

La industria cerámica en España

Prof. Manuel Regueiro
Dpt Cristalografía y Mineralogía. UCM

La industria cerámica en España

- INTRODUCCIÓN
- MATERIAS PRIMAS CERÁMICAS
- PAVIMENTOS CERÁMICOS
- MATERIALES PARA LA CONTRUCCIÓN DE ARCILLA COCIDA
- ESMALTES Y FRITAS
- CERÁMICA SANITARIA
- CERÁMICA DE MESA
- CERÁMICA DECORATIVA
- CERÁMICA TRADICIONAL
- CERAMICAS TÉCNICAS
- REFRACTARIOS

INTRODUCCIÓN 1

- Evolución espectacular en los últimos años
- Previsiones de crecimiento superadas ampliamente especialmente en cerámica para la construcción
- Problemas de suministro en el sector de ladrillería y en diferentes puntos del país
- La construcción de viviendas ha sido el principal motor de la demanda y responsable de las tensiones de suministro observadas
- En el área de materias primas se han multiplicado por diez los esfuerzos en investigación y desarrollo de nuevos proyectos mineros, en especial en feldespatos y arcillas de cocción blanca
- Se multiplican también los proyectos de nuevas plantas de fabricación, especialmente de porcelanato y de ladrillos
- Una empresa española ha pasado a ocupar, tras adquirir los activos de otra multinacional, en la principal empresa del mundo de sanitarios

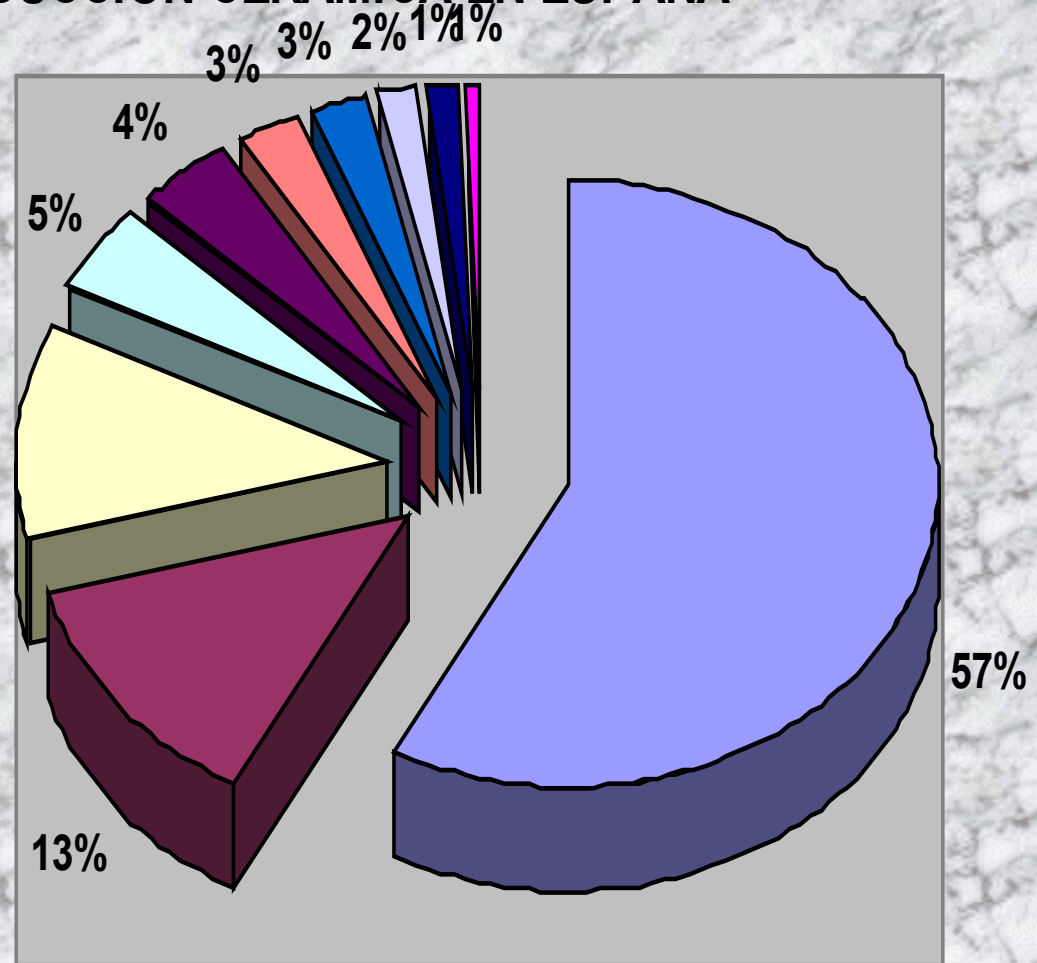
INTRODUCCIÓN 2

- Facturación del sector de 663 000 Mpta en 1996 a casi 1 billón de pta en 1999 (1,18% del PIB)
- 1º Pavimentos cerámicos +40% en 3 años. 400 Mm² (1995) a 564 Mm² en 1998. Facturación de 555 000 Mpta anuales
- 2º Ladrillos y tejas (20,9 Mt al año)
- 9 millones de piezas de sanitarios
- 500 000 t de fritas y esmaltes cerámicos
- 339 363 t de materiales refractarios
- Cerámica de mesa. 60 millones de piezas al año
- Cerámica decorativa, alfarería
- Reciente desarrollo: cerámica técnica y avanzada
- La clave: materias primas de excelente calidad y una gran inversión en investigación y desarrollo
- Resultado: España líder mundial en producción, facturación y desarrollo tecnológico en el sector cerámico.

INTRODUCCIÓN 3

PRODUCCIÓN CERÁMICA EN ESPAÑA

- Pavimentos/revest.
- Ladrillos/Tejas
- Fritas/Esmaltes
- Sanitarios
- Materias primas
- Refractarios
- Cerámica artística
- Vajillas
- Cerámica Técnica
- Alfarería



MATERIAS PRIMAS CERÁMICAS 1

- Materias primas plásticas o arcillas y materias primas no plásticas (desgrasantes, fundentes, refractarias, etc)
- Las arcillas cerámicas se pueden clasificar, en: arcillas de cocción blanca, arcillas rojas y caolines. Las rojas se pueden clasificar en cuanto a su contenido en carbonatos, en nulo, medio y alto
- Pavimentos y revestimientos cerámicos (revestimiento poroso, pavimentos de gres, gres porcelánico y gres rústico): arcillas comunes (arcillas rojas que dan productos de coloración roja tras la cocción) o arcillas refractarias (blancas tras la cocción)
- Gres de pasta roja: mezcla de arcillas rojas con elevado contenido en hierro, bajo contenido en carbonatos y plasticidades variables, y otras materias primas como arena silícea, feldespato, talco, etc
- Recubrimientos cerámicos porosos: arcillas rojas con un contenido medio a alto de carbonatos
- Pastas cerámicas blancas: arcillas refractarias y caolín, carbonato cálcico, dolomita, arenas silíceas y feldespato
- Pastas para pavimentos cerámicos de monococción: arcillas refractarias, feldespato, sílice, caolín y talco
- Pavimentos de porcelánicos: idem con 50% de feldespato

MATERIAS PRIMAS CERÁMICAS 2

- Ladrillos y tejas: amplia gama de arcillas rojas tanto carbonatadas como no carbonatadas
- Pastas para cerámica sanitaria y vajillas: a base de arcillas refractarias, feldespato, caolín y sílice
- Esmaltes y fritas cerámicas: amplia variedad de materias primas
- Refractarios: dolomita, magnesita, dunita, cianita y caolines pétreos (nacionales); cromita, bauxita, alúmina, circón y grafito (importación)

TENDENCIAS

- Aumento en los requerimientos de calidad
- Reducción de tamaños de las materias primas, con un continuo descenso en el rechazo por debajo de 30 micras
- Importantes inversiones en I+D en el campo de la preparación de minerales y el control de calidad
- Las empresas de suministro de materias primas minerales han experimentado un gran crecimiento en su facturación: Outsourcing

Arcillas Rojas

- **Ladrillos y tejas**
- Consumo: 26 Mt al año de arcillas para ladrillería y tejas (incluidos los pavimentos de gres extrusionado). 13 500 Mpta. +30% en el último año, (20 Mt a 26 Mt)
- Producción para ladrillos y tejas
 - 2Mt año: Toledo (16%), Barcelona (9%) y Valencia (8%)
 - 1 Mt año: Alicante (6%), Jaén (5%) Y La Rioja (5%)
 - 33% región mediterránea (desde Girona a Murcia)
 - 29% región central (Madrid, Castilla-La Mancha, Castilla-León y Aragón)
- 441 compañías. 9 902 empleados (sólo 600 en labores de extracción)
- 60% de las compañías (que representan el 80% de la producción) están incorporadas a la asociación HISPALIT
- **Pavimentos y revestimientos cerámicos**
- Producción: 7 y 8 Mt/año
- Valencia: Villar del Arzobispo, San Juan de Moró, Alcora y Chulillas
- Teruel: Galve

Arcillas de coccion blanca

- Arcillas refractarias o Ball clays
- Usos: pavimentos de gres de pasta blanca y gres porcelánico. También en esmaltes, engobes y pastas para loza, porcelana y sanitarios
- Consumo:
 - 680 000 t/año = 4 680 Mpta
 - Nacionales (67%)
 - Importación (33%): Gran Bretaña, Alemania, Francia e Ucrania

Caolín

- Casi un 57% (200 000 t/año) de la producción nacional de caolín (350 000 t/año = 3510 Mpta) se consume en la industria cerámica nacional (88%) e internacional (12%)
- Principales sub-sectores consumidores son: sanitarios, vajillas, esmaltes y engobes, pastas blancas para pavimentos y revestimientos y chamotas para gres natural
- Principales depósitos nacionales: Guadalajara, Lugo, La Coruña y Valencia.
- 22% de la producción nacional se exporta (77 000 t) para las industrias papeleras, cerámicas, fibra de vidrio, pinturas y caucho
- Reservas del caolín estimadas: > 100 Mt

Feldespatos y arenas feldespáticas

- Producción: Aumento vertiginosos en los últimos años y en especial en 1998 y 1999. Actualmente 650 000 t/año (5 000 Mpta):
 - 380 000 t serían de feldespatos
 - 175 000 t de arenas feldespáticas
 - 80 000 t subproducto del lavado de caolines
- Consumo en la industria cerámica: sanitarios, loza de mesa, pavimentos, fritas, esmaltes, porcelana, refractarios
- Consumo total: 780 000 t/año
- Importaciones: Fuerte aumento. 130 000 t/año
 - Feldespato sódico: Francia (30 000 t/año) y Turquía (100 000 t/año)

Sílice

- Componente esencial en la producción de pastas blancas, porcelana y esmaltes. Se emplea en forma de harina (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
- Consumo: > 250 000 t/año, con un valor de alrededor de 1300 Mpta

Ocres

- España es un productor tradicional de pigmentos de óxidos de hierro, un componente básico en la manufactura de esmaltes
- Las zonas de producción están situadas en Zaragoza, Vizcaya, Granada y Málaga
- La producción total ronda las 80 000 t/año con un valor de producción a pie de mina de 3 328 Mpta

Otras materias primas

- Carbonato cálcico (14 000 t/año), talco, dolomía, wollastonita (aprox. 4 000 t/año), etc.

Materias primas para la fabricación de refractarios

- Existen recursos de algunas materias primas (caolines pétreos, magnesita y dolomía)
- Recientes esfuerzos en la producción de carburo de silicio (Navarro SA) y dolomias de alta calidad
- La industria española de los refractarios debe importar todo su consumo de bauxita, grafito, sillimanita y óxidos refractarios de alta calidad tales como magnesia, arenas de circón, etc

Magnesita

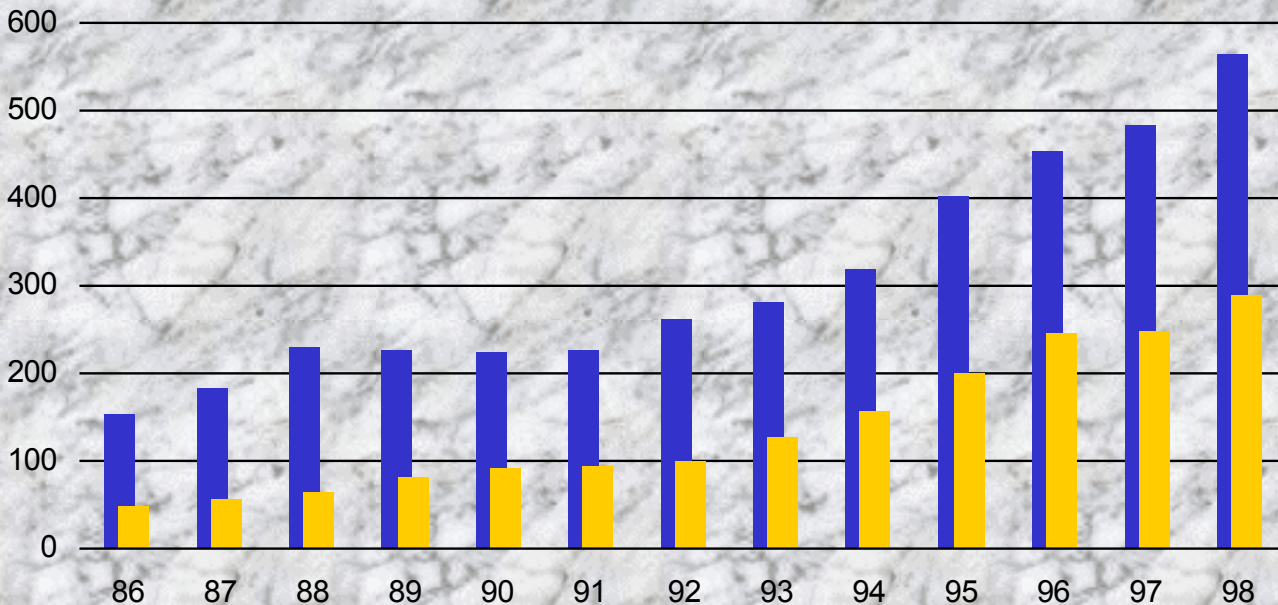
- Producción: 600 000 t = 3 200 Mpta
 - 140 000 t de magnesita cáustica
 - 62 000 t de magnesita sinterizada
- Consumo: 150 000 t/año
- Los principales depósitos españoles se sitúan en Navarra (Eugui) y Lugo(Rubián)

Dolomía

- Producción de dolomía sinterizada para su empleo en refractarios no alcanza a cubrir el consumo de 30 000 t/año (valoradas en 520 Mpta)
- **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**).

PAVIMENTOS CERAMICOS

- Producción mundial de pavimentos cerámicos: 3 367 Mm²
 - Italia (19%), China (15%), España (14%) y Brasil (11%) son los líderes en la producción mundial
- Los cuatro países mencionados, junto con Alemania, son también líderes en consumo de pavimentos cerámicos
- España e Italia la producción duplica el consumo interno lo que confirma su extraordinaria capacidad de exportación
- España representa el 25% de la cuota mundial del comercio exterior de baldosas



Evolución de la producción y exportación española

Tipología de producto

- El 93% de la producción española de baldosas cerámicas corresponde a pavimento y revestimiento cerámico esmaltado
- El 7% restante corresponde a las baldosas sin esmaltar (baldosas rústicas conformadas por extrusión y gres porcelánico)
- 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

- Baldosas de elevada porosidad (10-18%): revestimiento de paredes
- Baldosas con soporte de baja porosidad (< 3 %): pavimentos
- Evolución de la producción en función del proceso de cocción:
Profunda reconversión del sector realizada a finales de los años 80

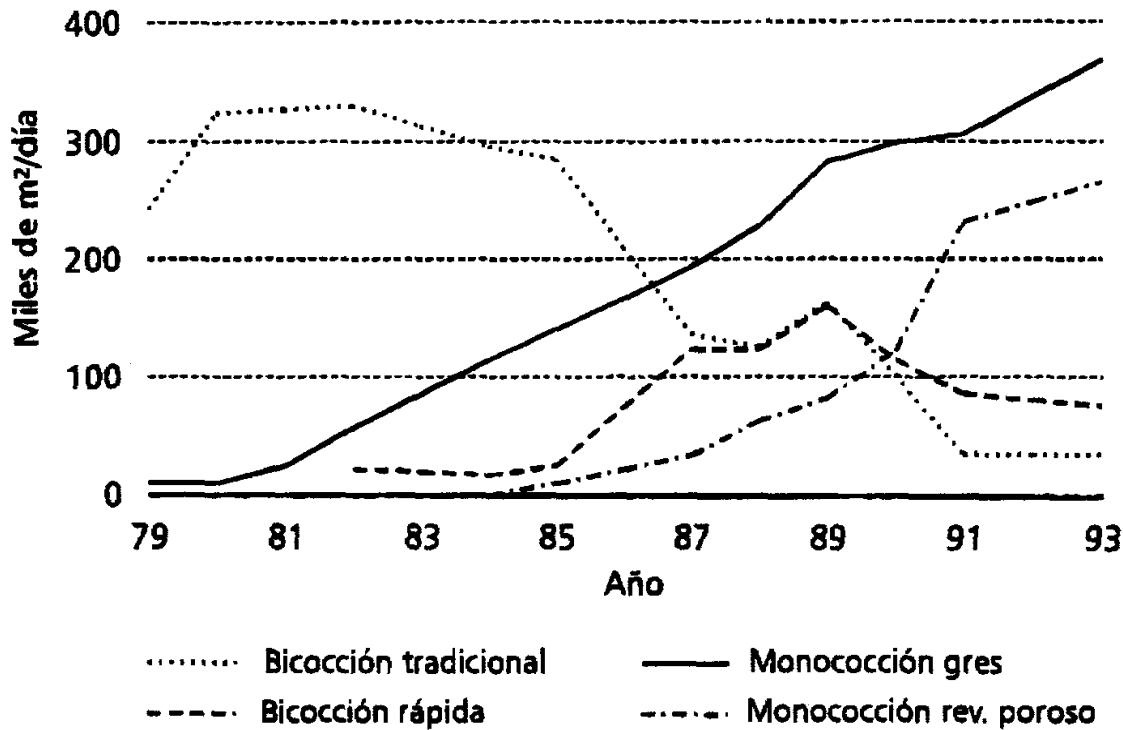


Figura 3. Evolución de la producción española en función del proceso de cocción.

- 170 empresas
- 80% (90% de la producción total) en Castellón (municipios de Alcora, Onda, Castellón, Villarreal, Nules, San Juan de Moró y Vilafámés).

Principales empresas

EMPRESA	PRODUCCIÓN Millones de m ² /año	FACTURACIÓN Millones 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

Avances más recientes

- Los avances se han ido implantando de manera progresiva en la fabricación de pavimentos en tres áreas principales:
 - Temas relacionados con la productividad y la relación coste/eficacia
 - Temas 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.
- La aparición de esta nueva tecnología de cocción ha provocado una reconversión total en los procesos de producción, teniendo lugar este cambio en apenas 15 años.

Avances más recientes

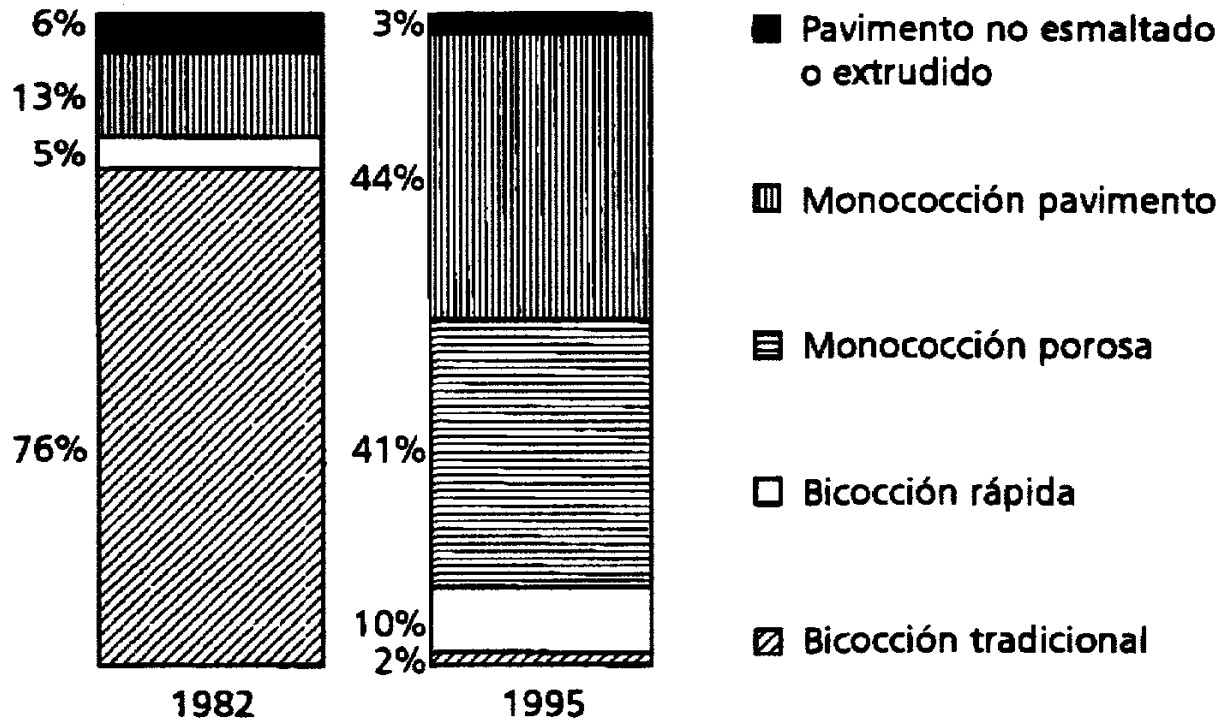


Figura 4. Reconversión del sector de baldosas cerámicas en España.

Avances más recientes

- Polvos atomizados:
 - Avance significativo en el proceso de prensado en la manufactura de pavimentos.
 - Costes eran inicialmente altos en comparación con los costes de preparación de polvos en seco
 - Aumentar la productividad y reducir los costes de manufactura.
 - Elevación del contenido en sólidos de la barbotina:
 - Optimizando los defloculantes (tipo y proporción)
 - Recuperación de energía de los hornos continuos de rodillos monocapa para reducir los costes de procesado se orientaron a la
- Cogeneración: 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

Avances más recientes

- Medio ambiente: reducción de emisiones, reciclado de virtualmente todos los lodos y aguas residuales que se producen en la manufactura de pavimentos cerámicos utilizando la vía húmeda.
- Esmaltado: Aplicación del esmalte vía húmeda por campana y la decoración serigráfica en monococción.
- Calidad del producto: Recubrimientos vidriados de características técnicas y estéticas mejoradas como objetivo.
- Empresas fabricantes de fritas y esmaltes: productos (materias primas semielaboradas) más adecuados para los procesos de monococción y asesoramiento tecnológico necesario para la asimilación de esta nueva tecnología.
- Implantación y consolidación del gres porcelánico

MATERIALES PARA LA CONTRUCCIÓN DE ARCILLA COCIDA

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Nº de empresas	650	600	540	480	485	483	458	444	438	441
Nº de Trabajadores	16 000	15 000	13 000	12 400	10 155	10 504	9 998	9 690	9 536	9 902
Producción Total (tx10 ⁶)	16	14.7	13	12.5	18.6	18.3	19.17	18.7	18.9	20.9
Valor (Millones US\$)	600	525	433.3	400	500	583.3	613	617	623	836

- Se ha superado la crisis de principios de los 90
- Escaso o nulo aumento del precio medio del producto
- Sólo las empresas que han optimizado los costes de producción has sobrevivido
- Reducción del número de empresas y trabajadores para idéntica capacidad de producción
- 1998-1999. Precio ladrillo de 7 a 24 pta /unidad
- 25 nuevas plantas de producción = 75 000 Mpta

Evolución de la producción

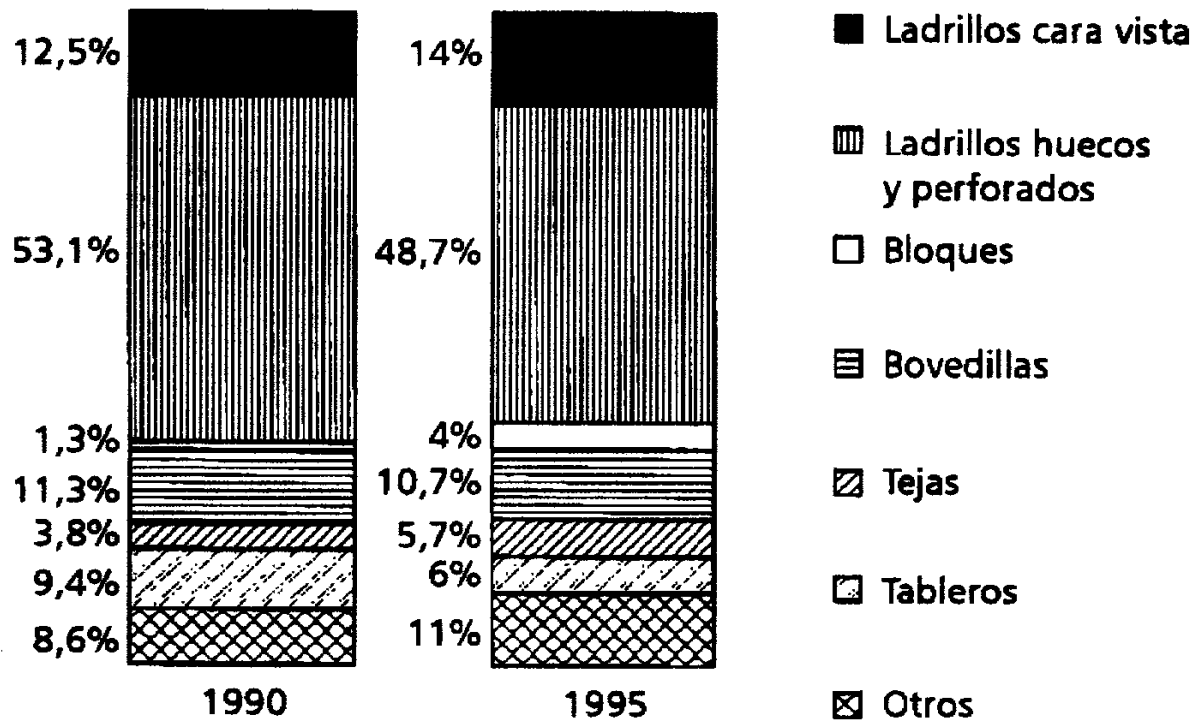


Figura 5. Distribución de la producción de materiales para la construcción de arcilla cocida en España (años 1990 y 1995).

Principales empresas

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

Zonas de producción

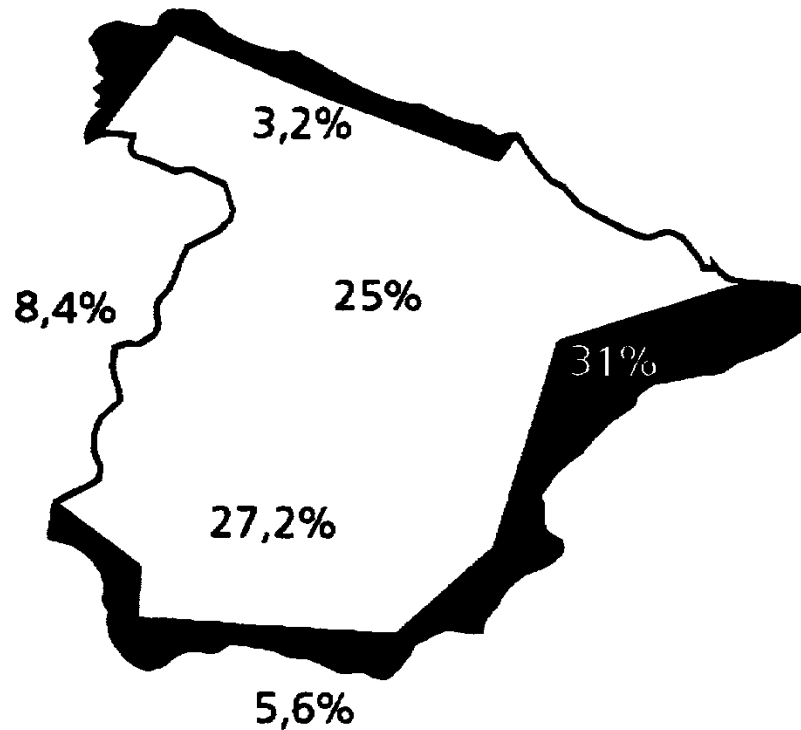


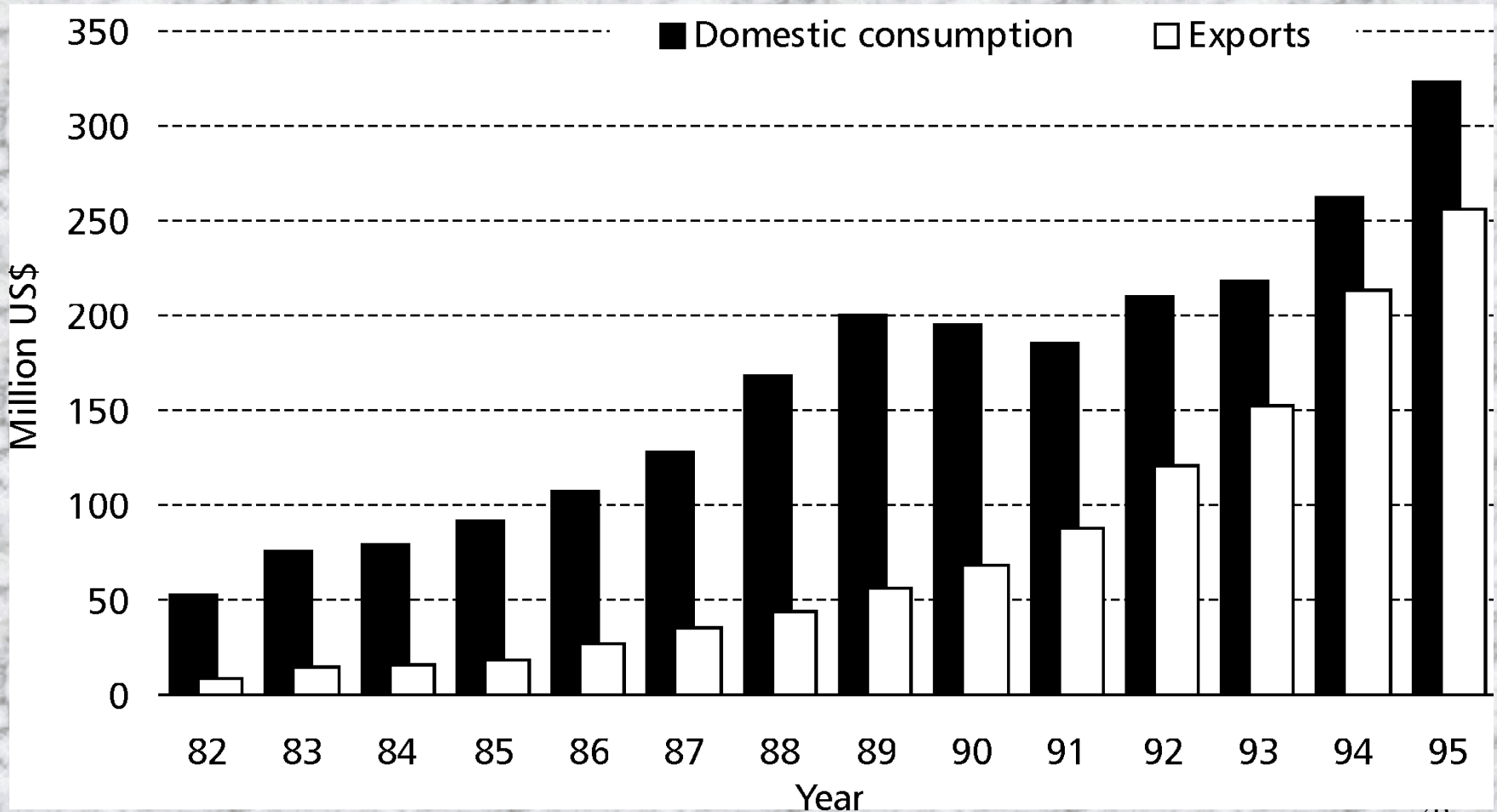
Figura 6. Distribución geográfica en España de las fábricas de productos de a cocida.

Tendencias

- Fuerte reestructuración
- En 1994 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 1999, aproximadamente el 57% del total de instalaciones (487) corresponden a hornos túnel (279) y el resto (prácticamente la mayoría) a hornos Hoffman (168)
- 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
- Optimización del coste energético:
 - Ahorre 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)
 - Las instalaciones de cogeneración
- Medio Ambiente: preocupación por las emisiones de vapores ácidos así como de los residuos generados
- Calidad: Elevada de teja y ladrillo caravista y elevada diversidad de productos
- I+D: Gres rústico, ladrillo caravista y termoarcilla

ESMALTES Y FRITAS

- De prepararlas los usuarios a las empresas especializadas
- Producción 500 000 t al año. 23 empresas. 110 000 Mpta



CERÁMICA SANITARIA

- 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
- 45 500 Mpta de facturación
- **Grupo Roca SA** (Roca, Gala y Bellavista) es el mayor productor español y tras la reciente adquisición del grupo suizo **Keramik Holding AG Laufen** ha pasado a ocupar el segundo puesto en la producción mundial de cerámicas sanitarias tras **American Standard**, con una facturación superior a los 224 000 Mpta. La facturación de Roca en 1998 fue de 150 000 Mpta en todo el mundo
- 5 fábricas en España: Roca en Alcalá de Henares (Madrid), Alcalá de Guadaira (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

CERÁMICA DE MESA

- 11 empresas con alrededor de 3 000 empleados producen anualmente alrededor de 60 Millones de piezas valoradas en unos 14 000 Mpta
- **Grupo de Empresas Álvarez (GEA)** 2671 Mpta. 4 plantas.838 trabajadores
- **Pickman SA (La Cartuja de Sevilla)** planta y 168 trabajadores en Saltreras (Sevilla) y **Porcelanas Gijón** en San Claudio (Asturias) con 145 trabajadores
- **Porcelanas Bidasoa (Lepsa)** planta en Irún (Guipúzcoa) 190 empleados. Cerámica para hostelería. Proyectos de moldeo por inyección y secado con microondas en su departamento de I+D
- **Grupo Sargadeles (Castro y Sargadelos)** fábricas en Sada (La Coruña) y Cervo (Lugo) y produce 1,2 millones de piezas al año (52% cerámica de mesa y 48% cerámica decorativa) El grupo emplea a 275 trabajadores, factura 2000 Mpta anualmente
- **Comercial Europea de Porcelana Montgatina** Barcelona, **Porvasal SA**. Chiva, Valencia. **Capeans SA** Torrejón de Ardóz (Madrid.) **Waechtersbach**. Cáceres

CERÁMICA DECORATIVA

- España ocupa el tercer lugar de Europa en facturación tras Alemania y Francia, con un volumen de ventas que en 1998 alcanzó los 24 100 Mpta
- Figuras decorativas, jarrones, lámparas, platos decorativos
- **Lladró SA**. Tavernes Blanques (Valencia). Facturación total en 1998 fue de casi 18 000 Mpta
- **Grupo Sargadelos**. Segundo productor nacional de cerámica decorativa
- Manises y sus alrededores (Valencia) con más de 120 compañías y una facturación total de 8 800 Mpta es la zona de producción de cerámica decorativa más importante de España. . **Ceramher SL**, **Cerámicas Peralta SL**, **Cerámicas Perona SA** y **Torreblanca SL**
- La Rambla en Córdoba, más de 70 empresas

CERÁMICA TRADICIONAL

- Más de 20 000 trabajadores en unos 3 000 alfares
- Zonas alfareras: Manises (Valencia), Talavera de la Reina y Puente del Arzobispo (Toledo), La Bisbal (Barcelona), La Rambla (Córdoba) y Bailén (Jaén)

CERAMICAS TÉCNICAS

- Se estima en algo menos del 2% de la facturación anual española de la industria cerámica en su conjunto

Empresa	Situación	Productos
Claved SA	Llisa de Vall (Barcelona)	Esteatita y aislantes eléctricos de porcelana
Ceramica Técnica Industrial SA (C.T.I.)	Castellbisbal (Barcelona)	Cerámica para ingeniería de alúmina y otros materiales
Filtrocesa	Bilbao (Vizcaya)	Filtros de porcelana para refinado de petróleo y otras aplicaciones
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 Valle 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
Vahe España SA	Barberá del Vallés (Barcelona)	Aislantes eléctricos
Vifesa	Llanera (Asturias)	Aislantes eléctricos de cerámica

Principales fabricantes de cerámicas técnicas avanzadas en España.

Empresa	Situación	Productos/Servicios ofrecidos
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.
Arlite SA	Zaldibar (Vizcaya)	Servicio de recubrimientos para recubrimientos de diamante resistentes al desgaste
Cerámicas General de Electrónica SA	Bilbao (Vizcaya)	Cierres metal cerámica para tubos de vacío; componentes cerámicos pasivos de alta frecuencia
Castre SPA	Caldes de Montbui (Barcelona)	Herramientas de corte de diamante policristalino y nitruro de boro cúbico
Cerámicas Boart Ibérica SA	Vicálvaro (Madrid)	Productos abrasivos de diamante y CBN, incluyendo telas, pastas de pulido, piedras de pulido y rodillos de pulido.
C.G. Española SA	Barcelona	Diversos tipos de rodillos de pulido de alúmina, carburo de silíceo y diamante
Enamel Española SA	Almazora (Castellón)	Productos para uniones cerámica/vidrio para rodillos de pulido con uniones cerámicas
Heraeus Ringsdorff SA	Madrid	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.
Kuraray SA	San Sebastián de los Reyes (Madrid)	Productos de cuarzo para aplicaciones electrónicas (filtros y osciladores). También componentes cerámicos electrónicos.
Recubrimientos Térmicos SA (T.T.)	Bergara (Guipúzcoa)	Recubrimientos de sustratos metálicos utilizando cerámicas de óxidos y no-óxidos de plasma o pulverización de llama
Cerámicas 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.
Cerámicas Solutions SL	Las Arenas (Vizcaya)	Servicios de recubrimientos ingenieriles utilizando PVD, CVD, pulverización de plasma e implantación de iones para aplicaciones mecánicas. Entre los materiales de recubrimiento se incluyen cerámicas y diamante.

REFRACTARIOS

- La producción de 1995 alcanzó las 339 000 t
- Principales consumidores: industrias del hierro y del acero los (60%)
- Industrias del vidrio, la cerámica, energía y cemento consumen entre el 1 y el 5% de la producción
- El consumo específico de refractarios ha disminuido de los 60 kg. por tonelada de acero de hace 20 años, a los 13 kg. por tonelada de hoy, debido a las mejoras en la calidad de los refractarios
- Dramáticos cambios tecnológicos de la industria del hierro y del acero: aumento del empleo de convertidores BOF, hornos eléctricos y procesos de moldeo continuo
- Estancamiento de la producción de acero desde 1990

PRODUCCIÓN

Producto	1990		1991		1992		1993		1994		1995	
Producto	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/ Aluminosilicat os	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	
Employees	2 600		2 300		1 900		1 700		1 600		1 500	
Steel production x 10 ³ t	12 936		12 932		12 772		12 960		13 479		13 700	

Tendencias

- Dependencia continua de los sistemas de producción y los cambios tecnológicos con respecto a la industria del acero.
- Caída significativa de la producción entre 1974 y 1984 seguido de estabilización
- Cambios en la distribución de los productos
- Aumento drástico en el consumo de refractarios no conformados y productos especiales (compósitos y mezclas de óxidos y grafito)
- Dependencia tecnológica tradicional, exacerbada por la llegada de nuevos productos y procesos de manufactura.