



IN MEMORIAM

D. VICENTE ALEIXANDRE FERRANDIS

El día 11 de junio de 1985 ha fallecido en Madrid D. Vicente Aleixandre Ferrandis.

Cuando la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio estaba conmemorando en Segovia sus Bodas de Plata, y rindiendo homenaje a sus ausentes, D. Vicente Aleixandre se nos estaba yendo en silencio. Aún no se habían apagado los ecos de la conmemoración, cuando D. Vicente iniciaba su marcha definitiva por unos esplendurosos caminos que, con amor y con fe, había preparado a lo largo de su vida.

El, que en vida fue peregrino fiel, culminaba ahora la última y definitiva etapa de su peregrinación, esa etapa que desemboca en la eternidad gloriosa.

Aquí, entre nosotros, fue maestro de ciencia y de vida.

Fue maestro genuino porque nunca dejó de ser alumno. Gustaba siempre de escudriñar las últimas razones, de descubrir las más profundas raíces de la verdad.

¡Cuántos alumnos suyos, antiguos y modernos, de aquí y de allá, hemos seleccionado entre todos nuestros maestros a uno, especialmente querido y admirado, para que nos sirviese de faro y de guía en nuestras vidas! Y ese uno ha sido D. Vicente Aleixandre. Maestro de adolescentes que se abren a la vida. Maestro de hombres maduros que buscan reafirmación de sus convicciones y sabio consejo.

¡Cuántos alumnos, antiguos y modernos, hemos sentido que su figura de maestro se transmutaba en la de padre!

D. Vicente Aleixandre ha dejado obras sólidas, que le sobrevivirán mucho tiempo, porque son obras bien hechas. Son obras hechas con razón, con clarividencia, con entusiasmo y con constancia.

Entre sus obras más queridas están el Instituto de Cerámica y Vidrio y la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio. A ellas ha dedicado muchos años de su madurez creadora, y a ambas ha trazado rumbo con su experta capitania.

Las personas que tuvimos el honor de trabajar a su lado en el Instituto de Cerámica y Vidrio, y los socios de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio, que con él hemos compartido tantas ilusiones y afanes, sentimos ahora muy hondamente el vacío de su ausencia.

D. Vicente Aleixandre ya no está con nosotros, pero su vida seguirá fructificando en las generaciones futuras, y su memoria será custodiada con veneración por los ceramistas y vidrieros españoles para ser transmitida a las nuevas gentes.

En el corazón nos queda un vacío amargo, pero la luz que irradió su vida alumbró nuestros caminos.

D. Vicente Aleixandre Ferrandis, descanse en paz.

RESUMENES

A. CERAMICA

A-1. FISICO-QUIMICA

A-1.1. Estado sólido. Estructura.

A-1.1/85-5 - Estimación de resultados termodinámicos para el silicato de calcio hidratado (C-S-H).

K. FUJII, W. KONDO. *J. Am. Cer. Soc.* 66 (1983) 12, C220-C221 (i).

El silicato de calcio hidratado (C-S-H) puede considerarse como una solución sólida de $0.833 \text{ Ca}(\text{OH})_2 \cdot \text{SiO}_2 \cdot 0.917 \text{ H}_2\text{O} \cdot x \text{Ca}(\text{OH})_2$, en equilibrio a 30°C . Sobre esta base se calculó el cambio de energía libre de Gibbs (ΔG) en la reacción de la solución sólida de los datos de la solubilidad de C-S-H en agua. El cambio de ΔG con una relación real decrece notablemente para altos contenidos de calcio ($\text{CaO}/\text{SiO}_2 > 1.7$, $x > 0.867$). Los valores termodinámicos para C-S-H ($\text{CaO}/\text{SiO}_2 = 1.7$) se estimaron en $\Delta H_f^\circ = -2.890 \text{ KJ/mol}$, $\Delta G_f^\circ = -2.630 \text{ KJ/mol}$ y $S^\circ = 200 \text{ J/mol}$. K a 298°C .
1 fig., 8 refs.

A-1.1/85-5 - Determinación termoeléctrica de las distribuciones de cationes en $\text{Fe}_2\text{O}_4\text{-MgFe}_2\text{O}_4$.

A. TRESTMAN-MATTS, S.E. DORRIS, T.O. MASON. *J. Am. Cer. Soc. USA.* 67 (1984), 69-74 (i).

Se usaron las medidas del coeficiente termoeléctrico en el sistema $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{-MgFe}_2\text{O}_4$ para determinar distribuciones de cationes desde 600°C a 1.300°C . Las distribuciones de cationes obedecen a la relación

$$X = RT \ln K_{\text{CD}}^{\text{Mg}} = 17.4 + 2(-16,4)b \text{ (K J/mol)}$$

donde

$K_{\text{CD}}^{\text{Mg}}$ es la constante de distribución del magnesio y b es la concentración de Fe^{3+} tetragonal.

Las distribuciones a baja temperatura son consistentes en el comportamiento eléctrico en el sistema. Se ha calculado actividades termodinámicas a alta temperatura de otras distribuciones con valores experimentales.

4 figs., 1 tabla, 29 refs.

A-1.1/85-5 - Reproducibilidad estructural de nitruro de silicio prensado en caliente dopado con ytria a elevadas temperaturas.

S.M. WIEDERHORN, H.J. TIGHE. *J. Am. Cer. Soc.* 67 (1983) 12, 84-889 (i).

Se ha investigado la resistencia del nitruro de silicio prensado en caliente y dopado con ytria en función de la temperatura, del tiempo y de la carga aplicada. Los datos reunidos a 1.200°C se presentan en forma de diagrama resistencia-degradación para una tensión aplicada de 350 MPa . A esta temperatura el comportamiento del nitruro de silicio dopado con ytria era superior al del nitruro de silicio dopado con magnesio, en el cual los resultados de fluencia en la formación de microgrietas conducían a una degradación de la resistencia. Por el contrario, el material dopado con ytria no sufre formación de microgrietas o degradación de la resistencia a 1.200°C . La degradación de la resistencia debe ocurrir a temperaturas más altas y consecuentemente, un límite superior a 1.200°C es recomendado para aplicaciones estructurales del nitruro de silicio prensado en caliente y dopado con ytria.

9 figs., 1 tabla, 30 refs.

A-1.3. Propiedades físicas

A-1.3/85-5 - Medida del coeficiente de conductividad térmica de la pasta cerámica bajo condiciones de paso de calor no estacionario.

J. MIKESOVA, A. VEROSTOVA, H. PRILEPKOVA, Sklár a Kera-mik, 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 paso de calor en condiciones no estacionarias.

1 tabla, 4 figs., 4 refs.

A-1.3/85-5 - Resistividad eléctrica debida a los bordes de grano en películas de ZrO_2 estabilizadas.

M. MIYAYAMA, H. INQUE, H. YANAGIDA. *J. Am. Cer. Soc.* 66 (1983) 9, C164-C166 (i).

Se ha investigado, entre 300 y 500°C , la influencia de la densidad de borde de grano en la resistividad de los granos y de los bordes de grano en películas de circonita estabilizada que puede modificarse usando Al_2O_3 como agente de sinterización. Solamente fue detectada la circonita cúbica mediante difracción de rayos-X. Sin embargo, los microanálisis de sonda electrónica muestran que la concentración de Al era preferentemente enriquecida cerca del borde de grano. La resistencia por centímetro cuadrado de la superficie del borde de grano decrecía con el incremento de la densidad de borde de grano en el rango de 170 a 310 m^{-1} .

4 figs., 15 refs.

A-1.3/85-5 - Compactación de agregados de polvos de alúmina.

F.N. DYNYS, J.W. HALLORAN. *J. Am. Cer. Soc.* 66 (1983) 9, 655-659 (i).

Se ha estudiado el comportamiento de agregados de polvos durante la compactación usando polvos diferenciados sólo en su distribución de tamaño de agregado. Se determinaron las relaciones entre la distribución del tamaño del agregado, la presión de compactación y la densidad en verde. El prensado de los agregados durante la compactación fue seguido por la determinación de los cambios en la distribución del tamaño del agregado. La presencia de agregados retarda la compactación de todos los estados en los procesos de compactación.

9 figs., 1 tabla, 11 refs.

A-1.3/85-5 - Potencial de oxígeno de soluciones sólidas de $\text{V}_{0,85}\text{Zr}_{0,13}\text{O}_{2+x}$ a 1.500°C .

K. UNE, M. OGUMA. *J. Am. Cer. Soc.* 66 (1983) 10, C179-C180 (i).

Se midieron potenciales de oxígeno para soluciones sólidas de $\text{V}_{0,85}\text{Zr}_{0,13}\text{O}_{2+x}$ con estructura de fluorita a 1.500°C por técnica de termogravimetría. Los potenciales de oxígeno fueron de 12 a 20 KJ/mol más bajo que la de VO_{2+x} puro a una relación dada de oxígeno-metal. No pueden representarse como una función de la valencia del uranio.

3 figs., 16 refs.

A-1.3/85-5 - Propiedades mecánicas de la mullita.

T.I. HAH, K.S. HAZDIYASNT. *J. Am. Cer. Soc.* 66 (1983) 10, 699-703 (i).

Se estudian entre la temperatura ambiente y 1.500°C las propiedades mecánicas de una mullita translúcida de alta pureza de densidad teórica preparada a partir de alcoholatos. Gruesos aglomerantes contribuyen a la formación de nidos de porosidad que juegan el papel de fisuras controlando la resistencia mecánica tanto a temperatura ambiente como a alta temperatura. A pesar del lento crecimiento de grietas sobre 1.300°C , se observa un fuerte incremento en la tensión de fractura y un gran incremento del factor K_{IC} a 1.500°C . Estos incrementos son explicados por el incremento de disipación de energía a través de la relajación en la zona plástica en el borde de grano debido a la presencia de fase vítrea.

8 figs., 16 refs.

A-1.3/85-5 - Autodifusión de oxígeno en monocristales de Y_2O_3 .

K. ANDO, Y. OISHI, H. HASE, K. KITAZAWA. *J. Am. Cer. Soc.* 66 (1983) 12, C222-C223 (i).

Se determinaron los coeficientes de autodifusión del oxígeno en monocristales de Y_2O_3 . Los resultados en el intervalo de 1.100 a 1.500°C se definen por $D = 7.3 \times 10^{-6} \exp[-191 \text{ (KJ/mol) RT}] \text{ cms}^2/\text{s}$. Comparaciones de estos resultados para óxidos de estructura tipo-fluorita indican que los lugares de aniones vacantes coordinados regularmente en la estructura tipo-C no contribuye efectivamente a la difusión del ión oxígeno.

2 figs., 13 refs.

A-1.3/85-5 - Coeficientes de dilatación térmica lineal de refractarios de silicato de aluminio con matriz de mullita.

I. PERETZ, R.C. BRADT. *J. Am. Cer. Soc.* 66 (1983) 12, 833-829 (i).

Se han preparado 27 refractarios de silicato de aluminio de matriz

mullítica en tres sistemas diferentes sintetizados, se midió su dilatación térmica lineal y se comparó por análisis por regresión con su contenido de corindón y de mullita. También se han calculado los coeficientes de dilatación térmica de las propiedades físicas de las fases constituyentes separadas. El análisis por regresión basado sobre el contenido de volumen de mullita constituye la mejor estimación para la dilatación. Para obtener mejores previsiones no es preciso considerar más que un sólo sistema de materias primas o sistemas muy parecidos.
5 figs., 4 tablas, 22 refs.

A-1.3/85-5 - Sinterización de la fase líquida de composiciones de TiC-Ni.

D.J. MILLER, J.A. PASK. J.Am.Cer.Soc. USA 66 (12) 12, 841-846 (i).

Se ha estudiado la sinterización de partículas de TiC-Ni con específica atención a las condiciones de procesamiento. La densificación fue progresivamente impedida con el incremento de adiciones de carbono libre al sistema. Los resultados son explicados sobre la base de que cambios en las reacciones del eutéctico en el sistema, reduce la solubilidad del TiC en el líquido enriquecido en Ni. El tratamiento en caliente de presinterizado en hidrógeno reduce el contenido de carbón del compacto de Ti-C-N y permite la reducción de la velocidad de sinterización y eleva la temperatura de formación de fase líquida. Los experimentos de mojado con materiales tratados con hidrógeno muestra una dependencia del tiempo con el ángulo de mojado.
6 figs., 5 tablas, 15 refs.

A-1.3/85-5 - El efecto de la estequiometría sobre las propiedades mecánicas del carburo de boro.

KOICHI NITHARA, ATSUSHI NAKAHIRA, TOSHIO HIRAI. J.Am.Cer.Soc. 67 (1984) 1, C13-C14 (i).

Se investigaron las propiedades mecánicas de depósitos de vapor de carburos de boro (CB₄), con variación de la relación B/C, en función de la composición. La dureza máxima H, la tenacidad K_{IC}, fueron observadas junto a la composición casi estequiométrica. Para composiciones de CB₄ no estequiométricas (B/C > 4) H y K_{IC} decrecían con el incremento del contenido de B, indicando que un exceso de B disminuía la resistencia de enlace en la estructura de CB. El decrecimiento en H y K_{IC} a B/C < 4 es atribuido al C libre en la microestructura.
5 figs., 18 refs.

A-1.3/85-5 - Fractura de tubos de Al₂O₃ por aplicación de carga multiaxial. II: Análisis y teoría de Weibull.

J.J. PETROVIC, M.G. STOUT. J.Am.Cer.Soc. 67 (1984) 1, 18-23 (i).

La teoría de fractura mediante estadística de Weibull para cargas multiaxiales fue desarrollada para geometrías de tubos, de paredes delgadas y gruesas, sometida a tracción interna, compresión interna y tensión pura. En comparación con la tracción uniaxial, las resistencias más bajas eran pronosticadas para estados de tensiones de tracción-tracción y las resistencias más altas para estados de tensiones compresión-tracción. Comparando con los resultados experimentales para tubos de Al₂O₃ se muestra un acuerdo razonable con las predicciones de la teoría de Weibull para las condiciones de tracción interna y compresión interna, pero por tensión pura. Los resultados indican más disminución del efecto de tensiones a tracción en el plano de fisuras internas con la influencia no observada de tensiones a compresión en dicho plano.
3 figs. 15 refs.

A-1.3/85-5 - Daños causados en la estructura porosa en mezclas de cementos por la inclusión de mercurio.

R.F. FELDMAN. J.Am.Cer.Soc. 67 (1984) 1, 30-33 (i).

Escoria de altos hornos hidratada y mezclas de cementos de cenizas volantes se muestran como muy impermeables. Las medidas de porosidad de estos materiales por pycnometría de etanol y de helio han sido menores que los valores obtenidos por intrusión de Hg a 410 MPa.

Los resultados de tres técnicas para cemento «portland» hidratado fueron los mismos. Se usó una técnica en la cual el mercurio podía retirarse por destilación después de su inclusión, repitiendo a continuación dicha inclusión. Esto se realizó en varios cementos y mezclas de cementos. La distribución de tamaño de poro para el cemento hidratado cambia de forma marginal, pero ambos materiales mezclados cambian marcadamente extendiéndose a una distribución de poros gruesos. Se concluye que los cuerpos al final eran relativamente anchos, pero con poros discontinuos en los cuales entraba el Hg por rotura a través de la estructura porosa.
6 figs., 2 tablas, 14 refs.

A-1.3/85-5 - Efectos geométricos en indentaciones elástico/plásticas.

D.B. MARSHALL. J.Am.Cer.Soc. 67 (1984) 1, 57-60 (i).

Se presenta un análisis general de la fractura bajo indentación elástico/plástica mediante un penetrador de forma arbitraria. Este análisis está basado en la observación de que las tensiones de indentación residuales que constituyen la fuerza, provocan la formación de la fisura. El efecto sobre el campo residual de la geometría del penetrador y de la carga aplicada son enteramente caracterizados por el volumen de la indentación. Se establece una relación entre la temperatura de la fisuración radial, el volumen de la huella y las propiedades del material. Se comparan las relaciones carga/longitud de la fisura para dos penetradores (Vickers y de esfera) y se hacen medidas en ZnS. Para indentaciones Vickers la longitud de la huella es proporcional a Q^{2/3}, mientras que en la indentación esfera la variación de la longitud de la grieta con la carga es casi lineal.

A-1.3/85-5 - Coalescencia de las fisuras y crecimiento de fisuras microscópicas en la fractura retardada de alúmina.

R.G. DOSCH, T.J. HEADLEY, P. HLAVA. J.Am.Cer.Soc. 67 (1984) 5, 354-361 (i).

Se estudia el crecimiento de las fisuras microscópicas en el proceso de fractura retardada de la alúmina. Se propone un modelo de fractura retardada a partir de fisuras microscópicas de interacción y de coalescencia en comparación con un modelo convencional. El análisis propuesto da una predicción más realista que el modelo convencional.

Se demuestra que un conjunto de fisuras microscópicas incluso no observables es peor que una fisura microscópica en la fractura retardada, y que la coalescencia de estas fisuras microscópicas, puede producirse en muy poco tiempo, sin ser identificadas, puesto que la cantidad crítica de crecimiento lento de las fisuras puede ser muy débil. Se examina la posibilidad de aplicar los conceptos del ensayo de laboratorio.
15 figs., 20 refs.

A-1.4. Propiedades químicas.

A-1.4/85-5 - Vidrios resistentes al agua con temperaturas muy bajas de fusión.

P.A. TICK. Physics Chem.Glases, 25 (1984) 6, 149-154 (i).

Se ha demostrado que los vidrios de fluorofosfatos de plomo y estaño poseen una combinación extraordinaria de temperaturas de transición vítrea muy baja y muy buena resistencia al ataque por agua. Aunque la química del sistema es compleja, al menos una parte del comportamiento puede explicarse por separación de fases. Se propone un modelo de estructura.
3 tablas, 7 figs., 6 refs.

A-1.4/85-5 - Reacción de anatasa y rutilo con carbonato de bario.

A. AMIN, M.A. SPEARS, B.M. KULNICKI. J.Am.Cer.Soc. 66 (1983) 10, 733-738 (i).

Materiales de PTC con composición nominal de (Ba_{0.997}La_{0.003})(Ti_{1.012}Mn_{0.005})O_{3.025} fueron preparados a partir de carbonato de bario, grado reactivo, y de anatasa y rutilo de grados comerciales. Ambas formas de TiO₂ tienen aproximadamente el mismo tamaño cristalino. La reacción en estado sólido fue seguida por ATD y difracción de RX y medidas gravimétricas durante tratamientos de calentamiento isotérmico. Las reacciones cinéticas para ambas mezclas fueron virtualmente las mismas. Sin embargo, algunas variaciones se observaron durante la sinterización en el desarrollo microestructural, los cuales pueden relacionarse a diferencias en el carácter cristalino derivado de las estructuras cristalinas diferentes del TiO₂.
9 figs., 2 tablas, 15 refs.

A-1.4/85-5 - Formación de burbujas en capas de óxido de CSi.

D.M. MIESKOWSKI, T.E. MITCHELL, A.H. HEVER. J.Am.Cer.Soc. 67 (1984) 1, C17-C18 (i).

La oxidación de monocristales de α-CSi y policristales de β-CSi ha sido estudiada a elevadas temperaturas. La formación de burbujas se observa comúnmente en capas de óxido sobre CSi policristalino, pero raramente se encuentra en capas de monocristales. Las burbujas resultaban preferentemente de la oxidación de inclusiones de C, las cuales eran abundantes en policristales de CSi. La ausencia de burbujas en monocristales implica que la difusión de especies gaseosas formadas en la oxidación de C (o posiblemente SiO) controla la velocidad de oxidación del CSi.
3 figs., 14 refs.

A-1.4/85-5 - Solubilidad de metales en $C_{1-x}Ti$ subestequiométrico.
R.J. KERANS, K.S. MAZDINASNI, R. RUH, H.A. LIPSITT. *J. Am. Cer.Soc.* 67 (1984) 1, 34-38 (i).

Veintinueve elementos fueron tamizados para solubilidad en composiciones de carburo de titanio a 1.600°C. Titanio, plomo y aluminio fueron encontrados disueltos y una apreciable extensión de composiciones de carburo muy cerca del límite de fases titanio-carburo de titanio. Pequeñas adiciones de Sn causan un apreciable cambio en este límite en la dirección del contenido de carbón reducido, acompañado por microdurezas reducidas, que indican tensiones de fluencia reducidas. El grado de solubilidad de las aleaciones y/o con exceso de Ti en el carburo es más bajo a $T < 1.400^\circ C$ como se evidencia por la aparición de finos precipitados metálicos sobre el enfriamiento lento. Sin embargo, una monofase de aleación de carburo puede ser retenida por temple. Por el contrario, la solubilidad del Cr en TiC decrece con la disminución del contenido de carbono y la tensión de fluencia se incrementa con el incremento del contenido de Cr.
8 figs., 2 tablas, 24 refs.

A-1.4/85-5 - Formación de hidróxido de calcio en suspensiones acuosas de silicato tricálcico.

ZAAHO-QUI WU, J.F. JOUNG. *J. Am. Cer.Soc.* 67 (1984) 1, 48-51 (i).
La cesión de Ca^{2+} y OH^- del silicato tricálcico en fase acuosa fue controlada sobre las primeras horas. La solución se convierte en sobresaturada con respecto al hidróxido de calcio puro con la máxima actividad del producto, con la existencia de 3,5 veces superior que la solubilidad del producto. La adición de sales solubles cambia el tiempo al cual la máxima sobresaturación es alcanzada pero no su magnitud.

Se comparan los datos analíticos con la velocidad de desprendimiento de calor de pastas semejantes.
6 figs., 1 tabla, 20 refs.

A-2. FABRICACION

A-2.1. Materias primas.

A-2.1/85-5 - Preparación, características y punto de fusión de óxido de litio de alta pureza.

M.S. ORTMAN, E.M. LARSEN. *J. Am. Cer.Soc.* 66 (1983) 9, 645-648 (i).

Óxido de litio de alta pureza fue sintetizado por descomposición térmica del peróxido a temperaturas superiores a 1.070°K bajo vacío dinámico. Análisis de preparaciones típicas dan 0,01 a 0,02% de carbonato, 0,0 a 0,2% hidróxido, 0,002% de sodio, 0,0004% de manganeso y 99,8 a 1.000% de óxido de litio. El punto de fusión fue medido: $1.711 \pm 5^\circ K$, basado en la detención térmica observada cuando las especies fundidas eran enfriadas.
1 fig., 3 tablas, 40 refs.

A-2.2. Operaciones unitarias.

A-2.2/85-5 - Cartas gráficas de secado.

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

Se chequeó la exactitud de las cartas gráficas de secado Alteer. Estas cartas fueron establecidas por el programa educacional de la *Escuela Técnica de Cerámica* en la 4.ª 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 tablas, 2 figs., 5 refs.

A-2.2/85-5 - Reología de las pastas cerámicas en el proceso de secado.
M. DOLMIK, M. BERANEK, J. HORSEY. *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-2.4. Cocción

A-2.4/85-5 - Cocción con microondas mediante un sistema resonante acanalado.

L. QUEMENEUR, J. CHOSNET, B. RAVEAU, J.M. THIEBAUT, G. ROUSSY. *J. Am. Cer.Soc.* 66 (1983) 12, 855-859 (i).

Se ha estudiado el proceso de cocción de materias primas de cementos bajo un campo de microondas, usando el modo TE_{113} mediante una cavidad acanalada. Se preparó una cocción con características similares a la cocción industrial usando, en principio, sólo microondas, evitando la formación de plasma. Se compararon ambos tipos de cocciones. La evolución de la parte imaginaria de la permitividad E y del polvo absorbido fue establecida e interpretada en términos de tres rangos importantes los cuales caracterizan los procesos de cocción: descarbonación, formación de fases de aluminoferrita y su fusión y formación de alita.

11 figs., 8 refs.

A-2.6. Ensayos y control.

A-2.6/85-5 - Inhomogeneidades de densidad en compactación mediante troquel: Experimentos y cálculos mediante elementos finitos.

ARNOLD BROESE VAN GROENOU, R.C.F. LISSENBURG. *J. Am. Cer.Soc.* 66 (1983) 9, C156-C158 (i).

Medidas de densidad por RX y observaciones de desplazamiento de polvo de dos colores fueron usados para determinar la precisión de una célula de ensayo cilíndrica como obtención de valores para un modelo de plasticidad para materiales granulares. Los cálculos con dicho modelo están de acuerdo con la distribución de densidad experimental para la célula de ensayo cilíndrica y para un troquel cilíndrico que compacta por un lado por medio de un pistón.
5 figs., 10 refs.

A-3. PRODUCTOS

A-3.4. Refractarios y cementos refractarios.

A-3.4/85-5 - Un estudio de cementos modificados por sílice-coloidal de varias finuras.

A. KUMAR, D.M. ROY. *J. Am. Cer.Soc. USA* 67 (1984) 1, 61-64 (i).

Se han estudiado pastas y morteros de cementos portland con variaciones de la finura. Se observa el efecto de la mezcla de los cementos con 10% de sílice coloidal. Con objeto de evaluar las pastas y los morteros se tuvieron las siguientes determinaciones: termogravimetría, calor de hidratación, difracción de RX, MEB, resistencia a la compresión y microdureza. El estudio demuestra que las propiedades y la resistencia de los cementos portland pueden cambiarse mediante la adición de sílice-coloidal. Cementos de tamaño de partículas más gruesas, se mejoran mucho mediante estas adiciones. Se pueden conseguir ahorros de energía durante la pulverización a través de este proceso.
6 figs., 1 tabla, 17 refs.

A-3.6. Materiales cerámicos especiales

A-3.6/85-5 - Una técnica para producir una superficie a compresión en cerámicas de circonita.

D.J. GREEN. *J. Am. Cer.Soc.* 66 (1983) 10, C178-C179 (i).

Se presenta una técnica de introducción de tensiones a compresión en la superficie de cerámicas de ZrO_2 reforzada por transformación y eliminando los óxidos estabilizados como Y_2O_3 de la superficie por tratamiento térmico en un polvo de ZrO_2 puro. Se discuten las ventajas de este método sobre las otras técnicas y se confirma con datos experimentales la presencia de estas tensiones de compresión, así como el mejoramiento de la resistencia a la fisuración mediante indentación.
1 fig., 2 tablas, 13 refs.

A-3.6/85-5 - Uniformidad de composiciones de $Al_2O_3-ZrO_2$ por filtración coloidal.

J.A. AKSAY, F.F. LANGE, G.I. DAVIS. *J. Am. Cer.Soc.* 66 (1983) 10, C190-C192 (i).

Los estados de dispersión de las suspensiones coloidales acuosas de composiciones de $Al_2O_3-ZrO_2$ son estudiadas midiendo la distribución de tamaños de partículas en función del pH. La dispersión mutua se obtiene entre $pH = 2$ y $pH = 3,5$. La consolidación de las composiciones formadas por filtración coloidal reflejan la uniformidad del estado coloidal. La resistencia a la flexión media (896 MPa) de compactos sinterizados es 1,6 veces la de las composiciones consolidadas por prensado isostático.
5 figs., 6 refs.

A-3.6/85-5 - Efecto de los cristalitas sobre el deterioro superficial y el comportamiento a la fractura de un vitrocerámico.

R. MORENA, K. NIIHARA, D.P.H. HASSELMAN. J.Amer.Ceram.Soc. 66 (1983) 10, 673-682 (i).

Se estudia la influencia de la cristalización sobre la tenacidad, la resistencia mecánica y la resistencia al deterioro superficial de vitrocerámicos tipo cordierita con microestructuras diferentes obtenidas por diversos tratamientos térmicos. El método de dureza por indentación se usa como instrumento cuantitativo para simular mecánicamente la superficie determinada. Los cristalitas ejercen un efecto múltiple sobre la resistencia de los vitrocerámicos. Se observan interacciones entre el tamaño de los defectos y la distancia entre cristalitas. Los resultados de este estudio indican que el reforzamiento observado en la cristalización del vidrio puede atribuirse a la combinación del decrecimiento del tamaño de grietas por un tratamiento superficial dado, a un incremento en la tenacidad y a una modificación en el modo de propagarse la grieta.

13 figs., 1 tabla, 57 refs.

A-3.6/85-5 - Caracterización y sinterización de polvos de titanato-circonato de plomo.

S.H. CHO, J.V. BIGGERS. J.Amer.Ceram.Soc. 66 (1983) 10, 743-746 (i).

Se han usado dos técnicas para preparar polvos de PZT para su posterior sinterización. Métodos severos de caracterización, incluyendo MEB y comportamiento al prensado, se usaron para evaluar el tamaño de partículas primario y el estado del aglomerado de los polvos. En los polvos producidos por calcinación.

Los polvos producidos usando síntesis convencional de mezclas de óxidos de sales fundidas tenían un tamaño de partícula primario casi independiente de la temperatura de procesamiento. La posterior sinterización muestra que el crecimiento de granos era más pronunciado con la calcinación convencional de los polvos. Las cerámicas producidas por síntesis de polvos tenían más uniformidad en el tamaño de grano, lo cual era casi independiente de las condiciones del procesamiento de los polvos. Las densidades de estas cerámicas eran, sin embargo, siempre más bajas que las producidas mediante la calcinación convencional de los polvos.

5 figs., 4 tablas, 9 refs.

A-3.6/85-5 - Método de la esfera sobre cinta para la selección rápida de áreas de espesor de muestras por microscopía electrónica de transmisión.

A. BROESE VAN GROENON, D.J.C. VAN OERS. J.Amer.Ceram.Soc. 66 (1983) 12, C223-C224 (i).

Usando el aparato descrito, una esfera de Al_2O_3 de 4 mm de diámetro es presionada sobre una cinta recubierta de alúmina. Las muestras planas han sido reducidas a un espesor de 10 μm . El adelgazamiento sobre dos caras de una ferrita de 200 μm de espesor necesita alrededor de 90 min., seguido de un ataque iónico de 30h. Las micrografías obtenidas por microscopía electrónica muestran la presencia de un vidrio en las cabezas magnéticas de registro. El método puede servir para la preparación de capas delgadas de materiales de estructura compleja.

3 figs., 4 refs.

A-3.6/85-5 - Cerámica de mullita transparente en el infrarrojo.

S. PROCHAZKA, F.J. KLUG. J.Amer.Ceram.Soc. 66 (1983) 12, 874-880 (i).

Se preparó una mullita cerámica, transparente en el infrarrojo, por prensado en caliente y prensado isostático en caliente a partir de materiales derivados de alcóxidos. Una composición de 72.3 kg % de Al_2O_3 da a 1630°C un material transparente de granos submicrométricos, mientras que una temperatura más elevada conduce a una microestructura conteniendo una fase vítrea. Con 76% de Al_2O_3 se forman precipitados de $\varphi-Al_2O_3$ que puede eliminarse por recocido entre 1800 y 1850°C. La transmisión espectral y los coeficientes de absorción de los materiales se determinan en este trabajo. Ajustes de los límites de fases en la parte de alta temperatura del diagrama $SiO_2-Al_2O_3$ son sugeridos.

12 figs., 2 tablas, 24 refs.

A-3.6/85-5 - Preparación de $Pb(Zr,Ti)_3$ mediante el uso de «cupferron».

K. AZUYUKI KAKEGAWA, JUN-ICH MOHRI, SHIN-ICHI SHIRASAKI, KOICHIRO TAKAHASHI. J.Amer.Ceram.Soc. 67 (1984) 1, C2-C3 (i).

Se utilizó una gelación orgánica reactiva de cupferron para coprecipitar Ti^{4+} y Zr^{4+} . Después estos materiales fueron calentados, se mezclaron con polvos de PbO y se calentaron de nuevo a altas temperaturas para obtener $Pb(Zr,Ti)_3$ (PZT). Se confirmó que este método es útil

para la preparación de PZT homogéneos sin fluctuaciones en la composición. La no coexistencia de fases tetragonal y romboédrica se observó en las composiciones de PZT cerca del límite de fase morfológica.

4 figs., 9 refs.

A-3.6/85-5 - Formación de titanatos cristalinos para almacenamiento de residuos nucleares: procesos de fabricación y microestructura.

R.G. DOSCH, T.J. HEADLEY, P. HLAVA. J.Amer.Ceram.Soc. 67 (1984) 5, 354-361 (i).

Se describe un proceso de formación de residuos cerámicos cristalinos basado en titanatos para residuos nucleares de alto nivel. Los materiales precursores referentes a titanatos de calcio hidratado se preparan por técnicas sol-gel. Los núcleos irradiados son retenidos por los materiales precursores por cambio iónico. Estos titanatos se convierten en productos densos por prensado en caliente.

Para estudiar la influencia de las modificaciones en la composición y el proceso de variación en la microestructura, se emplea la microsonda electrónica y microscopía electrónica de transmisión.

6 figs., 5 tablas, 18 refs.

A-3.6/85-5 - Fabricación de $PbBi_2 Nb_2O_9$ con orientación de grano.

SHENG-HE LIN, S.L. SWARTZ, W.A. SCHULZE, J.V. BIGGERS. J.Amer.Ceram.Soc. 67 (1984) 12, 881-884 (i).

Este trabajo describe un proceso para la fabricación de cerámicas de $Pb Bi_2 Nb_2O_9$ con orientación de grano. Una técnica de sales fundidas fue usada para sintetizar cristalitas de $PbBi_2 Nb_2O_9$ con un alto grado de forma anisotropa. Los resultados obtenidos en las cerámicas, previamente coladas y prensadas uniaxialmente en caliente, fueron de > 90% de orientación de grano y una densidad > del 96% de la teórica.

5 figs., 25 refs.

A-4. GENERALES

A-4.5. Varios.

A-4.5/85-5 - Remodelación de una balanza analítica M-A-3 como balanza de sedimentación.

H. HUNAROVA, A. JACKULIAKOVA, D. LORENC. Sklar 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.

B. VIDRIOS

B-1. FISICO-QUIMICA

B-1.1. Estado vítreo. Estructura del vidrio.

B-1.1/85-5 - Descomposición espinodal de un vidrio de $K_2O-Al_2O_3-CaO-SiO_2$.

Y.M. CHIANG, W.D. KINGERY. J.Amer.Ceram.Soc. 66 (1983) 9, C171-C172 (i).

Se han observado interfases difusas en la estructura interconectada de un vidrio de fases separadas de $K_2O-Al_2O_3-CaO-SiO_2$. Mediante una irradiación electrónica continua en el microscopio electrónico de barrido se ha observado una delimitación más marcada de las interfases con un pequeño cambio en la morfología de las fases, que indican que la microestructura observada después del enfriamiento está formada por descomposición espinodal.

2 figs., 19 refs.

B-1.1/85-5 - Estructuras y propiedades de vidrios de $Li_2O-Al_2O_3-Nb_2O_5$ obtenidos por temple rápido.

M. TATSUMISAGO, A. HAMADA, T. MINAMI, M. TANAKA. J.Amer.Ceram.Soc. 66 (1983) 12, 890-892 (i).

Se prepararon vidrios en el sistema $Li_2O-Al_2O_3-Nb_2O_5$ en un ancho rango de composiciones usando la técnica de temple mediante rodillos. Se determinó la temperatura de transición desde 495°C a 780°C para el contenido de Li_2O y era independiente de los contenidos de Al_2O_3 , Nb_2O_5 en la región en la que Li_2O/Nb_2O_5 era inferior a la unidad, mientras que se incrementaba con el reemplazamiento de Nb_2O_5 por Al_2O_3 en la región

en donde la relación era superior a uno. Se determinó la conductividad en el rango de 10^{-9} a $10^{-5} \Omega^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$ a 500°K pese al contenido en litio, decreciendo nuevamente cuando el Nb_2O_5 era reemplazado por Al_2O_3 en vidrios de un contenido dado de Li_2O . Los espectros de IR y de los desplazamientos químicos de K α de Al de fluorescencia de RX de estos vidrios muestran que los iones Al en vidrios con la relación $\text{Li}_2\text{O}/\text{Nb}_2\text{O}_5$ más pequeña que la unidad estaban en coordinación octaédrica AlO_6 y fue cuando dicha relación es superior a la unidad la mayor parte de los iones aluminio en coordinación tetraédrica se incrementan con el incremento de $\text{Li}_2\text{O}/\text{Nb}_2\text{O}_5$.

7 figs., 11 refs.

B-1.2. Nucleación y cristalización.

B-1.2/85-5 - Comentario sobre la «cinética de cristalización de un vidrio de ZrF_4 - BaF_2 - LaF_3 por calorimetría diferencial de barrido.

T.B. TANG, M.M. CHAUDHRI. *J.Am.Cer.Soc.* 66 (1983) 11, C218 (i).

El empleo de la ecuación de Avrami en un caso en donde la temperatura es variable sería incorrecto. Se propone una ecuación corregida. 2 figs., 2 refs.

B-1.3. Sistemas de composición.

B-1.3/85-5 - Preparación de vidrios de sílice a partir de soluciones acuosas de silicatos alcalinos por el método sol-gel.

S. DOBRAVSHA, 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 lixivía después en un medio débilmente ácido, donde los iones alcalinos son extraídos de la estructura de SiO_2 .

10 figs., 3 tablas, 13 refs.

B-1.4. Propiedades físicas.

B-1.4/85-5 - Resistencia mecánica y fatiga de fibras ópticas en vidrios de fluoruro.

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

Se examina la resistencia mecánica y las características de fatiga de fibras ópticas de vidrio de fluoruro usados como un nuevo medio de transmisión infrarroja. Se encuentra una correlación entre el tamaño de espejo de fractura y la resistencia a tracción de las fibras. Se determinó un parámetro de fatiga de 16,2 a partir de un ensayo de fatiga dinámica a 20°C y 60°C de humedad relativa. 3 figs., 10 refs.

B-1.4/85-5 - Retención de CO_2 en los vidrios de borato ricos en alcalinos.

S.W. MARTIN, E.I. COOPER, C.A. ANGELL. *J.Am.Cer.Soc.* 66 (1983) 9, C153-C154 (i).

Se muestra en un estudio de una región rica en álcali del sistema Na_2O que la retención de CO_2 a partir de primeras materias carbonatadas puede presentar un serio problema de preparación. Los resultados presentados para vidrios preparados usando Na_2O y Na_2CO_3 muestran que CO_2 residual puede provocar importantes diferencias de propiedades físicas, en particular para la temperatura de transformación. 1 fig., 14 refs.

B-1.4/85-5 - Efecto de una irradiación gamma sobre la lixiviación de un vidrio de desechos radioactivos simulados y sobre el recipiente de lixiviación.

D.M. STRACHAN. *J.Am.Cer.Soc.* 66 (1983) 9, C158-C160 (i).

Se examina la débil resistencia del teflón a los deterioros producidos por radiación. Mientras se utilizan recipientes de teflón para la lixiviación no se debe sobrepasar el límite de 1×10^5 radiaciones γ o β durante el experimento. Estos resultados se confirman por la lixiviación de un vidrio de almacenamiento radiactivo colocado en un recipiente de teflón.

5 figs., 3 tablas, 11 refs.

B-1.4/85-5 - Relajación de la entalpía muy por debajo de la temperatura T_g de un vidrio de B_2O_3 .

H.S. CHEN, C.R. KURKJIAN. *J.Am.Cer.Soc.* 66 (1983) 9, 613-619 (i).

Los procesos de relajación de entalpía en vidrios de B_2O_3 fueron investigados calorimétricamente en la región de temperatura por debajo de la temperatura de transición T_g del vidrio. Los recocidos alrededor de 100°K por debajo de T_g estabilizan la estructura del vidrio. En el calentamiento la muestra recocida presenta un máximo endotérmico por encima de la temperatura de recocido y recupera progresivamente la entalpía original sin necesidad de un calentamiento más allá de T_g . La relajación de la entalpía evoluciona de manera continua con la duración del recocido. Los espectros de relajación muestran una ancha distribución de los tiempos de relajación con las energías de activación de $\sim 10^5$ J/mol. El llamado comúnmente distribución β usado en el análisis del proceso de relajación de sub- T_g se ha visto que es demasiado estrecho para describir el comportamiento en el intervalo sub-sub T_g . Mecanismos de relajación posibles en este intervalo son propuestos. 12 figs., 20 refs.

B-1.4/85-5 - Conductividad eléctrica de vidrios de TiO_2 - V_2O_5 - P_2O_5 .

H. HIRASHIMA, K. NISHJI, T. YOSHIDA. *J.Am.Cer.Soc.* 66 (1983) 10, 704-708 (i).

Se ha medido la conductividad σ , en corriente continua, en vidrios de V_2O_5 - P_2O_5 con un 30% de TiO_2 a temperaturas inferiores de 10 a 100°C a la temperatura de transformación. También se estudian la constante dieléctrica desde 30 a 10^6 Herz, la densidad y la fracción de iones V reducidos a temperatura ambiente. Se considera que el mecanismo de conducción se hace por saltos de pequeños polarones entre iones V de los vidrios de V_2O_5 - P_2O_5 . La temperatura depende de σ de forma exponencial $\sigma = \sigma_0 \exp(-W/KT)$ en el intervalo de alta temperatura. Cuando parte de P_2O_5 es reemplazado por TiO_2 , σ aumenta y W decrece. La energía de salto depende de la inversa de la constante dieléctrica recíproca (permisividad), que en este caso, aumenta con el contenido en TiO_2 .

10 figs., 1 tabla, 20 refs.

B-1.4/85-5 - Determinación de la unidad de difusión del Si en el sistema Na_2O - CaO - SiO_2 utilizando un modelo de ión poliatómico.

H. NANBA, Y. OISHI. *J.Am.Cer.Soc.* 66 (1983) 10, 714-716 (i).

Se ha determinado la composición de esta unidad de difusión en el sistema Na_2O - CaO - SiO_2 a 1200°C efectuando un análisis de las distribuciones de concentración en interdifusión por medio de un modelo de ión poliatómico utilizando los coeficientes de autodifusión de los elementos constituyentes.

Los resultados muestran que el silicio se difunde en forma de anillo a 7 tetraedros y que el número de átomos de Si en el ión silicato no es inferior a 35.

4 figs., 1 tabla, 13 refs.

B-1.4/85-5 - Estabilidad y propiedades de los vidrios del sistema Al-Li-Na-K-P-O-F.

P.A. TICK. *J.Am.Cer.Soc.* 66 (1983) 10, 716-719 (i).

Se presenta el campo de vitrificación del sistema Al-Li-Na-K-P-O-F y las propiedades de los vidrios obtenidos. La estabilidad aceptable, la cual se define como la pérdida en agua desionizada a 95°C inferior a 1 mg/cm² h., limita la gama de las otras propiedades. Estos límites están representados por T_g comprendido entre 280 y 330°C , la densidad entre 2.61 y 2.65 g/cm³ y el índice de refracción entre 1.45 y 1.47 . 2 figs., 1 tabla, 6 refs.

B-1.4/85-5 - Relaciones entre el tamaño de grano crítico y el tamaño de fibras preexistentes en sólidos frágiles anisótropos.

V.D. KRSTIC. *J.Am.Cer.Soc.* 66 (1983) 10, 726-729 (i).

Se adopta una solución conocida para la condición crítica de termoelasticidad de la iniciación de microgrietas para evaluar el crecimiento de la grieta después de su propagación así como su detención. Se muestra que la temperatura crítica para la iniciación y la resistencia de materiales policristalinos anisótropos no se determina termoelásticamente sólo por el tamaño de grano, sino también por la relación tamaño de grano/tamaño de grieta. La variación de pendientes en el plano resistencia-tamaño de grano se interpreta en términos de cambio de tamaño de grietas preexistentes.

La mayor implicación de los análisis se discuten en relación a los resultados experimentales sobre un número de materiales cerámicos policristalinos.

6 figs., 22 refs.

B-1.4/85-5 - Relaciones porosidad/morfología de vidrios de silicatos alcalinos.

J.E. SHELBY. J.Am.Cer.Soc. 66 (1983) 11, 754-757 (i).

Se ha medido la influencia de la composición del vidrio y de su historia térmica sobre el comportamiento en el campo de transformación, mediante curvas de dilatación térmica, y sobre la durabilidad, mediante ataque al ácido, para vidrios de silicatos binarios de litio, sodio, y potasio, y para vidrios de silicatos alcalino-mixto de litio/sodio y de litio/potasio. Los resultados fueron usados para determinar los límites de separación de fases y de interconexión de cada fase para los cinco sistemas. Los resultados demuestran la utilidad de tales estudios para la caracterización de la morfología de los sistemas de formación de vidrios.

8 figs., 8 refs.

B-1.4/85-5 - Reforzamiento mediante capas a compresión de la superficie de materiales frágiles por medio de una redistribución de tensiones residuales.

D.J. GREEN. J.Am.Cer.Soc. 66 (1983) 11, 807-810 (i).

Se presenta un método teórico para predecir el reforzamiento de materiales frágiles sometidos a una distribución de tensiones residuales representados por una serie de polinomios. Se calcula el K_{IC} teniendo en cuenta el efecto de cierre de las fisuras. Se calcula la distancia de cierre de las fisuras utilizando una aproximación que permite estimar el reforzamiento debido a las tensiones residuales.

Un cierre parcial de fisuras da valores de K_{IC} superiores a los calculados para la fisura abierta, lo que reduce el efecto de reforzamiento previsto y de una gran gama de condiciones que permiten el crecimiento de fisuras subcríticas.

Como ilustración, usando las típicas tensiones residuales del temple se encontró que el método estaba de acuerdo con el trabajo previsto.

4 figs., 1 tabla, 15 refs.

B-1.4/85-5 - Propiedades de composiciones vidrio/alúmina.

P.L. HIGBY, J.E. SHELBY. J.Am.Cer.Soc. 66 (1983) 12, C229-C230 (i).

Se mide la densidad, el intervalo de transformación y de la conductividad en corriente alternativa de composiciones formadas por partículas esféricas de alúmina dispersadas en una matriz de vidrio de borosilicato de sodio. Los valores de densidad y conductividad eléctrica obtenidos son comparados con los calculados usando un modelo común.

3 figs., 2 tablas, 3 refs.

B-1.4/85-5 - Influencia de una irradiación gamma sobre la lixiviación de un vidrio para almacenamiento de residuos nucleares: influencia de la temperatura y de la dosis de irradiación en el agua desaireada.

L.R. PEDERSON, G.L. MCVAY. J.Amer.Ceram.Soc. 66 (1983) 12, 863-867 (i).

La desaireación del agua evita la formación por radiólisis del aire del ácido vítrico, que acelera el proceso de corrosión del vidrio. La radiólisis del agua provoca la formación de capas de espesor creciente sobre el vidrio y un aumento de tres veces la velocidad de lixiviación a 50°C. A 90°C la velocidad de ataque era indistinguible para vidrios irradiados o no irradiados. La mayor parte del incremento en la disolución del vidrio ocurre a velocidad de dosis de 1×10^5 rad/h. Se concluye que el aumento de corrosión observado en el vidrio es debido a la reacción de especies pasajeras de corta vida generadas por radiólisis del agua.

5 figs., 1 tabla, 34 refs.

B-1.4/85-5 - Capacidad calorífica de silicatos de sodio líquidos.

P. RICHT, Y. BOTTINGA, C. TEQUI. J.Am.Cer.Soc. 67 (1984) 1, C6-C8 (i).

Las medidas calorimétricas para cuatro líquidos de $\text{Na}_2\text{O-SiO}_2$ indican que dentro de $\pm 0,5\%$ los calores molares son independientes de la temperatura en el intervalo 900-1800 K y constituyen funciones aditivas de la composición para los líquidos conteniendo 50-100 mol% de SiO_2 . En este intervalo de composición las capacidades caloríficas molares parciales de SiO_2 y Na_2O son respectivamente del 81.37 y 100.6 J/mol K.

2 figs., 3 tablas, 17 refs.

B-1.4/85-5 - Fricción interna en vidrios de metafosfato.

S. SUZUKI, M. TAKAHAJHI, T. KOBAYASHI, H. SAKAMURA. J.Am.Cer.Soc. 67 (1984) 1, C9 (i).

Se ha medido la fricción interna de vidrios de metafosfato en función de la temperatura, por el método de torsión libre. En la región de

alta temperatura los vidrios de metafosfato ($\text{MO/P}_2\text{O}_5 = 1$) para M = Ca, Sr, o Ba presentan picos de fricción interna frente a la temperatura, que desaparecen para vidrios de M = Mg o Zn.

2 figs., 8 refs.

B-1.4/85-5 - Efecto de la historia térmica sobre las propiedades de vitrocerámicos de willemita.

K.W. LAY. J.Am.Cer.Soc. 67 (1984) 1, C-18 (i).

Se miden varias propiedades de los vitrocerámicos en función del contenido de fase cristalina. Los autores asumen que la composición del vidrio en la muestra parcialmente cristalizada podría calcularse conociendo la composición inicial y la fracción en peso de los cristales de willemita en la muestra. La mayor parte del vidrio matriz no cristalizado es diferente del vidrio adyacente a los cristales de willemita.

2 refs.

B-1.4/85-5 - Efectos anti-reflectantes producidos sobre un vidrio sódico cálcico por implantación de Ar^+ en vidrios sódico cálcicos.

El efecto antireflectante se atribuye a la aparición de una carga interferencial con un índice de refracción modificado y un contenido en Na más bajo que la masa del vidrio, y que puede ser optimizada, esta capa, escogiendo una gama conveniente de energías y de dosis de implantación. Los perfiles de profundidad del sodio fueron medidos mediante resonancia nuclear.

10 figs., 3 tablas, 20 refs.

B-1.4/85-5 - Influencia del grado de progresión de la carga aplicada en ensayos de carga creciente sobre probetas de vidrio.

M.W. DAVIS, R.W. MOLILD. J.Am.Cer.Soc. 67 (1984) 1, 43-48 (i).

Cuando se utilizan ensayos bajo carga creciente para conocer la resistencia mecánica de un vidrio, las fisuras preexistentes pueden crecer de manera subcrítica durante la aplicación de la carga, teniendo un nivel de tensión que provoca la rotura. Se han efectuado cálculos utilizando la mecánica de fractura elástica lineal (LEFM) para predecir el efecto del grado de crecimiento sobre el valor final de la resistencia obtenida. La teoría muestra que el tamaño de la progresión ejerce un efecto débil, pero previsible sobre los valores medios de la resistencia mecánica durante este tipo de ensayos. Los resultados obtenidos permiten tomar en cuenta este efecto cuando se utiliza este ensayo.

Verificaciones experimentales de aproximación teórica se han obtenido para predecir y medir el tiempo de fractura durante el final del incremento de carga a la cual ocurre la fractura de ensayos actuales.

4 figs., 4 tablas, 12 refs.

B-1.4/85-5 - Propiedades físicas y estructura de capas amorfas producidas por bombardeo catódico RF en el sistema $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2$.

T. HANADA, T. AIKAWA, N. SOGA. J.Am.Cer.Soc. 67 (1984) 1, 52-56 (i).

Se han preparado capas amorfas en el sistema $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2$ y se ha medido la densidad, el índice de refracción y la dilatación. Se han determinado los espectros de emisión de las bandas $K\alpha$ del silicio y $K\beta$ del titanio con el fin de definir el estado de coordinación del Si y Ti en estas capas amorfas. La densidad y el índice de refracción aumenta con el contenido en TiO_2 pero no proporcionalmente a él. Se observa un mínimo de dilatación hacia 15 mol% de TiO_2 . El estado de coordinación de los iones Si en las capas amorfas no varía más que con el contenido de TiO_2 mientras que el de los iones Ti pasa de 4 a 6. Estos resultados indican que estas capas amorfas en el sistema $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2$ ejercen una influencia importante sobre sus propiedades físicas, tales como volumen, dilatación térmica.

10 figs., 2 tablas, 31 refs.

B-1.4/85-5 - Crecimiento de fisuras en un vidrio de sílice bajo carga dinámica.

Y. HIBINO, S. SAKAGUCHI, Y. TAJIMA. J.Am.Cer.Soc. 67 (1984) 1, 64-68 (i).

Se ha realizado un ensayo de carga dinámica a poca velocidad de deformación para conocer el proceso de crecimiento de grieta estable en un vidrio de sílice en varias condiciones ambientales. Se examina con detalle la influencia de la temperatura y de la humedad. Los resultados muestran que el paso de la región I a la región II se produce mediante un factor de intensidad de tensión K, constante independiente de la temperatura y de la humedad. Se determinó el valor K de transición: 0,61 MPa m^{1/2}. Por otra parte está claro que la velocidad de crecimiento de las fisuras depende de K, incluso en la región II.

10 figs., 2 tablas, 13 refs.

B-1.4/85-5 - Comportamiento de los átomos en la superficie de un vidrio de $K_2O \cdot 3SiO_2$: una simulación mediante la dinámica molecular. S.H. GAROFAUNI. *J. Am. Cer. Soc.* 67 (1984) 2, 133-136 (i).

Los estudios por espectroscopía por difusión de iones (EDI) muestran la existencia de un exceso de iones K en la superficie de los vidrios de $K_2O \cdot 3SiO_2$. La simulación mediante la dinámica molecular por computador han permitido evaluar el comportamiento dinámico de los átomos de superficie a fin de determinar el mecanismo de enriquecimiento de iones K. En la simulación un volumen de vidrio de varios cientos de átomos era fundido usando condiciones de frontera templado a baja temperatura. Las condiciones frontera periódicas eran orientadas a una dirección cerca de la temperatura ambiente para así crear superficies libres. Se determinó la distribución de las especies perpendicular a la superficie libre. La simulación MD muestra que los iones K pueden formarse en la superficie exterior extrema del vidrio en algunos picosegundos después de la formación de la superficie. 4 figs., 1 tabla, 9 refs.

B-1.4/85-5 - Estudios electroquímicos sobre difusión y comportamiento redox de varios iones metálicos en algunos vidrios fundidos. K. TAKAHASHI, Y. MIHURA. *J. Non-Crystalline Solids* 38 + 39 (1980) 527-532 (i).

Se investigan por el método del barrido potencial las reacciones catódicas de algunos iones simples y algunas relaciones redox en vidrios de silicato de sodio fundido y sodocálcicos. Se determinan los potenciales de electrodo reversibles además de los coeficientes de difusión de algunos iones metálicos. La mayor parte de los iones metálicos se reducen reversiblemente en los vidrios estudiados. Se da el orden de aumento del poder reductor a 1350°C, dicho orden permanece invariable con la temperatura. Existe una relación lineal relativamente buena entre las respectivas series electroquímicas en ambos vidrios. Se calcularon las constantes de equilibrio de las reacciones redox y los coeficientes de difusión de los iones Ni^{2+} y Co^{2+} . 4 figs., 2 tablas, 12 refs.

B-1.4/85-5 - Disolución de multiburbujas en vidrios fundidos. M. ZAK, M.C. WEINBERG. *J. Non-Crystalline Solids* 38 + 39 (1980) 533-538 (i).

Se presenta un modelo para el estudio del crecimiento y la contracción de las burbujas de gas. La complejidad del problema de la transferencia de materia en un fundido con multiburbujas proviene de la necesidad de resolver la ecuación de difusión sujeta a condiciones de contorno en la superficie de cada burbuja de gas. Para resolver este complicado problema el sistema multiburbuja se reemplaza por un sistema modelo tal que el burbuja de gas se reemplaza por una fuente puntual de gas y empleando una función de Green se obtiene una solución formal para la concentración de gas en el fundido.

Para el caso particular de un ensamblaje cúbico de burbujas se deduce un método para obtener una solución aproximada de las ecuaciones integrodiferenciales acopladas que gobiernan el cambio de tamaño de las burbujas y la concentración del gas. 2 figs., 5 refs.

B-1.4/85-5 - La solubilidad y difusión del helio en sílice fundida por encima del intervalo de transformación.

E. PAPANIKOLAOU. *J. Non-Crystalline Solids* 38 + 39 (1980) 563-568 (i).

Se mide la solubilidad del helio a 1700 y 2000°C. Las constantes de equilibrio de Henry son $1.5 (\pm 0.07) \times 10^{17}$ at/cm³ atm. para las dos temperaturas. También se determinan las permeabilidades entre 1400-1960°C. Los resultados indican; por la migración del helio en un fundido de sílice tiene lugar de la misma forma que el mecanismo de migración por debajo del intervalo de transformación. 5 figs., 1 tabla, 11 refs.

B-1.4/85-5 - Propiedades de transporte eléctrico en nuevos vidrios basados en F_4Zr .

D. RAVAINNE y D. LEROY. *J. Non-Crystalline Solids* 38 + 39 (1980) 575-579 (i).

Empleando medidas de fuerza electromotriz de células de amalgama de sodio se ha obtenido un número de transporte 0.999 ± 0.004 . Los resultados experimentales obtenidos por el método de Tubandt conducen a la conclusión de que los iones fluoruros son portadores de cargas móviles. El método de electrodos bloqueantes permite una determinación precisa del límite superior de los números de transporte electrónico pequeños. Se encuentra $TE \leq 6,8 \times 10^3$. Finalmente las curvas de voltametría cúbica obtenidas con una intervase oro-vidrio muestran un

dominio electrolítico de 1.9 voltios el cual se puede extender a 2.9 voltios a bajas temperaturas. 5 figs., 2 tablas, 14 refs.

B-1.4/85-5 - Cinética del intercambio iónico y mecanismo de interdifusión en vidrios de silicoaluminatos.

F. ORGAZ, J.M. FERNANDEZ NAVARRO. *J. Non-Crystalline Solids* 38 + 39 (1980) 605-610 (i).

Se estudian la interdifusión de potasio en vidrio de aluminosilicato de sodio y de sodio-potasio (series A y B) los coeficientes de interdifusión variaron con la concentración de potasio.

Suponiendo las correcciones del modelo Nernst-Planck se analizan los datos experimentales de acuerdo con las variaciones de cociente —entre las movilidades D_{NA}/D_K . Ambas series presentan un comportamiento completamente diferente para la variación de este cociente con la concentración. En la serie A $D_{NA}/D_K > 1$ para todo el intervalo de concentraciones. Los vidrios de la serie B presentan un mínimo de $X_B = 0,5$ la existencia de interacciones repulsivas en ambas series sugieren que el efecto alcalino mixto está relacionado con el reagrupamiento estructural asociado con cambios de posición reticular en el vidrio. Se cuestiona la hipótesis de Lacharme sobre el efecto alcalino mixto para la interdifusión en vidrios con un sólo alcalino en su composición. Se obtiene los parámetros de equilibrio a 350°C y se discute el efecto de la no idealidad del sistema. 4 figs., 2 tablas, 19 refs.

B-1.4/85-5 - 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-1.4/85-5 - Trabajado del vidrio con láser - Parte 2.

M. MATUSEK, *Sklar 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-1.4/85-5 - Síntesis y propiedades de vidrios de fluorofosfatos.

B. KUMAR, R. HARRIS. *Physics Chem. Glasses* 25 (1984) 6, 155-158 (i).

Se sintetizaron composiciones vítreas del sistema $AlF_3 - (Ca + Sr + Ba) F_2 - P_2 O_5$ bajo condiciones variables de fusión. Se determinaron propiedades ópticas tales como el borde de absorción ultravioletas, transmisión infrarroja, coeficiente de temperatura del índice de refracción y coeficientes de absorción a 1,32 μm . Se analizaron las variaciones de las propiedades ópticas con los cambios composicionales y las condiciones de fusión. 7 figs., 2 tablas, 11 refs.

B-1.4/85-5 - Erosión y degradación de las resistencias mecánicas de vidrios sodo-cálcicos.

J.E. RITTER, P. STRZEPA, K. JAKUS. *Physics Chem. Glasses* 25 (1984) 6, 159-162 (i).

Se ha determinado el efecto del impacto de partículas múltiples a 23 y 520°C sobre la erosión y degradación de la resistencia mecánica de vidrios sodo-cálcicos. Los resultados fueron analizados en términos del modelo de fractura por indentación. La dependencia de la velocidad de erosión y la degradación de la resistencia mecánica con la energía cinética de las partículas al impactar guarda un buen acuerdo con las predicciones. La disminución de la velocidad de erosión a 520°C comparada con la de 23°C se atribuye al hecho de que la temperatura disipa las tensiones residuales que determinan la importancia de las grietas laterales. La mayor resistencia mecánica después de la erosión a 520°C comparada con la obtenida a 23°C se cree que es debida al incremento de la plasticidad del vidrio que causa una disminución parcial de las tensiones residuales en los entornos del impacto. 6 figs., 11 refs.

B-1.4/85-5 - La difusividad binaria efectiva de sílice en fundidos de silicato sódico; revisión y recomendaciones.

M. CABLE, D. MARLEW. *Glass Technol.* 25 (1984) 5, 270-276 (i).

El tiempo que tardan los granos de sílice en disolverse en el vidrio fundido es muy importante para el fabricante de vidrio y puede ser estimado si se conocen la difusividad binaria efectiva apropiada. El caso de la sílice disolviéndose en varios fundidos de silicato sódico ha sido bastante estudiado, pero los resultados publicados muestran demasiada dispersión como para ser útiles. Este artículo revisa la información publicada y sugiere una selección apropiada, una representación conveniente de la ecuación simplificada

$$D_{w,T} = 3,269 \times 10^9 \exp(-0.1018 W) \exp \frac{(-17.199)}{T + 273}$$

donde $D_{w,T}$ es la difusividad (en $\mu\text{m}^2 \text{s}^{-1}$) de la sílice disolviéndose en un silicato sódico fundido que contiene $W\%$ en peso de sílice a una temperatura de $T^\circ\text{C}$.

Algunos datos limitados existen para la disolución de la sílice en un fundido de composición 16% Na_2O , 10% CaO , 74% SiO_2 que tratados en la misma forma conducen a la ecuación:

$$D_T = 61,94 \times 10^6 \exp \frac{(-23605)}{T + 273}$$

4 figs., 4 tablas, 18 refs.

B-1.5. Propiedades químicas.

B-1.5/85-5 - Modelos de análisis numérico por diferencia finita de la reacción en el límite de fase para la difusión del cesio en el vidrio.

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

Se analizaron teóricamente los datos experimentales de la reacción en el límite de fase y la difusión que se produce cuando las superficies de vidrio se exponen al Cs acuoso. Las ecuaciones en diferencias parciales resultantes de la reacción superficial siguen tres posibles formas de penetración: a) difusión simple, b) interdifusión y c) doble difusión del Cs, usando para su resolución la técnica de diferencia finita. Un modelo en el cual el Cs^+ acuoso es asumido para reaccionar rápidamente, con dependencia del tiempo, con un número de lugares de la superficie del vidrio seguido por la penetración mediante doble difusión, produce la mejor concordancia con los experimentos. Se obtuvieron coeficientes de difusión del cesio de 2×10^{-16} y $3 \times 10^{-17} \text{ cm}^2/\text{s}$. Se discute también el valor de la técnica de solución por diferencia finita.

B-1.5/85-5 - Efecto de las trazas de impurezas en la devitrificación de la sílice vítrea.

P.P. BIHUNIAK. *J.Am.Cer.Soc.* 66 (1983) 10, C188-C199 (i).

Se midieron las velocidades de devitrificación para una serie de vidrios de sílice vítrea dopados con trazas de óxido de metales alcalinos (1.6 a 57.8 molar ppm) y óxido de aluminio (22 a 73.3 molar ppm). La velocidad de devitrificación varía inversamente con la relación molar óxido de aluminio-óxido de metal alcalino. Hay una consecuencia directa de este efecto de estas trazas de impurezas sobre la viscosidad. 4 figs., 10 refs.

B-1.5/85-5 - El ión no conformista.

F.M. ERNSBERGER. *J.Am.Cer.Soc.* 66 (1983) 11, 747-750 (i).

Se estudian las particularidades del elemento y del ión hidrógeno, las relaciones entre el hidrógeno y el oxígeno, la formación de fases condensadas por reacción de transferencias de proton y el transporte de protón en el vidrio. El transporte de protones en los vidrios parece probado pero no citado en la literatura. 11 figs., 11 refs.

B-1.5/85-5 - El equilibrio redox en silicatos fundidos.

G. JEDDELOH. *Physics Chem. Glasses* 25 (1984) 6, 163-164 (i).

1 fig., 12 refs.

B-1.5/85-5 - Difusión y oxidación de Cu^+ en vidrios.

J.L. BARTON, M. De Billy. *J.Non-Crystalline* 38 + 39 (1980) 523-526 (i).

Cuando los vidrios que contienen cobre son calentados en aire la capa superficial se enriquece en cobre y correlativamente pierde Na. Se sugiere que el Na perdido, el cual se encuentra depositado en la superficie, es rechazado por el vidrio debido a la oxidación del Cu^+ al Cu^{2+} y a la necesidad de mantener la carga total catiónica constante. El cobre en

la capa superficial no aparece más oxidado que en el volumen del vidrio implicando que los electrones se transfieren a la superficie desde capas más profundas.

2 figs., 2 refs.

B-1.5/85-5 - Intercambio catiónico e interdifusión en vidrio Pyrex.

A.P. MORRIS T. DOSDALE, P. KNOTT y N.R. SHORT. *J.Non-Crystalline Solids.* 38 + 39 (1980) 539-543 (i).

Se investiga la interdifusión de Na-K en vidrio Pyrex empleando la técnica de las sales fundidas. Se ha demostrado que el punto de deformación es el parámetro fundamental para este proceso, por debajo del punto de deformación los coeficientes de interdifusión muestran poca sensibilidad a la concentración y son dependientes del tiempo; por encima de este punto aparece una dependencia más fuerte con la concentración y se observa una dependencia temporal más pequeña o nula. Las variaciones observadas en el coeficiente de interdifusión con la concentración se explica en base al modelo de Lacharme, sin embargo se piensa que el efecto de alcalino mixto se suprime a temperaturas por debajo del punto de deformación.

8 figs., 6 refs.

B-1.5/85-5 - Transporte de protones en sólidos.

F.M. ERNSBERGER. *J.Non-Crystalline Solids.* 38 + 39 (1980), 557-561 (i).

El protón es el único ión con un radio efectivo negativo de acuerdo con ello su transporte por difusión o electromigración podría tener características únicas. La literatura sobre transporte de protones en sólidos cristalinos conforma esta suposición, sin embargo las publicaciones sobre vidrio tratan al protón como si fuera un ión metálico alcalino. Este trabajo propone la hipótesis de que el protón sólo no puede transportarse a través de un sólido sino acompañado del oxígeno.

17 refs.

B-2.6. Tratamientos de la superficie.

B-2.6/85-5 - Penetración de estaño en la superficie interior de vidrio flotado: Una síntesis.

L. COLOMBIN, H. CHARLIER, A. JELLI, G. DE BRASS y J. VERBIST. *J.Non-Crystalline Solids.* 38 + 39 (1980), 551-556 (i).

En los procesos de flotado el estaño de la balsa de flotado se difunde por debajo de la lamina de vidrio. Se demuestra que el empleo combinado de varias técnicas de análisis superficial puede servir para determinar el perfil de concentración de estaño, desde las primeras monocapas a profundidades de varias micras. Los resultados sugieren que un compuesto definido de sodio, estaño y sílice se forma en la primera capa y que el proceso de migración es un proceso de difusión además de un proceso de reacción química.

6 figs., 16 refs.

B-2.8. Ensayos y control

B-2.8/85-5 - Estimación de anomalías de color en vidrios de potasio.

A. PLSKO, M. LISHA. *Sklar a keramik*, 34 (1984) 4, 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 matemática estadística.

1 figs., 1 tabla, 6 refs.

B-3. PRODUCTOS

B-3.3. Fibra de vidrio.

B-3.3/85-5 - Comportamiento de las fibras de vidrio en medios fuertemente ácidos y alcalinos.

I. WOJNAROVITS. *J.Am.Cer.Soc.* 66 (1983) 12, 896-898 (i).

Se han estudiado las propiedades de fibras de vidrio E, de basalto, de cuarzo y de lana mineral sometidos a tratamientos en ácidos fuertes (HF: $\text{H}_2\text{O} = 1:3$, HF: $\text{H}_2\text{O} = 1:1$, 10% $\text{H}_2\text{SO}_4 + 3\%$ HF: $\text{H}_2\text{O} = 1:1$) y en alcalinos fuertes (NaOH 1N + Na_2CO_3 1N). Se ha constatado que las fibras conteniendo óxidos múltiples están compuestas de varias capas que presentan morfologías y composiciones diferentes. Los resultados

conseguidos están en consonancia con algunos de los dados en la literatura.

7 figs., 2 tablas, 12 refs.

B-3.6. Vidrios especiales.

B-3.6/85-5 - Reacción fotoquímica de un vidrio sódico-cálcico reducido que contiene Ce^{3+} y As^{3+} .

H. HOSONO, Y. ABE, H. KAWAZONE, H. IMAGAWA. *J.Am.Cer.Soc.* 66 (1983) 10 C190-C193 (i).

Se examina la reacción fotoquímica entre Ce^{3+} y As^{3+} en un vidrio $16 Na_2O \cdot 11CaO \cdot 73 SiO_2$ (% mol) reducido por exposición a un arco de Xe o Hg. Con adición de Ce^{4+} se ha identificado un centro paramagnético de $As(H) O_2^-$ por RSE. Este centro es original de la señal RSE no identificado correspondiente a la coloración no deseada de un vidrio de borosilicato desarrollado para la utilización de energía solar.

2 figs., 1 tabla, 20 refs.

B-3.6/85-5 - Preparación de vidrios por temple en sistemas pseudobinarios compuestos de ortooxalato de litio.

M. TATSUMASAGO, H. NARITA, T. NINAMI, M. TANAKA. *J.Am.Cer.Soc.* 66 (1983) 11, C210-C211 (i).

Se obtuvieron laminillas de vidrio por temple entre dos rodillos en 15 sistemas pseudobinarios de dos de las sales de litio, $Li_3BO_3 - Li_4SiO_4$, Li_4GeO_4 , Li_3PO_4 , Li_2SO_4 y Li_2WO_4 . La formación de un vidrio es más fácil en los sistemas conteniendo grandes cantidades de Li_3BO_3 o Li_2WO_4 que en los que contienen Li_4GeO_4 o Li_3PO_4 . Se han determinado las temperaturas de transformación, de cristalización y de líquidos. Los espectros infrarrojos muestran que este vidrio no está compuesto más que de iones Li^+ y de orto-oxoaniones.

3 figs., 1 tabla, 12 refs.

B-3.6/85-5 - Preparación y propiedades de los vidrios de $Na_2O-B_2O_3$ conteniendo nitrógeno. $Na_2O-B_2O_3$ conteniendo nitrógeno.

G.H. FRISCHAT, W. KRAUSE, H. HUEBENTHAL. *J.Am.Cer.Soc.* 67 (1984) 1, C10-C12 (i).

Se puede incorporar hasta un 3.3 kg % de nitrógeno en vidrios fundidos de $Na_2O-B_2O_3$. Se describe el proceso de fusión y se dan los modelos de la estructura contrariamente a los vidrios de silicato conteniendo N, los vidrios de borato son transparentes, aunque microfotografías de la superficie de su fractura muestran una cierta cristalinidad. Las propiedades, determinadas en función de sus contenidos en N y en Na_2O , varían mucho menos bajo la influencia del nitrógeno introducido, que en el caso de vidrios de silicato.

5 figs., 2 tablas, 12 refs.

B-3.8. Vidrios obtenidos a partir de geles.

B-3.8/85-5 - Preparación de vidrios de alto contenido en sílice a partir de geles coloidales. I. Preparación por sinterización y propiedades de los vidrios sinterizados.

E.M. RABINOVICH, D.W. JOHNSON, J.B. MACCHESNEY, E.M. VOGEL, D.L. WOOD. *J.Am.Cer.Soc.* 66 (1983) 10, 683-688 (i).

Se describe un nuevo método de preparación de sílice pura y de vidrios de alto contenido en sílice a partir del proceso sol/gel. Generalmente la sílice pura se forma por fusión de la sílice de 1900° a $2000^\circ C$. El método descrito consiste en la preparación de una pasta porosa mezclando sílice coloidal con agua, secándola, redispersándola, moldeándola por colaje para gelificarse, secándose y sinterizándola de 1.450° a $1.500^\circ C$. La sinterización se facilita por adición de 3 a 5% de B_2O_3 . Los resultados de los procesos de dispersión-secado-redispersión en la formación de estructuras porosas, permiten el secado de tubos y de rodillos sin roturas. Las propiedades mecánicas de los vidrios de sílice pura y con 3% de B_2O_3 , así obtenidos están próximas a las de los vidrios de sílice comercial.

8 figs., 4 tablas, 21 refs.

B-3.8/85-5 - Preparación de vidrios de alto contenido en sílice a partir de geles coloidales. II. Sinterización.

D.W. JOHNSON, E.M. RABINOVICH, J.B. MACCHESNEY, E.M. VOGEL. *J.Am.Cer.Soc.* 66 (1983) 10, 688-693 (i).

Se estudia la influencia de los diferentes parámetros de tratamiento sobre la sinterización de geles de SiO_2 preparados según el denominado proceso doble. Se definen las condiciones que permiten obtener vidrios con propiedades ópticas óptimas. Se usa un pretratamiento de la SiO_2 a $925^\circ C$, calentamiento moderado (velocidad $400^\circ C/h$) en atmósfera de $H_2 + Cl_2$, sinterización a temperatura de 1500 a $1600^\circ C$ con un tiempo de sinterización de 1 a 4 horas. Los estudios cinéticos de sinterización dinámica (velocidad de calentamiento de $400^\circ C/h$) muestra que la sinterización de la SiO_2 a $1380^\circ C$ está cerca de la densidad teórica; sin embargo la transparencia no se consigue nada más que por eliminación de la pequeña porosidad residual por debajo de $1500^\circ C$. Los datos de sinterización isotérmica se ajustan al modelo supuesto de cilindros interconectados de SiO_2 y predicen la energía de activación apropiada para la viscosidad si el estado inicial de sinterización se considera. La porosidad residual en los vidrios sinterizados está relacionada a los amplios intersticios de gel no sinterizados.

8 figs., 1 tabla, 10 refs.

B-3.8/85-5 - Preparación de vidrios de alto contenido en sílice a partir de geles coloidales. III Estudios de espectrofotometría infrarroja.

D.L. WOOD, E.M. RABINOVICH, D.W. JOHNSON, J.B. MACCHESNEY, E.M. VOGEL. *J.Am.Cer.Soc.* 66 (1983) 10, 693-699 (i).

Se ha estudiado por espectrofotometría IR el proceso de sol-gel sobre muestras sólidas en diversos estados de deshidratación, distinguiendo el agua molecular de los grupos silanoles y observando los efectos de uniones del hidrógeno. El secado y el calentamiento de los geles a bajas temperaturas ($< 150^\circ C$) causa una pérdida del agua incluso no ligada, pero la eliminación del agua produce pérdidas de unión del hidrógeno, que ocurre solamente a tratamientos a alta temperatura ($> 800^\circ C$). La hidratación de grupos silanos en los poros de la superficie y la fijación de moléculas de agua por las uniones hidrógeno son reversibles por calentamiento hasta $1025^\circ C$. A más alta temperatura ($1025^\circ C$) tiene lugar una sinterización activa, convirtiendo la estructura porosa en una red de sílice homogénea. Se presenta un modelo para la formación de un gel en el cual la asociación inicial de las uniones hidrógeno de partículas coloidales continua la precipitación de sílice sólida a través de las interpartículas.

11 figs., 23 refs.

B-3.8/85-5 - Formación de vidrios de oxinitruros a partir de geles.

C.J. BRINKER, D.M. HAALAND. *J.Am.Cer.Soc.* 66 (1983) 11, 758-765 (i).

Geles de silicatos porosos multicomponentes fueron calentados bajo presión en una corriente de amoníaco. Estos tratamientos dieron vidrios de oxinitruros (O-N) homogéneos y densos, los cuales fueron sintetizados a baja temperatura ($\leq 1000^\circ C$) sin fusión. Estos vidrios incrementan su microdureza y temperatura de transformación T_g con respecto a vidrios de óxidos preparados por densificación de geles en aire o por fusión convencional de polvos de óxidos. La espectroscopia indica que el amoníaco reacciona con todos los formadores de red investigados, Si, Al y B, pero de las medidas del contenido de nitrógeno, B y/o Al son necesarios para que exista una nitruración importante por debajo de $1000^\circ C$.

10 figs., 1 tabla, 36 refs.

B-4. GENERALES

B-4.4. Arte e historia.

B-4.4/85-5 - Cristalería artesanal; una industria próspera o un arte moribundo.

S. POLLOCK-HILL. *Glass Technol.* 25 (1984) 6, 260-264 (i).

Se describe el estado de la industria de vidrio artesanal en los últimos sesenta años. Los cambios son lentos y las tendencias pueden mejorar en una perspectiva a largo plazo. Se parte desde 1920, se revisa la industria en 1950 y de nuevo en 1980. Estos dos períodos de 30 años muestran como la industria ha declinado, tanto en número de compañías como de empleados. Las industrias europeas se comparan, en el segundo período, mirando el tamaño corriente de su industria artesanal, número de compañías y empleados, para ver si la situación en Gran Bretaña se refleja en el continente.

LIBROS

EL VIDRIO, por J. M.^a Fernández Navarro. Edit. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Instituto de Cerámica y Vidrio, Madrid 1985. XXVI + 667 págs., 357 figs., 65 tablas, 1.117 refs., 5.500 ptas.

Presentar al Dr. José María Fernández Navarro en las páginas del Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio es, sin duda alguna, obvio: su dedicación durante largo tiempo a las tareas de la Sociedad y del Boletín, así como su colaboración continua en esta sección de comentarios de libros, lo hacen innecesario. También lo es, de alguna manera, la presentación de su libro: excelente y sobrio compendio de largos años de investigación y estudio, no por esperado deja de ser una gratificación su lectura. Todo el mundo vidriero de habla hispana quedará reconocido al Dr. Fernández Navarro por esta contribución invaluable en nuestra lengua a la difusión y comprensión de la ciencia y la tecnología del vidrio.



Este comentario se convierte así en una formalidad, aunque no por ello debe dejar de hacerse. Así, señalaremos que el libro *El vidrio* está integrado por cuatro partes: historia, constitución, fabricación y propiedades del vidrio. En la primera, «Introducción histórica», el autor trata de la evolución del vidrio a través de los tiempos: el uso del vidrio natural, el vidrio en la Edad Antigua, el vidrio a partir de la época medieval y el vidrio a partir del siglo XVII, su evolución tecnológica y su contribución a la Ciencia. Coincidimos con el Dr. Fernández Navarro cuando considera que la introducción de este tema es importante, pues permite «valorar mejor la importancia actual del vidrio dentro de la ciencia de los materiales».

La segunda parte se titula «Constitución de los vidrios», y trata del estado vítreo y la estructura de los vidrios, su cristalografía, modelos estructurales, criterios sobre la formación del vidrio y desvitrificación. La tercera es «Fundamentos de la fabricación del vidrio», y allí

se exponen en forma detallada y con abundante información los temas de materias primas, procesos de elaboración, afinado y homogeneización, procedimientos de conformación, enfriamiento y recocido del vidrio. Un lugar destacado lo ocupa el capítulo dedicado a los defectos del vidrio, y debe subrayarse asimismo un capítulo entero dedicado a un método no tradicional que adquiere cada vez mayor importancia: la preparación de vidrios a partir de geles. La cuarta parte, la más extensa, está dedicada a las «Propiedades de los vidrios»: viscosidad, tensión superficial, densidad, dilatación térmica, resistencia al choque térmico, propiedades térmicas, propiedades mecánicas, propiedades ópticas, propiedades eléctricas, propiedades químicas y propiedades magnéticas.

El libro se completa con bibliografía (903 citas de artículos, 130 de libros y 84 de normas), que constituye de por sí un importantísimo banco de información, así como un índice de autores citados y un índice de materias.

Dignos de mención —y fieles a su costumbre— son el estilo claro y el lenguaje riguroso con el que el Dr. Fernández Navarro explica y expone; virtudes no siempre presentes en los libros técnicos, pero esenciales para su mejor comprensión. También es de destacar la calidad de la impresión, en la que no se detectan fallas, y la presentación del libro, digna de la obra. Una sorprendente cantidad de figuras, fotografías, gráficos, tablas y datos numéricos enriquecen el libro y harán de él, sin duda, una obra de consulta obligada por largo tiempo.

No queremos finalizar este comentario sin rescatar una interesante frase del Dr. Fernández Navarro al referirse al tema del vidrio en Venecia: «Resulta curioso que ese espíritu monopolístico y ese ambiente de reserva y ocultismo, que caracterizó a los vidrieros venecianos y que culminó con el rigor de los castigos impuestos a los artesanos que revelasen sus conocimientos, ha constituido una herencia que los venecianos legaron a los vidrieros de épocas posteriores, y que todavía hoy puede advertirse no sólo en muchos artesanos, sino también en la organización casi monopolística de las grandes industrias multinacionales de nuestros días». Estamos persuadidos de que libros como *El vidrio* son una contribución importantísima para poner esos conocimientos al alcance de científicos, ingenieros, estudiantes, fabricantes y usuarios de objetos de vidrio y, con la ayuda de la Ciencia, descorder el velo del empirismo y penetrar en los secretos de fabricación. De esta manera, se incrementa la base científica de la tecnología y se difunden la investigación, el desarrollo y las aplicaciones de «este viejo material, pero de todavía insospechadas posibilidades que es el vidrio».

Eduardo Ambrosio Mari

MATERIAS PRIMAS PARA LA INDUSTRIA DE REFRACTARIOS (Raw Materials for the Refractories Industry). Por Metal Bulletin Group, Surrey KT4 7HY, Inglaterra, 1981, 179 págs.



Los refractarios son esenciales en todos los procesos industriales de altas temperaturas, tales como la fusión de metales y la manufactura del vidrio, del cemento y de la cerámica. Los primeros refractarios manufacturados se hacían a partir de arcillas y de minerales cuarcíferos, pero al aumentar la temperatura de los procesos se exigieron materiales mejores para aplicaciones específicas, lo que precisó mayor número de materiales. Esta ampliación ocurrió rápidamente, en unas pocas décadas, y actualmente se dispone de una amplia gama de materiales para el consumo industrial. Al principio se trataba de materiales naturales, tales como caucita, arcillas, minerales de alta-alúmina, magnesita, cromita, olivino, grafito y arenas de circón, pero en los últimos años comenzó a disponerse de una importante serie de productos sintéticos, especialmente de magnesia de agua del mar, carburo de silicio, alúmina fundida y mullita.

Así pues, la industria de los refractarios consume actualmente una gran variedad de materias primas, y para su mejor exposición el contenido de esta obra se distribuye como sigue:

1. La industria: una introducción a los refractarios. Ejemplos de proveedores de materias primas a las industrias de refractarios. Los mayores fabricantes de refractarios del mundo. Refractarios. Práctica y tendencia. Perspectiva para los refractarios y mercados.

2. Los minerales. Magnesita. Dolomita. Cromita. Olivino y dunita. Bauxita. Alúmina. Minerales de silimanita. Arcillas refractarias. Silice. Circón. Pirofilita. Grafito. Carburo de silicio.

3. Refractarios especiales: refractarios aislantes (vermiculita, perlita y diatomita). Fibras cerámicas. Materiales especiales (berilia, toria, nítruros, boruros, siliciuros). Guía de proveedores de materias primas. Índice de anunciantes.

D.A.-Estrada

CERAMICA. PARTE 2: MATERIALES CERAMICOS (Keramik. Teil 2: Keramische Werkstoffe. H. Salmang, H. Scholze. 6.^a edición corregida y aumentada, con la colaboración de I. Elstner, F.J. Esper, H. Hausner, H.W. Hennicke, H. Leistner, K.H. Schuller, Edit. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York-Tokio 1983. 300 págs., 93 figs., 48 tablas. 148 DM.

El libro ofrece una magnífica panorámica actualizada sobre los materiales cerámicos y su tecnología. Al utilizador se le presenta todo el espectro de materiales cerámicos disponibles en la actualidad y se le muestran sus propiedades desde el punto de vista de sus fundamentos físicos, químicos y tecnológicos. El especialista en cerámica encontrará en esta obra una cuidada versión sobre el estado y las tendencias de evolución en cada sector, elaborada por acreditados expertos. Para el investigador en campos afines será de gran utilidad, especialmente por la abundancia de referencias bibliográficas que contiene. Al mismo tiempo, se trata de un libro de texto fundamental dentro de su especialidad y puesto al día con el mayor rigor.



El libro está estructurado en los siguientes capítulos: Introducción. De la materia prima al producto acabado. Materiales cerámicos constituidos por silicatos. Materiales refractarios. Materiales cerámicos a base de óxidos. Electro y magnetocerámica. Materiales cerámicos no constituidos por óxidos. Vitrocerámica. Aplicaciones especiales de los materiales cerámicos. Bibliografía.

JORNADAS SOBRE MATERIALES REFRACTARIOS Y SIDERURGIA. Edit. Sociedad Española de Cerámica y Vidrio. Instituto de Cerámica y Vidrio (C.S.I.C.). Editor E. Criado, Madrid 1985, 129 págs. (21 × 29,7 cm).

El presente volumen recoge las comunicaciones presentadas en las Primeras Jornadas sobre Materiales Refractarios y Siderurgia celebradas en el Instituto de Cerámica y Vidrio los días 4 y 5 de mayo, así como las conclusiones elaboradas en el transcurso de las mismas.

La iniciativa del Instituto de Cerámica

y Vidrio, eficazmente respaldada por la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio y por el Gabinete Técnico del C.S.I.C., hizo posible dos días de intenso diálogo entre una nutrida representación de profesionales de la industria siderúrgica, de la de materiales refractarios y sus materias primas, de investigadores de diferentes Institutos del C.S.I.C. y de la Universidad, junto con representantes de la Administración. Las ponencias discutidas examinaban los cambios críticos que se vienen introduciendo en la industria siderúrgica y los avances tecnológicos con que han sido afrontados, en nuestro país, por los investigadores y fabricantes de materiales refractarios.



Los títulos de las conferencias son las siguientes:

I. Experiencias y perspectivas de la utilización de materiales en la industria siderúrgica.

- Refractarios para hornos altos. *E. Badía Atucha, J.J. Larburu Ereño (A.H.M.).*
- Causas de desgaste del refractario del horno alto y técnicas de reparación en caliente. *G. de Lorenzo, F. Egea Molina (ENSIDESA).*
- Refractarios en cucharas de acero. *J.M.^a Valerio, A. Ordorica, (S.A. Echevarría).*
- Evolución de la duración de revestimientos de convertidores en las acerías de Ensidesa. *J. Valera Menéndez (ENSIDESA).*
- Refractarios en cucharas de acero y colada continua de slabs. *J.A. Pérez Romualdo (A.H.M.).*

II. Investigaciones en el campo de materiales refractarios en el Instituto de Cerámica y Vidrio.

- El Instituto de Cerámica y Vidrio. Estructura y objetivos. *S. de Aza Pendas.*
- El sector español de refractarios y la industria siderúrgica. Evolución y perspectivas. *E. Criado Herrero.*
- Tendencias en el análisis de materiales refractarios. *F.J. Valle Fuentes.*
- Materiales refractarios basados en circon. *P. Pena, S. de Aza.*

- Posibilidades de futuro de los materiales cerámicos de alta tecnología. Estado de investigación en la U.E.I. de Cerámica del I.C.V., *J.S. Moya.*
- Estudio y desarrollo de cementos refractarios. *R. Martínez, S. de Aza.*
- Evaluación de las propiedades refractarias y termomecánicas de las bauxitas. *A. Caballero, S. de Aza.*
- Conclusiones.

Un primer balance de las Jornadas indica claramente cómo el material refractario ha pasado de ser considerado un elemento casi simplemente constructivo a convertirse en un componente estratégico en la industria siderúrgica. Esta situación se deriva del hecho de que los objetivos de mayor productividad, calidad y ahorro energético que se plantean a dicha industria sólo pueden alcanzarse, en muchos casos, si se dispone de los materiales refractarios adecuados a las nuevas condiciones operatorias. La importancia tecnológica de este sector es tal que, en la legislación de diferentes países, se ha propuesto y aceptado su reconocimiento como materiales estratégicos. En concreto, en los EE.UU. dicha decisión se recoge en la «National Materials and Minerals Policy Act 1980». La incidencia económica de los materiales refractarios ha pasado a ser, igualmente, un elemento importante a valorar, en función de los mayores precios que les confiere su elevado nivel tecnológico.

Durante los diez últimos años las cifras absolutas de la producción de refractarios y de sus consumos específicos por tonelada de acero producido han sufrido un descenso cercano al 30%; evolución que ha sido paralela a la disminución de los volúmenes de acero fabricados y a las modificaciones introducidas en la estructura productiva del acero por procesos. La desaparición de métodos como los Bessemer y Martin-Siemens y su sustitución por los BOF, menores consumidores de refractarios; la introducción generalizada de la colada continua y el aumento de la producción de acero por vía horno eléctrico son otras tantas manifestaciones de los cambios mencionados. La siderurgia española ha enfrentado este cambio radical, introduciendo en sus instalaciones técnicas de control de calidad, seguimiento y evaluación del rendimiento de los revestimientos refractarios, así como incorporando los diseños y calidades de refractarios más avanzados existentes en la siderurgia internacional.

Las perspectivas futuras con el incremento de las coladas secuenciales, el mayor tamaño de las máquinas de colada continua, el progresivo incremento de los tratamientos secundarios del acero en cuchara, entre otras innovaciones, van a endurecer aún más las condiciones de trabajo de los materiales refractarios. En este sentido parece detectarse en los últimos años una cierta estabilización de los consumos específicos, tanto en las industrias más avanzadas tecnológicamente, por ejemplo la japonesa, como en nuestro propio país.

Ese agravamiento de las condiciones de utilización se ha traducido en una importante difusión en el empleo de materiales

cuyo uso intensivo en la industria siderúrgica era impensable hace tan sólo pocos años. Los materiales no oxidicos (carburo, nitruros, etc.), los productos avanzados de circonita y alúmina, los materiales de magnesita-carbono o las fibras refractarias de alta temperatura, son hoy componentes importantes en los revestimientos refractarios de gran número de instalaciones siderúrgicas. El incremento notable de la utilización de materiales no conformados, en proceso continuo de renovación tecnológica, los sitúa ya entre el 30-35% del consumo global de productos refractarios.

La importancia decisiva que adquiere el diseño de los revestimientos, la cuidadosa puesta en obra de los materiales refractarios, así como las reparaciones en caliente, con la adecuación necesaria de nuevos materiales, son otros tantos campos a que se está enfrentando con eficacia la innovación de los productos refractarios.

A este reto ha respondido la investigación española en este terreno, centrado casi exclusivamente en el I.C.V. con una notable aportación en el estudio de los diagramas de equilibrio de óxidos de interés refractario, lo que se ha traducido, en el desarrollo de materiales basados en circonita, alúmina, magnesita, así como en mejoras de los criterios de evaluación de sus materias primas. En el campo de los materiales no conformados, las investigaciones desarrolladas han permitido establecer las bases químico-físicas para la obtención de cementos aluminosos de bajo y alto contenido en hierro. La introducción en los programas de investigación del Centro de proyectos relacionados con las fibras refractarias de alta temperatura, de materiales tipo salón y de los materiales tenaces de alta tecnología reflejan claramente la apertura hacia nuevos tipos de productos.

Como se pone de manifiesto en las con-

clusiones, para acercar el trabajo que se realiza en los laboratorios del C.S.I.C. a las necesidades planteadas por las industrias de los materiales refractarios y siderúrgica es imprescindible una estrecha colaboración entre institutos como el ICV y CENIM, las industrias y la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio.

E. Criado

VOCABULARIO PARA LA INDUSTRIA DE LOS REFRACTARIOS. (Versión española de la Recomendación ISO: Vocabulary for the Refractories Industry). Edit. Iranor, Sociedad Española de Cerámica y Vidrio, Instituto de Cerámica y Vidrio (C.S.I.C.). Editor E. Criado, Madrid 1985, 189 págs. (20,5 × 30 cm).



Fruto de la colaboración entre el Iranor, la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio y el Instituto de Cerámica y Vidrio (C.S.I.C.), es la edición de la versión española del Vocabulario para la Industria de los Refractarios, publicada inicialmente por ISO en inglés, francés y ruso.

El documento permite disponer por primera vez en castellano de un vocabulario exhaustivo de los diferentes términos utilizados en la producción, utilización y ensayo de los materiales refractarios, así como de sus correspondientes acepciones en inglés, francés y ruso. El texto va acompañado igualmente de un doble índice alfabético y numérico que permite localizar los términos equivalentes de cada uno de los idiomas, así como de 50 figuras en que se recogen las instalaciones industriales más representativas en que se utilizan materiales refractarios junto con la ubicación de las piezas refractarias empleadas en cada una de ellas.

Los 1.500 términos de que consta el vocabulario se agrupan en las siguientes secciones:

- I. Terminología general.
- II. Materias primas y minerales.
- III. Fabricación: preparación y moldeo; secado y cocción.
- IV. Clasificación de los materiales refractarios.
- V. Hornos y utilización de materiales refractarios.
 - A.1. Formas de ladrillos.
 2. Diseño general de los hornos.
 - B. Términos relativos a los diferentes tipos de hornos.
 1. Metalurgia.
 - Hornos altos.
 - Estufa de horno alto.
 - Mezclador.
 - Horno Martin.
 - Convertidor.
 - Hornos eléctricos de arco.
 - Colada de acero.
 - Hornos de tratamiento térmico.
 - Fundición y tratamiento de minerales.
- VI. Características y métodos de ensayo.

E. Criado

NOTICIAS

• Congresos • Reuniones • Cursos • Ferias

CONFERENCIA DE LA SOCIEDAD EUROPEA DE INVESTIGACION EN MATERIALES

Estrasburgo, 26 al 29 de noviembre de 1985

La *Sociedad Europea de Investigación sobre Materiales*, organiza del 26 al 29 de noviembre de 1985, en la sede del Consejo de Europa en Estrasburgo, una conferencia sobre el tema: *Investigación y desarrollo en materiales avanzados y transporte*.

El objetivo de la Conferencia es avanzar en el conocimiento de los sofisticados materiales cuya utilización en el campo del transporte se prevé, o ya es un hecho.

Para mayor información:

Centre de Recherches Nucleaires
Laboratoire Phase, 67037. Att. P. Siffert
Strasbourg. Cedex (Francia).

IV CONCURSO TECNOLÓGICO SOBRE PAVIMENTOS Y REVESTIMIENTOS CERÁMICOS Castellón, diciembre de 1985

La *Asociación de Técnicos Cerámicos de Castellón* impulsada por su inquietud sobre la fabricación de pavimentos y baldosas cerámicas, y por la necesidad de promover la tecnología en ese campo convoca este concurso para premiar el esfuerzo realizado por personas dedicadas al proceso, investigación, enseñanza y ampliación de conocimientos en la fabricación de pavimentos, revestimientos y baldosas cerámicas, siempre que redunde en un mayor beneficio teórico-práctico y de aplicación en este sector industrial.

El concurso se establece en dos áreas de participación: materias y procesos. A la primera se podrán presentar artículos inéditos que versen sobre cualquier aspecto relacionado con la investigación, producción, preparación, utilización o control de materias primas y materiales utilizados en la fabricación. Se entiende como materiales: bizcocho, soportes, esmaltes vitrificables, colores, etcétera.

Al área de procesos se presentarán artículos inéditos que versen sobre cualquier investigación o estudio relacionado con los procesos de fabricación y tecnología de los pavimentos, revestimientos y baldosas cerámicas, o sobre los procesos de obtención y tecnología de los materiales utilizados en la fabricación anterior. Se entiende que en los procesos intervienen maquinaria, energía, automatismos, nuevas concepciones, organización económica, etc., por lo que los trabajos abarcan procesos

completos o partes. En cada área se concederá un premio de 200.000 ptas., y una mención de 50.000 ptas.

Si el premio o la mención recayera sobre un asociado de la A.T.C. con, por lo menos, un año de antigüedad el día de la entrega de premios, la Asociación de Técnicos Cerámicos le aportará 50.000 ptas. más.

Las obras premiadas quedarán en propiedad de la *Asociación de Técnicos Cerámicos* y serán publicadas en revistas especializadas. Si algún artículo no premiado es de interés general, también se le propondrá al autor su publicación.

El concurso se celebrará a nivel nacional y podrán participar en él, individual o colectivamente, españoles o extranjeros residentes en España, vinculados a la investigación, fabricación, enseñanza o estudio de la cerámica, en la especialidad de pavimentos, revestimientos y baldosas.

El plazo de presentación de trabajos finalizará el día 30 de noviembre de 1985.

Para más información sobre el concurso y detalles sobre sus bases dirigirse a:

Asociación de Técnicos Cerámicos
Navarra, 118-6º C
Castellón.

IV CONGRESO ESPAÑOL DE CORROSION Y PROTECCION

Madrid, 11 al 15 de febrero de 1986

Este Congreso, organizado por la *Revista Iberoamericana de Corrosión y Protección* y por la *Institución Ferial de Madrid* (IFEMA), está dedicado fundamentalmente a cuatro áreas temáticas.

- La corrosión, factor clave del mantenimiento industrial. Dentro de esta sección se tratará de la preparación de superficies, sistemas de pinturas, metalización, aceros inoxidables, inhibidores, protección catódica, cintas anticorrosivas, inspección y control, etc.
- La prevención de la corrosión en la industria del automóvil. Comprenderá tratamientos de superficie, fosfatación, galvanotecnia, pintado de carrocerías, plásticos, etc.
- La corrosión en la edificación. Medidas de protección. Dentro de este apartado se incluyen acero galvanizado, sistemas dúplex, aluminio anodizado, chapas prerrevestidas, tratamiento de aguas, etc.
- Aspectos científicos de la corrosión y protección.

Las personas interesadas en presentar comunicaciones en cualquiera de estas áreas temáticas deberán enviar un resumen de su contenido a la Secretaría del Congreso abajo indicada.

La cuota de inscripción se ha fijado en 20.000 ptas. Este importe cubre la documentación del Congreso, el libro de los resúmenes de todas las ponencias presentadas, así como invitaciones para cuatro almuerzos de trabajo, un vino de honor y la cena de clausura.

La cuota de los acompañantes será de 12.000 pesetas e incluye una invitación a la cena de clausura y a las excursiones que se organicen.

Para mayor información dirigirse a:

Secretaría del Congreso Español de Corrosión y
Protección
Londres, 17
28028-Madrid.

AVANCES E INNOVACIONES EN CERAMICA TRADICIONAL

Mons, 7 al 11 de abril de 1986

La industria cerámica, en el más amplio sentido de la palabra, se ha visto obligada a afrontar el desafío tecnológico desarrollando nuevos materiales muy diferentes de los considerados tradicionales.

En los países de la CEE trabajan más de un millón de personas en las industrias cerámicas tradicionales. El mantenimiento de este nivel de empleo obliga a una constante mejora de la tecnología de producción y de la calidad del producto acabado.

Esta es la razón que ha movido a sus organizadores a celebrar un Coloquio Internacional que fuera un punto de encuentro de cuantos trabajan en el desarrollo de productos cerámicos tradicionales.

Este Coloquio está organizado por dos asociaciones no lucrativas: *Silicates Industriels* y la *Asociación belga para favorecer el estudio del vidrio y de los materiales cerámicos*.

Dentro del Coloquio se incluirán los siguientes materiales: cemento, vidrio, tierra cocida, cerámica pesada, cerámica para usos domésticos y cerámica industrial.

Los idiomas oficiales serán francés e inglés, con traducción simultánea.

Se invita a presentar comunicaciones referentes a innovaciones recientes, progresos y mejoramientos, así como sobre cualquier cambio previsible en un futuro próximo en campos de:

- Ciencia básica
- Utilización de materias primas
- Tecnologías de fabricación y elementos de producción
- Propiedades de productos acabados.

Asimismo, se considerarán las actuales tendencias restrictivas, tales como el ahorro energético.

Las personas interesadas en participar en este Coloquio deben dirigirse a:

R. Richez
Silicates Industriels
Av. Gouverneur Cornez, 4
B-7000 Mons (Bélgica).

GLASSMAN'86

Singapur, 11 al 13 de marzo de 1986

Glassman'86 será la mayor exposición internacional para fabricantes de vidrio, dedicada exclusivamente a instalaciones industriales, equipos y materiales. La exposición tendrá lugar en los días indicados en el Hilton International Hotel de Singapur.

Este importante acontecimiento dentro del campo vidriero está patrocinado por las prestigiosas revistas *Glass International* y *Glass*, dedicadas a la industria del vidrio.

Se presentarán alrededor de 50 expositores de instalaciones, equipos y servicios referentes a procesos, tales como fusión de vidrio, conformación, recocido, manufactura y decoración. Esta exposición será de interés específico para las industrias que se dediquen tanto a la fabricación de vidrio como a la manufactura y transformación de productos semiacabados, dentro de los sectores de envases de vidrio, vidrio plano, servicio de mesa, fibra de vidrio e iluminación.

La exposición *Glassman'86*, que se celebrará en los días inmediatamente posteriores al XIV Congreso Internacional del Vidrio que tendrá lugar en Nueva Delhi, constituirá un importante punto de encuentro internacional de fabricantes y suministradores que podrán discutir las últimas innovaciones tecnológicas en la fabricación de vidrio.

Situada en el centro de una de las regiones vidrieras de más rápido desarrollo, Singapur, es el lugar ideal para la celebración de esta exposición. La ciudad es fácilmente accesible desde los seis países asiáticos más importantes y ofrece una buena conexión con los más importantes mercados de Asia Meridional, el subcontinente Indico, Corea y la República Popular China.

Sus conexiones internacionales son múltiples a través de más de 30 líneas aéreas que mantienen servicio regular con el moderno aeropuerto de Shangai.

La organización de esta exposición se dará a conocer a través de las revistas técnicas especializadas dentro de una campaña publicitaria de ámbito mundial.

Para más detalles dirigirse a:

Geoff Lucas
Exhibition Sales Director
Glasman'86
Queensway House, 2 Queensway
Redhill, Surrey RH1 1QS (Gran Bretaña).

PROCESOS DE FABRICACION DE NUEVOS MATERIALES CERÁMICOS Y SUS APLICACIONES Cambridge, 9 al 11 de abril de 1986

Esta reunión, organizada por la Sección de Ciencia Básica de la *Sociedad Británica de Cerámica*, se celebrará coincidiendo con la convención anual del *Instituto de Cerámica* que tendrá lugar en el *Churchill College* de Cambridge.

El objetivo principal es el estudio de los nuevos procesos de fabricación de materiales cerámicos particulados y de componentes para dispositivos de estado sólido, incluyendo también recubrimientos. Dentro de estas líneas se tratarán los siguientes temas:

- Materiales de partida (sólidos, líquidos o gases) para la fabricación de polvos, su transformación directa en productos y su función como aglomerantes químicos de materiales cerámicos.
- Aspectos del procesado y caracterización de los materiales anteriores.
- Conversión de los materiales de partida o de los materiales particulados en sólidos monolíticos mediante sinterización o aglomeración química.
- Nuevas aplicaciones de los materiales cerámicos obtenidos por procesos avanzados.

Los trabajos presentados a este Simposio se publicarán en un volumen editado por la Sociedad Británica de Cerámica.

Los títulos y resúmenes de las comunicaciones deben enviarse lo antes posible a:

Dr. R. W. Davidge
Materials Development Division
Building 552, United Kingdom Atomic Energy Authority
Harwell, Oxfordshire, OX 11 0RA (Gran Bretaña).

VII CONFERENCIA SOBRE FUSION ELECTRICA DEL VIDRIO

Praga, 26 al 28 de agosto de 1986

Esta Conferencia está organizada dentro de la línea de continuidad que representa la serie de acontecimientos científicos y técnicos dedicados a la aplicación de la energía eléctrica a la industria del vidrio. Las comunicaciones que se presenten deberán centrarse especialmente en los nuevos avances registrados en el campo de la fusión eléctrica de distintos tipos de vidrios comerciales. Recientemente han entrado en funcionamiento distintos tipos de hornos eléctricos, y se espera poder exponer a los asistentes a esta Conferencia la experiencia acumulada.

Los temas principales que se tratarán son los siguientes:

- Tecnología de la fusión del vidrio en hornos totalmente eléctricos.
- Fusión totalmente eléctrica de vidrio y cristal al plomo.
- Fusión totalmente eléctrica de vidrio opal y coloreado.
- Fusión totalmente eléctrica de vidrios de borosilicato y de vidrios especiales de alta temperatura.
- «Boosting» eléctrico en hornos de fusión de vidrio plano y de vidrio hueco.
- Métodos para la introducción de la corriente eléctrica en el baño (electrodos, fuentes de energía eléctrica, soportes de electrodos, control del proceso de fusión eléctrica del vidrio).
- Corrosión de los electrodos y de los refractarios.
- Aspectos termotécnicos y económicos de la fusión eléctrica del vidrio.
- Calefacción eléctrica de antecuerpo, zonas de trabajo y muflas (calentamiento directo e indirecto).
- Arcas eléctricas de recocido.
- Efecto de la fusión eléctrica en el medio ambiente.

Los idiomas oficiales de la Conferencia son alemán, checo, inglés y ruso.

Los resúmenes de las comunicaciones deben enviarse

lo antes posible y el texto completo de los trabajos antes del 1 de enero de 1986. Está prevista la presentación en forma oral y sesión «poster».

Las comunicaciones serán publicadas en las actas de la Conferencia y distribuidas a todos los asistentes.

Para mayor información dirigirse a:

House of Technology CSVTS
Veleslavinova 14
40011 Usti nad Labem (Checoslovaquia).

5.º COLOQUIO INTERNACIONAL DE LA SECCION DE PROTECCION DE MAQUINAS DE LA AISS

Barcelona, 8 al 10 de octubre de 1986

La introducción de nuevas técnicas y tecnologías siempre acarrea múltiples problemas y consecuencias sociales.

Independientemente del área tradicional de la protección en el trabajo, que consiste en evitar los accidentes y las enfermedades profesionales, se trata de encontrar una estructura justa en un punto convergente de la relación hombre-máquina, en la maquinaria y en su funcionamiento, y evitar unas exigencias excesivas o insuficientes por medio de una distribución de tareas realizables a nivel humano.

La AISS es consciente de estos problemas y tratará de analizarlos y buscar soluciones durante este V Coloquio.

Dentro de él se tratarán los siguientes temas generales:

- Introducción en la problemática. Riesgos en las nuevas tecnologías.
- Análisis de los riesgos derivados de la automatización y transferización.
- Novedades en el campo del mando.
- Riesgos derivados del trabajo con pantallas de ordenador.
- Riesgos debidos a radiaciones.
- Riesgos derivados de las explosiones producidas en máquinas.
- Normativa en el uso de las nuevas tecnologías.

Los idiomas de trabajo son: alemán, castellano, catalán, francés e inglés.

El plazo de presentación de resúmenes finaliza el 4 de noviembre. En cada resumen deberá figurar el nombre del autor, la empresa y la dirección, y su extensión total no deberá exceder de 200 palabras.

El comité científico comunicará su aceptación e indicará las características a las que deberá ajustarse la comunicación definitiva.

Las cuotas de inscripción de los congresistas son de 23.000 ptas. y las de los acompañantes de 7.000 ptas., si se hacen efectivas antes del 30 de junio de 1986. Después de esta fecha sufrirán una elevación a 28.000 y 9.000 ptas. respectivamente.

Secretaría del Coloquio:

Palacio de Congresos
Avda. Reina M.ª Cristina, s/n
E-08004 Barcelona

Actividades

NUEVO PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD AMERICANA DE CERAMICA

Dentro de los actos organizados por la Sociedad Americana de Cerámica, con motivo de su 87.ª Reunión anual, celebrada el pasado mes de mayo en Cincinnati (Ohio), se hizo cargo de la presidencia de esta Sociedad el Dr. Edwin Ruh.

El Dr. Ruh ha desarrollado una intensa actividad científica y técnica desde que se doctoró en Cerámica en la Universidad de Rutgers, Piscataway, N.J., en el año 1954. Inició su carrera profesional en la firma *Harbison-Walker Refractories, Co.*, en la que permaneció durante veinte años. De esta empresa pasó a la *Vesuvius Crucible Co.*, de la que fue vicepresidente de 1974 a 1976. Durante los últimos ocho años ha sido profesor adjunto del Departamento de Ciencia de Materiales y de Ingeniería Metalúrgica de la *Universidad Carnegie-Mellon*, y actualmente es profesor de investigación visitante del Departamento de Cerámica de la *Universidad de Rutgers*.

En 1963 recibió el premio Karl Schwartzwalder-PACE, ofrecido por el Instituto Nacional de Ingeniería Cerámica, y en 1976 fue nombrado miembro de honor de *Greaves-Walker*, presentado por Keramos, por su contribución a la profesión cerámica.

Miembro de la Sociedad Americana de Cerámica desde 1949, ocupó el cargo de vicepresidente de 1981 a 1982, y el de tesorero de 1983 a 1984.

El Dr. Ruh es miembro del Consejo de Educación Cerámica, del Instituto Nacional de Ingeniería Cerámica, de la Sociedad de Ingenieros de Pensilvania, de la Sociedad de Metalurgia, de la Sociedad del Hierro y del Acero y de la Sociedad Americana de Metales.

Durante el período 1977-1983 fue editor de la revista *Metallurgical Transactions*, patrocinada por estas Sociedades.

Su actividad investigadora queda recogida en más de las 25 publicaciones de que es autor o coautor.

NUEVO DIRECTOR EJECUTIVO DE LA SOCIEDAD AMERICANA DE CERAMICA

Entre más de 300 candidatos fue elegido el pasado mes de mayo Mr. Paul Holbrook para el cargo de director ejecutivo de la Sociedad Americana de Cerámica.

Mr. Holbrook accede a este puesto con una gran experiencia en la industria cerámica, adquirida durante 26 años en diferentes puestos de elevada responsabilidad industrial, desde que en 1958 se graduó en ingeniería química en la Universidad de Virginia Oeste.

Entre 1974 y 1978 fue sucesivamente jefe de planta y de proyectos de la División de Refractarios de *Gary, Ind.* pasando después como director residente a la firma *Volta Aluminium Co. Ltd.*, situada en Gana en el continente africano.

Mr. Holbrook sucede en la dirección ejecutiva de la Sociedad Americana de Cerámica al Dr. A.L. Friedberg, que desempeñó este cometido desde enero de 1979, hasta su repentino fallecimiento el pasado 13 de octubre.

El nombramiento de Mr. Holbrook se produce en un importante momento de gran desarrollo industrial de la cerámica para sus aplicaciones en componentes de motores, dispositivos electrónicos, fibras y vehículos espaciales. El nuevo director de la Sociedad Americana de Cerámica, que actualmente agrupa a más de 11.500 miembros y suscriptores de todo el mundo, expresó su voluntad de colaborar en la programación de proyectos de largo alcance de la Sociedad que le permitan continuar sirviendo a sus socios y colaborar con la industria.

FUNDACION DE LA SOCIEDAD POLACA DE CERAMICA

La asamblea general de la Comisión Polaca de Ciencias Cerámicas ha decidido la creación de la Sociedad Polaca de Cerámica, con los siguientes objetivos: organización e impulso de la investigación científica, distribución de la información científica y técnica, edición de literatura científica y técnica, formación de personal.

La Sociedad Polaca de Cerámica desarrollará sus actividades en los siguientes campos: cerámica, vidrio y esmaltes, cerámica para la construcción, materias primas cerámicas, historia de la cerámica.

La Sociedad creará secciones en Varsovia, Cracovia y Wroclaw.

CONSTITUCION DE LA ASOCIACION DE TECNICOS ITALIANOS DEL VIDRIO

En fecha reciente se ha fundado la *Asociación de Técnicos Italianos del Vidrio (ATIV)*, cuyos fines son estimular y mejorar los conocimientos técnicos y científicos de sus miembros, así como intercambiar recíprocamente su experiencia sobre los procesos de producción y las propiedades de los materiales vítreos.

La Junta Directiva de esta Asociación para el año 1985 ha quedado constituida de la forma siguiente: Presidente, Oreste Scaglioni (*Glass Consulting Group, Parma*); Vicepresidente, Angelo Montenero (*Instituto di Strutturistica, Universidad de Parma*); Secretario, Franco Rossi (*Faenza Editrice, S.p.A., Faenza*).

La nueva Asociación publica bimestralmente la revista *Vetro Informazione* como órgano oficial de comunicación entre sus asociados.

La Sociedad Española de Cerámica y Vidrio se congratula por la creación de esta nueva Asociación y le desea toda clase de éxitos en su actuación.

OBJETIVOS DE LA INDUSTRIA DE LOS REFRACTARIOS EN LA URSS

Los objetivos propuestos a la industria soviética de materiales refractarios para el próximo quinquenio son los siguientes:

- Mejora de los productos de MgO y, en particular, de los productos de mayor calidad.
- Materiales de mullita-corindón.
- Refractarios aislantes y fibras refractarias.

- Incremento de la producción de corindón y mullita electrofundidas y magnesita-cromo.
- Revestimiento monolítico para cucharas de colada.
- Refractarios de sílice de alta calidad.

INFORME DEL NATIONAL BUREAU OF STANDARDS SOBRE MATERIALES CERAMICOS AVANZADOS

Los estudios encargados por el *N.B.S.* a la consultora *Charles River Associates Inc.* ponen de manifiesto la importancia económica de los materiales cerámicos avanzados y la situación de competitividad internacional que existe. Las aplicaciones de este tipo de materiales se han recogido en el informe: aspectos tecnológicos y económicos de los materiales cerámicos avanzados, pudiendo adquirirse por separado cada uno de los volúmenes que lo componen:

- Vol. 1 Resumen y conclusiones
- Vol. 2 Cerámica en motores
- Vol. 3 Capacitores cerámicos
- Vol. 4 Sistemas ópticos integrados
- Vol. 5 Productos cerámicos tóxicos y sensores para combustión de gases.
- Vol. 6 Herramientas cerámicas de corte.

Igualmente, el *NBS* ha editado un informe bibliográfico en que se seleccionan las patentes relacionadas con el uso de los productos cerámicos como sensores. El documento registrado con el núm. PB85-850386/WMS contiene 161 citas desde 1970 hasta 1984.

Ambos documentos pueden solicitarse a:

MTIS
5285 Post Royal Rd.
Springfield VA 22161 (EE.UU.).

REVISTA JAPONESA DEDICADA A NUEVOS MATERIALES

La revista *New Materials/Japan* hace su aparición en el momento oportuno en que en todos los países desarrollados se está reconociendo la importancia y el interés de los nuevos materiales. Esta reciente publicación es la respuesta de los investigadores japoneses al programa decenal de 1980 a 1990 establecido por el Ministerio Japonés de Comercio Internacional y de Industria (MITI) que planeó su estrategia para este período en el desarrollo de seis tipos de materiales a los que se halla dirigida esta revista:

- Nuevas aleaciones con texturas cristalinas controladas.
- Materiales compuestos.
- Membranas sintéticas para la nueva tecnología de separación.
- Plásticos de altas prestaciones.
- Materiales poliméricos de elevada conductividad eléctrica.
- Materiales cerámicos de elevadas prestaciones.

Dentro de cada una de estas líneas se presta especial atención a tres aspectos tecnológicos:

- Tecnología de fabricación.
- Tecnología de evaluación (ensayos y caracterización).
- Tecnología aplicada (diseño y evaluación de sus partes).

La revista se publica mensualmente, y en idioma inglés. El importe de la suscripción anual asciende a 240 dólares U.S. El primer año existe un descuento de lanzamiento del 20%.

El editor jefe es Hiro Shibuya, anterior ejecutivo de la sociedad Mitsubishi, una de las más importantes empresas comerciales japonesas. La publicación correrá a cargo de Elsevier International Bulletins.

Nuevos productos y procesos

CARTONPLAST. NUEVO SISTEMA DE EMBALAJE PARA ENVASES DE VIDRIO

El *Cartonplast* es un producto relativamente nuevo, consistente en capas intermedias de polipropileno para el apilado de recipientes de vidrio, tales como botellas, frascos, tarros, etc.

Las ventajas principales que tiene este producto sobre los materiales tradicionales empleados son las que se derivan de su gran estabilidad y resistencia.

Gracias a esta alta resistencia, por su estructura interna rígida, el *Cartonplast* permite construir «palets» muy estables. Es de poco peso (densidad de 1.150 g/m²), completamente plano, sin deformaciones ni efecto «bañera». La superficie relativamente rugosa de las capas le proporciona propiedades antideslizantes. Su buena resistencia a temperaturas elevadas evita deformaciones

en la cámara de retracción. Toda su superficie puede ser aprovechada hasta los extremos, incluso con recipientes de boca ancha. La imposibilidad de su putrefacción y deterioro y su inalterabilidad por la humedad añaden a este material unas características altamente higiénicas.

En cuanto a su almacenaje, ofrece la posibilidad de superponer tres «palets». Cada «palet» tiene capacidad para 300 contenedores, ya que los «palets» no tienen borde montado. Para el cliente no existen problemas de despaletización, ya que el contacto de la capa de contrapresión es fácil de encontrar por tener un espesor de 4 mm.

Desde el punto de vista económico, además de su precio ventajoso, ofrece el importante ahorro derivado de la posibilidad de, por lo menos, 30 utilizaciones. Por otra parte, el productor se compromete a comprar las placas que se hayan deteriorado por el uso.

Asimismo permite simplificar las operaciones en las fábricas de vidrio, dado que el embalaje y la preparación de cartones duran menos tiempo, y reducir el personal gracias a la utilización de dos terceras partes del embalaje sin borde montado.

Para mayor información:

Dr. Martin Buss
Habsburger Platz 1
D-8000 München 40 (Alemania R.F.).

SILICATO CALCICO EXENTO DE AMIANTO

La empresa *Productos Dolomíticos, S.A.* ha puesto en el mercado el producto aislante silicático cálcico, fabricado en su factoría de Revilla de Camargo (Catabria), empleando exclusivamente fibras vegetales. El uso de la fibra de amianto para esta aplicación fue eliminado para evitar los problemas sanitarios que pudieran derivarse del amianto.

NUEVA LINEA DE TEMPLADO EN MODULOS PARA VIDRIO. AHORRA ENERGIA Y COSTES

La empresa finlandesa *Tamglass* presenta una nueva línea de templado de vidrio, formada por módulos. Dicha línea, a la que se ha dado la denominación HTF III representa la tercera generación de templado de vidrio. Se caracteriza por una serie de innovaciones técnicas en comparación con las líneas anteriores. La primera línea HTF III entrará en funcionamiento en una empresa danesa en junio de 1985.



La nueva línea HTF tiene unidades de control tanto en el lado de entrada como en el de salida. La persona que controla la salida puede vigilar el proceso de enfriado y corregir inmediatamente cualquier perturbación.

El diseño está basado en las experiencias de *Temglass* sobre el templado horizontal oscilante, tecnología que dicha empresa lanzó al mercado hace más de diez años y es utilizada actualmente por empresas de templado de vidrio en todo el mundo.

El sistema de módulos significa que el ancho y largo de una línea pueden ser modificados sin costes adicionales demasiado onerosos. Es decir, que la línea puede hacerse a la medida de las necesidades del usuario, sin que éste tenga que pagar por ello. También la instalación resulta más rápida.

La nueva línea de templado está controlada por microordenador. Puede ser atendida por dos personas, previa capacitación de una semana. El que carga el vidrio sólo tiene que introducir en el sistema los datos de grosor y calidad del vidrio. El ordenador hace el resto. Gracias a este control computorizado no se dan tiempos muertos al modificar el espesor del vidrio.

Es posible templar en la línea grandes vidrios de espesores tan pequeños como de hasta 2,5 mm sin perjuicio de las cualidades ópticas, lo que, según la empresa, supone nuevas posibilidades de negocio para las industrias del vidrio, puesto que en el mundo existe una gran demanda de vidrio templado delgado. La línea HTF III trabaja con grosores de vidrio desde 2,5 a 19 mm.

En comparación con las líneas de la segunda generación, esta nueva permite el consumo de energía con el 15%. Para las empresas que primordialmente se dedican al templado de espesores superiores a seis milímetros puede ser rentable invertir en una instalación de inversión para la refrigeración. El consumo de energía puede entonces reducirse en un 20-25% adicional.

Para más información dirigirse a:

Tamglass
Division of O KYro AIB
P.O. Box 25
SF-33131 Tampere (Finlandia).

FACILIDADES PARA LA PREPARACION DE MUESTRAS EN XRF

PERL'X2 es una nueva máquina para la fusión de muestras sólidas para el análisis por fluorescencia de rayos X.



Este instrumento simple, robusto, silencioso y eficaz, capaz de fabricar perlas listas para su análisis en cuatro minutos, ha sido desarrollado por el IRSID (*French Iron and Steel Research Institute*) con ayuda financiera de la Comunidad Económica Europea.

El instrumento posee capacidad de memoria para programas de trabajo, con lo que puede automatizarse el proceso de preparación de muestras. El costo de la preparación de perlas es bajo, puesto que los crisoles pueden utilizarse. El crisol estándar está constituido de platino, aunque alternativamente pueden utilizarse crisoles multicapa con base de carbón vítreo.

MUESCAS DE DIAMANTE EN LAS FIBRAS OPTICAS

El desplazamiento masivo hacia las fibras ópticas en las telecomunicaciones y en la transmisión de datos ha provocado el correspondiente interés respecto a la necesidad de encontrar un método óptimo de conexión entre una y otra fibra.

De las opciones disponibles, la conexión mecánica entre dos caras de fibra óptica hendidas por medio del diamante ha aparecido en el momento presente como el sistema preferible. Tanto es así, de hecho, que diversas empresas en Europa, en el Japón y en los Estados Unidos fabrican en la actualidad dispositivos diseñados expresamente para proporcionar las caras hendidas de alta precisión que se requieren.

Uno de dichos dispositivos, fabricado por la División Optall de la empresa francesa Radiall, corta fibras de ocho diámetros diferentes, con o sin vaina protectora de plástico.

En el corazón de la máquina Radiall para el cortado de las fibras se encuentra un diamante natural de alta calidad, exento de inclusiones, el cual proporciona el

medio para hacer una muesca en la fibra, induciendo con ello una corta fisura percusora. La fibra óptica sobre la que se ha realizado dicha muesca es entonces sometida a un esfuerzo de tracción a lo largo del eje de la misma hasta que se produce la fractura.

El filo de corte de diamante altamente pulido de la máquina Radiall se obtiene de una piedra natural de De Beers, de 0,2 a 0,25 quilates, fijada en una matriz de bronce sinterizado. La calidad del diamante constituye una consideración primordial y el pulido es llevado a cabo para obtener la geometría de filo de cuchillo especificada con un ligero redondeado en el filo cortante.

Antes de proceder al hendido, la fibra óptica es engarzada, colocada en la posición correcta y fijada en el conector. Luego, con la fibra colocada en una ranura en forma de V en el carro deslizante de la máquina y fijada por medio de una mordaza, el cortador de diamante es desplazado en sentido vertical hacia abajo, perpendicular al eje de la fibra, para efectuar una ligera entalla en la periferia de la misma. La superficie así entallada es suficiente para dar lugar a que la fibra óptica se hienda limpiamente siguiendo el movimiento de deslizamiento longitudinal uniforme y progresivo del carro.

Información económica

PANORAMICA GENERAL DEL SECTOR SIDERURGICO EN 1984

UNESID acaba de publicar un extenso informe (84 págs.) sobre la industria siderúrgica española en 1984, cuyo resumen se recoge a continuación:

La crisis siderúrgica que se viene produciendo desde 1975 no ha remitido en 1984. La actividad de los sectores consumidores de acero no comenzó la deseada recuperación, sino que, por el contrario, continuó la tendencia descendente, hasta situarse el consumo aparente de acero casi un 9 por 100 por debajo del de 1983, con un nivel por habitante y año equivalente al de hace 19 años.

Las causas de este nuevo descenso se encuentran en la caída de la actividad constructora (- 4,5 por 100) y de la formación bruta de capital fijo (- 3,5 por 100). La industria de automoción, aunque ha mantenido el nivel productivo, se ha enfrentado con una reducción del mercado nacional.

La producción de las industrias de electrodomésticos ha descendido ligeramente y las ventas se mantuvieron estancadas. La construcción naval continuó en estado crítico.

Ante esta situación, la siderurgia española hubo de recurrir un año más a la exportación de forma muy intensa, teniendo que desplegar nuevos y redoblados esfuerzos para vencer las dificultades derivadas de las políticas proteccionistas de los principales mercados de destino, así como el empeoramiento de las condiciones internas para la exportación, tales como la disminución del tipo y de las bases de desgravación. Solamente la

mejoría de los ingresos derivada de la revalorización del dólar pudo compensar en alguna medida los efectos contrarios y permitir altas cotas de exportación.

Dicha circunstancia ha hecho posible mantener el nivel general de producción, con un ligero aumento (+ 3,7 por 100), aunque fue el menor que se registró en los países occidentales, con excepción del Reino Unido.

Como características principales del año siderúrgico de 1984 en España resaltan las siguientes, que han configurado la marcha del sector:

- Un moderado aumento de la producción de acero del 3,7 por 100, que apenas ha influido en la utilización de las capacidades.
- Un nuevo descenso de los «stocks» de acero, principalmente semielaborados, que ha permitido aumentar la producción de laminados para la exportación.
- Descenso del 8,9 por 100 en el consumo aparente de acero, 726.000 toneladas en términos absolutos, situándose un 37 por 100 por debajo del máximo histórico alcanzado en 1974.
- El consumo aparente de acero por habitante, que se sitúa en 189 kilogramos. Este nivel coincide con el alcanzado en España en 1965 y es inferior al obtenido por Francia en 1950 y semejante al de Italia en 1960. Continúa aumentando la diferencia con respecto a la media comunitaria (que se había reducido a partir de 1973-74), a pesar de la fuerte crisis que atraviesa la Comunidad.
- Las ventas interiores registraron un descenso de más de 800.000 t, lo que demuestra la debilidad del mercado interior.

- Pese a la debilidad del consumo, se registró un aumento de las importaciones en más del 6 por 100, representando el 20 por 100 del consumo nacional.
- Las exportaciones superan niveles anteriores, más allá de los ocho millones de toneladas en acero equivalente, con un aumento del 15,8 por 100 respecto a la cifra ya elevada de 1983. La exportación representó el 63,0 por 100 de la producción de acero y en pesetas corrientes creció un 34 por 100.
- Nuevo impulso a los procesos de reestructuración con la iniciación de importantes inversiones.

Por lo que respecta a la situación exterior, hay que señalar como aspectos más importantes:

- La continuación de la reactivación americana, que, pese a un aumento del consumo del orden del 19 por 100, no ha impedido una actuación marcadamente proteccionista frente a las importaciones. Como consecuencia de ello, hubo que firmar un acuerdo de autolimitación de exportaciones.
- Moderada mejoría de la situación en los países comunitarios, con un aumento del 5 por 100 en el consumo de acero. No obstante, continuaron las medidas proteccionistas que, en unión de otras circunstancias, impidieron a España exportar a dicha área la cantidad permitida en el acuerdo de 1984.
- Fuerte incremento de las importaciones, consecuencia de la presión de la oferta exterior unida a una insuficiente flexibilidad de los precios básicos a la importación, que quedaron rebajados en relación con los costes de referencia, permitiendo así la entrada de productos extranjeros a precios más bajos que los costes en origen.
- Hecho importante en 1984 fue la negociación y acuerdo en materia siderúrgica para la integración en la Comunidad Europea del Carbón y del Acero, con aspectos aceptables a largo plazo, dadas las circunstancias y bases de partida, y menos favorable a corto plazo en cuanto a limitaciones a la libre circulación de productos siderúrgicos españoles.

En resumen, 1984 ha sido un año desfavorable para el sector siderúrgico, incluso peor que lo fue 1983. Aunque con mejora en la vertiente exterior, se produjo una nueva depresión de la demanda en el mercado nacional. La estructura de desenvolvimiento del sector no ha

mejorado todavía, en cuanto a la clarificación necesaria del horizonte a corto y a medio y largo plazo.

Por lo que se refiere a los costes, siguieron presionando al alza, principalmente en cuanto a materias primas, la chatarra y el carbón, en tanto que en energías resaltan los aumentos de las tarifas eléctricas para la siderurgia.

Por el lado de los precios siderúrgicos, se ha presentado difícil el seguimiento de los costes, como consecuencia de la debilidad de la demanda interna.

Se registró un progreso sustancial en cuanto a planes de reestructuración en siderurgia integral y en aceros especiales.

El cuadro general del sector presenta, un año más, resultados negativos, siendo el décimo ejercicio en que el sector registra un continuado y progresivo deterioro, cuyos rasgos fundamentales se han comentado ya.

Las cifras indicadas ponen de manifiesto que la supervivencia del sector ha sido debida, un año más, exclusivamente al enorme esfuerzo exportador realizado, pues el resto de las variables han resultado adversas.

La producción de acero aumentó en 1984 en aproximadamente 480.000 toneladas, es decir, un 3,7 por 100. En conjunto se ha producido un ligero descenso en la utilización de la capacidad productiva, habida cuenta de los nuevos criterios, basados en los utilizados en la CECA adoptados para la determinación de la capacidad productiva en términos de Producción Máxima Posible.

Se ha estimado una ligera disminución de la aportación de material relaminable, estimación conservadora como consecuencia del descenso general de la demanda interna de productos siderúrgicos.

El nivel de «stocks» de productos siderúrgicos en poder de los fabricantes se redujo, a finales de 1984, en 850.000 toneladas aproximadamente (de los cuales dos tercios corresponden a semielaborados y un tercio a productos acabados). El nivel de «stocks» de acero se sitúa en torno a los 3,2 millones de toneladas, con 1,6 millones de toneladas de productos acabados.

Gracias al esfuerzo exportador, las salidas totales de acero de las fábricas han sido superiores a las de 1983. Sin embargo, las ventas interiores, de producción nacional, han descendido por la ulterior reducción del consumo interno.

La exportación fue superior en un 15,8 por 100 a la de 1983 en tonelaje y en un 34 por 100 en valor.

CUADRO GENERAL DEL SECTOR

	1984		1983		% variación 1984/1983
	miles de t	%	miles de t	%	
Producción nacional de acero	13.484	182,4	13.009	160,3	3,65
Material relaminable	160	2,2	180	2,2	— 11,12
Suma de producción nacional	13.644	184,6	13.189	162,5	—
Variación de «stocks» en fábricas	850	11,5	— 949	11,7	— 10,44
Salidas totales de fábricas	14.494	196,1	14.138	174,2	2,52
Exportaciones	8.581	116,1	7.409	91,3	15,82
Aportación nacional al consumo	5.913	80,0	6.729	88,9	— 12,13
Importaciones	1.479	20,0	1.389	17,1	6,48
Consumo aparente	7.392	100,0	8.118	100,0	— 8,94
Consumo por habitante (kg)	189		208		— 9,13

Por su parte, las importaciones han aumentado de forma considerable, cerca de 100.000 t. Los menores precios de los productos importados frente a unos fuertes incrementos de costes de producción y al inmovilismo de la lista de precios básicos, han sido los motivos de este aumento realmente paradójico ante la evolución descendente del consumo. La participación de las importaciones en el consumo de acero aumentó hasta el 20 por 100, frente al 17 por 100 en 1983. Sigue siendo muy elevada comparativamente con otros países.

Por último, el consumo aparente de acero muestra una nueva disminución de alrededor de 500.000 toneladas, equivalente a un 8,9 por 100, respecto al año 1983. La cifra absoluta fue de 7.392.000 toneladas, que se encuentra entre la obtenida en 1968 y 1969.

El consumo por habitante y año desciende nuevamente de 208 a 189 kg, equivalente a lo que ya fue en 1965.

LA REESTRUCTURACION SIDERURGICA

Durante el año 1984, la reestructuración del sector siderúrgico experimentó un impulso decisivo tras las actuaciones preparatorias del año anterior.

Este impulso se produjo, principalmente, en el sector integral, que vio definidos y aprobados sus proyectos de inversión y empezó a recibir los fondos necesarios. No obstante, y dado el corto tiempo transcurrido desde que se produjeron las correspondientes decisiones, algunos proyectos sólo pudieron iniciarse, aunque otros se encuentran ya en avanzado estado de construcción y puesta en marcha en el tiempo transcurrido del presente año.

El sector de aceros especiales, por el contrario, estuvo esperando una decisión sobre sus inversiones y los fondos necesarios, hasta ya entrado 1985. El tiempo transcurrido ha sido aprovechado, no obstante, aunque sus efectos se han visto menguados por la atonía del consumo.

En el sector de acero común no se produjeron novedades hasta muy avanzado el año. Las esperanzas puestas en el Real Decreto-Ley 8/1983, de 30 de noviembre, no fueron correspondidas por la realidad y, pese al interés expuesto por todas las partes implicadas, lo cierto es que hasta fin de año no se había empezado a dar luz verde a los proyectos presentados.

La próxima entrada en la Comunidad Económica Europea hace pensar que durante 1985 se dará un nuevo impulso a todos los programas para permitir su más rápida terminación y, en todo caso, dentro de los plazos previstos en el acuerdo con la Comunidad.

EL INGRESO EN LA COMUNIDAD EUROPEA DEL CARBON Y DEL ACERO (CECA)

Entre los rasgos principales que han caracterizado el año 1984, se ha citado el acuerdo alcanzado sobre las condiciones de integración de la industria siderúrgica española en la Comunidad Europea del Carbón y del Acero (CECA).

Puede decirse que los términos del acuerdo siderúrgico se basan en un punto de la máxima importancia, cual es el reconocimiento por parte de la Comunidad Económica Europea y aceptación de la existencia y con-

tinuidad de una industria siderúrgica española moderna, competitiva y congruente, en términos cuantitativos, con el nivel de desarrollo económico e industrial de España en condiciones normales, es decir, hecha abstracción de las condiciones actualmente existentes derivadas de la crisis mundial y, particularmente, interna del país, pero teniendo en cuenta las consecuencias de carácter estructural.

Dicho reconocimiento queda plasmado en tres aspectos principales contenidos en el acuerdo:

- Por el primero se reconoce la crisis sufrida por la siderurgia española, que ha necesitado de la intervención de la Administración a través del establecimiento y puesta en marcha de unos programas de reconversión y reestructuración.
- En un segundo plano, se reconoce igualmente que este proceso de reestructuración se inició en España con un cierto retraso respecto al similar proceso emprendido en las siderurgias de los países comunitarios.
- Por último, se admite que al final del mencionado proceso la capacidad productiva de la siderurgia española pueda situarse en 18 millones de toneladas de producción de productos CECA laminados en caliente.

Como contrapartida a este reconocimiento, la Comunidad ha impuesto unas condiciones, lógicas por otra parte, que se pueden resumir en el deseo comunitario de que la siderurgia española no suponga un lastre para el conjunto de la Comunidad. La Comunidad desea garantías de que los objetivos perseguidos por la Administración española, similares a los comunitarios, de lograr una siderurgia eficiente y competitiva al término de la reconversión van a cumplirse, y que entretanto, durante el período de desfase entre el término de la reestructuración española y el de la comunitaria, no se produzca una situación de competencia desigual.

Estos postulados se traducen, básicamente, en las tres condiciones siguientes exigidas por la Comunidad y aceptadas en el acuerdo:

- El desfase España-Comunidad para la terminación de los planes de reestructuración será, como máximo, de tres años.
- Durante este período —llamado transitorio—, los intercambios comerciales de productos siderúrgicos entre España y la Comunidad quedan limitados, en función de las corrientes tradicionales y de la evolución del mercado comunitario y de los planes de reestructuración española.
- Por último, la Comunidad, por medio de expertos de la Comisión, analizará la viabilidad de las empresas al término de su reestructuración, para las empresas sometidas a planes, o actual para las demás.

NOTICIAS DE LAS EMPRESAS DE REFRACTARIOS

Los grupos SIRMA y UNIREF se han colocado en Italia en segundo lugar, por volúmenes de producción de refractarios, detrás de SANAC.

En Francia, *Lafarge Refractarios* reduce sus intereses en cinco plantas de refractarios por venta de su participación a los grupos *Saint-Gobain* y *Didier Werke*.

En los EE.UU., *Kaiser Aluminium Chemical Corp.* abandona el mercado de los refractarios, así como sus intereses en los productos químicos para la agricultura y fertilizantes; *Morgan Crucible U.S.A.*, con la adquisición de *Thermal Ceramics Industries* y su subsidiaria australiana *Morganite Australia*, coadquiere las instalaciones australianas de *Kaiser Aluminium* y *Harbison ACI*.

La industria de la bauxita en Guayana espera vender más de la mitad de su producción, 1,5 mill. t, a los países europeos. Los principales países importadores son Gran Bretaña, Suecia, Italia, R.F. Alemania, Francia e Italia. La producción del año 1984 fue de 1,1 mill. t..

Norton Corp. U.S.A. se ha convertido en la primera compañía fuera de Suecia, en utilizar la tecnología ASEA CERAM bajo licencia. El acuerdo permitirá a *Norton* utilizar la tecnología más avanzada en la producción de piezas complejas para bombas de calor.

Rhone Poulenc ha formado una división de materiales especiales, a través de la unión de tres de sus divisiones: dióxido de titanio y sus subproductos, tierras raras, sílice y alúmina. La nueva división está orientada a la fabricación de componentes cerámicos para la electrónica.

LA INDUSTRIA ESPAÑOLA DEL VIDRIO CONTRIBUYE AL AHORRO DE ENERGIA

La inquietud nacional por el ahorro energético es compartida por las industrias fabricantes de vidrio hueco que han firmado, a través de su asociación ANFEVI, un acuerdo con el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. Los objetivos de este acuerdo son conseguir durante el período 1985-87 una reducción del consumo de energía de por lo menos, 45.000 toneladas equivalentes de petróleo/año, desglosadas como sigue: mejoras tecnológicas, 34.000 tep, de las cuales 19.000 corresponden al proceso de fusión y 15.000 al resto del proceso; aligeramiento, 7.000 tep, y reciclado 4.000 tep.

Otra de las finalidades de este acuerdo es institucionalizar las relaciones en lo que se refiere al uso nacional de materias energéticas, y el estudio conjunto de fórmulas motivadoras de ahorro y diversificación energética.

Durante el período 1978-1984 el consumo directo ha evolucionado según la siguiente tabla:

Evolución del consumo directo (Tep/t)						
1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
0,2772	0,2686	0,2576	0,2458	0,2259	0,2235	0,2211

En este período el consumo energético por tonelada se ha reducido en un 20,24%, cifra que se vería sensiblemente mejorada al analizar el consumo energético por unidad fabricada, ya que éstas han experimentado un aligeramiento superior al 10% en el mismo período.

CREACION DE LA INTERNATIONAL PARTNERS IN GLASS RESEARCH

Seis fabricantes de vidrio y un fabricante de equipamientos vidrieros se han asociado para producir un

nuevo tipo de vidrio de envases diez veces más resistente y de la mitad de peso que los actualmente utilizados.

Las siete empresas son: *ACI International*, *Brockway*, *INE*, *Cosumer Glass*, *Rockware Glass*, *Yamamura* y *Emhart Corp.*, fundando una cooperativa a este efecto. La *International Partners in Glass Research (PGR)* ha sido dotada de un fondo de 5 millones de dólares y coordinará especialmente los trabajos de diferentes grupos de investigadores de universidades.

GUARDIAN INSTALARA UNA FABRICA EN SUIZA

La firma *Guardian Industries* tiene en proyecto la instalación de una fábrica de vidrio flotado en la localidad suiza de Schaffhausen, cerca de la frontera con Alemania, que proporcionará 400 nuevos puestos de trabajo. No obstante, los grupos ecologistas locales han manifestado su protesta contra este proyecto ante la contaminación ambiental que producirá la nueva fábrica con el lanzamiento al aire de 1000 toneladas anuales de óxido de carbono. Sometido este asunto a un referendun cantonal, la mayoría se ha mostrado a favor de la instalación. *Guardian* está considerando la posibilidad de remodelar el proyecto con el fin de reducir los riesgos de contaminación.

NUEVA FABRICA DE VIDRIO FLOTADO EN EE.UU.

PPG Industries instalará una nueva fábrica de vidrio plano flotado en Lewis Country, del estado de Washington, que será la primera de este género en el noroeste del Pacífico. Se espera que pueda entrar en funcionamiento a principios de 1986.

MODERNIZACION DEL SECTOR VIDRIERO FRANCES

El sector de vidrio hueco mecánico francés consagra sumas importantes a su modernización. Aproximadamente dedica el 6% de su cifra de negocios por año a este fin. La evolución de las inversiones en los cinco últimos años han sido las siguientes:

Años	Cifra de negocios (millones de F.F.)	Inversiones (millones de F.F.)	%
1975	2.766	211	7,6
1980	8.200	458	5,6
1981	9.280	555	6,0
1982	10.440	585	5,6
1983	11.900	680	5,7

En 1984 cuatro nuevos hornos han presentado características notables: *Saint-Gobain*, en Chalon-sur-Saone; *Verrerie de Puy de Dome*, en Puy-Guillaume; *Verrerie Ouvrière d'Albi* y *Verrerie de Gravelle*. No necesitan como consumo específico nada más que 100 g de petróleo equivalente por kilogramo de vidrio, esto es, un 30% menos que los hornos antiguos.

Por otra parte, la técnica denominada de prensado-soplado permite una resistencia mecánica acrecentada del envase, asociada a un aligeramiento de las botellas del orden del 30% en la actualidad.

CALENDARIO

1985			
Septiembre, 2-6	Herceg-Novi (Yugoslavia)	6. ^a Conferencia mundial sobre sinterización.	VI World Round Table Conference on Sintering Knez-Mihailova 35, Yu-11000 Beograd (Yugoslavia).
Septiembre, 9-11	Orléans (Francia)	Ciencia de la cerámica 13.	M.P. Odier, CNRS-CRPHT ID, Av. de la Recherche Scientifique, 45045 Orléans Cedex (Francia).
Septiembre, 12-14	Montpellier (Francia)	3. ^a Conferencia internacional sobre vidrios y materiales vitrocerámicos a partir de geles.	Prof. J. Zarzycki Laboratoire de Science des Matériaux, Université de Montpellier 2, Pl. Eugène Bataillon 34060 Montpellier Cedex (Francia).
Septiembre, 12-14	Runcorn (Gran Bretaña)	3. ^{er} Simposio anual de la Sociedad Británica de Sopladores de Vidrio.	Mostyn Hart, 6 Sweet Briar Close, Barnton, Northwich, Cheshire CW8 4SH (Gran Bretaña).
Septiembre, 16-20	Ferrara (Italia)	6. ^o Simposio europeo sobre inhibidores de la corrosión.	Centro di Studi Corrosion «Aldo Dacco», Istituto Chimico Università. Via L. Borsari 46, Ferrara (Italia).
Septiembre, 19-21	Washington (EE.UU.)	Interglassmetal 85	Dame Associates, Inc. Gm'85 Exposition Management, 51 Church Street, Boston, MA 02116 (EE.UU.).
Septiembre, 23-26	Caracas (Venezuela)	XXII Asamblea General de ALAPROVI.	CINVICRE. Edif. Cámara de Industriales, 3-A Zona postal 1011. Caracas (Venezuela).
Septiembre, 23-25	Kansas City (EE.UU.)	22. ^a Seminario anual y exposición técnica de la Sociedad de Decoradores de Vidrio y Cerámica.	Society of Glass and Ceramic Decorators, 207 Grant Street, Port Jefferson, NY 11777 (EE.UU.).
Septiembre, 25-26	Limoges (Francia)	Jornadas de estudio sobre deposición iónica.	Société Française du Vide, 19 rue du Renard, 75004 Paris (Francia).
Septiembre, 27 - octubre, 1.	Faenza (Italia)	6. ^o CERP. Congreso internacional sobre investigación para la producción.	Faenza Editrice, Via Firenze 276, 48018 Faenza (Italia).
Septiembre, 30 - octubre, 4	Sitges (España)	XX Reunión bienal de la Real Sociedad Española de Física.	Real Sociedad Española de Física, Pau Claris, 151-4.º-1.º 8009 Barcelona (España).

Octubre, 1-4	Venecia (Italia)	5. ^a Conferencia internacional sobre óptica integrada y comunicación por fibras ópticas y 11. ^a Conferencia europea sobre comunicación óptica.	Instituto Internazionale delle Comunicazioni, Via Pertinace, Villa Piaggio, I-16125 Genova (Italia).
Octubre, 1-6	Rimini (Italia)	Tecnargilla 1985	Ente Autonomo Fiera di Rimini, Via della Fiera, 23, I-47037 Rimini (Italia).
Octubre, 8-11	Sevilla (España)	V Congreso español y I iberoamericano de ensayos no destructivos.	Gestión de Congresos, S.A. (Gedeco), Antonio Díaz, 8 - 41001 Sevilla (España).
Octubre, 10-11	Aquisgrán (Alemania, R.F.)	XXVIII Coloquio internacional de refractarios.	Institut für Gesteinhüttenkunde der RWTH Aachen, Mauerstrasse 5, D-5100 Aachen (Alemania, R.F.).
Octubre, 14-18	Veldhoven (Holanda)	ECASIA 85. Conferencia europea sobre análisis de superficies e interfases.	QLT, Convention Services, Keizersgracht 792, NL-1017 EC Amsterdam (Holanda).
Octubre, 15-18	Arganda del Rey Madrid (España)	VI Congreso de informática y automática.	Instituto de Automática Industrial, C.S.I.C. Ctra. N-III, km 22,800. La Poveda-Arganda del Rey. Madrid (España).
Octubre, 15-19	Munich (Alemania, R.F.)	Ceramitec 85. 3 ^{er} salón internacional de maquinaria, aparatos, plantas y materias primas para las industrias cerámicas.	Münchener Messe-und Ausstellungsgesellschaft mbH. Messengelände. Postfach 121009. D-8000 München 12 (Alemania, R.F.).
Octubre, 16-17	Hradec Králové (Checoslovaquia)	Métodos de laboratorio para el control de la producción de vidrio.	The House of Technology, Section for Chemistry and Silicates, Valeslavinova 14, 400 il Usti nad Laben (Checoslovaquia).
Octubre, 22-27	Bolonia (Italia)	Salón Internacional de industrialización de la construcción.	Ente Fiere SAIE, Piazza Costituzione 6 I-40128 Bolonia (Italia).
Octubre, 27-31	Ixtapa Zihuatanejo	XV Congreso de la Asociación Latinoamericana de Refractarios.	Ing. E. Rios, Apdo. postal 875 Monterrey, N.L. (México).
Noviembre, 5-7	Londres (Gran Bretaña)	Ingeniería de materiales.	E. Steadmann and Partners Ltd., The Hub, Emson Close, Saffron Walden Essex CB 10 1HL (Gran Bretaña).
Noviembre, 8-17	París (Francia)	Bâtimat 85. 15 Salón internacional de la construcción.	Promosalons Batimat, 141, av. de Wagram, 75017 París (Francia).
Noviembre, 19-21	Niza (Francia)	Congreso europeo sobre corrosión.	Société de Chimie Industrielle, M. Mas, 28 rue Saint-Dominique 75007, París (Francia).

Noviembre, 26-29	Cachan (Francia)	3. ^{er} Simposio internacional sobre ataque en seco y deposición por plasma en microelectrónica.	Société Française du Vide, 19 rue du Renard 75004 París (Francia).
Noviembre, 25 Diciembre, 6	Cannes (Francia)	2. ^o Simposio técnico internacional sobre ciencia aplicada e ingeniería en óptica y electroóptica.	Association Nationale de Recherche Technique, 101, aven. Raymond Poincarée, 75116 París (Francia).
Diciembre, 18-20	Londres (Gran Bretaña)	8. ^o Simposio sobre cerámica especial.	The British Ceramic Society, Shelton House, Stoke Road, Shelton, Stoke-on Trent (Gran Bretaña).
1986			
Enero, 22-26	Zaragoza (España).	Enomaq'86. 6. ^o Salón Internacional de la maquinaria y equipo para bodegas.	Salón Internacional de maquinaria y equipos para bodegas, P.O.B. 108, E-50080 Zaragoza (España).
Febrero, 3-9	Bilbao (España)	Feria de Arquitectura Interior. Interark 86.	Feria Internacional de Bilbao. Apdo. 468, Bilbao (España).
Febrero, 11-15	Madrid (España)	IV Congreso español de corrosión y protección.	Revista Iberoamericana de Corrosión y Protección. Londres, 17. 28028-Madrid (España).
Marzo, 2-7	Nueva Delhi (India)	XIV Congreso internacional de vidrio.	Dr. K.P. Srivastava. XIV International Congress on Glass. Central Glass & Ceramic Research Institute, Calcuta 700032 (India).
Marzo, 11-13	Singapur (India)	Exposición Glassman'86	Exhibition Sales Director Glassman 86 Queensway House, 2 Queensway, Redhill, Surrey RH1 1QS (Gran Bretaña).
Marzo, 11-14	Basilea (Suiza)	7. ^o Salón internacional del embalaje.	Foire Suisse d'Echantillons, CH-4021 Basel Messeplatz (Suiza).
Abril, 7-11	Mons (Bélgica)	Avances y novedades en cerámica tradicional.	Silicates Industriels, Aven. Gouverner Cornez 4. 7000 Mons (Bélgica).
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, 16-18	Nüremberg (Alemania, R.F.)	I Congreso mundial sobre tecnología de partículas.	NMA-Nürnberger Messe- und Ausstellungsgesellschaft mbH, Messezentrum, D-8500 Nürnberg (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, 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.
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).
Junio, 17-20	Praga (Checoslovaquia).	2. ^a Conferencia de reologistas europeos.	Institut of Hydrodynamics, Czechoslovak Academy of Sciences, Podbabska 13, CS-16612 Praga (Checoslovaquia).
Junio, 23-27	Milán (Italia)	Congreso mundial sobre cerámica de ala 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. Boehm, Institut für Anorganische Chemie, Universität München, D-8000 München (Alemania, R.F.).
Julio, 7-11	Düusseldorf (Alemania, R.F.)	PM'86 Conferencia y exposición sobre metalurgia en polvo.	Fachverband Pulvermetallurgie, Postfach 921 D-5800 Hagen I (Alemania, R.F.)
Agosto, 26-28	Praga (Checoslovaquia)	VII Conferencia sobre fusión eléctrica del vidrio.	Mrs. M. Brotánková, House of Technology CSVTS, Velešlavínova 14, 40011 Usti n.L. (Checoslovaquia).
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, 21-25	Tokio (Japón)	3 ^{er} Congreso mundial de ingeniería química.	Society of Chemical Engineers, Kyoritsu Bldg. 6-19, Kohinata 4. Bunkyo-Ku. Tokio 112 (Japón).

Septiembre, 21-26	París (Japón)	14.º Simposio internacional sobre cromatografía.	G.A.M.S., 88 boulevard Malesherbes, 75008 París (Francia).
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.
Diciembre, 15-19	Londres (Gran Bretaña)	Ingeniería con materiales cerámicos.	The Institut of Ceramics, Shelton House, Stoke Road, Shelton, Stoke-on-Trent ST4 2DR (Gran Bretaña).
1987			
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 Waterways Experiment Station, P.O. Box 631, Vicksburg, MS 39180 (EE.UU.).
Septiembre, 21-25	Stoke-on-Trent (Gran Bretaña)	Interceramex 87.	Interceramex 87, P.O. Box 107, Broadstone, Dorset BH 18 8 LQ (Gran Bretaña).

Publicación:

Verres et Réfractaires

Editada por

L'INSTITUT DU VERRE

34, rue Michel-Ange - 75016 PARIS

Tél.: 651 45 68

Suscripción:

— Francia 1390 FF. TTC

— Extranjero 1460 FF. HT.

**La única revista francesa
exclusivamente dedicada al vidrio
y a los refractarios de vidriería**

- Una Tabla de Materias, de entradas múltiples, realizada por ordenador.
- Artículos originales de búsqueda y tecnología vidriera.
- Análisis de artículos de revistas.
- Análisis de patentes francesas.
- Informaciones.

Exclusiva de Publicidad:

Publicidad J. DELAGE, 43, rue Beaubourg
75003 PARIS (Francia) - Tel.: (1) 887 24 07



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 Teléfs.: 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/Uria, 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.

**Chamottas Refractarias. Agre-
gados Ligeros. Cerámica**
M.A.S., S.A. Apt. 36 - PO-
RRIÑO. (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, 5ª 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

Liansa, S.A.
Muntaner, 48 - 50, 4º - 2º.
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
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).

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.º y 3.º 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.
Balmes, 357, 3.º 6.º
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 CERAMICA

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. Vilanova 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.

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 (Valencia).

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 Sondeos, S. A. Corazón de María, 15. Tel. 416 85 50. Madrid-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. Telex: 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.

Plúbrico España, s. a.

Plúbrico 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 REFRACTA. 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. Vicálvaro (Madrid-32). Tel. 776 44 00. Telex 27812 NOTO E.

SIRMA REFRACTARIOS
IBERICA INDUSTRIALES

AL SERVICIO DE LA CÉRAMICA. Ofic. y Fab.: BARCELONA-7. Aptdo. 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 CERAMICA.
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 CERAMICA.
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 Valdeascasas, s/n.
Tels.: 91/891 12 84 y 891 32 17. Aranjuez (Madrid).