

## Síntesis, estructura y propiedades de vidrios de fosfato nitrurados del sistema $\text{Li}_2\text{O-Na}_2\text{O-PbO-P}_2\text{O}_5$

FRANCISCO MUÑOZ FRAILE

Instituto de Cerámica y Vidrio, Universidad Autónoma de Madrid  
Madrid, 12 de septiembre de 2003

Como consecuencia de su particular estructura, los vidrios de fosfato poseen determinadas propiedades que les confieren el carácter de vidrios especiales. Las principales características de éstos son, generalmente, las bajas temperaturas de transición vítrea y de reblandecimiento dilatométrico, altos coeficientes de expansión térmica, bajos índices de refracción y alta transparencia en el ultravioleta. En función de estas propiedades, los vidrios de fosfato pueden ser aplicados como elementos de sellado en soldaduras de baja temperatura o como matrices para la generación de radiación láser. Sin embargo, como consecuencia de su baja resistencia hidrolítica, su uso queda restringido a las composiciones de unos pocos sistemas.

Es posible preparar vidrios de fosfato con relativamente buena resistencia hidrolítica mediante adecuados cambios en la composición, pero los elementos que producen mejoras en la durabilidad química de los vidrios con frecuencia conllevan cambios importantes en las propiedades dilatométricas de éstos.

Una alternativa para mejorar la durabilidad química de los vidrios de fosfato consiste en la sustitución parcial del oxígeno de la red vítrea por nitrógeno. Como consecuencia de esta sustitución, se produce un aumento de la densidad de enlaces que aumenta la rigidez de los vidrios.

Los vidrios de fosfato nitrurados se pueden preparar por fusión de las materias primas con nitruros metálicos, o bien por tratamiento térmico de los vidrios fundidos en atmósfera de amoníaco anhidro. La nitruración por tratamiento térmico con amoníaco ha demostrado ser un buen método para mejorar la durabilidad química sin provocar grandes cambios en la composición ni en las propiedades originales de los vidrios.

Los primeros trabajos sobre nitruración de vidrios de fosfato fueron realizados por Marchand y Wilder en 1983, a partir de vidrios de metafosfato alcalino y alcalinotérreo. Desde entonces, se ha preparado un amplio conjunto de composiciones de vidrios de fosfato nitrurados, las cuales han sido estudiadas tanto desde el punto de vista básico de la propia sustitución de oxígeno por nitrógeno, como por sus posibilidades de aplicación como consecuencia de las mejoras que la nitruración aporta a sus propiedades químicas. La mayor valencia del nitrógeno da lugar a la creación de nuevos enlaces entre las cadenas de fosfato, provocando una mayor interconexión entre éstas. Además, la mayor covalencia de los enlaces P-N



con respecto a los enlaces P-O, implica una mayor covalencia de la red vítrea.

La incorporación de nitrógeno en los vidrios de fosfato produce un aumento de su densidad, dureza, índice de refracción, resistividad eléctrica, temperaturas de transición vítrea y de reblandecimiento dilatométrico y, especialmente, de su resistencia hidrolítica. Por el contrario, los coeficientes de expansión térmica disminuyen a raíz de la sustitución de oxígeno por nitrógeno. Como consecuencia, la nitruración se ha convertido en un método efectivo de mejorar significativamente su resistencia hidrolítica con cambios aceptables en el resto de propiedades, hasta el punto de hacer posible la aplicación práctica de estos materiales.

Los cambios producidos en las propiedades de los vidrios de fosfato tras la nitruración han sido estudiados en un amplio conjunto de composiciones. Sin embargo, las nuevas unidades estructurales formadas en los vidrios como consecuencia de la incorporación de nitrógeno han sido estudiadas principalmente en vidrios de metafosfato alcalino. Además, a pesar de tratarse de composiciones sencillas, existen discrepancias en cuanto al modo en que progresa la reacción de sustitución de oxígeno por nitrógeno en los vidrios estudiados.

El principal objetivo de este trabajo ha sido el estudio del proceso de nitruración en vidrios de fosfato de composiciones complejas a través de la evolución con el contenido de nitrógeno de las unidades estructurales que forman la red vítrea y determinar cómo influye la composición de los vidrios de fosfato sobre el mecanismo de sustitución de oxígeno por nitrógeno.

El trabajo se ha estructurado en tres bloques principales: la síntesis, la caracterización estructural y el estudio de la influencia del contenido de nitrógeno, y más concretamente de las diferentes unidades estructurales a que da lugar su incorporación, sobre las propiedades originales de los vidrios.

Mediante tratamiento térmico en atmósfera de amoníaco anhidro se ha llevado a cabo la síntesis de vidrios de fosfato nitrurados pertenecientes al sistema de composición  $\text{Li}_2\text{O-Na}_2\text{O-PbO-P}_2\text{O}_5$ . Se ha estudiado tanto la cinética de nitruración como la influencia de la temperatura sobre la incorporación de nitrógeno. Además, mediante viscosimetría de alta temperatura se ha estudiado la viscosidad de los vidrios de fosfato base, tratando de establecer la relación existente entre la viscosidad inicial de los vidrios y la velocidad de incorporación de nitrógeno durante las primeras etapas del proceso.

Una vez que se han establecido los factores que determinan la nitruración desde el punto de vista del procesamiento, se ha llevado a cabo la caracterización estructural de los vidrios de fosfato base y de los vidrios nitrurados.

Mediante espectroscopia Raman se ha estudiado la influencia de la composición de los vidrios sobre los enlaces P-O de las unidades estructurales que forman la red vítrea, los tetraedros  $PO_4$ , susceptibles de ser sustituidos por nitrógeno. Por Resonancia Magnética Nuclear se han determinado las nuevas unidades estructurales, los tetraedros  $PO_3N$  y  $PO_2N_2$ , y mediante Espectroscopia Fotoelectrónica de rayos X las especies de nitrógeno dicoordinado,  $-N=(N_d)$ , y tricoordinado,  $-N<(N_t)$ , y su relación con el contenido de nitrógeno total.

La existencia de cationes modificadores de diferente naturaleza en la composición de los vidrios de fosfato ha permitido profundizar acerca de cómo la estructura inicial de los vidrios determina la evolución del proceso de nitruración. Mediante la combinación de los resultados obtenidos se ha propuesto un modelo de nitruración que, basado en las reglas de susti-

tución de oxígeno por nitrógeno propuestas previamente, ha sido aplicado a los vidrios del sistema seleccionado.

Finalmente, se ha llevado a cabo la caracterización de las propiedades fisicoquímicas de los vidrios de fosfato base y de los vidrios nitrurados y se ha establecido la relación existente entre éstas y la estructura. Así, se ha estudiado la variación de las propiedades dilatométricas, las cinéticas de corrosión en disoluciones ácidas y la conductividad de los vidrios de fosfato nitrurados en función del contenido de nitrógeno incorporado y de la relación entre las especies de nitrógeno,  $N_t$  y  $N_d$ , que forman la red de oxinitruro.

Durante su aplicación, los vidrios de fosfato nitrurados podrían ser sometidos a tratamientos térmicos a temperaturas superiores a las de reblandecimiento, implicando la posible pérdida de nitrógeno mediante un proceso inverso al de nitruración. Por esta razón, se ha estudiado la influencia de la composición sobre el proceso de oxidación de los vidrios nitrurados por tratamiento térmico en aire





## SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CERÁMICA Y VIDRIO

### Boletín de inscripción

Empresa/Nombre: .....

Dirección: .....

Población: ..... Provincia: .....

C.P. .... C.I.F./N.I.F.: .....

Tel. .... Fax: .....

E-mail: .....

Persona de contacto: .....

Productos que fabrica o transforma .....

### Transferencia Bancaria:

Señores les ruego que a partir de ahora y hasta nueva orden cargen a mi cuenta/libreta los recibos que tramite para su cobro la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio;

**Marquen en el cuadro de cuotas el tipo de socio al que pertenece.**

El abajo firmante manifiesta que conoce y acepta los términos contenidos en el Estatuto y Reglamento de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio y expresa su deseo explícito de pertenecer a ella en calidad de SOCIO.

Fecha: ..... Firma titular cuenta: .....

#### Sección de la Sociedad a la que desea pertenecer a efectos de voto:

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> I. Arte y diseño.   | <input type="checkbox"/> VI. Materias primas. |
| <input type="checkbox"/> II. Cerámica blanca, pavimentos y revestimientos cerámicos. | <input type="checkbox"/> VII. Refractarios.   |
| <input type="checkbox"/> III. Ciencia básica.  | <input type="checkbox"/> VIII. Vidrios        |
| <input type="checkbox"/> IV. Esmaltes y pigmentos cerámicos.                         | <input type="checkbox"/> IX. Electrocerámica. |
| <input type="checkbox"/> V. Ladrillos y tejas.                                       | <input type="checkbox"/> X. Medio ambiente    |

### Cuadro de cuotas

- |   |       |
|---|-------|
| <input type="checkbox"/> SOCIO NUMERARIO .....                                  | 70 €  |
| SOCIO CORPORATIVO: <input type="checkbox"/> Pequeñas (hasta 25 empleados) ..... | 150 € |
| <input type="checkbox"/> Medianas (hasta 100 empleados) .....                   | 300 € |
| <input type="checkbox"/> Grandes (mayor de 100 empleados) .....                 | 600 € |
| <input type="checkbox"/> SOCIOS JUBILADOS .....                                 | 35 €  |
| <input type="checkbox"/> BECARIOS .....   | 35 €  |
| <input type="checkbox"/> EMPRESAS (FUERA DE ESPAÑA) .....                       | 600 € |
| <input type="checkbox"/> SUSCRIPCIÓN AL BOLETÍN (un año) .....                  | 150 € |

**Publicaciones de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio**

	Precio sin IVA	
	Socios	No socio
I Semana de estudios cerámicos (Madrid 1961) .....	12	15
II Semana de estudios cerámicos (Madrid 1963).....	12	15
III Semana de estudios cerámicos (Madrid 1965) .....	12	15
IV Semana de estudios cerámicos (Madrid 1967).....	12	15
XI Congreso Internacional de Cerámica (Madrid, 1968) .....	36	42
Terminología de los defectos del vidrio (Madrid, 1973) .....	15	18
Horno eléctrico de arco (I Reunión Monográfica de la Sección de Refractarios, Marbella 1973). AGOTADO.....	--	--
El Caolín en España (Madrid,1974) (E. Galán Huertos y J.Espinosa de los Monteros).....	12	15
Refractarios en colada continua (Madrid, 1974).....	--	--
Refractarios en la industria petroquímica (III Reunión monográfica de la Sección de Refractarios, Puerto de la Cruz, 1976) .....	12	15
Refractarios para la Industria del Cemento (Madrid , 1976) AGOTADO.		
Refractarios para tratamientos de acero y cucharas de colada, incluyendo sistemas de cierre de cucharas		
(XX Coloquio Internacional sobre Refractarios, Aquisgrán, 1977) (Edit. E. Criado).....	39	45
Primeras Jornadas Científicas. El color en la cerámica y el Vidrio (Sevilla, 1978) .....	12	15
Pastas cerámicas (Madrid, 1979) (E. Gippini) .AGOTADO.....	--	--
Segundas Jornadas Científicas. Reactividad de sólidos en cerámica y Vidrio (Valencia, 1979).....	15	18
Terceras Jornadas Científicas (Barcelona, 1980).....	18	24
Cuartas Jornadas Científicas(Oviedo, 1981).....	18	24
Separación de fases en vidrios. El sistema Na <sub>2</sub> O.B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .SiO <sub>2</sub> (Madrid,1982). (Edit. J.M.Rincón y A.Durán).....	15	18
I Congreso Iberoamericano de Cerámica ,Vidrio y Refractarios (dos volúmenes) (Torremolinos, 1982) (Madrid ,1983) .....	27	36
Quintas Jornadas Científicas (Santiago de Compostela, 1984) .....	15	18
Tablas Cerámicas (Instituto de Cerámica Técnica, Valencia) AGOTADO. ....	--	--
Vocabulario para la Industria de los materiales refractarios (español-francés-inglés-ruso) UNE 61-000 (Madrid, 1985) (Edit. E.Criado).....	27	36
Diccionario cerámico científico-práctico (español- inglés-alemán-francés) C.Guillem Monzonís y M <sup>a</sup> C. Guillem Vilar. (Valencia, 1987).....	30	36
Curso sobre materias primas para cerámica y vidrio (Edit. J.M <sup>a</sup> González Peña, M.A.Delgado Méndez y J.J. García Rodríguez ) (Madrid, 1987) AGOTADO.....	--	--
Processing of Advanced Ceramics (Edit. J.S. Moya y S. De Aza) (Madrid, 1987) .....	36	42
Los materiales cerámicos y vítreos en Extremadura (Edit. J.M <sup>a</sup> Rincón) (Mérida, 1988).....	12	18
Glasses and Glass-Ceramics for Nuclear Waste Management (Edit. J.M <sup>a</sup> Rincón ) (2 <sup>a</sup> Edición) (También en microficha) .....	24	30
Materiales refractarios en siderurgia. Revisión bibliográfica 1980-1987.		
Refractory Materials in Iron & Steelmaking a Bibliographic Review (Edit. E.Criado, A.Pastor y R.Sancho) .....	36	42
Ciencia y Tecnología de los Materiales Cerámicos y Vítreos. España '89 (Edit J.M <sup>a</sup> Rincón) (Faenza Editrice y SECV ) (Castellón, 1990).....	30	34,86
Cerámica y Vidrio '91 (Edit. J.M <sup>a</sup> Rincón , F.Capel y A.Caballero) (Palma, 1991).....	12	18
Nuevos productos y tecnologías de esmaltes y pigmentos cerámicos (Edit. J.M <sup>a</sup> Rincón, J.Cardá y J.Alarcón) (1991) (Faenza Editrice y SECV).....	24	30
El Vidrio en Iberoamérica. Industria, Investigación y Formación. (Coord. A.Durán )Red CYTED (1998).....	15	18
Refractarios monolíticos (Coord. C. Baudin) .....	24	30
El reciclado del vidrio (Coord. A. Durán. Edit. Red CYTED, 2000).....	15	21
Vocabulario de refractarios - CD Rom (francés, español, inglés, alemán).....	15	21
Bibliografía Histórica de la Cerámica Española - CD Rom (J. Coll) .....	15	21

**PEDIDOS**

Los pedidos pueden dirigirse a:

**Sociedad Española de Cerámica y Vidrio**

Ctra. de Valencia, Km.24,300. 28500 Arganda del Rey (Madrid)

Los envíos se reaizarán por transporte urgente a portes debidos.

**DOCUMENTACION**

La Sociedad Española de Cerámica y Vidrio ofrece a sus socios los siguientes servicios de documentación: *fotocopias de artículos, traducciones de artículos, perfiles bibliográficos, revisiones monográficas.*

BOLETIN DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE  
**Cerámica y Vidrio**  
I N M E M O R I A M

## Prof. Dr. Rolf Brückner

IN MEMORIAM

El pasado día 5 de junio falleció en su casa de Garmisch-Partenkirchen el Profesor Brückner, una de las figuras más destacadas de la investigación sobre vidrios en los últimos cuarenta años.

Nacido en 1928 en el pueblo alemán de Urnshausen, donde su padre ejercía como maestro de escuela, cursó en el estado de Turingia sus estudios de enseñanza primaria y secundaria, cuya finalización se vio retrasada hasta 1946 como consecuencia de la segunda guerra mundial. Al finalizar ésta aún tuvo que trabajar durante dos años en el servicio práctico obligatorio de recuperación minera antes de poder iniciar sus estudios universitarios en la Universidad de Würzburg, donde se licenció en Física en el año 1955. A continuación comenzó su actividad investigadora en el Instituto Max Planck para la Investigación de Silicatos de Würzburg, y seis años más tarde obtuvo el grado de Doctor Ingeniero, con la máxima calificación, en la Universidad Técnica de Clausthal. En 1964 superó las pruebas de habilitación y a partir de entonces comenzó su actividad docente en esta Universidad que simultaneó con las tareas de investigación en el mencionado Instituto Max Planck hasta que en 1973 fue llamado a ocupar la cátedra de Materiales Inorgánicos no Metálicos (especialidad de vidrio) en la Universidad Técnica de Berlín, donde permaneció hasta su jubilación en 1996.

El profesor Brückner pertenecía a la brillante generación de investigadores alemanes que se formaron bajo la dirección del profesor Dietzel y que, desde las cátedras que varios de ellos desempeñaron, tan gran impulso dieron a la ciencia del vidrio. A lo largo de su vida activa el profesor Brückner desarrolló una intensa y fecunda labor científica, cuya amplitud y diversidad, recogida en más de trescientas publicaciones, impide descender a su pormenorización. Sus primeras investigaciones, dedicadas a un estudio fundamental sobre la estructura y las propiedades de los óxidos formadores de vidrio, fueron seguidas por una serie de trabajos sobre la viscosidad y el desarrollo de diversos métodos para su medida, algunos de los cuales llevan su nombre. Entre otras destacadas aportaciones científicas pueden enumerarse sus contribuciones al estudio de la anisotropía estructural de vidrios y materiales vitrocerámicos; a la determinación de las causas de defectos originados durante la fusión de los vidrios; a la interacción entre vidrios fundidos y materiales refractarios; a los mecanismos de la generación del color en diferentes familias de vidrios; a las propiedades ópticas de vidrios de fluofosfatos; a los procesos de estirado de fibras de vidrio, y a los vidrios compuestos.



Prof. Dr. Rolf Brückner.

La importante labor científica del profesor Brückner ha encontrado su merecido reconocimiento en la concesión de distinciones tan importantes como el Premio de la Industria, otorgado por la Sociedad Alemana del Vidrio, el Anillo de Gelhoff, la Medalla Conmemorativa de Otto Schott, y el nombramiento de Socio de Honor de la Sociedad Alemana del Vidrio.

A su categoría científica el profesor Brückner unió las cualidades humanas de su nobleza de espíritu, generosidad, sencillez de trato y su siempre buena disposición para prestar su ayuda a quienes se la solicitaran.

Hay que destacar la intensa relación que mantuvo el profesor Brückner con el Instituto de Cerámica y Vidrio desde que en el año 1968 permaneció invitado en él durante tres meses, impartiendo conferencias y prestándole su asesoramiento científico. Desde entonces se repitieron en varias ocasiones sus visitas a España, no sólo a este Centro, sino también en respuesta a invitaciones de la empresa Cristalería Española. Fruto de esa relación fue su nombramiento como miembro del Comité Editorial Internacional del Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio desde 1998.

Para quienes pudimos gozar del doble privilegio de haberle tenido como maestro y como amigo su pérdida nos resulta especialmente dolorosa, sólomente mitigada por el entrañable recuerdo que guardamos de su persona y por la valiosa herencia científica que ha legado a la comunidad vidriera.

Desde aquí unimos también nuestro dolor al de su viuda, Elisabeth, que siempre le acompañó con especial agrado en sus repetidos viajes a España.

*José M<sup>a</sup> Fernández Navarro*

IN MEMORIAM

BOLETIN DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE  
**Cerámica y Vidrio**  
N O T I C I A S

NOTICIAS



## IX ECERS 2005

El próximo año 2005 se celebrará la novena edición del Congreso Europeo de Cerámica, ECERS. En esta

oportunidad este congreso quiere hacerse eco de la fuerte dinámica e innovación que tiene lugar tanto en los tópicos relacionados con la cerámica y el vidrio avanzados como con los materiales tradicionales. Para ello se ha estructurado en forma de diversos simposios.

El Simposio H esta dedicado a la Cerámica tradicional y esta Co-organizado por el Profesor Antonio Barba, ITC-UJI Castellón, que es Secretario de la sección de Pavimentos, revestimientos cerámicos y cerámica blanca, dentro de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio. Esta designación supone un reconocimiento a la labor científica y tecnológica que se viene realizando en dicho sector.

El congreso tendrá lugar el próximo 19-23 de Junio de 2005 en Portoroz, Eslovenia. El lugar esta enclavado en el mar Adriático cerca de la frontera italiana y es un enclave turístico privilegiado.

## IX Conference & Exhibition of the European Ceramic Society

19 - 23 June, 2005, Portorož, Slovenia

### Symposium A: Basic Science

*Organizers: Danilo Suvorov, Jožef Stefan Institute, Ljubljana, Slovenia Dragan Uskokovi, Institute of Technical Sciences of SASA, Belgrade, Serbia and Montenegro*

The main objective of Symposium A is to address recent developments in the area of basic science in ceramics and advanced materials generally, and to provide a common forum for scientists and engineers from around the world in this important area. Every ECerS Conference has seen numerous significant contributions to the science and technology of ceramics and related advanced materials. The complexity of this area, along with the number of scientists and companies involved, has increased significantly in recent years.

The Basic Science Symposium is for contributions on all aspects of processing, structure, properties, characterization, and applications of crystalline and non-crystalline ceramics. Contributions that fall outside the scope of the topics of other symposia may also be submitted to this session.

- The Symposium will include, but will not be limited to, the following topics:
- Phase equilibria and phase transformations
- Crystallography and crystal chemistry
- Structure-property relations
- Sintering and microstructural development
- Reaction processes and kinetics
- Colloidal behaviour and processes
- Theory and modelling in ceramic science

### Symposium B: Processing

*Organizers: Darko Makovec, Jožef Stefan Institute, Ljubljana, Slovenia Elis Carlström, Swedish Ceramic Institute, Göteborg, Sweden Omer van der Biest, Leuven Catholic University, Leuven, Belgium*

Knowledge related to processing is the basis for the development of new materials, as well as for improving the production of materials that are already well established.

In recent years, the trend for decreasing sizes to the nano-region has promoted the development of new processing techniques for the production of new, nano-structured ceramic materials. At the same time, the mass production of ceramics faces technological challenges related to the need for a constant improvement in product performance, on the one hand, and reducing production costs and coping with environmental problems on the other.

With the new processing techniques that are being developed it is becoming possible to design materials that have an enhanced performance as a result of combining properties tailored to a specific application. This can be done at several levels: nanoscale processing, processing to control microstructure evolution and new shaping technologies, such as freeform fabrication to control the macroscopic structure of the final component.

The topics related to the processing of ceramics are well established at ECerS conferences. The primary aim of the Processing symposium is to provide a common platform for attendees from academic, research and industrial backgrounds to share their experiences of the various aspects of the processing of ceramics.

The Symposium will include, but will not be limited to, the following topics:

- Synthesis of ceramic powders
- Powder processing
- Shaping
- Sintering

NOTICIAS

### Symposium C: Analytical Methods

Organizers: **Miran eh**, Jožef Stefan Institute, Ljubljana, Slovenia; **Iztok Aron**, Polytechnic Nova Gorica, Slovenia; and Jožef Stefan Institute, Ljubljana, Slovenia. **Thomas Gemming**, Leibniz-Institut für Festkörper-und Werkstofforschung, Dresden, Germany. **Ferdinand Hofer**, Graz University of Technology, Graz, Austria. **Anton Meden**, Faculty of Chemistry and Chemical Technology, University of Ljubljana, Ljubljana, Slovenia. **Albert Prodan**, Jožef Stefan Institute, Ljubljana, Slovenia

Exciting advances in the processing and development of materials have been made possible by a variety of analytical techniques that enable extensive structural and chemical analyses of materials. The spatial resolution of modern analytical techniques has improved enormously in recent years, so that the structural and chemical characterization of materials is easily possible even on the atomic scale. This is especially important for fast-developing nanotechnologies. In view of this, the Analytical Methods symposium will focus on the characterization of inorganic oxide and non-oxide materials using analytical methods that enable the determination of the structure and chemical composition of bulk materials and of structural features on the micro, nano and atomic levels.

- X-ray diffraction methods
- Electron-probe microanalysis
- Analytical Electron Microscopy
- Transmission Electron Microscopy
- Scanning Probe Microscopy
- X-ray, UV and IR spectroscopic methods
- Miscellaneous.

### Symposium D: Inorganic Nanomaterials

Organizer: **Dragan Mihailovi**, Jožef Stefan Institute, Ljubljana, Slovenia

This symposium will address recent developments in the area of inorganic nanoscale structures. Emphasis will be placed on inorganic nanowires, nanotubes, nanofibres and related nanostructures, covering fundamental issues in the chemistry and physics of new classes of materials and molecular structures. The symposium will also cover fundamental aspects of science and technology related to spatial confinement in nanostructures, quantum effect therein, including single-energy storage in compound structures and other devices such as sensors, including applications thereof.

- Synthesis of novel Nanomaterials
- Characterization of Nanomaterials
- Properties affected by nanoscale dimensions
- Application of Nanomaterials

### Symposium E: Materials in Electromagnetic Fields

Organizers: **Matjaz Valant**, Jožef Stefan Institute, Ljubljana, Slovenia; **Jorge R. Frade**, Univ. Aveiro, CICECO, Dept. of Ceram. & Glass Engn., Aveiro, Portugal; **Philippe Thomas**, CNRS, Faculte des Sciences, Science des Procédes Ceramiques et de Traitements de Surface, Limoges, France; **Darja Lisjak**, Jožef Stefan Institute, Ljubljana, Slovenia

Numerous studies are devoted, from both the fundamental and engineering points of view, to the synthesis and characterisation of new dielectric, semiconducting, magnetic and electro-optic materials for the development of many advanced technologies, such as telecommunications and information technology. Public and political awareness stimulates research on alternative, environmentally friendly products and technologies. Ceramic superconductors are also expected to play a major role in future technologies, including nuclear, energy transport, etc. It is also necessary to surpass the limits of traditional magnetic ceramics and stress the importance of the advanced oxide magnetic materials from ceramic powders and ceramics to composites and thin films, from nanosized and superparamagnetic powders to ferrofluids. Topics:

- Linear and non-linear
- Electroceramics for energy and environment
- Ceramic superconductors
- Other functional Electroceramics
- Electro-optic materials
- Coating technologies
- Structure-property relations:
- Opto-electronic and telecommunications devices
- Magnetic oxide materials
- Applications

### Symposium F: Structural Ceramics

Organizers: **Tomaž Kosma**, Jožef Stefan Institute, Ljubljana, Slovenia. **Gilbert Fantozzi**, INSA, Lyon, France. **Mrityunjay Singh**, Nasa Glenn Research Center, Cleveland, USA. **Hai-Doo Kim**, KIMM, Changwon, Korea. **Robert Danzer**, University of Leoben, Austria

Advanced structural ceramics and composites play a key role in the development of enabling technologies for critical components and systems to be used in a wide variety of industrial sectors, such as automotive, aerospace, power-generation, environmental, chemical, electronics, pharmaceutical, and food industries. Over the past four decades, intensive research worldwide has led to tremendous progress in materials design, technology development, manufacturing, commercialisation, and application of these materials. Despite this, significant challenges remain to be overcome if we are to see further growth and the translation of knowledge into novel ceramic structures, unique fabrication processes, and new commercial applications. The symposium will cover all areas of basic science, engineering, technology, manufacturing, and applications that are relevant to structural ceramics, composites, coatings, and related materials. Special emphasis will be given to the correlation between material constituents, structure and properties, to the prediction and modelling of new materials' microstructures, providing tailor-made functionalities and improved performance, and to the quantitative optimisation of their design in particular situations. It will also address the recent achievements in ceramic processing science that have made possible the manufacturing of engineering structures with improved durability and reliability in harsh environments, as well as methods for their characterization and testing.

- Contributions are requested on, but are not limited to, the following symposium topics:
- Physics and chemistry of oxide and non-oxide structural ceramics and related materials
- Exploration of new multi-functional properties for potential applications
- Prediction and modelling of new ceramic structures with tailor-made functionalities and/or improved performance
- Material transport phenomena, crystal growth, interphases, and interfaces
- Raw materials, including nanopowders and precursors, their characterization and processing
- Synthesis, processing and properties of advanced oxide- and non-oxide-based structural ceramics and ceramic-matrix composites, thermal and environmental barrier coatings, porous structures and membranes
- Novel ceramic structures produced by innovative processing and microstructural design
- Novel characterization techniques
- Advances in machining, joining, and repair technologies
- Residual stresses, mechanical, thermal and chemical behaviour, stress corrosion and fracture
- Interfacial properties, friction and wear
- Mechanical reliability, durability and lifetime prediction
- Component development and testing
- Industrial applications (aerospace, ground transportation, environmental, energy, power generation, etc.)
- Testing, databases, standardization

#### Symposium G: Bio-Ceramics

Organizers: **Tomaž Kosmač**, Jožef Stefan Institute, Ljubljana, Slovenia. **Besim Ben-Nissan**, University of Technology, Sydney, Australia. **Jérôme Chevalier**, INSA, Lyon, France. **Wolfram Hoeland**, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein. **Georg Berger**, BAM, Berlin, Germany. **Marjan Bele**, National Institute of Chemistry, Ljubljana, Slovenia

In the past few decades, remarkable progress has been made in the research and development of ceramic materials and devices for bio-medical applications designed to improve human well-being and longevity. The investigation and characterization of bio-ceramics involves a wide spectrum of activities from concept to synthesis and their clinical applications, which in turn necessitate collaborative applied research in various fields of natural sciences, engineering and medicine. In order to embrace the interdisciplinary needs of bio-ceramics, this symposium will focus on scientific and technological developments in advanced ceramic materials and devices for medical applications. The cross-community interactions between materials scientists, clinicians and researchers from industry will open a scientific forum for the exchange of past experiences, recent results and new ideas, by emphasizing a wide variety of established and emerging bio-ceramic materials and fields

of applications. The symposium topics will include the synthesis and manufacturing of bio-ceramics, their characterization, and clinical applications.

- Contributions are requested on, but are not limited to, the following symposium topics:
- Synthesis and manufacturing
- Characterization
- Tissue-implant interactions and Histology
- Clinical applications

#### Symposium H: Traditional Materials

Organizers: **Antonio Barba-Juan**, Universitat Jaume I, Instituto de Tecnología Cerámica (ITC), Castellón, Spain. **José M. Ferreira**, Universidade de Aveiro, Departamento de Engenharia Cerâmica e do Vidro, Aveiro, Portugal. **Tiziano Manfredini**, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, Dipartimento di Ingegneria dei Materiali e dell'Ambiente, Modena, Italy

The symposium will cover all aspects related to traditional ceramic and glass materials. The fields involved range from the raw materials used in the traditional ceramic industry to the final product, such as traditional silicate-based ceramics, refractories, glass and cements. In addition, we intend to highlight environmental and waste management issues, which are becoming increasingly important. Testing and standardisation for both traditional and engineering ceramics will be included in the session, as well as material production and environmental monitoring. Of course, we do not want to forget the ceramic heritage as an important piece in the historical puzzle of mankind.

**Ceramic raw materials** Natural raw materials: geology, mining, extraction, processing and treatment, Processed raw materials: additives, frits, glazes and colours, Characterisation techniques of ceramic raw materials, Estimating and determining raw materials properties, Reuse of industrial solid wastes.

**Traditional ceramics processing** Processing of ceramic tiles, sanitaryware, tableware, bricks, roof tiles and other silicate-based products, Processing of frits, glazes and colours, Raw materials preparation: mixing, milling, preparation of suspensions and plastic masses, and granulation, Forming, Drying, Coating and decorating, Firing, Equipment, Energy efficiency, Product properties, quality control and standardisation, Methods and characterisation techniques.

**Refractories** Raw materials preparation and selection, Additives and binders, Forming, Firing, Equipment, Characterisation and performance measurement, Applications.

**Glass & Glass-Ceramics** Developments and improvements in glass and glass-based materials, Glass structure, Glass surface treatments, Metallic glasses, Rheology and glass technology, Nucleation and crystallisation, Glass-ceramics mechanical applications.

**Cement and Concrete** Raw materials, Impurities, Reactions occurring in the kiln, Interactions with refractories, Clinker characterisation, Environmental issues, Special cements microstructural analysis, Mineralogical analysis, Physical and chemical properties, Mechanical

properties, Effects of additives and admixtures, Mathematical and computer modelling.

**Ceramic Heritage** Technology and provenance studies of ancient ceramics, Kilns, Glass glazes, Enamels, Pigments, Plasters, mortars and architectural stones, New techniques on characterisation, Recent discoveries in the field of deterioration and conservation of ceramic heritage.

**Environment & Recycling** Current environmental and regulatory issues, Environmental monitoring and testing, Solutions for emissions in manufacturing and processing, Technologies for waste disposal, Characterisation of wastes, Recycling ceramic wastes to produce usable end products and use of ceramics in treatment technologies.

**Deadline for abstract submission October 15, 2004**

**Chairman:**

Danilo Suvorov  
Jožef Stefan Institute, Jamova 39,  
SI-1000 Ljubljana, Slovenia  
Tel: +386 1 477 3 871  
[danilo.suvorov@ijs.si](mailto:danilo.suvorov@ijs.si)

**Conference Office:**

Maja Šimaga  
Jožef Stefan Institute, Jamova 39, SI-1000 Ljubljana,  
Slovenia  
Tel: +386 1 477 3 481  
Fax: +386 1 477 3 875  
[ecers@ijs.si](mailto:ecers@ijs.si)

**Website:** <http://www.ecers2005portoroz.com>

## Murcia consigue la aprobación de la primera norma UNE de certificación de calidad para figuras artesanales para belenes

El Centro Tecnológico de la Artesanía de la Región de Murcia ha conseguido después de varios meses de esfuerzo la creación de una norma de calidad de carácter nacional para figuras artesanales de arcilla cocida para Belenes, siendo la primera norma UNE promovida desde la Región de Murcia contando para ello con la ayuda del Instituto de Fomento.

El pasado día 1 de junio, el Director General de Artesanía, Guillermo Herráiz, junto con el Jefe de Innovación del Instituto de Fomento Región de Murcia (INFO), Juan Antonio Aroca y el Presidente del Centro Tecnológico de Artesanía, Bartolomé Bellón, dieron a conocer a los medios de comunicación esta norma, que se encuentra en fase de información pública desde el pasado 20 de abril, cuando se publicó en el BOE, y que finalizó dicho día, sin que hasta el momento se hayan recibido alegaciones referentes a su contenido.

La presencia en el mercado de figuras del belén artesano avaladas por una norma de calidad obedece a una apuesta del Centro Tecnológico de Artesanía de Murcia por el reconocimiento del belén murciano dentro del sec-



Presentación en el INFO de la norma "Figuras artesanales de arcilla cocida para belenes"

tor belenista español e internacional, ya que supone la elevación del artesano al mercado artístico, el reconocimiento de su trabajo como obra de arte y una mejora de la competitividad de las empresas artesanas que frenará la copia indiscriminada de diseño en las figuras del belén.

Con este interés, el Centro Tecnológico de Artesanía ha trabajado en colaboración con AENOR desde hace más de un año, dentro del Grupo Especial de Trabajo (GET 9 N 23R) creado a petición del centro tecnológico para fijar los parámetros a exigir en la obtención de la norma.

En el grupo de trabajo, compuesto por especialistas autorizados de toda España, se encontraban dos de nuestros socios, D. Francisco Capel, Vicesecretario de la SECV y D. Jorge Velasco, Secretario de la Sección de Ladrillos y Tejas, que se desplazaron a Murcia para mantener la última reunión y aprobar el texto definitivo, con objeto de pasar a su publicación y puesta en vigor.

Dentro de los objetivos del Centro Tecnológico de Artesanía, único centro tecnológico dedicado en exclusiva a la artesanía de toda España, está la posibilidad de convertir esta norma en europea, con la participación de los distintos países que elaboran figuras de Belén, teniendo en cuenta las particularidades de cada uno de ellos.

## The International Symposium on Ceramic Materials and Engineering at Jingdezhen

(China) 9 through 12 October 2004.

The Conference is being organized to celebrate 1000 years of ceramics in Jingdezhen. Indeed in 1004 the emperor Jingde gave the city its present name and ordered the city to make ceramics for exclusive use of the imperial court. Jingdezhen is mainly known for its ceramic art objects and that tradition still lives on. However, the present Conference is clearly focused on

the ceramics industry at large and includes also advanced ceramics. There is in fact an electronic ceramics plant in the town and research on diverse technical ceramics is carried out at the Jingdezhen Ceramic Institute .

Accordingly, topics to be covered at the Conference are:

- (1) Domestic & Building & Sanitary Ceramics;
- (2) Structural Ceramics and their Application;
- (3) Functional Ceramic Materials and their Application;
- (4) Glaze, stain and accessorial ceramic materials ;
- (5) Ceramics mechanical devices and thermal engineering;
- (6) Ancient ceramics

See also the website of the conference at : <http://www.iscme.com>

The functioning of the website needs to be improved though. The introductory picture only loads partially but below it, in the centre of the blank area you will find some clickable points that allow you to get deeper into the website.

The Conference is supported by the American Ceramic Society, the European Ceramic Society and the Chinese Ceramic Society.

The ECerS delegation will consist of the President Dr. Babini and Prof. Bert de With who will replace Prof. Brook and represent the Journal of the

European Ceramic Society. Talks with the Chinese Ceramic Society will be held. As a member of the ECerS Council or one of its committees, please consider whether you can join the delegation of the European Ceramic Society. The Organizers are willing to cover the expenses incurred during the Conference in Jingdezhen. A contribution (lecture) is of course expected. This lecture should give an overview and (or) European perspective on a particular topic. If you can attend the Conference, please let me know. I can send you a letter of invitation which you can use to obtain a visa for China.

If you can not attend but you have a fitting contribution to the Conference, one of the members of the delegation can read your paper. It is planned that a selection of the papers presented at the Conference will be published in the Journal of the European Ceramic Society. Looking forward to your response, I remain,

You can contact the organizers directly through:  
 Prof. Ouyang Xiao Sheng  
 Deputy Director at  
 Office of International Cooperation & Exchange  
 Jingdezhen Ceramic Institute  
 Tao Yang Road, Xin Chang, Eastern Suburb,  
 Jingdezhen City, JiangXi Province,  
 The People's Republic of China 333001  
 email : [oyxscn@vip.sina.com](mailto:oyxscn@vip.sina.com)



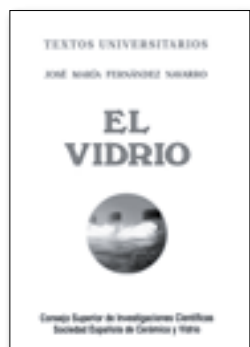
# Cerámica y Vidrio

BOLETIN DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE  
CALENDARIO

Fecha	Lugar	Evento	Dirección
6-8 septiembre 2004	Plzeň (República de Chequia)	13 <sup>th</sup> Conference on electric and other highly efficient ways of glass melting	<a href="http://www.czech-glass-society.cz/glass2004@carolina.cz">http://www.czech-glass-society.cz/glass2004@carolina.cz</a>
26 sep. - 1 octubre 2004	Kyoto (Japón)	XX International Congress on Glass	Fax +81 722 54 9913 <a href="mailto:icgxx@ams.osakafu-u.ac.jp">icgxx@ams.osakafu-u.ac.jp</a>
28-31 octubre 2004	Arequipa (Perú)	3 <sup>er</sup> COPEMAT Congreso Peruano de Materiales	<a href="http://www.unsa.edu.pe">http://www.unsa.edu.pe</a> <a href="mailto:copemat@unsa.edu.pe">copemat@unsa.edu.pe</a>
10-13 noviembre 2004	Vigo (España)	XLIV Congreso SECV	<a href="http://www.secv.es">www.secv.es</a> <a href="mailto:secv@icv.csic.es">secv@icv.csic.es</a>
10-14 abril 2005	Shangai (China)	ISG/ICG'2005	<a href="mailto:cszhu@mail.shcnc.ac.cn">cszhu@mail.shcnc.ac.cn</a> <a href="http://www.ceramsoc.com">http://www.ceramsoc.com</a>
14-16 septiembre 2005	Parma (Italia)	XX A.T.I.V. Conference	<a href="mailto:info@ativ.cersaie.it">info@ativ.cersaie.it</a> <a href="http://www.ativ-online.it">http://www.ativ-online.it</a>
19-23 junio 2005	PortoRoz (Eslovenia)	9th European Ceramic Society Meeting	<a href="mailto:ecers2005portoroz@siol.net">ecers2005portoroz@siol.net</a> <a href="http://www.ecers2005portoroz.com">www.ecers2005portoroz.com</a>

## Ferias y Exposiciones

Fecha	Lugar	Evento	Dirección
Septiembre 2004	Valencia (España)	Cevider'04	<a href="http://www.feriavalencia.com/">http://www.feriavalencia.com/</a>
28 sep. - 3 oct. 2004	Bologna (Italia)	Cersaie	<a href="http://www.cersaie.it">http://www.cersaie.it</a>
1-5 octubre 2004	Rimini (Italia)	19 <sup>a</sup> Edición de Tecnargilla	<a href="mailto:press@sala-service.it">press@sala-service.it</a>
27-31 octubre 2004	Porto (Portugal)	Concreta'04	<a href="mailto:info@exponor.pt">info@exponor.pt</a>
17-22 enero 2005	München, Messengelände (Alemania)	BAU 2005	<a href="mailto:info@bau-muenchen.de">info@bau-muenchen.de</a> <a href="http://www.bau-muenchen.de">www.bau-muenchen.de</a>
24-27 mayo 2005	Shanghai (P. R. China)	Ceramic Marble & Stone China 2005	<a href="http://www.wes-expo.com.cn">www.wes-expo.com.cn</a>



### *El Vidrio*

de J. M.<sup>a</sup> Fernández Navarro

3<sup>a</sup> EDICIÓN ACTUALIZADA

**Precio:** 59,30 euros (iva incluido) · Socios SECV: 25% dto.








**Pedidos:** Sociedad Española de Cerámica y Vidrio. Tfno. 91 735 58 40 / 60. E-mail: [secv@icv.csic.es](mailto:secv@icv.csic.es)


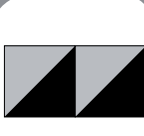


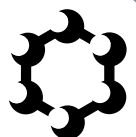



**Forma pago:** Visa. Cheque nominativo. Transferencia Bancaria: a nombre de Sdad. Española de Cerámica y Vidrio. Banco Santander Central Hispano. Alvaro Muñoz, 2. 28700 S. S. de los Reyes. Madrid.

Nº 0049 2958 13 291 4259425.

BOLETIN DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE  
**Cerámica y Vidrio**

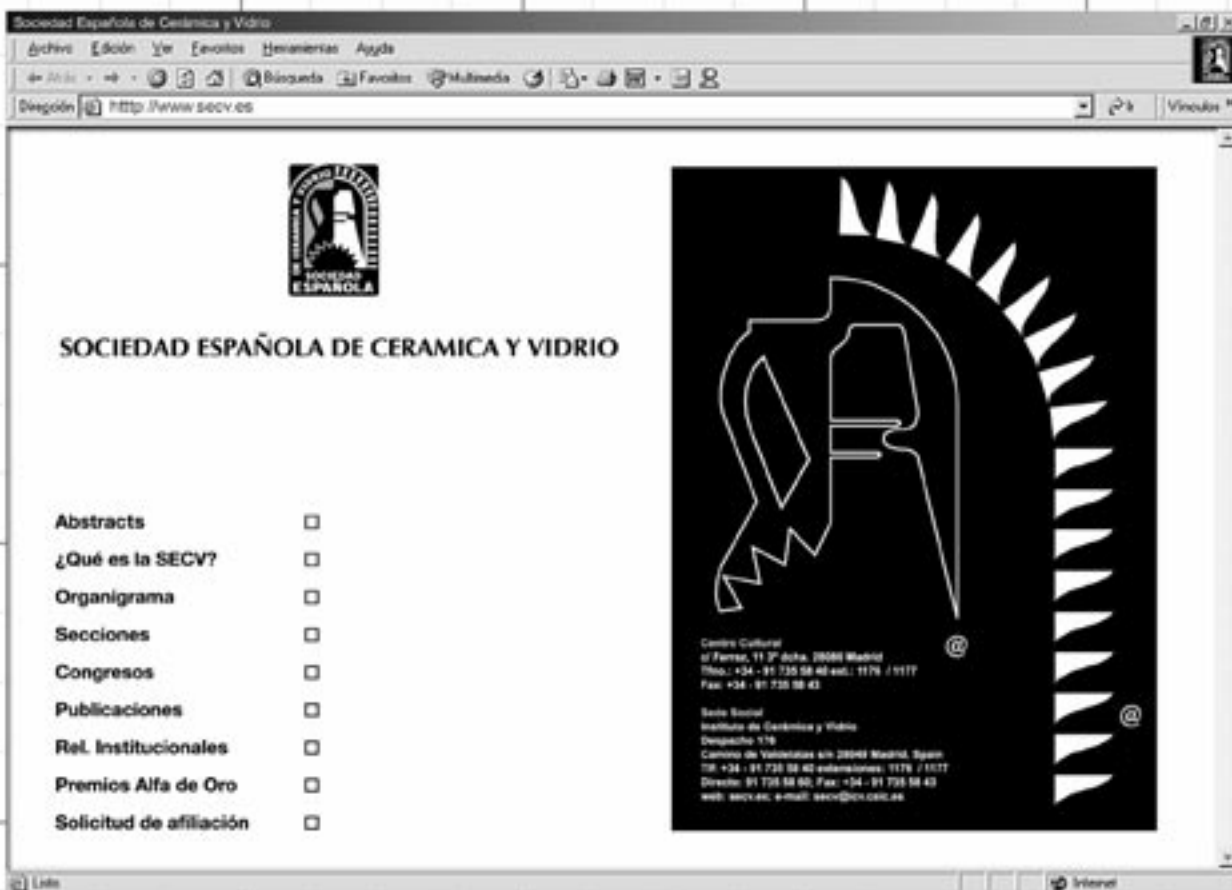
**DIRECTORIO DE EMPRESAS**

Dirección	Descripción	Empresa
 <p><b>ALMIBERIA, S.A.</b></p>	<p>Materias primas y pastas cerámicas.</p>	<p>Ctra. Valencia-Ademuz k-13 46184 San Antonio de Benagéber (Valencia) Tel. 96 135 01 76 Fax 96 135 05 11</p>
 <p><b>COLORANTES CERÁMICOS LAHUERTA, S.L.</b></p>	<p>Colores y esmaltes</p>	<p>c/ Balmes, 27 46940 Manises (Valencia) Tel. 96 154 52 38 Fax 96 153 34 76 e-mail: info@lahuerta.com www.lahuerta.com</p>
 <p><b>DELTA C.P.Q.</b></p>	<p>Reactivos. Productos y equipos para laboratorios. Productos químicos semiindustriales. Representante de Gabbrielli, Srl.</p>	<p>c/ El Cid nº 6 12006 Castellón (Castellón) Tel. 964 23 99 80 Fax 964 23 99 80 e-mail: deltacpq@teleline.es</p>
 <p><b>DESINTEC INGENIERÍA S.L.L.</b></p>	<p>Hornos de fusión (fijos y basculantes), muflas, secaderos, reaprovechamiento energético.</p>	<p>Ctra. Alcora YA-51, 12006, Castellón (España) Tel. +34 964 243 243, Fax +34 964 242 737, www.desin- tec.net</p>
 <p><b>ESMALTES, S.A.</b></p>	<p>Fritas, esmaltes, etc.</p>	<p>Ctra. Castellón, km. 22 12110 Alcora (Castellón) Tel. + 34 964 36 03 25 Fax: + 34 964 36 17 87 e-mail: info@esmaltes.com www.esmaltes.com</p>
 <p><b>FERROSPAIN, S.A.</b></p>	<p>Fritas y esmaltes cerámicos. Colorantes cerámicos. Esmaltes óxidos y colorantes.</p>	<p>Apartado de correos 232 12080 Castellón (Castellón) Tel. 964 50 44 50 Fax 964 50 44 41</p>
 <p><b>FRITA, S.L.</b></p>	<p>Fritas, esmaltes y colores cerámicos.</p>	<p>CV 20, Km. 8 . 12200 ONDA (Castellón). España. Telf. +34 964 777600 Fax. +34 964 530709 E-mail: fritta@fritta.com www.fritta.com</p>

Dirección	Descripción	Empresa
P. Castellana, 77, 14 28046 Madrid Tel. 91 397 20 84 Fax 91 397 23 65 www.incusa.es	Arenas feldespáticas. Arenas silíceas. Feldespatos potásicos.	INDUSTRIAS DEL CUARZO, S.A. 
Pº Alameda,17 46010 Valencia Tel. 96 339 32 70 Fax. 96 369 08 50	Zirconios, Rutilo, Colemanitas, Ulexita, Borax Penta, Ácido Bórico, Cuarzo, Feldespatos, Caolín, Carbonato de Bario, Bióx. de Manganeso, Cromita, Alúmina calcinada, espodumeno, wollastonita, bolas de alúmina, óx. de cinc, óxs. metálicos, magnesita, engobe inferior.	MARIO PILATO BLAT, S.A. 
Manel Ferrés, 101, E-08190, Sant Cugat del Vallés (Barcelona) Tel. 93 674 83 39 Fax: 93 675 62 76 info@nabertherm.es www.nabertherm.es	Hornos para: cerámica, vidrio, laboratorio, fundición y tratamiento termicos.	NABERTHERM IBÉRICA S.L. 
Aviación 44 46940 Manises (Valencia) Tel. 96 154 55 88 Fax 96 153 30 25 admon@prodescoweb.com www.prodescoweb.com	Materias Primas, Refractarios, Esmaltes y colores cerámicos, Máquinas y equipos en general, Suministros para laboratorio, Calcas, conos de fusión, serigrafía, vehículos, tintas serigráficas, vitrificables alta y baja temperatura, 3º fuego.	PRODESCO, S.A. 
San Roque 15 12004 Castellón (Castellón) Tel. 964 34 26 26 Fax 964 21 36 97	Nefteline syenite, óxidos de tierras raras, óxidos metálicos, talcos, alúminas, corindones, carbonatos, nitrato, dolomitas, tripolifosfato sódico, silicatos, caolines, cuarzo, poliglicoles metvanadatos, sulfatos, etc	QUOX QUIMIALMEL S.A. 
Ctra. Luchancha-Asua, 24 48950 ASUA (Vizcaya) Tel. 94 453 15 63 Fax 94 471 04 45 reyma@reyma.com	Hornos de colada continua para esmaltes cerámicos, hornos de fritas (ingeniería y revestimiento) "llave en mano", material refractario para fritas, aislamientos especiales WDS.	REYMA MATERIALES REFRACTARIOS, S.A. 
Trinquete, 27 - 46940 Manises (Valencia) Tel. + 34 96 154 51 00 Fax: +34 96 154 75 00	Pastas y materias primas cerámicas	VICAR, S.A. 
Camino de Aldaya, 6 46940 Manises (Valencia) Tel. + 34 961 54 54 58 Fax: + 34 961 53 38 24	Materias primas y pastas cerámicas	VICENTE DÍEZ, S.L. 

WEB ACTUALIZADA  
CON LAS ÚLTIMAS  
NOTICIAS E  
INFORMACIONES  
ACERCA DE  
LA SOCIEDAD  
ESPAÑOLA DE  
CERÁMICA Y VIDRIO

www.secv.es



www.secv.es

La nueva web, con una nueva estructuración y diseño, ofrece en sus secciones información actualizada sobre los congresos organizados, programaciones y resúmenes científicos presentados, permite la descarga de los boletines publicados así como el acceso on-line a la solicitud de afiliación.

