



## Preparación y Caracterización de Materiales de Oxicarbonuro, Oxinitruro y Oxicarbonitruro de Boro y Silicio

**DRA. RAQUEL DE LA PEÑA ALONSO**

Departamento de Química-Física de Superficies y Procesos. Instituto de Cerámica y Vidrio (C.S.I.C)  
Campus de Cantoblanco de la UAM  
C/Kelsen, s/n. 28049 - Madrid. (España)

TESIS DOCTORAL

TESIS DOCTORAL

La necesidad de producir materiales adaptados a la utilización en condiciones ambientales severas así como a temperaturas particularmente críticas ha llevado al desarrollo de una amplia gama de materiales cerámicos y vítreos dotados de una elevada resistencia al choque térmico, óptimas características mecánicas a alta temperatura, buenas resistencias a la oxidación y a la corrosión y una gran estabilidad química. Es por esto que los materiales con base de nitruro y carburo de varios tipos han adquirido una particular atención, materiales entre los cuales se encuentran los sistemas Si-O-N y Si-O-C derivados



de la sustitución en el retículo silíceo de parte de los átomos divalentes de oxígeno con átomos trivalentes de nitrógeno o tetravalentes de carbono. El estudio de las propiedades de estos sistemas ha demostrado una evidente superioridad de los vidrios de oxinitruro y oxicarbonuro respecto a los de sílice pura.

Con base en esta idea, en esta Tesis Doctoral se ha llevado a cabo la síntesis y caracterización de materiales híbridos orgánico-inorgánicos, Ormoborosiles, utilizados como precursores para la producción de vidrios de oxicarbonuro y oxinitruro de boro y silicio, es decir, vidrios de red mixta de borosilicato con estructura reforzada mediante el aumento de la densidad de enlace de la red que tiene lugar por la sustitución de parte del oxígeno por carbono y nitrógeno, respectivamente. La obtención de los vidrios de oxicarbonuro se realiza mediante un tratamiento de pirólisis en atmósfera inerte del material Ormoborosil. Si el tratamiento es de nitruración en atmósfera mixta de nitrógeno/amoniaco siguiendo un ciclo térmico de varias rampas se pueden obtener dos tipos de materiales según el Ormoborosil precursor empleado. Los materiales híbridos en los que la parte orgánica procede únicamente del polímero polidimetilsiloxano (PDMS) dan lugar, mediante esta nitruración, a vidrios de oxinitruro de boro y silicio debido a que todo el carbono procedente de este reactivo se pierde durante dicho tratamiento térmico, sin embargo, cuando se emplea únicamente el alcóxido gamma-aminopropiltrióxidosilano ( $\gamma$ -APS) o una combinación de  $\gamma$ -APS-PDMS se obtienen materiales en los que no todo el carbono de la estructura del material híbrido se pierde

dando lugar a vidrios de oxicarbonitruro de boro y silicio.

El problema que presentan los vidrios de oxicarbonuro frente a los de oxinitruro es que no todo el carbono del material vítreo se encuentra formando parte de tal fase oxicarbonuro, sino que parte de este carbono se segrega en forma de una nueva fase de nanodominios de carbono grafitico microcristalino y turboestratificado característica de dichos vidrios. En este sentido, la obtención de los vidrios de oxicarbonitruro representa una ventaja respecto a los vidrios de oxicarbonuro y oxinitruro, ya que en estos nuevos vidrios coexisten el oxígeno, el nitrógeno y el carbono, estando parte de este carbono y la totalidad del nitrógeno formando parte de la red del material, además de existir la mencionada fase de carbono libre. Es por ello que en esta Tesis Doctoral se aborda, asimismo, un nuevo método para la obtención de estos vidrios de oxicarbonitruro con un mayor rendimiento del tratamiento térmico, es decir, una mayor retención tanto de nitrógeno como de carbono. Así, se pone a punto un nuevo método al que se ha llamado carbonitruración en el cual se realiza un tratamiento de pre-pirólisis del material Ormoborosil previamente a su nitruración en atmósfera de nitrógeno/amoniaco. Las ventajas que ofrece este nuevo método de carbonitruración son muy numerosas. Entre ellas se puede destacar la posibilidad de obtener vidrios de oxicarbonitruro a partir de materiales híbridos obtenidos únicamente con PDMS como parte orgánica y en donde el contenido en carbono es muy superior al obtenido por el tratamiento convencional de pirólisis que daba lugar a sus análogos vidrios de oxicarbonuro. Pero además, mediante este nuevo tratamiento se obtienen vidrios de oxicarbonitruro de elevados contenidos en nitrógeno y carbono. Estos contenidos son especialmente altos en los vidrios obtenidos a partir de materiales Ormoborosiles en los que la parte orgánica se aporta tanto por el reactivo  $\gamma$ -APS como por el PDMS. En estos materiales se observan cantidades excepcionalmente altas de carbono y de nitrógeno que, en algunos casos, superan el contenido en oxígeno del material, con lo que prácticamente la mitad del oxígeno de un vidrio de borosilicato convencional estaría sustituido en estos vidrios por nitrógeno

El problema que presentan los vidrios de oxicarbonuro frente a los de oxinitruro es que no todo el carbono del material vítreo se encuentra formando parte de tal fase oxicarbonuro, sino que parte de este carbono se segrega en forma de una nueva fase de nanodominios de carbono grafitico microcristalino y turboestratificado característica de dichos vidrios. En este sentido, la obtención de los vidrios de oxicarbonitruro representa una ventaja respecto a los vidrios de oxicarbonuro y oxinitruro, ya que en estos nuevos vidrios coexisten el oxígeno, el nitrógeno y el carbono, estando parte de este carbono y la totalidad del nitrógeno formando parte de la red del material, además de existir la mencionada fase de carbono libre. Es por ello que en esta Tesis Doctoral se aborda, asimismo, un nuevo método para la obtención de estos vidrios de oxicarbonitruro con un mayor rendimiento del tratamiento térmico, es decir, una mayor retención tanto de nitrógeno como de carbono. Así, se pone a punto un nuevo método al que se ha llamado carbonitruración en el cual se realiza un tratamiento de pre-pirólisis del material Ormoborosil previamente a su nitruración en atmósfera de nitrógeno/amoniaco. Las ventajas que ofrece este nuevo método de carbonitruración son muy numerosas. Entre ellas se puede destacar la posibilidad de obtener vidrios de oxicarbonitruro a partir de materiales híbridos obtenidos únicamente con PDMS como parte orgánica y en donde el contenido en carbono es muy superior al obtenido por el tratamiento convencional de pirólisis que daba lugar a sus análogos vidrios de oxicarbonuro. Pero además, mediante este nuevo tratamiento se obtienen vidrios de oxicarbonitruro de elevados contenidos en nitrógeno y carbono. Estos contenidos son especialmente altos en los vidrios obtenidos a partir de materiales Ormoborosiles en los que la parte orgánica se aporta tanto por el reactivo  $\gamma$ -APS como por el PDMS. En estos materiales se observan cantidades excepcionalmente altas de carbono y de nitrógeno que, en algunos casos, superan el contenido en oxígeno del material, con lo que prácticamente la mitad del oxígeno de un vidrio de borosilicato convencional estaría sustituido en estos vidrios por nitrógeno

y carbono, lo que supondría una notable mejora de sus propiedades.

La evidencia de la formación de estos nuevos materiales de oxicarbonitruro de boro y silicio ha sido constatada mediante el análisis químico de los mismos, la espectroscopía infrarroja y la resonancia magnética nuclear de silicio-29. Además, en esta última técnica se evidencia la aparición de nuevas señales que se han relacionado con la nueva fase de oxicarbonitruro por poseer un desplazamiento químico intermedio con las ya conocidas señales de núcleos de silicio en entorno oxicarbonuro y oxinitruro. Así, en esta Tesis Doctoral se realiza una primera propuesta de asignación de cuatro de estas bandas a núcleos de silicio en entorno  $[\text{SiCNO}_2]$ ,  $[\text{SiC}_2\text{NO}]$ ,  $[\text{SiC}_2\text{N}_2]$  y  $[\text{SiC}_3\text{N}]$ .

Las aplicaciones de estos vidrios son muy diversas, ya que esta Tesis Doctoral pone de manifiesto no sólo la versatilidad de los materiales Ormoborosiles para obtener diferentes tipos de vidrios de borosilicato (oxicarbonuro, oxinitruro y oxicarbonitruro) sino la obtención de diferentes tipos de estructuras en función de los reactivos empleados en la síntesis del Ormoborosil que van desde estructuras macroporosas hasta prácticamente

densas. Las aplicaciones más interesantes son las de los materiales densos en el campo aeronáutico y aeroespacial por ofrecer unas altas prestaciones mecánicas y térmicas a la par que una baja densidad.

Dña. Raquel de la Peña Alonso es Doctora en Ciencias Químicas por la Universidad Autónoma de Madrid. Defendió la Tesis Doctoral de título "Preparación y Caracterización de Materiales de Oxicarbonuro, Oxinitruro y Oxicarbonitruro de Boro y Silicio" el día 18 de Noviembre de 2004, con la obtención por unanimidad de Sobresaliente "Cum Laudem" como calificación. La mencionada Tesis Doctoral fue llevada a cabo en el Departamento de Química-Física de Superficies y Procesos del Instituto de Cerámica y Vidrio del CSIC, bajo la dirección del Dr. Juan Rubio Alonso y presentada en el Departamento de Química Inorgánica de la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Madrid. El tribunal estuvo formado por el Dr. Vicente Fernández Herrero, como presidente, el Dr. José Gonzalo Rodríguez López, como secretario, y como vocales el Dr. José María Guil Pinto, el Dr. José Luis Oteo Mazo y el Dr. José María Gómez de Salazar y López de los Cobos.





## Sinterización y Desarrollo Microestructural de Compuestos Nanoestructurados $\text{Al}_2\text{O}_3$ -YAG

HERNÁN M. ALVARADO QUINTANA

Dr. Hernán M. Alvarado Quintana

Grupo de Materiales Nanoestructurados del INCAR-CSIC (España). Universidad Nacional de Trujillo (Perú)

TESIS DOCTORAL

Teniendo en cuenta la estrecha relación que existe entre variables de procesamiento, microestructura y propiedades de los materiales cerámicos, se ha buscado optimizar el procesamiento con el fin de controlar la evolución microestructural y obtener un compuesto nanoestructurado de alúmina y YAG que tenga un posible uso en el campo de las cerámicas estructurales para aplicaciones biomédicas.

El objetivo ha sido el de diseñar un material compuesto formado por una matriz densa de alúmina de grano fino y nanopartículas de YAG uniformemente distribuidas en los bordes de grano que actúan como partículas de reforzamiento.

Para sintetizar los distintos materiales de partida empleamos un método coloidal consistente básicamente en la adición lenta de un precursor de itrio diluido en etanol a una dispersión también en etanol de polvo de alúmina en agitación. La suspensión se seca en una estufa de calefacción y posteriormente se elimina el alcohol residual en horno de calcinación. A continuación, el polvo seco se muele en un molino de atrición utilizando alcohol isopropílico, secándose nuevamente la suspensión para finalmente tamizar el polvo seco. Para conformar el sólido se prensa isostáticamente y posteriormente se sinteriza.

El estudio llevado a cabo se dividió en cinco etapas:

**1) Selección del precursor de itrio:** En esta etapa se probaron tres precursores de itrio a partir de un alcóxido, un cloruro y un nitrato con el fin de obtener la microestructura más próxima a la perseguida. Todos los materiales fueron sometidos a las mismas condiciones de calcinación y sinterización. Una vez caracterizados mediante distintas técnicas, se seleccionó como el precursor más idóneo el procedente del alcóxido.

**2) Estudio de la calcinación:** Se realizó un estudio de la calcinación del polvo modificado superficialmente con el precursor así como la evolución de fases con la temperatura. Distintas variables como son la temperatura de calcinación, la velocidad de calentamiento y el tiempo de permanencia a la temperatura máxima, fueron estudiadas con el fin de determinar su influencia



sobre la etapa posterior de sinterización.

**3) Estudio de los procesos de sinterización:** Se llevó a cabo un estudio de los procesos de sinterización en función de las condiciones de calcinación seleccionadas en la etapa anterior. Se estudiaron variables como la temperatura de sinterización, la velocidad de calentamiento, el tiempo de permanencia a la máxima temperatura y la concentración de itria.

**4) Efecto de la adición de dopantes:** Se estudió el efecto que distintos dopantes en variadas concentraciones ejerce sobre la sinterización y la microestructura final de los materiales

compuestos. Así por ejemplo, se investigó el efecto de la adición de  $\text{Ca}^{+2}$  y de  $\text{Ti}^{+4}$  sobre la microestructura del compuesto alúmina-YAG con el 3% en peso de óxido de itrio y sobre la alúmina pura. En el primer caso se constató que el titanio, por su valencia más alta y menor tamaño iónico que la itrio, es el que más influye en el crecimiento de los granos de la matriz de alúmina, y sin embargo, la influencia del calcio solo se observa en el caso de concentraciones más altas. En el caso de los materiales de alúmina pura, sin segundas fases, a medida que aumenta la concentración de ambos dopantes se observó un claro efecto sobre el crecimiento acicular de los granos de alúmina.

**5) Diseño de un material compuesto nanoestructurado:** Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en las etapas anteriores, se diseñó un material compuesto nanoestructurado, de estructura nanométrica tanto en la matriz como en las segundas fases formadas durante la sinterización. Para ello se utilizó, además de la alúmina utilizada en etapas anteriores, una alúmina en fase  $\delta$  de tamaño nanométrico. Se comprobó que la alúmina nanométrica mejora la densidad y la dureza de los compuestos  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -YAG.

Con este estudio, se abre la puerta a una nueva línea de investigación en el Grupo de Materiales Nanoestructurados del Departamento de Química de Materiales del INCAR-CSIC, consistente en la búsqueda de otras tecnologías de consolidación de materiales nanoestructurados que puedan operar a temperaturas muy inferiores a las actualmente conocidas en la sinterización convencional, como pueden ser las técnicas

TESIS DOCTORAL

de Spark Plasma Sintering (SPS) o Proyección Plasma. Mediante esta última técnica se podría utilizar igualmente los polvos modificados superficialmente con el método desarrollado en esta Tesis. En cualquier caso, las investigaciones hasta aquí realizadas y encaminadas a la obtención de materiales cerámicos compuestos con matriz en el rango nanométrico constituyen un importante reto en el campo emergente de la nanotecnología.

D. Hernán Martín Alvarado Quintana, Doctor en Ciencia y Tecnología de Materiales por la Universidad de Oviedo, defendió la Tesis titulada: "Sinterización y Desarrollo Microestructural de Compuestos Nanoestructurados  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -YAG" el día 5 de marzo del 2004 con la calificación de Cum Laude por unanimi-

dad. La Tesis Doctoral ha sido realizada en el seno del Grupo de Materiales Nanoestructurados del INCAR-CSIC bajo la dirección de los doctores Ramón Torrecillas y Martín Schehl, y presentada en el Departamento de Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica de la Universidad de Oviedo. El Tribunal estuvo formado por el Dr. José Serafín Moya Corral, el Dr. Francisco Blanco Alvarez, la Dra. María Cristina Rodríguez González, la Dra. Rosa María Menendez López y el Dr. Joaquín Requena Balmaseda. En la actualidad el Dr. Alvarado es Director de la Escuela de Ingeniería de Materiales de la Universidad Nacional de Trujillo (Perú) y continúa investigando sobre procesamiento coloidal, sinterización y nuevos métodos de conformado de materiales cerámicos.





## Procesamiento Coloidal de Materiales Compuestos de Alúmina-níquel

GILMER NICOLÁS HERNÁNDEZ GUARÍN

Instituto de Cerámica y Vidrio, Consejo Superior de Investigaciones Científicas.  
C/ Kelsen, nº 5, Cantoblanco, 28049 Madrid

TESIS DOCTORAL

El Procesamiento coloidal de materiales cerámicos es un método muy versátil que permite la obtención de materiales con formas muy complejas y con características especiales en sus prestaciones físicas, químicas y mecánicas. Esta versatilidad ha permitido el diseño de nuevos materiales con propiedades que responden a las mayores necesidades que los nuevos desarrollos tecnológicos requieren de ellos. Una de las vías de obtención de materiales con mayores prestaciones es mediante la formulación de composiciones con fases de características distintas. Tal es el caso de los materiales compuestos cerámica-metal (CERMETS). Independientemente de la aplicación para la que sean diseñados y fabricados, los cermets requieren un estricto control de la dispersión de una fase en otra, ya que esto condiciona las propiedades finales del compuesto y, por lo tanto su respuesta en servicio.

Se han preparado materiales densos y homogéneos de níquel metálico y de materiales compuestos de  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -Ni por la técnica de colaje en moldes de escayola. Se ha realizado un estudio de la química superficial y coloidal de suspensiones acuosas de níquel, habiéndose demostrado que es posible evitar los fenómenos de disolución trabajando a altos valores de pH. Se ha determinado el punto isoeléctrico de polvos de Ni en agua a un valor de pH  $\sim 3,5$ , considerablemente inferior al descrito por otros autores. Los estudios de XPS revelan que los polvos de Ni tratados a pH básico no generan ninguna especie hidroxilada superficial de forma que la superficie se enriquece en NiO. Se ha estudiado el comportamiento reológico de suspensiones concentradas de Ni, habiéndose constatado que las mejores condiciones de dispersión se alcanzan empleando conjuntamente un polielectrolito y una base fuerte como el hidróxido de tetrametil amonio hasta pH 10.

Se ha estudiado la influencia de la atmósfera de sinterización empleando gases inertes (Ar y  $\text{N}_2$ ). Cuando se emplea Ar y temperaturas desde  $1500^\circ\text{C}$  el Ni funde y exuda a la superficie del compacto, lo que no ocurre al sinterizar en flujo de  $\text{N}_2$ , aunque en este caso los materiales poseen menor densidad.

Asimismo, se ha estudiado la influencia de la



presencia de oxígeno en la sinterización, habiéndose constatado el papel primordial de éste para favorecer la formación de una espinela de Ni y Al en la superficie de la muestra que es esencial para la unión. Esto ocurre cuando se usa atmósfera de Ar con un contenido de oxígeno superior al 0,36%. Los ensayos de indentación revelan que la presencia de una fase dúctil de Ni en una matriz de alúmina permite el reforzamiento del material por medio de dos mecanismos distintos, el de deflexión de grieta y el de ligamento resistente.

Colloidal processing is a versatile method for obtaining complex-shaped

bodies with special characteristics for physical, chemical and mechanical requirements. That versatility has allowed tailoring new materials capable to face the increasing need of technological development. One way to produce materials with enhanced properties is through formulations of two different phases. This is the case of ceramic-metal composites (CERMETS). Regardless their final application or use, cermets require an adequate control of the dispersion between phases, since this controls the final properties of the material and its response under service.

Dense, homogeneous bodies of metallic nickel and  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -Ni composites have been produced by slip casting. Surface and colloid chemistry of Ni aqueous suspensions have been studied, demonstrating that it is possible to avoid dissolution phenomena at high pH values. The isoelectric point has been found to occur at pH 3.5, significantly below the pH reported by other authors. XPS studies reveal that Ni powders at basic pH do not form hydroxylated species and thus, surface becomes NiO enriched. The rheological behaviour of concentrated suspensions of Ni has been studied, showing that the best dispersing conditions are reached when using both a polyelectrolyte and a strong base, such as tetramethylammonium hydroxide, at pH 10.

The effect of the sintering atmosphere has been studied using inert gasses (Ar and  $\text{N}_2$ ). When Ar is used at temperatures above  $1500^\circ\text{C}$  Ni exudates to the surface of the compact, which does not occur under  $\text{N}_2$  flow, although in this case the materials have lower density.

TESIS DOCTORAL

In addition, the effect of oxygen content on sintering has been studied, also, evidencing its key role in the formation of a spinel phase at the surface that is essential for joining. This occurs for an atmosphere of Ar with 0.36 % oxygen. Indentation tests reveal that the presence of a ductile phase of Ni into the alumina matrix allows reinforcement through two different mechanisms, crack deflection and bridging.

Dr. Gilmer Nicolás Hernández Guarín, Doctor en ciencias Químicas por la Universidad Autónoma de Madrid, defendió la Tesis titulada:

“Procesamiento Coloidal de Materiales Compuestos de Alumina-níquel”, el día 13 de enero de 2005 en el Salón de Actos del Instituto de Cerámica y Vidrio en el Campus de la Universidad Autónoma de Madrid, recibiendo la calificación de “Sobresaliente Cum Laude” por unanimidad del tribunal formado por Dr. Vicente Fernández (Presidente) y los vocales Dr. Angel Caballero, Dr. David Tudela, Dra. M<sup>a</sup> Isabel Nieto, Dr. Luis E. García. El trabajo de Tesis se realizó en el Departamento de Cerámica del Instituto de Cerámica y Vidrio bajo la dirección del Dr. A. Javier Sánchez Herencia y del Prof. Dr. Rodrigo Moreno.





## GEOLOGÍA DE ESPAÑA

Editor Principal: J.A. Vera  
 Instituto Geológico y Minero de España  
 ISBN: 84-7840-546-1  
 Depósito Legal: M-28341-2004

Con la publicación de este libro sale a la luz un documento que pretende ser una obra de referencia obligada en todos aquellos aspectos que se refieren a la Geología de España, con la visión que de ella se tiene en los inicios del siglo XXI. Su carácter de obra colectiva, rigurosamente coordinada y estructurada por algunos de los mejores especialistas de esta edición.

La concepción del libro, no como una obra enciclopédica sino como un volumen con textos e ilustraciones dirigidos a reflejar lo esencial de los rasgos que definen los dominios mayores dentro de la estructura geológica de España, pretende hacerlo accesible a un amplio colectivo, que incluye desde el investigador especializado y el profesional de empresa hasta el estudiante en fase de formación avanzada, pasando por todos aquellos que participan en el proceso educativo.

La idea de elaborar este libro surgió en la reunión, celebrada el 21 de marzo de 2002, de la Comisión de

Seguimiento del Acuerdo Marco entre las Sociedad Geológica de España (SGE) y el Instituto Geológico y Minero de España (IGME). El objetivo inicial era editar una obra actualizada sobre la Geología de España, a semejanza del Libro Jubilar J.M. Ríos, editado por el IGME en 1986. Ambas entidades asumieron la idea y se convirtieron en las patrocinadoras del proyecto. Tras una serie de contactos, el 26 de Junio de 2002 se reunió por primera vez el Consejo de Redacción del libro, formado por miembros de la SGE nombrados por las dos entidades, cuya misión esencial era actuar de impulsores del proyecto y ser los encargados de dinamizarlo y llevarlo a la práctica.

Se manejaron dos posibles opciones para la elaboración del libro. Una, que se realizase por un grupo reducido y selecto de autores especialistas en cada una de las grandes unidades geológicas que forman el territorio español, y otra, que el libro fuese elaborado con la máxima participación de quienes han trabajado durante los últimos decenios en los muy variados aspectos de la Geología de España. Se decidió la segunda opción, que sin duda era la más difícil de llevar a la práctica, ya que exigía montar una estructura compleja que posibilitara simultáneamente la intervención del más amplio número de personas y su necesaria coordinación, de modo que el libro no fuese una mera suma de textos parciales de diferentes autores, con el riesgo de diferentes enfoques e incluso de distinta nomenclatura. Se acordó que el texto fuese ágil y que mostrase el estado actual del conocimientos sobre la Geología de España pero que también tratase sobre los puntos polémicos o conflictivos pendientes de resolver, con la exposición de cada una de las hipótesis contrapuestas, suministrando al lector las referencias de los artículos más significativos y recientes de cada uno de los puntos de vista en las posibles polémicas.



## Premios Alfa de Oro de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio

El pasado día 11 de febrero tuvo lugar en la Sala Ausias March de la Feria Internacional de Valencia, CEVISAMA'05, la entrega de los premios Alfa de Oro que, en colaboración con la feria, concede la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio

Desde 1977 la SECV viene concediendo, en sus distintas ediciones, los mencionados premios Alfa de Oro, cuyo objetivo es potenciar la creatividad científica, tecnológica y artística de las industrias de la cerámica y el vidrio. Y el pasado año, a petición de la Feria de Cevisama, se creó un cuarto premio dedicado al sector de sanitarios, dado que la amplia y variada producción de complementos de baño está muy relacionada con los sectores de la cerámica y el vidrio. En la presente edición han sido premiadas con el Alfa de Oro las siguientes empresas:

**TAU CERÁMICA** por el proyecto DRY SYSTEM que permite la colocación versátil de piezas cerámicas sin obra, abriendo nuevas posibilidades técnicas y estéticas.

Esta nueva modalidad de colocación baldosas cerámicas se acerca a la de los suelos de tarima flotante en cuanto a rapidez y autonomía del material. Una variedad de este proyecto es el suelo técnico que permite la colocación de cualquier tipo de instalación por debajo del mismo.

**TORRECID** por el proyecto INKCID por la novedosa solución técnica en la decoración digital de pavimentos y revestimientos cerámicos.

Inkcid consiste en una nueva tecnología basada en la impresión digital por inyección de tinta, y supera las limitaciones de la decoración por rodillos, la serigrafía y otros métodos. Las tintas pigmentadas abarcan los cuatro colores básicos de la cuatricomía. La empresa ha creado además un equipo industrial de impresión y un software específico

**QUIMICER** por el desarrollo de nuevos esmaltes vitrocerámicos multicapa de alta transparencia, adaptados a soportes de gres porcelánico.

La investigación llevada a cabo está fundamentada en el desarrollo de una nueva generación de fritas transparentes, basadas en sistemas vitrocerámicos, que permiten generar unos esmaltes y granillas con unos parámetros netamente superiores a los que existen actualmente en el mercado.

El Alfa de Oro para el sector de sanitarios se ha otorgado a la empresa **TECNI REFLEJOS** por la novedad en la decoración del vidrio dotándolo de



Foto 1. El Presidente de la SECV, D. Jorge Bakali entrega la Placa de Honor a D. Armando Ibañez, Presidente de la Feria Internacional Cevisama.

efectos visuales de profundidad aplicada a elementos de cuartos de baño.

ma de acreditación.

El Jurado ha estado compuesto por el D. Cipriano de Mesa, Director Fundación UJI- Empresa; D. Rafael Galindo Renau en representación de ANFEECC; D. Amador Caballero Cuesta, del Instituto de Cerámica y Vidrio; D<sup>a</sup>. Dolores Llanes, de la Asociación de Técnicos Cerámicos; D. Michel Toumi, en representación de ASCER y D. Francisco Capel del Aguila de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio.

Al acto de entrega de los premios acudieron las siguientes personalidades:

D. Armando Ibañez Guaita; Presidente del Comité Organizador de CEVISAMA 05

D. Alberto Catalá Ruiz de Galarreta, Presidente de Feria Valencia

D. Arturo Virosque Ruiz, Presidente del Consejo de Cámaras Oficiales de Comercio de la Comunidad Valenciana

D. Jorge Bakali, Presidente de la SECV

D. Rafael Ferrando Giner, Presidente de la Confederación Interprovincial de Empresarios de la Comunidad Valenciana

D. Belen Juste, Directora General de Feria Valencia

D. Daniel Roldán, Director de Cevisama

y demás vocales del Comité Organizador de Cevisama 05

El presidente de la SECV, Sr. Bakali, presentó la creación de un nuevo galardón de reconocimiento a determinadas entidades colaboradoras, por el apoyo quetradicionalmente vienen prestando a la Sociedad. radoras.



Foto 2. El Presidente de la Feria con los representantes de las empresas premiadas con el Alfa de Oro de la SECV.

En esta primera edición se han otorgado las siguientes Placas de Honor:

A D. ARMANDO IBAÑEZ GUAITA, Presidente de la Feria Internacional Cevisama

por su inestimable apoyo y colaboración con la Sociedad desde la creación de la Feria Internacional de Cevisama.

A D. FRANCO ROSSI, Presidente de Faenza Editrice por su valiosa colaboración en la publicación periódica de nuestro Boletín, que representa el más firme patrimonio de la Sociedad.

El Sr. Ibañez, agradeció al Sr. Presidente de la SECV el galardón que le fue otorgado, premio que hizo extensivo a todo el comité organizador de Cevisama. A continuación, dirigiéndose a todos los presentes dijo:

Bienvenidos a la entrega de Premios del Concurso Internacional de Diseño Industrial e Innovación Tecnológica y de los Premios Alfa de Oro CEVISAMA 2005, que concede la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio.

Como ven, este año hemos cambiado de escenario. La ampliación del recinto ferial nos permite ahora disfrutar de unos espacios que antes no disponíamos. Así, este año hemos visto como se multiplicaban las actividades programadas.

Permítanme sentirme orgulloso de este magnífico edificio, probablemente el mejor de Europa y que nos permite hacer el que ya es uno de los mejores certámenes del mundo.

Concluiremos mañana esta 23 edición de CEVISAMA con una afluencia que rondará las 90.000 visitas y habremos superado los 11.000 compradores profesionales extranjeros.

Nos hemos convertido en un referente en tendencias cerámicas y de equipamiento de baño. Hemos puesto en marcha iniciativas que continuarán en los próximos años para hacer de CEVISAMA una feria de referencia mundial en el ámbito de la arquitectura y del interiorismo.

Estos resultados son el fruto de un trabajo continuado, fruto que esperamos seguir cosechando gracias a la creatividad y al conocimiento que nos aportan las nuevas generaciones, como los jóvenes ganadores del Concurso Internacional de Diseño Industrial e Innovación

Tecnológica. Ellos nos proponen nuevas aplicaciones de la cerámica. Escuchémosles porque ellos nos aportan una nueva visión sobre necesidades futuras.

También reconocemos a través de los Alfa de Oro el esfuerzo innovador de la industria para dar respuesta a necesidades presentes: colocación, durabilidad, efectos, texturas o avances en los sistemas de producción que proporcionan al sector competitividad. Como he dicho otras veces, sólo aportando valor añadido al producto mantendremos el liderazgo: calidad, innovación, diseño y servicio.

Solo me queda desearles que hayan tenido una buena feria y verles aquí el próximo año. Enhorabuena a todos premiados.

Todos los premiados y galardonados fueron felicitados por el público asistente al acto.

## Reunión del Comité Ejecutivo Permanente de la Sociedad Europea de Cerámica.

El pasado día 8 de Febrero se celebró en Frankfurt una reunión del Comité Ejecutivo Permanente (PEC) de la Sociedad Europea de Cerámica (ECerS).

Dicha reunión, a la que asistieron el actual Presidente de ECerS, Prof. Gian Nicola Babini, y representantes de Francia, Georgia, Rusia, Turquía, Polonia, Alemania, Serbia, Holanda, Italia, Inglaterra y España, cada uno a distinto nivel, representando a las correspondientes Sociedades Nacionales, por la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio (SECV) el Dr. Miguel A. Rodríguez (Secretario General).

Así mismo estuvieron presentes en la reunión el Prof. Richard Brook como Editor del Journal of the European Ceramic Society (JECS), Catherine Scharrer como responsable del Boletín de la ECerS y el Dr. Derek Thompsom próximo presidente de ECerS.

En la reunión se trataron diferentes temas que se resumen a continuación.

La página web de la Sociedad Europea ya está activa ([www.ecers.org](http://www.ecers.org)) aunque se está completando. Se está pendiente de nombrar los responsables en cada sociedad nacional para aportar noticias y contenido de la web.

Existen diferentes grupos de trabajo temáticos (I+D, Educación e Industria) que están elaborando diferentes propuestas de trabajo. De estos grupos, se está formando una red temática sobre Arte y Diseño en Cerámica tradicional, coordinada por el Dr. Siemen, a la que se pueden incorporar los miembros de las sociedades poniéndose en contacto con el Profesor Babini ([babini@irtec1.listec.cnr.it](mailto:babini@irtec1.listec.cnr.it)).

El grupo de trabajo industrial sondeó como temas de interés los siguientes:

- I+D en Cerámica Tradicional.
- Nueva Normativa Medioambiental Europea.
- Educación en Cerámica.

Se pasó revista a la participación esperada en el



Profesor R. Brook (centro), Prof. Z. Kovziridze, Presidente de la Sociedad Georgiana de Cerámica (Izda.) y Dr. M. Blumberg, de la Sociedad Alemana de Cerámica (Dcha.)

próximo congreso a celebrar en Portoroz, Eslovenia, al que se presentarán unos 900 trabajos, de los cuales es de destacar la participación Turca con cerca de 150 contribuciones.

Se paso revista a la marcha del JECS, que está funcionando cada vez mejor, subiendo su índice de impacto (1.29 en 2003), el número de trabajos publicados sigue aumentando, alcanzando en 2004 la cifra de unos 500, habiendo rechazado unos 200. En 2005 la cifra se espera superior, y el índice de rechazo se mantendrá en el 30%. El tiempo de publicación se mantiene inferior a un año, y se indicó que Elsevier está abierta a la publicación de números monográficos de congresos.

Se trato la viabilidad de publicación del Boletín de ECerS, y en vista de la dificultad para encontrar fondos, se estudiará la posibilidad de editarlo electrónicamente, hasta que los presupuestos de la Sociedad se consoliden.

El gran problema se presento en la fijación de un presupuesto de la Sociedad y unas cuotas para las Sociedades Nacionales. Tras mucha discusión, no se llegó a ningún acuerdo y se pospuso hasta la reunión a celebrar en Portoroz con motivo del Congreso de ECerS.

#### **Hacia una Futura Cooperación Internacional. Una reunión Conjunta ACerS-ECerS e ICF**

A dicha reunión, celebrada en Frankfurt el pasado 9 de Febrero, asistieron, además de representantes europeos (representantes de Francia, Georgia, Rusia, Turquía, Polonia, Alemania, Servia, Holanda, Italia, Inglaterra y España), una delegación de la Sociedad Americana de Cerámica (ACerS) encabezada por su presidente John E. Marra, y por parte de la Federación Internacional de Cerámica (ICF) su presidente Robert Freer.

Comenzó la reunión con una presentación por parte del presidente de ECerS, Dr. Babini, de la situación de esta sociedad y sus inquietudes. A continuación el presidente de ACerS hizo una exposición muy amplia de la situación de su sociedad.

La evolución de estos últimos años de ACerS, la per-

didada de socios desde 14000 hasta los 8000 actuales, la disminución de asistentes a los Congresos Anuales, desde los 4000-5000 hasta los 2000 del año 2004, la bajada en el índice de impacto del Journal American Ceramic Society y la falta de anuncios para el American Ceramic Society Bulletin, le ha hecho replantearse la situación y preparar un Plan estratégico hasta el año 2010.



#### **Evolución de la profesión Cerámica.**

El análisis para este plan estratégico ha comenzado con la evolución de la profesión cerámica, en la que se ha pasado de un gran número de profesionales en los distintos estamentos, con poco interés y penetración de los ingenieros de materiales y un volumen de usuarios de cerámica creciente a una nueva situación. Actualmente el número de usuarios de cerámica aumenta, se emplean en muchos mas campos, pero el hecho de no ir sola, sino integrada en sistemas con otros materiales ha provocado que el número de ingenieros de materiales demandados crezca, y el de los puramente cerámicos disminuya.

Unas de las primeras iniciativas (aún en estudio) de la ACerS será la celebración de su Congreso anual conjuntamente con otras sociedades americanas de materiales, aunque mantengan las reuniones de secciones o monográficas.

ACerS va a tratar de rejuvenecer y tener más en cuenta la calidad de los socios que su número, además de mejorar su contacto con el sector industrial al más alto nivel. Incluso tratarán de llegar a acuerdos con las asociaciones de fabricantes.

Existen áreas emergentes donde la cerámica tiene una gran oportunidad (Biomateriales, Pilas de Combustible, Materiales Multifuncionales) que es preciso identificar y aprovechar.

Respecto a sus medios de comunicación, van a tratar de definir una estrategia a través de Internet, estudiando la posibilidad de convertir su Boletín en un "Newsletter" electrónico. Con respecto al "Journal", ante la imposibilidad de competir con las grandes editoriales, han decidido pasar la distribución a una editorial y conservar solo la edición de contenidos.

Posteriormente el Prof. Pye pasó a exponer los planes sobre el Congreso Internacional de Cerámica, nuevo Congreso a celebrar como colaboración entre

ECerS, ACerS, la Sociedad Japonesa de Cerámica y con la cobertura de ICF.

El primero se celebrará el mes de Junio de 2006, en Toronto, y siendo responsable de su Organización la ACerS. El representante de la SECV, plantea la necesidad y oportunidad de dicho Congreso. Su celebración estaba decidida de antemano, y poco se pudo hacer. Su necesidad no está clara, ya que no se define ninguna aportación nueva al panorama mundial de congresos. Su oportunidad no es correcta, ya que se ha hecho coincidir en fechas con el Electroceramics X, se supone que apoyado por ECerS y que será organizado en Toledo en esas mismas fechas.

Por esto último el representante de la SECV, presentó sus quejas y la necesidad de una coordinación y la clarificación del objetivo primordial de ICF.

El siguiente se celebrará en 2007 en Berlín, coincidiendo con la reunión de ECerS.

La financiación de ICF, organización creada en los años 70, esta en el aire y se piensa que con los beneficios del Congreso se podrá funcionar. La viabilidad de esta propuesta fue puesta en duda por algunos de los participantes en la reunión.



Dr. John E. Marra, Presidente de ACerS, durante su presentación.



De izda. a dcha. Prof. G. Babini, Prof. L. D. Pye, Prof. R. Freer y el Dr. J.E. Marra



De izda. a dcha. Prof. G. L. Messing, Prof. R. Metselaar, Prof. K. Haberlo y Prof. G. Fantozzi.

## El nuevo sistema de aplicación de las deducciones fiscales por I+D+i. El papel de la Certificación de Proyectos

La relación directa entre la capacidad de innovación de las empresas y su competitividad es un hecho que actualmente no se pone en duda. Actualmente, la tecnología propia y el capital humano son de vital importancia para aumentar o mantener la competitividad, incluso la supervivencia, por ser los factores que permiten a una empresa diferenciarse del resto de organizaciones de su sector, e incluso a escala general.

Con todo y que la mayoría de empresarios están, o parecen estar, de acuerdo con esta premisa, sabemos que la UE en general, y nuestro país en particular, están todavía muy rezagados en comparación con EEUU y Japón, desde el punto de vista de las inversiones en I+D+i. Para llegar a alcanzar la media fijada por la UE, el 3% del PIB en gastos de I+D en 2010, cada país miembro deberá realizar su particular aportación. En este aspecto, España, que destina tan sólo el 0,96%, deberá realizar un esfuerzo superior, por ser uno de los países de la UE que menos invierten en I+D.

Ante la importancia de estos aspectos, la Administración pone a disposición de las empresas una serie de Instrumentos de Política Tecnológica para incentivar de distintas formas el desarrollo empresarial a través de la I+D+i. Algunos de estos instrumentos, conocidos por todos, son las ayudas directas, los créditos blandos, el estímulo al capital riesgo, la inversión institucional privada, etc., sin olvidar uno de los instrumentos más beneficiosos: los incentivos fiscales a la I+D+i.

Efectivamente, el marco fiscal español de apoyo a la I+D+i está reconocido por la patronal europea (UNICE) como el mejor de la OCDE. Algunas de las características que hacen tan atractivos dichos incentivos fiscales,

que tienen su origen en la ley 43/95 del Impuesto sobre Sociedades (cuyo artículo 33 ha sido modificado posteriormente y que recientemente ha sido publicado el texto refundido en el Real Decreto Legislativo 4/2004) son, por ejemplo, sus efectos financieros inmediatos y su horizontalidad, es decir su adaptación a las características de cualquier empresa y a cualquier área de conocimiento en la que se incluya el proyecto.

Por un lado, disponemos de la mejor legislación europea en materia de desgravación fiscal para inversiones en I+D+i, pero por el otro, se ha detectado que el número de empresas que realizan I+D+i es muy superior al de las que aplican dichos incentivos. La conclusión es pues que su aplicación práctica es dificultosa para las empresas, y que ésta no acaba de ser útil para su objetivo principal, que es el de estimular la I+D+i.

El origen de esta problemática es la inseguridad jurídica con la que se enfrentaban las empresas hasta ahora. Efectivamente, para justificar las deducciones ante una posible inspección fiscal, debe tenerse en cuenta tanto el aspecto conceptual de I+D o IT, como las obligaciones puramente formales. Las definiciones de los conceptos de I, D o IT que hace la ley fiscal son difíciles de interpretar, y dan lugar a confusiones y controversias, generando una inseguridad, que muchas veces las empresas resuelven no aplicando las deducciones, o aplicándolas de manera incorrecta.

Para mejorar la eficacia de este instrumento, el por aquel entonces Ministerio de Ciencia y Tecnología creó en su momento un mecanismo de Certificación de Proyectos de I+D+i. (actualmente en manos del Ministerio de Industria). Efectivamente, ante las dificultades de las empresas en diferenciar de manera objetiva y calificada los contenidos de un proyecto en I+D o Innovación Tecnológica, surgió la necesidad de la intervención orientadora de una entidad independiente que asumiera esta tarea, cumpliendo con una serie de requisitos que demostraran su credibilidad. Estos requisitos son la capacidad científico-técnica, es decir, la capacidad de elaborar un dictamen altamente especializado sobre cualquier tipo de proyecto, la objetividad y la independencia, y unos procedimientos que aseguren en todo momento la confidencialidad del proceso. En el año 2000, la Universitat Politècnica de Catalunya y la Universidad Politècnica de Madrid, a instancias de los Presidentes de sus respectivos Consejos Sociales, decidieron crear una entidad con estas características. Fue así como surgió AIDIT, la Agencia de Acreditación en Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica, cuyo principal objetivo es el de emitir Certificados de proyectos de I+D+i empresariales.

La Certificación de Proyectos de I+D+i consiste en declarar el cumplimiento de una serie de aspectos referentes a dichos proyectos, entre los cuales se destaca la evaluación de la Naturaleza Técnica de los mismos, lo cual, como se ha comentado, es el principal problema en el momento de justificar las deducciones fiscales aplicadas por I+D o IT.

Gracias a estos certificados, las empresas obtienen una mayor seguridad jurídica en la aplicación de los incentivos fiscales, ya que con ellos demuestran la correcta aplicación de los mismos. Cabe destacar que éste no es el único beneficio que proporcionan dichas

certificaciones, ya que, además, permite demostrar ante cualquier parte interesada la naturaleza de los proyectos. La Administración puede utilizar esta evaluación como referencia para la calificación de proyectos a apoyar fiscal y/o financieramente, e incluso la propia dirección de una empresa puede tomarlas en consideración al plantearse o priorizar inversiones. No hay que olvidar también el aspecto de imagen corporativa de la empresa, ya que las certificaciones aportan una marca de excelencia a la empresa, proyectable al exterior.

Finalmente, para que las empresas pudieran tener la seguridad jurídica total ante estos beneficios fiscales, se modificó el artículo correspondiente de la Ley del Impuesto sobre Sociedades (artículo 33) el 2 de Abril de 2003, en la que se especifica que la Dirección General de Política Tecnológica (actualmente se trata de la Dirección General de Desarrollo Industrial) emite unos Informes Motivados relativos a proyectos de I+D+i empresariales, que son totalmente vinculantes para la Administración Tributaria.

Posteriormente se especifica la metodología a seguir para conseguir dichos Informes Motivados, en el Real Decreto 1432/2003 publicado el 29 de noviembre de 2003: las empresas que quieran solicitar este 'informe motivado' tendrán que aportar al Ministerio de Industria la documentación asociada al proyecto, así como la Certificación de una entidad debidamente acreditada por la Entidad Nacional de Acreditación, ENAC. Este es el papel de AIDIT en el nuevo sistema desarrollado.

De esta forma se consigue que las empresas puedan acogerse a los beneficios fiscales por I+D+i de forma totalmente segura, mediante un proceso que garantiza una toma de decisiones totalmente imparciales, objetivas, con la más alta calidad técnica o científica, manteniendo en todo momento la confidencialidad, sin presiones comerciales,...etc..., cualidades garantizadas ante cualquier tipo de empresa, de cualquier sector o tamaño.

Cabe comentar algunos datos referentes al ejercicio 2003, año respecto al cual que el Ministerio de Industria ha emitido por primera vez los informes motivados, vinculantes ante la Administración Tributaria. Durante el mencionado ejercicio, AIDIT ha emitido certificados de proyectos de I+D+i, necesarios para solicitar el informe motivado al Ministerio de Industria, a empresas de los más diversos sectores de la Ciencia y de la Técnica. Cabe destacar que en lo que se refiere al número de pymes que han certificado sus proyectos, éste es bastante superior al número de grandes empresas (un 61% de pymes, frente a un 26% de grandes empresas, y un 13% de multinacionales). El motivo de tal éxito entre las pymes es debido, principalmente, a la mayor incertidumbre que sufren estas empresas ante una inspección de la Administración Tributaria, y su menor capacidad para asumir las posibles consecuencias negativas de tal inspección. El Certificado y el posterior Informe Motivado les permiten anular por completo el riesgo fiscal que corrían al aplicarse las deducciones 'por cuenta propia'.

Como conclusión destacaríamos que todas las empresas que realicen proyectos susceptibles de ser considerados como de I, D o IT, deberían beneficiarse de las ayudas a la financiación de sus proyectos que ofrece la Administración, y saber que tienen a su disposición una

nueva herramienta de reducción y eliminación del riesgo fiscal, para su correcta aplicación.

Anna M. Sánchez Granados, Directora General de AIDIT.  
www.e-aidit.com

## Nuevos materiales nanoestructurados y nanotecnología

Curso de verano de la Universidad Internacional de Andalucía (UNIA), realizado del 6 al 10 de Septiembre de 2004, impartido en la sede de la Cartuja (Sevilla) en colaboración con el Centro de Investigaciones Científicas Isla de la Cartuja (CICIC), Centro Mixto CSIC-Universidad de Sevilla-Junta de Andalucía.

Página web: www.unia.es

**Director del Curso:** Prof. Dr. D. Agustín Rodríguez González-Elipe, Profesor de Investigación del CSIC en el Instituto de Ciencia de Materiales de Sevilla (ICMSE), Centro Mixto CSIC-US. El Profesor Rodríguez González-Elipe ha sido Director de dicho Instituto y en la actualidad es Coordinador del Área de Ciencia y Tecnología de Materiales del CSIC.

**Resumen y contenidos del Curso:** Desde hace años, la Comunidad Científica en el campo de la Química-Física y la Física del Estado Sólido ha venido mostrando un interés creciente en comprender las propiedades estructurales, electrónicas y magnéticas, principalmente, que presentan los materiales cuando el tamaño del cristal se reduce hasta dimensiones de pocos nanómetros (1-6). En este sentido, las investigaciones sobre materiales de este tipo se han intensificado en los últimos años debido a que las propiedades de los materiales en una escala por debajo de 100 nanómetros cambian drásticamente cuando se comparan con las obtenidas en los mismos materiales con tamaños de cristal superiores. Este gran esfuerzo en investigación se está llevando a cabo en un amplio rango de disciplinas, incluyendo la Ciencia de Materiales, Física, Química, Biología e Ingeniería (4-7).

Los avances en la obtención de materiales de altas prestaciones que sean útiles para aplicaciones diversas dependen de la capacidad de control del tamaño, distribución y morfología de sus partículas y fases constituyentes a un nivel de nanoescala (inferior a 100 nm). Se constituyen así los denominados "materiales nanoestructurados", siendo ideal producirlos en cantidades necesarias para que el desarrollo y ensayo de prototipos útiles en ingeniería sea una realidad factible.

Ejemplos notables de materiales nanoestructurados y nanocomposites presentes en la naturaleza son determinados órganos de las plantas, en los cuáles se forman verdaderos nanocomposites con la acumulación de compuestos inorgánicos, tales como algunos micronutrientes (Ca, Al, K, etc.) en tejidos y niveles celulares con propiedades mecánicas y biológicas relevantes para la supervivencia del organismo. Los dientes, composites nanoestructurados formados por hidroxiapatito crecido topotácticamente sobre colágeno, los huesos y

las conchas de ciertos moluscos (formadas por capas alternantes aragonito-proteínas) también son ejemplos destacados de materiales nanocomposites orgánico-inorgánicos con propiedades específicas. Esto da idea del tamaño de lo que se pretende conseguir de manera artificial con la obtención y desarrollo de los materiales nanoestructurados y nanocomposites dentro de lo que se denomina nanotecnología (término acuñado por el japonés N. Taniguchi).

Es interesante destacar que los sólidos con este tipo de estructura se formaron en la naturaleza desde los comienzos del Universo. Los meteoritos primitivos contienen carbono en su forma diamante en tamaño nanométrico, así como inclusiones de carburo de silicio al mismo nivel. Varios sedimentos formados en la superficie de la Tierra muestran una morfología de tipo nanoestructurado, como la calcedonia, ópalo y asbestos. Asimismo, se ha mencionado incluso la existencia de nanofósiles.

Este Curso trata sobre el desarrollo de nuevos materiales nanoestructurados y de procesos basados en la nanotecnología y ha pretendido poner de manifiesto cuáles son los principios que rigen la aparición de sus propiedades, así como presentar los desarrollos industriales que se vislumbran como fruto de la aplicación de estos principios. Como los ámbitos de la denominada "nanociencia" son muy variados, en este Curso se ha realizado una selección de temas donde se incluyen las propiedades magnéticas, ópticas y eléctricas de nanomateriales, nanopartículas y sus aplicaciones, heteroestructuras en forma de multicapas y materiales compuestos nanoestructurados. Las aplicaciones emergentes de la nanotecnología se ilustran con los desarrollos que se están produciendo en la industria electrónica y optoelectrónica, células fotovoltaicas, sensores o en materiales compuestos utilizados en aeronáutica.

### Profesores del Curso y Conferencias impartidas:

El Director del Curso impartió docencia sobre nuevos materiales y materiales nanoestructurados, capas delgadas nanoestructuradas con aplicaciones para el aprovechamiento energético y el estudio de las superficies nanoestructuradas.

Por su parte, la Prof. Dra. Asunción Fernández Camacho, Directora del ICMSE, se ocupó de la descripción de nanopartículas y materiales particulados en forma de polvo ultrafino, sus métodos de preparación, su caracterización estructural y química, así como de sus propiedades y aplicaciones más destacadas.

El Profesor Dr. D. José S. Moya Corral, del Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid (CSIC), tuvo a su cargo dos conferencias: en una expuso interesantes ideas sobre los nuevos materiales en las tecnologías emergentes y el impacto de los nanocomposites y otra versó sobre la obtención de materiales nanocompuestos a partir de sistemas particulados nanocompuestos.

La Dra. Carmen N. Afonso Rodríguez, del Instituto de Óptica (CSIC), disertó sobre la síntesis y propiedades de láminas/recubrimientos nanocompuestos.

El Profesor Dr. Fernando Briones Fernández-Pola, del Centro Nacional de Microelectrónica (Instituto de Microelectrónica) de Madrid, disertó sobre la nanotecnología en la industria electrónica, optoelectrónica,

sensores, MEMS y NEMS, además de la integración de nanoestructuras en dispositivos avanzados.

Por otra parte, el desarrollo de los materiales compuestos en cuanto a propiedades, diseño y medios productivos y su aplicación industrial, particularizando al caso de la industria aeronáutica A380/A400M, fueron los temas tratados en este Curso por D. Pedro Muñoz Esquer, de la empresa EADS-Airbus.

Asimismo, los procesos de fabricación en Micro/Nanotecnología y aplicaciones y productos obtenidos en Fundación Tekniker, constituyeron las conferencias dictadas por D. Santos Merino (Fundación Tekniker).

La ponente Adriana Gil, de la firma Nanotech Electrónica, impartió las conferencias tituladas "La microscopía de campo cercano: herramienta clave para la nanotecnología" y "Algunas aplicaciones de la microscopía de fuerzas".

Asimismo, D. Antonio Marti Vega, del Instituto de Energía Solar-ETSIT/Universidad Complutense de Madrid, se ocupó de disertar ampliamente en dos conferencias sobre la nanotecnología aplicada a la mejora de los procesos de conversión fotovoltaica, la célula solar de puntos cuánticos y banda intermedia. En esta temática, D. Jesús Alonso Reviejo, de la empresa ISOFOTON S.A. (Málaga), impartió otras dos conferencias sobre la nanotecnología aplicada a la mejora de los procesos fotovoltaicos: aplicaciones industriales.

Por último, para finalizar este interesante y novedoso Curso, el Prof. Dr. D. Manuel Vázquez Villalabeitia, del Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid (CSIC), tuvo a su cargo una conferencia sobre aspectos científicos y aplicaciones del nanomagnetismo y nanoimanes, además de otra sobre nanoestructuras magnéticas ordenadas de nanohilos y nanopartículas.

#### Referencias:

1. a) D. Johnson et al., *Nature* 314, 231 (1985); b) E.J.A. Pope, J.D. MacKenzie, *MRS Bull.*, March, p. 20 (1988).
2. H. Gleiter, *Prog. Mater. Sci.*, Pergamon Press NY 33, 1 (1990).
3. a) H. Gleiter, *Mater. Sci. Eng.* 52, 92 (1982); b) H. Gleiter, *NanoStruc. Mat.* 1, 1 (1992); c) H. Gleiter, *Adv. Mater.* 4, 475 (1992).
4. S. Komarneni, J.C. Parker and G.J. Thomas (eds.), *Nanophase and Nanocomposite Materials*, Mater. Res. Soc. Symp. Proc. Vol. 286, 459 pp., Materials Research Society (1993).
5. R.D. Shull, *NanoStruc. Mat.* 2, 213 (1993).
6. R.W. Siegel, *NanoStruc. Mat.* 4, 121 (1994).
7. A. Fernández, P.J. Sánchez-Soto, "Retos para el diseño de nuevos materiales: materiales nanoestructurados y nanocomposites", págs. 11-31, en "Retos para el diseño de nuevos materiales: composición, propiedades y aplicaciones de sólidos nanoestructurados" (Eds. J.P. Espinós et al.), 136 pp., 1995.

Nota: El ICMSE (CSIC-US) organizó con anterioridad un ciclo de conferencias titulado "Retos para el diseño de nuevos materiales: composición, propiedades y aplicaciones de sólidos nanoestructurados", celebrado en la sede del ICMSE en 1994, fruto del cual fue la edición del libro que incluía la mayor parte de estas conferencias, bajo el mismo título "Retos para el diseño de nuevos materiales: composición, propiedades y aplicaciones

de sólidos nanoestructurados" (Editores J. P. Espinós Manzorro, A. Fernández Camacho, C. Real Pérez y P. J. Sánchez-Soto), 136 pp., 1995. ISBN: 84-600-9137-6  
Dr. Pedro J. Sánchez Soto  
ICMSE (CSIC-US)

## VI Congreso Nacional de metalurgia y Ciencia de los materiales Cochabamba-Bolivia, del 24 al 27 de Noviembre del 2004. Universidad mayor de San Simón - Facultad de Ciencias y Tecnología

En la Ciudad de Cochabamba-Bolivia del 24 al 27 de noviembre del pasado año 2004, la Universidad Mayor de San Simón (UMSS) y el Centro de Investigaciones y Tecnología de los Materiales (CITEMA) de la Facultad de Ciencias y Tecnología organizaron el "VI CONGRESO NACIONAL DE METALURGIA Y CIENCIA DE LOS MATERIALES", (CMETMAT-2004), con la participación de Universidades Nacionales y Extranjeras tales como la Universidad Técnica de Oruro (UTO), Universidad Mayor de San Andrés de la Paz (UMSA), Universidad Autónoma Tomas Frías de Potosí (UATF), Universidad Gabriel Rene Moreno (UGRM) de Santa Cruz, Universidad Nacional del Altiplano (UNA) de Puno-Perú y la Universidad Nacional de San Agustín (UNSA) de Arequipa-Perú.

Bajo el lema "Desarrollo sostenible en el Siglo XXI, un reto para la Ciencia y Tecnología en Bolivia". El VI Congreso (CMETMAT-2004), reunió a más de 200 personas entre investigadores, consultores técnicos de empresas públicas, privadas y asistentes en general. Este magno evento fue realizado con la presencia y participación de Investigadores Científicos Internacionales de alto nivel tales como: Rochel Lago (Minas Gerais, Brasil), Oscar Peitl (LAMAV-San Carlos, Brasil), Ma. Flora Barba S. (ICV-CSIC, España), Pió Callejas G. (ICV-CSIC, España) y Rinaldo Olivera (FUNVESA-Perú).

Las Temáticas abordadas en este congreso fueron: Metalurgia, Ciencia de los Materiales y Polímeros incluyendo el reciclaje de los mismos. Cuyo programa estuvo distribuida en 6 sesiones Plenarias, 45 Ponencias y visitas técnicas a industrias del medio.

El VI Congreso (CMETMAT-2004), permitió valorar el estado de la investigación, los avances recientes en la Metalurgia y Ciencia de los Materiales cuyos resultados generaron un espacio de discusión sobre el aprovechamiento de nuestros recursos naturales (gas y petróleo, minerales metálicos y no metálicos), y conjuntamente con el intercambio de ideas, conocimientos y experiencias de los investigadores de trayectoria, se fortaleció la perspectiva de contribuir a superar las necesidades Regionales y Nacionales del País.

Dr. Sc. Omar J. Arzabe M\*, Lic. Edwin Escalera M\*\*.

\* Investigador-UMSS; Coordinador General del VI Congreso

\*\* Investigador-UMSS; Secretario Comité Organizador

e-mail: o.arzabe umss.edu.bo

e-mail:escalrame yahoo.es

## El Consorcio Termoarcilla ensaya en una nueva publicación la aplicación del Código Técnico de la Edificación a los edificios con muros de Termoarcilla



La novedosa publicación se presenta en el marco del convenio con la Junta de Castilla - La Mancha junto con una actualización de la Guía para el uso del bloque Termoarcilla.

Es firme el compromiso del Consorcio Termoarcilla y de sus fabricantes con la continua formación de los profesionales que utilizan este material en

sus proyectos y obras. Buena muestra de esta política de actuación es la intensa actividad que desempeña el departamento de publicaciones del Consorcio Termoarcilla, que recientemente ha editado dos nuevos e interesantes títulos: la "Guía para el uso del bloque Termoarcilla" y "Aplicación del Código Técnico de la Edificación a una estructura con muros de carga de bloque Termoarcilla", que vienen a engrosar la lista de publicaciones especializadas en bloque Termoarcilla existentes en España.

La publicación de ambas obras es fruto del convenio suscrito el pasado año entre el Consorcio Termoarcilla y la Junta de Castilla-La Mancha, obediendo al propósito común de difundir el bloque Termoarcilla entre la comunidad de profesionales y perfeccionar los conocimientos del personal técnico de la administración y empresas públicas, profesionales del sector, jefes de obra, albañiles y encargados.

Ambas obras ya se encuentran disponibles en la página web de la entidad [www.termoarcilla.com](http://www.termoarcilla.com) para todo aquel usuario interesado en profundizar y actualizar sus conocimientos sobre las prestaciones técnicas del bloque de arcilla aligerada.

"Aplicación del Código Técnico de la Edificación a una estructura con muros de carga de bloque Termoarcilla"

Con motivo de la futura aprobación del Código Técnico de la Edificación que definirá las condiciones técnicas que deberán cumplir todas las edificaciones en España, el departamento de publicaciones del Consorcio Termoarcilla edita esta obra de gran utilidad para aquellos aparejadores y proyectistas interesados en conocer cómo afectará la nueva normativa al proceso constructivo de muros con bloque Termoarcilla.

El objetivo de esta obra no es otro que detallar "los procesos a seguir para verificar el cumplimiento de las condiciones resistentes y de estabilidad de un edificio sencillo proyectado con muros de Termoarcilla".

Con tal propósito, la obra establece un planteamiento inicial, tomando como punto de partida un hipotético edificio proyectado con Termoarcilla, a partir del cual se explica todo el proceso para su edificación en conso-

nancia con la normativa del futuro Código Técnico de la Edificación. La obra ofrece al lector un conocimiento de uso y aplicación de conocimientos y técnicas avanzadas en resistencia de muros, a partir de la experiencia del equipo técnico del Consorcio Termoarcilla.

Basada en el Eurocódigo-6, la obra se estructura en dos partes: Cálculo a acción vertical y Cálculo a acción de viento, completadas con un capítulo de conclusiones finales. En el ejercicio planteado, el edificio cuenta con tres tipos de muros: muros de carga, muros de arrostramiento y muros de fachada, requiriendo para cada uno de ellos un tratamiento y específico.

"Guía para el uso del bloque Termoarcilla" Criterios de diseño constructivo y ejecución de soluciones de una hoja de bloque Termoarcilla. Avances en la normalización y tecnología del producto.

Este documento es la obra de referencia sobre el bloque Termoarcilla en nuestro país y la más completa guía existente en el mercado para los profesionales que ya trabajan o están interesados en trabajar con bloque Termoarcilla. La Guía para el uso del bloque Termoarcilla aborda los aspectos esenciales en la utilización del bloque de arcilla aligerada, incorporando en esta edición actualizada nuevos contenidos.

Las principales novedades que el lector encontrará en esta edición son, sin duda, los apartados dedicados al proceso de producción del bloque Termoarcilla y a la normalización y certificación. El primero se ocupa de detallar todas y cada una de las 13 fases que componen el proceso de fabricación de los bloques, desde la extracción y homogeneización iniciales, hasta la obtención del producto final. Dicho proceso resulta similar al de cualquier pieza de arcilla cocida para construcción, exceptuando la adición de materias primas que desaparecen durante la cocción y producen en la pieza una porosidad única en el mercado.

El apartado "Normalización y certificación" aborda las novedades derivadas de la directiva europea conocida como Mercado CE, la cual entró en vigor el pasado 1 de diciembre de 2004 estableciendo los requisitos a cumplir por los bloques cerámicos aligerados y que será de obligatorio cumplimiento para todos los fabricantes de bloque Termoarcilla a partir del 1 de diciembre de este año 2005.

El Mercado CE indica la conformidad del producto con los requisitos esenciales de la Directiva de Productos de la Construcción que le afectan y con las especificaciones técnicas de la norma armonizada. Este capítulo especifica, asimismo, la responsabilidad del fabricante en el etiquetaje de la mencionada certificación en los productos.

La incorporación de este capítulo en la Guía es de suma importancia ya que el Mercado CE será la certificación obligatoria y el requisito indispensable para que un producto pueda comercializarse en la Unión Europea, incluyendo el país de fabricación. Por la importancia del cambio en la norma, tanto el Consorcio Termoarcilla como la asociación Hispalyt realizan un esfuerzo de divulgación a través de publicaciones o mediante la organización de jornadas técnicas en distintas ciudades españolas.

Para más información, contactar con la agencia de comunicación del Consorcio Termoarcilla:

Clotet & Cía. Comunicación  
Gran Vía de Carlos III, 86, 9º 4ª  
Edificios Trade, Torre Este 08028 Barcelona  
Tel. 934 146 710 - Fax 934 140 142  
[clotet@clotetcomunicacion.com](mailto:clotet@clotetcomunicacion.com)

# CALENDARIO










Fecha	Lugar	Evento	Dirección
2005	Andalucía (España)	I Master y I Curso de Experto Universitario en Técnicas de Caracterización de Materiales	Universidad de Andalucía
20-23 marzo 2005	Aveiro (Portugal)	Materiais 2005. XII Portuguese Materials Society Meeting III Internacional Materials Symposium	Tel.: (+351) 234 370 950/ 354 Fax: (+351) 234 425 300 materiais2005@cv.ua.pt
15-19 mayo 2005	Estambul (Turquía)	20 th International Enamellers' Congres	www.enamellers2005
29-31 mayo 2005	Scandinavian (Sweden)	Nordiska glastekniska Föreningen. The Scandinavian Society of Glass Technology 55 <sup>th</sup> Annual Meeting	birgitta.h.ohlsson@glafö.se Tel.: +46 470 767 050
19-23 junio 2005	Portoroz (Slovenia)	IX Conference and exhibition ECERS	www.ecers2005portoroz.com
30 junio 1 julio 2005	Teruel (España)	VII Reunión Nacional de Electromecánica	http://www.unsa.edu.pe copemat@unsa.edu.pe
10 - 15 julio 2005	Hawai ( EE.UU)	Novel and Emerging Ceramic Composites	http://www.unsa.edu.pe








## Ferias y Exposiciones

Fecha	Lugar	Evento	Dirección
29 marzo 1 abril 2005 com	Bilbao (España)	Construlan 2006. Salón de la Construcción	construlan@bilbaoexhibitioncentre. www.bilbaoexhibitioncentre.com Tel.: 944 285 400
5-7 abril 2005	Hamburg (Germany)	Texting Expo 2005	aerospace@ukintpressinfo.com www.aerospacetesting-expo.com/europe Tel.: +44 (0) 1306 743 744 Fax: +44 (0) 1306 742 525
4-8 mayo 2005	Santiago (España)	Ficomat, obra pública, minería y edificación	Tel.: +34 986 577 000 Fax: +34 986 580 865 www.feiragalicia.com
11-16 abril 2005	Barcelona (España)	Construmat	Tel.: 93 233 21 66 - 93 233 35 55 Móvil: 639 352 295 Fax: 93 233 21 77 cmier@firabcn.es-sperezh.prensa@firabcn.es
24-25 mayo 2005	Praga (República Checa)	Glassman Europe 05	Tel.: +44 (0) 1737 855 116 Fax: +44 (0) 1737 855 463 www.glassmediaonline.com
27-29 mayo 2005	Getxo (España)	XXXII Feria de Artesanía de Getxo	Tel.: 94 491 40 80 info@getxokultura.com
27-30 septiembre 2005	Bilbao (España)	Feria Internacional de la Subcontratación	Tel.: 944 285 416

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

**DIRECTORIO DE EMPRESAS**

Dirección	Descripción	Empresa
 <p>COLORANTES CERÁMICOS LAHUERTA, S.L.</p>	Colores y esmaltes	<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>DELTA C.P.Q.</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>DESINTEC INGENIERÍA S.L.L.</p>	Hornos de fusión (fijos y basculantes), muflas, secaderos, reaprovechamiento energético.	<p>Ctra. Alcora YA-51, 12006, Castellón (España) Tel. +34 964 243 243, Fax +34 964 242 737, www.desin- tec.net</p>
 <p>ESMALTES, S.A.</p>	Fritas, esmaltes, etc.	<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>FERROSPAIN, S.A.</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>FRIITA, S.L.</p>	Fritas, esmaltes y colores cerámicos.	<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>
 <p>INDUSTRIAS DEL CUARZO, S.A.</p>	<p>Arenas feldespáticas. Arenas silíceas. Feldespatos potásicos</p>	<p>P. Castellana, 77, 14 28046 Madrid Tel. 91 397 20 84 Fax 91 397 23 65 www.incusa.es</p>

Dirección	Descripción	Empresa
Muelle de la Cerámica, s/n. Puerto de Castellón 12100 Grao de Castellón Tel. 964 73 70 50 Fax 964 28 62 65 mangel@kaltun.com www.kaltun.com.tr	Arenas feldespáticas. Arenas silíceas. Feldespatos potásicos.	KALTUN IBERICA, S.L. 
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. 