar con la cantidad de manganeso esperada en la fase rica en boro durante este proceso.

4 figs., 5 tablas, 24 refs.

B-1.1/86-2 - Nuevo estudio de la estructura de vidrios de NaF-Na₂O-B₂O₃.

Chr. JAGER, V., HAUBENREISSER. *Physics Chem. Glasses.* 26 (1985), 152-156 (i).

Se considera que pueden producirse modificaciones de la línea central de resonancia magnética nuclear del ¹¹B de los grupos borato en coordinación 4. Se discute este fenómeno comparando la teoría con la experiencia y reconsiderando los estudios anteriores sobre estructura de vidrios de NaF-Na₂O-B₂O₃.

7 figs., 9 refs.

B-1.1/86-2 - Estudio de la estructura de vidrios de aluminosilicato de calcio por RMN de alta resolución en estado sólido de ²⁹Si y ²⁷Al con rotación de spin según el ángulo mágico.

G. ENGELHARDT, M. NOFZ, K. FORKEL, F.G. WIHSMANN, M.MAGI, A. SAMOSON, E. LIPPMAA. *Physics Chem. Glasses.* 26 (1985), 157-165 (i).

Se ha estudiado por RMN de ²⁹Si y ²⁷Al una serie de 50 vidrios del sistema CaO-Al₂O₃-SiO₂ cuya composición varía sistemáticamente a lo largo de siete líneas seleccionadas en el diagrama ternario. Los datos se discuten en base a un modelo estructural de unidades estructurales constituidas por un tetraedro central de SiO₄ y sus átomos de Si y Al directamente conectados. Se demuestra que la red vítrea está formada por tres unidades que coexisten y que contienen diferente número de átomos de Al y Si y/o oxígenos no puente.

4 figs., 3 tablas, 24 refs.

B-1.1/86-2 - Estudio de los vidrios de fosfato de sodio y de los compuestos cristalinos correspondientes por espectrometría Raman II. Vidrios y vidrios devitrificados.

V.U. THI BICH, M. PROD'HOMME, M. JOVAN, NGYEN QUY DAO. *Verres Réfract.* 39 (1985), 1, 13-19 (f).

El estudio ha sido efectuado sobre vidrios binarios de fosfato de sodio xNa₂O-P₂O₅, de la composición correspondiente a la del metafosfato (x = 1) a una composición próxima a la del pirofosfato (x = 2).

Los espectros Raman de los vidrios presentan las bandas mal definidas, se han determinado los espectros de los vidrios devitrificados que permiten interpretar los espectros de los vidrios por comparación. Los resultados muestran que el campo de composición de los vidrios puede ser dividido en dos regiones a cada lado de la composición correspondiente al punto de transición de la fase líquida. (x = 1.4).

6 figs., 5 tablas, 4 refs.

B-1.1/86-2 - Coordinación de los iones Ti^{4+} y Ge^{4+} en los vidrios $Na_2O-TiO_2-GeO_2$ - una aproximación basada en el comportamiento de la cristalización, absorción de rayos X y espectroscopia IR.

K. KAMIYA, T. YOKO, S. SAKKA. J. Mat. Sci. 20 (1985), 3, 906-916 (i).

Se ha investigado el estado de coordinación de los iones Ti^{4+} y Ge^{4+} en los vidrios $Na_2O-TiO_2-GeO_2$. En el proceso de cristalización de los vidrios se precipitan los cristales hexagonales de GeO_2 , termodinámicamente metaestables, conteniendo iones Ti^{4+} con n.º de coordinación 4, junto con los cristales estables $Na_4Ge_9O_{20}$ que contienen iones Ti^{4+} con n.º de coordinación 6. La mayoría de los iones Ti^{4+} están en coordinación 6 para razones TiO_2/Na_2O pequeñas, y están contenidos en $Na_2Ge_9O_{20}$, mientras que la mayoría de los iones Ti^{4+} están en coordinación 4 para razones TiO_2/Na_2O grandes y están contenidos en los vidrios de GeO_2 . La concentración de los iones Ti^{4+} tetra y hexacoordinados se ha confirmado que es similar a la medida en los vidrios de $Na_2O-TiO_2-SiO_2$, medida por espectrometría de absorción de rayos X de los iones Ti^{4+} . El estado de coordinación de los iones Ge^{4+} en los vidrios ha sido examinado mediante espectrometría infrarroja (IR). Se ha encontrado que en los vidrios de $Na_2O-TiO_2-GeO_2$, los iones Ge^{4+} tenían preferencialmente una coordinación 6, mientras que los iones Ti^{4+} tienen una coordinación 4, excepto para pequeños contenidos de TiO_2 , indicando que la adición de TiO_2 a los vidrios de Na_2O-GeO_2 lleva al reemplazo de los iones Ge^{4+} tetracoordinados por los iones Ti^{4+} tetracoordinados.

12 figs., 1 tabla, 15 refs.

B-1.2. Nucleación y cristalización

B-1.2/86-2 - Propiedades de vidrios metálicos en el sistema Pd-Ni-P y sistemas relacionados.

J. DIETRICH, G.H. FRISCHAT. J. Am. Ceram. Soc. 67 (1984), 11, C233-235 (i).

Se han preparado vidrios de aleaciones metálicas en el sistema $Pd_{10-70}Ni_{10-70}O_{14-26}$ por la técnica de fusión de hilos. Los vidrios podían ser obtenidos por sustitución de Pt por Pd, Mn, Fe ó Co por Ni, y B por P. Se determinaron las densidades, volúmenes molares, temperaturas de fusión y temperaturas de transición de los vidrios. Los resultados se discuten desde un punto de vista estructural.

4 figs., 1 tabla, 13 refs.

B-1.2/86-2 - Morfología atípica de las formas de cristobalita que cristalizan en vidrios.

M. BARTUSHA, J.ZAJIC. Sklár a Keramik., 35 (1985), 1, 15-19 (ch).

Debido a la reducción significativa de componentes volátiles en vidrios de borosilicato bajos en alcalino, los contenidos de SiO_2 suben hasta el 95%. Ello conduce a la cristalización de cristobalita escamada. En otros trabajos se ha determinado como cristobalita primaria, que cristaliza en conglomerados compactos con una porción secundaria de la masa a partir de la masa fundida de vidrio de borosilicato de la composición original o de una composición muy débilmente cambiada, por debajo de su temperatura de liquidus.

1 figs., 20 tablas, 6 refs.

B-1.2/86-2 - Modificaciones de volumen que acompañan a la transición de fundido a cristal en fundidos binarios de borato.

E.A. RICHARDS, C.G. BERGERON. Physics Chem. Glasses. 26 (1985), 177-181 (i).

Las modificaciones de volumen que acompañan a la cristalización de B_4O_7 , $Pb_2B_4O_{11}$, $Ba_2B_4O_{11}$, $B_4O_7Li_2$, $B_6O_{10}Cs_2$ y $B_8O_{13}Na_2$, han sido determinadas para todo el dominio de crecimiento de cristales. Los volúmenes específicos de los cristales a temperatura elevada se han calculado utilizando las densidades de celdilla unidad de rayos X y los coeficientes de dilatación térmica volumétricos obtenidos por DRX a alta temperatura; los volúmenes específicos de los fundidos se han determinado anteriormente. En el presente estudio se ha encontrado que los cambios pueden proveer información adicional sobre el proceso de crecimiento en los sistemas de boratos binarios.

6 figs., 2 tablas, 51 refs.

B-1.3. Sistemas de composición

B-1.3/86-2 - Modelo para la optimización de composiciones en vidrio. T. WESTERLUND, L. HATAKKA y K.H. KARLSSON. J. Amer. Ceram. Soc. 66 (1983) 8, 574-579 (i).

Se presenta un modelo para encontrar la composición más barata y

menos sensible a variaciones en la concentración en un vidrio que haya de presentar una serie de propiedades físicas específicas. Se prueba el método en dos vidrios descritos en la bibliografía y se muestra su utilidad en la simulación de las consecuencias de un cambio tanto en las propiedades requeridas en el vidrio como en la composición y/o en los materiales del baño.

2 tablas, 13 refs.

B-1.3/86-2 - Vidrios de oxinitruro.

S. HAMPSHIRE, R.A.L. DREW, K.H. JACK. Physics Chem. Glasses. 26 (1985), 182-186 (i).

En todos los sistemas de SIALON aparecen vidrios y son importantes debido a que las propiedades mecánicas de los cerámicos nitrogenados, particularmente su resistencia a la fractura y a la fluencia, dependen marcadamente de la cantidad y características del líquido intergranular. Los vidrios de oxinitruro también tienen interés por sí mismos y en este trabajo se describen la preparación y propiedades de vidrios que contienen nitrógeno en sistemas M-Si-Al-O-N donde M es Mg, Ca, Y o Nd. Se han obtenido vidrios conteniendo hasta 15% de N por fusión de mezclas de polvos de los óxidos metálicos con SiO_2 , Al_2O_3 , Si_3N_4 , ó AlN a 1.700°C en atmósfera de nitrógeno.

La sustitución de oxígeno por nitrógeno produce una red más fuertemente ligada.

11 figs., 1 tabla, 13 refs.

B-1.4. Propiedades físicas.

B-1.4/86-2 - Estudio estadístico de los efectos del choque térmico en un vidrio de borosilicato.

M. ASHIZUKA, T.E. EASLER y R.C. BRADT. J. Am. Cer. Soc. 66 (1983) 8, 542-550 (i).

Se llevó a cabo el estudio estadístico de los efectos del choque térmico mediante el estudio de la distribución de tensiones en muestras enfriadas bruscamente. Se observa que el deterioro por crecimiento lento de la grieta es minoritario y que un efecto muy acusado comienza en las proximidades del K_{IC} . El aumento de tensiones, residuales observado después del choque térmico, es debido a que la fracción de bajas tensiones en la distribución de las mismas, experimenta los efectos iniciales del choque térmico. El examen de un balance de energía en las muestras sometidas a choque térmico indica que un gran número de los defectos de la superficie se extiende activamente en las etapas iniciales del proceso.

7 figs., 2 tablas, 30 refs.

B-1.4/86-2 - Resistencia mecánica y fatiga de fibras ópticas de vidrio de fluoruro.

S. SAKAGUCHI, S. MITACHI. J. Am. Cer. Soc. 66 (1983) 9, C151-C152 (i).

Se han estudiado las características mecánicas y de fatiga de fibras ópticas de vidrio de fluoruro utilizadas como nuevo medio transmisor de luz infrarroja. Se ha obtenido un parámetro de correlación entre el espesor del espejo y la resistencia a la tracción de 0,826 M.Pa m^{1/2}, mediante un ensayo de fatiga dinámica a 20°C y 60% de humedad relativa, se ha determinado un parámetro de fatiga de 16.7.

3 figs., 10 refs.

B-1.4/86-2 - Análisis numérico por diferencias finitas de modelos de reacción en límite de fases para la penetración de cesio en vidrio.

R.P. FRUEHOLT y M. WUN-FOGLE. J. Am. Cer. Soc. 66 (1983) 9, 605-610 (i).

Se han analizado teóricamente los datos experimentales de la reacción en el límite entre fases y la difusión subsecuente que tiene lugar cuando se exponen superficies de vidrio a una solución acuosa de cesio. Utilizando una técnica de diferencias finitas, se han resuelto numéricamente las ecuaciones diferenciales parciales correspondientes a una reacción en superficie, seguida de tres posibles mecanismos de penetración: a) difusión simple, b) interdifusión y c) doble difusión de Cs. El modelo que mejor se ajusta a los datos experimentales es aquel en que se supone que el Cs en disolución acuosa reacciona rápidamente con un número de posiciones vacantes en la superficie del vidrio, dependiendo del tiempo, produciéndose a continuación la penetración por doble difusión. Se han determinado los coeficientes de difusión del cesio de 2×10^{-16} y 3×10^{-17} . Asimismo se discute el valor de la técnica de resolución por diferencias finitas.

4 figs., 1 tabla, 23 refs.

B-1.4/86-2 - Influencia de las tensiones ejercidas sobre la difusión del agua en un vidrio de sílice.

M. NOGAMI, M. TOMOZAWA. *J. Am. Cer. Soc.* 67 (1984) 2, 151-154 (i).

Se ha medido la difusión del agua en función del valor de una tensión uniaxial aplicada y de la presión hidrostática a determinadas temperaturas. Se muestra que el coeficiente de difusión del agua aumenta de manera exponencial, mientras el esfuerzo de tracción crece, y disminuye mientras el esfuerzo de compresión o la presión hidrostática aumenta.

El volumen de activación para la difusión del agua en el vidrio de sílice es alrededor de 170 cm³/mol a 192°C y 72 cm³/mol a 350°C. La solubilidad del agua en el vidrio presenta una tendencia opuesta a la del coeficiente de difusión. Las influencias del esfuerzo aplicado o de la presión son atribuidas al desplazamiento del equilibrio de la reacción entre el agua y el vidrio.

6 figs., 17 refs.

B-1.4/86-2 - Observación directa del extremo de una fisura en un vidrio de SiO₂ por microscopía electrónica de alta resolución.

Y. BANDO, S. ITO, M. TOMOZAWA. *J. Am. Cer. Soc.* 67 (1984) 3, C36-C37 (i).

Fueron observados los extremos de fisuras de láminas delgadas de vidrio de SiO₂ de forma directa por microscopía electrónica de alto voltaje/alta resolución. Se observaron grietas elípticas con radio de curvatura ≈ 1.5 nm. Cuando las láminas de vidrio con las grietas eran mojadas en agua a 90°C durante 7 días, el extremo de la fisura se convertía de forma roma mediante un proceso de disolución y precipitación.

3 figs., 4 refs.

B-1.4/86-2 - Estimación de anomalías de color en vidrios de potasio.

A. PLSKO, M. LISKA. *Sklár a keramik*, 34 (1984), 139-142 (ch).

Se estudió la distribución de productos industriales de vidrio cristal de potasio incoloro en el plano de cromaticidad del espacio homogéneamente coloreado CIE Lab. Se desarrolló un método para la estimación objetiva de la calidad del color de los productos, basado en la aplicación de métodos de matemáticas estadísticas.

2 figs., 1 tabla, 6 refs.

B-1.4/86-2 - Estudio de las propiedades eléctricas de los vidrios de fosfato de molibdeno.

M.H. HEKNAT-SHOAR, C.A. HOGART, G.R. MORIDI, J. Mat. Sci 20 (1985), 3, 889-894 (i).

Se han preparado series de vidrios binarios MO₃-P₂O₅ y también ternarios MO₃-P₂O₅-InO₃. Las medidas de conductividad en c.c. mostraron que la conductividad en los vidrios de fosfato de molibdeno se produce por saltos en los que la carga eléctrica se trasfiere de las posiciones Mo⁵⁺ a las Mo⁶⁺. La conductividad puede ser discutida en términos del mecanismo de conducción del pequeño polarón. A diferencia con los vidrios de fosfato de vanadio, el término debido al efecto túnel en la fórmula de conductividad parece tener una contribución significativa en los vidrios de fosfato de molibdeno y está asociado con los procesos de salto en el régimen no adiabático.

7 figs., 3 tablas, 14 refs.

B-1.4/86-2 - Análisis de la técnica de carga y descarga para medición de viscosidades altas.

S.M. REKHSOON. *Physics Chem. Glasses.* 26 (1985), 148-151 (i).

La técnica de carga-descarga para estudiar el flujo de materiales viscosos puede usarse con éxito para medir viscosidades intermedias, pero produce resultados inexactos si se emplea para medir viscosidades tan altas que la duración del experimento es menor que el tiempo de retraso. Se ha investigado analíticamente la magnitud del error introducido.

4 figs., 2 tablas, 7 refs.

B-1.4/86-2 - Influencia de una temperatura elevada sobre la distribución de los iones en la superficie de un vidrio de K₂O-3SiO₂.

S.H. GAROFALINI. *Physics Chem. Glasses.* 26 (1985), 166-170 (i).

A fin de determinar el efecto de la producción de calor en la extremidad de una grieta durante la fractura de un vidrio, sobre la composición superficial, se ha utilizado la técnica de simulación de dinámica molecular en ordenador para medir la influencia de la temperatura sobre la distribución de los iones en la nueva superficie creada de vidrio de K₂O. 3SiO₂. Las temperaturas utilizadas fueron 350, 600, 900 y 1.500°C y las medidas se han efectuado entre 6 y 12 Ps después de la formación de una superficie para las diferentes temperaturas.

Los resultados muestran que se produce una rápida redistribución de iones K en la superficie externa del vidrio y que ésta crece mientras la temperatura aumenta.

6 figs., 1 tabla, 11 refs.

B-1.4/86-2 - Oscurecimiento térmico de vidrios de óxido.

A. SEN, J. KUMAR, D. CHAKRAVORTY. *Physics Chem. Glasses.* 26 (1985), 171-176 (i).

Los polvos de vidrios de óxidos en un gran dominio de composiciones se oscurecen cuando se calienta a temperaturas entre 400 y 600°C con trazas de agua, pero este oscurecimiento se retarda en presencia de un exceso de agua. El comportamiento no depende de la atmósfera en la que se efectúa el tratamiento térmico. Se propone un modelo que atribuye el oscurecimiento a la formación de centros de color no paramagnéticos que se forman por reacciones simultáneas de deshidratación y reducción en las cuales las trazas de agua juegan el papel de catalizador.

7 figs., 2 tablas, 19 refs.

B-1.4/86-2 - Influencia del trabajo de extracción sobre la conductividad eléctrica en la interface entre un contacto y un vidrio.

J.M. HODGSON. *Glass Technol.* 26 (1985), 5, 208-211 (i).

El artículo revisa los efectos teóricos de las diferencias del trabajo de extracción sobre la conductividad eléctrica a través de una unión metal aislante y pone en evidencia los tipos de contactos posibles. Los resultados publicados anteriormente han puesto en duda la posibilidad de formación de una barrera de Schottky en la interfase con un aislante amorfo. Se presenta un método experimental de determinación del efecto del trabajo de extracción sobre el tipo de contacto realizado con un vidrio sílico-sodo-cálcico y se ha concluido que se forman contactos óhmicos independientemente de los valores relativos del trabajo de extracción, del método de formación de contactos, de la penetración o de la no penetración del material de contacto en el vidrio, de la polarización y de la temperatura.

1 figs., 1 tabla, 19 refs.

B-1.4/86-2 - Revisión de datos sobre conductividad del vidrio. Parte 2.
H. RAWSON, A. GUY, F. CHAMPOMIER, C. GUILLEMET. *Vidrio Lationam.* n.º 21 (1985), 1, 20-25 (e).

En la primera parte de esta publicación, suministrada por la Comisión Internacional del Vidrio, se daban descripciones sobre los métodos más comunes utilizados para medir la conductividad térmica del vidrio hasta 600°C. Esta 2.ª parte se concentra en los métodos para el intervalo de altas temperaturas (600-1.400°C) cuyos resultados son aplicables al proceso de fusión del vidrio.

B-1.4/86-2 - Revisión de datos sobre conductividad térmica del vidrio. Parte 3.

H. RAWSON, A. GUY, F. CHAMPOMIER, C. GUILLEMET. *Vidrio Lationam.* n.º 22 (1985), 2, 10-19 (e).

Se trata particularmente de los métodos aplicables a alta temperatura para medir la conductividad térmica de vidrios. Tanto los métodos de estado continuo como los de estado no continuo han sido empleados para la determinación de la conductividad térmica o la difusividad de vidrios. Se analizan también métodos que emplean una fuente de calor y métodos indirectos.

1 figs.

B-1.4/86-2 - Revisión de datos sobre conductividad térmica del vidrio. Parte 4.

A. BLAZEK, J. ENDRYS. *Vidrio Lationam.* n.º 23 (1985), 3, 20-30 (e).

Esta cuarta parte de trabajo preparado por la ICG trata sobre las medidas comparativas llevadas a cabo dentro del marco del subcomité AS de la ICG para verificar la reproductibilidad y comparatividad de los métodos experimentales seleccionados. Participaron cinco laboratorios de Francia, Gran Bretaña y Checoslovaquia y se obtuvieron los valores de baja y alta temperatura de las cantidades k, ke, kr y de la difusividad.

8 tablas, 11 refs.

B-1.5. Propiedades químicas.

B-1.5/86-2 - Corrosión de un vidrio de borosilicato por ácido ortofosfórico.

HEYLEN V. WALTERS. *J. Am. Cer. Soc.* 66 (1983) 8, 572-574 (i).

Un vidrio de borosilicato aparentaba ser resistente al ataque por ácido ortofosfórico a 95°C, mientras que a temperaturas mayores se

producía una considerable corrosión. La formación de un cristal tenaz produce una barrera contra un ataque posterior, pero también produce tensiones que originan la ruptura espontánea del vidrio. La reacción entre el ácido y el vidrio se atribuye a la deshidratación del ácido y su consecuente transformación en el agresivo pirofosfato.
4 figs., 2 tablas, 7 refs.

B-1.5/86-2 - Retención del CO₂ en vidrios de borato con alto contenido en alcalinos.

S.W. MARTIN, E.I. COOPER, C.A. ANGELL. J.Am.Cer.Soc. 66 (1983) 9, C153-154 (i).

Un estudio de la región de formación de vidrio de alto contenido en alcalinos del sistema Na₂O + B₂O₃ ha revelado que la retención del CO₂ de los carbonatos de partida puede dar lugar a serios problemas de preparación de vidrios en esta zona. Los resultados obtenidos utilizando tanto Na₂O como Na₂CO₃ en la preparación de los vidrios, muestra que el CO₂ residual da lugar a importantes diferencias en las propiedades físicas, siendo en este trabajo representados por la viscosidad relativa a la temperatura de transición del vidrio.
1 figs., 14 refs.

B-1.5/86-2 - Reacción del hidrógeno con los defectos ópticos en vidrios. J.E. SHELBY. J.Am.Cer.Soc. 67 (1984) 5, C93-C94 (i).

Se presenta en este trabajo un modelo cinético para eliminar los defectos ópticos en vidrios por exposición al hidrógeno o al deuterio gaseoso. Mientras el recocido está relacionado con una buena reacción química a bajas temperaturas se denomina «recocido químico», para distinguirlo del recocido convencional. Con ejemplo se aplica este modelo a la eliminación del centro del hueco de aluminio/oxígeno en la sílice vítrea irradiada a 73° con D₂ bajo 93 KPa.
2 figs., 15 refs.

B-1.5/86-2 - Contribución a la determinación del boro en fritas y vidrios.

M.F. BARBA, D.J. VALLE, Verres, Refract. 38 (1984), 3, 389-395 (i).

Las determinaciones del B₂O₃ son, en general, largas y exigen la utilización de una experimentación metódica. Después de un examen bibliográfico de los diferentes procesos de determinación, se aborda la cuantificación por medio de técnicas de plasma inducido a alta frecuencia y la volumetría con manitol. Se estudia la interferencia del plomo revelado por el análisis químico de las muestras. Se muestran los problemas de determinación de B₂O₃ en presencia de zinc y se explica la imposibilidad de su cuantificación por volumetría. Finalmente se propone una metodología para el análisis de este elemento con ayuda del plasma y se comparan los resultados con los obtenidos por el método volumétrico.
3 figs., 8 tablas, 13 refs.

B-1.5/86-2 - Difusividades binarias efectivas para la disolución de sílice en fundidos del sistema carbonato de sodio-sílice.

M. CABLE, D. MARTLEW. Glass Technol. 26 (1985) 5, 212-217 (j).

Numerosas fórmulas de composición vidrieras comerciales utilizan carbonatos como fuentes de óxido de sodio, calcio y magnesio. Durante los primeros estados de la fusión, es probable que los granos de sílice de la composición se disuelvan en la fase líquida que contiene cantidades importantes de aniones carbonato. En el artículo, se han determinado las difusividades binarias efectivas de la sílice en tales líquidos, utilizando las medidas hechas sobre varillas de vidrio de sílice corroidas en fundidos de carbonato de sodio conteniendo distintas cantidades de sílice predisuelta.

Se ha utilizado el modelo de corrosión libre para calcular las difusividades a 1.000, 1.100 y 1.200°C. Las comparaciones con trabajos similares han permitido obtener información de contenidos de hasta el 77% de SiO₂.
6 figs., 5 tablas, 16 refs.

B-1.5/86-2 - La ausencia de efecto alcalino mixto en la lixiviación de los vidrios resistentes a la corrosión.

B.J. SMETS, MG. W. THOLEN. J.Mat.Sci. 20 (1985) 3, 1027-32 (i).

Los perfiles de penetración de los álcalis en los vidrios lixiviados en agua con composiciones molares 16A₂O.8CaO.2MgO.1Al₂O₃.73SiO₂ (A = Na, K y Na + K) se han determinado utilizando espectroscopia de masas de iones secundarios. En los vidrios que sólo contenían Na existe una correlación aparente entre el coeficiente de difusión de álcali derivado de la cinética de la lixiviación, suponiendo que este proceso esté gobernado por intercambio iónico, y las medidas de conductividad eléctrica determinados en el vidrio secos. En los otros dos vidrios, los coeficientes de difusión derivados sobre la base del intercambio iónico,

son más altos que los encontrados en los vidrios secos. Estos datos pueden interpretarse en términos de un modelo de lixiviación de los vidrios, donde el peso que determina la cinética es la difusión de agua molecular.

4 figs., 3 tablas, 15 refs.

B-2. FABRICACION

B-2.1. Materias primas. Mezcla vitrificable.

B-2.1/86-2 - Determinación espectrográfica semicuántica de CaO en feldespatos sodocálcicos.

V. PENAZOVA. Sklar a keramik, 34 (1984) 6, 164-165 (ch).

En este artículo el autor muestra las condiciones para la determinación semicuantitativa simple de óxidos de calcio en feldespatos sodocálcicos en concentraciones de 0.5-4% de CaO por el método de espectrografía de emisión de polvos.
2 figs., 3 tablas, 5 refs.

B-2.2. Hornos, combustibles y procesos térmicos.

B-2.2/86-2 - Contribución de un apilamiento cruciforme a la mejora de las pruebas de un horno de vidrio hueco.

M. DARBON, R. LAFFONT, R. MOREAU. Verres Réfract. 38 (1984) 1, 13-17 (f).

Se compara a partir de un caso concreto, las dos campañas sucesivas de un mismo horno de botellería de cuatro quemadores transversales. Después de haber comparado las características (duración y parámetros de funcionamiento, apilamientos) de las dos campañas, se citan las ventajas que presentan los apilamientos cruciformes, empleados durante la segunda campaña, sobre los apilamientos tradicionales en magnesia y arcillas utilizadas durante la primera campaña, ventajas de consumo en el horno nuevo, y de envejecimiento por efecto del calor. Se citan las ventajas obtenidas por la utilización de los apilamientos cruciformes y se demuestra que este sistema es rentable.
4 figs., 2 refs.

B-2.2/86-2 - Triángulo de combustión de Ostwald.

V. FILEK, Z. ZELEZNY, F. NARTA, L. KREJCOVA, M. KLIMOVA. Sklar a keramik. 34 (1984) 4, 120-123 (ch).

Los autores chequearon la exactitud y aplicabilidad del triángulo de Ostwald como ayuda gráfica para la determinación del exceso de aire, por medio de cálculo matemático. Se da un método para la construcción del triángulo de Ostwald bajo las condiciones de combustión reductoras. A partir de las complicaciones del método gráfico, los autores aconsejan usar ordenadores.
2 figs., 2 tablas, 13 refs.

B-2.2/86-2 - Hornos de inducción para la vitrificación de desechos radiactivos.

V. POCOVSKY. Sklar a keramik, 34 (1984) 6, 166-168 (ch).

Los hornos eléctricos de crisol, usados en principio para el estudio de vitrificación de desechos radiactivos, se sustituyen por hornos de fusión experimentados con calentamiento por frecuencias medias.

Se han producido y probado tres variantes de estos hornos, unos periódicos y dos continuos. Se consigue así alcanzar las temperaturas requeridas muy rápido con una buena distribución tecnológica.
4 figs., 3 refs.

B-2.2/86-2 - Tendencias actuales en el análisis de oxígeno en hornos de fusión de vidrio.

SAN LANDRIDGE. Vidrio Latinoam. n.º 21 (1985), 12-14 (e).

La energía consumida por la industria del vidrio en Gran Bretaña corresponde a un 2-3% del total de energía empleada por los principales industriales. La mayor proporción (cerca del 80%) se usa en la fusión de materias primas para fabricar vidrio. Los hornos se controlan mediante medición de temperaturas en el vidrio y en la estructura del horno, siendo la temperatura normal de operación de 1.450 a 1.550°C. En este artículo se trata el análisis continuo de los gases sobrantes para obtener un buen control de los procesos de combustión.
4 figs.

B-2.2/86-2 - Conceptos sobre diseño y mantenimiento de empilajes.

E.J. MARKULKAK, Vidrio Latinoam. n.º 22 (1985) 2, 4-9 (e).

Como consecuencia de los progresivos aumentos de costos energéti-

cos se han ido modificando los conceptos de diseño y operación de las unidades de fusión. Como parte vital de los hornos de fusión tradicionales, las cámaras regenerativas y más específicamente sus empilajes han sufrido importantes modificaciones en sus diseños y mantenimiento. 4 figs., 1 tabla.

B-2.2/86-2 - Revisión de refractarios para regenerador.
S.E. CHEETHAM. Vidrio Latinoam. 22 (1985) 2, 22-31 (e).

El trabajo es una revisión de algunos problemas que se presentan en la aplicación de refractarios en regeneradores y empilajes. Se contemplan aspectos de construcción, así como cualidades de los refractarios para lograr estructuras sólidas y aumentar la vida media del horno de fusión.

5 figs., 3 tablas.

B-2.3. Proceso de fusión y afinado.

B-2.3/86-2 - La composición eutéctica sulfato sódico/carbonato de litio. Un aditivo para mejorar la producción de vidrio.

P.M. BROWN, D.A. BORYTA, J.Am.Cer.Soc. 66 (1983) 9, 660-663 (i).

Mediante medidas de ATD en atmósfera de CO₂, se ha establecido el diagrama de fases del sistema sulfato de sodio/carbonato de litio. La utilización de la composición eutéctica de este sistema mejora la fusión del vidrio, acelera el afinado, y reduce la viscosidad de la fibra respecto al vidrio normal. La mejora de las velocidades de fusión es debido a la reacción entre el óxido de litio y los componentes formadores de vidrio a temperaturas relativamente bajas. El óxido de litio se forma por descomposición del carbonato o de la composición eutéctica Li₃CO₃/Na₂SO₄ en aire en el punto de fusión o cerca del mismo.

5 figs., 7 tablas, 10 refs.

B-2.3/86-2 - Exito en ingeniería Sorg en la empresa G.E. ALVAREZ (España) por el diseño de un refinador profundo en un horno de vidrio.
K.H. SORG. Vidrio Latinoam. 23 (1985) 3, 6-10 (e).

En este artículo se describen las actividades del grupo Alvarez en la fabricación de recipientes de vidrio y artículos de mesa. Los recipientes se producen en un horno de refinador profundo diseñado por Sorg con una producción de 115 ton/día, el cual inició su segunda campaña en septiembre de 1984.

3 figs.

B-2.5. Conformación, recocido y templado.

B-2.5/86-2 - Cortinas metálicas multicapas para protección de las fuentes de radiación.

F.R. MRKVA. Sklár a keramik, 34 (1984) 6, 169-174 (ch).

El artículo trata acerca del análisis de diseño, operación y propiedades principales de cortinas multicapas para proteger las fuentes de radiación térmica, especialmente en la zona de trabajo de la cuba de vidrio en la fabricación de vidrio prensado a mano.

8 figs., 2 tablas, 14 refs.

B-2.5/86-2 - La máquina de cinta Corning.

N.H. CROMPTON. Vidrio Latinoam. n.º 21 (1985) 1, 16-19 (e).

Aunque fue concebida hace 60 años, la máquina de Cinta Corning sigue siendo la máquina dominante para la producción de grandes volúmenes de bombillas de pared delgada para lámparas incandescentes y artículos similares. Por este motivo le ha sido otorgado el premio de la Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos que la coloca a la par de la primera máquina de vapor.

3 figs., 1 tabla.

B-2.6. Tratamientos de la superficie.

B-2.6/86-2 - Tratamiento del vidrio por láser. Parte 1.

M. MATUSEK. Sklár a keramik, 34 (1984) 5, 125-132 (ch).

El artículo contempla las diferentes formas de tratamiento del vidrio por láser de CO₂ (separación, corte, taladrado y decoración del vidrio). Sobre la base de referencias detalladas y análisis crítico de los datos de la literatura se derivaron algunas ecuaciones simples que hacen posible estimar las velocidades de operaciones de tratamientos simples para un láser de una potencia dada de salida.

2 figs., 6 tablas.

B-2.6/86-2 - Trabajado del vidrio con láser. Parte 2.

M. MATUSEK. Sklár a keramik, 34 (1984) 6, 157-163 (ch).

El artículo trata acerca de la utilización de radiación láser para operaciones tecnológicas sobre productos vítreos. Se presta atención especial a tres tipos de trabajado del vidrio: cortado, perforación y decorado.

1 fig., 3 tablas, 165 refs.

B-2.6/86-2 - Modificaciones del estado de superficie de vidrios y de minerales por implantación iónica.

J.C. DRAN, J.C. PETIT, Verres Refract. 39 (1985) 1, 20-32 (f).

Se presentan sucesivamente cuatro categorías de observaciones clasificadas por orden de complejidad creciente. En la primera categoría son las variaciones de nivel sufridas por la superficie externa de los materiales irradiados y productos por la combinación de dos procesos expansión/compactación y la pulverización. En la segunda categoría se trata de la higroscopicidad preferencial de las superficies implantadas. En la tercera se describe las modificaciones de reflectividad y en la cuarta las modificaciones de rugosidad de las superficies establecidas. En general, estas modificaciones representan efectos parasitarios durante las implantaciones iónicas destinadas, por ejemplo, a dopar materiales con elementos específicos. De acuerdo con los autores, sería necesario especificar el mecanismo en cuestión, a fin de minimizar dichos efectos. Sin embargo, ciertos efectos como el mejoramiento del estado de superficie obtenidos después del ataque de vidrios pulidos podrían ser aprovechados y conseguir aplicaciones tecnológicas interesantes.

12 figs., 2 tablas, 26 refs.

B-2.7. Defectos.

B-2.7/86-2 - Burbujas gaseosas en el vidrio. Primera serie de análisis de gas ROBIN.

E.L. SWARTS. Vidrio Latinoam. n.º 23 (1985) 3, 12-18 (e).

Este es el primero de una serie de artículos sobre el tema de burbujas gaseosas en el vidrio, preparado por la Comisión Internacional del Vidrio.

Este informe resume los resultados presentados por once participantes, quienes emplearon espectrometría o cromatografía de gases para el análisis de una mezcla gaseosa certificada en capilares de vidrio.

6 tablas.

B-3. PRODUCCION

B-3.2. Vidrio hueco.

B-3.2/86-2 - Dos métodos para aumentar la productividad en la fabricación de vidrio.

A. THILKA. Sklár a keramik, 34 (1984) 6, 176-177 (ch).

Los fabricantes de vidrio de Riihimäen Lass Oy, Finlandia, han desarrollado en los últimos años dos nuevos métodos para la fabricación de vajillas y recipientes de vidrio.

2 figs.

B-3.3. Fibra de vidrio.

B-3.3/86-2 - Contribución al estudio de la obtención de fibras por el procedimiento de la llama.

C. ÖZKUL, M. TRINITE, D. ALLANO, D. LISIECKI. Verres Refract. 38 (1984) 2, 218-227 (f).

Se presentan los métodos empleados y los resultados obtenidos por el estudio de los parámetros de la obtención de fibras por el procedimiento de la llama. La presión y la temperatura del tiro de la llama son estudiados por los métodos clásicos. La velocidad del tiro y sus fluctuaciones son medidos por un velocímetro láser. La microfotografía ultrarápida permite restituir la trayectoria y medir el diámetro de la fibra. La holografía con doble exposición se utiliza para la medida de la velocidad de ensamble de la fibra.

Los resultados ponen en evidencia cuatro zonas de estirado: recocido del vidrio, decrecimiento exponencial del diámetro, región transitoria y estirado de las fuerzas de cizalladura debidas a la turbulencia.

20 figs., 13 refs.

B.3.4. Fibras ópticas.

B-3.4/86-2 - Fibras y cables ópticos.

A. GOURONNEC, G. LE NOANE. *Verres Refract.* 38 (1984) 2, 205-217 (f).

En este estudio se han tratado únicamente las fibras ópticas para telecomunicación a larga distancia. Después de un estudio rápido de la fibra, se aborda el estirado de las fibras ópticas examinando el principio de fibrado, los diferentes métodos de fibrado y los equipos de base de una máquina de fibrado. Se presenta la máquina de fibrado del CNET, después se estudian los parámetros de fibrado (efectos de la temperatura), los medios complementarios (medida del diámetro de la fibra y revestimientos), así como una nueva posibilidad tecnológica (el multifibrado). Este estudio se finaliza con una descripción de las estructuras de cables de fibras ópticas.

25 figs., 1 tabla, 54 refs.

B-3.4/86-2 - Reacción de fibras ópticas ricas en sílice con el ácido fluorhídrico.

M.T. LEE, *J.Am.Ceram.Soc.* 67 (1984) 2, C21-C22 (i).

Se usan fibras ópticas para determinar la velocidad y energía de activación y de ataque de vidrios de sílice y de vidrios ricos en sílice en el ácido fluorhídrico. Se muestra que la reacción varía de manera lineal con el tiempo y que ella es controlada por un fenómeno de transporte.

4 figs., 1 tabla, 5 refs.

B-3.4/86-2 - Influencia de As_2O_3 sobre las propiedades ópticas de vidrios silicatados ultrapuros multicomponentes y de fibras ópticas.

G.A.C.M. SPIERINGS, *J.Am.Ceram.Soc.* 67 (1984) 2, 124-127 (i).

Para obtener bajas pérdidas de transmisión en fibras ópticas a partir de estos vidrios es necesario añadirles pequeñas cantidades de As_2O_3 (o Sb_2O_3). Fibras ópticas preparadas a partir de estos vidrios sin estos agentes, se observa un crecimiento significativo en pérdidas. Para investigar estos efectos, se estudió la influencia de As_2O_3 en las propiedades ópticas de estos vidrios. Estas propiedades son los coeficientes de pérdidas de dispersión de Rayleigh, la absorción del metal de transición y la absorción UV. Estos estudios muestran que el crecimiento de pérdidas en vidrios sin As_2O_3 no puede asignarse a ninguna de estas contribuciones y fue atribuido a la absorción por electrones atrapados en los lugares relativamente poco profundos de la red vítrea. Los iones As^{5+} sirven como trampas profundas y suprimen, pues, la absorción adicional. El mismo fenómeno se observa, de manera mucho más pronunciada en las fibras de vidrios de borosilicatos alcalinos.

61 figs., 2 tablas, 14 refs.

B.3.7. Materiales compuestos.

B-3.7/86-2 - Compuestos de microesferas de vidrio hueco, preparación y propiedades.

H. VERMEIJ, G. DE WITHD, VEINE NAN, *J.Mat.Sci.* 20 (1985) 3, 1.069-1.078 (i).

Los compuestos formados por microesferas de vidrio hueco unidas entre sí son prometedores para la construcción en la cual son necesarios

materiales que combinen elevados módulos de Young y bajas densidades. Se predicen teóricamente las propiedades de los compuestos ideales de microesferas de vidrio hueco unidas. Las microesferas de vidrio de cuarzo tratadas térmicamente se aproximan al módulo de Young teórico aunque con valores inferiores. El mejor resultado obtenido fue un módulo de Young de 16 Pa con una resistencia de $\sim 0,8$ MPa y una densidad de, aproximadamente, 180 kgm³. Esto se consiguió fundiendo microesferas de vidrio de cuarzo, unidas con fosfato de monoaluminio. Los compuestos obtenidos por prensado de mezclas apropiadas de microesferas/ligantes, después del tratamiento térmico, tenían una densidad inferior a los obtenidos por fusión, pero tenían un módulo de Young muy inferior al teórico.

5 figs., 2 tablas, 17 refs.

B.3.8. Vidrios obtenidos a partir de geles.

B-3.8/86-2 - Preparación de vidrios de sílice a partir de soluciones acuosas de silicatos alcalinos por el método sol-gel.

S. DOBRAVSKA, Z. STRNAD, *Sklár a keramik*, 34 (1984) 5, 133-139 (ch).

El artículo trata acerca de las condiciones para la preparación de vidrio de sílice a partir de mezclas de soluciones acuosas de silicato de potasio y de una solución coloidal de ácido silícico en presencia de un agente orgánico que estimule la formación del gel. Este gel se lixivia después de un medio débilmente ácido, donde los iones alcalinos son extraídos de la estructura de SiO_2 .

10 figs., 3 tablas, 13 refs.

B-4. GENERALES

B-4.1. Economía y organización industrial.

B-4.1/86-2 - Conservación de la energía en países en desarrollo.

H. KOHLI, E. SEGURA, *Vidrio Latinoam.*, n.º 21 (1985), 1, 4-10 (e).

Los esfuerzos integrados de los países en desarrollo para la conservación de la energía industrial podrían reducir el consumo, a corto plazo, en un 20-25% y ello redundaría en un apreciable mejoramiento de la balanza de pagos y en la disponibilidad de divisas de estos países. Esta es la opinión de los autores, investigadores del Banco Industrial.

1 tabla.

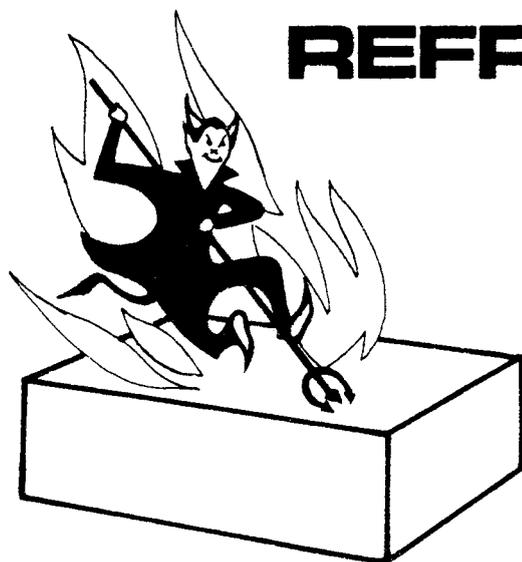
B.4.4. Arte e historia.

B-4.4/86-2 - Vidrierías desaparecidas en Lipnice nad Sazavou. Parte 2.

J. ADLER, *Sklár a keramik*, 34 (1984) 6, 177-181 (ch).

La vidriería de Loukov en su período de prosperidad fue una de las más importantes fábricas de vidrio de la región del río Sazavou. A pesar de las dificultades con las reservas de madera, trabajó sin cesar durante 135 años.

47 refs.



REFRACTARIOS DE VIZCAYA, S.A.

Material aluminoso de 36 a 85%
Material para bóvedas de H.E.
Aglomerado químico
Piezas especiales
Tapones porosos para insuflar gases
Hormigones, píseis, masas y morteros

Teléfs. (94) 453 10 31 - 45 - 453 17 86

Apdo. 1.449 - Telex 31728 DEZA E.

BILBAO

LIBROS

ARCILLAS Y CAOLINES DE ECC PARA LA INDUSTRIA DEL SANITARIO. Edit. ECC International Ltd. Ceramic Division, St. Austell. Cornwall, England. 1985.

Esta obra consta de las tres partes siguientes:

I. «Métodos de ensayo para materias primas cerámicas». 28 págs., 48 figs. En esta primera parte se exponen los métodos de ensayo de las materias primas cerámicas adoptados por ECC International. Cuando tienen que estudiarse o compararse las propiedades de las arcillas, es muy importante que los métodos de ensayo utilizados para determinar dichas propiedades sean conocidos y aceptados como los más próximos posibles a la realidad industrial.

Los procedimientos de ensayo adoptados por ECC están concebidos para efectuar medidas rápidas y reproducibles de las propiedades con el fin de controlar la calidad. En el caso de medidas de resistencias, comportamiento de defloculación y propiedades de cocción, los procedimientos de ensayo siguen (lo más fielmente posible) los procesos industriales a que estarán sujetas las arcillas y los caolines durante su utilización.



El contenido de esta primera parte de la obra es el siguiente: 1. Técnicas de muestreo: Materias a granel. Materias ensacadas. 2. Tamaño de partículas. A) Decantación: Dispersión. Dilución. Sedimentación. Decantación. Cálculo. 3. Tamaño de partículas. B) Andreasen: Dispersión. Solución. Sedimentación. Medida. Cálculo. 4. Tamaño de partícula. C) Sedigrafía: Dispersión. Medición. 5. Comportamiento de defloculación: Dispersión. Mezclado. Defloculación parcial. Viscosidad Brookfield. Probeta de flujo. Torsión. Defloculación completa. Caolín típico. Arcilla típica. Medida de la velocidad de moldeo. 6. Propiedades de absorción, brillo y contracción. Humectación de la muestra. Mezclado. Cribado. Compactado. Medida en verde. Coc-

ción. Medida de la contracción. Medida del brillo. Medida de la absorción de agua. 7. Módulos de ruptura: Dispersión. Tamizado. Desaireado. Filtrado. Amasado. Extrusionado. Secado. Rotura. Cálculo. 8. Composición química: Pérdida de calcinación. Fluorescencia radiográfica por rayos X. Fluorescencia radiográfica de onda dispersiva. Absorción atómica, espectrometría, fotometría de llama, gravimetría, etc. 9. Composición mineralógica: Difracción de rayos X. Análisis racional. Dilatación térmica. Transparencia.

II. «Guía básica para la reología de las barbotinas de colaje de loza sanitaria». 9 págs., 20 figs.

El contenido de esta segunda parte es el siguiente:

Definición de la viscosidad. Definición de la tixotropía. Floculado, Defloculado. Defloculación. Efecto de la densidad. Efecto del álcali sobre la tixotropía. Efecto del agua sobre la tixotropía. Corrección de viscosidad y tixotropía. Fallos notables. Causas de variación en las propiedades de la barbotina. Defloculantes. Viscosímetros. Ensayos de laboratorio.

III. «Últimos aspectos de la reología de las barbotinas de colaje de loza sanitaria». 9 págs., 15 figs.

El contenido de esta tercera parte es el siguiente:

Programa de investigación. Arcilla y propiedades de colaje. Influencia del lignito sobre la reología de las barbotinas. Moldeo a presión.

Como complemento de las tres partes de esta obra, se acompaña una cinta ilustrativa de video β , titulada «Arcillas y caolines de ECC para la industria del sanitario».

D.A.-Estrada

REFRACTARIOS EN CONVERTIDORES. TRABAJOS PRESENTADOS AL XXVII COLOQUIO INTERNACIONAL DE REFRACTARIOS, Aachen, octubre 1984 (Refractories for Steelmaking Converters Proceedings), 102 págs., XXVIIth International Colloquium on Refractories. Editorial Verlag Schmid GmbH D-7800. Freiburg (Alemania, R.F.).

Los veinticinco trabajos presentados a este Coloquio, procedentes de diez países, han tratado los diferentes tipos de revestimientos para convertidores. Doce se dedican especialmente a la descripción y mejora de los refractarios de MgO-C, con referencia a la mejora de la resistencia a la erosión y a la oxidación; siete están dedicados al empleo de dolomía y el resto están orientados al estudio de nuevos tipos de materiales y su sinterización o a la descripción de técnicas de control y reparación del revestimiento. Esta variedad de tratamientos viene determinada por la diversidad y constante desarrollo de los procesos B.O.F., tales como el

soplado por la boca, fondo o sopladors combinados, así como por la multiplicidad de los procesos.



Los trabajos presentados incluyen datos sobre consumos específicos, así como de coste específico (por tonelada de acero) del revestimiento refractario.

INGENIERIA ELEMENTAL DE LAS FRACTURAS MECANICAS (Elementary Engineering Fracture Mechanics), por D. Broek. Edit. Martinus Nijhoff Publishers, La Haya (Holanda), 3.^a edición revisada, 1983. 483 págs., 302 figs., 632 refs.

En esta obra se exponen los conceptos fundamentales sobre la teoría de las fracturas



mecánicas. No es posible dar reglas para una aplicación general de los conceptos sobre este tipo de fracturas. El libro pone énfasis en la aplicación práctica de las fracturas mecánicas.

Está dirigido especialmente a metalurgistas e ingenieros. Para estos últimos, un conocimiento general de los mecanismos y de los criterios de fractura es indispensable para apreciar las limitaciones de los materiales. Por esto, se incluye una discusión general sobre dichos mecanismos y criterios de fractura y sobre otros aspectos metalúrgicos, aunque sin entrar en demasiados detalles. Los metalurgistas y mecánicos necesitan conocer los problemas particulares de la industria para poder respon-

der a las demandas de los ingenieros. Por ello se discuten algunos problemas prácticos.

El contenido de esta obra es el siguiente:
Parte I. Principios. Sumario de problemas básicos y conceptos. Mecanismos de fractura y crecimiento de grietas. El campo de tensión de extremo de grieta elástico. La zona plástica de extremo de grieta. El principio de energía. Dinámica y detención de grietas. Fuerza de fractura de tensión uniforme. Tensión uniforme y comportamiento transitorio. Fractura

elástico-plástica. Propagación de grietas de fatiga. Resistencia a la fractura de materiales.

Parte II. Aplicaciones. Seguridad de fallo y tolerancia perjudicial. Determinación de factores de intensidad de tensión. Problemas prácticos. Fractura de estructuras. Estructuras de lámina endurecida. Predicción de crecimiento de grietas de fatiga.

D.A.-Estrada

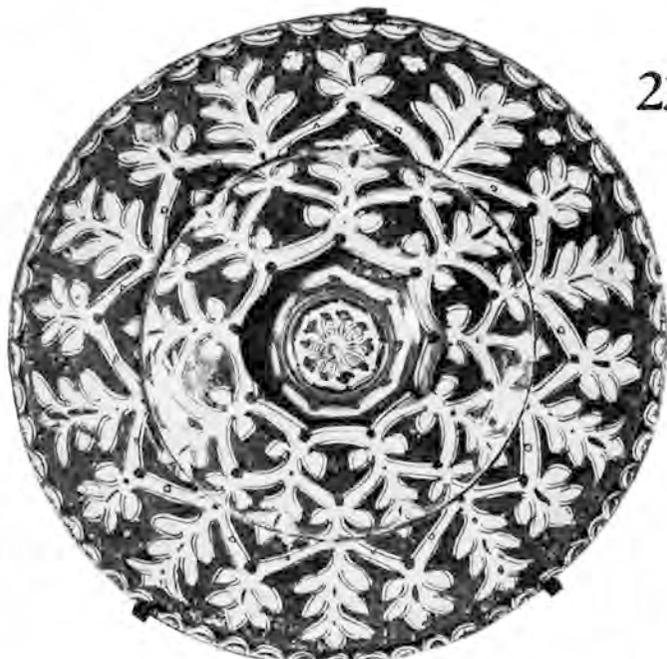
PUBLICACIONES EDITADAS POR LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CERAMICA Y VIDRIO

I Congreso Iberoamericano de
Cerámica, Vidrio y Refractarios
(dos volúmenes) (Torremolinos,
7-11 junio 1982) (Madrid, 1983)

PRECIO: 4.500



Los pedidos deben dirigirse a: **SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CERAMICA Y VIDRIO**
Ctra. Valencia, Km. 24,300
ARGANDA DEL REY (Madrid)



22^a Feria Internacional de Cerámica,
Vidrio y Elementos Decorativos.
Valencia-España.

CEVIDER'86.

LA Feria Internacional de Cerámica, Vidrio y Elementos Decorativos —CEVIDER—, que este año celebra su 22.^a edición, presenta como novedad más importante el haber modificado sus fechas de celebración. Este certamen que tradicionalmente se desarrollaba en la Institución Ferial Feria Muestrario Internacional de Valencia durante el mes de abril, conjuntamente con la Feria Internacional de Joyería, Lámparas y Arte en Metal, pasó a tener lugar durante los días 21 al 25 del mes de febrero.

Este cambio de fechas integra a CEVIDER en la «Ruta Europea del Regalo» dentro del circuito de ferias europeas de la especialidad, poco después de la Feria de Milán y a tres días de la Feria de Frankfurt.

Una espectacular campaña de promoción ha dado como resultado, el que las magnitudes básicas del certamen se vean incrementadas respecto a la edición del año anterior. Alrededor de 350 expositores presentaron sus artículos de cerámica, vidrio y elementos decorativos destacando el importante número de expositores venidos desde otros países, ya sea de forma directa o representada, que supone quintuplicar la presencia internacional del año anterior, aproximadamente 260 expositores nacionales y cerca del centenar de extranjeros, procedentes de 20 países. El certamen ha ocupado una superficie bruta de 27.000 m², de la que la destinada a la exposición comercial contratada por las firmas expositoras fue de alrededor de los 13.000 m².

Al margen de este aspecto puramente ferial, hay que destacar una serie de acontecimientos que tuvieron lugar durante la celebración de CEVIDER, teniendo una exce-

lente acogida por todos los profesionales que decidieron visitar el certamen. En primer lugar habría que destacar la exposición en la Feria de «La Historia del Arte de Lladró», que se presentó en Valencia con motivo de la celebración de CEVIDER. Esta exposición ya se había celebrado con gran éxito y curiosidad por parte del público, en la Sala Durán de Madrid en el pasado mes de noviembre.

Otra importante novedad, organizada por esta feria monográfica fue «La Gran Gala de las Estrellas», donde CEVIDER ofreció a todos los expositores la oportunidad de colocar sobre un escenario especial, aquél de sus artículos que reuniera más cualidades para convertirse en gran «vedette». Con esas piezas más novedosas, de alta calidad, de diseño sorprendente o de material nuevo, CEVIDER montó un «stand» especial, completamente gratuito para los expositores.

Un aspecto atractivo y que cada año se cuidará más, fue la presencia de los grupos artesanos de diversas regiones españolas. Cada vez se aprecia más la artesanía en Europa y en América del Norte, y pronto los artesanos españoles verán revalorizada su firma y el «hecho a mano», un aspecto del que todavía no se ha sabido sacar todo su valor comercial en España.

Como en ediciones anteriores, CEVIDER, como plataforma comercial de los sectores económicos en ella representados, no olvidó apoyar y promocionar el diseño en la cerámica y vidrio artístico y decorativo. Por ello volvió a celebrar, en su 16.^a edición, el Concurso Internacional de Diseño Industrial, premio único de 250.000 pesetas y tres menciones honoríficas que se concedieron a artículos de cerámica y vidrio artístico o decorativo. Asimismo, un año más, la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio, otorgó sus Alfes de Oro a aquellas empresas seleccionadas por un jurado especial.

Concesión de los premios «Alfas de Oro» de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio

En Valencia, a 24 de febrero de mil novecientos ochenta y seis, reunido el Jurado, compuesto por: D.^a Margarita Becerril Roca, D. Agustín Escardino Benlloch, D. José M.^a Fernández Navarro, D. Ramón Gimeno Gil y D. Claudio Guillem Monzonis, al objeto de conceder los «Alfas de Oro», que con la colaboración de la 22.^a Feria Internacional de Cerámica, Vidrio y Elementos Decorativos, CEVIDER'86, acordó otorgar estas distinciones a los siguientes expositores:

Cooperativa Valenciana del Cristal, COVACRIST, por la calidad de su cristal y el mérito de su ejecución.

Cerámicas Ismael Cases, S.A., a la serie Megatrón, por los valores estéticos de esta línea.

Sociedad de Aplicaciones Termoeléctricas, SATER, S.A., por su horno de rodillos que representa un apreciable esfuerzo tecnológico de investigación y desarrollo en este campo.

Prodesco, S.L., por los colorantes cerámicos en suspensión y en forma de tizas que amplían las posibilidades de la decoración.

Asimismo, la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio deja constancia de su mención especial a las entidades siguientes:

Horcemegas, S.L., por su horno circular continuo tipo carrusel que permite su utilización en un espacio reducido y al *Patronato Provincial de Artesanos de Guadalajara*, por su esfuerzo en la recuperación de su tradición cerámica y el estudio de nuevas formas.



El sector cerámico en la Comunidad Valenciana



La industria cerámica en general —al igual que ocurre en la Comunidad Valenciana con la mayoría de sectores industriales tradicionales—, se encuentra concentrada geográficamente en torno a determinados núcleos de población. Tal concentración relativa obedece a dos factores: de una parte la proximidad a las materias primas básicas para la producción (arcilla, caolín, etc...), y de otra, la existencia de una tradición artesanal de generaciones, que supone la existencia de una mano de obra cualificada y familiarizada con este tipo de trabajo; la existencia de una industria auxiliar y complementaria, y la posibilidad de desarrollar unas economías de escala a nivel general, que en otras latitudes donde no se dan estas circunstancias difícilmente podrían desarrollarse.

Según el último censo de empresas inscritas en Seguridad Social (1983), entre 4 comarcas de la Comunidad Valenciana se concentra el 72,5% del número de empresas y el 83% de la mano de obra ocupada. Las comarcas en cuestión son la Plana de Castelló, L'Alcalatén-Penyagolosa, Altos de Mijares y L'Horta de Valencia.

El número total de empresas cerámicas censadas en la Comunidad Valenciana, considerando todas las especialidades antes señaladas, asciende a 532, y la mano de obra legalmente ocupada en ellas al acabar 1983 era ligeramente superior a los 18.400 personas. De esas empresas, entre el 32% y 40% eran, a efectos legales, mercantiles, propiedad de una persona natural; mientras que algo menos del 60% eran sociedades, bien anónimas, bien limitadas. El resto hasta el 100%, lo constituían las cooperativas, sociedades anónimas laborales, etc.

Entrando ya en las especialidades concretas dentro de la industria cerámica, el número de empresas censadas al finalizar 1984 dedicadas a la fabricación de azulejos, pavimentos y baldosa cerámica, en toda España era de 213, de las que 166 (80%) estaban en la Comunidad Valenciana, y 42 (20%) en el resto de España. Del total nacional, en este subsector de la industria cerámica el 34,27% de las empresas censadas declaraban tener más de 50 trabajadores en nómina, lo que a efectos de una clasificación realista supone, que más del 34% de estas empresas pueden considerarse de tamaño «medio» o «grande», mientras que algo menos del 66% restante sería «pequeña» empresa.

El otro gran grupo de industrias cerámicas que nos interesan a efectos de los certámenes feriales que se desarrollan en Valencia lo constituyen las empresas de

cerámica artística, que en su inmensa mayoría se encuentran situadas en Manises (Valencia). Al respecto, los últimos datos oficiales disponibles datan de diciembre de 1981, donde se hablaba de la existencia de 138 empresas censadas, con una población de 1.345 trabajadores censados. De todas formas, considerando el desfase de cuatro años respecto a la fecha última, conviene poner estos datos relativamente en duda, y considerar que en la actualidad serán sensiblemente menores a tenor de la dureza del mercado precisamente en esos cuatro años transcurridos.

Considerando el total de la industria cerámica — con todos los subsectores— a nivel nacional, la población laboral de aproximadamente 18.000 trabajadores contratados legalmente en la Comunidad Valenciana supone un 45% del total ocupado en el sector; y esa misma población laboral contratada en la industria cerámica de la Comunidad representa del 5% al 6% del total de la población ocupada en la región. De todos los subsectores y especialidades integrantes del grupo de industria azulejera el más importante por la cantidad de mano de obra ocupada es el azulejero a nivel de Comunidad Valenciana, ya que daba empleo al acabar 1983 a 11.100 personas. De todas formas hay que considerar que es precisamente esta especialidad de la industria cerámica valenciana, la que más fuerte proceso de tecnificación está sufriendo, lo que lleva aparejado un proceso también acelerado de expulsión de mano de obra excedentaria. En opinión general de los empresarios del sector consultados por la Administración autonómica para la elaboración del Libro Blanco, este proceso de incorporación de tecnología —subsiguiente expulsión de mano de obra—, va a continuar.

En relación con las magnitudes del total nacional, la industria cerámica valenciana representa del 45% al 50% del total, medido en valor pesetas.

En la separata dedicada a la industria cerámica valenciana incluida en el Libro Blanco sobre las repercusiones que tendrá para la economía valenciana la adhesión a la CEE, se analiza, en base a todos los datos antes apuntados, la evolución de los diferentes factores productivos a lo largo del tiempo, al ritmo de inversiones y actualización tecnológica de las empresas, y la muestra de opiniones empresariales recogidas para hacer el trabajo; en base a todos estos datos se realiza un análisis del encaje de la industria cerámica valenciana a la coyuntura de crisis.

Se diferencian aquí dos subsectores: el azulejero y el de cerámica artística. Para el primero, en opinión del



Libro Blanco, la situación es de crisis de demanda o falta de mercado, ya que la oferta es competitiva en cantidades, precios y calidades; está lo suficientemente actualizada tecnológicamente, y dispone de la infraestructura empresarial precisa para alcanzar ratios de optimización mucho más elevados que los actuales. Está claro que la exportación está actuando de elemento regulador de la oferta azulejera y compensador en parte de la atonía del mercado interior.

Por lo que se refiere a la cerámica artística, los análisis incluidos en el Libro Blanco no aportan ninguna novedad significativa a lo ya sabido y expuesto en años anteriores por este Gabinete. Nos hallamos entre una crisis doble: de oferta y demanda. A nivel de oferta, hay un desfase manifiesto de la estructura de costos de producción, el cual está motivado —a su vez—, por un alza sensible hasta el 85 de los costos energéticos, un alza sensible de los costos de materias primas, y un alza relativamente apreciable (dada la estructura financiera de las empresas de cerámica), y sobre todo, un alza manifiestamente fuerte del costo del factor trabajo.

Al trastocarse la estructura de costos de forma fuerte y en un plazo de tiempo corto, las empresas no han podido adaptarse a tiempo y han entrado en crisis de oferta situación en la que ahora mismo se encuentran. En cuanto a la crisis de demanda, responde a una triple consecuencia: la crisis económica general tiene entre sus efectos el propiciar un empobrecimiento generalizado de la población, que trae de la mano el corte drástico de los gastos suntuarios o de lujo entre las familias, lo que supone la no compra de artículos cerámicos entre otros; en segundo lugar, dada la quiebra antes explicada en la estructura de costos de producción, el precio de venta de los productos cerámicos que incorporan el factor artístico como valor añadido considerable han disparado sus precios al alza, lo que ha contribuido aún más a retraer el comportamiento de la demanda.

Y por último, un tercer factor que ha contribuido a que haya un comportamiento recesivo del mercado interior por lo que a productos cerámicos se refiere — productos cerámicos de fabricación nacional—, es la concurrencia en nuestro mercado de productos cerámicos de otros países, con calidades similares, pero con unas estructuras de costo de producción radicalmente distintas a las nuestras, al tener una mano de obra sensiblemente más barata. Esto les permite competir en precios en el mercado nacional, incluso a pesar de soportar unas barreras arancelarias duras y tener que compensar el costo del transporte.



**2.º CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE LA
UTILIZACION DE RESIDUOS
Madrid, 21 al 25 de abril de 1986**

Las asociaciones siguientes:

- Americam Concrete Institute (EE.UU.)
- Canadian Society for Civil Engineering (CC)
- Comisión Permanente del Hormigón
- Laboratorio Central de Estructuras y Materiales del M.O.P.U.
- Instituto Eduardo Torroja

organizan este Congreso sobre el empleo de residuos industriales en la industria del hormigón. Las actividades del congreso incluyen, junto a la presentación de comunicaciones técnicas, visitas a diferentes instalaciones industriales y laboratorios.

Para más información:

Dr. Soria

Instituto Eduardo Torroja

Costillares (Chamartín) Madrid

**XXVI REUNION ANUAL DE LA SOCIEDAD
ESPAÑOLA DE CERAMICA Y VIDRIO
Córdoba, 8 al 12 de junio de 1986**

Como ya es tradicional, esta Sociedad celebrará su Reunión anual, que en la edición del presente año tendrá lugar en la ciudad de Córdoba en los días arriba indicados.

El programa previsto comprenderá los siguientes actos:

Domingo, 8 de junio:

Inscripción y entrega de documentación.

Lunes, 9 de junio:

Mañana: Sesión de apertura, conferencias plenas, recepción de bienvenida.

Tarde: Conferencias sectoriales.

Noche: Fiesta flamenca.

Martes, 10 de junio:

Mañana: Presentación de comunicaciones científicas en sesión «poster».

Exposición de cerámica.

Copa de vino español.

Tarde: Conferencias sectoriales.

Noche: Visita a la Mezquita.

Miércoles, 11 de junio:

Mañana: Presentación de comunicaciones científicas en sesión «poster».

Exposición de cerámica.

Reunión de las Secciones de la Sociedad.

Copa de vino español.

Tarde: Asamblea General de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio.

Noche: Cena de clausura en el Palacio de Viena.

Jueves, 12 de junio:

Visita turística a las ermitas de Córdoba y a Medina Azahara.

Fiesta campera en la finca de Villalobillos, propiedad de «El Cordobés».

A esta Reunión se presentarán 12 conferencias plenas y sectoriales y 70 comunicaciones científicas.

Las cuotas de inscripción para los miembros de las Sociedades Española y Portuguesa de Cerámica y Vidrio serán de 11.000 ptas.; para los no miembros de la SECV, 15.000 ptas., y para acompañantes, 7.000 ptas.

Se concederá un número limitado de inscripciones de cuota reducida (7.000 ptas.) para estudiantes y becarios que lo soliciten.

Estas cuotas incluyen todos los actos programados a excepción de la cena de clausura y la fiesta campera en la finca de Villalobillos.

Para cualquier consulta o información adicional:

Secretaría General

Sociedad Española de Cerámica y Vidrio

Ctra. Valencia, km. 24,300. Arganda del Rey (Madrid)

**JORNADAS INTERNACIONALES SOBRE LA
CARACTERIZACION DIMENSIONAL DE LAS
ESTRUCTURAS EN CAPAS DELGADAS
Grenoble (Francia), 2 al 3 de diciembre de 1980**

El comité de capas delgadas, materiales y tecnología para electrónica de la Sociedad Francesa del Vacío va a organizar durante los días 2 y 3 de diciembre en el Instituto de Ciencias Naturales de Grenoble unas Jornadas dedicadas a la caracterización dimensional de las estructuras en capas delgadas.

Durante las jornadas se hará hincapié en el análisis comparativo de los diferentes métodos de medidas y el establecimiento de los procedimientos de calibrado.

Los principales métodos de medidas de espesores a tratar son:

elipsometría, espectrofotometría, interferometría laser, perfilometría, medidas acústicas, R.B.S. y métodos nucleares, microscopía óptica, M.E.B., métodos indirectos y otros métodos.

Todas aquellas personas que deseen presentar alguna comunicación, deberán enviar un resumen de 250 palabras antes del día 1 de mayo del año en curso para su aceptación a:

Société Française du Vide

19, rue du Renard

F-75004 París (Francia)

**SEMINARIO INTERNACIONAL SOBRE CEMENTO
Y MATERIALES RELACIONADOS CON
LA CONSTRUCCION**

Nueva Delhi (India), 9 al 12 de diciembre de 1986

El *National Council for Cement and Building Materials*, organiza en Nueva Delhi, del 9 al 12 de diciembre del presente año un seminario sobre el cemento y otros materiales relacionados con la construcción.

Serán tratados los siguientes temas:

- Experiencia operacional en plantas de cemento, en orden a la mejor eficiencia energética, incremento de la productividad y disminución de la contaminación ambiental.

- Nuevas tecnologías, procesos, equipamientos y productos.
- Fabricación de cal y otros materiales de construcción.
- Utilización racional del cemento y la cal en la construcción.

Para mayor información dirigirse a:
National Council for Cement and Building Materials
M-10 South Extension, Part II
Ring Road, New Delhi 110049 (India)

INGENIERIA CON MATERIALES CERAMICOS

Londres, 15 al 19 de diciembre de 1986

La Sección de Ciencia Básica del Instituto de Cerámica de Stoke-on-Trent organiza esta Reunión con el propósito de revisar los conocimientos sobre materiales cerámicos para ingeniería, y exponer los más recientes

avances en este campo. Se espera que los temas principales que se traten en la Reunión sean:

- Aplicaciones de los materiales cerámicos a la ingeniería,
- Nuevos procesos de fabricación.
- Relación entre estructura y propiedades.
- Materiales cerámicos compuestos/tenaces.

Se desea publicar todos los trabajos que se presenten en una de las series de libros editados por el Instituto. Para ello se requiere disponer de los originales en la fecha de celebración de la Reunión.

Las personas que deseen presentar comunicaciones deben enviar un resumen de su trabajo, de unas 200 palabras, antes del 1 de julio de 1986 a la dirección abajo indicada.

Para mayor información dirigirse a:

The Institut of Ceramics
Shelton House, Stoke Road
Shelton, Stoke —on— Trent, ST4 2DR (Gran Bretaña)

Actividades

BANCO DE DATOS SOBRE EL EMPLEO DE MATERIALES REFRACTARIOS EN LA INDUSTRIA SIDERURGICA

Desde diversos sectores y asociaciones se viene planteando la necesidad de sistematizar la información internacional existente en el campo de los productos refractarios y sus aplicaciones en siderurgia. Esta demanda se ha hecho más patente a raíz de la reanudación de las actividades de las Comisiones Técnicas de Acerías (convertidor, acería eléctrica, laminación) y Horno Alto. Igualmente, diversas asociaciones vinculadas a la fabricación y comercialización de material refractario se han dirigido al Instituto de Cerámica y Vidrio del C.S.I.C. expresando su interés en recibir de forma sistemática la información existente en dicho campo.

El personal del I.C.V. ha iniciado gestiones con el Instituto de Información y Documentación en Ciencia y Tecnología (ICYT), perteneciente igualmente al C.S.I.C. para extraer de las bases de datos internacionales la información pertinente y proceden posteriormente a su evaluación y clasificación.

Como consecuencia de estas gestiones se han emprendido las siguientes actividades:

1. Revisión de las fuentes de documentación sobre el empleo de refractarios en siderurgia. Las bases de datos consultados han sido:

- Pascal (Bulletin Signaletique)
- Chemical Abstracts
- Compendex (Engineering Index)
- Metadex (Metals Abstracts)
- Ceramic Abstracts
- N.A.S.A.
- I.C.Y.T.

2. El perfil de palabras clave empleadas, de acuerdo con el Vocabulario Técnico ISO, ha sido el siguiente:

Conjunto 1

Tipos de material: Alúmina, bauxita, sílice, dolomía, mullita, nitruros, carburos, circon, zircona, grafito, magnesita, básicos, cromita, silicoaluminosos.

Conjunto 2

Presentación del material: ladrillo, pieza de forma, monolítico, cemento refractario, hormigón refractario.

Conjunto 3

Instalación siderúrgica: horno alto, estufa, cuchara torpedo, convertidor, cuchara de colada, colada continua, hornos de tratamiento térmico, laminación, hornos de coque, horno eléctrico.

3. Se ha tomado como referencia bibliográfica de interés cualquier trabajo o documento en cuyo título y/o resumen aparezcan asociadas una o más palabras clave de cada uno de los tres conjuntos (tipo de material, forma de empleo y utilización siderúrgica).

4. Las bases de datos mencionadas recogen la información producida y publicada a nivel internacional en los siguientes medios:

- Revistas científicas y técnicas.
- Comunicaciones presentadas a congresos, simposios o seminarios.
- Patentes.
- Informes técnicos, comerciales y datos estadísticos.
- Libros y tesis doctorales.

5. Siguiendo estos criterios se ha revisado la información existente entre 1970 y 1985. Para el período 1970-

1980 la información se cubriría sólo de forma cualitativa: importancia de cada base de datos, distribución de la información por orígenes, revistas, patentes, países, etc. El período 1980-1985 se ha revisado de forma exhaustiva, ya que es el que cubren de forma sistemática la mayor parte de las bases de datos. El número total de referencias obtenidas para este segundo período es de 2.500 aproximadamente.

6. Las etapas cubiertas hasta ahora, sufragadas por el C.S.I.C., permiten disponer únicamente del número de referencias existentes por cada conjunto de palabras clave, pero no del título y resumen de cada una de ellas.

7. La solicitud a cada uno de los bancos existentes de la copia del título y resumen de cada una de las 2.500 referencias, su ordenación por origen (revistas, patentes, informes técnicos, etc.) y la clasificación de las mismas por calidades o tipo de instalación siderúrgica conllevaría unos gastos cercanos a las 500.000 ptas.

Tras consultar con las secretarías de las diferentes comisiones técnicas, UNESID, ANFRE y la Sección de Refractarios de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio, parece que el método más adecuado para la financiación del presupuesto total de la edición (800.000 ptas.) sería la canalización a través de las organizaciones antes citadas de la aportación económica de las empresas o instituciones interesadas en patrocinar dicha edición y recibir un ejemplar de la misma.

A título indicativo, la cuantía de la aportación económica por parte de cada empresa o entidad sería de 40.000 a 50.000 ptas para las siderurgias integrales, 20.000 a 25.000 para las no integrales, 10 a 15.000 ptas. en caso de los fabricantes o comercializadores de productos refractarios.

El personal del ICV y del ICYT está trabajando ya en la elaboración del original que será presentado en la próxima Reunión Anual de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio (Córdoba, 9-11 junio) y en la Reunión de la Comisión Técnica de Acerías y Horno Alto a celebrar igualmente el próximo mes de junio.

Antes de tomar una decisión definitiva sobre el tipo de edición de este informe y las cifras concretas a aportar por las empresas e instituciones interesadas, es necesario conocer el interés que suscita, por lo que se ruega a las entidades interesadas en su publicación, se dirijan por correo indicando su decisión y disponibilidad para efectuar la aportación económica a la atención de:

Emilio Criado Herrero
 Instituto de Cerámica y Vidrio
 Ctra. Valencia, km. 24,300
 Arganda del Rey (Madrid)
 Telf.: 871 18 00 / 04 / 24

ACTIVIDADES DE LA COMISION TECNICA DE CONVERTIDORES

Dentro de las actividades desarrolladas por la Comisión Técnica de Conversión al Oxígeno, tras la reanudación de sus trabajos en el último trimestre de 1985, cabe destacar el informe presentado sobre el tema: «Perfiles de revestimiento del convertidor. Tipos de refractarios y distribución».

Los datos más representativos para las tres siderurgias integrales de la Península son los siguientes:

Altos Hornos de Vizcaya:

El informe correspondiente a las instalaciones de Altos Hornos de Vizcaya, hasta 1984, se presenta en un artículo de este mismo número del Boletín. Los datos actualizados para 1985 aún no se han presentado, dado que a lo largo de 1985 el funcionamiento de sus convertidores fue muy irregular, motivado por el fin de campaña del horno alto y de que con los nuevos convertidores aún no se dispone de una información suficientemente valorada. Ello es debido a que, si bien los convertidores son de 110 toneladas, han debido adaptar el perfil de dichos convertidores a 75 toneladas, ya que todavía no se dispone de infraestructura y grúas para 110 toneladas.

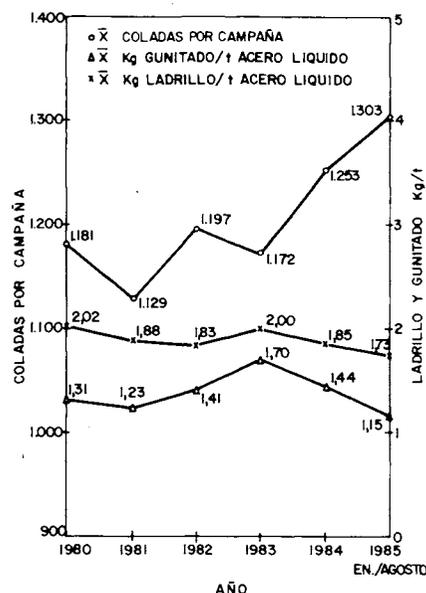


Fig. 1.—Acería LD-I ENSIDESA. Consumo y coste específico material refractario.

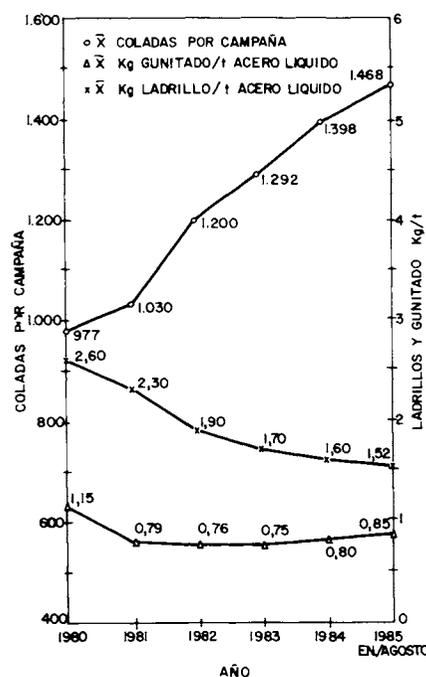


Fig. 2.—Acería LD-II ENSIDESA. Consumo y coste específico material refractario.

Ensidesa

Los datos relativos a la Acería LD-I y L-D-II se exponen en las figs. 1 y 2.

Una información más detallada puede encontrarse en el trabajo de J. Varela publicado en el número extraordinario del Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio, en que se recogen las comunicaciones presentadas en las Jornadas sobre Materiales Refractarios y Siderurgia, celebradas en el Instituto de Cerámica y Vidrio en mayo de 1984.

Siderurgia Nacional Portuguesa

La duración de las campañas de los convertidores de la Factoría de Seixal se recoge en fig. 3. Cabe destacar que hasta mediados de 1982 estuvieron en servicio los

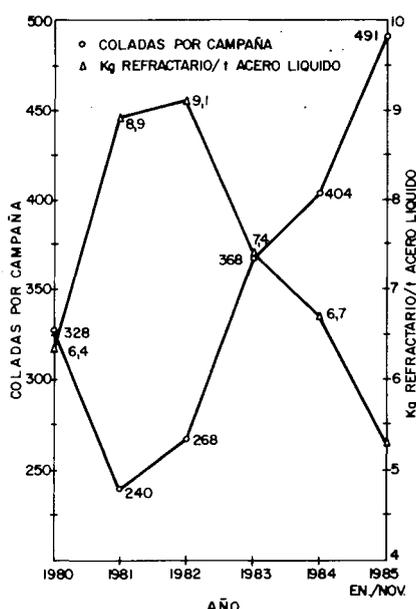


Fig. 3.—Acería Siderúrgica Nacional Portuguesa. Seixal. Consumo específico material refractario.

convertidores LD Demag, en funcionamiento desde 1961. Se trataba de convertidores de 35 toneladas, si bien en su última etapa producían ya 45 toneladas.

En diciembre de 1982 arrancaron los nuevos convertidores LD/LBE Voest Alpine de 45 toneladas, iniciándose el proceso LBE en julio de 1984, año en que se batió el récord anual producción, con un cifra de 412.386 toneladas de acero líquido, producción que se superó en 1985, habiéndose alcanzado a finales de noviembre 427.077 toneladas. En diciembre del pasado año se alcanzaron, por primera vez, 10.000 cargas en un año.

NORMALIZACION DE PRODUCTOS REFRACTARIOS EMPLEADOS EN LA INDUSTRIA SIDERURGICA

En diferentes reuniones de las Comisiones Técnicas de Horno Alto y Convertidores se ha puesto de manifiesto, por parte de diversas empresas siderúrgicas, la necesidad de establecer criterios normalizados sobre los ensayos de materiales refractarios y masas para gunitar, criterios básicos a la hora de determinar la calidad de dichos materiales.

Esta situación se plantea cuando se introducido importantes modificaciones en la legislación española que regula las competencias y organización en materia de normalización. Las competencias y servicios del IRANOR, hasta ahora dependiente del Ministerio de Educación y Ciencia, han pasado al Ministerio de Industria y Energía. A su vez, se da un gran protagonismo a las Asociaciones Industriales implicadas en cada rama de actividad para desarrollar sus propias normativas de ensayo y control de calidad. La Administración se reserva únicamente la facultad de dar carácter oficial a las normas elaboradas por las diversas comisiones. Un Consejo Superior de Normalización con participación de la Administración, Asociaciones Empresariales, Sindicatos y Técnicos, velará por la coherencia de las normas elaboradas en las diversas ramas industriales.

Para iniciar los contactos con vistas a la reanudación de las actividades de normalización de los materiales refractarios empleados en la siderurgia, se ha convocado una reunión el diez de abril, entre representantes de las siderurgias integral y no integral, la Asociación Nacional de Fabricantes de Refractarios, UNESID y técnicos del CENIM e Instituto de Cerámica y Vidrio del C.S.I.C. La reunión tendrá lugar en la sede de UNESID en Madrid.

Nuevos productos y procesos

EL DESARROLLO DE HERRAMIENTAS DE DIAMANTE COMPLEMENTA UN NUEVO SISTEMA DE TORNO PARA LENTES DE CONTACTO

Una tercera parte de los laboratorios de lentes de contacto del mundo se encuentra en los EE.UU. Sin embargo, Gran Bretaña se lleva la parte del león en cuanto a la técnica de construcción de equipos especializados para la fabricación de dichas lentes.

No resulta, pues, sorprendente que la técnica y desa-

rollo británicos estén tras uno de los más recientes sistemas de fabricación de lentes de contacto con herramientas de diamante, que utiliza control computerizado. Al mismo tiempo, el Departamento de Investigación y Desarrollo del mismo especialista en herramientas de diamante del Reino Unido ha logrado mejorar el rendimiento de las herramientas de corte.

La empresa inglesa *G. Nissel & Co. Ltd.* diseñó una nueva máquina orientada a satisfacer las necesidades de producción de firmas de pequeño y mediano volumen dedicadas a la fabricación de lentes.

La máquina *Labtec* elimina la posibilidad de error del operario en la producción de lentes esféricas, esféricas o lenticulares duras, blandas y permeables a los gases. Un microordenador efectúa el control, y en sus funciones, el operador sólo es responsable de la carga del programa, la introducción de los datos de la receta oftalmológica — que quedan visualizados para comprobación en pantalla— y de efectuar los pasos de cierre del programa previsto una vez el ciclo automatizado haya sido finalizado.

Mientras la lente así programada es mecanizada, el operario puede programar otra receta. De esta manera, el tiempo de ciclo de ejecución de las recetas no resulta superior al requerido en la ejecución repetitiva, a efectos del stock, de lentes de especificaciones equivalentes.

La duración de la herramienta de corte de diamante resultará así muy superior a la alcanzada por el método manual, ya que los movimientos de ajuste de la herramienta en máquina son controlados con total exactitud. El portaherramientas *Labtec* acomoda dos herramientas de diamante de una sola punta. Una, para la ejecución de la superficie y otra, para el corte hasta el diámetro previsto. Las virutas del mecanizado se eliminan mediante un equipo de vacío conectado con una capota de aspiración situada en la zona de trabajo por medio de una conducción.

Paralelamente al desarrollo de la máquina *Labtec*, la firma *Contour Fine Tooling*, también británica, principal suministrador de herramientas de diamante a *G. Nissel & Co.*, ha efectuado también grandes avances en su programa propio de Investigación y Desarrollo. *Contour Fine Tooling* goza de gran prestigio en el ramo y recientes evaluaciones efectuadas por Laboratorios de la Universidad de Oxford le han otorgado una posición de preponderancia en su campo.

Las piedras utilizadas por *Contour Fine Tooling* son generalmente diamantes naturales dodecaédricos como material de partida, aserrándolos por su cintura (plano 1,0,0) para obtener con cada mitad una punta de herramienta. Los diamantes proceden de las canteras de la firma *De Beers* en Sudáfrica, tienen de 1/2 a 3/4 de quilate y son seleccionados por su elevado nivel de pureza y limpieza.

El material de la lente puede asimismo influir sobre la geometría incorporada a la herramienta. En las herramientas tradicionales de mecanizado de lentes de contacto, el ángulo de salida puede variar entre los 2,5° positivos y los 5° negativos y, en el mecanizado de algunos materiales permeables a los gases, *Contour Fine Tooling* ha demostrado que la calidad de superficie de la lente y la duración de la herramienta pueden ser incrementadas por un ángulo positivo entre mesa y filo de corte. Generalmente, los radios de la punta caen dentro del margen de 0,5 y 1,0 mm. También aquí, en el caso de muchos de los materiales permeables a gases, un radio de 0,5 a 0,75 mm, y un despulle primario de 15°, han demostrado dar excelentes resultados de rendimiento.

PARABRISAS MOLDEADOS A MENOR COSTE CON UN NUEVO HORNO PROGRAMABLE

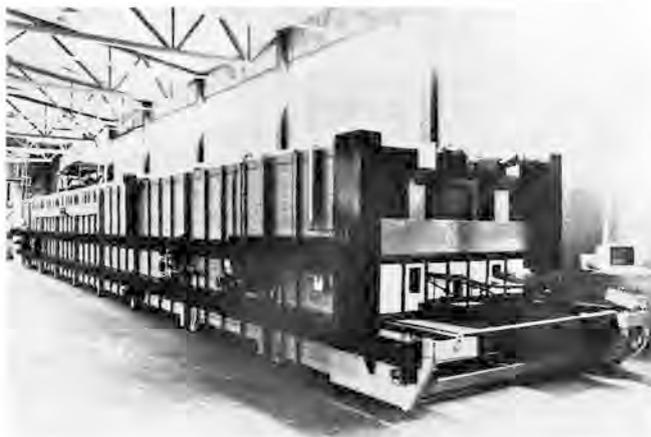
Los parabrisas para vehículos se fabrican eficazmente en series de producción grandes, pequeñas o combinadas,

con un nuevo horno programable desarrollado por un fabricante finlandés. Con el horno de curvar ESU, de *Tamglass*, de Tampere, Finlandia, el proceso de alimentación de los paresones para los distintos tipos de parabrisas se realiza secuencialmente y sin interrupción. Esto es posible gracias al nuevo proceso de curvado y al control del sistema mediante un microprocesador que almacena datos de diferentes tipos de parabrisas. La capacidad del horno es de 20 a 50 parabrisas por hora.

Incluso en series de producción combinadas, los parabrisas son de calidad uniforme y muy alta. Los costes de producción se reducen, ya se trate de producción en gran o pequeña escala. *Tamglass* estima que, con un rendimiento energético de unos 5 kWh/m², solamente el ahorro de energía permitiría amortizar la inversión total en un nuevo horno antes de cinco años.

El primer horno ESU viene funcionando en la misma fábrica de *Tamglass* desde el último verano. El segundo empezó a funcionar en una fábrica de parabrisas de los EE.UU. en noviembre de 1985. Existen tres tamaños de horno, para tamaño máximo de los moldes de 975 × 2.000 × 450 mm, 1.225 × 2.300 × 500 mm y 1.475 × 2.700 × 500 mm. Además, la longitud del horno puede elegirse de acuerdo con las necesidades de producción.

El proceso de fabricación de parabrisas supone primero el precalentamiento de los paresones de vidrio, hasta una temperatura inferior a la necesaria para el curvado. Los paresones precalentados pasan luego a la fase de curvado. Una vez que el horno ha sido programado para el tipo y cantidad de parabrisas necesarios, lo único que debe hacer el operador es introducir los moldes adecuados, según indique la pantalla de la estación de carga. Entonces el ordenador establece y supervisa todos los parámetros de la serie de producción. Un solo disco de programa puede almacenar los parámetros de curvado de 384 tipos diferentes de parabrisas.



Mediante el teclado del sistema de control se pueden añadir y modificar nuevos programas. Aunque el funcionamiento del horno es completamente automático, el programa de curvado se puede ajustar con precisión, con lo que se consiguen los mismos resultados que alcanzaría un obrero especializado, con calidad uniforme a lo largo de todo el proceso. Un segundo terminal de visualización a distancia muestra la situación de la instalación, y se puede utilizar para proporcionar control de transferencia de mando, si fuera necesario, o para generar datos de

producción en una unidad de visualización o como salida impresa.

El alto rendimiento energético se logra por estar encerrado el horno en una envolvente, de baja masa térmica y por el empleo del proceso de caldeo bietápico. El calor empleado en la fase de curvado ayuda a precalentar las hojas que entran, hasta una temperatura algo menor que la de curvado. El exceso de calor es retirado por un termointercambiador para proporcionar un suministro de agua caliente para uso general de la fábrica. Ambas técnicas están cubiertas por patentes de *Tamglass*, y gracias a su uso se recupera casi la mitad de la energía calorífica necesaria para todo el proceso. Además, el taller permanece a una temperatura agradable.

La construcción modular de los hornos ESU permite instalarlos rápidamente sobre cualquier base plana, sin cimentación especial. Los calentadores se pueden sustituir rápidamente: los de la fase de precalentamiento en 20 minutos, y los de la fase de curvado en menos de 8 horas.

Para más información:

Tamglass Division of O/Y Kyro A/B
Vehmaistenkatu 5
PO Box 25
SF-33730 Tampere 73 (Finlandia).

LANZAMIENTO DE DOS PRODUCTOS DE PCBN POR DE BEERS

Como resultado de la amplia aceptación industrial de su gama de PCBN Amborite, la *De Beers* acaba de lanzar otros dos materiales ultraduros para herramientas basados en el nitruro de boro cúbico (CBN).

Con la introducción del nuevo Ambrazite soldable, las ventajas de rendimiento del CBN policristalino sólido Amborite se encuentran ahora disponibles para toda una gama de operaciones de tipo ligero a medio de torneado, taladrado, ranurado, roscado y fresado en las que por lo general, se hace uso de herramientas de dimensiones más reducidas. Al igual que el Amborite, el nuevo producto está previsto para hacer frente a los problemas que plantean los materiales difíciles, tales como los Ni-Hard, los aceros de alto contenido de cromo, los aceros de temple

para herramientas, las fundiciones grises y las aleaciones para endurecido superficial.

Pero con un espesor de la plaquita de tan sólo 1,6 mm y un chapado de molibdeno sobre una de sus caras el Ambrazite presenta la posibilidad de ser soldado, posibilidad que le hace ser ideal para la fabricación de herramientas en aquellos casos en que la forma de sujeción sólida del Amborite resulta inapropiada. Además de las herramientas con puntas estándar, las demandas de herramientas de formas especializadas como las que tienen lugar con frecuencia para el ranurado, el roscado y el copiado, pueden basarse en el nuevo material soldable, de sección delgada, Ambrazite.

Otro nuevo material para herramientas basado en el CBN lanzado por la De Beers es el DBC50, un producto ultraduro desarrollado de manera primordial para el torneado de precisión en el acabado de piezas de acero templado. Las áreas de aplicación incluyen los aceros rápidos, los aceros de trabajo en frío para herramientas, los aceros para cojinetes, los aceros fundidos a presión, así como las piezas templadas por inducción o las cementadas.

Al igual que el Ambrazite, el DBC50 es un material soldable producido en forma de discos sólidos de 1,6 mm de grueso. Pero su nueva formulación, especialmente desarrollada a tal fin, resulta idealmente adecuada para los cortes de tipo fino, si bien conservando al mismo tiempo un elevado nivel de dureza y de resistencia al desgaste. En comparación con el Amborite, el grano ultra-fino del DBC50 ofrece una duración útil de la herramienta que se multiplica por un factor de cinco como mínimo. Y en común con el Ambrazite, es un resultado de la misma tecnología de temperatura ultra-elevada/alta presión que tanto éxito ha tenido y que se utiliza para la fabricación del diamante policristalino (PCD) Syndite y del nitruro de boro cúbico policristalino (PCBN) Amborite.

Para mayor información:

De Beers Industrial Diamond Division
Joaquín Maestre
Balmes, 184
08006 Barcelona.

VENDO HORNO

Eléctrico Mufla marca HERON.

CR-32, 1.300°C. Medidas 100 × 140 × 154 mm.

Perfecto estado, a mitad de precio.

Apartado 474, 08080 Barcelona, ref. Horno. o Tfno.: (93) 309 88 93, horario laboral.

Información económica

PRODUCCION DE REFRACTARIOS EN LOS PAISES EUROPEOS 1984

La Asociación Europea de Fabricantes de Refractarios ha hecho públicos los datos correspondientes a la producción y ventas de materiales refractarios de los países miembros. Los valores indican la continuidad en el

descenso de las cifras absolutas de producción, afirmándose la tendencia hacia productos de mayor valor añadido.

No obstante, las cifras de ventas registran un incremento significativo en la mayor parte de los países, a excepción de Italia, comprobándose un aumento cercano al 15-20% como media en el año 1985 respecto a 1984.

PRODUCCION DE REFRACTARIOS EN LOS PAISES EUROPEOS 1984
(x 10³ t)

	Italia	Portugal	Escandinavia	España	Suiza	Austria	Benelux	Francia	Alemania	Grecia	G. Bretaña	TOTAL	%
CONFORMADOS													
Alta alúmina (Al ₂ O ₃ ≥ 45%)	72	4	20	32 (15,46)	1	8	17	61	131	—	84	430	13,59
Silicoalumin. (Al ₂ O ₃ < 45%)	191	22	36	108 (52,17)	12	43	35	128	377	—	123	1.075	33,99
Silice (SiO ₂ ≥ 93%)	7	3	—	2 (0,97)	—	—	6	3	52	—	—	73	2,31
Básicos	61	—	13	51 (24,64)	—	262	26	80	493	38	89	1.100	34,79
Otros	5	2	2	14 (6,76)	2	—	—	63	110	—	193	484	15,31
Subtotal	416	31	71		15	313	84	335	1.163	38	489	3.162	66,09
NO CONFORMADOS													
Acidos	7	—	33		—	3	—	—	261	—	—	398	24,54
Básicos	21	—	7	93	—	223	—	—	143	23	188	511	31,50
Otros	121	4	42			61	—	116	276	—	—	713	43,96
Subtotal	149	4	82	93 (31%)	2	287	67	116	680	23	188	1.622	33,91
TOTAL	565	35	153	300	17	600	151	451	1.843	61	677	4.784	
VALOR VENTAS													
1983	352,00	768	352	11.057	11	4.542	118	2.029	2.021	—	—	—	—
1984	342,88	1.037	285	12.207	12,5	5.184	157	2.232	2.625	146	—	—	—
%	-2%	+35%	+9%	+10%	+14%	+14%	+25%	+10%	—	—	—	—	—

(Los valores indicados corresponden a las ventas totales por año en cada país, expresadas en millones, en su moneda propia).

DATOS DE PRODUCCION DE ACERO. DISTRIBUCION POR PROCESOS

En el cuadro adjunto se recogen las cifras difundidas por el IISI de la producción de acero en 1984, así como los datos provisionales de 1985. Con relación al año anterior, el total mundial ha crecido el 1,4% (de 709,9 Mill t a

719,9 Mill t en 1985), habiendo sido del 0,9% el aumento en los países del mundo occidental. Dentro de este grupo de países, los considerados como en vía de desarrollo han visto crecer su producción de acero en un 7%, mientras que los países industrializados han registrado un descenso del 0,3%.

PRODUCCION DE ACERO DISTRIBUCION POR PROCESOS
(x 10⁶ t)

PROCESO	C.E.E.			ESPAÑA				JAPON			U.S.A.		
	1984	%	1985	1984	%	1985	%	1984	%	1985	1984	%	1985
Horno eléctrico	29,91	25,7		8,11	60,08	8,68	61,10	23,97	22,7		28,44	33	
Convertidor O ₂	89,39	74,3		5,39	39,94	5,54	39,10	81,63	72,3		55,46	57	
Martin Siemens	—			—		—		—			9	10	
TOTAL	11,93		114	13,49		14,23		105,6		105,2	83,9		80,4
Colada continua	78,02			6,66		6,9		94,1			39,2		
(% Total)	65,4			49,37		48,47		89,1			39,6		

CONSUMO DE REFRACTARIOS EN LA INDUSTRIA SIDERURGICA

El *Institute International for Steel and Iron (IISI)* ha publicado la edición correspondiente a 1985 de su publicación: «Refractories for Steelmaking», de la que el Boletín de la S.E.C.V. ha hecho una amplia reseña en su número 25 (1986) I.

La publicación recoge un estudio exhaustivo de los tipos de refractarios empleados, consumos específicos globales y por tipo de materiales refractarios empleados en cada uno de los procesos siderúrgicos.

Los datos recogidos proceden de veintidós de los cuarenta y tres países miembros del *IISI*, que suponen el 64%

de la producción total del *IISI* y el 37% de la producción mundial. La respuesta más amplia corresponde a las acerías al oxígeno, en que se han recogido datos relativos al 80% de la producción. De este mismo orden es el nivel de cobertura para el transporte de acero y colada continua. La respuesta para las instalaciones vía horno eléctrico de acero es menor, alcanzando sólo el 25% de la producción.

Se recogen a continuación los datos de consumos específicos globales por cada instalación siderúrgica. Los datos desglosados pueden encontrarse en la publicación original.

Refractory Materials por Steelmaking. *IISI*.

Avenue Hamoir 12/14

B-1186 Bruselas. Bélgica.

CONSUMO DE REFRACTARIOS EN LA INDUSTRIA SIDERURGICA

	Europa		Norteamérica		Japón		Otros		Países miembros IISE	
	1980	1982	1980	1982	1980	1982	1980	1982	1980	1982
Convertidores al oxígeno (excluido A.O.D.)										
a) Convertidores LD < 150 t										
Total	4,3314	3,9705	3,0549	2,8133	3,5985	3,1245	4,9439	5,7750	4,1554	4,1708
Piezas	3,6176	3,2282	1,6215	1,3782	2,4156	1,9623	4,0369	4,9454	3,2106	3,2566
No conformados	0,7138	0,7423	1,4334	1,4351	1,1829	0,1622	0,9070	0,8296	0,9488	0,9142
b) Convertidores LD > 150 t										
Total	3,2094	3,7994	2,0110	2,3409	2,0985	2,1604	3,1965	3,3225	2,5475	2,8799
Piezas	2,6428	3,3590	1,4275	1,4620	1,4179	1,4680	2,5997	2,9784	1,9231	2,2987
No conformados	0,5666	0,4404	0,5835	0,8789	0,6806	0,6924	0,5968	0,3441	0,6244	0,5812
c) Convertidores: OBM, LWS, Q-BOP										
Total	3,9216	3,6721	2,9657	3,1108	1,1500	0,9700			2,9413	2,8680
Piezas	3,5836	3,3329	2,7825	2,8310	0,7300	0,8100			2,6488	2,5926
No conformados	0,3830	0,3392	0,1832	0,2798	0,4200	0,1600			0,2925	0,2754
d) Convertidores LD con agitación < 150 t										
Total		5,4855	4,0400	3,7300		3,7200			4,0400	4,0366
Piezas		4,3797	4,0400	3,7300		3,2500			4,0400	4,1078
No conformados		1,058	—	—		0,4700			—	0,7288
e) Convertidores LD con agitación > 150 t										
Total		2,8568		2,0522	2,0514	2,2539		2,3913	2,0514	2,4397
Piezas		2,2302		2,0457	1,1332	1,5315		1,5351	1,1332	1,8245
No conformados		0,6266		0,0065	0,9182	0,7224		0,8562	0,9182	0,6152
f) Convertidores al oxígeno (excluido A.O.D.) Otros procesos										
Total	6,2397	5,5803				1,7212	14,0100	13,9000	6,6190	4,1956
Piezas	5,7473	4,9104				1,3596	12,1000	12,1000	5,9866	3,6263
No conformados	0,5824	0,6699				0,3616	1,9100	1,8000	0,6324	0,5693
g) Convertidores A.O.D.										
Total	13,0778	13,6637	5,1000	5,0129	7,9797	8,0078	36,2000	37,0000	10,6780	10,9111
Hornos Martín-Siemens										
Total			22,1087	10,7186			17,4845	20,0783	19,3400	17,2569
Hornos eléctricos de arco										
a) Sin refrigeración por agua										
Total	23,3327	21,0085	8,8009	8,0042	21,5668	19,8455	17,5583	16,7244	16,4615	14,7186
b) Refrigeración por agua sólo en muros										
Total	9,6167	15,1515	6,2604	8,0932	14,7672	22,7644	10,4490	18,8037	10,1106	15,5184
c) Refrigeración por agua sólo en bóvedas										
Total	10,3150	17,4727			4,7500		31,8450	33,9460	8,2081	25,2782
d) Refrigeración por agua en muros y bóvedas										
Total	10,0834	5,5751		9,7020	9,0863	7,5015	9,1018	7,7365	9,2191	7,0157

(Continuará en próximo Boletín)

COMISION TECNICA DE HORNO ALTO

La Comisión Técnica de Horno Alto celebró su última reunión los días 5 y 6 de marzo de 1986. Dentro de los diferentes temas citados, cabe destacar los siguientes:

- Utilización racional de las escorias siderometalúrgicas en la industria del cemento y de la construcción. (R. Talero, Instituto Eduardo Torroja (C.S.I.C.).

— Discusión de la encuesta de la Comisión Europea de Horno Alto sobre los resultados de la marcha de los hornos altos españoles y portugueses durante 1985.

Se exponen a continuación los datos más significativos de este segundo apartado:

	AÑO 1985				
	UNIDADES	ALTOS HORNOS DE VIZCAYA			SIDERURGIA NACIONAL PORTUGUESA
CARACTERISTICAS GENERALES					
Número de hornos altos		2A	1	2	1
Diámetro de crisol	m ²	9,60	6,50	6,50	6,5
Area de crisol	m ²	72,38	33,18	33,18	33,2
Volumen útil	m ³	1.754	762	762	670
Coefficiente de utilización	%	95,6	82,2	94,1	90,7
Producción total de arrabio	1.000 t	661,3	321,5	106,3	414,712
Producción media por horno alto y por 24 horas de marcha	t	2.378	1.072	1.251	1.252,7
Productividad: t/m ³ de crisol	t	32,9	32,3	37,70	37,7
Productividad: kg/m ³ de volumen útil	kg	1.355	1.407	1.642	1.869,7
CARACTERISTICAS DE LA CARGA					
Minerales 42% Fe	kg/t arrabio	5	7	4	53,2
Minerales 42% Fe	"	250	212	277	11,0
Sinterizado	"	1.380	1.410	1.421	1.080,0
Rendimiento neto	"	61,3	61,6	59,0	15,8 Perte
Nivel de alcalinos Na ₂ O+K ₂ O	"	3,62	3,75	3,74	3,45
Nivel de TiO ₂	"	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
COMBUSTIBLE					
Total de coque seco	"	508/473*	553	554	502
Nivel de cenizas en el coque seco	%	8,48	8,55	8,64	9,1
Azúfre en el coque	%	0,73	0,72	0,69	0,65
ESCORIA					
Producción	%	322	334	338	297,9
CaO	%	72	80	80	80,4
MgO	%	37,08	36,97	36,62	37,94
Al ₂ O ₃	%	12,08	12,07	11,97	8,50
SiO ₂	%	8,61	8,72	8,87	10,19
S	%	38,04	38,06	38,26	38,87
Na ₂ O	%	1,00	1,06	1,00	0,09
K ₂ O	%	0,35	0,36	0,41	0,40
ARRABIO					
Carbono	%	0,69	0,69	0,74	0,60
Si	%	4,54	4,54	4,49	4,25
Mn	%	0,61	0,78	0,83	0,59
P	%	0,68	0,72	0,74	0,67
S	%	0,069	0,071	0,078	0,078
T	%	0,047	0,043	0,035	0,035
	%	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
TEMPERATURA DEL ARRABIO	%	1.461	1.440	1.472	1.472

* Consumo de coque en el período abril-agosto (con 2 estufas): 508 kg/t
Consumo de coque en el período septiembre-diciembre (con 3 estufas): 473 kg/t

CALENDARIO

1986			
Abril, 1-4	Monte Carlo (Mónaco)	7.º Congreso internacional de minerales industriales.	Metall Bulletin Conferences Ltd. Park House, Park Terrace, Worcester Park, Surrey, K74 7HY (Gran Bretaña).
Abril, 7-8	Mons (Bélgica)	Novedades referentes a los instrumentos de cocción cerámica y utilización racional de la energía.	Silicates Industriels, Av. Gouverneur Cornez, 4. B-7000, Mons (Bélgica).
Abril, 7-11	Mons (Bélgica)	Avances y novedades en cerámica tradicional.	Silicates Industriels, Aven, Gouverneur Cornez 4, 7000-Mons (Bélgica).
Abril, 8-11	Basilea (Suiza)	Swisspack 86. 7.º Salón internacional del embalaje.	Swisspack 86, c/o Foire suisse d'échantillons, Case Postale, CH-4021 Bale (Suiza).
Abril, 9-11	Cambridge (Gran Bretaña)	Procesos de fabricación de nuevos materiales cerámicos y sus aplicaciones.	The Assistant Secretary. The Institute of Ceramics, Shelton House, Stoke Road, Shelton, Stoke-on-Trent, ST 4 2DR (Gran Bretaña).
Abril, 14-17	Lübeck-Travemünde (Alemania, R.F.)	Materiales cerámicos y componentes para motores.	Deutsche Keramische Gesellschaft e.v. Postfach 1226, D-5340 Bad Honnef 1.
Abril, 15-18	Hyatt-Rickeys (California, EE.UU.)	Reunión de la Sociedad de Investigación de Materiales.	Materials Research Society Headquarters, 9800 McKnight Road, Suite 237, Pittsburgh, Pa. 15237 (EE.UU.).
Abril, 16-18	Nüremberg (Alemania, R.F.)	I Congreso mundial sobre tecnología de partículas.	NMA-Nürnberger Messe- und Ausstellungsgesellschaft mbH, Messezentrum, D-8500 Nürberg (Alemania, R.F.).
Abril, 18-22	Bilbao (España)	Feria Técnica Monográfica de las Instalaciones. Ambiente, 86.	Feria Internacional de Bilbao. Apdo. 468. Bilbao (España).
Abril, 20-23	Río de Janeiro (Brasil)	Reunión de la Asociación Brasileña de Cerámica.	Associacao Brasileira de Ceramica, rua Leonardo Nunes, 82. CEP 04039 Sao Paulo (Brasil).
Abril, 21-25	Madrid (España)	II Conferencia internacional sobre el empleo de cenizas volantes, escorias y puzolanas naturales en cementos.	H.S. Wilson, Canmet 405 Rochester St., Ottawa. Ontario (Canadá) K1 ADG 1.

Abril, 23-25	San Sebastián (España)	XII Asamblea Nacional del Gas.	Sedigas, Balmes, 357-6.º, E-08006 Barcelona (España).
Abril, 27- mayo, 1	Chicago (EE.UU.)	88 Reunión Anual de la Sociedad Americana de Cerámica.	The American Ceramic Society, 65 Ceramic Dr. Columbus, OH 43214 (EE.UU.).
Mayo, 4-7	Cannes (Francia)	I Conferencia internacional sobre amianto-cemento.	Scott A. Houston. Institut de l'Amiant, 1130, rue Sherbrooke Ouest, 410 Montreal, Qc. (Canadá).
Mayo, 19-23	Barcelona (España)	XIV Congreso internacional del esmalte.	Secretaría del XIV Congreso Internacional del Esmalte. Sociedad Española de Cerámica y Vidrio. Carretera de Valencia, km 24,300. Arganda del Rey. Madrid (España).
Mayo, 26-28	Bremen (Alemania, R.F.)	Reunión Anual de la Sociedad Técnica Alemana del Vidrio.	Deutsche Glastechnische Gesellschaft, Mendelssohnstrasse 75-77, D-600. Frankfurt (Alemania, R.F.).
Mayo, 26-30	San Feliú de Guixols (España)	I International Workshop on non-crystalline solids.	Prof. Dr. M.T. Mora. Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma Bellaterra, Barcelona (España).
Junio, 8-11	Córdoba (España)	XXVI Reunión Anual de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio.	Sociedad Española de Cerámica y vidrio. Carretera de Valencia, km. 24,300. Arganda del Rey (Madrid).
Junio, 17-20	Praga (Checoslovaquia)	2.ª Conferencia de geólogos europeos.	Institut of Hydrodynamics, Czechoslovak Academy of Sciences, Podbabska 13, CS-16612 Praga (Checoslovaquia).
Junio, 23-25	Seattle (EE.UU.)	13.º Simposio internacional sobre el efecto de las radiaciones en los materiales.	ASTM, 1916 Race Street, Philadelphia. Pa 19013 (EE.UU.).
Junio, 23-27	Milán (Italia)	Congreso Mundial sobre cerámica de alta tecnología.	Dr. P. Vincenzini, P.O. Box 174. I-48018 Faenza (Italia).
Junio, 30- julio, 4	Baden-Baden (Alemania, R.F.)	Carbón-86. Conferencia internacional sobre carbón.	Prof. Dr. H.P. Broehm. Institut für Anorganische Chemie. Universität München, D-8000 München (Alemania, R.F.).
Julio, 6-11	Kütahya (Turkey)	1.º Congreso internacional sobre cerámica y azulejos turcos.	VIP Tourism Pirincioglu Inc. Cumhuriyet Cad. N.º: 269/2 Harbyte. Istanbul-Turkey.
Julio, 7-11	Düsseldorf (Alemania, R.F.)	PM'86 Conferencia y exposición sobre metalurgia en polvo.	Fachverband Pulvermetallurgie. Postfach 921 D-5800 Hagen I (Alemania, R.F.).

Julio, 9-12	Dallas (EE.UU.)	Exposición internacional sobre artesanía del vidrio.	Glass Graft Expo, P.O. Box 9193, Naples FL 33941 (EE.UU.).
Julio, 16-17	Milwaukee (EE.UU.)	El mundo de las ventanas.	Interglassmetal Corp., 310. Madison Av. New York, N.Y. 10017 (EE.UU.).
Julio, 21-23	Montreal (Canadá)	2.º Simposio internacional sobre ensayos no destructivos de materiales.	Institut de Genie des Materiaux, 75 boulevard de Morard de Mortagne, Boucheville, Quebec (Canadá) J4B 6Y4.
Agosto, 18-22	Ottawa (Canadá)	7.ª Conferencia internacional sobre la reacción álcali-granulado.	L. Forget. 7.ª Conference International sur la reaction alcali-granulat. Conseil National de Recherches du Canada. Ottawa (Canadá). K1A 0R6.
Agosto, 26-28	Praga (Checoslovaquia)	VII Conferencia sobre fusión eléctrica del vidrio.	Mrs. M. Brotansková. House of Technology CSVTS. Velešlavínova 14. 40011 Usti n.L (Checoslovaquia).
Agosto, 27-29	Melbourne (Australia)	Austceram. Una nueva era cerámica.	Dr. J. Drennan, CSIRO Division of Materials Science Locked Bag, 33. Clayton, Victoria, 3168 (Australia).
Septiembre, 8-12	El Cabo (Africa del Sur)	Congreso sobre residuos radiactivos.	The Radwaste Conference, 2100 B, Nucor, Private Bag X256. Pretoria (Africa del Sur).
Septiembre, 9-11	Tokio (Japón)	Zirconia'86. 3.º Congreso internacional sobre ciencia y tecnología de la circonia.	The Australian Ceramic Society, Department of Ceramic Engineering, The University of New South Wales, P.O. Box 1 Kensington, NSW 203 (Australia).
Septiembre, 21-26	Tokio (Japón)	3.º Congreso mundial de ingeniería química.	Society of Chemical Engineers, Kyoritsu Bldg, 6-19. Kohinata, 4. Bunkyo-Ku. Tokio 112 (Japón).
Septiembre, 21-26	París (Francia)	14.º Simposio internacional sobre cromatografía.	G.A.M.S., 88 boulevard Malesherbes, 75008 París (Francia).
Septiembre, 22-26	Santiago de Compostela (España)	XXI Reunión bienal de la Real Sociedad Española de Química.	XXI Reunión bienal. Facultad de Química. Santiago de Compostela (España).
Septiembre, 24-27	Düsseldorf (Alemania, R.F.)	Glass'86.	Düsseldorfer Messgesellschaft mbH, Zentralbereich Inlandsmessen, Postfach. 320203 D-4000 Düsseldorf (Alemania, R.F.).

Octubre, 8-10	Barcelona (España)	5.º Coloquio internacional de la Sección de Protección de Máquinas de la AISS.	Palacio de Congresos, Avda. Reina M.ª Cristina, s/n. E-08004 Barcelona.
Octubre, 9-10	Aquisgrán (Alemania, R.F.)	29.º Coloquio internacional de refractarios. Materiales refractarios para colada continua.	Institut für Gesteinhüttenkunde der RWTH Aachen, Mauerstr. 5. D-5100 Aachen.
Octubre, 9-19	Zaragoza (España)	8.ª Conferencia nacional de medicina, higiene y seguridad en el trabajo.	Institución Feria Oficial y Nacional de Muestras. Apartado 108.E-50080 Zaragoza.
Octubre, 9-19	Zaragoza (España)	6.ª Conferencia nacional sobre planificación, y ahorro y alternativas energéticas.	Institución Feria Oficial y Nacional de Muestras. Apartado 108.E-50080 Zaragoza.
Octubre, 29-31	Berlín (Alemania, R.F.)	5.º Congreso internacional sobre reciclaje.	RCS-Recycling, Rhumeweg 14. D-1000 Berlin 37 (Alemania, R.F.).
Octubre, 30-31	Murano (Italia)	Jornadas técnicas sobre la revalorización del vidrio.	Unión Scientifique Continentale du Verre, Boulevard de Fontaine, 10 B-6000 Charleroi (Bélgica).
Diciembre, 2-3	Grenoble (Francia)	Metrología 86. Jornadas internacionales sobre la caracterización dimensional de estructuras en capas delgadas.	Societé Francaise du Vide. 19, rue du Renard, F-75004 Paris (Francia).
Diciembre, 9-12	Nueva Delhi (India)	Seminario internacional sobre cemento y materiales para la construcción.	National Council for Cement and Building Materials. M-10 South Extension, Part II, Ring Road. New Delhi 110049 (India).
Diciembre, 15-19	Londres (Gran Bretaña)	Ingeniería con materiales cerámicos.	The Institut of Ceramics Shelton House, Stoke Road, Shelton, Stoke-on-Trent ST 4 2DR (Gran Bretaña).
1987			
Marzo	Bilbao (España)	Feria internacional monográfica de la industria eléctrica, electrónica, automatización, alumbrado e informática industrial.	Feria Internacional de Bilbao. Apartado 468. E-48080 Bilbao.
Abril, 27-mayo, 1	Atlanta, Georgia (EE.UU.)	Conferencia internacional Katharine y Bryant Mather sobre durabilidad del cemento.	G. Sam Wong. U.S. Army Engineer Waterwaus Experiment Station, P.O. Box 631, Vicksburg, MS 39180 (EE.UU.).
Julio, 6-10	Kyoto (Japón)	VI Conferencia internacional sobre física de sólidos no cristalinos.	Prof. S. Sakka, Institut for Chemical Research, Kyoto University, Uji, Kyoto-Fu 611 (Japón).
Julio, 13-15	Kyoto (Japón)	4.ª Conferencia internacional sobre vidrios y materiales vitrocerámicos a partir de geles.	Prof. S. Sakka, Institut for Chemical Research, Kyoto University, Uji, Kyoto-Fu 611 (Japón).

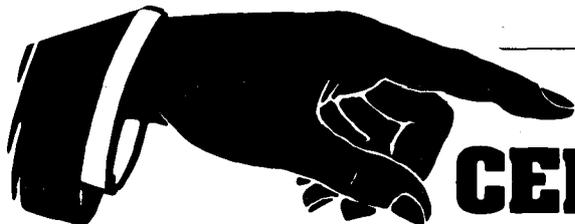
Septiembre	Sevilla (España)	Euroclay'87 (6. ^a reunión de los Grupos Europeos de Arcillas).	Prof. E. Galán, Dpto. de Geología, Facultad de Química, Apdo. 553. E-41071 Sevilla.
Septiembre, 7-11	París (Francia)	1. ^{er} Congreso internacional sobre ciencia de materiales en la ingeniería de materiales de construcción.	AFREM 12, rue Brancion, 75737 París Cedex 15 (Francia).
Septiembre, 13-18	Hamburgo (Alemania, R.F.)	ISES. Congreso solar mundial y exposición solar internacional.	ISES. Solar Weltkongress 1987 e. V. Am Weiher 23. D-2000 Hamburg 20.
Septiembre, 21-25	Stoke-on-Trent (Gran Bretaña)	Interceramex 87.	Interceramex 97. P.O. Box 107, Broadstone, Dorset BH 18 8 I.Q (Gran Bretaña).
Octubre, 8-18	Zaragoza (España)	9. ^a Conferencia nacional de medicina, higiene y seguridad en el trabajo.	Institución Feria Oficial y Nacional de Muestras. Apartado 10. E-5080 Zaragoza.
Octubre, 8-18	Zaragoza (España)	7. ^a Conferencia sobre planificación, ahorro y alternativas energéticas.	Institución Feria Oficial y Nacional de Muestras. Apartado 108 E-5080 Zaragoza.
Noviembre, 10-14	Zaragoza (España)	2. ^o Salón internacional de equipos y técnicas de medida, ensayo y control industrial.	Institución Feria Oficial y Nacional de Muestras. Apartado 108 E-5080 Zaragoza.
Noviembre, 11-14	Zaragoza (España)	3. ^{er} Salón internacional de tecnología y aplicaciones de la robótica.	Institución Feria Oficial y Nacional de Muestras. Apartado 108 E-5080 Zaragoza.
1988			
Junio, 5-11	Francfort (Alemania, R.F.)	Reunión internacional de ingeniería química. ACHEMA.	DECHEMA, P.O.B. 570146, D-6000 Frankfurt (Alemania, R.F.).

**EMPRESA DE AMBITO NACIONAL
NECESITA**

LICENCIADO EN CIENCIAS QUIMICAS O INGENIERO QUIMICO

- Con experiencia en la Industria Cerámica o de Refractarios.
- Deberá residir en zona industrial.
- Indispensable conocimiento correcto del inglés.
- Retribución a convenir.

LOS INTERESADOS DEBERAN MANDAR «CURRICULUM VITAE» AL APARTADO 46.376 DE MADRID.



DIRECTORIO DE CERAMICA Y VIDRIO

ABRASIVOS

ANTIACIDOS Y ANTICORROSIVOS

CERQUISA

(Productos Cerámicos y Químicos, S.A.) Materiales no moldeados.

Aptdo., 530. Tlfno. (985)
22 21 67

OVIEDO

MATRA, S.A. Gres antiácido y pavimentos anticorrosivos. Recoletos, 12. Madrid 28001. Telf.: 275 44 23. Telex 48135 SEPR.

ANTIDESGASTE

ANTIDESGAST, S.A. Revestimientos de Basalto Fundido y Aceros de alta resistencia al desgaste y abrasión. Larrard, 14. Telf. (93) 219 40 08. 08024 BARCELONA

APARATOS DE LABORATORIO

ARCILLAS

ARCILLAS REFRACTARIAS MULET. Especiales para gres y pasta blanca. Avda. José Antonio, 13-5.º Teléfs.: 83 04 57, 83 03 67 y 83 18 09. Alcañiz (Teruel).

ARCILLAS REFRACTARIAS MULET. Plásticas y Aluminosas. Avda. José Antonio, 13-5.º Telfs.: 83 04 57, 83 03 67 y 83 18 09. Alcañiz (Teruel).

ARCILLAS EXTRA-ALUMINOSAS S.A. Arcillas muy plásticas. Bajo demanda: molturadas y secas. LA CAÑADA DE VERICH (Teruel) Télf (974) 85 20 57/60

C.E. ARCILLAS DEL PRAVIANO, S.L. Aluminosas y Siliciosas. Apartado 44. Piedras Blancas. Telf. 58 81 37. Castriellón (Asturias).

Industria de Transformaciones, S. A. (INTRASA). Raimundo Fernández Villaverde, 45. Tél. 234 33 07. Madrid-3.

ARCILLAS PLASTICAS
MOLTURADAS

NUEVA CERAMICA CAMPO

Productos y materias primas refractarias. Fábricas: Pontevedra-La Coruña. Teléf. (981) 60 50 53

ARENAS

ATOMIZADORES

AUTOMATISMO Y CONTROL

CAOLINES

Caolines Asturianos, S.A. Nueve de Mayo (Edificio Campoamor). Teléfonos 21 29 31 - 37. Oviedo. Télex número 89723 CAFCE.

CAOSIL SERSO, S.A. Oficinas y comercialización: C/ Providencia, nº 69, 1.º, 2.º Teléfs. (93) 213 28 61-214 79 10 BARCELONA-24

Caolines de la Espina, S.L. C/Uría, 76-3.º. Tfnos: 22 42 77 - 22 55 09. Télex: 84045 ASTU. OVIEDO-3.

CEMENTOS REFRACTARIOS

Cementos Molins, S.A.
C.N. 340. Km. 329,300.
Tfno. 656 09 11. TELEX.
CMOL-E 50166.
Sant Vicenç dels Horts.
(Barcelona).

CINTAS TRANSPORTADORAS Y TELAS METALICAS

M. CODINA, S.A. Tuset, 3 -
Moyá 1 5.º Teléfono: (93)
200 01 88. Telex 50619
MCOD-E. BARCELONA-6.

COLORANTES, COLORES, PIGMENTOS Y PASTAS CERAMICAS

**Cerámica Pujol y Baucis,
S.A.** C/ Puig de Osa, s/n.
Tel. 371 00 12. Esplugas de
Llobregat (Barcelona).

**Colorantes Cerámicos La-
huerta.** C. Balmes, 27. Tel.
154 52 38. Manises (Valen-
cia).

Colores Cerámicos Elcom.
Juan Bautista Perales, 7.
Tel. 23 14 72. Valencia-11.

La Casa del Ceramista. García
Morato, 59. Tel. 154 74 90.
Manises (Valencia).

CHAMOTAS

ARCIRESA
ARCILLAS REFRACTARIAS,
S.A.
Gil de Jaz, 15-1º
Telex 89932. Tfno. 24 04 12
OVIEDO

Caolines Asturianos, S.A.
Nueve de Mayo (Edificio
Campoamor). Teléfonos 21
29 31 - 37. Oviedo.

**Arcillas y Chamotas Asturia-
nas, S.L. Arcichamotas.** C/
Uría, 76-3º. Tfnos. 22 42 77
y 22 55 09. Telex: 84045
ASTU. OVIEDO-3.

**Industria de Transformacio-
nes, S.A. (INTRASA).** Rai-
mundo Fernández Villaver-
de, 45. Tel. 234 33 07. Ma-
drid-3.

Chamotas Refractarias. Agre-
gados Ligeros. Cerámica
M.A.S., S.A. Apt. 36 - PO-
RRINO. (Pontevedra) Telf.:
986 - 33 02 27.

ESMALTES CERAMICOS COLORANTES VITRIFICABLES

Colores Cerámicos Elcom.
José Leon Bergón. Juan
Bautista Perales, 7. Tel.
96/323 14 72. Valencia-22.

P.E.M. Vivomir. Montalbán, 9.
Teléfonos 222 47 55 - 54 y
222 64 00. Madrid-14.

Prodesco, S. L. Aviación, 44.
Apartado 38. Tel. 154 55 88.
Manises (Valencia).

ESPATO FLUOR

«**Minerales y Productos De-
rivados, S.A. (MINERSA)**
Minerales de fluorita en todas
sus variedades.
Minas de Cataluña, Andalucía
y Asturias.
C/ San Vicente s/n. Edificio
Albia, 5º Dcha.
Tfnos: 423 90 01-02-03 y 423
91 00-09.
Telex: 33703 BILBAO.

INSTALACION DE FABRICAS

MAQUICERAM, S.A.
Ctra. Boadilla del Monte-Majada-
honda, Km. 6. Apartado 16. Maja-
dahonda, Madrid (España)
Tel.: 638 14 11-638 15 96-638 16 96
Telex: 27322 MACER-E
Telg. Maquiceramsa. Madrid-26.
Proyectos e instalaciones. Ensayos
de Laboratorio. Maquinaria y equi-
pos. Automatismos de carga. Que-
madores. Secaderos. Hornos-túnel.

**F.M.C., S.A. FABRICACION
DE MAQUINARIA PARA CE-
RAMICA**
OFICINA: AVDA. BRASIL, Nº 4
TELF.: 456 11 48. MADRID.
FABRICA CTRA. VILLAVICIO-
SA - PINTO Km. 16,500. TELF.
690 75 48
TELEX. 43334

**TALLERES FELIPE VERDES,
S.A.**
Ctra. Igualada - Sitges, Km 2
VILANOVA DEL CAMI
Telex 51329 AEMCE
Tel. (93) 803 49 00 - 04

FABRICAS DE VIDRIO HUECO

Vidriera Rovira, S.A. Zona Franca - Sector C, Calle D, nº 195. Tels.: Oficinas y Fábrica: (93) 335 99 51 (8 líneas) Ventas: (93) 335 42 90. Vidrirovira - Telex: 50.747 VROV-E. Barcelona-4.

FELDESPATOS, NEFELINAS Y PEGMATITAS

Llansa, S.A.
Muntaner, 48 - 50, 4º - 2ª.
BARCELONA - 11. Tel.
254 05 06.

Vicar, S. A. Trinquete, 23.
Teléfono 154 51 00. Manises (Valencia).

INDUSTRIAS DEL CUARZO, S.A. (INCUSA). P.º de la Castellana, 77. Tel.: 456 01 61. Madrid-16. Planta de tratamiento: Carrascal del Río (Segovia).

HORMIGON REFRACTARIO

CERQUISA
(Productos Cerámicos y Químicos, S.A.) Materiales no moldeados.
Apto., 530. Tlfno. (985)
22 21 67.
OVIEDO

Pasek España, S. A. Dr. Carreño, 8. Tels. 51 16 89 - 90 91. Telex 88204. Salinas (Oviedo). Delegaciones: Teléfono 425 21 03. Portugalete (Vizcaya). Tel. 247 23 73. Puerto de Sagunto (Valencia).

HORNOS

Iber Siti, S.A. Dir.-Adm.-Dep. Comer.-Dep. Tec., Fola 12-Ent. 1-3-4. Tels. (964) 23 22 51/22 16 66. Telex Isit-E. Apto. 523. Asistencia Técnica - Taller. Paseo Morella, 84. Tel. (964) 21 41 19. Castellón de la Plana - España

MAQUICERAM, S.A.
Ctra. Boadilla del Monte-Majadahonda, Km. 6. Apartado 16. Majadahonda, Madrid (España)
Tel.: 638 14 11-638 15 96-638 16 96
Tel.: 27322 MACER-E
Telg. Maquiceramsa. Madrid-26.
Proyectos e instalaciones. Ensayos de Laboratorio. Maquinaria y equipos. Automatismos de carga. Quemadores. Secaderos. Hornos-túnel.

Tecnocerámica, S.A. Apartado de Correos 244. Tel. 803 43 12. Igualada (Barcelona).

HORNOS DUM. Hornos eléctricos y a gas para cerámica. Ramón Viñas, 25. Tel. (93) 381 30 08. San Adrián de Besós (Barcelona).

FLAMA-JET, S.L. Hornos de bajo consumo. Ava. de les Comarques del País Valencià, 11. Tel. (96) 154 85 41. Quart de Poblet (Valencia).

HORNOS SATER. Hornos eléctricos hasta 1.700* C para cerámica y vidrio: Túnel, rodillos 2.ª y 3.ª cocción, laboratorio, ciclos repetitivos, tratamientos térmicos, etc. Pradillo, 16. Tel.: 416 71 73 - 413 42 61. Madrid-2. Fábrica: Polig. del Olivar, nave 6. Telf. 871 41 96. Arganda del Rey (Madrid).

MATRA, S.A. Recoletos, 12-3.º Madrid 28001. Teléfonos: 275 44 23, 276 47 22, 275 77 86. Telex 48135 SEPR.

INGENIERIA

MAQUICERAM, S.A.
Ctra. Boadilla del Monte-Majadahonda, Km. 6. Apartado 16. Majadahonda, Madrid (España)
Tel.: 638 14 11-638 15 96-638 16 96
Telex: 27322 MACER-E
Telg. Maquiceramsa. Madrid-26.
Proyectos e instalaciones. Ensayos de Laboratorio. Maquinaria y equipos. Automatismos de carga. Quemadores. Secaderos. Hornos-túnel.

MATRA; S.A. Diseño de revestimientos aislantes, refractarios, antiácidos y antiabrasivos. Madrid. Telf.: 275 44 23.

CERAMICA BADALONESA, S. L.
Fábrica de materiales refractarios.
Telf. (93) 384 33 51.
Apartado de Correos 130. BADALONA.

J. PIGEM JUTGLAT
Maquinaria Industrial Vidrio.
Balmales, 357, 3.º 6.ª
Telf. (93) 798 11 89. Telex: 54091
TEAT-E. 08006 BARCELONA.

PREMEC, S.L.
Maquinaria para trabajar el vidrio plano.
Roger de Flor, 12. BADALONA (Barcelona). Telf. 93/388 10 58. Telex: 97637-AISL-E

LABORATORIOS DE ENSAYOS E INVESTIGACIONES

Instituto de Cerámica y Vidrio. Kilómetro 24,300; ctra. Madrid-Valencia. Teléfono 407 55 91. Arganda del Rey (Madrid).

MAQUINARIA HIDRAULICA

MATERIAS PRIMAS

**MECANISMOS
AUTOMATICOS
ESPECIALES PARA
CERAMICAS**

MAQUICERAM, S.A.

Ctra. Boadilla del Monte-Majadahonda, Km. 6. Apartado 16. Majadahonda, Madrid (España)
Tel.: 638 14 11-638 15 96-638 16 96
Telex: 27322 MACER-E
Telg. Maquiceramsa. Madrid-26.
Proyectos e instalaciones. Ensayos de Laboratorio. Maquinaria y equipos. Automatismos de carga. Quemadores. Secaderos. Hornos-túnel.

**F.M.C., S.A. FABRICACION
DE MAQUINARIA PARA CE-
RAMICA.**

OFICINA AVDA. BRASIL, Nº 4
TELF.: 456 11 48. MADRID.
FABRICA CTRA. VILLAVICIOSA - PINTO Km. 16.500. TELF.
690 75 48. TELEX. 43334.

Seveco. Ctra. Igualada-Sitges.
Hm. 1. Tel. 803 48 00. Vila-
nova de Camí (Barcelona).

**MOLINOS Y
TRITURADORES**

**TALLERES FELIPE VERDES,
S.A.**

Ctra. Igualada - Sitges, Km 2
VILANOVA DEL CAMI
Telex 51329 AEMCE
Tel. (93) 803 49 00-04.

MAQUICERAM, S.A.

Ctra. Boadilla del Monte-Majadahonda, Km. 6. Apartado 16. Majadahonda, Madrid (España)
Tel.: 638 14 11-638 15 96-638 16 96
Telex: 27322 MACER-E
Telg. Maquiceramsa. Madrid-26.
Proyectos e instalaciones. Ensayos de Laboratorio. Maquinaria y equipos. Automatismos de carga. Quemadores. Secaderos. Hornos-túnel.

**MONTAJES
REFRACTARIOS**

Fleischmann Ibérica, S.A. C/
Antonio López, 24 - 1º Izq.
Tels. 22 05 12 y 22 05 16
Santander.
Telex 35934 flps.

TECMON, S.A.
Telex: 32.090
Teléfono: (94) 435.36.05-00
Avda. del Ejército, 3-2º
BILBAO-14.

TECRESA
Tfnos. (94) 452 02 54/63. Télex 32556
B.º San Antolín. Camino Telleri, s/n
ZAMUDIO (Vizcaya)

PASTAS CERAMICAS

**Cerámica Pujol y Baucis,
S. A.** C/ Puig de Osa, s/n.
Tel. 371 00 12. Esplugas
de Llobregat (Barcelona).

Vicar, S. A. Trinquete, 23. Tel.
154 51 00. Manises (Valen-
cia).

**PAVIMENTOS Y
REVESTIMIENTOS
CERAMICOS**

PROCERSA, S.A.
División fibras cerámicas
Teléfono: (94) 435.36.05-00
Telex: 32.090 Apartado, 31
BILBAO

**PROSPECCION
DE ROCAS
INDUSTRIALES**

**Compañía General de Son-
deos, S. A.** Corazón de Ma-
ría, 15. Tel. 416 85 50. Ma-
drid-2.

QUEMADORES

MAQUICERAM, S.A.

Ctra. Boadilla del Monte-Majadahonda, Km. 6. Apartado 16. Majadahonda, Madrid (España)
Tel.: 638 14 11-638 15 96-638 16 96
Telex: 27322 MACER-E
Telg. Maquiceramsa. Madrid-26.
Proyectos e instalaciones. Ensayos de Laboratorio. Maquinaria y equipos. Automatismos de carga. Quemadores. Secaderos. Hornos-túnel.

Tecnocerámica, S.A. Apartado
de Correos, 244. Tel. 803 43
12. Igualada (Barcelona).

REFRACTARIOS

Aristegui Material Refractario. Barrio Florida, 60. Tel. 55 16 00. Hernani (Guipúzcoa).

Cerámica del Nalón, S. A. Apartado 8. Tels. 69 33 12-69 33 52. Sama de Langreo.

Nueva Cerámica Arocena. Refractarios especiales y gres. Apartado 1. Teléfono 83 00 93. Orio (Guipúzcoa).

Didier, S.A. Fábricas de Materiales Refractarios. Teléfono: 260700
Télex: 87313 DILUG.
Lugones (Oviedo)

Productos Dolomíticos, S.A. Revilla de Camarco (Santander). Tel. (942) 25 08 00/04/08.

Fleischmann Ibérica, S.A. C/ Antonio López, 24 - 1º Izq. Tels. 22 05 12 y 22 05 16. Santander.
Telex 35934 flps.

PROCERSA MONILITICOS Hormigones plásticos y gunitables. Teléx: 32.090. Teléfono: (94) 499 70 10. Apartado 31. BILBAO

Productos Pyrotermisa. José Estivil, 52. Tel. 351 25 12. Barcelona-27.

Fundiplast, S. L. San Martín de Veriña. Tel. 32 14 09. Gijón.

Industrias Cerámicas Aragonesas, S.A. (I.C.A.S.A.). Oficinas: Caspe, 12, 1º 1ª. Tel. 301 80 50. Barcelona-10. Fábrica: Tels.: 77 12 12 - 77 13 09. Casetas (Zaragoza).
Telex: Barcelona 50134 ICAZ E. Casetas 58181 ICAZ E.

José A. Lomba Camiña. Apartado 18. Telex 83009-E. La Guardia (Pontevedra). Teléfono 986/61 00 55 y 61 00 56.

Pilbrico España, s. a.

Pilbrico España, s.a. Refractarios plásticos. Apdo. 4050. Tel. 985/32 43 58 - 32 43 62. Telex. 87590 - GIJON.

Protisa. General Martínez Campos, 15. Tel. 448 31 50. Madrid-10.

REFRACTA

REFRACTA. FABRICA Y OFICINA TECNICA. Apartado de Correos núm. 19. Cuart de Poblet (Valencia).
Teléfonos (96) 154 76 68 y 154 77 40. Telegramas -RETRACTA - Telex. 64.013 - REFA - E.

Refractaria, S. A. Apartado 16. Teléfono 74 06 00. Noreña (Asturias).

Refractarios de Vizcaya, S.A. Apartado 1449. Teléfonos: 94/453 10 31 y 453 10 45-453 17 86. Telex 31728. DEZA E. DERIO - BILBAO.

Refractarios Norton, S. A. C/ San Fernando, 8. Vicalvaro (Madrid-32). Tel. 776 44 00. Telex 27812 NOTO E.



AL SERVICIO DE LA CERÁMICA. Ofic. y Fab.: BARCELONA-7. Apto. 5040 - Tels. 93/653 09 09/51.
Télex - 51358 - SIRM-E.
Deleg. CASTELLON - C/ Enmedio, 7
Tel. 964/21 40 33
Deleg. BILBAO - C/ Bidebarrieta, 16-5º
Tel. 94/415 52 64.

Refractarios Teide, S.A. José Estivil, 52. Tel. 352 51 11. Barcelona-27.

MATRA, S.A. Aislantes, fibras cerámicas, plásticos, carburo de silicio. Recoletos, 12. Madrid 28001. Tel.: 275 44 23. Telex 48135 SEPR.

REPRESENTACION-DELEGACION

DELEG.-REPRES.-DIVISION.-DPTO. CIAL.
Ofrecemos, a FABRICANTE PAVIMENTOS, REVESTIMIENTOS. Rápida introducción, zonas CATALUÑA-BALEARES-CANARIAS.
Aceptamos CIFRAS VENTAS acordadas dando garantías cumplimentación.
Atendemos con regularidad 1300 PUNTOS DE VENTA.
C/ José Balari, 16. BARCELONA. Tel. 248 22 97 y 211 21 00.

SECADEROS

Tecnocerámica, S.A. Apartado de Correos, 244. Tel. 803 43 12. Igualada (Barcelona).

F.M.C., S.A. FABRICACION DE MAQUINARIA PARA CERÁMICA.
OFICINA: AVDA. BRASIL, Nº 4 TELF.: 456 11 48. MADRID.
FABRICA CTRA. VILLAVICIOSA - PINTO Km. 16,500. TELF. 690 75 48.
TELEX. 43334

TERMOPARES

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE METALES PRECIOSOS, S.A. Albarracín, 37, Madrid-17 - Tel. 754 30 09. Télex: 46.455 SEMP.

VENTILADORES

Tecnocerámica, S.A. Apartado de Correos, 244. Tel. 803 43 12. Igualada (Barcelona).

F.M.C., S.A. FABRICACION DE MAQUINARIA PARA CERÁMICA.
OFICINA: AVDA. BRASIL, Nº 4. TELF.: 456 11 48. MADRID.
FABRICA CTRA. VILLAVICIOSA - PINTO Km. 16,500. TELF. 690 75 48. TELEX. 43334

YESOS CERAMICOS (ESCAYOLAS)

Hebór Española S.A.

Quinto Valdelascasas, s/n. Tels.: 91/891 12 84 y 891 32 17. Aranjuez (Madrid).