

## EDITORIAL

El Programa Nacional de Materiales (PNM) englobado en el Área de Tecnología de la Producción y de las Comunidades (ATPC), ocupa el segundo lugar del PNI en Proyectos de Investigación y el primero si se incluyen los recursos derivados de los Proyectos Concertados. El volumen total de los fondos invertidos en el período 1988-1992 ha sido de trece mil millones, lo que supone el 13% de los recursos totales del PNI.

Las actividades de Promoción en I+D desarrolladas en el campo de Materiales con fondos de los diferentes CC.AA. (Comunidades Autónomas), o procedentes de fondos estructurales de la Comunidad Europea (CE) han sido muy notables, pero no se dispone de una información sistematizada de los mismos lo que podría modificar significativamente el análisis de los resultados de las actividades globales desarrolladas en el campo de los materiales en nuestro país. En cualquier caso se han consolidado a lo largo de estos años una red de Centros en un número significativo de CC.AA. Así en el campo de los materiales cerámicos se observa además del ICV en Madrid, AICE y Jaume I en la Comunidad Valenciana, ITMA en la Comunidad Asturiana, el Instituto de Cerámica en Galicia y el Instituto Torroja en el campo de los materiales de construcción, y los Centros de Ciencias de Materiales de Barcelona, Madrid, Zaragoza y Sevilla, etc.

En el campo de materiales metálicos y composites habría que añadir a la clásica actividad en I+D del CENIM en Madrid, la de los Centros del País Vasco INASMET, CEIT, LABEIN, etc.).

Asimismo se han ido nucleando nuevas actividades en torno a materiales con aplicaciones más sofisticadas en los diferentes Institutos de Ciencias de Materiales, que se han ido creando tanto alrededor de las Universidades como del propio CSIC.

La comparación entre la distribución por objetivos Científicos de los Proyectos Concertados y de desarrollo Tecnológico con la de los Proyectos de Investigación permiten obtener algunas conclusiones significativas como son:

– En los objetivos Materiales Metálicos, y Composites se aprecia un equilibrio entre proyectos de investigación e industriales. Hay que destacar, sin embargo, el caso de los materiales metálicos por el bajo número de Proyectos Concertados que presentan los grandes grupos industriales. Hay que destacar, sin embargo, el caso de los materiales metálicos por el bajo número de Proyectos Concertados que presentan los grandes grupos industriales productores y consumidores de estos materiales y el carácter básico de la mayoría de los proyectos de investigación desarrollados.

– En dos de los objetivos, Polímeros y Materiales Cerámicos, se observa un mayor peso, tanto en número como en financiación de los Proyectos Concertados y de Desarrollo Tecnológico frente a proyectos de Investigación.

– En el campo de materiales con aplicaciones más sofisticadas, electrónica, fotónica, superconductividad, etc., se da el proceso inverso. El porcentaje de Proyectos Concertados es o inexistente o muy reducido en relación a los Proyectos Concertados. Esta situación puede atribuirse a una doble causa: Se trata por un lado de temas de investigación punta, que atraen un gran número de investigadores y por otro a la escasa o nula actividad industrial que existe en dichos campos en nuestro país.

La reducción progresiva de los recursos del Programa y las débiles expectativas para el próximo futuro, hacen poco creíble que pueda abordarse su reconducción hacia materiales más cercanos al proceso productivo. En todo caso el escalamiento de recursos económicos, técnicos y humanos que implica pasar del laboratorio a la planta piloto significaría incrementar de manera drástica las cifras que globalmente se han venido manejando en los últimos años.

Por ello debería plantearse la posibilidad de reconducir al programa de Promoción General del Conocimiento a aquellos equipos y proyectos más básicos y centrar los recursos del Plan en un número más reducido de objetivos y equipos. De acuerdo con las recomendaciones del IV Programa Marco de I+D de la CEE., el objetivo debería centrarse no en un amplio campo de materiales muy sofisticados con poca aplicación industrial sino en un número más reducido de materiales, con posibilidades de aplicaciones muy amplias. Para definir con claridad esta opción es necesaria una coordinación real de los esfuerzos financieros y de gestión que realizan las diferentes Administraciones Públicas.

En este mismo número se publican dos artículos donde se intenta ofrecer un primer análisis sobre la importancia, consecuencias y extensión de la I+D en el campo de los Nuevos Materiales en España.

# NORMAS DE PUBLICACION EN EL BOLETIN DE LA S.E.C.V.

Los originales se enviarán a la Redacción del Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio, carretera de Madrid-Valencia, km 24,300, Arganda del Rey (Madrid).

## 1. TITULO

El título deberá ser lo más conciso posible y reflejar con la mayor precisión el contenido del trabajo. En el caso de que el trabajo hubiera de publicarse en varias partes, cada una de ellas deberá ir precedida de un subtítulo adicional.

## 2. AUTORES

Debajo del título se indicará el nombre y apellidos del autor o autores y el nombre del Centro donde se haya realizado el trabajo.

## 3. RESUMEN

El texto deberá ir precedido de un breve resumen, de una extensión máxima de 200 palabras, que refleje con la mayor concisión y claridad el propósito del trabajo, el método operatorio empleado y los resultados obtenidos.

Es necesario acompañar un resumen en inglés, con una extensión máxima de 200 palabras.

## 4. TEXTO

El texto deberá presentarse en castellano o en inglés, mecanografiado a doble espacio por una sola cara, ajustándose en lo posible al tamaño de 21 por 29,7 cm (UNE-A4), con un margen lateral izquierdo de 2 a 3 cm.

Su extensión total no deberá exceder normalmente de 12 páginas del formato indicado. En caso de que excediera de esta extensión, el trabajo deberá dividirse en dos o más partes.

Para facilitar su comprensión, el texto se dividirá en apartados lógicos con un breve epígrafe precedido de su número de orden en caracteres arábigos. Dentro de cada apartado se establecerán las subdivisiones necesarias para una clara sistemática expositiva, como indica el siguiente ejemplo:

### 1. INTRODUCCION

### 2. PARTE EXPERIMENTAL

#### 2.1. Identificación de las materias primas

##### 2.1.1. ANALISIS QUIMICO

##### 2.1.1.1. Granulometría

La redacción deberá ser lo más concisa posible evitando descripciones innecesarias y detalles experimentales superfluos. Se evitará asimismo la explicación de procedimientos ya descritos en otros trabajos, a los que el autor deberá limitarse a remitir mediante la correspondiente cita bibliográfica.

El empleo de símbolos, abreviaturas de magnitudes físicas y unidades deberá ajustarse al Sistema Internacional de Unidades.

## 5. TABLAS, GRAFICAS Y FOTOGRAFIAS

Las tablas y figuras (gráficas y fotografías) deberán ajustarse, en cada caso, a la extensión y a los requerimientos del trabajo, procurando, sin embargo, reducir su número al mínimo indispensable.

Siempre que no redunde en perjuicio de su claridad se recomienda la yuxtaposición de curvas que puedan referirse al mismo sistema de representación.

Salvo casos excepcionales no deberán emplearse simultáneamente tablas y gráficas para representar los mismos resultados.

Las tablas deberán numerarse en su cabecera con caracteres romanos e ir provistas de un breve título. Se presentarán en hojas separadas reunidas al final del texto.

Las figuras (gráficas y fotografías) se numerarán correlativamente de acuerdo con su cita en el texto. Los pies de todas las figuras deberán ser por sí solos suficientemente aclaratorios de la representación a que se refieren. Precedidos de su correspondiente número, se reunirán en una hoja aparte que se incluirá, junto con las tablas, al final del texto.

Tanto las tablas como las figuras deberán citarse expresamente en el texto, no incluyéndose aquéllas a las que no se hiciera referencia directa.

El autor indicará en el margen del texto el lugar aproximado en que desee se intercale cada tabla y figura. El lugar definitivo de su inserción dependerá siempre de las exigencias de la composición tipográfica.

Las gráficas y dibujos se presentarán en tinta china sobre papel vegetal y en hojas independientes. No se admitirán figuras o gráficos realizados con ordenador, salvo casos excepcionales.

La anchura de las figuras en la publicación será la correspondiente a una columna (7 cm) y, en casos excepcionales, la de una doble columna (14 cm).

Cuando sea necesario diferenciar curvas representadas conjuntamente, deberán dibujarse en línea de trazo continuo, línea de trazo, línea de puntos y línea de trazo y punto.

La representación de los puntos experimentales deberá hacerse utilizando los símbolos ○ ● □ ■ ▲ por el orden de preferencia indicado.

El trazado de la curva deberá interrumpirse en las inmediaciones de cada símbolo, sin llegar nunca a cruzarlos, a fin de respetar la mayor claridad de la gráfica.

Las fotografías se enviarán en papel blanco y negro brillante a un tamaño mínimo de 9×12 cm, indicando en su caso la referencia gráfica de la escala.

Con el fin de permitir su identificación, cada gráfica o dibujo llevará anotado al margen y a lápiz (las fotografías, al dorso) su número correspondiente, el apellido del autor del trabajo y una abreviación de su título.

## 6. BIBLIOGRAFIA

Las referencias bibliográficas (lo mismo que las notas a pie de página) se numerarán correlativamente por orden de cita. Su número se indicará entre paréntesis, precedido del apellido de su autor, escrito en letras mayúsculas.

Toda la bibliografía citada se reunirá por orden correlativo en hoja independiente que se incluirá al final del texto. En el caso de revistas, cada cita debe incluir, por el orden siguiente, los datos que se indican a continuación: apellidos del autor (en mayúsculas), inicial del nombre del autor, título del trabajo en su idioma original (en el caso de idiomas escritos con caracteres no latinos deberá sustituirse por su traducción española, indicándose entre paréntesis en qué idioma fue escrito originalmente), abreviatura de la revista (según las abreviaciones internacionales empleadas por Chemical Abstract), volumen, año (indicado entre paréntesis), número, página inicial y página final, separadas por guión.

Ejemplo:

1. Hasselman, D.P.H. Unified theory of thermal shock fracture initiation and crack propagation in brittle ceramic. *J. Amer. Ceram. Soc.* 52 (1969) 11, 600-604.

En el caso de libros deberá indicarse inicial del nombre del autor, apellidos del autor (en mayúsculas), título original del libro, editorial, lugar de publicación, año de la edición, páginas.

Ejemplo:

2. Morey, G. W.: The properties of glass. *Edit. Reinhold Publish. Corp.*, New York, 1963, pág. 161.

En el caso de patentes se indicará inicial del nombre del autor, apellidos del autor (en mayúsculas), nombre de la empresa registradora (entre paréntesis), título original de la patente, país, número, fecha (entre paréntesis).

Ejemplo:

3. BABCOCK, E. W. y VASICK, R. A., Libbey-Owens-Ford Glass Co. *Glass sheet suport frame*. USA, núm. 3.347.655 (17-10-1967).

## 7. PRUEBAS

Los autores recibirán las correspondientes pruebas de imprenta que deberán devolver corregidas en el plazo de una semana a partir de su recepción. Pasado este plazo, las correcciones serán realizadas por la redacción de este BOLETIN, declinándose toda responsabilidad sobre las erratas que involuntariamente pudieran quedar sin corregir.

No se admitirán en las pruebas de imprenta modificaciones con respecto al texto original recibido, o, en tal caso el importe de éstas será a cargo de los autores.

## 8. SEPARATAS

Los autores recibirán gratuitamente 25 separatas de su trabajo y un ejemplar del número en que aparezca publicado. Podrán recibir además, a su cargo, todas las separatas que deseen, siempre que su petición se haga constar en la primera página del original enviado.

## 9. ADMISION DE ORIGINALES

El Comité de redacción examinará y juzgará todos los originales recibidos, devolviendo a sus autores los que no se ajusten al carácter del BOLETIN o a las normas. En todo caso podrá solicitar el autor las modificaciones pertinentes sobre su texto original, a juicio de los supervisores encargados de su revisión.

Sólo se aceptarán trabajos originales que no hayan sido anteriormente publicados en otras revistas.

### Estructura y actividades del Seminario de estudios cerámicos de Sargadelos



El Seminario de Estudios Cerámicos de Sargadelos es una institución promovida por las sociedades «Sargadelos Ltda.» y «Seminario de Estudios Cerámicos, S. L.» y regulada por un convenio notarial suscrito el 14.8.74 en la ciudad de Viveiro, cuyo bojetivo es «la formación cíclica de un centro de investigación para el desarrollo de los conocimientos cerámicos, de su tecnología y de su información como sistemas de comunicación, al mismo tiempo que centro de personal especializado de la cerámica a diversos niveles cuya estructura definitiva se irá haciendo luego de su modelación y remodelación por la práctica, profundizando en la rama científica y artística». Está previsto su destino final como sistemas de comunicación, al mismo tiempo que centro de personal especializado de la cerámica a diversos niveles cuya estructura definitiva se irá haciendo luego de su modelación y remodelación por la práctica, profundizando en la rama científica y artística». Está previsto su destino final como una fundación cultural. El Seminario queda estructurado en dos amplias áreas: de Comunicación y Tecnología dirigidas por Isaac Días Pardo y Andrés Varela Martínez, respectivamente.

#### ESTRUCTURA DEL DPTO. DE TECNOLOGIA

El Dpto. de Tecnología se organiza en una Secretaría, un Centro de Documentación y una serie de laboratorios

y talleres donde poder desarrollar la actividad investigadora. Y desde el inicio hubo la preocupación de relacionarse sólo con la universidad e instituciones afines, sino también con aquellas personas que por su valía y reconocido prestigio pudiesen ser de ayuda para aportar la experiencia y conocimientos que faltaban.

El 1 de febrero de 1975 se establece un convenio con el Dpto. de Edafología de la Universidad de Santiago para «asesorar al Seminario de Estudios Cerámicos en la identificación mineralógica de las materias primas implicadas en el proceso cerámico y la de los productos cerámicos resultantes, dedicando el personal y los medios necesarios para la realización de estos estudios».

El 1 de abril de 1975 se firma otro convenio con Carlos R. Baltar y Francisco Jaureguizar Isasi para crear el Instituto de Minerales de Sargadelos «que se dedicará a desvelar toda clase de minerales, al estudio de su beneficio y a su explotación y comercialización subsiguiente».

Con fecha 25 de mayo de 1976 se nombra a Don Carlos R. Baltar asesor del Seminario en las actividades relacionadas con el departamento de Tecnología.

El 12 de abril de 1980 se firmó un nuevo acuerdo esta vez con Don Isidro Parga Pondal y la familia del hijo fallecido por lo que estos entregaban al Seminario de Sargadelos los fondos recogidos por D. Isidro en el Laboratorio Xeológico de Laxed «para su conservación, organización, custodia y utilización, destinados a favorecer la futura investigación geológica de Galicia».

Con estos acuerdos se va perfilando la estructura y concretando la actividad del Dpto. de Tecnología como se recoge en el esquema que se adjunta.

## ACTIVIDADES DEL DPTO. DE TECNOLOGIA

Se iniciaron haciendo un estudio sobre las materias primas existentes en Galicia con posible aplicación cerámica y más concretamente a la fabricación de porcelana de laboratorio y cerámica técnica. Los encargados de su realización fueron Francisco Guitián Rivera y Gregorio Campillo Casais, ambos pertenecientes al Dpto. de Edafología que estaba bajo la dirección del Dr. Guitián Ojea. En 1979 el último de los dos se integra en la plantilla estable del Dpto. de Tecnología, siendo en la actualidad responsable de sus laboratorios; el otro leyó la tesis doctoral en 1981 y en la actualidad es el Director del Instituto de Cerámica de la Universidad de Santiago.

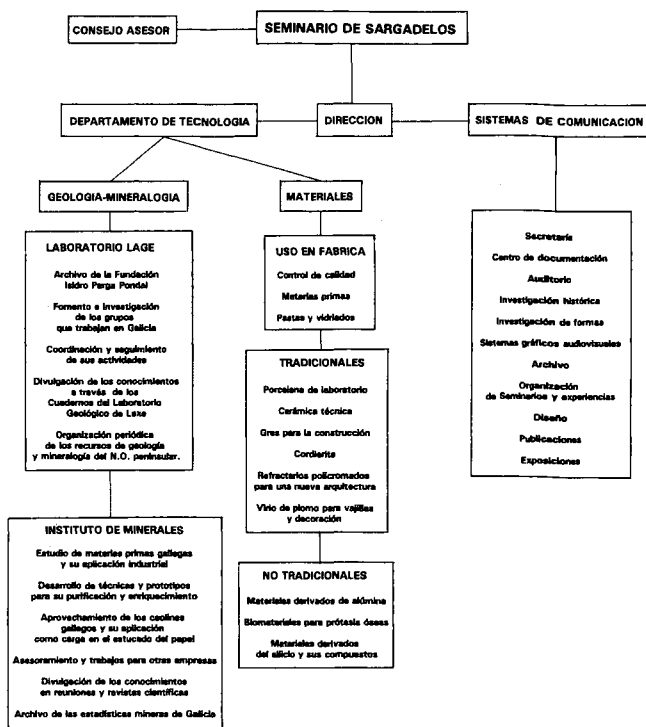
El primer proyecto de investigación ya debidamente planificado y desarrollado fue presentado a la desaparecida C.A.Y.C.I.T. bajo el lema «*Plan para el mejoramiento de materias primas de la costa de la provincia de Lugo*» que lo valoró de forma positiva dando comienzo su ejecución el 7 de Noviembre de 1978 por un período de 3 años, un presupuesto total de 20.000.000 de ptas. y una participación estatal del 50%.

En este primer proyecto se diseñó y construyó una planta piloto para el estudio de unos minerales feldespáticos próximos a la planta industrial pensando que pudiesen sustituir a los que se usaban que provenían principalmente de Córdoba y algo de Sudáfrica.

Resultado de este primer plan de investigación fueron:

- La puesta en marcha de una planta para el aprovechamiento de las pegmatitas de Silán (Viveiro) (que aún hoy abastece las necesidades de las fábricas de O Castro y Sargadelos).
- A la vista de los favorables resultados, el propietario de la denuncia, Don José Pernas constituye en el año 1981 una empresa «Feldespatos de Silán, S. A.» para comercializar estas pegmatitas que aún sigue funcionando y atendiendo la demanda del sector de la cerámica blanca española, sin descartar la exportación.
- La lectura de la primera tesis doctoral sobre cerámica en la Universidad de Santiago a cargo de Francisco Guitián Rivera sobre «*Contribución al estudio de la obtención de materiales cerámicos a partir de materias primas cerámicas de Galicia*» (1981).

Por esas fechas también se estudia la cianita de O Pino (Santiago) del grupo minero Ojea en el que además de revisar su identificación mineralógica ya que estaba catalogada como andalucita siendo una cianita, se la somete a una purificación magnética de alta intensidad antes y después de su calcinación a 1.400°C. El producto resultante se aplicó a la fabricación de porcelana de laboratorio y piezas técnicas de contenido de alúmina medio. Paso a paso el Instituto de Minerales se iba consolidando como una rama especializada en el estudio de materias primas y su aplicación industrial, especialmente a la cerámica.



El tema de los caolines preocupó desde un principio por ser el componente principal de la porcelana y por existir en Galicia importantes zonas faltas de valorar tanto en cantidad como calidad. Para su estudio se firmó otro proyecto que venía a ser continuación del anterior, por el mismo tiempo y aportaciones económicas aunque terminando el plan con éxito se reembolsó el préstamo correspondiente a la parte estatal. Para su realización se incorporaron dos becarios, licenciados en Química por la Universidad de Santiago: Javier Ferrón y Rogelio Conde-Pumpido.

Al ir profundizando el estudio se constató que el consumo principal de los caolines no era en la cerámica como se podía pensar sino en la industria papelera ya que un buen papel de impresión puede llevar hasta un 25% de su peso como caolín, el resto mayoritariamente celulosa. Este hecho presentaba interés porque en Galicia se dispone de estas dos materias primas, básicas para una industria integral del papel: riqueza maderera y caolín a los que era necesario incrementar el valor añadido. Con estos planteamientos se empezó a estudiar una sistemática para la caracterización físico-química de 16 caolines recogidos en Galicia, unos en explotación y otros conocida su existencia.

En el aspecto técnico se desarrollaron hidrociclones de porcelana, prototipos de deslaminación, atrición y purificación magnética por vía húmeda, tamices vibrantes comandados electrónicamente, etc. en los que la inventiva de Carlos Baltgar parecía que no se iba a acabar nunca.

Como corolario a estos estudios fueron la presentación de otras tres tesis doctorales sobre cerámica en la misma Universidad:

«*Estudio de caolines gallegos de aplicación industrial*» (Gregorio Campillo Casais. 1986).

«*Caolines de Galicia: Estudio de sus aplicaciones reológicas*» (Rogelio Conde-Pumpido. 1986).

«*Caolines de Galicia: Estudio de sus propiedades ópticas*» (Javier Ferrón Vidán. 1986).

Fruto de este avance en la investigación de los materiales cerámicos y sus aplicaciones fue que se presentaron algunos trabajos más en otros departamentos de la Universidad de Santiago en los que el Seminario colaboró bien directamente o a través de alguno de sus miembros. Citaremos los trabajos de Milagros Izquierdo Pazó: «*Estudio del granito de Porriño para su utilización en la industria cerámica*» (Tesina 1985) y «*Aplicación de la fracción de finos del granito rosa a la producción de gres cerámico*» por Antonio Macho Senra (Tesina 1986).

A finales de 1988 ocurrió la imprevista muerte de Carlos Baltar lo que de alguna manera iba a influir en algunas de las directrices programadas en el Dpto. de Tecnología referidas al desarrollo de prototipos de aplicación al aprovechamiento de materias primas que fueron quedando relegados a expensas de una mayor dedicación al campo de los materiales no-tradicionales como eran la biocerámica y las cerámicas estructurales.

Estas actividades se concretaron en un proyecto de investigación entre el Dpto. de Tecnología y diversos departamentos universitarios, «*Biocompatibilidad y diseño de materiales cerámicos para su aplicación en clínica ortopédica*» que fue subvencionado por la Xunta de Galicia (13.6.1989). En este proyecto se estudiaron la obtención de hidroxiapatito y un prototipo de planta piloto para su fabricación.

También por estas fechas se firma con el CDTI un proyecto de Investigación Concertador por un importe de 17 millones de pesetas y un período de ejecución de 18 meses. El importe del préstamo estatal fue de un 50% con una subvención de la Dirección General de Electrónica y Nuevas Tecnologías. Su título: «*Desarrollo de procesos para obtención de derivados de  $N_4Si_3$* » En él colaboraron el Instituto de Cerámica y Vidrio del C.S.I.C. y el Instituto de Cerámica de la Universidad de Santiago.

El objetivo era el desarrollo de materiales CSi -  $N_4Si_3$  que pudiesen sustituir como material de enhornado en los hornos «Monolume» a los que tradicionalmente se venían utilizando que eran de CSi ligado con arcilla. Estos nuevos materiales se caracterizan por una mejor resistencia mecánica, a la oxidación y al choque térmico a temperaturas del orden de los 1400°C.

El Plan finalizado el pasado año fue evaluado favorablemente por ambas partes lo que supone la devolución del préstamo en unas condiciones ventajosas.

En la actualidad se están haciendo placas de diversos tamaños para verificar su comportamiento con vistas a montar una pequeña planta para fabricar y comercializar este y otros tipos de piezas de las que existe demanda por las propiedades ya reseñadas.

Otros proyectos en fase de desarrollo y que fueron subvencionados parcialmente por la Consellería de Industria y Comercio de la Xunta de Galicia fueron:

- «*Planta piloto para el estudio técnico-económico de una pequeña producción de vidrio de plomo*» (1990). Este proyecto que lleva ya investigándose hace años está dirigido a la fabricación de una pequeña producción de cristal de plomo, fundamentalmente piezas utilitarias y unas pocas de carácter ornamental que puedan complementar la vajilla de porcelana. El objeto concreto del proyecto presentado, fue el diseño y construcción de un horno-balsa

para fusión y afinado de 350 Kg. de capacidad de vidrio fundido.

- «*Diseño y construcción de un prototipo de máquina calibradora semiautomatizada para la fabricación de piezas de vajilla de forma abierta*» (1990) en el que se diseñó y construyó una máquina calibradora de rodillo caliente y alimentador de moldes tipos revólver que mejora la producción y el acabado de las piezas respecto a las máquinas actualmente en uso.

## INFRAESTRUCTURA

El Dpto. de Tecnología del Seminario dispone de edificios, inaugurados en 1975 e independientes de la planta industrial. Desde su puesta en marcha ha ido potenciando tanto sus instalaciones como medios instrumentales que en la actualidad se concretan en:

- Un edificio de 1.500 m<sup>2</sup> en 4 plantas.
- Una planta piloto para el lavado, clasificado e hidrociclado de caolines y arcillas.
- Planta piloto para la purificación magnética de materiales feldespáticos.
- Planta-piloto para la producción de vidrio de plomo soplado.
- Planta-piloto para la producción de 1 kg/día de hidroxiapatito.
- Planta-piloto para la producción de derivados de CSi- $N_4Si_3$ .
- Laboratorio de ensayos físico-químicos: espectrofotómetro de absorción atómica, fotocolorímetro, dilatómetro, contador de partículas, centrifuga, medidor de blancura y viscosímetros.
- Laboratorio de ensayos cerámicos con el equipamiento necesario para la preparación y pulido de muestras.
- Planta con hornos eléctricos y a gas hasta temperaturas del orden de los 1600°C.
- Planta para la ejecución de modelos y prototipos mecánicos.
- Biblioteca y centro informatizado de documentación.

## EQUIPO TECNICO

Director del Area de Tecnología del Seminario de Estudios Cerámicos de Sargadelos: Andrés Varela.

- 2 Doctores C. Químicas.
- 1 Técnico ceramista.
- 1 Auxiliar de laboratorio.
- 1 Auxiliar planta-piloto.
- 1 Secretaria.

Servicios auxiliares de mecánica y carpintería.

En el diseño y construcción de los prototipos mecánicos participa, coordinando los trabajos, Camilo Díaz (Licenciado C. Química).

# PUBLICACIONES EDITADAS POR LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CERAMICA Y VIDRIO

## Materiales Refractarios y Siderurgia

(Jornadas de Arganda del Rey, 4-5 mayo 1984)

### CONTENIDO:

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

D. Ernesto Badía Atucha, Jefe de obras y refractarios de Altos Hornos de Vizcaya, y D. Ignacio Larburu Ereño: *Refractarios para hornos altos en AHV.*

D. Gabino de Lorenzo y D. Francisco Egea Molina: *Revestimientos refractarios en Horno Alto de ENSIDESA.*

D. Jesús María Valerio, de S.A. Echevarría: *Cucharas de tratamiento secundario de acero.*

D. Jesús Valera, ENSIDESA-Veriña: *Evolución de la duración de revestimientos en las acerías de ENSIDESA.*

D. J.A. Pérez Romualdo, Jefe de Colada Continua de Altos Hornos del Mediterráneo: *Refractarios en cucharas de acero y colada continua de slabs.*



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

Prof. Dr. Salvador de Aza, Director del ICV: *El Instituto de Cerámica y Vidrio. Estructura y objetivos.*

D. Emilio Criado Herrero: *El sector español de refractarios y la industria siderúrgica. Evolución y perspectivas.*

Dr. Francisco José Valle Fuentes: *Tendencias en el análisis de materiales refractarios.*

Dr. Serafin Moya Corral: *Materiales cerámicos tenaces basados en mullita-circón.*

Dra. Pilar Pena Castro: *Materiales refractarios basados en circón.*

D. Angel Caballero Cuesta: *Evolución de las propiedades refractarias y termomecánicas de las bauxitas.*

Dr. Rafael Martínez Cáceres: *Cementos refractarios.*

PRECIO: Socios, 4.500 ptas.

160 PAGINAS

No socios, 6.000 ptas.

## Vocabulario para la Industria de los Materiales Refractarios

ISO/R 836-1968



### CONTENIDO:

#### I. Terminología general.

#### II. Materias primas y minerales.

#### III. Fabricación.

#### IV. Tipos de refractarios.

#### V. Los hornos y la utilización de productos refractarios:

- Metalurgia.
- Industria del coque y gas.
- Generadores de vapor. Calderas.
- Industria vidriera.
- Cales y cementos.
- Cerámica.

#### VI. Características y métodos de ensayo.

- Contiene 4 índices alfabéticos en castellano, francés, inglés y ruso; con un código numérico que permite la localización de cada uno de los términos en los otros tres idiomas.
- Incorpora más de 1.100 términos relativos a la industria de refractarios e industrias consumidoras.

190 PAGINAS, 50 FIGURAS.

PRECIO: Socios, 4.500 ptas.

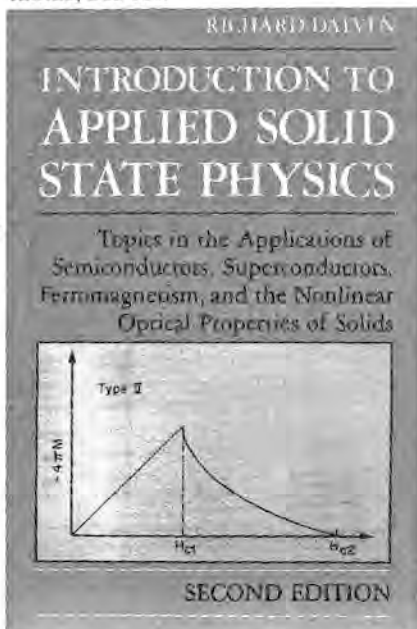
No socios, 6.000 ptas.

La reserva de ejemplares y los pedidos deben dirigirse a: SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CERAMICA Y VIDRIO  
Ctra. Valencia, Km. 24,300  
ARGANDA DEL REY (Madrid)

## LIBROS

### INTRODUCTION TO APPLIED SOLID STATE PHYSICS.

2.<sup>a</sup> Edition. Richard Dalven. Plenum Press. 233 Spring Street, New York, NY 10013 USA (1990) XVIII+410 páginas, 209 figs. 4 tablas, 813 ref.



Aunque el título parece indicar que nos encontramos en presencia de un tratado amplio sobre la Física de la Materia Condensada, el subtítulo de la obra ya establece los límites más modestos del temario del libro: Propiedades y Aplicaciones de sólidos asociadas a los fenómenos de semiconducción, con una breve incursión a las propiedades ópticas no lineales. Para aquellos que conocen la primera Edición, el autor informa sobre la inclusión de dos nuevos capítulos dedicados a la superconductividad y los materiales superconductores, y a los materiales ferromagnéticos metálicos.

El libro se abre con una revisión de la Física de los fenómenos de semiconducción en sólidos: uniones p-n, uniones metal-semiconductor, diodos, detectores cuánticos, etc. Esta exposición supone algo más de la mitad de la obra.

Los tres últimos capítulos son de una extensión considerable y están dedicados a materiales ópticos no lineales, superconductores y materiales ferromagnéticos. En ninguno de ellos se realiza una aproximación a los materiales cerámicos con aquellas propiedades.

La obra está concebida como un libro de texto para cursos avanzados de Física y para Pregraduados. Cada

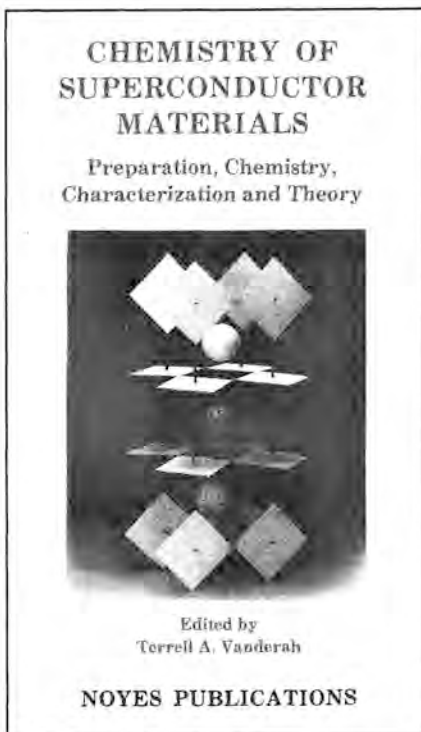
capítulo finaliza con un pequeño número de problemas y una bibliografía básica recomendada, además de la propia de cada tema tratado en dicho capítulo.

C. Moure

### CHEMISTRY OF SUPERCONDUCTOR MATERIALS. PREPARATION, CHEMISTRY, CHARACTERIZATION AND THEORY.

Editado por Terrel, A. Vanderah. Noyes publications, Park Ridge, New Jersey, NJ 07656, USA, 1992. XXV + 818 páginas, 266 figuras, 64 tablas, 1.268 referencias.

Una puntualización previa que conviene realizar es que aunque el título de la obra no lo explicita, su contenido se ciñe exclusivamente al estudio de los superconductores de óxidos o superconductores asimilables como materiales cerámicos.



El libro está dividido en cuatro partes, la primera y la última de una extensión más reducida que las dos centrales. Una interesante introducción histórica, y unas consideraciones de índole teórica son abordadas respectivamente en dichas dos partes. El libro no desarrolla explícitamente el área de las películas gruesas y delgadas.

Los capítulos 2 al 11 ambos inclusive se ocupan de la Química Estructural y de los métodos de preparación y síntesis de los diferentes tipos de materiales cerámicos superconductores. Cada capítulo está escrito por un especialista en la materia, y ello hace que algunos temas se traten con escasas variaciones en diferentes capítulos, como p. e. los aspectos de la química cristalina de los compuestos de bario, bismuto y plomo, con potasio, en los capítulos 9 y 10, o el estudio estructural del  $\text{Yb}_2\text{Cu}_3\text{O}_x$  en los capítulos 2, 3 y 4. Por otra parte la visión de un mismo tema desde ópticas diferenciadas puede contribuir a un enriquecimiento en su comprensión.

El espacio dedicado a la síntesis de los distintos compuestos superconductores no es muy grande en lo que concierne al  $\text{Yb}_2\text{Cu}_3\text{O}_x$ . Los compuestos basados en bismuto y talio son tratados con una mayor extensión. La parte más destacable de estos capítulos es la abundante y bien seleccionada bibliografía, que suplementa adecuadamente la brevedad de dichos capítulos. Al final del libro existe un apéndice que recoge un guía de Procedimientos de Síntesis, en forma de referencias bibliográficas, que es muy interesante.

La parte III está dedicada a la caracterización de los materiales superconductores. El capítulo 13 recoge los datos de difracción de rayos X de algunos de los compuestos más importantes asociados a los sistemas cerámicos en donde se sintetizan compuestos superconductores, lo cual supone la posibilidad de disponer de una guía rápida para la interpretación de datos experimentales. El capítulo 16 expone brevemente los métodos más usuales de determinación del contenido en oxígeno de los compuestos superconductores. Esta parte se cierra con dos capítulos que abordan las propiedades de transporte y las magnéticas de los superconductores. El libro pretende ser útil a aquellos profesionales que se acercan por vez primera a los materiales oxídicos superconductores. Este objetivo se cumple, pues los temas son abordados con sencillez y claridad. Los especialistas en Cerámica no encontrarán un tratamiento especializado del tema desde su punto de vista. Sin embargo el libro es muy útil a la hora de considerar el aspecto funcional de los superconductores cerámicos, mientras que la faceta cerámica puede ser extraída de la amplísima bibliografía de algunos capítulos.

C. Moure

# CURSOS ESPECIALIZADOS SOBRE MATERIALES CERAMICOS Y VIDRIOS

Enero - Mayo 1994

INSTITUTO DE CERAMICA Y VIDRIO, CSIC - Arganda del Rey (Madrid), ESPAÑA

## PRESENTACION

El creciente desarrollo que ha experimentado en los últimos años la ciencia y la tecnología de los materiales está generando una continua demanda de especialistas en los campos de la cerámica y del vidrio no sólo por parte de los sectores tradicionales, sino también de otros sectores industriales que requieren nuevos productos cada vez más avanzados para aplicaciones muy específicas.

La inexistencia hasta ahora en España de enseñanzas universitarias de segundo ciclo que constituyan una especialización en materiales cerámicos y en vidrios justifica el establecimiento de estos cursos promovidos por el INSTITUTO DE CERAMICA Y VIDRIO, CSIC, dentro del marco académico de los programas de doctorado que ofrece el DEPARTAMENTO DE QUÍMICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MADRID.

Los cursos que componen este programa están dirigidos preferentemente a postgraduados de Facultades de Ciencias o de Escuelas Técnicas Superiores, pero pueden asistir a ellos todas las personas que consideren que cuentan con el nivel de conocimientos suficientes para su seguimiento.

## DOCTORADO EN CIENCIAS

Estando integrado este conjunto de cursos en un programa de doctorado, con un total de 365 horas (36 créditos), los alumnos que deseen obtener la validez académica en uno o más cursos deberán solicitar su matrícula en ellos en la Secretaría de la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Madrid dentro del período correspondiente.

## CONTENIDO DE LOS CURSOS

La finalidad que persiguen estos cursos es la de proporcionar una especialización en el campo de los materiales cerámicos y de los vidrios, tanto en lo que se refiere a sus fundamentos estructurales y termodinámicos como a sus procesos de fabricación, métodos de procesado y caracterización de sus propiedades. La profundización en el estudio de todos estos aspectos requiere además el conocimiento de diversas técnicas instrumentales y de las posibilidades que brinda cada una de ellas. Desde el punto de vista práctico esta información general se complementa con un estudio de los diferentes tipos de productos y de sus aplicaciones en distintos campos industriales.

Seguidamente se especifican todos los cursos que componen el programa, el número de horas que comprende cada uno, los meses en que tendrán lugar y los profesores que los impartirán.

1. *Diagramas de equilibrio de fases.* Profesores: S. de Aza, P. Pena, A. Caballero. Cincuenta horas (enero).
2. *Materias primas para cerámica y vidrio.* Profesores: F. Sandoval, P. Recio. Veinte horas (enero).
3. *Materiales refractarios.* Profesores: S. de Aza, P. Pena, E. Criado, A. Caballero, R. Martínez, M. I. Nieto, P. Miranzo, R. Moreno, M. I. Osendi, C. Baudín. Cincuenta horas (febrero).
4. *Físico-Química del vidrio y de su elaboración.* Profesores: J. M.ª Fernández-Navarro, A. Durán. Sesenta horas (febrero).
5. *Fibras cerámicas y vítreas.* Profesores: J. L. Oteo, J. Rubio. Veinticinco horas (marzo).
6. *Reología de las suspensiones cerámicas.* Profesores: J. Requena, R. Moreno. Diez horas (marzo).

7. *Electrocerámica.* Profesores: P. Durán, C. Moure, C. Pascual, P. Recio, J. R. Jurado. Cincuenta horas (abril).
8. *Cerámica estructural.* Profesores: J. S. Moya, R. Moreno, P. Miranzo, C. Baudín, M. I. Osendi, R. Martínez. Cuarenta horas (abril).
9. *Métodos analíticos aplicados a cerámica y vidrio.* Profesores: M.ª F. Barda, P. Ortega. Veinte horas (mayo).
10. *Técnicas de caracterización de materiales cerámicos y vítreo.* Profesores: M. I. Nieto, H. Requena, J. Rincón, C. Pascual, A. Caballero, J. Rubio. Veinte horas (mayo).

## LUGAR Y FECHAS

Todos los cursos se impartirán en el INSTITUTO DE CERAMICA Y VIDRIO, CSIC, situado en la carretera de Madrid-Valencia, km. 24,300, Arganda del Rey (Madrid), durante los meses indicados.

A fin de facilitar su asistencia a aquellas personas que tengan que desplazarse desde otros lugares o que estén desempeñando actividades profesionales, se procurará reducir al máximo la duración de cada curso impartándose las clases diariamente en horario intensivo.

## INSCRIPCION

El plazo de inscripción estará abierto desde el día 1 de octubre al 20 de diciembre de 1993.

El número máximo de plazas por curso será de 20 y el mínimo para que éste pueda tener lugar será de tres. Las plazas se irán cubriendo por orden riguroso de inscripción.

El importe de la inscripción será de 4.100 pesetas por cada crédito o unidad de diez horas que comprenda el curso. Los derechos de inscripción al conjunto de los 10 cursos que integran el programa ascienden a 150.000 pesetas.

Aquellas personas que efectúen su matrícula en la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Madrid no necesitarán abonar ningún derecho adicional.

Se concederán medias becas, a las que podrán optar toda clase de postgraduados menores de veinticinco años que no se hallen desempeñando ninguna actividad profesional remunerada. Los solicitantes de estas becas deberán dirigirse al director del Instituto de Cerámica y Vidrio enviando su «Curriculum Vitae» y alegando las razones que abonan su interés.

## INFORMACION Y FORMALIZACION DE INSCRIPCIONES

La formalización de las inscripciones podrá realizarse personalmente o por correo mediante la tarjeta de inscripción adjunta, acompañada del correspondiente abono en pesetas por cheque bancario nominativo a favor del Instituto de Cerámica y Vidrio o por transferencia libre de gastos a la cuenta corriente número 6069696 de Caja Madrid, Plaza de la Constitución, 4, 28500 Arganda del Rey, Madrid.

Cualquier información adicional puede solicitarse a:

INSTITUTO DE CERAMICA Y VIDRIO  
Carretera de Valencia, km. 24,300  
28500 Arganda del Rey (Madrid)  
Teléfs.: (91) 871 18 00/04 - Extranjero: 34-1-871 18 00/04  
Télex: 47255-VCI - Telefax: (91) 870 05 50

## Reuniones, Ferias, Exposiciones

### NUEVA SOCIEDAD CHECOSLOVACA DEL VIDRIO

Se ha organizado en Praga una nueva Sociedad del Vidrio a raíz de la democracia insituida en Checoslovaquia el pasado 16 de febrero de 1990. Esta sociedad independiente continúa la tradición de más de 45 años de la Organización de Técnicos Checoslovacos del Vidrio.

Entre sus actividades se pueden citar la ciencia y tecnología vidrieras, economía, mercado y organización, historia de la producción del vidrio, arte y educación, etc. La nueva sociedad principalmente centra su atención en los siguientes puntos:

- Organización de congresos y seminarios nacionales e internacionales.
- Organización de cursos para especialistas.
- Organización de conferencias y convocatoria de concursos con premios.
- Cuidado de la literatura especializada y de la educación.
- Organización de actividades propias.
- Promoción profesional de los miembros de la Sociedad.
- Organización y realización de un servicio de «consulting» y actividades para expertos.
- Organización de viajes especializados y estancias de estudio.

La Sociedad cuenta con ocho secciones:

- Sección 1: Hornos, refractarios y termotecnología.
- Sección 2: Máquinas para el vidrio y conformado.
- Sección 3: Materias primas para vidrio y fusión de vidrio.
- Sección 4: Manipulación del vidrio y tratamientos de su superficie.
- Sección 5: Métodos de laboratorio para producción de vidrio.
- Sección 6: Sistemas de control automático para procesos técnicos.
- Sección 7: Aspectos ecológicos de la producción de vidrio.
- Sección 8: Historia de la producción vidriera.

La nueva Sociedad Checoslovaca de Vidrio es una organización a nivel nacional. Mantiene contactos con la International Commission on Glass (ICG), así como con otras sociedades nacionales del vidrio.

En general pueden ser miembros de la sociedad:

- Especialistas vidrieros de Checoslovaquia y del extranjero (miembros individuales).
- Institutos, organizaciones vidrieras, cooperativas y escuelas (miembros colectivos).
- Miembros honorarios de Checoslovaquia y del extranjero.

Actualmente la Sociedad cuenta con unos 4.500 miembros. La actividad de los miembros se canaliza por medio de 60 vías establecidas en fábricas de vidrio, institutos de investigación y escuelas especializadas.

### FILTECH EUROPA 93

La Exposición Internacional sobre Filtración y Separación Filtech Europa 93, se celebrará durante los días 19 al 21 de octubre próximo en Karlsruhe (Alemania). Numerosos expositores procedentes de 11 países ya han reservado su lugar en Filtech Europa 93. Por primera vez, una empresa española, Bernard Dumas S. A., forma parte del grupo de expositores. Otras diez empresas, por lo menos, van a exponer sus productos por primera vez en esta exposición que se dirige a especialistas y que atrajo en 1991 a visitantes de 40 países. El programa social que acompaña al de trabajo incluirá una cena de gala, ya popular, y un programa especial de un día para las personas acompañantes.

Para más información sobre Filtech Europa 93 y la Associated Filtration Society, dirigirse a Filtech Exhibitions, 48, Springfield Road, Horsham, Sussex RH12 2PD, Inglaterra. Teléfono: 403-25 94 19. Fax: 403-26 50 05.

La dirección de la Sociedad es:  
Sevcóková 9  
13000 Praha 3  
CSFR

Los miembros directivos actuales son los siguientes:

Presidente: Ing. Josef Dusil, CSc  
Vicepresidentes:  
Ing. Antonin Surcek, CSc  
Ing. Milan Hrebrcek, CSc  
Ing. Peter Sluncik  
Secretario Científico:  
Ing. Stanislav Kasa, CSc  
Bibliotecario: Vlastimil Dvorák

Durante el presente año la nueva Sociedad Checoslovaca ha programado los siguientes congresos:

- \* Colour Glasses (Internacional)  
lugar: Jablonec nad Nisou  
fecha: 2 y 3 de junio
- \* The electric melting (9.º Congreso Internacional)  
lugar: Spindleruv Mlyn  
fecha: 1 al 3 de septiembre
- \* Sol-gel Methods (Nacional)  
lugar: Trenčín  
fecha: 15 y 16 de septiembre
- \* The History of Glasses Manufacturing (Internacional)  
lugar: Novy Bor  
fecha: 20 y 21 de octubre.

### VIDRIO ESPECIAL EN TECHNORAMA

La exposición sobre vidrio especial «Technorama» del Museo de Ciencias y Técnica de Winterthur (Suiza) mantiene el lema de que la moderna información de producto es imaginativa y orientada hacia las vivencias humanas. La empresa suiza Schott-Schleiffer creada después de una fructífera colaboración entre Schott y Schleiffer desde los años 50, fue la promotora de esta exposición. Se expusieron motivos memorables de la campaña «Bionik» basada en comparaciones entre fenómenos naturales y las aplicaciones más modernas del vidrio. Ejemplos de la amplia gama de productos del Grupo Schott, complementaron este material audiovisual. Las impresiones obtenidas se podían ampliar y profundizar en seminarios para clientes, organizados por Schott-Schleiffer.

Helmut Fahlbusch, miembro del Consejo de Schott Glaswerke y Presidente del consejo de Administración de Schott-Schleiffer, expuso ante sus clientes suizos las

calidades del vidrio especial y su aptitud para las más variadas aplicaciones. Recalcó especialmente las posibilidades de reciclaje del material, de gran importancia para la protección del medio ambiente. Según Jack Brunnschweiler de la Gerencia de «Technorama», constituye un intento acertado el presentar a la empresa Schott con total transparencia al público en el marco de esta exposición. Schott-Schleiffer participará también en la próxima exposición bajo el lema «El mundo del agua».

#### **GLASSMAN EUROPA 93 Y GLASSMAN ASIA 94**

La VI Exposición Internacional de Fabricantes de Vidrio, Glassman Europa 93, que tuvo lugar en Lyon (Francia) en el pasado mes de abril, atrajo aproximadamente a 1500 visitantes de 49 países de todo el mundo. Este ha sido el primer Glassman celebrado en Europa, ya que los anteriores eventos se dieron cita en Singapur, Hong Kong, Pittsburgh, Kuala Lumpur y Nueva Orleans. Aproximadamente 100 compañías expositoras formaron parte de Glassman Europa 93, promoviendo sus productos y servicios a una audiencia internacional de fabricantes de vidrio.

La próxima edición de Glassman se celebrará en Jakarta (Indonesia) durante los días 4 y 5 de mayo de 1994. Para más información dirigirse a: Lorraine Rogers, Assistant PR & Publicity Manager, FMJ International Publications Ltd., Queensway

House, 2. Queensway, Redhill, Surrey RH1 1QS. Inglaterra. Teléfono: 44(0) 737 76 86 11. Fax. 44(0) 737 76 16 85

Fundición, Forja, Laminación y Tratamientos de Superficies) y Soldadura (Feria Internacional de la Soldadura).

#### **FERIA INTERNACIONAL DE LA SUBCONTRATACION**

Subcontratación 93 tendrá lugar en las instalaciones de La Feria Internacional de Bilbao durante los próximos días del 28 de septiembre al 2 de octubre. El certamen estará abierto ininterrumpidamente de 10 de la mañana a 7 de la tarde. Subcontratación se consolida como un auténtico foro europeo de la contratación/subcontratación. En su edición de 1991 acogió a 131 expositores de otros países de la CEE, dispuestos a competir con la oferta española mientras que, por otro lado, 333 empresarios de la misma procedencia acudieron, como visitantes, dispuestos a contratar. Los sectores que se dan cita en Subcontratación son los siguientes: fundición, transformación sin arranque de viruta, mecanización de piezas con arranque de viruta, tratamientos térmicos, recubrimientos superficiales, moldes y matrices, utillajes y herramientas, electricidad, electrónica, plásticos, caucho, textil, madera, cerámica y vidrio.

De forma simultánea y coincidiendo con Subcontratación 93 se celebran en la Feria Internacional de Bilbao los siguientes certámenes: Siderometalúrgica (Feria Internacional Monográfica de la Industria Siderometalúrgica), Trasmet (Feria Internacional de Equipos y Suministros para la

#### **SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE CIENCIA Y TECNOLOGIA DEL VIDRIO**

Durante los próximos días 6, 7 y 8 de octubre se celebrará en Atenas (Grecia) el Simposio Internacional sobre Ciencia y Tecnología de Vidrio, organizado por la Federación Griega del Vidrio y bajo los auspicios de la Comisión Internacional del Vidrio (ICG). El Comité Organizador está encabezado por Mr. J. Chatzis, Presidente de la Federación Griega del Vidrio y formado por los Drs. G. Kordas y E. I. Kamitsos, entre otros.

El objetivo principal del Simposio es promover la interacción entre fabricantes y científicos del mundo vidriero en aspectos de investigación básica, formación de vidrio y estructura. Simultáneamente a la celebración de este Simposio tendrán lugar las Reuniones Anuales de la Comisión Internacional del Vidrio. Las conferencias invitadas correrán a cargo de los Profesores Angell (USA), Cable (UK), Copley (UK), Sakka (J), Schaeffer (D), Sims (D) Yoldas (USA).

La dirección de contacto es la siguiente:

Mr. J. Chatzis  
224, Syngrou Ave.  
Kallithea, Athens 17672  
Grecia  
Teléfono: 301 - 065 58 58  
Fax: 301-959 29 47



### **COMPAÑIA MINERA DE RIO PIRON, S. A.** **Feldespatos y arenas de sílice para Cerámica y Vidrio**

**Fábrica:** Carretera de Navalmanzano, km 34,200 - NAVAS DE ORO (Segovia)  
**Teléfono:** (908) 10 48 21

**Delegación Comercial:** C/ Maudes, 21 - Oficina 113 - 28003 MADRID  
**Teléfonos:** (91) 535 36 82 - 535 37 09 - Fax: (91) 535 31 56

# Actividades económicas y empresariales

## SCHOTT CRISTAL

Desde la Feria de Otoño de Frankfurt de 1991, Schott-Zwiesel ha tomado un nuevo rumbo y la antigua estrategia de tres marcas: «Christinenhutte», «Cristallerie Zwiesel» y «Zwiesel Glas», se ha sustituido por la nueva marca «Schott Cristal» que aúna todas las medidas comerciales y colecciones destinadas al comercio especializado. Durante la última década los consumidores han manifestado una creciente individualización del consumo y una mayor polarización del comportamiento de compra. Los clientes se inclinan por las grandes superficies para adquirir un producto fabricado en serie y un comercio especializado cuando se da mayor importancia a las prestaciones del producto y al servicio. Actualmente la estructura de comercialización se está modificando y hay que redefinir el concepto de comercio especializado. En nuestros días ya no existe la diferenciación necesaria frente a los grandes almacenes. Tipos de negocios que hace años se enfrentaban ideológicamente como competencia, hoy en día están luchando en el mismo frente. Por otro lado, la internacionalización del negocio obliga a una casi constante reorientación de las firmas comerciales. Por todo lo anterior, Schott buscó la creación de una sola marca comercial con un nombre fácil de memorizar y que compitiera adecuadamente en los mercados internacionales.

El enfoque futuro corresponde a los deseos del consumidor. Sigue habiendo una colección de fabricación artesana de cristalería de alta calidad y accesorios de decoración, así como una amplia oferta de cristalerías y artículos de regalo en la categoría media de precios que se ofrecen bajo la marca «Schott Cristal». Esta gama se distribuye exclusivamente a través de un grupo seleccionado de comercios especializados cualificados. «Schott Cristal». Esta gama se distribuye exclusivamente a través de un grupo seleccionado de comercios especializados cualificados. «Schott Cristal» se introduce asimismo con una refinada selección de copas en restauración y hostelería por lo que se garantiza su presencia en el mercado tanto del consumo privado, como del usuario profesio-

nal. El logotipo de esta nueva marca ha sido bien aceptado por beneficiarse de una transferencia de imagen del renombre establecido a nivel mundial de grupo Schott como especialista en vidrio. El símbolo (la «S» estilizada que representa el fuego y el tallado) despertó en los consumidores encuestados múltiples asocia-

ciones con un alto valor de simpatía. Paralelamente a la creación de esta nueva denominación comercial, Schott ha instaurado un nuevo sistema de distribución que asegura el nexo con el comercio especializado y grandes almacenes, e involucra no sólo al comercio al por menor, sino también a los mayoristas.

## SCHOTT Y ASAHI EN JENA

La empresa Jenaer Glaswerk GmbH de Jena, se convertirá en sede para el desarrollo y ensayo de una tecnología del futuro, el procedimiento de fabricación de vidrio borosilicato según el procedimiento float.

Schott Glaswerke de Maguncia, socio mayoritario de Jenaer Glaswerk, unirá sus amplios conocimientos en el campo de la fundición de vidrios borosilicato con el *know-how* del fabricante líder japonés de vidrio plano Asahi Glass Co. Ltda. de Tíquio, para trabajar en la técnica microfloat. Con esta finalidad, ambas empresas acordaron en el pasado 1992 en Jena llevar a cabo la investigación y el desarrollo conjuntamente.

Para este proyecto microfloat, la fábrica de vidrio de Jena está construyendo un horno de fusión para vidrio borosilicato y una instalación microfloat en una de las naves ya existentes de la fábrica. Para la línea de fabricación de unos 100 m de longitud, se precisan inversiones de más de 50 millones de marcos.

Se prevee que la instalación de producción estará acabada para finales de año. Seguirá una fase experimental de varios meses, durante la cual un equipo de unos 20 técnicos, científicos e ingenieros de Schott y Asahi desarrollarán y ensayarán conjuntamente con técnicos especializados de Jenaer Glaswerk, la combinación de un horno de fusión de vidrio borosilicato y baño micro-float. Schott y Asahi podrán aplicar los conocimientos conseguidos en sus propias empresas. Una vez finalizadas las pruebas, la instalación de Jena estará disponible para la producción de vidrios borosilicato con la nueva tecnología. Se crearán inicialmente de 30 a 40 puestos de trabajo.

## CRISTALERIA DE SCHOTT EN IBERIA

Iberia, Líneas Aéreas de España, sacó a concurso la adquisición de la cristalería de a bordo, que debía reunir unas características muy específicas. Mediante un diseño especial, atractivo y funcional, Schott Zwiesel consiguió la confianza de Iberia para los próximos años, suministrando hoy regularmente su modelo exclusivo para la 1.ª Clase y Preferente en vuelos internacionales. Schott Zwiesel es proveedor de cristalería para una larga lista de conocidas líneas aéreas internacionales, entre las que ahora se encuentra también Iberia.

## INSTALACION CATALITICA DENOX

Esta última medida de Schott para la protección del medio ambiente, que elimina los gases de humo de la producción de vidrio para televisores (250 toneladas diarias) en la fábrica de Maguncia, ha costado 2,5 millones de marcos. La llamada instalación Denox reduce la carga de óxido de nitrógeno, mediante un proceso catalítico a temperaturas de gas de escape de 300 a 450°C. Mediante adición de amoníaco, los óxidos de nitrógeno se transforman en los componentes naturales del aire, nitrógeno y agua.

## JOYAS Y BISUTERIA DE VIDRIO

En la empresa Hefyglass, situada a unos 10 Km de París, se fabrican joyas y bisutería de vidrio hueco, que

rellenos de líquidos coloreados dan una buena muestra de las utilidades menos sospechadas del vidrio. Desde finales de 1987, Emmanuelle Vaudan, hija del soplador de vidrio francés Vaudan, es la directora de esta pequeña empresa. Preparó su primera colección de joyas con tubo de vidrio de Schott-Rohrglas, cuyo diámetro es ideal para anillos. Adquirió así un gran éxito y después de tres años desde la fundación de la empresa, el volumen de ventas es de dos millones de francos. Este desarrollo no sólo se debe a la creatividad y habilidad artesanal de los siete empleados, sino también a la resistencia de las piezas al uso diario. El riesgo de romper un anillo y mancharse del líquido coloreado es mínimo, puesto que el vidrio que se utiliza en Hefyglass es de borosilicato y, por lo tanto, mecánicamente muy resistente.

El vidrio es suministrado por Schott France y se conforma a unos 1000°C. Los sopladores de vidrio usan tubo «Duran» para las formas relativamente sencillas como datos o frutas, y perfiles «Conturax» para crear modelos con adornos más sofis-

ticados. Después de estirar el tubo en la llama, se separan unos 2 cm de un extremo. El soplador transforma esta pequeña pieza y le da la forma y el tamaño deseados, y realiza una pequeña perforación. Antes de enfriarlas, las fresas y frambuesas se cubren de gotitas de vidrio para darles una superficie rugosa. Mediante una jeringa, se introduce el líquido químicamente neutro en las diferentes piezas y la abertura se cierra con adhesivo. Por razones estéticas y físicas, las piezas se llenan sólo hasta la mitad. El montaje de las piezas completas se realiza con ayuda de anillas, cadenas y cierres de latón o cobre.

### 10º ANIVERSARIO DEL RECI- CLADO DEL VIDRIO

Hace más de diez años, en febrero de 1982, se instalaron los primeros contenedores destinados al reciclado del vidrio en algunas ciudades españolas. Hoy en día el reciclado del vidrio está organizado en once zonas en nuestro país y en el pasado 1991 se

han recogido 309.706.483 kilogramos.

El reciclado del vidrio es uno de los más idóneos puesto que cumple satisfactoriamente las siguientes características:

1. Que en el proceso al que se someta, no se pierda nada del material inicial, pudiéndose volver a utilizar íntegramente de nuevo al 100%.

2. Que el material, una vez reciclado, mantenga al 100% sus cualidades.

3. Que una vez reciclado, el material resultante sea utilizado para fabricar el mismo producto del que proviene, pues así no habrá que buscar nuevos mercados para dar salida al material reciclado por un lado, y por otro no será preciso la extracción de nuevas materias primas para fabricar el nuevo producto.

Por otro lado, el vidrio como tal es un material que preserva el medio ambiente ya que parte de materias primas abundantes, no contamina por ser químicamente inerte, se puede volver a utilizar una vez consumido el producto que contiene, para su fusión puede utilizarse cualquier tipo de energía y es reciclable al 100%.

## Arte y premios

### SIT-SAC, PUBLICACION DE LA ESCUELA-TALLER DEL VIDRIO DEL CENTRO NACIONAL DEL VIDRIO

Sit-Sac es una publicación trimestral de la Escuela-Taller del Vidrio de la Fundación Centro Nacional del Vidrio (La Granja), que ha comenzado su andadura con el año en curso. Con ella se pretende alcanzar comunicación, información y conocimiento cara adentro y afuera de la Escuela-Taller que ya ha cumplido un año de funcionamiento.

En el primer número de Sit-Sac se puede encontrar un artículo sobre la Escuela-Taller del Vidrio, una entrevista a Carlos Muñoz de Pablos (Presidente de la Fundación Centro Nacional del Vidrio) y otra a Pierre Rapp, antiguo vidriero de tradición familiar. Un apartado histórico nos remonta al nacimiento de la Real Fábrica de Cristales de la Granja y relata como los maestros catalanes Ventura Sit y Carlos Sac instalaron el primer horno artesanal en 1927. Es precisamente la conjunción de los apellidos de estos dos pioneros de la Real Fábrica de Cristales la que da nombre a la nueva publicación.

En un apartado denominado Cuentos de Cristal se recoge el que ha obtenido el primer premio en la convocatoria llevada a cabo las pasadas navidades en el I Certamen de «Cuentos de Cristal». La revista se cierra con una entrevista a Pepe Escríó nuestro vidriero responsable de los procesos en caliente de la Escuela-Taller y a tres ex-alumnas que intentaban independizarse laboralmente. La sección Atizadero recoge diversas noticias sobre exposiciones, bibliografía, publicaciones, etc.

### FRANZ HÖLLER: UN ARTISTA VIDRIERO

Franz Xaver Höller, nacido en 1950 en Oberzell (Alemania), y actualmente profesor de diseño de la Escuela Técnica del Vidrio de Zwiesel, es un artista que transforma vidrio óptico en bruto de alta calidad Flint 2 de Schott, cuya pureza es superior a la de un brillante y que se utiliza en los aparatos

de óptica clásica. Actualmente el artista prepara sus trabajos con un carro donde sujeta la pieza de vidrio para mecanizada libremente. Höller explica que utiliza este tipo de vidrios ópticos debido a su particularidad de crear espacios virtuales que en realidad no existen. Este carácter ilusionario que le rodea le sugiere ideas en su aspecto creativo. Sus obras comprenden muchas veces varios componentes en cuanto a posición, luminosidad o color. La luz solar incidente crea una dimensión adicional y convierte el objeto en escultura espacial. En la obra de Franz Höller el aspecto creativo. Sus obras comprenden muchas veces varios componentes en cuanto a posición, luminosidad o color. La luz solar incidente crea una dimensión adicional y convierte el objeto en escultura espacial. En la obra de Franz Höller el aspecto estético está estrechamente unido a su deseo de exponer sus ideas y reflexiones a un espectador abierto. El dominio completo de todas las posibilidades artesanales y su intensa comunicación con el vidrio, constituyen los factores esenciales de su creación.

## Nuevos Productos y Procesos

### NUEVA MAQUINA PARA LA FABRICACION DE VIDRIO REFORZADO AL CALOR

El vidrio reforzado al calor es un nuevo producto en donde se combinan las buenas propiedades del vidrio templado y del vidrio estándar para ventanas. Es resistente, pero no se desmenuza al romperse.

La empresa finlandesa Tamglass ha desarrollado una máquina para producir vidrio reforzado al calor de 4-15 mm. de grosor. Anteriormente el límite era de 8 mm.

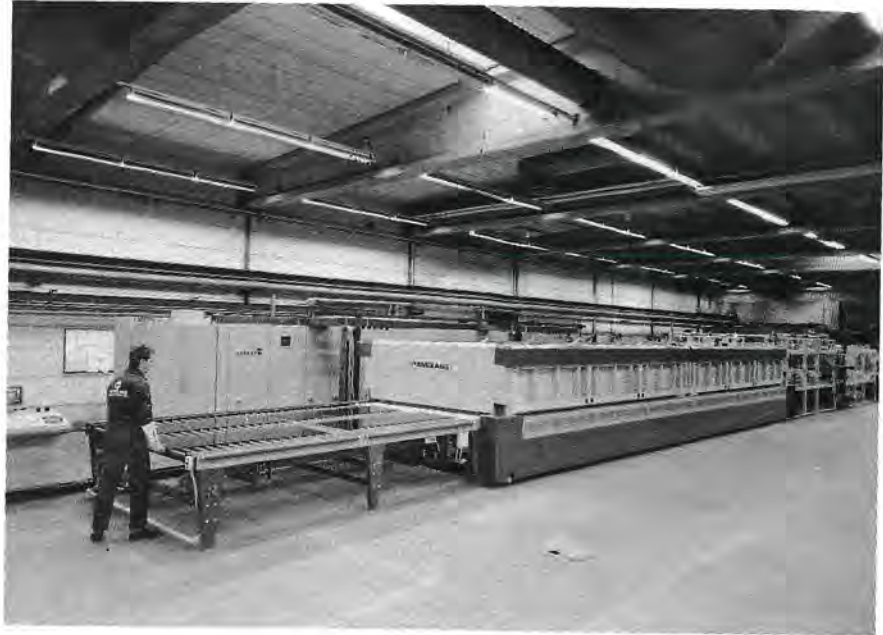
El vidrio reforzado al calor tiene una gran aceptación especialmente como producto para fachadas, patios, claraboyas y otras aplicaciones en donde, debido a las propiedades de desmenuzamiento del vidrio templado, se podrían producir situaciones de peligro y causar daños.

La resistencia del vidrio reforzado al calor es doble comparada con la del vidrio normal, pero tiene la misma forma de ruptura. Cuando el vidrio se utiliza en las ventanas se mantiene en su lugar al romperse y no se desmenuza ni cae de su marco como el vidrio templado.

Hasta ahora la técnica de fabricación ha limitado la producción del vidrio reforzado al calor debido a la falta de la tecnología necesaria. Este problema se ha solucionado gracias a la máquina HS 322 de la empresa finlandesa Tamglass. Con esta máquina es posible producir incluso varios vidrios reforzados al calor de

15 mm. de grosor. Comparado con el vidrio templado, el vidrio reforzado al calor exige un proceso de enfriamiento muy preciso.

La nueva línea de producción comprende tres secciones: el horno,



la zona de enfriamiento y el sistema de control, todas ellas muy importante para la obtención de las propiedades del vidrio deseadas. El horno, de diseño especial, está formado por dos cámaras de calenta-

miento con elementos térmicos controlados, que determinan la mayor uniformidad posible en la distribución del calor sobre toda la superficie del vidrio fabricado. Los vidrios gruesos depende del grosor del vidrio fabricado. Los vidrios gruesos (hasta 12 mm.) tienen un enfriamiento indirecto en la primera fase.

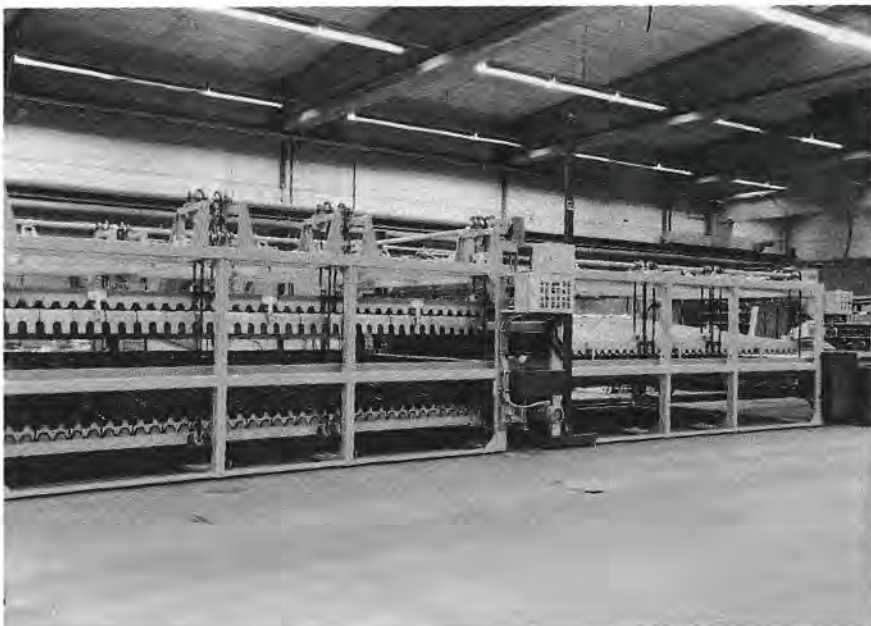
El tercer factor importante de la línea de producción es el sistema de control, que se encarga de la regulación precisa del proceso. El cerebro del sistema está compuesto por una computadora procesadora conectada a un ordenador, el control de la línea de producción es fácil de operar.

La diferencia crucial de la nueva línea comparada con la de vidrios templados es su facilidad óptima de control para la fabricación de vidrio reforzado al calor, especialmente de control del proceso de enfriamiento de vidrios gruesos.

La máquina puede utilizarse también para fabricar vidrio templado hasta un máximo de 19 mm.

La primera máquina HS 322 fue puesta en marcha por la empresa japonesa Asahi Glass Co. a principios del presente año. La línea tiene una longitud de 33 metros y una anchura de 5,5 metros. La anchura máxima del vidrio fabricado en esta máquina es de 2.440 mm.

En la gran gama de productos de Tamglass, la mayor anchura de máquina es de 37,7 metros y en ella se puede reforzar vidrio al calor y templar incluso vidrios de tamaño



2.440 x 4.800 mm. La capacidad de producción de la máquina, por ejemplo en vidrios de 12 mm. de grosor, es de 125 m<sup>2</sup>/h de vidrio reforzado al calor.

Fotos:

Nueva línea de producción HS 322 de la empresa finlandesa Tembglass para la producción de vidrio reforzado al calor; que produce vidrio

reforzado al calor hasta un grosor de 15 mm.

La sección de enfriamiento es de gran importancia en la producción de vidrio reforzado al calor.

**Para más información:**

TAMGLASS, INC.  
1007 Parkway View Drive  
Pittsburgh, PA 15205-1424 USA  
Telef: 412 787 70 20  
Fax: 412 787 05 34.

### NUEVO CALIBRADOR DE REFERENCIA DE CUERPO NEGRO DE MIKRON

Mikron Instruments Co., Inc., fabricantes de calibradores de referencia de cuerpo negro, han introducido una nueva serie de fuentes de calibración primaria para el ajuste exacto de equipos industriales de mediciones infrarrojas y térmicas. El nuevo Mikron M380 representa la serie de fuentes de calibración de cuerpo negro estáticas y portátiles más extensa y perfeccionada actualmente disponible en el mercado internacional.

Para las calibraciones, el M380 emplea varios metales, desde el galio que es relativamente frío, hasta el cobre, con una temperatura de fusión más elevada, ofreciendo así la precisión de las normas nacionales. Cada unidad tiene una duración de plató de punto de congelación de 5 a 7 min. después de un período de

rápida estabilización interna, y permite efectuar comparaciones tanto de temperatura como de presión.

Con 6 mm., el diámetro de abertura del M380 es superior al de muchos otros aparatos de calibración con punto de congelación que se ofrecen en el mercado y, como todos los productos Mikron, la unidad está embutida en una montura compacta y robusta para instalar sobre la superficie de trabajo y viene con un controlador integral.

**Para mayor información:**

Mikron Instruments Co., Inc.  
John Merchant, Gerente de Ventas  
445 West Main Street  
Wyckoff, New Jersey 07481  
ESTADOS UNIDOS  
Telef: 1-201 391 7330  
Fax: 1-201 891 1250

*Nuevo Mikron M380, fuente de calibración de cuerpo negro estática y portátil.*



### NUEVA MAQUINA PARA ESMERILADO

La máquina Plano 600 de Diamant Boart para esmerilado de vidrio plano se ha presentado con éxito a la industria. Así, en la fábrica Darlington Crystal de North Devon, se ha reducido el tiempo de esmerilado en dos tercios y se ha conseguido un acabado de superficie extremadamente mejorado.

Tradicionalmente el esmerilado del vidrio plano es un proceso laborioso que se realizaba con pruebas de hierro fundido con varios tipos de granulado abrasivo para las sucesivas etapas de esmerilado basto, semiacabado y acabado final. Este método supone bajas velocidades de supresión del material, un gran esfuerzo físico de esmerilado y acabados inaceptables por rayado y quemado.

La máquina Plano 600 supone las siguientes ventajas frente a los abrasivos convencionales:

- Funcionamiento más limpio y silencioso.
- Posibilidad de esmerilado manual o automático.
- Velocidades variables de las ruedas y cambio rápido de las herramientas para minimizar los tiempos operativos.
- Acabado de superficie mejorado para reducir las tasas de rechazo y el tiempo de pulido.
- Reducción del esfuerzo físico, sobre todo en el esmerilado de acabado.
- Elevada velocidad de supresión de material y tiempo de esmerilado reducidos para proporcionar un funcionamiento más económico.

Además de la máquina Plano 600 para esmerilado manual, también hay disponibles otros dos modelos Plano 600 s y Plano 600 +, que trabajan automáticamente con la pieza aplicada estáticamente o bien de forma dinámica oscilante.

Todos los modelos tienen un motor trifásico de 3 Kw y 220-330 V, con velocidades de eje variables hasta 1350 r.p.m. La mesa de esmerilado puede inclinarse hasta 40°.

**Para más información:**

Joaquín Maestre.  
C/ Balmes, 184  
Telef: 217 68 11  
Fax: 237 92 96  
E-08006 BARCELONA.

### **SAS: TECNOLOGIA DE PROCESAMIENTO TERMICO**

Stein Atkinson Stordy (SAS) ha suministrado tecnología de procesamiento térmico y equipamiento relacionado con la industria del vidrio. La compañía continúa ofreciendo su experiencia como suministrador de equipamientos y servicios en los sectores de envases, fibras, vidrio plano, vajillería, iluminación y televisión, así como en las industrias de porcelana y materiales cerámicos.

Las actividades de la División de Vidrio se llevan a cabo a través del Grupo de Sistemas de Control y el Grupo de Ingeniería de Combustión Stordy. Esto proporciona a SAS una gran experiencia y un control completo tanto del proceso como del diseño del «hardware» para reunir las condiciones específicas de las industrias.

La política de SAS es un desarrollo continuo de los nuevos productos y tecnologías para las industrias cerámicas y vidrieras. Tales estrategias han dado el éxito a SAS que actualmente es mundialmente consi-

derado como un líder en el tratamiento térmico del vidrio. Los productos de SAS son: arcas para fabricación de utensilios para hornos, objetos de cristal al plomo, vajillería, lámparas, ladrillos de vidrio y componentes de televisión. También se diseñan y construyen hornos para fusión de fibras de vidrio-E.

#### **Para más información:**

Stein Atkinson Stordy (SAS)  
Midland House - Ounsdale Road.  
Wombourne. Wolverhampton WV5  
8BY  
Inglaterra  
Telef: 44 (0) 902 324 000  
Fax: 44 (0) 902 324 544

---

#### **STEIN HEURTEY**

Stein Heurtey, líder mundial en ingeniería térmica para la industria del acero, aplica actualmente su experiencia a la industria vidriera. Desde 1978, Stein Heurtey ha suministrado arcas de recocido de vidrio float. Dichas arcas utilizan aire

caliente para los tratamientos térmicos precisos de vidrios.

Actualmente Stein Heurtey diseña y suministra hornos de fusión de vidrio plano, objetos de cristal y vidrios especiales. Uno de los últimos avances de esta compañía es el sistema MIN-NOX que regula el NO<sub>x</sub> en los hornos para vidrio.

Quemadores para fusión y ofrece diferentes tipos de quemadores como los regenerativos, que consiguen ahorros de energía muy atractivos en determinados hornos.

Apoyándose en su propia División de I+D y en especialistas con un profundo conocimiento del procesamiento del vidrio, Stein Heurtey puede satisfacer los requerimientos de sus clientes en servicios de ingeniería para completar las líneas de producción. También proveer hornos altamente automatizados de curvado y templado para la industria de automoción.

#### **Para más información:**

Stein Heurtey.  
ZAI du Bois de l'Epine, B.P. 69  
Telef: 33 (1) 60 911 234  
Fax: 33 (1) 60 776 755  
91002 Evry Cedex, FRANCIA.

# **WORLD CERAMICS CONGRESS**

## **FLORENCE - JUNE 29 TO JULY 4 1994**

**8Th CIMTEC**

**P.O. BOX 174**

**48018 FAENZA - ITALY**

**Phone: (546) 22 461 Fax : (546) 66 41 38**

# NUEVOS PRODUCTOS Y TECNOLOGÍAS DE ESMALTES Y PIGMENTOS CERÁMICOS

SU FABRICACIÓN Y UTILIZACIÓN



Precio: Socios SECV 4.000. No socios: 5.000

## INDICE

|                    |  |     |
|--------------------|--|-----|
| Capítulo I         | Características especiales de los sistemas vítreos aplicables a la producción de nuevos esmaltes cerámicos.<br><i>J. Ma. Rincón</i> .....  | 13  |
| Capítulo II        | Nuevos procesos en la fabricación de pigmentos cerámicos.<br><i>G. Monrós, J. Canla, M. A. Tena, P. Escribano, J. Alarcón</i> .....  | 39  |
| Capítulo III       | Problemáticas reológica y fabricación cerámica: reología aplicada a los esmaltes.<br><i>A. Ravaglioli</i> .....  | 49  |
| Capítulo IV        | Estimación del coeficiente de expansión térmica de fritas y esmaltes cerámicos.<br><i>J. L. Amorós, A. Belda, E. Ochandío, A. Escardino</i> .....  | 63  |
| Capítulo V         | Pigmentos rojos con elementos de transición o tierras raras para cerámica de alta temperatura.<br><i>Dr. R. Olazuaga</i> .....   | 93  |
| Capítulo VI        | Vidriados y Pigmentos.<br><i>F. P. Glasser</i> .....   | 111 |
| Capítulo VII       | Principales aditivos para la preparación y aplicaciones de esmaltes cerámicos: características e influencias sobre el comportamiento reológico, con referencia en particular a los ciclos rápidos de cocción.<br><i>P. Prampolini, Ceramico Spa., Italia</i> ..... | 121 |
| Capítulo VIII      | Reología de suspensiones de esmaltes cerámicos.<br><i>P. Blanchart</i> .....   | 129 |
| Capítulo IX        | Introducción a la colorimetría.<br><i>V. Climent y J. Pérez Carpinell</i> .....  | 143 |
| Capítulo X         | Enfoques actuales en la búsqueda de pigmentos cerámicos.<br><i>J. Carda, G. Monrós, M. A. Tena, P. Escribano, V. Cantavella y J. Alarcón</i> .....   | 165 |
| Capítulo XI        | La producción de vidriados por aplicación en seco.<br><i>F. Ambri, Montegibbio, Italy</i> .....  | 183 |
| Índice de autores  | .....  | 199 |
| Índice de materias | .....  | 201 |

## presentación

La Ley de Reforma Universitaria establece ya en su preámbulo que la Universidad es un bien social, es decir, un Servicio más de la Sociedad que la crea, por tanto es ésta la que debe arbitrar los mecanismos oportunos para orientar, controlar y evaluar las actividades que en ella se realicen.

La mencionada ley establece que los profesores universitarios, entre las diversas labores que su actividad universitaria abarca, tienen «el derecho y el deber de investigar». La piedra angular del éxito o fracaso de la Investigación y el Desarrollo en la Universidad, es disponer de grupos de trabajo de calidad, con los medios económicos necesarios para llevarla a cabo y es en este punto donde radican, en la mayor parte de los casos, las dificultades para desarrollar una investigación de calidad.

Es de sobra conocido la desconexión existente entre el mundo universitario y el empresarial. No se trata de buscar culpables sino que habría que arbitrar los mecanismos de colaboración necesarios para reorientar, si fuera necesario, las investigaciones que en la Universidad se están realizando, atendiendo a las necesidades del mundo empresarial dado el vertiginoso avance de la Ciencia y la Tecnología.

La colaboración entre la Universidad y la Empresa sería altamente beneficioso para la Universidad no sólo porque puede representar una fuente de financiación adicional sino también acceso a medios no disponibles, intercambio de ideas con profesionales ajenos al mundo universitario, conocimiento de la demanda social, aplicación de los resultados de investigación, abordar problemas reales saliendo de los puros teorismos hacia los que se puede estar tentado, etc...

Desde el punto de vista de la Empresa, las ventajas podrían ir encaminadas hacia el estudio y tratamiento de los problemas que tengan planteados, el enriquecimiento con ideas y metodologías nuevas, la formación en un entorno próximo de plantillas especializadas en las técnicas y métodos que demanda la Empresa y la actualización de la formación universitaria de su propia plantilla.

No obstante, conviene señalar que la Universidad no debe caer en la tentación de convertirse en una «Oficina de Proyectos». Los temas que a ella se le encomienden deberían tener un mínimo de creatividad e innovación, tanto en proyectos a medio plazo como a largo plazo y no concebirla para resolver problemas puntuales e inmediatos.

El libro titulado «Nuevos Productos y Tecnologías de Esmaltes y Pigmentos Cerámicos», que tengo el honor de prologar, nace fruto de la colaboración entre la Universidad y la Empresa. Su contenido es de alta calidad científica y de gran aplicabilidad industrial. En su elaboración han intervenido científicos de gran renombre internacional y la temática se ha orientado de cara a satisfacer las inquietudes de las empresas del sector cerámico, concretamente, en la profundización del conocimiento en los campos de los esmaltes y los pigmentos. Es un buen ejemplo de cómo hay que caminar, para, en definitiva, prestar un mejor servicio a la Sociedad.

Purificación Escribano López  
Profesora Titular de Química Inorgánica  
Universitat Jaume I de Castelló

# Nuevos Productos y Tecnologías de Esmaltes y Pigmentos Cerámicos

Editores científicos: J. Ma. RINCÓN, J. CARDA y J. ALARCÓN

Co-editan:

Faenza Editrice Ibérica y Sociedad Española de Cerámica y Vidrio  
CASTELLÓN

# CALENDARIO

## CONGRESOS Y CURSOS

| 1993          |                                 |  |  |                                  |                            |
|---------------|---------------------------------|--|--|----------------------------------|----------------------------|
| 19-21/10/93   | Oviedo (España)                 | IV Reunión Nacional de Materiales  | Instituto Nacional del Carbón, CSIC Apdo. 73. 33080 Oviedo   | Tel.: 98-528 08 00               | Fax: 98-529 76 62          |
| 31/10-3/11/93 | São Paulo (Brasil)              | UNITECR'93 Congress  | Dr. Deniz Vall-Magnesita, S.A.C. P. 25. 32210-050 Contagen-MG Brasil                               | Tel.: 31-329 15 12/<br>329 11 11 | Fax: 31-333-12 61/3        |
| 7-10/11/93    | Honolulu Hawai (USA)            | 1993 PAC RIM Meeting   | The American Ceramic Society. 735 Ceramic Place. Westerville, Oh 43081-8720 USA                    |                                  |                            |
| 1994          |                                 |  |  |                                  |                            |
| Marzo         | Castellón (España)              | Qualicer 94  | Cámara Oficial de Comercio Industria y Navegación. Avda. Hermanos Bou, 79. 12003 Castellón         | Tel.: 64-35 65 00                | Fax: 64-35 65 10           |
| 21-23/3/94    | Maastricht (Holanda)            | En <sup>2</sup> Cer  | Congrex. Holland b.v. Keizongracht 728. 1017 Ec Amsterdam. Holanda                                 | Tel.: 31-0-206 26/<br>13 72      | Fax: 31-0-206 25/<br>95 74 |
| 4-8/4/94      | San Francisco, California (USA) | MRS. Materials Research Society  | Materials Research Society 9800 McKnight Road Pittsburgh, PA 15237. USA                            | Tel.: 412 367 30 03              | Fax: 412 367 43 73         |
| 29/5-1/6/94   | Shanghai (China)                | 5th International Symposium on Ceramic Materials & Components for Engines  | Shanghai Institute of Ceramics Chinese Academy of Sciences 1295 Dingxi Road Shanghai 200050. China | Tel.: 86-21-251-29 90            | Fax: 86-21-251-39 03       |
| 31/5-2/6/94   | París (Francia)                 | Fourth International Conference on Biaxial/Multiaxial Fatigue Cezanne, 75008. París. Francia   | Societe Française de Metallurgie et de Materiaux (SF2M). 1 Rue Paul                                | Tel.: 33 1 49 53 72 37           | Fax: 33 1 49 53 71 00      |
| 1/6/94        | Castellón (España)              | XXXIV Reunión Anual de la SECV   | SECV. Ferraz, 11-3.º dcha. 28008 Madrid  | Tel.: 542 17 70                  | Fax: 559 05 75             |
| 1-4/7/94      | Florenca (Italia)               | Advanced Materials in Optics Electro-Optics & Communication Technologies   | 8TH Cimtec. Forum on New Materials. Tropical Symposium VII. Box 174. 480018 Florenca. Italia       | Tel.: 54 62 24 61                | Fax: 546 66 41 38          |
| 25-27/7/94    | Sydney (Australia)              | Austleram 94   | University of Technology Dpt. Materials Science. P. O. Box 123. Broadway N. S. W2007 Australia     |                                  |                            |
| 25/8/9/94     | Toulouse (Francia)              | Eurosensors VIII   | CNRS/LAAS-7 Avenue du Colonel Roche. 31077 Toulouse Cedex-France                                   | Tel.: 33-61 33 63 88             | Fax: 33-61 33 62 08        |
| 1995          |                                 |  |  |                                  |                            |
| 21-24/5/95    | Würzburg (Alemania)             | 3rd Conference of the European Society of Glass Science and Technology. 4th International Conference «Advances in the Fusion and Processing of Glass». 69th Annual Meeting of the German Society of Glass Technology | Deutsche Glastechnische Gesellschaft, E. V. Mendelssohnsts 6000 Frankfurt Germany                  | Tel.: 69-74 90 88/75/77          | Fax: 69-74 97 19           |
| 28/5-2/6/95   | The Hague (Holanda)             | 7TH International Conference on Mechanical Behaviour of Material   | Congress Office ASD. P. P. Box 40. 2600 AA Delft. The Netherlands                                  | 31-15 12 02 34                   | Fax: 31-15 12 02 50        |

## FERIAS Y EXPOSICIONES

| 1993        |                         |                 |  |                       |                   |
|-------------|-------------------------|-----------------|--|-----------------------|-------------------|
| 2-5/11/93   | Birmingham (Inglaterra) | INTERCERAMEX'93 | INTERCERAMEX'93. P. O BOX 107 Broadstone Dorset BH18 8LQ England                                 | TEL.: 202-69 55 66    | Fax: 202-60 52 95 |
| 1994        |                         |                 |  |                       |                   |
| 1-5/3/94    | Valencia (España)       | CEVISAMA 94     | Feria de Valencia. Apdo. 476. 46080 Valencia   | Tel.: 96-386 11 00    | Fax: 96-363 61 11 |
| 11-15/10/94 | Munich (Alemania)       | CERAMITEC'94    | Münchener Messe-und Ausstellungsgesellschaft mbH, Messgelndez, Postfach 121009, D-800 Munchen 12 | Tel.: 98 5107-209/216 | Fax: 89 5107-172  |

## COMITE EDITORIAL INTERNACIONAL DEL BOL. SOC. ESP. CERAM. VIDR.

### **D. ALVAREZ-ESTRADA**

Sociedad Española de Cerámica y Vidrio  
Arganda del Rey, Madrid, España

### **M. R. ANSEAU**

Centro Tecnológico da Ceramica e do Vidro  
Coimbra, Portugal

### **R. BROOK (Académico de la I.A.C.)**

Ma-Planck-Institut für  
Metallorschung and Institut  
für Werkstoffwissenschaften Stuttgart  
República Federal Alemana

### **S. DE AZA**

Instituto de Cerámica y Vidrio, C.S.I.C.  
Arganda del Rey, Madrid, España

### **F. CAMBIER**

Centre de Recherches de l'Industrie  
Belge de la Céramique  
Mons, Bélgica

### **T. R. DINGER**

IBM, Thomas J. Watson  
Research Center, Yorktown Heights  
New York, USA

### **P. DURAN**

Instituto de Cerámica y Vidrio, C.S.I.C.  
Arganda del Rey, Madrid, España

### **A. ESCARDINO**

Departamento de Ingeniería Química  
Universidad de Valencia  
Valencia, España

### **G. FANTOZZI**

Institut National des  
Sciences Appliquées de Lyon  
Villeurbanne, Francia

### **J. M.<sup>a</sup> FERNANDEZ NAVARRO**

Instituto de Cerámica y Vidrio, C.S.I.C.  
Arganda del Rey, Madrid, España

### **A. GARCIA VERDUCH**

Instituto de Cerámica y Vidrio, C.S.I.C.  
Arganda del Rey, Madrid, España

### **C. GUILLEMENT**

Saint-Gobain Recherche  
Aubervilliers, Francia

### **P. F. JAMES**

Division of Ceramics  
Glasses and Polymers  
School of Materials  
The University of Sheffield  
Reino Unido

### **E. MARI**

Instituto Nacional de Tecnología Industrial  
Argentina

### **J. S. MOYA (Académico I.A.C.)**

Instituto de Cerámica y Vidrio, C.S.I.C.  
Arganda del Rey, Madrid, España

### **F. NICOLETTI**

Stazione Sperimentale del Vetro  
Venezia-Murano, Italia

### **J. A. PASK (Académico I.A.C.)**

Department of Materials Science  
and Mineral Engineering  
University of California  
Berkeley, USA

### **B. C. H. STEELE**

Department of Materials  
Imperial College of Science and  
Technology  
Londres, Reino Unido

### **G. THOMAS**

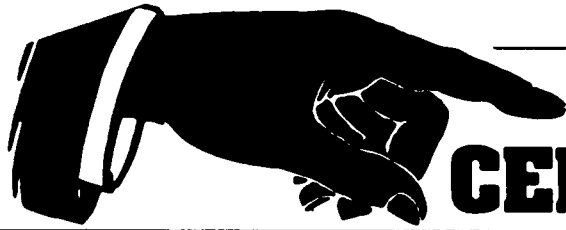
Department of Materials Science  
and Mineral Engineering  
University of California  
Berkeley, USA

### **T. YAMAMOTO**

Department of Electrical Engineering  
National Defense Academy  
Yokosuka, Japón

### **M. YOSHIMURA (Académico I.A.C.)**

Research Laboratory  
of Engineering Materials  
Tokyo Institute of Technology  
Yokohama, Japón



# DIRECTORIO DE CERAMICA Y VIDRIO

## APARATOS DE LABORATORIO

### NEURTEK

Instrumentos para laboratorio,  
control de calidad y medio ambiente.  
Apdo. 399. Tel.: (943) 70 20 79  
Télex: 38672. Fax: (943) 70 02 12  
20600 EIBAR

### FEDELCO, S. A.

Material de Laboratorio Accesorios  
para Microscopios Electrónicos  
Scanning y Transmisión  
C/ Lago Constanza, 46  
Tels.: (91) 408 16 25 - 408 16 90  
Télex-Clave 588-23261  
28017 MADRID

## ARCILLAS

### ARCIMUSA

Plásticas y aluminosas  
Domicilio Social:  
Francisco Vitoria, 26, 6.º  
ZARAGOZA  
Oficinas: Apartado de Correos, 96  
Tel.: (974) 83 04 57  
Alcañiz. TERUEL

### ARCILLAS REFRACTARIAS MULET, S. C.

Plásticas y aluminosas  
Domicilio Social:  
Francisco Vitoria, 26, 6.º  
ZARAGOZA  
Oficinas: Apartado de Correos, 96  
Tel.: (974) 83 04 57  
Alcañiz. TERUEL

### C. E. ARCILLAS DEL PRAVIANO, S. L.

Aluminosas y silíceas  
Apdo. 44. Piedras Blancas  
Tel.: 58 81 37  
Castrillón. ASTURIAS

### INDUSTRIAS DE TRANSFORMACIONES, S. A. (INTRASA)

Arcillas plásticas molidas  
Raimundo Fernández Villaverde, 45  
Tel.: 234 33 07. MADRID

### NUEVA CERAMICA CAMPO

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

## BIENES DE EQUIPO

### FUNDICION MOLINA, S. A.

Materiales antidesgaste, Nihard-2  
y Nihard-4  
Protecciones, palas de molino,  
bolas duras, etc.  
Martí i Julià, 23  
08911 BADALONA  
Tel.: (93) 389 29 34.  
Fax: (93) 389 19 43

## CEMENTOS REFRACTARIOS

CEMENTOS MOLINS, S. A.  
C.N. 340 - N.º 2-38 - km. 1.242,3  
Tel.: 656 09 11  
Fax: 656 42 04  
Télex CMOL-E 50166  
08620 S. Vicenç dels Horts.  
Barcelona

## COLORANTES, COLORES, PIGMENTOS Y PASTAS CERAMICAS

### COLORANTES CERAMICOS LAHUERTA, S. L.

Productores de lustres  
Balmes, 27. Tel.: 154 52 38  
Fax: 153 34 76  
Manises. VALENCIA

### LA CASA DEL CERAMISTA JUAN

Ribarroja, 13, bajos  
Tels.: 154 74 90 - 154 72 10  
46940 Manises. VALENCIA

## CHAMOTAS

### ARCIRESA ARCILLAS REFRACTARIAS, S. A.

Gil de Jaz, 15, 1.º  
Tel.: 24 04 12. Télex: 89932  
OVIEDO

### CHAMOTAS Y CAOLINES «ARCICHAMOTAS, S. L.» «CAOLINES DE LA ESPINA, S. L.»

C/ Uría, 76-3.º D.  
Tel.: (98) 522 42 77 - 522 55 09  
Fax: (98) 522 87 67 - 526 57 00  
33003 OVIEDO

### INDUSTRIAS DE TRANSFORMACIONES, S. A. (INTRASA)

Raimundo Fernández  
Villaverde, 45  
Tel.: 234 33 07. MADRID

### CERAMICA, M. A. S.

Chamotas refractarias. Agregados  
ligeros

Apdo. 36. Tels.: (986) 34 63 92  
34 62 53 Porriño. PONTEVEDRA

## ESMALTES CERAMICOS, COLORANTES VITRIFICABLES

### PRODESCO, S. L.

Aviación, 44  
Apdo. 38. Tel.: 154 55 88  
Manises. VALENCIA

## HORMIGON REFRACTARIO

### PASEK ESPAÑA, S. A.

Dr. Carreño, 8.  
Tel.: 51 16 89-90-91  
Télex: 88204. Salinas. OVIEDO  
Delegaciones. Tel.: 425 21 03  
Portugalete. VIZCAYA.  
Tel.: 247 23 73. Puerto de Sagunto.  
VALENCIA

## HORNOS

### CHESA Consultores de Hornos Especiales, S. A.

Calle Orense, 22-B  
28020 MADRID  
Tel.: 556 09 23 - 556 09 94  
Télex: 46979  
Fax: 555 09 97

## INGENIERIA

**INDUSTRIAS GRANELL, S. A.**  
Maquinaria industria cerámica  
Ctra. Villarreal-Onda, km. 2,5  
Tels.: (964) 53 00 72 - 52 02 30  
Télex 65480 IGMCE/E  
Fax: 22 03 43

## LABORATORIOS DE ENSAYOS E INVESTIGACIONES

**INSTITUTO DE CERAMICA  
Y VIDRIO**  
Ctra. Madrid-Valencia, km. 24,300  
Tel.: 871 18 00-04.  
Arganda del Rey  
MADRID

**CASLAB, S. A.**  
Especialistas en laboratorio  
cerámico  
Ronda Mijares, 6.  
Tels.: 24 06 00 - 24 04 01.  
Télex: 65494 LFCD  
12001 CASTELLON

**CERAMICA AVANZADA**  
Calle Galileo, 72-5 C  
28015 MADRID  
Tel.: 448 69 54

**INASMET**  
Centro tecnológico de materiales  
Departamento de Cerámicas  
Camino de Portuexe, 12  
Barrio de Igara  
Tel.: (943) 21 80 22  
Fax: (943) 21 75 60  
20009 SAN SEBASTIAN

## MONTAJES REFRACTARIOS

**FLEISCHMANN IBERICA, S. A.**  
Isabel II, 21, 5.º dcha.  
Tel.: 22 05 12  
Télex: 35934 flps.  
39002 SANTANDER

### TECRESA

B.º San Antolín.  
C/ Camino Telleri, s/n.  
Tels.: (94) 452 02 54-63.  
Télex: 32556  
Zamudio. VIZCAYA

## PASTAS CERAMICAS

### MINERALES CERAMICOS, S. A. (MICESA)

Carretera Cheste, s/n.  
Tels.: 154 74 90 - 154 72 10  
46191 Villamarchante. VALENCIA

### CERAMICA PUJOL Y BAUCIS, S. A.

Puig de Osa, s/n.  
Tel.: 371 00 12  
Esplugas de Llobregat.  
BARCELONA

## REFRACTARIOS

### REFRACTA

Comercial y oficina técnica  
Apartado 19  
Cuart de Poblet.  
VALENCIA  
Tels.: (96) 154 76 68 - 154 77 40  
Telegramas REFRACTA  
Télex 64013 - REFA - E  
Fax: 154 88 83

### AMR REFRACTARIOS, S. A.

Materiales refractarios  
para la industria siderúrgica,  
cemento, vidrio,  
cobre y varios  
Representación de  
**Kurosaki Refractories CO. LTD.**  
Tel.: (943) 55 75 00  
Télex: 38023 AMRF E  
Fax: (943) 55 00 76  
Oficina central: Barrio de la  
Florida, 60  
20120 Hernani. GUIPUZCOA

### CERAMICA DEL NALON, S. A.

Apdo. 8.  
Tels.: 69 33 12 - 69 33 52  
Sama de Langreo  
ASTURIAS

### FLEISCHMANN IBERICA, S. A.

Isabel II, 21, 5.º dcha.  
Tel.: 22 05 12  
Télex: 35934 flps  
39002 SANTANDER

### PROCERSA, S. A.

Fabricación de Materiales  
Refractarios:  
— Aluminios  
— Alta Alúmina  
— Básicos  
— Aislantes  
— Monolíticos  
Tel.: (94) 499 03 00  
Télex: 32090 SUARY E  
Fax: (94) 499 92 29  
Oficina Central: C/ Calero, s/n.  
48903 Burceña-Baracaldo.  
VIZCAYA

### FUNDIPLAST, S. L.

San Martín de Veriña.  
Tel.: 32 14 09  
GIJON

### INDUSTRIAS CERAMICAS ARAGONESAS, S. A. (I.C.A.S.A.)

Fábrica: En Casetas ZARAGOZA  
Tel.: (976) 77 12 12  
Fax: (976) 77 23 13  
Télex: 58.181 ICAZ-E

### JOSE A. LOMBA CAMIÑA, S. A. CACHADAS

Apdo. 18. 36780 La Guardia.  
PONTEVEDRA  
Tel.: (986) 61 00 55 - 61 00 56  
Télex: 83990 Abmol E.  
Fax: (986) 61 41 41

### PROTISA

General Martínez Campos, 15  
Tel.: 488 31 50. MADRID-10

### REFRACTARIA, S. A.

Apdo. 16. 33180 Noreña.  
ASTURIAS  
Tels.: (985) 74 06 00 - 74 06 04  
Fax: (985) 74 26 63

### DOLOMITAS DEL NORTE, S. A. Dolomías sinterizadas

Doble paso  
Alta densidad  
Bajo contenido en fundentes  
Fábrica en Montehano.  
CANTABRIA  
Tel.: (942) 67 76 13. Fax: (942)  
67 77 02

### REFRACTARIOS DE VIZCAYA, S. A.

Apartado 1.449 - BILBAO  
Tel.: (94) 453 10 31 - 453 10 45  
Fax: 453 17 86  
48016 Zamudio. VIZCAYA

### NORTON ADVANCED CERAMICS ESPAÑA, S. A.

San Fernando, 8  
28052 Vicálvaro. MADRID  
Tel.: 776 44 00  
Fax: 775 16 83