

La industria cerámica en España

M. REGUEIRO, E. SANCHEZ*, V. SANZ*, E. CRIADO**

Instituto Tecnológico Geominero de España. Madrid.

*Instituto de Tecnología Cerámica. Univ. Jaime I. Castellón

**Instituto de Cerámica y Vidrio. CSIC. Arganda del Rey.

La industria cerámica española se ha convertido en uno de los sectores industriales más dinámicos del país. En él se engloban un amplio conjunto de subsectores: pavimentos y revestimientos, esmaltes, porcelana artística, sanitarios, loza y artesanía, ladrillería, materiales refractarios y cerámica técnica. Su nivel tecnológico y de competitividad es lógicamente heterogéneo. La facturación del sector es de alrededor de 663 000 MPta, lo que representa casi el 1% del PIB nacional. La industria de los pavimentos cerámicos, que produce anualmente más de 400 millones de m² es el sector más relevante tanto desde el punto de vista cuantitativo como cualitativo, seguido de la producción de ladrillos y tejas (15 millones de toneladas al año). España produce anualmente casi 9 millones de piezas de sanitarios, unas 500.000 t de fritas y esmaltes cerámicos y 340.000 t de materiales refractarios. La cerámica de mesa (60 millones de piezas al año), la cerámica decorativa, la alfarería y los sectores de reciente desarrollo, como la cerámica técnica y avanzada, completan el panorama de la cerámica española que se repasarán a continuación. El éxito del sector de pavimentos y esmaltes se basa, entre otros factores, en la existencia de materias primas de excelente calidad y una gran inversión en investigación y desarrollo. Las previsiones en el sector de refractarios o cerámicas técnicas son más complejas.

Palabras claves: producción cerámica, materias primas, pavimentos, revestimientos, ladrillería, porcelana, vajilla, sanitarios, refractarios, cerámica técnica.

Ceramic industry in Spain

Ceramics has become one of the most dynamic and competitive businesses in Spain. The sector's turnover is around 5.100 million US\$, representing almost 1% of the GDP. The tile industry, producing 400 million square metres is the most important sector, followed by brick and roof tile production (15 Mt per year). Spain produces every year almost 9 million pieces of sanitary ware, around 500.000 tones of glazes and frits and 340.000 tones of refractory materials. Tableware (60 million pieces), giftware, traditional ceramics and now emerging technical and advanced ceramics, complete the panorama of spanish ceramic areas. Expectative is not quite homogeneous for all the sectors. Nevertheless some excellent raw materials and a great deal of research institutions has turned Spain one of the most technologically advanced countries specifically in tile, glazes, frits. Refractory and advanced materials fields show more complex forecasting

Key words: Ceramic production, raw materials, roofs, tiles, sanitary, pottery, tableware, porcelain, refractory, technical ceramics.

INTRODUCCION

La industria cerámica española es uno de los sectores industriales que ofrece mayor dinamismo. Ello se debe al conjunto de actividades que incluye: investigación, mineras, transporte y distribución, producción, bienes de equipo, diseño, redes comerciales, así como por el volumen de empresas y personal implicado y la dispersión geográfica de los centros productivos. No obstante las diferentes ramas que lo integran presentan características muy diferenciadas en cuanto a su estructura productiva, nivel tecnológica, implantación regional, capacidad exportadora y perspectivas de futuro. Así el sector de suelos y revestimientos está en condiciones de mantener su protagonismo mundial al estar basado en un nivel tecnológico, disponibilidad de materias primas, costes energéticos y laborales que le hacen ser competitivo en los segmentos de producto de mayor valor añadido. El mantenimiento del liderazgo inducido en el sector de esmaltes y la consolidación de un potente sector de bienes de equipo deben permitirle mantener el lugar destacado que ocupa a nivel mundial

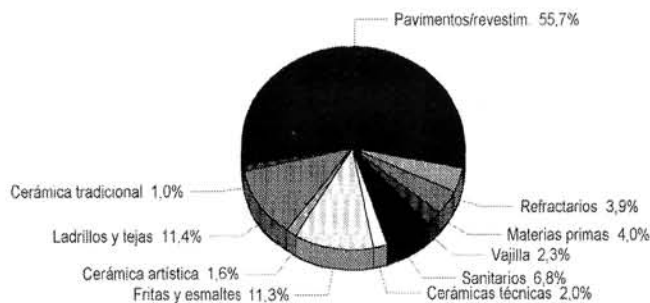


Fig. 1. Distribución del valor de la producción cerámica en España. La producción total en 1995 fue de 5.116 millones de dólares.

Fuente: AICE, ICV, HYSALIT, AMFRE. Elaboración propia.

El sector ladrillero, sometido a un proceso de concentración y modernización, está en condiciones de dotarse de una estructura productiva más ajustada a la demanda a medio plazo y evitar así las graves crisis cíclicas a que se ve sometido. El cre-

ciente nivel tecnológico y la gran calidad media de la mayoría de las producciones constituyen una buena base para garantizar el futuro del sector y encarar la actividad exportadora.

El sector de refractarios presenta una situación más delicada, se ha alcanzado un nivel tecnológico razonable en los productos convencionales y existen plantas con un nivel elevado en la producción de piezas para colada continua, materiales no conformados, pero los problemas derivados de la inadecuación de la capacidad productiva y los interrogantes sobre el futuro a medio plazo en las principales industrias consumidoras siguen condicionando el futuro a largo plazo del sector.

En el sector de material sanitario y algunos segmentos de la cerámica artística la situación es asimismo de gran pujanza y relevancia a nivel internacional. En otros sectores como la porcelana de mesa, alfarería el panorama presenta más incertidumbres.

En todo caso el volumen de recursos es muy elevado. Si se incluye el sector vidriero las cifras superan el billón de pesetas, lo que se traduce en que la cerámica y vidrio tienen un mayor peso en nuestro país muy por encima de la media de los países de la U.E. En la Fig.1 se recoge una estimación de la distribución de la producción para el conjunto del sector.

1. MATERIAS PRIMAS CERAMICAS

Las materias primas utilizadas en la industria cerámica son tan variadas como el amplio espectro de productos cerámicos disponibles en el mercado. Los pavimentos y revestimientos cerámicos se fabrican utilizando bien arcillas comunes (arcillas rojas que dan productos de coloración roja tras la cocción) o arcillas refractarias (blancas tras la cocción). Las arcillas rojas se pueden clasificar en cuanto a su contenido en carbonatos, en nulo, medio y alto. Las arcillas rojas con un bajo contenido en carbonatos se utilizan normalmente en los pavimentos cerámicos, mientras que las arcillas rojas con un contenido medio a alto de carbonatos suelen emplearse en recubrimientos cerámicos porosos. Las arcillas refractarias se suelen utilizar en pastas cerámicas blancas. Las pastas blancas porosas para recubrimientos cerámicos suelen necesitar la adición de caolín, carbonato cálcico, dolomita, arenas silíceas y feldespato. Además de arcillas refractarias, las pastas para pavimentos cerámicos de monococción suelen incluir feldespato, sílice, caolín y talco, una mezcla muy similar a la de los pavimentos de porcelánicos, salvo que en estos últimos el contenido en feldespato alcanza el 50%. Los ladrillos y tejas se producen con una amplia gama de arcillas rojas tanto carbonatadas como no carbonatadas. Las pastas para cerámica sanitaria y vajillas suelen fabricarse a base de arcillas refractarias, feldespato, caolín y sílice. La variedad de materias primas utilizadas en los esmaltes y fritas cerámicas es muy amplio y excede los objetivos de esta revisión. La producción de materias primas nacionales para la fabricación de refractarios es significativa, pero como sucede también en la mayoría de los países industrializados cerca del 70 % de las materias primas empleadas son de importación. La producción nacional incluye dolomita, magnetita, carburo de silicio, caolines pétreos y algunas tipos de cianitas y alúminas. mientras que bauxita, cromitas, alúminas y magnetitas de alta pureza, circón y grafito son mayoritariamente importadas. En resumen, esta revisión se refiere sólo a las sustancias de producción nacional y con relevancia en cuanto a producción o costes.

Las empresas comercializadoras de minerales, tales como Quimiamel SA, Guzmán, SA o Mario Pilato Blat consideran que en el futuro inmediato, el mercado de las materias primas

minerales para la cerámica seguirá la pauta marcada por la cerámica avanzada, con incrementos constantes en cuanto a calidad, características granulométricas y una reducción progresiva de tamaños, con un crecimiento continuo en las fracciones inferiores a 30 micras. Este proceso implicará la necesidad de mayores inversiones en I+D tanto en la preparación y beneficio de minerales como en el control de calidad.

1.1. Arcillas Rojas

Existen dos sectores principales de consumo de arcillas rojas: ladrillos y tejas y recubrimientos y pavimentos cerámicos. España produce alrededor de 20 Mt al año de arcillas para ladrillería que alcanzan un valor a pie e mina de unos 10 400 Mpta. Las explotaciones se encuentran localizadas por todo el país en las proximidades de las fábricas, dado que el bajo valor de la materia prima no permite un transporte muy largo. Las principales provincias productoras son Barcelona (12%) y Toledo (16%), seguidas de Valencia (9%) y Alicante (7%). El 34% de la producción nacional de arcillas rojas está concentrado en la región mediterránea (desde Gerona a Murcia) y el 30% procede de la región central. El sector consta de 458 compañías que cuentan con casi 10 000 empleados, si bien sólo 600 se dedican a las labores de extracción. El 60% de las compañías (que representan el 80% de la producción) están incorporadas a la asociación HISPALYT.

La mayoría son empresas familiares, aunque hay algunos grupos industriales con intereses en el sector. El Grupo Uralita controla Cetem en Valencia, Nueva Cerámica en Alfaro (La Rioja) y Productos Cerámicos Borja, en Alicante. Este grupo consume cada año 175 000 t de arcillas rojas. El grupo francés Imetal, es propietario de Cerámica Collado en Almansa (Albacete) con una capacidad de consumo de 70 000 t/año. La también francesa Poliet posee dos fábricas de tejas en España (Cerámicas del Ter) en Gerona y Alicante, con una capacidad de consumo de arcillas de 140 000 t/año. Entre las empresas familiares vale la pena mencionar las que consumen más de 115 000 t/año de arcillas rojas. En la zona de La Sagra (Toledo), Hnos Diaz Redondo, Hnos. Ortiz Bravo, Ceratres y Jumisa. En Bailén (Jaén), Malpesa, Almar en Barcelona. Tejas Borja en Valencia y Alicante, Rubiera SA y Cerámicas Gonzalo Carreño en León y Cerámica Campo en Galicia. Más adelante se incluye una detallada revisión de sus productos.

Las arcillas rojas para pavimentos y revestimientos cerámicos se extraen fundamentalmente en Valencia, en las poblaciones de Villar del Arzobispo, San Juan de Moró, Alcora y Chulillas, aunque una pequeña proporción procede de Galve (Teruel). La producción total se cifra entre 7 y 8 Mt/año.

El principal productor es ARCITRAS SL, que actualmente extrae 3 Mt/año de sus canteras de San Juan de Moró y Galve (Arcillas Galve). El resto de la producción procede de unas 20 pequeñas compañías. De entre las cuales, Arcillar, Arcigres y Saevi producen cada una entre 250 000 y 400 000 t/año de sus canteras en Villar del Arzobispo, La Yesa, Chuililla y Mas Vell. Una pequeña proporción procede de los productores de caolín tales como Caolines Lapiedra SL (100 000 t/año) y Sicamar SL (20 000 t/año).

1.2. Arcillas refractarias

Las arcillas refractarias se utilizan en las pastas cerámicas de diversos sectores cerámicos, de los cuales las más importantes

son los pavimentos cerámicos y porcelánicos, si bien también se utilizan arcillas refractarias especiales en esmaltes, engobes y pastas para loza, porcelana y sanitarios. Las arcillas refractarias que se emplean en España son principalmente nacionales (67%) aunque una cierta cantidad es importada (33%) de Gran Bretaña, Alemania, Francia e Ucrania. El consumo total de arcillas refractarias en España alcanza las 680 000 t/año, con un valor de 4680 Mpta. Euroarce, una filial del Grupo Samca es el mayor productor español de pastas de cocción blanca. La compañía ha desarrollado un sistema de purificación por vía húmeda para producir 115 000 t/año de arcillas de cocción blanca para su consumo en sanitarios, esmaltes y engobes, y posee su propia planta de atomización con una capacidad de producción de 475 000 t/año de pastas cerámicas para pavimentos y revestimientos cerámicos. Tales desarrollos han sido posible gracias a un complejo laboratorio y una planta semi-industrial para prototipos. Euroarce opera una cantera en Ariño (Teruel) de la que extrae 600 000 t/año de arcillas refractarias utilizando una técnica de extracción muy selectiva. Las arcillas se trituran y mezclan en una planta de homogenización de 350 000 t/año donde se producen arcillas illítico-caoliníticas para la industria cerámica. La producción total de arcillas de Euroarce alcanza en 1995 las 180 000 t/año. Minera Sabater es la segunda empresa arcillera española, con una producción de 150 000 t/año de sus tres canteras situadas en Teruel. La compañía está actualmente doblando su capacidad de producción para alcanzar las 200 000 t/año. Portome, una compañía del Grupo Porcelanosa, produce 75 000 t/año de arcillas refractarias que se consumen exclusivamente en las fábricas del grupo. Otros productores más pequeños (<6%) son Arcimusa, Miresa y Minera Capilla, todas ellas con explotaciones en Teruel.

La industria española de pavimentos cerámicos ha sufrido grandes cambios en relación con la preparación de las materias primas: las plantas de homogenización y los atomizadores. Con respecto a estas últimas ya hay seis plantas atomizadoras de arcillas rojas (Atomix SA, Azuliber SA, Tierra Atomizada SA, Atomizadora SA, Arcillas Atomizadas SA y Atomizadora de Alcora SA), si bien muchas fábricas de pavimentos tienen su propio atomizador. En el caso de las pastas blancas sólo hay un productor independiente de arcillas refractarias atomizadas (Euroarce) que suministra al mercado libre.

1.3. Caolín

Casi un 56% (170 000 t/año) de la producción nacional de caolín (300 000 t/año) se consume en la industria cerámica, nacional (88%) e internacional (12%). Los principales sub-sectores consumidores son el de los sanitarios, las vajillas, los esmaltes y engobes, las pastas blancas para pavimentos y revestimientos y las chamotas para gres natural. La producción de caolines cerámicos alcanza un valor a pie de mina de 3510 Mpta. ECESA es con mucho el mayor productor español de caolines cerámicos, suministrando un total de 45 000 t/año de caolines cerámicos de sus explotaciones en Burela (Lugo) y Poveda de la Sierra (Guadalajara) (Caosil). Casi la mitad de su producción se exporta. Silca produce alrededor de 25 000 t/año de caolín cerámico en su planta de Riodeva (Teruel), la compañía explota también yacimientos en Villar del Arzobispo (Valencia), Caobar suministra exclusivamente al mercado de Castellón unas 18 000 t/año de caolín cerámico de su cantera de Poveda de la Sierra (Guadalajara). Caolina y Casocipa producen cada una alrededor de 6 000 t/año de sus explotaciones

y plantas de tratamiento de Carboneras de Guadazaón (Cuenca). Arevi SL suministra actualmente 10 000 t/año de caolín cerámico de su planta en Higuera (Valencia), la compañía explota una cantera en Villar del Arzobispo. ABSA SA ha puesto a pleno rendimiento su planta de tratamiento de 640 Mpta situada en Tamames de Sayago (Zamora), y produce alrededor de 15 000 t/año de caolín cerámico y montmorillonita, arcilla, esta última que tiene una gran cantidad de aplicaciones cerámicas debido a su excelente plasticidad y su gran resistencia en verde. La compañía produce también mica clasificada y micronizada. Otros productores menores de caolín cerámico son Lorda & Roig (1 500 t/año) en Piera (Barcelona), Sicamar (2 700 t/año) en Higuera, La Yesa y Alpuente (Valencia), Cavisa, un importante productor de caolín papeletero (1 200 t/año) en Vimianzo (La Coruña) y Vicar (1 200 t/año) en Alpuente y Villar del Arzobispo (Valencia). Por último se explotan caolines pétreos para su empleo en chamotas refractarias en Salas (Asturias) (A.de la Serna (26 000 t/año)) y en Tineo y Salas (Caolines de la Espina SL (20 000 t/año)).

1.4. Feldespatos y arenas feldespáticas

La mayor parte de la producción española de feldespatos (250 000 t/año) se consumen en la industria cerámica (sanitarios, loza de mesa, pavimentos, fritas, esmaltes, porcelana, refractarios), pero a medida que la demanda del sector sigue creciendo, las importaciones han venido creciendo en los últimos años y alcanzan actualmente las 130 000 t/año, la mayor parte feldespato sódico procedente de Francia (30 000 t/año) y Turquía (100 000 t/año), por lo tanto el consumo total podría alcanzar las 350 000 t/año, especialmente de feldespato potásico. El valor de la producción puede alcanzar los 2340 Mpta. Al aumentar el consumo, la mayoría de las empresas establecidas están aumentando su capacidad de producción y nuevas compañías entran a competir en el mercado.

El mayor productor español es Industrias del Cuarzo SA (Incusa), que acaba de terminar la ampliación de su planta de secado, molienda y flotación a 120 000 t/año. Su producción actual del yacimiento de arenas eólicas situado en Carrascal del Río (Segovia) es de 85 000 t/año de feldespato potásico y 60 000 t/año de arenas feldespáticas (que se emplean en pastas blancas). La compañía exporta alrededor del 20% de su producción. La Compañía Minera del Río Pirón (Grupo Samca) también ha aumentado su capacidad de producción a 125 000 t/año en su planta de Navas del Oro (Segovia). La producción de feldespato potásico del yacimiento de arenas eólicas es de 80 000 t/año. Llansá SA explota un depósito pegmatítico situado en Llansá (Gerona) y produce 72 000 t/año de feldespato K-Na y feldespato Na. La compañía planea instalar una nueva planta de molienda a finales de 1996 para aumentar su capacidad de producción a 150 000 t/año. Basazuri SL es el principal productor gallego y produce entre 60 000 y 80 000 t/año de albita de un yacimiento de varios metros de espesor de albititas (10% Na₂O, 0,3% Fe₂O₃) interestratificadas en la Formación Cándana (Cámbrico Inferior) situado cerca de la población de Barreiros (Lugo). La materia prima es molida a 0/10 mm en su planta de Mañete-Foz (Lugo) y enviada por mar desde el puerto de Ribadeo a la industria cerámica nacional (gres y revestimientos porosos de monococción). La compañía extrae también entre 1 500 y 2 000 t/año de feldespato (6-7% K₂O, 4-3% Na₂O, 0,1-0,3% Fe₂O₃) de un yacimiento pegmatítico situado en San Simón-Villalba (Lugo). La compañía estima unas reser-

vas probadas de 400 000 t y un reciente descubrimiento de feldespato puro (12,82% K_2O , 1,97% Na_2O , 0,05% Fe_2O_3) aún sin evaluar. El feldespato es molido a <1 y $<0,1$ mm y tratado con separador electromagnético de alta intensidad para reducir el contenido en hierro. El material tratado es vendido para su empleo en la industria de las porcelanas, lozas y electrodos.

Basazuri S.L. dispone de importantes depósitos de sillimanita (varios Mt de roca con un contenido entre 24 y 40% de sillimanita), caolín (1,5 Mt) y arenas silíceas, que están todavía por desarrollar. José Pernás Cerdeira produce alrededor de 5 000 t/año de feldespato de un depósito situado en Mures, también en Galicia. Molcasa produce actualmente 12 000 t/año de lepidolita y pegmatita feldespática que aflora en una antigua mina de estaño en La Fregeneda (Salamanca). El mineral es tratado por Molcasa en Castellón y vendido a la industria cerámica para su empleo en esmaltes y pastas cerámicas. José Sanchís Penella explota varios diques aplíticos y pegmatíticos en El Vellón (Madrid), y produce 2 600 t/año para su venta en Manises (Valencia) y Onda (Castellón) para esmaltes y porcelanas. Ostale extrae 24 000 t/año de feldespato sódico en Cazalla de la Sierra (Sevilla) que se vende a las fábricas de sanitarios de ROCA de España y Portugal. Compañía Europea de Feldespatos es la compañía más reciente en el mercado y está a punto de comenzar la producción de un yacimiento de feldespato potásico procedente de un granito alterado situado en el Puerto de Villatoro (Ávila). El depósito no precisa flotación y el tratamiento consiste en una clasificación in situ, lavado, molienda y separación magnética. Un análisis típico del producto es el siguiente: SiO_2 66%, Al_2O_3 18%, K_2O 11%, Na_2O 3%, Fe_2O_3 0,07%, CaO 0,5%, MgO 0,02%, P_2O_5 0,03% y PF 0,5%. El material es adecuado para su empleo en esmaltes, porcelanas, fritas y vidrio.

1.5. Sílice

La sílice es un componente esencial en la producción de pastas blancas, porcelana y esmaltes y se emplea en forma de harina. Casi toda la sílice que se emplea en la cerámica española procede de la micronización de las arenas silíceas que se obtienen como sub-producto de las plantas de caolín, si bien una cierta cantidad procede en la actualidad de las explotaciones de arenas feldespáticas. El consumo total español de sílice para cerámica supera con toda probabilidad las 250 000 t/año, con un valor de alrededor de 1300 Mpta. Sibelco es el productor más importante, micronizando alrededor de 200 000 t/año en su planta de Utiel (Valencia). Molcasa produce en la actualidad alrededor de 50 000 t/año en sus instalaciones de Castellón. Euroarce acaba de montar una nueva planta de micronizado de sílice para suministro interno de la compañía pero con vocación de suministrar al exterior y una capacidad de producción de 45 000 t/año.

1.6. Ogres

España es un productor tradicional de pigmentos de óxidos de hierro, un componente básico en la manufactura de esmaltes cerámicos. Las zonas de producción están situadas en Zaragoza, Vizcaya, Granada y Málaga. La producción total ronda las 30 000 t/año con un valor de producción a pie de mina de 1 248 Mpta. Promindsa es el principal productor español, beneficiando una mina en Tierga (Zaragoza) y otra en

Sopuerta (Vizcaya). La capacidad de producción de dichas plantas es de 12 000 t/año. La empresa exporta el 95% de su producción y tan sólo el 5% se consume en el mercado nacional. Promindsa ha instalado unos modernos laboratorios para el control de calidad de sus productos y continúa mejorando sus instalaciones. Oxidos Rojos de Málaga es el segundo productor español de ogres para la industria del esmalte y el de más solera ya que la compañía se fundó en 1921. Explota minas en Jaén, Málaga y Granada cuyo producto elabora en una planta de tratamiento situada en Málaga. La producción de óxidos rojos naturales alcanza las 6 500 t/año que exporta a todo el mundo.

1.7. Otras materias primas

Hay otras materias primas que se consumen en la industria cerámica, tales como carbonato cálcico (14 000 t/año), talco, dolomía, wollastonita (aprox. 4 000 t/año), etc. pero como las cantidades son relativamente reducidas, no se incluye un análisis pormenorizado de las mismas en esta revisión.

Es de destacar la producción española de sepiolita, mineral en que se lidera la producción mundial. La compañía TOLSA, obtiene cerca de 500.000 t. año de las que el 90% se dedica a aplicaciones en el campo animal. No obstante y como consecuencia de un amplio proceso de investigación, está creciendo el porcentaje dedicado a aplicaciones industriales, que alcanzó el pasado año un volumen cercano a las 50.000 t.

1.8. Materias primas para la fabricación de refractarios

Existen en el país considerables recursos de algunas materias primas, tales como caolines pétreos (ver caolín), magnesita y dolomía. Se han desarrollado importantes esfuerzos para producir carburo de silicio (Navarro SA) en sus dos plantas (León y Cuenca), con una producción superior a las 20.000 t. de la que se exporta una notable proporción. De los yacimientos de dolomía tradicionalmente explotados en el norte de España, se ha cerrado la producción de Productos Dolomíticos, mientras continúa la de Dolomías del Norte. En los últimos años se ha iniciado la explotación en la región andaluza de yacimientos de muy notable calidad, en particular las explotadas por Dolomasa en Coín, Málaga. Sin embargo, la industria española de los refractarios debe importar todo su consumo de bauxita, sillimanita y circón, así como las magnesitas de alta pureza y el grafito en escamas. En los últimos años Inespal (Galicia) ha adquirido una parte significativa del mercado de hidratos de alúmina y alúminas calcinadas. Cementos Molins SA (Barcelona) produce cementos electrofundidos de alta alúmina.

En resumen los productos refractarios de alta calidad dependen en gran medida de materias primas importadas: 80% los productos de alta alúmina, 60% los productos de magnesita y cromita, de 80 a 90% los productos especiales. 60% y 50% respectivamente los productos aislantes y no conformados (cementos de alta alúmina, microsilice y otros).

1.8.1. MAGNESITA

La producción estimada de magnesita cruda en 1994 fue de 495 221 t, a partir de las cuales se produjeron 88 472 t de mag-

nesita cáustica y 67 467 t de magnesita sinterizada. El valor de la producción total es de alrededor de 2 600 Mpta. El consumo nacional de magnesita de calidad refractaria se puede estimar, si se consideran las importaciones, en unas 150 000 t/año. Los principales depósitos españoles se sitúan en Navarra y en Lugo. Magnesitas Navarras SA, explota un depósito a cielo abierto de magnesitas interestratificadas con lentejones de dolomía y capas de pizarras situado en Eugui (Navarra). La compañía produce 301 585 t/año que se procesan en dos plantas de 60 000 t de capacidad cada una situadas en Zubiri (Navarra) y Andoain (Guipúzcoa). La producción de dichas plantas es de 45 571 t/año de magnesita cáustica y 67 467 de magnesita sinterizada, esta última utilizada principalmente en la industria de los refractarios. El otro productor nacional es Magnesitas de Rubián SA, una compañía del Grupo carbonero Hullas del Coto Cortes SA. La empresa extrae 193 636 t/año de su cantera en Incio (Lugo). La magnesita se trata en su propia planta de 80 000 t/año de capacidad, situada en Monte Castelo para producir 42 898 t/año de magnesita cáustica, cuyo destino fundamental es la producción animal y la corrección y sólo minoritariamente la industria de los refractarios. La compañía exporta sus productos a Gran Bretaña y Francia.

1.8.2. DOLOMIA

La producción española de dolomía sinterizada para su empleo en refractarios no alcanza a cubrir el consumo de 30 000 t/año (valoradas en 520 Mpta), por lo que las importaciones siguen creciendo. Calcinor es el único productor español de dolomía calidad refractaria y opera a través de subsidiarias tres explotaciones principales de dolomía en España, situadas en Bueras (Dobusa, Cantabria), y Peñas Negras (Caplansa, Castellón). La producción total de dolomía para refractarios es de 25 000 t/año de dolomía sinterizada, que se produce en la planta de Santoña (Cantabria)(Dolomitas del Norte).

1.8.3. ALUMINOSILICATOS

España importa actualmente alrededor de 14 000 t/año de silicatos de aluminio para su empleo en la industria del refractario, lo que significa que hay una clara oportunidad para nuevos desarrollos, en especial si tenemos en cuenta que los recursos de silicatos de aluminio españoles todavía no se han evaluado. La producción nacional estaba reducida, hasta hace muy poco, a una pequeña extracción de cianita en un depósito aluvial situado en El Pino y Touro (La Coruña) que explota Manuel Blanco Ojea pero con una producción muy escasa (1 500 t/año). El concentrado se calcina en un horno horizontal para producir mullita que se vende a la industria cerámica. Una nueva compañía, Geocesa Minerals SL, tras un detallado estudio de viabilidad, está a punto de comenzar a explotar un yacimiento de andalucita resultado de metamorfismo de contacto cerca de Puentedeume (La Coruña).

2. PAVIMENTOS CERAMICOS

La producción mundial de pavimentos cerámicos alcanza los 2 700 Mm². Italia (19%), España (12%) y Brasil (11%) solían compartir el liderazgo en la producción mundial, hasta la reciente y repentina aparición de China como segundo

productor mundial (15%), si bien los datos de producción chinos se basan en la capacidad de producción y son poco fiables. Los cuatro países mencionados, junto con Alemania, son también líderes en consumo de pavimentos cerámicos, aunque en España e Italia la producción duplica el consumo interno lo que confirma su extraordinaria capacidad de exportación.

Actualmente, la industria española de pavimentos y revestimientos cerámicos está valorada muy positivamente a nivel internacional por la gran competitividad de sus productos, basada no sólo en el precio sino también en la calidad estética y las excelentes propiedades técnicas del producto acabado.

2.1 Producción y exportación

Como puede observarse en la Figura 2, la producción de pavimento y revestimiento cerámicos en España crecía hasta 1988 manteniéndose casi constante entre ese año y 1991. En los últimos años, el sector ha experimentado una fuerte reactivación cifrándose su producción en 1995 en más de 398 millones de m² con un total de ventas de 2850 millones de dólares USA.

Por otra parte, los datos expuestos en esta misma figura relativos a la exportación revelan un crecimiento continuado de ésta a lo largo de los últimos años, llegándose a alcanzar en 1995 un porcentaje de casi el 50% de la producción, con un valor absoluto total de 1400 millones de dólares USA,

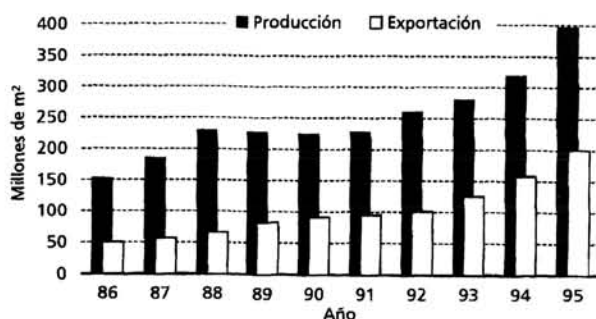


Fig. 2. Evolución de la producción y exportación española (millones de m²) de baldosas cerámicas.

Fuente: ASCER.

El análisis del destino de las exportaciones por áreas geográficas descrito en la Figura 3 pone de manifiesto la gran competitividad del producto español dado el notable incremento que han experimentado, entre 1988 y 1994, las ventas en los mercados europeo y norteamericano, ambos con gran poder adquisitivo y alto nivel de exigencia.

Esta gran expansión experimentada por las industrias de pavimento y revestimiento cerámicos, las ha convertido en uno de los sectores más dinámicos y competitivos del Estado Español.

Este subsector industrial está constituido en España por unas 170 empresas, el 80% de las cuales, que fabrica más de 90% de la producción total, están concentradas en la provincia de Castellón (municipios de Alcora, Onda, Castellón, Vila-real, Nules, San Juan de Moró y Vilafámés).

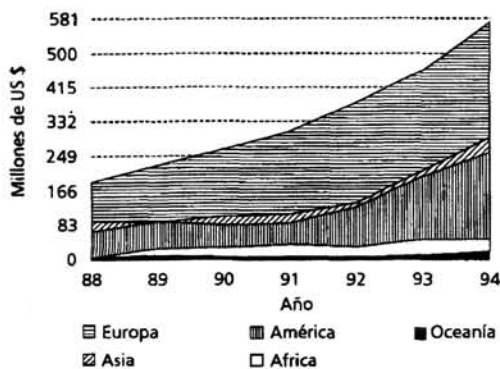


Fig. 3. Exportación española de baldosas cerámicas (millones de dólares USA). Fuente: ASCER.

2.2. Tipología de producto: Características identificadoras del producto)

El 93% de la producción española de baldosas cerámicas corresponde a pavimento, revestimiento cerámico esmaltado. El 7% restante corresponde a las baldosas sin esmaltar, las cuales, casi en su totalidad, se utilizan como pavimento. En este porcentaje están consideradas tanto las baldosas rústicas conformadas por extrusión como el gres porcelánico, producto altamente cualificado en creciente expansión.

Las características que distinguen la baldosa española de la producida en otros países son:

- El método de conformado de la pieza: el prensado en seco representa el 94% del total de la producción, el 6% restante se conforma por extrusión.

- La coloración roja del soporte: El 88% de las baldosas españolas se fabrica con mezclas de arcillas naturales que desarrollan coloración roja durante su cocción. Sólo el 12% restante emplea pastas de cocción blanca.

- Los formatos grandes, tanto en piezas de pavimento, con tamaños superiores a 50 cm x 50 cm, como de revestimiento, con formatos mayores de 25 cm x 40 cm. Esta peculiaridad de nuestro producto es consecuencia del dominio del proceso de fabricación que han alcanzado las industrias españolas.

El que se empleen las baldosas cerámicas como revestimiento o como pavimento depende de sus características técnicas. Las baldosas de elevada porosidad (10-18%) suelen ser empleadas para revestimiento de paredes, mientras que las baldosas con soporte de baja porosidad (< 3 %) se destinan a pavimentos. Atendiendo a estos usos, la producción española está repartida prácticamente a la par en ambos tipos de baldosa. Ahora bien, la evolución porcentual de la producción de pavimento y revestimiento a lo largo de los últimos años, parece indicar que se producirá un mayor aumento de la producción de pavimento que de revestimiento.

Esta misma tendencia se pone de manifiesto al observar la Figura 4 en la que se muestra la evolución de la producción en función del proceso de cocción, en la que ya se resalta la profunda reconversión del sector realizada a finales de los años 80.

En una primera fase, el pavimento gresificado obtenido mediante un proceso de monococción desplazó al pavimento poroso obtenido por bicocción tradicional, debido a que el producto obtenido por monococción mejoraba notablemente las prestaciones técnicas del obtenido por bicocción, al mismo tiempo que se conseguía un considerable ahorro energético al eliminarse la segunda cocción. Algunos años más tarde, la

fabricación de baldosas de revestimiento por el método denominado de bicocción tradicional, con tiempos de primera cocción (del soporte) entre 48 y 72 horas y de segunda cocción (del recubrimiento vidriado) entre 8 y 12 horas fue progresivamente desplazada por la fabricación por el método de bicocción rápida, con una primera cocción (del soporte) hasta 50 minutos y una segunda cocción (recubrimiento vidriado) a 30 minutos. A partir de 1985, se ha impuesto mayoritariamente, en España, la técnica de monococción, para este tipo de producto.

Así como la fabricación de pavimentos esmaltados por monococción está generalizada en todo el mundo, la producción de revestimiento poroso esmaltado por este procedimiento aún es poco común fuera de nuestro país. España está hoy en día considerablemente más avanzada que cualquier otro país del mundo en este aspecto concreto, siendo en estos momentos líderes mundiales indiscutibles.

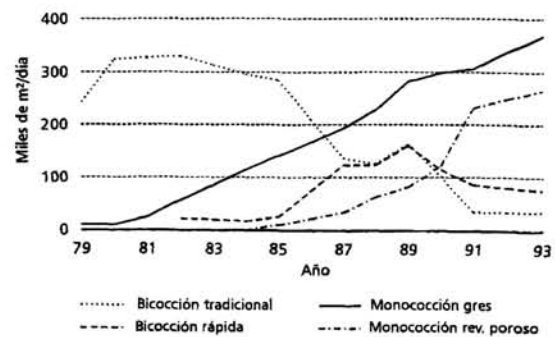


Fig. 4. Evolución de la producción española en función del proceso de cocción. Fuente: ASCER.

2.3. Principales empresas

Los doce principales grupos españoles representan alrededor del 35% del total de la facturación del sector de baldosas cerámicas. Su cifra de exportación, próxima al 57%, es algo superior a la media del total de dicho sector. Estas empresas además, se sitúan a la vanguardia no sólo nacional sino mundial en lo que a la calidad e innovaciones técnicas y estéticas del producto se refiere.

En la Tabla 1 se recoge los datos (producción y facturación) de los doce principales grupos españoles fabricantes de baldosas cerámicas, correspondientes al año 1994.

2.4. Avances más recientes

Los avances se han ido implantando de manera progresiva en la fabricación de pavimentos en tres áreas principales. En principio se enfocó el interés en los temas relacionados con la productividad y la relación coste/eficacia. Sin embargo otros asuntos han atraído una mayor atención en los últimos quince años. Los temas principales han sido aquellos relacionados con el medio ambiente y la calidad del producto.

La posibilidad de cocer el soporte y el esmalte en una única cocción (monococción) dio pie, a finales de los años 70, a uno de los más importantes cambios tecnológicos de los últimos años: el empleo de hornos monoestrato de rodillos en la etapa de cocción.

TABLA 1. LOS DOCE PRINCIPALES GRUPOS FABRICANTES DE BALDOSAS CERÁMICAS EN ESPAÑA (1994).

EMPRESA	PRODUCCIÓN Mill. de m ² /año	FACTURACIÓN Mill. de \$USA
GRUPO PORCELANOSA	15	202
GRUPO APARICI	12	95
TAUGRES	10	84
PAMESA	5.8	83
GRES DE NULES/KERABEN	8	71
GRESPANIA	6	53
MARAZZI	-	51
SALONI	6	48
ZIRCONIO	5.1	44
VIVES AZULEJOS Y GRES	6.5	42
TODAGRES	5.3	41
GRES DE VALLS	4.7	37

Fuente: ASCER.

La aparición de esta nueva tecnología de cocción ha provocado una reconversión total en los procesos de producción, tal y como se refleja en la Figura 5 teniendo lugar este cambio en apenas 15 años.

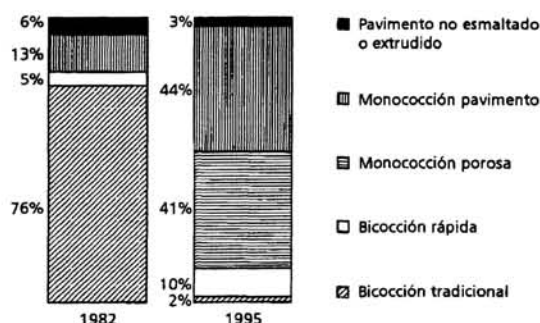


Fig. 5. Reconversión del sector de baldosas cerámicas en España.

Fuente: ASCER.

El empleo de polvos atomizados representó un avance significativo en el proceso de prensado en la manufactura de pavimentos. No obstante los costes eran inicialmente altos en comparación con los costes de preparación de polvos en seco. Por este motivo se pensó en principio en aumentar la productividad y reducir los costes de manufactura.

Una de las primeras acciones dirigidas a elevar el contenido en sólidos de la barbotina optimizando los defloculantes (tipo y proporción). Otros métodos de reducir los costes de procesado se orientaron a la recuperación de energía de los hornos continuos de rodillos monocapa.

Una de las acciones más importantes e innovativas en la fabricación de pavimentos cerámicos con atomizadores es la cogeneración. El éxito de la implementación de esta tecnología queda patente por el hecho de que en la actualidad alrededor de un 75% de todo el consumo de electricidad de la industria de pavimentos cerámicos procede de cogeneración.

Otras actividades importantes relacionadas con la industria de la manufactura de pavimentos cerámicos son las relaciona-

das con el medio ambiente. Dichas actividades se han dirigido a la reducción de emisiones y ha sido posible el reciclado de virtualmente todos los lodos y aguas residuales que se producen en la manufactura de pavimentos cerámicos utilizando la vía húmeda.

Por otro lado la aplicación del esmalte vía húmeda por campana y la decoración serigráfica son las dos técnicas más implantadas en el proceso de fabricación de baldosas cerámicas esmaltadas por monococción. El conocimiento de las variables que intervienen en estas etapas del proceso y su relación con las características del recubrimiento vidriado final obtenido han permitido en estos últimos años alcanzar un considerable dominio de ambas técnicas, lo que sin duda representa una importante ventaja a la hora de obtener por monococción baldosas vidriadas de elevada calidad.

En lo que se refiere a la calidad del producto, la obtención de recubrimientos vidriados de características técnicas y estéticas mejoradas es hoy por hoy uno de los objetivos constantes de la industria azulejera española.

En este sentido, cabe destacar la enorme importancia del trabajo desarrollado por las empresas fabricantes de fritas y esmaltes al aportar no sólo los productos (materias primas semielaboradas) más adecuados para los procesos de monococción sino el asesoramiento tecnológico necesario para la asimilación de esta nueva tecnología.

La labor de los centros de investigación ha sido también determinante, el Instituto de Tecnología Cerámica a lo largo de más de 25 años de existencia ha participado en el desarrollo tecnológico de este subsector industrial a través de su actividad de I+D y asesoramiento tecnológico en estrecha colaboración con empresas fabricantes de baldosas cerámicas, y fritas y esmaltes cerámicas. La aportación de otros departamentos de investigación tanto de la Univ. Jaime I de Castellón como de otras Universidades y centros del CSIC. consolidan el apoyo científico al sector

Finalmente, la implantación y consolidación del gres porcelánico, así como la gran diversidad de acabados con los que se viene dotando a su superficie ha sido otro de los significativos avances que ha tenido lugar en los últimos años en España.

3. ESMALTES Y FRITAS

Al principio de siglo, las fritas y los esmaltes las preparaban en España los usuarios finales. En los años 40 la situación cambió substancialmente. En 1946 había compañías especializadas que producían el 35% del total de la producción de 3 700 t/año. Esta tendencia aumentó y dio como resultado el nacimiento de un poderoso sector industrial que en 1969 produjo más de 45 000 t de esmaltes, aunque algunas fábricas de revestimientos porosos todavía producían sus propias fritas y esmaltes. Hoy en día todas las fritas se fabrican en empresas especializadas y sólo unas pocas fábricas producen sus propios esmaltes, utilizando fritas y pigmentos prefabricados. La Figura 6 muestra la importancia económica del sector de fritas y esmaltes, cuya producción en 1995 fue de 500 000 t.

Veintiuno de las 23 productores de fritas y esmaltes están localizados en la Región de Valencia, principalmente en la zona de Castellón. Las tres principales empresas que operan en España son Ferro Enamel Española SA con una facturación de 14 950 Mpta en 1994, Esmalglass SA (Grupo Porcelanosa) (facturación de 10 790 Mpta) y Torrecid SA (facturación de 10 790 Mpta), las dos últimas empresas totalmente de capital español.

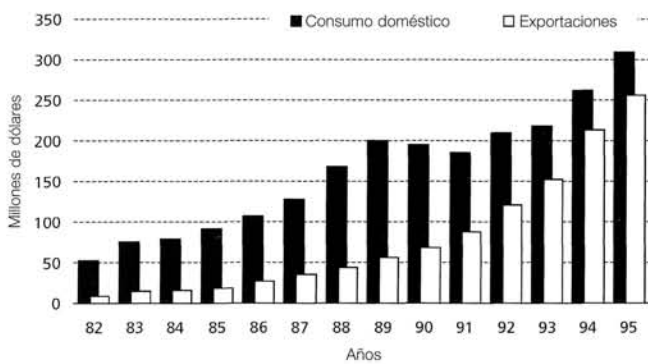


Fig. 6. Tendencia de las ventas de l sector de fritas, esmaltes y pigmentos cerámicos
Fuente: ANFFECC.

4. MATERIALES PARA LA CONTRUCCION DE ARCILLA COCIDA

4.1 Producción

En la Tabla 2 se detalla la evolución en los últimos cinco años de producción de los productos cerámicas más significativos empleados en construcción. Como puede observarse, superada la crisis del sector de la construcción que tuvo lugar en España al principio de los 90, tanto la producción total como la facturación han recuperado al menos los valores correspondientes a los últimos años de la década anterior. Estas cifras ponen de manifiesto el escaso o nulo aumento del precio medio del producto a lo largo de este período de tiempo considerado, lo que significa que solamente las empresas competitivas, es decir, aquellas empresas que han podido o han sabido optimizar los costes de producción son las que han sido capaces de mantenerse en estos últimos años. En efecto, como puede observarse en esta misma tabla, la futura reestructuración del sector que ha tenido lugar en estos últimos años se ha visto plasmada en una reducción importante del número de empresas y trabajadores, aunque la capacidad de producción sí ha recuperado los niveles propios del principio de esta década.

En la Figura 7 se describe la distribución de la producción por productos para los años 1990 y 1995. Como puede observarse, a pesar de la crisis por la que ha atravesado el sector en los últimos años, la tipología de producto se ha mantenido prácticamente constante, destacando por encima de todo, la producción correspondiente a ladrillo hueco y perforado.

4.2. Principales empresas

Las empresas fabricantes de materiales para la construcción de arcilla cocida se distribuyen a lo largo y ancho de todo el

TABLA 2. EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE LOS MATERIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ARCILLA COCIDA A LO LARGO DE LOS ÚLTIMOS SEIS AÑOS

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Nº de empresas	650	600	540	480	420	400
nº de Trabajadores	16.000	15.000	13.000	12.400	11.800	11.000
Producción Total (tx106)	16	14.7	13	12.5	14	15
Valor (Millones US\$)	600	525	433.3	400	500	583.3

Fuente: HYSPALIT.

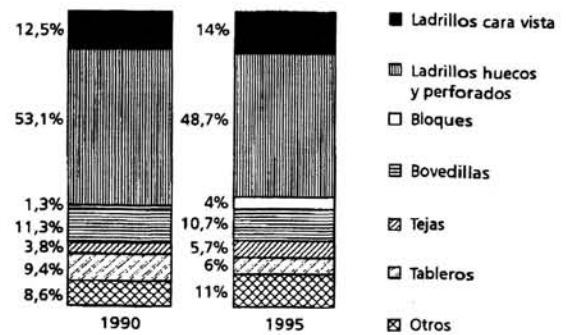


Fig. 7. Distribución de la producción demateriales para la construcción de arcilla cocida en España (años 1990 y 1995).

Fuente: HYSPALIT.

país, no existiendo, salvo algunas excepciones (como es el caso de las provincias de Toledo y Barcelona donde se ubica aproximadamente el 25% de la producción nacional) áreas de elevada concentración industrial.

En la Figura 8 se observa la distribución geográfica en España de las fabricas de productos de arcilla cocida. Como puede observarse en esta Figura el 31 % de la producción nacional se fabrica en las provincias lindantes con el Mediterráneo, desde Gerona hasta Murcia. Por otro lado, la mitad norte del interior de la península mantiene un valor de aproximadamente el 25% y la parte meridional asciende al 27.2%.

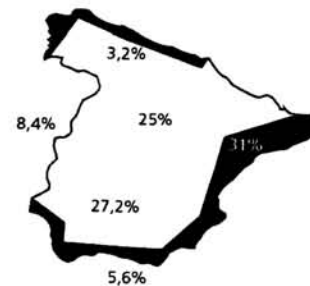


Fig. 8. Distribución geográfica en España de las fabricas de productos de arcilla cocida.
Fuente: HYSPALIT. Elaboración propia.

En la Tabla 3 se detallan las principales empresas fabricantes de los distintos tipos de productos de arcilla cocida, así como su ubicación geográfica. Como cabría esperar, las principales compañías se localizan en Toledo, primera provincia productora (13% de la producción nacional), siendo en la zona de La Sagra donde se acumula la mayor cantidad de fábricas, seguida de Talavera de la Reina.

TABLA 3. PRINCIPALES EMPRESAS DEL SECTOR DE ARCILLA COCIDA EN ESPAÑA

Producto	Empresa	Provincia
LADRILLOS CARA VISTA	Cerámica Hnos. Ortiz Bravo SA	Toledo
	Cerámica Hnos. Díaz Redondo SA	Toledo
	Cerámicas Malpesa SA	Jaén
BLOQUES DE ARCILLA ALIGERADA	Ceratres SL	Toledo
BOVEDILLAS	Proceran	Córdoba
	Cellisa (Cerámica de Llinars SA)	Barcelona
TEJAS	Cerasa (Cerámica Espíritu Santo SA)	Toledo
	Cerama	Toledo
	Tejas Castilla-La Mancha (TECAMASA)	Toledo
	Tejas Borja Productos cerámicos A.R.B.	Valencia y Alicante Alicante
LADRILLOS HUECOS DE GRAN FORMATO	Cerámica Alonso	Valencia
	Cehimosa	Valencia
OTROS GRUPOS IMPORTANTES FABRIC. DE VARIOS PRODUCTOS	Almar	Barcelona
	Cerámicas Campo	La Coruña

La fuerte reestructuración que ha sufrido el sector de materiales para la construcción de arcilla cocida es uno de los hechos más destacables de los últimos seis años. Como ejemplo de esta evolución tecnológica basta indicar que si hace escasamente tres años el número de hornos Hoffman superaba claramente a las instalaciones de hornos túnel en cuanto a elementos unitarios, en la actualidad esta relación se ha invertido. Según datos de 1994, aproximadamente el 55% del total de instalaciones corresponden a hornos túnel y el resto (prácticamente la mayoría) a hornos Hoffman. Esta tendencia a favor del horno túnel sigue aumentando debido principalmente a la desaparición o cierre de empresas y en segundo lugar por la transformación de las mismas, por lo que es previsible que en los próximos 10 años el número total de empresas del sector descienda a 350 aproximadamente y su gran mayoría sean instalaciones con hornos túnel, quedando con Hoffman algunas empresas con productos especiales.

En lo que se refiere a la optimización del coste energético, aspecto de primordial importancia en la fabricación de este tipo de productos, ésta ha tenido lugar básicamente en dos líneas de actuación. En primer lugar el ahorro energético, bien mediante el empleo de instalaciones de mayor eficiencia energética como el horno túnel (consumo específico medio 410 Kcal/kg) frente al Hoffman (480 Kcal/kg) o bien a través de la recuperación de aire de enfriamiento del horno para el proceso de secado. Además, el empleo del gas natural como combustible, cada vez más frecuente, es otro factor importante a la hora de optimizar el coste energético.

En segundo lugar, las instalaciones de cogeneración. Si bien el porcentaje de producción eléctrica sobre el total consumido, a través de instalaciones de cogeneración (1.5 % en 1994) es bajo, se prevé que en los próximos años esta cifra se incrementa espectacularmente, siempre y cuando las condiciones ventajosas del momento se mantengan.

Respecto a los temas relacionados con el medio ambiente la preocupación por las emisiones de vapores ácidos así como de los residuos generados en el proceso de fabricación es eviden-

te, si bien en la actualidad la labor realizada en este campo es puramente prospectiva.

Finalmente, en lo que se refiere al producto fabricado, la producción española de teja y ladrillo caravista (gama de producto de mayor valor añadido) se caracteriza por su elevada calidad como prueba el hecho de que en la actualidad una parte de la producción (aunque pequeña) sea exportada. Asimismo, la diversidad de producto alcanzada es importante, asimilando incluso tecnologías de fabricación más propias de otros sectores industriales (baldosas cerámicas) como es el caso del esmaltado de ladrillos caravista y tejas.

5. CERAMICA SANITARIA

España es uno de los países europeos productores de cerámica sanitaria más importantes. Si bien este sector, de manera similar a la industria de los pavimentos, depende en gran medida de las tendencias de la construcción y también ha sufrido un considerable retroceso durante la recesión de 1993, en este momento se está alcanzando niveles estables. Hay 8 fábricas de cerámica sanitaria en España, que consumen alrededor de 44 000 t. de arcilla al año y producen 8,9 Millones de piezas al año. La facturación total de este sector alcanza los 45 500 Mpta anuales. El Grupo Roca SA (Roca, Gala y Bellavista) es el mayor productor español y 2º productor europeo de cerámicas sanitarias. Dispone de 5 fábricas en España: Roca en Alcalá de Henres (Madrid), Alcalá de Guadaíra (Sevilla) y Gavá (Barcelona), Gala en Burgos y en Dos Hermanas (antigua Bellavista) (Sevilla). El Grupo produce actualmente 7 millones de piezas al año y consume 34 000 t/año de arcilla. La compañía dispone de plantas en Portugal y en Marruecos. El Grupo Uralita (Porsan y Sangrés) es el segundo productor español. Porsan tiene una fábrica en Chiva (Valencia) y produce 800 000 piezas al año, consumiendo 4 000 t/año de arcillas. Sangrés dispone de una planta en Castellbisbal (Barcelona) y produce 700 000 piezas/año consumiendo 4 000 t de arcilla. Jacob-

Delafor dispone de una fábrica en Sobradriel (Zaragoza) que produce 400 000 piezas/año y consume alrededor de 1 900 t de arcilla al año.

6. CERAMICA DE MESA

La cerámica de mesa es también un sector cerámico con gran tradición en España. 11 empresas con alrededor de 3 000 empleados producen anualmente alrededor de 60 Millones de piezas valoradas en unos 15 600 Mpta. Enrique Tatai, en representación de inversiones valencianas es la mayor productor español ya que controla cinco fábricas en España: el Grupo de Empresas Álvarez (GEA) (ahora parcialmente propiedad del Gobierno Autónomo Gallego) con 4 plantas y 1 200 trabajadores (Moasa, Sta Clara, y Royal China situadas en Vigo (Pontevedra), y Pontesa situada en Arcade (Pontevedra)), y Pickman SA (La Cartuja de Sevilla) con una planta y 200 trabajadores en Saltreras (Sevilla). Porcelanas Bidasoa (Lepsa) con una planta en Irún (Guipúzcoa) y 300 empleados, está especializado en cerámica para hostelería y está desarrollando actualmente proyectos de moldeo por inyección y secado con microondas en su departamento de I+D. El Grupo Sargadelos (Castro y Sargadelos) opera fábricas en Sada (La Coruña) y Cervo (Lugo) y produce 1 millón de piezas al año (50% cerámica de mesa y 50% cerámica decorativa) El grupo emplea a 250 trabajadores y está actualmente llevando a cabo investigaciones en moldeo a presión y en los yacimientos de materias primas locales. Con una moderna tecnología, Comercial Europea de Porcelana (antigua Porcelanas del Norte) es también un importante productor que dispone de una planta (con 300 trabajadores) en Pamplona (Navarra). Otros productores importantes de cerámica de mesa son Montgatina (con planta en Montgat, Barcelona, y 250 trabajadores en producción) y Porvasal SA (con una planta en Chiva, Valencia y 175 trabajadores), Porcelanas Gijón situada en San Claudio (Asturias), Capeans SA en Torrejón de Ardoz (Madrid) y Waechtersbach un compañía alemana que dispone de una fábrica en Cáceres,

Las principales tendencias en este sub-sector en los diferentes procesos de producción son presión isostática en la producción de platos, cabezales de rodillos y moldeo por inyección en la producción de piezas huecas y cocción rápida en tecnología de cocción. La automatización de procesos y el ahorro de energía (por recuperación de calor o cogeneración) han sido también algunas de las principales tendencias en los últimos tiempos.

7. CERAMICA DECORATIVA

En este subsector se incluyen todos aquellos productores de figuras decorativas, jarrones, lámparas, platos decorativos, etc. El principal productor español es Lladró SA cuya principal fábrica se encuentra en Tavernes Blanques (Valencia). La compañía tiene un reconocido prestigio internacional y produce piezas de porcelana y gres. La facturación total en 1994 fue de 14 430 Mpta. El Grupo Sargadelos anteriormente mencionado, es el segundo productor nacional de cerámica decorativa. El resto de los productores son pequeños en comparación con los indicados y están localizados en varias regiones geográficas españolas: Manises y sus alrededores (Valencia) con más de 200 compañías y una facturación total de 8 450 Mpta es la zona de producción de cerámica decorativa más importante de

España. Ceramher SL, Cerámicas Peralta SL, Cerámicas Perona SA y Torreblanca SL son algunas de las empresas más relevantes de la zona. Son también destacables varios fabricantes de pastas de loza y porcelana y de materias primas, como Vicar, Pastas y Barbotinas Cerámicas y Vicente Diez, todas situadas en Manises. La otra zona importante de producción de cerámica decorativa es La Rambla en Córdoba, con más de 70 empresas algo menores que las de Manises. Productos de alta calidad, reducción de costes de personal, diversificación de los métodos de decoración y asociación de empresas para reducir los gastos generales son algunas de las principales tendencias observadas en este sub-sector en los últimos tiempos.

8. CERAMICA TRADICIONAL

España tiene una larga y enraizada industria de cerámica tradicional con una fuerte influencia árabe, que ha sufrido diversos retrocesos resultado del desarrollo de los materiales modernos, pero que actualmente se está recuperando gracias al renovado interés en la artesanía y al turismo. Más de 20 000 trabajadores en unos 3000 alfares continúan manteniendo la impresionante herencia de cerámica tradicional española. Las principales zonas alfareras son Manises (Valencia), Talavera de la Reina y Puente del Arzobispo (Toledo), La Bisbal (Barcelona), La Rambla (Córdoba), Bailén (Jaén), así como la Tierra de Barros (Badajoz) pero hay alfares en casi todas las provincias españolas.

9. CERAMICAS TECNICAS

La situación de la industria de las cerámicas técnicas en España presenta un panorama menos relevante que el alcanzado en tecnología, producción y comercialización de cerámicas clásicas. Se producen cerámicas técnicas (CT) de muy buena calidad, sin embargo la industria de las cerámicas técnicas avanzadas (CTA) casi se puede considerar como inexistente. Algunas de las compañías que producen CT o cerámicas clásicas también producen o comercializan CTA en algunas aplicaciones específicas.

La ausencia de una organización de productores específica para la CT o la CTA y la falta de bases de datos informatizadas sobre las compañías productoras y los sectores consumidores hacen muy difícil obtener una estimación fiable de la importancia económica del sector. No obstante la facturación de la industria española de CT (incluida la producción de CTA) se estima en algo menos del 2% de la facturación anual española de la industria cerámica en su conjunto. En este campo se pueden incluir todas aquellas fabricantes de materiales y herramientas abrasivas, aunque solamente las que fabrican herramientas de corte sinterizadas podrían incluirse con claridad dentro de la CTA.

La posibilidad de crear empresas que aprovecharan las investigaciones desarrolladas en la amplia red de centros de investigación auspiciados por los Programas de Investigación en Materiales Nacionales, Brite-Euram o autonómicos no ha dado resultados concluyentes hasta el momento. Sin embargo la red de centros creada es importante y goza de un nivel medio muy aceptable de recursos humanos y equipamiento así como de un grado notable de experiencia y de trabajo bajo demanda industrial. Entre la amplia relación de centros cabría destacar los del Área de Materiales del CSIC: Instituto de

Cerámica y Vidrio., Instituto de la Construcción y del Cemento, Instituto de Materiales de Barcelona y Madrid o los mixtos CSIC-Universidad en Aragón o Andalucía. Otros centros significativos son el Instituto Tecnológico de Materiales de Asturias (Oviedo), Instituto de Cerámica de la Univ. de Santiago de Compostela o la importante red de Centros Tecnológicos del País Vasco (INASMET, CEIT, LABEIN)

Los principales fabricantes de cerámicas técnicas en España se describen en la Tabla 4.

En lo que se refiere a la tecnología y el desarrollo de CTA, España lleva un considerable retraso respecto a la mayoría de los países de la U.E. Aunque ha habido algunos intentos de creación de empresas en este campo específico, estas iniciativas no han cuajado, y la última de ellas (KERATEC) esta siendo replanteada por sus actuales dueños. Actualmente se importan la mayoría de ellos y el nivel de consumo en relación con los otros países de la U.E. depende de si el producto tradicional que van a sustituir es importado o de fabricación

TABLA 4. PRINCIPALES FABRICANTES DE CERÁMICAS TÉCNICAS EN ESPAÑA

Empresa	Situación	Productos
Abrasivos Manhattan SA	Vitoria (Álava)	Rodillos centrales deprimidos, rodillos de pulido y desbastado, rodillos de pulido y desbastado de vidrio, puntas montadas, varillas, rodillos reguladores todos montados sobre gomas. Los materiales incluyen alúmina y carburo de silicio.
Abrasivos Norton Pamplona	(Navarra)	Abrasivos material corte y rectificado
Acerlite SA	Zaldibar (Vizcaya)	Servicio de recubrimientos para recubrimientos de diamante resistentes al desgaste
Claved SA	Llisa de Vall (Barcelona)	Esteatita y aislantes eléctricos de porcelana
Cerámica Técnica Industrial SA (C.T.I.)	Castellbisbal (Barcelona)	Cerámica para ingeniería de alúmina y otros materiales
Diamant Boart Ibérica SA	Vicálvaro (Madrid)	Productos abrasivos de diamante y CBN, incluyendo telas, pastas de pulido, piedras de pulido y rodillos de pulido.
F.A.G. Española SA	Barcelona	Diversos tipos de rodillos de pulido de alúmina, carburo de silíceo y diamante
Ferro Enamel Española SA	Almazora (Castellón)	Productos para uniones cerámica/vidrio para rodillos de pulido con uniones cerámicas
Industrias Galarza SA	Bilbao (Vizcaya)	Aislantes eléctricos de porcelana
Industrias Garma SA	Sant Ardiá del Besos (Barcelona)	Cerámica técnica y aislantes eléctricos de porcelana
José A. Lomba Camiña SA	La Guardia (Pontevedra)	Porcelana y aislantes eléctricos de esteatita
Mayol y Vallve SA (MAYVASA)	Parets del Vallés (Barcelona)	Cerámica técnica y aislantes eléctricos de porcelana
Morgan Matroc SA	Llica de Vall (Barcelona)	Placas radiantes, ignitores, materias de molienda y aislantes
Nalda SA	Almácer (Valencia)	Aislantes eléctricos de porcelana
Porcelanas Industriales SA	Masamagrell (Valencia)	Aislantes eléctricos, porcelana para laboratorio
Sediver	Madrid	Aislantes eléctricos de cerámica
Unión Española de Abrasivos SA (UNESA)	Hernani (Guipúzcoa)	Rodillos, segmentos y bloques abrasivos vitrificados unidos con magnesita y resina. Los materiales incluyen alúmina y carburo de silíceo.
Vahe España SA	Barberá del Vallés (Barcelona)	Aislantes eléctricos
Vifesa	Llanera (Asturias)	Aislantes eléctricos de cerámica

nacional. En el primer caso (como catalizadores y soportes para catalizadores, herramientas de corte, prótesis, etc.) el nivel de consumo es similar al del resto de Europa. En el segundo, por cuestiones de precio, los niveles de consumo son inferiores. Algunos de estos productos se fabrican desde hace más de 20 años, como catalizadores, guía-hilos, productos refractarios especiales, etc.

Estos productos se caracterizan, al menos en España, porque sus mercados potenciales actuales son relativamente pequeños, considerados por sectores. Por este motivo las fábricas que se pudieran crear deberían abarcar una amplia gama de productos para muy variados sectores. Por la misma razón, cualquier intento de fabricación de estos productos en nuestro país ha de tener necesariamente una proyección comercial hacia el mercado exterior.

La fabricación de algunos de estos materiales en España es una aventura interesante que implica un elevado riesgo tecno-

lógico y comercial. Ahora bien, adoptar una postura conservadora, sin asumir ese riesgo, puede llevar a España a perder la oportunidad de estar presente en un sector que tiene y tendrá una gran relevancia económica.

El escaso número de empresas pequeñas y medianas que fabrican materiales basados en óxidos y no-óxidos, monolíticos y recubrimientos mediante proyección térmica para las diversas aplicaciones, incluidas la ingeniería eléctrica, la ingeniería mecánica, maquinaria industrial e industria química, se dedican fundamentalmente a los componentes. Algunas de las empresas más significativas se recogen en la Tabla 5.

La industria de recubrimientos, a excepción del sector de esmaltes sobre metal, bien representada por Ferroenamel, habría que considerarla aparte ya que, normalmente, utilizan la filosofía de la industria metalúrgica, empleando los polvos cerámicos como carga en una matriz metálica, ya sea por su refractariedad, dureza o baja conductividad térmica.

TABLA 5. PRINCIPALES FABRICANTES DE CERÁMICAS TÉCNICAS AVANZADAS EN ESPAÑA

Empresa	Situación	Productos/Servicios ofrecidos
Auxiliar General de Electrónica SA	Bilbao (Vizcaya)	Cierres metal cerámica para tubos de vacío; componentes cerámicos pasivos de alta frecuencia
Gelter Ringsdorff SA	Madrid	Fundamentalmente mecaniza o importa componentes ingenieriles de alta temperatura hechos de carbono, grafito, nitruro de boro pirolítico y carburo de silíceo. Los productos incluyen electrodos de carbono y grafito, intercambiadores de calor, elementos calefactores de carburo de silíceo, boquillas de cohetes de grafito, anillos de carbono para juntas de turbinas de vapor y crisoles de grafito para fundiciones.
KERATEC	Asturias	Matrices de prensado y extrusión en circona estabilizada, Material de laboratorio, etc.
INYSA	San Sebastián de los Reyes (Madrid)	Productos de cuarzo para aplicaciones electrónicas (filtros y osciladores). También componentes cerámicos electrónicos.
SANDVIK Española SA	Caldes de Montbui (Barcelona)	Herramientas de corte de diamante policristalino y nitruro de boro cúbico
SCHUNK Iberica SA	Pinto (Madrid)	Productos en base a carbono. Intercambiadores de calos, juntas para turbinas de vapor, electrodos, crisoles, y en general composites carbono-carbono.
Wear Solutions SL	Las Arenas (Vizcaya)	Servicios de recubrimientos ingenieriles utilizando PVD, CVD, proyección por plasma e implantación iónica para aplicaciones mecánicas. Entre los materiales de recubrimiento se incluyen cerámicas y diamante.

La amplia dispersión en los campos de aplicación, hace difícil sistematizar, si bien existen en nuestro país instalaciones muy relevantes. Así por ejemplo, una de las mejores instalaciones industriales de proyección térmica de cerámica es la unidad de proyección en la División de reparación de motores de IBERIA, que entre otros materiales proyecta Circona estabilizada sobre determinadas piezas de las turbinas, como barra térmica. En el área de materiales compuesto se detecta cierto incremento de actividad en torno a los proyectos de la industria aeronáutica o los procedentes de la reconversión de la industria militar.

Existen multitud de talleres, con estas capacidades, que están proyectando composites metal-cerámica pero sin cambios filosóficos, en general, en cuanto al diseño de los materiales compuestos, tales como estructuras tipo laminar, estructuras de gradiente, etc, por lo que no consideraremos estas dentro de las empresas del sector de CTA.

Finalmente, podía incluirse como cerámicas técnicas avanzadas algunos de los productos fabricados por empresas de otras áreas, tales como José A. Lomba Camiña, Grupo Pyroterm (Barcelona), Sirma Ibérica, (Castellbisbal, Barcelona), Vesubius Ibérica (Langreo, Asturias), Fosoco (Vizcaya). Entre estos productos podríamos citar: crisoles, tubos y boquillas de alta temperatura, productos monolíticos, fibras cerámicas, rodillos de carburo de silicio, etc.

10. REFRACTARIOS

10.1. Tendencias generales

El valor de la producción española de refractarios ha pasado en los últimos 20 años desde 10 400 Mpta a 26 000 Mpta. La producción de 1995 alcanzó las 339 000 t, siendo las industrias del hierro y del acero los principales consumidores (60%). Las industrias del vidrio, la cerámica, energía y cemento consumen entre el 1 y el 5% de la producción. Las tendencias de la producción de refractarios han ido en paralelo a las del hierro y el acero: desde la enorme expansión de los años 60 (cuando se alcanzó una producción de 650 000 t/año) hasta los niveles actuales. Los dramáticos cambios tecnológicos de la industria del hierro y del acero, en paralelo a los sufridos en los países industrializados (aumento del empleo de convertidores BOF, hornos eléctricos y colada continua y las incertidumbres sobre el futuro en la producción de acero, hacen poco claras las tendencias a medio plazo. España tiene en Avilés (Asturias) la acería más moderna de Europa (LD-III). El consumo específico de refractarios ha disminuido de los 60 kg. por tonelada de acero de hace 20 años, a los 11 kg. por tonelada de hoy, debido a las mejoras en la calidad de los refractarios. La Corporación Siderúrgica Integral (CSI), una nueva compañía resultado de la fusión de Altos Hornos de Vizcaya y ENSIDESA, es la única compañía española siderúrgica integral que queda tras la reestructuración debida a las restricciones de capacidad impuestas por la UE. En el sector de la siderurgia no integral destaca la calidad y niveles de exportación de ACERINOX

10.2 Principales Empresas

La industria española de refractarios está compuesta por 40 empresas de mediano a pequeño tamaño. El empleo total alcanza las 1 500 personas, tras un marcado descenso sufrido en los últimos 20 años. Los centros de producción de refractarios están

localizados en la proximidad de las industrias de hierro y de acero, con 75% de las plantas localizadas en Asturias, el País Vasco y Valencia. Solamente cuatro empresas tienen una producción entre 50 000 y 25 000 t/año: Refractarios Kelsen (País Vasco), Magnesitas Navarras SA (Navarra), Refrattechnik (Cataluña), Didier SA (Asturias). Otras quince empresas producen entre 10 000 y 15 000 t/año, y más de 20 empresas tienen producciones inferiores a 10 000 t/año. Durante los últimos años muchas compañías se han especializado en segmentos específicos del mercado y ha habido cambios en la propiedad de las empresas. Productos Dolomíticos cerró su planta en 1995, mientras Lomba Camiña SA y Cedonosa (ambas en Galicia), han sido adquiridas por IMETAL, un grupo ladrillero francés. Norton trasladó su planta en Madrid y se instaló en Cataluña, formando con Sirma una nueva compañía, Industrias Cerámicas Técnicas, totalmente propiedad del grupo francés Saint Gobain. El Grupo Pyrotherm incluye a las empresas Teide (materiales no conformados), Icasa (productos de alta alúmina y SiC) y Gresa (aluminosilicatos). Tras alguna reorganización Refractarios de Burceña (País Vasco) muestra unas prometedoras expectativas de producción. Refractarios ALFRAN ha instalado una nueva planta en 1994 en Alcalá de Guadaíra (Sevilla) con una creciente influencia en materiales no conformados.

La Tabla 6 incluye las cifras más significativas de la industria española de refractarios. La producción de refractarios de aluminosilicatos ha visto una disminución drástica en los últimos años, y esta tendencia parece probable que continúe. Por otra parte los materiales básicos se han elevado de un 18% en 1976 a un 32% en 1995, en relación con la expansión de materiales de MgO-C de alto valor añadido y los nuevos desarrollos en materiales básicos no conformados. Los materiales de alta alúmina han descendido ligeramente, bajando su cuota del 15% al 12%. Los materiales resistentes a los ácidos silíceos, de sílice y aluminosilicatos están actualmente en niveles de producción mínimos (1-3%) y se esperan pocos cambios en esta rama. Los materiales de aislamiento se han reducido considerablemente. La producción nacional de fibra refractaria se detuvo en 1990 cuando se produjeron 1.500 t. Los materiales no conformados son los únicos productos que han sufrido un aumento en términos de valores absolutos y relativos y han ascendido desde el 9% en 1976 al 39,5% en 1995.

La estructura interna de esta producción se ha modificado notablemente. Es notable el auge de los hormigones bajos y ultrabajos en cemento, el desarrollo de nuevas técnicas de aplicación, materiales vibrados, autocolables.

10.3. Mercado internacional

España exporta actualmente unas 80 000 t/año de refractarios, mientras que las importaciones son de 23 000 t/año. Por lo tanto el consumo total de refractarios es de casi 300 000 t/año. El 90% de las importaciones proceden de la UE, siendo los refractarios especiales el material de importación más importante. Las exportaciones suelen ser productos de media y alta calidad que se venden a los países en desarrollo y europeos.

10.4. Tendencias

La industria española del refractario ha seguido las mismas tendencias de las economías de los países que nos rodean:

I. Dependencia continua de los sistemas de producción y los cambios tecnológicos con respecto a la industria del acero.

TABLA 6. PRODUCCIÓN ESPAÑOLA DE MATERIALES REFRACTARIOS (1990-1995)

Producto	1990		1991		1992		1993		1994		1995	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Alta alumina	37 083	11.2	29 172	9.5	24 695	9.3	26 889	10.2	31 841	10.3	40 457	11.9
Aluminosos/ Aluminosilicatos	70 509	21.4	60 145	19.6	41 260	15.6	39 246	15.7	35 440	11.5	39 320	11.6
Resistentes al ácido	1 217	0.4	1 761	0.6	2 720	10	663	0.2	1 714	0.5	1 617	0.15
Silíceos-Silice	6 770	1.8	5 248	1.7	5 120	1.9	6 245	1.6	2 692	0.9	4 815	1.4
Basicos	102 480	31.1	111 060	36.2	105 571	39.9	105 572	40.3	106 416	34.5	108 400	31.9
Especiales	11 154	3.4	7 503	2.4	5 108	1.9	8 570	3.3	9 513	3.1	8 370	2.5
Aislantes	5 208	1.6	3 615	1.2	1 453	0.5	532	0.2	1 100	0.3	2 384	0.7
Total conformados	234 421	71	218 514	71.4	183 212	69.3	185 717	70.9	188 716	61.2	205 363	60.5
Total no conformados	95 774	29	87 269	28.6	80 957	31.7	76 278	29.1	119 069	38.8	134 000	39.5
TOTAL(t)	330 195		306 143		264 169		261 995		308 432		339 363	
Empleados	2 600		2 300		1 900		1 700		1 600		1 500	
Produccion Acero x103t	12 936		12 932		12 772		12 960		13 479		13 700	

Fuente: ANFRE, CENIM. Elaboración Propia .

II. Caída significativa de la producción entre 1974 y 1984 seguido de estabilización.

III. Cambios en la distribución de los productos.

IV. Aumento drástico en el consumo de refractarios no conformados y productos especiales (compósitos y mezclas de óxido y grafito).

Una de las características distintivas del sector de los refractarios es su dependencia tecnológica tradicional, exacerbada por la llegada de nuevos productos y procesos de manufactura. Las dificultades adicionales en un ambiente económico caracterizado por el declive de la capacidad de producción de los sectores consumidores de la UE y el aumento de las importaciones de los países de la Europa del Este, resalta la complejidad de las previsiones a medio plazo en un momento en que las estrategias de mercado y las ventajas tecnológicas se están volviendo cada vez más importantes para el futuro del sector.

11. CONCLUSIONES GENERALES

Las dificultades centrales de la industria cerámica, vienen derivadas de su excesiva dependencia de industrias básicas, construcción, siderúrgica o de bienes de consumo, dependencia que sólo ha podido superar claramente el sector azulejero en base a su gran esfuerzo exportador.

La capacidad innovadora de estos sectores industriales debería reforzarse con mayores esfuerzos en tareas de investigación y desarrollo que les permitiese crear o incrementar aún más sus niveles tecnológicos propios y reforzar así unas ventajas comparativas que cada vez podrán basarse menos en costes mas bajos de mano de obra disponibilidad de materias primas. Aunque existe un grado significativo de participación en las actividades de innovación propias o las auspiciadas por las diferentes administraciones, este es uno de los sectores en que pueden obtenerse mayores frutos en la transferencia de conocimientos adquiridos en los centros de investigación.

La necesidad de valorizar y mejorar las materias primas, el diseño y de materias primas de síntesis, el control de las caracte-

terísticas granulométricas y de superficie de las partículas empleadas, la creciente complejidad de los procesos reológicos y de conformación, la mejora de las propiedades termomecánicas, la unión de componentes, la reducción de los volúmenes de material para unas mismas prestaciones, el recubrimiento de materiales para mejorar sus propiedades técnicas y /o estéticas, son otras tantas áreas en que es posible la conjunción de esfuerzos de investigación y desarrollo, para consolidar una industria más potente. Esta orientaciones están expuestas en el Programa Nacional de I+D en Materiales (1996-99) y están en la base del IV Programa Marco Comunitario Que estas expectativas se cumplan depende de la coordinación de esfuerzos entre la comunidad científica y técnica y el sector industrial. ♦

BIBLIOGRAFIA

1. Informe cerámica roja 1994. Técnica Cerámica, 229, 805-854, (1994).
2. Producción española de azulejos. Azulejo, 89, 234-238, (1996).
3. Sezzi, G. « The leading spanish firms ». Cer. World Rev., 16, 42-46, (1995).
4. Mir, P. Los 50 líderes por beneficios ganaron más de 50.000 millones. Economía 3, 46, 44-54, 1995.
5. Panorama Minero 1993-94. Ed. ITGE. 1995
6. Capacidad Productiva del Sector de Cerámica Roja con Inclusión de la Teja prensada y los pavimentos de gres extrusionado. Asesoría Técnica Cerámica. 1996
7. I Jornadas sobre Materias Primas de la Industria Cerámica. Ed. Asociación Española de Técnicos Cerámicos. Castellón. Febrero 1996.
8. E. Criado, J. E. Enrique Navarro. « Tendencias Generales en la Industria Española de Cerámica y Refractarios, Bol. Soc. Esp. Ceram. Vidr. 33, 125-34 (1994)
9. E. Criado, J. Glez. Ayuso, A. Durán. « El Plan Nacional de Materiales. 1988-92. Una Primera Evaluación. » Bol. Soc. Esp. Ceram. Vidr. 32, 191 (1993).
10. European Technical al Ceramics directory 1996/1997. Watford: Materials Technology, 1996.
11. Programa Nacional de Materiales. Plan Nacional de I+D. 1996-99. Area de Tecnologías de la Producción y de las Comunicaciones. Secretaría Gral. PLANICYT. Madrid 1996
12. «Trends in European Refractory Industry». Directorate Gral. Industry. D.G.XII. U.E. Bruselas. 1994 .

Recibido: 30-6-96.

Aceptado: 15-10-96.