

**LOS CLUSTERS INDUSTRIALES COMO
DINAMIZADORES DEL CRECIMIENTO Y
EMPLEO. APLICACIÓN EN LA COMUNIDAD
AUTÓNOMA DE CASTILLA Y LEÓN**



2003

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	5
1.1.	Origen y oportunidad del proyecto.....	5
1.2.	Objetivos del proyecto.....	6
1.3.	Estructura del documento	7
1.4.	Metodología del trabajo.....	8
2.	INTRODUCCIÓN AL CONCEPTO DE CLUSTERS Y A LAS POSIBLES APROXIMACIONES METODOLÓGICAS PARA SU IDENTIFICACIÓN.....	9
2.1.	Antecedentes Históricos	9
2.2.	El concepto de Cluster. El diamante de la competitividad.....	10
2.2.1.	Dinámica y efectos de los clusters.....	14
2.2.2.	Políticas de desarrollo de los clusters. Función de los agentes locales.	17
2.2.3.	Evaluación y crítica de la política de clusters.....	22
2.2.4.	Metodología de identificación de clusters. Elaboración de mapas nacionales y/ o regionales de clusters.....	23
3.	EL DESARROLLO DE CASTILLA Y LEÓN. IDENTIFICACIÓN DE CLUSTERS EN LA REGIÓN.	26
3.1.	Estructura económica de Castilla y León. Evolución reciente de su economía.....	26
3.2.	Dificultades metodológicas del presente estudio. Identificación de clusters en la región.	34
4.	VISIÓN GENERAL DEL SECTOR DE LA PIEDRA.....	41
4.1.	Visión general del sector: satisfacción de la demanda y posibilidades de oferta... ..	41
4.1.1.	Usos de la piedra natural	42
4.1.2.	Principales tipos de Piedra Natural.....	44
4.1.3.	Proceso productivo	46
4.2.	Análisis del mercado Internacional y Español	52
4.2.1.	La producción y el consumo mundial de piedra. Principales países productores y consumidores.	52
4.2.2.	Tendencias y Cambios estratégicos en el negocio a escala mundial	68
4.2.3.	La piedra natural en España.....	74

5.	ANÁLISIS DEL SECTOR DE LA PIEDRA NATURAL EN CASTILLA Y LEÓN UTILIZANDO LA METODOLOGÍA DE LOS “CLUSTERS”	86
5.1.	Orígenes y datos básicos del sector de la piedra natural en la región.	86
5.2.	Determinantes de la competitividad del cluster.....	90
5.2.1.	Condiciones de los factores	90
5.2.2.	Condiciones de la demanda	97
5.2.3.	Estrategia, estructura y rivalidad	101
5.2.4.	Proveedores e industria relacionada	104
5.3.	Otros agentes del cluster.....	107
5.3.1.	Creadores de opinión y prescriptores	107
5.3.2.	Ferias y congresos	107
6.	OPCIONES ESTRATÉGICAS PARA LAS EMPRESAS Y RECOMENDACIONES PARA LA ADMINISTRACIÓN.	108
6.1.	Ejes estratégicos	109
6.2.	Áreas de oportunidad para las empresas.....	110
6.3.	Recomendaciones para la Administración y el sector en su conjunto.....	112
6.3.1.	Condiciones de los factores	114
6.3.2.	Condiciones de la demanda	117
6.3.3.	Estructura, estrategia y rivalidad	119
6.3.4.	Industria relacionada	120
7.	CONCLUSIONES.....	121
7.1.1.	Condiciones de los factores	126
7.1.2.	Condiciones de la demanda	127
7.1.3.	Estrategia, estructura y rivalidad	128
7.1.4.	Industria Auxiliar.....	129
8.	EQUIPO DE INVESTIGADORES.....	136
	BIBLIOGRAFIA BASICA	137
	ANEXOS	138
8.1.	Anexo I. Resumen de revistas del sector o relacionadas.....	138
8.2.	Anexo II. Colegios de Arquitectos y aparejadores.....	139
8.3.	Anexo III. Instituciones, universidades y agentes de formación.....	140
8.4.	Anexo IV. Entrevistas realizadas.....	141

8.5. Anexo V. Asociaciones y Federación.....	143
8.6. Anexo VI. Datos de las Oficinas Comerciales de los principales mercados	144
8.7. Anexo VII. Distribución geográfica por tipos de piedra en Castilla y León	145

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Origen y oportunidad del proyecto

La Escuela de Organización Industrial promueve desde hace años la realización de estudios económicos que permitan la aplicación de metodologías de análisis económico y empresarial a la realidad de distintos sectores y regiones españolas.

En este caso concreto, se propuso utilizar la metodología de estudio de Clusters industriales elaborada hace más de una década por el profesor Michael Porter y que ha sido profusamente utilizada en los países anglosajones, no sólo en el mundo académico, sino también como herramienta de gestión pública de las diferentes administraciones.

En España existe algún trabajo de campo con esta metodología, pero para Clusters ya consolidados, como el del azulejo en Castellón, por lo que se planteó la idoneidad de llevar a cabo el estudio de un sector cercano a éste, en el que el cluster fuera embrionario, para poder proponer recomendaciones generales para las empresas y políticas de apoyo para las administraciones. El sector elegido fue el de la Piedra Natural, que compete en el sector de pavimentos y revestimientos con el azulejero.

La zona elegida fue Castilla y León, por tres motivos. En primer lugar, porque ya existe una industria local en diversos grados de desarrollo según la zona y los subsectores, pero todavía sin alcanzar la masa crítica de un cluster; en segundo lugar, por ser zona de interés prioritario y contar con financiación del Fondo Social Europeo; en tercer lugar, por la buena acogida que ha tenido la iniciativa tanto entre las autoridades autonómicas de la Agencia de Desarrollo Económico de Castilla y León, como de las propias asociaciones regionales PINACAL, APICAL y APILE, deseosas de ayudar a sus asociados a mejorar su competitividad.

1.2. Objetivos del proyecto

El presente proyecto tiene como objetivo principal, eminentemente práctico, el poder servir de fuente de información para la toma de decisiones de las administraciones públicas y las empresas particulares sobre la base de una visión global y contrastada del sector. Para ello se ha planteado la idoneidad de darle una amplia difusión entre las partes involucradas. En ningún caso se proponen soluciones cerradas para ninguno de los agentes del cluster, pero sí se presentan alternativas y recomendaciones que creemos pueden ser de utilidad.

En segundo lugar, el trabajo puede servir de base a las autoridades regionales de Castilla y León para llevar a cabo un trabajo de desarrollo de los lineamientos estratégicos aquí apuntados con objeto de desarrollar las potencialidades del cluster que se avanzan, dedicando tiempo y recursos a un trabajo más pormenorizado, que el carácter previo de este estudio no puede abordar.

Adicionalmente, el trabajo tiene un objetivo académico, que consiste en la validación de los estudios comparativos utilizando la metodología de los clusters, apoyándose en los trabajos previos sobre un cluster desarrollado con ciertos elementos comunes, como puede ser el azulejero de Castellón. A su vez, el presente estudio puede servir como base para estudios más amplios tanto sectoriales, como territoriales. En el primer caso, sería interesante profundizar en los distintos clusters de la piedra españoles, que se han esbozado en el trabajo. En el segundo, puede ser un modelo para otros estudios previos o con profundidad de los clusters reales y potenciales de Castilla y León, como base para elaborar políticas públicas de desarrollo regional que redunden en un mayor crecimiento y empleo.

Por último, el presente trabajo tiene una vertiente divulgativa, que se plasmará en uno o varios artículos de resumen de la aplicación metodológica y sus conclusiones, con objeto de poder abrir un debate que combine los elementos teóricos, con las aplicaciones prácticas de esta herramienta para fomentar el desarrollo del crecimiento y el empleo.

1.3. Estructura del documento

Tras la introducción del presente capítulo, en el capítulo II se resume el marco teórico metodológico empleado para la realización de este estudio, siguiendo la teoría del profesor Michael Porter relativa a Clusters Industriales.

En el capítulo III, se explican los diferentes Clusters existentes en la Comunidad Autónoma. Posteriormente, en el capítulo IV, ofrecemos una visión general del sector de la piedra natural, presentando en primer lugar cómo satisface a la demanda el sector, junto con una visión global del mismo, tanto en el mundo, como en España. En el primer caso, centrándonos en países productores y consumidores. En lo que respecta a nuestro país, hemos incluido los principales datos de volumen, variedades, facturación, empleo y número de empresas.

Tras esta visión general, entramos en el capítulo V en el Cluster de la Piedra Natural en Castilla y León, en el que, tras presentar sus orígenes, se lleva a cabo un análisis y se profundiza en los determinantes de la competitividad que exponía el modelo, complementado por una descripción de los principales agentes que intervienen.

En el siguiente capítulo, el VI, se desarrollan las opciones estratégicas para las empresas del sector en el área territorial de Castilla y León, así como sugerencias concretas de mejora, agrupadas en los epígrafes de áreas de oportunidad y recomendaciones para la Administración. Tras la realización de todos los apartados, en el punto VII se presentan unas conclusiones, fruto del metódico análisis anteriormente realizado.

En el capítulo VIII se hace una breve presentación del equipo de investigadores que han llevado a cabo este proyecto. El estudio se cierra con una pequeña bibliografía académica, y con unos anexos que pueden ser de utilidad.

1.4. Metodología del trabajo

Fase I Organización:

- I.1. Del Calendario del proyecto
- I.2. Del Equipo de trabajo

Fase II Recopilación y análisis de datos

- II.1. De fuentes propias
- II.2. De la Agencia de Desarrollo Económico de Castilla y León,
- II.3. Del Ministerio de Economía (I.N.E., ICEX, otros)
- II.4. De la red y de otras fuentes

Fase III Trabajo de campo

- III.1. Elaboración del cuestionario base
- III.2. Realización de entrevistas con:
 - a) Responsables de las Administraciones Públicas
 - b) Responsables sectoriales de la FDP y de PINACAL
 - c) Empresarios
- III.3. Tabulación de resultados

Fase IV Elaboración de conclusiones preliminares

Fase V Discusión y revisión de dichas conclusiones

Fase VI Elaboración del documento final y presentación del mismo

- VI.1. Elaboración del Documento final
- VI.2. Presentación a las partes colaboradoras y a las Administraciones
- VI.3. Publicación de las conclusiones recogidas en el Resumen Ejecutivo, en forma de artículo de divulgación.
- VI.4. Propuesta de acciones de comunicación a las empresas

2. INTRODUCCIÓN AL CONCEPTO DE CLUSTERS Y A LAS POSIBLES APROXIMACIONES METODOLÓGICAS PARA SU IDENTIFICACIÓN

2.1. Antecedentes Históricos

La idea de que el éxito económico de un país depende, al menos en parte, de la existencia de industrias de un determinado sector concentradas en zonas geográficas, tiene su origen en las ideas expuestas por el economista Alfred Marshall (1890) hace más de un siglo. En su opinión el desarrollo económico de Gran Bretaña en el Siglo XIX se basaba en el crecimiento de varias industrias localizadas en zonas geográficas muy determinadas, tales como los textiles de algodón in Lancashire, la cerámica en Stoke Trent, la cuchillería en Sheffield o la maquinaria en los West Midlands. Aunque el origen de la especialización industrial en una zona determinada podía haber sido debida a la existencia de materias primas, mercados de consumo próximos u otras razones, según Marshall, una vez iniciada esta especialización geográfica, tendía a reforzarse por la existencia de lo que él llamaba "economías de localización", principalmente:

- La atracción de industrias intermedias y subsidiarias proveedoras de “inputs” a las empresas ya existentes.
- La creación y crecimiento de una masa de trabajadores especializados.
- El desarrollo de maquinaria especializada por y para las empresas locales involucradas en diferentes fases de la industria en cuestión.
- La difusión del conocimiento y la tecnología entre las empresas locales.

A todo ello unía Marshall la existencia de una “atmósfera industrial”, es decir, la existencia de un conjunto de costumbres tradiciones y prácticas, formales e informales, asociadas con la industria y asumidas por el tejido social y cultural del área geográfica afectada. El resultado final era la existencia en esta área de ventajas competitivas para la producción y comercio.

Cien años después, los economistas y los geógrafos económicos han redescubierto los trabajos de Marshall sobre localización industrial. Para los teóricos económicos, las aglomeraciones regionales y la especialización pueden maximizar el potencial que ofrecen la tecnología, el mercado y otras externalidades que impulsan los retornos económicos crecientes. En esencia, su argumento es que cuanto más geográficamente localizada esta una industria dentro de una nación determinada, es más probable que esta industria sea internacionalmente competitiva. (Porter, 1990-1998, Krugman, 1991-1993, Venables 1999) Actualizado los conceptos de Marshall estos autores han tratado de identificar aglomeraciones industriales en diversos países, utilizando análisis cuantitativos de las industrias más competitivas internacionalmente. El término del profesor Porter “industrial cluster” ha quedado consagrado en esta área del análisis económico.

Por su parte, los geógrafos económicos, aunque utilizando una terminología diferente, han investigado también sobre estos temas a lo largo de las dos últimas décadas. Así, lo que Porter denomina “Industrial cluster” coincide en buena medida con los “distritos industriales”, “nuevos espacios industriales”, “complejos industriales regionales” o lo que los franceses han llamado “local high tech millieux”.

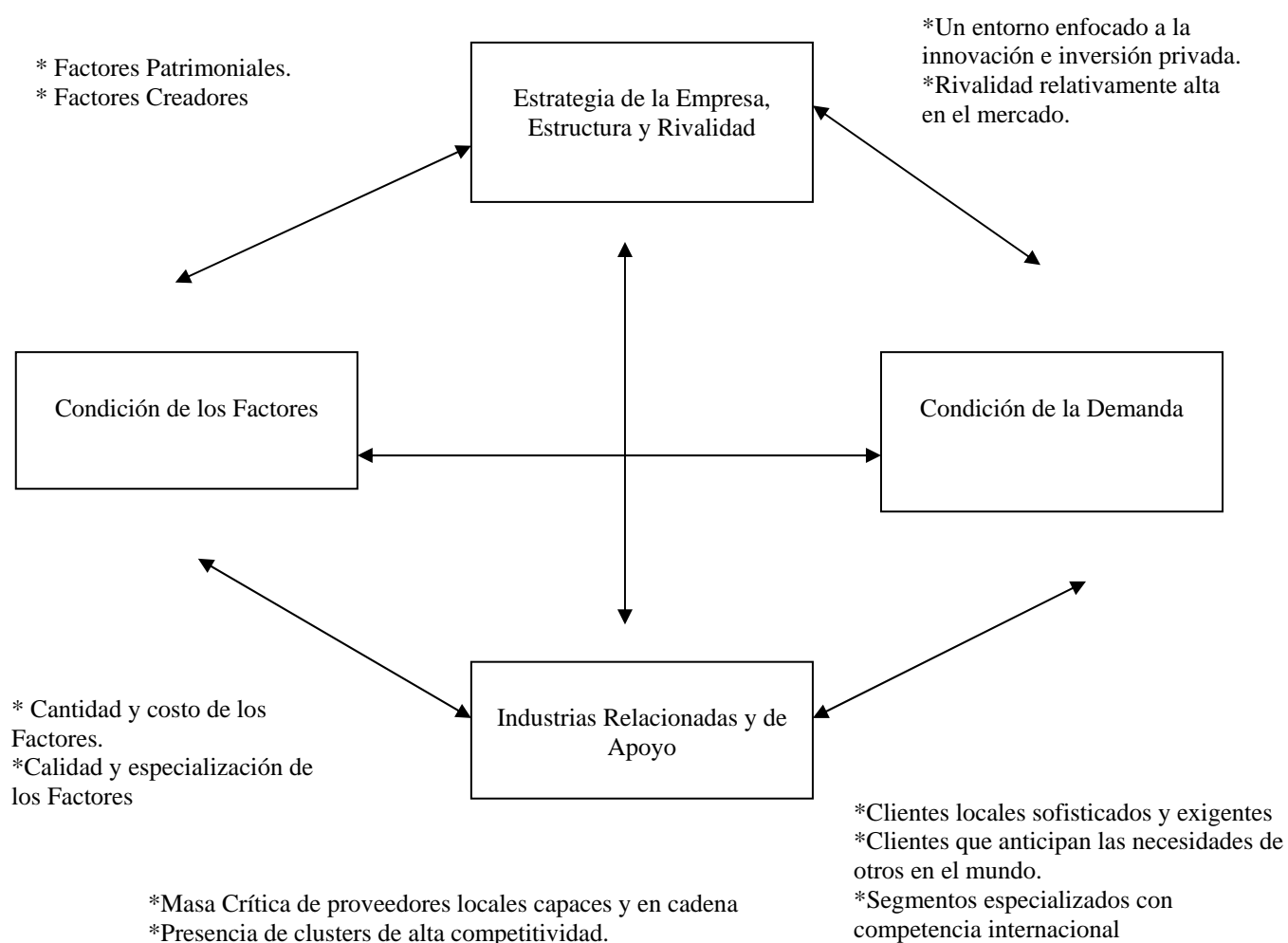
2.2. El concepto de Cluster. El diamante de la competitividad

La literatura económica refleja definiciones muy diferentes de clusters industriales y en muchos casos utiliza la descripción de ejemplos específicos para ilustrar los diferentes tipos de clusters. En paralelo, dadas las diferentes definiciones de clusters, no es sorprendente que haya también diferentes métodos para identificar los mismos.

El concepto de cluster tiene su origen en Michael Porter, quien lo utiliza por primera vez en su trabajo sobre “The competitive advantage of nations” (1990) Hay que hacer notar, no obstante, que la tesis principal de este estudio se refiere a la creación de ventajas competitivas en un país, que Porter deriva de la interrelación entre los cuatro factores de su “Diamond of advantage”: las condiciones de los factores, las condiciones de la demanda, los proveedores e industrias relacionadas, y la propia estructura del sector, con la estrategia y rivalidad de las empresas.

Porter representa gráficamente estos factores a través de un denominado diamante, que representamos a continuación, y afirma que las naciones tienen más probabilidad de conseguir éxito en sectores o en segmentos de sectores en los cuales el diamante es más favorable.

Diamante de la Competitividad



Fuente: "The competitive advantage of nations", Michael Porter, 1990.

El "diamante de la competitividad" se puede analizar, por tanto, atendiendo a sus cuatro puntas:

Las condiciones de los factores: se entienden por tales la dotación de recursos naturales y materias primas, los recursos humanos, las infraestructuras físicas y las tecnológicas, la denominada “infraestructura social” (asociaciones, apoyos administrativos etc.) Mayores dotaciones de estos factores o menores costos relativos favorecen la competitividad.

Las condiciones de la demanda: la existencia de una demanda exigente y sofisticada, dentro del propio país, presiona a las empresas para mejorar la producción e innovar en los procesos y productos. Es una fuerza que impulsa el traslado de la producción desde los productos y servicios de baja calidad y coste y basados en la imitación, hacia una competencia basada en la calidad y la diferenciación de productos. Así, la calidad de la demanda local importa más que su tamaño.

La estructura del sector y la estrategia y rivalidad de las empresas: las economías con baja productividad se caracterizan por tener poca rivalidad local y para pasar a una economía adelantada es necesario que se desarrolle una vigorosa rivalidad local. Para Porter, la competencia es la principal fuerza motriz del incremento de la productividad y, por tanto, de la creación de ventajas competitivas para un país, y su análisis de la competitividad internacional de diferentes sectores en diversos países, le lleva a concluir que las empresas exportadoras líderes de un determinado tipo de productos en diferentes países no son casos aislados de éxito sino que pertenecen a grupos exitosos de empresas rivales dentro de industrias interrelacionadas.

Los proveedores e industrias relacionadas: la existencia de este tipo de industrias, si son competitivas internacionalmente, favorece y, en muchos casos, es determinante de la competitividad de la industria final.

Ahora bien, Porter reconoce que la mayor parte de la actividad tiene lugar en el ámbito local, y que la concentración geográfica de empresas competidoras en un sector, dentro de un país, amplía e intensifica las interrelaciones entre los factores o fuentes de competitividad. Introduce así el concepto de “cluster” para referirse a estos grupos de

industrias interrelacionadas por vínculos horizontales y verticales de diferente naturaleza.

Porter distingue entre clusters verticales que están formados por industrias conectadas a través de relaciones de comprador-vendedor, y clusters horizontales, que incluyen industrias que pueden compartir el mismo mercado para sus productos, usar una tecnología común o la misma mano de obra especializada o utilizar los mismos recursos naturales.

En sus trabajos más recientes, Porter argumenta que la co-localización no es suficiente para la formación de los clusters pero sirve para aumentar la rivalidad y la competencia entre empresas que, en su opinión, es el mayor estímulo para la mejora continua de la innovación.

Así, su definición actual de los clusters es la siguiente: “Concentraciones geográficas de empresas interrelacionadas, suministradores especializados, proveedores de servicios, empresas de industrias relacionadas e instituciones asociadas” por ejemplo, (universidades, agencias de control y asociaciones comerciales) en campos específicos que compiten pero también cooperan” (1998. Pág. 197)

Otros autores que han realizado aportaciones al concepto de cluster que, como en el caso de Jacobs & De Man (1996) y Rosenfeld (1996/1997), entre otros, atribuyen una importancia relevante a otros factores, tales como la transferencia de tecnología, la transferencia de conocimiento, el desarrollo de mano de obra especializada en industrias afines, los beneficios derivados de las economías de aglomeración y la infraestructura social.

Si bien prácticamente todos los autores coinciden en la importancia de estos factores para el desarrollo de los clusters, hay, como hemos visto en el caso de Porter, diferencias importantes en cuanto a la importancia relativa de cada uno de ellos y la forma en que se entiende que promueven el crecimiento de los clusters.

Quizás la investigación económica más reciente está dando mayor relevancia a la hora de definir e identificar un cluster a la existencia de lo que se ha venido a llamar “infraestructura social”. Se trata de las bases sociales, institucionales y culturales, que son compartidas en el ámbito local, y que producen interacción social, confianza, una visión compartida que apoya la creación y el desarrollo dinámico de un cluster. Todo ello es básico para la difusión de los conocimientos, de una manera formal o informal, lo que ha sido identificado como un factor que juega un papel crucial en la promoción de la innovación y en el dinamismo empresarial de los clusters. Así, algunos autores hablan de “Learning regions” para referirse a la importancia fundamental de la difusión del conocimiento, sobre todo, en los clusters de alta tecnología.

2.2.1. Dinámica y efectos de los clusters

Las empresas se localizan en una determinada zona, en términos generales, porque entienden que les resulta beneficioso desde el punto de vista económico, sea por la abundancia de recursos naturales, la existencia de mano de obra especializada, la proximidad a los mercados de consumo, etc. Cualquiera que sean las razones para esta localización inicial, lo que se debate es por que otras empresas del mismo sector tienden a buscar esas mismas localizaciones. Parece evidente que las empresas forman aglomeraciones (Clusters) porque obtienen beneficios de ello, y el debate se mantiene en torno a los factores que crean estos beneficios.

Como hemos visto, Porter tiene una respuesta muy concluyente: **“La competencia es la fuerza motriz que empuja el desarrollo de los clusters”**. La creación de clusters es un proceso dinámico, y a medida que una empresa competitiva crece, genera demanda para empresas de otros sectores afines.

A medida que el cluster se desarrolla, el sistema se refuerza mutuamente y los beneficios fluyen hacia atrás y hacia delante afectando a todas las industrias del cluster. La competencia entre empresas rivales provoca crecimiento porque obliga a las empresas a ser innovadoras y a mejorar y crear nueva tecnología. Esto a su vez conduce a la creación de nuevos negocios (“spin-offs”), estimula el I+D y fuerza la

introducción de nuevas capacidades y servicios. Como muchas de las empresas del cluster emplean una mano de obra de características similares, la mano de obra se mueve libremente de unas empresas a otras del cluster, transfiriendo así el conocimiento a nuevas empresas y promoviendo una mayor competencia y, por tanto, mayor crecimiento.

Este crecimiento puede conducir a un incremento de la integración vertical del cluster, cuando el trabajo de las empresas se hace cada vez más especializado y aparecen nuevas compañías para cubrir estos nichos de mercado. Por el contrario, el cluster crece horizontalmente cuando la nueva tecnología y la mano de obra especializada se aplica a industrias afines en sectores diferentes, como ha sido el caso de Silicon Valley.

Otros autores discuten la relevancia casi absoluta que Porter concede a la rivalidad entre empresas como fuerza motriz que impulsa el mecanismo de los clusters, e incluso, algunos acentúan el factor de cooperación entre las empresas como elemento impulsor del crecimiento; sin embargo, la explicación simplificada de la dinámica de avance de los clusters que hemos descrito, tomando las palabras de Porter, es generalmente admitido.

Se admite que, en resumen, los clusters favorecen el crecimiento de las empresas por tres vías:

- Se incrementa la productividad al permitir un acceso más fácil a inputs y empleados especializados, mejorando el acceso a la información, las instituciones y bienes públicos, y facilitando las complementariedades.
- Se incrementa la capacidad de innovación de las empresas mediante una más rápida difusión de los conocimientos tecnológicos.
- Se estimulan el nacimiento de nuevas empresas, vía la conversión de empleados en nuevos emprendedores mediante “spin-off ventures”.

Muchos autores en la descripción detallada de clusters concretos (confección, cerámica y calzado en el norte de Italia, electrónica en Silicon Valley, finanzas en Londres,

flores en Holanda, muebles en Dinamarca, o los más recientes creados en la frontera mejicana con EE.UU., como los productos electrónicos de consumo o los componentes de automóvil etc.), señalan formas específicas en que el desarrollo de estos clusters ha favorecido el crecimiento de las empresas que los forman, y que aunque, se pueden reconducirse a los efectos mencionados anteriormente, conviene quizá señalar algunos para hacer ver la variedad de estos efectos positivos:

Las empresas pueden incrementar su competitividad si están localizadas dentro de un cluster, a través, entre otras, de las formas siguientes:

- Las empresas pueden unirse a otras que tengan capacidades y/o habilidades complementarias para ofertar y realizar trabajos de dimensiones tales que serían imposibles de realizar por compañías individualmente consideradas.
- Las ventajas de economía de escala en el caso de producción especializada pueden utilizarse para obtener descuentos en la compra de materias primas comunes, en acciones conjuntas de marketing, etc.
- Las relaciones sociales son igualmente importantes y pueden conducir a la creación de nuevas ideas, nuevos productos, y la localización de nuevos mercados.
- La reputación se extiende rápidamente dentro del cluster facilitando a las instituciones financieras el conocimiento profundo del sector, con la consiguiente reducción del coste de crédito para las compañías fiables. Asimismo, la difusión de la buena reputación de las empresas facilita a los mejores profesionales del sector la localización de empresas que destaquen por la calidad de sus productos y/o servicios.
- El cluster facilita e impulsa la creación de una infraestructura de servicios profesionales de tipo legal, técnico, financiero, de marketing, diseño, logístico, etc. y, por consiguiente, puede ser una de las claves que favorezca el crecimiento y desarrollo de ciudades y núcleos urbanos medios en regiones con población de tipo rural.
- Las empresas del cluster pueden acometer conjuntamente la creación de nuevas empresas destinadas a fabricar componentes y productos intermedios utilizados

por el conjunto de las empresas que fabrican productos finales, aprovechando las ventajas derivadas de las economías de escala y especialización en sus producciones.

- Se crean entidades u organismos destinados a formar mano de obra especializada para el conjunto de las empresas o a desarrollar investigaciones que favorecen la mejora de la productividad del conjunto de las empresas del cluster.

2.2.2. Políticas de desarrollo de los clusters. Función de los agentes locales

El interés por los clusters no se ha limitado únicamente al mundo académico, sino que, por el contrario, ha encontrado una audiencia muy receptiva entre los decisores políticos, desde el Banco Mundial y los gobiernos nacionales, hasta las autoridades regionales y municipales. Se busca una nueva forma de política industrial cuyo objetivo es la creación de economías competitivas, facilitando y apoyando el desarrollo de clusters industriales competitivos.

Estas políticas representan un importante cambio respecto a los programas tradicionales de desarrollo económico, que estaban orientados hacia el apoyo a las empresas individuales, y se basan en el reconocimiento de que las empresas individuales forman parte de un sistema industrial mucho más amplio y ambas partes-empresas y sistema industrial- están interrelacionadas a través de vías directas e indirectas. No es que los gobiernos o las autoridades de distinto ámbito puedan crear clusters competitivos, pero si pueden ayudar a que las empresas se desarrollen en una atmósfera de innovación y de apoyo institucional que son vitales para el éxito de los clusters.

Las políticas tradicionales de estímulo al desarrollo económico se han basado en las necesidades de las empresas y los sectores industriales. Las políticas basadas en análisis de clusters, al considerar a las empresas y los sectores industriales como un sistema, lo que intentan es, una vez identificados los clusters, poner de relieve las carencias que existen en la configuración de los mismos e identificar las barreras que impiden su crecimiento, para tratar de aportar soluciones que mejoren los factores de

competitividad de cada cluster, la capacidad de los agentes y las interrelaciones entre ellos.

Los agentes locales son una pieza decisiva para el crecimiento del cluster, constituyen en su conjunto la “infraestructura social”, que si está adecuadamente conformada, hace posible el crecimiento y favorece el desarrollo del cluster. Algunos ejemplos de entidades que pueden actuar como agentes económicos locales son los siguientes:

- Organizaciones empresariales (cámaras de comercio, asociaciones de empresarios)
- Entidades del gobierno, de ámbito nacional (Estado, Ministerios), regional (Comunidades Autónomas, Diputaciones Provinciales) o municipal (Ayuntamientos)
- Organismos financieros.
- Instituciones del sector educativo.
- Centros de servicios empresariales.
- Organizaciones privadas sin ánimo de lucro.
- Organismos internacionales.

Cada uno de estos agentes económicos puede tener un interés específico en apoyar el desarrollo de redes empresariales debido a su misión, objetivos, etc. No es posible presentar una reflexión sobre los intereses particulares que pueden mover a cada uno de los agentes locales a impulsar las redes empresariales. Sin embargo si es posible destacar que estos agentes pueden participar en fases específicas dentro del proceso de instalación de redes empresariales, especialmente en los siguientes aspectos:

- Promoción de la red empresarial
- Financiación
- Formación de recursos humanos
- Creación de ambiente industrial
- Oferta de servicios especializados: empresariales, tecnológicos, etc.

Como puede verse la participación de los agentes económicos locales, permite crear el clima y la infraestructura social, el ambiente colectivo de ilusión y confianza necesario para apoyar el proceso de desarrollo de redes empresariales. Sin embargo es difícil el que, desde el principio, participen todos los agentes económicos en el proceso de desarrollo de redes empresariales y, en consecuencia, es difícil alcanzar un consenso en la etapa inicial.

La situación más habitual que aparece en lo análisis empíricos de clusters es la existencia de un cluster embrionario, creado exclusivamente debido a las iniciativas privadas de los empresarios, que, en un momento determinado, por razones variadas, consigue el apoyo de las Administraciones públicas para paliar o eliminar algunos de los problemas que impiden su crecimiento. Lo que la historia revela también es que, en general, ha existido un agente o un grupo de agentes con una visión de largo plazo que son los que han actuado como gatillo para detonar este proceso. Una vez iniciado el proceso poco a poco se van incorporando los demás agentes. No hay un patrón sobre el tipo de agente ideal para iniciar el proceso y la historia refleja comportamientos de los agentes locales heterogéneos.

Por ejemplo, en el caso de la promoción de la red empresarial podemos citar las siguientes experiencias en distintos países y sectores:

- En el caso de Italia dentro de la región de la Emilia Romagna el impulso fue de los empresarios a través de sus cámaras y asociaciones, por ejemplo la Confederazione Nazionale del Artigiano (CNA) jugó un papel relevante en el desarrollo de redes empresariales. La CNA asocia acerca de 520.000 artesanos activos y no activos. En paralelo dicha región vivió una apertura democrática y el gobierno regional asumió el compromiso de participar en el reto, habiendo creado en el año 1974 la ERVET como un instrumento a través del cual se implementó la política económica e industrial de la región. Posteriormente en 1980 se instaló una red de centros de servicios hecha a la medida de las necesidades de la economía local.

- A título de ejemplo, entre los numerosos clusters industriales existentes en Italia, destacamos el de textil-confección, formado por empresas de las diferentes agrupaciones existentes en el sector y localizado entorno a la ciudad de Milán, ciudad considerada como la capital mundial de la moda. El cluster engloba a un amplísimo conjunto de agentes involucrados en el sector (fabricantes de maquinaria, fabricantes de hilados y tejidos, diseñadores, centros de formación, empresas distribuidoras, prescriptores de moda, asociaciones del sector, ferias, revistas etc.) El resultado final es que Italia es el primer exportador mundial de productos de moda textil y la excelente imagen del país en este sector se ha extendido al mundo del calzado, la piel, los muebles, los artículos de regalo etc.
- En Chile jugó un papel vital en la promoción de redes empresariales el Gobierno Nacional a través de la Corporación de Fomento a la Producción (CORFO) Posiblemente los dos clusters más representativos creados en Chile en los últimos años son el constituido entorno a la exportación de frutas y verduras y a la acuicultura, en particular, al cultivo del salmón. Este último, que está localizado en la zona austral de Chile, ocupa a más de 40.000 personas y genera una facturación superior a los 1.000 millones de dólares. La mayoría de esta facturación tiene como destino la exportación, representando el 5% del total de las exportaciones chilenas y haciendo de Chile el segundo productor y exportador mundial después de Noruega. El Instituto tecnológico del salmón, financiado por el Estado, ha sido la fuerza motriz del desarrollo del sector, y por sus aulas han pasado en los últimos tres años más de tres mil alumnos que han recibido formación técnico-profesional directamente aplicable al sector.
- En México el principal impulso para el desarrollo de redes empresariales fueron el gobierno nacional (SECOFI- Secretaria de Comercio y Fomento Industrial-México) y algunos gobiernos regionales en los que se produjo una gran apertura democrática (Chihuahua, Jalisco, Guanajuato) Recientemente se ha involucrado la Confederación de Cámaras Industriales (CONCAMIN) a través de un programa (FUNTEC) con el apoyo del PNUD. En los últimos treinta años, las “empresas maquiladoras” situadas en la frontera de Méjico con Estados Unidos (Tijuana, Juárez, pero también Guadalajara, etc.) han sido los motores de la

industrialización mejicana y la vanguardia de la incorporación de nuevas tecnologías a la economía de este país. Las empresas Norteamericanas acudieron a Méjico, impulsadas por las políticas gubernamentales que facilitaban la importación sin aranceles de componentes con destino a empresas industriales situadas en estas zonas, y, por supuesto, para aprovechar los bajos costes de la mano de obra mejicana. En el transcurso de estos años, la aparición de competidores como China, con costes de mano de obra todavía más económicos, ha supuesto un grave reto para el desarrollo de estas empresas. Sin embargo, la creación de auténticos clusters industriales en estas zonas para la fabricación de productos electrónicos de consumo, juguetes, componentes de automóvil, etc., ha hecho que las maquiladoras hayan sido capaces de responder con éxito a la nueva situación. Las ventajas derivadas de la existencia de estos clusters han permitido un incremento de la productividad, así como la mejora cualitativa de los productos, derivada de la capacidad de las empresas mejicanas en el momento actual para diseñar e innovar productos y adoptar nuevas tecnologías, características que no están todavía al alcance de las empresas asiáticas más competitivas en costes de mano de obra.

- Un ejemplo de cómo se puede iniciar un cluster, lo constituyen los avances que esta experimentando el cluster embrionario de la salud en Sonora (Méjico) Los Estados de Sonora (México) y Arizona (USA), como otros estados de la frontera México-USA, comparten gran parte de sus características y problemas. Destacan sus fuertes relaciones comerciales, culturales, etc. Por este tipo de relaciones, en 1959 se estableció la *Comisión Sonora-Arizona* y la *Arizona-Mexico Commission*, con el objetivo de promover e incrementar el acercamiento entre las poblaciones de ambos estados, gestionando el intercambio comercial, científico y tecnológico, la mejora de la calidad de los servicios educativos y de salud pública. Actualmente, ambas comisiones han definido como objetivo general conjunto fortalecer y desarrollar las relaciones económicas y culturales entre Sonora y Arizona y otros estados de México y los Estados Unidos. En el año 1993, surge la idea de desarrollar a Sonora y Arizona como una sola región económica con ventajas competitivas en los mercados globales. Esta idea aborda diversos aglomerados productivos (clusters) y áreas de fundamentos económicos.

Uno de los componentes del proyecto, es el de analizar el estado actual de los sectores de servicios de salud en estos estados, así como la formulación de recomendaciones orientadas a promover el crecimiento y la integración de un cluster transfronterizo.

2.2.3. Evaluación y crítica de la política de clusters

Hay una general coincidencia entre la doctrina económica, los políticos responsables de programas de desarrollo económico y los empresarios sobre la eficacia de la política de fomento de los clusters como instrumento de desarrollo regional. Sin embargo, hasta hoy no hay mucha investigación empírica que mida en términos concretos la efectividad de la política de desarrollo de clusters en ciudades o regiones. Las formas habituales de medición de estas políticas de desarrollo son el número de empleos creados o el incremento de impuestos generado. Sin embargo, en el caso de las políticas de desarrollo del cluster habría que incluir el número de nuevos negocios (spin-offs) generados, el desarrollo de nueva tecnología y el incremento de la capacidad de I+D, la mejora de las habilidades de la mano de obra o la intensidad y calidad de las redes creadas entre las empresas.

Aunque los casos descritos de clusters abonan la idea de un importante éxito de estas políticas, es necesario realizar una investigación más en detalle para concluir en que medida los éxitos son debidos a la política de apoyo a los clusters y no a otras razones.

Por otra parte, la medición de alguno de estos factores, de naturaleza fundamentalmente cualitativa, y cuyos efectos sobre el crecimiento económico son a medio y largo plazo, hace que los estudios realizados, que miden sobre todo efectos a corto plazo sobre el crecimiento, resulten poco concluyentes, aunque, en general, ofrecen siempre resultados muy positivos.

A pesar de todo, no han faltado, desde un punto de vista teórico-académico, algunas críticas a las políticas de clusters, que se refieren más bien a sus limitaciones o

insuficiencias que a su ineficacia, y que hacen referencia, entre otros, a los aspectos siguientes:

- Estas políticas pueden dar lugar a un exceso de especialización productiva en una zona determinada, y consiguientemente hacer la economía de la zona más vulnerable a cambios que puedan surgir en la economía general.
- Las políticas de cluster son más apropiadas para las pequeñas empresas, mientras que las grandes compañías no suelen participar de los niveles de cooperación y confianza necesarios para que un cluster se desarrolle con éxito.
- Se dice que las áreas rurales carecen de la entidad industrial necesaria, por el número y tamaño de sus empresas, para desarrollar en ellas políticas de cluster.
- La tecnología actual de telecomunicaciones esta disminuyendo la necesidad de una agrupación geográfica de las industrias, de tal manera que la ventaja competitiva que obtienen las empresas en razón de esta proximidad esta perdiendo importancia.

A pesar de estas críticas que subrayan sus limitaciones o su menor grado de eficacia en el contexto económico actual, nunca han estado más en boga en todo el mundo los estudios sobre políticas de clusters y el interés de las autoridades, sobre todo regionales, por establecerlas en sus zonas de influencia y dentro de sus competencias, con confianza en sus resultados.

2.2.4. Metodología de identificación de clusters. Elaboración de mapas nacionales y/o regionales de clusters

Como hemos comentado, países como Inglaterra, Dinamarca, Nueva Zelanda etc., o regiones como Escocia, California, Arizona, Luisiana, País Vasco, Emilia Romagna, Notario, etc. han acometido recientemente estudios para identificar los clusters existentes dentro de sus ámbitos geográficos y su grado de desarrollo, con objeto de fomentar las políticas que supriman las barreras que lo impiden o creen los agentes que no existen todavía o fomenten las interacciones creativas entre los agentes existentes.

El primer paso consiste en identificar los clusters existentes, y para ello es necesario ponerse de acuerdo sobre una definición de cluster. Si obviamos la discusión académica sobre este concepto, no exenta de importantes repercusiones metodológicas, el interés se centra en, una vez identificado el cluster, determinar sus características fundamentales:

- Estado de desarrollo, que hace referencia a su potencial de crecimiento: embrionario, adulto o maduro.
- Profundidad del cluster, que mide el número e intensidad de las relaciones establecidas entre los agentes del cluster, y que permite clasificar los clusters en profundos, superficiales, o desconocidos.
- Dinámica de empleo: según las posibilidades de creación de empleo del cluster se clasifica en creciente, estable o declinante.
- Importancia del cluster: hace referencia a su significación en el entorno económico regional, nacional o internacional.

El método más habitual para identificar clusters se basa en utilizar en primer lugar técnicas cuantitativas, incluyendo registros de localización de empresas (bases de datos de la Oficina Nacional de Estadística, Dun and Bradstreet, censos nacionales o regionales de empresas etc.) y análisis input-output, que permiten identificar concentraciones relativas de industrias en una región, así como las relaciones comprador-vendedor entre diferentes sectores industriales. Estos análisis son especialmente útiles en el estudio de los clusters verticales, ya que permiten disponer de datos cuantitativos sobre las relaciones entre empresas proveedoras y sus clientes; sin embargo, exigen un conocimiento profundo sobre las industrias involucradas en la cadena de valor de un sector para poder conocer su reflejo en las tablas input-output. Por otra parte, no aportan información sobre las relaciones existentes con empresas ajenas a esta relación y no tienen en cuenta factores distintos de las relaciones producto-mercado, tales como las relaciones de colaboración industrial y los flujos de información.

Hay un consenso general en la literatura económica especializada de que para identificar verdaderamente clusters industriales es necesario realizar análisis cualitativos además de los análisis cuantitativos. Encuestas y entrevistas con los representantes clave de la industria ayudan a comprender la intensidad de las relaciones comprador-vendedor, así como a identificar la existencia de intereses y factores comunes (por ejemplo necesidades de mano de obra, de infraestructura o de tecnologías utilizadas)

3. EL DESARROLLO DE CASTILLA Y LEÓN. IDENTIFICACIÓN DE CLUSTERS EN LA REGIÓN

La identificación de clusters en Castilla y León exige, en una primera aproximación, un cierto conocimiento de su estructura económica, sobre la cual facilitamos sus datos esenciales:

3.1. Estructura económica de Castilla y León. Evolución reciente de su economía

En la siguiente tabla, podemos observar las aportaciones que realizan los distintos sectores económicos al PIB regional, en comparación a la composición del PIB del conjunto del país.

Participaciones y aportaciones al crecimiento regional y comparación con las aportaciones en el conjunto de España, 2002 (en %)

	Castilla y León		España	
	Participaciones en 2002 (1)	Aportaciones en 2002 (2)	Participaciones en 2002	Aportaciones en 2002 (2)
Agricultura	9,7	0,4	4	-0,1
S.no agrarios	90,3	2	96	2,1
Industria	24	-0,1	22,9	0,2
Construcción	9,1	0,4	8,7	0,4
Servicios	57,3	1,8	64,3	1,4
Total	100	2,4	100	2
(1) Porcentaje que supone sobre el conjunto de la economía regional o nacional				
(2) Aportaciones al crecimiento real del VABpm en términos constantes				

Fuente: Contabilidad Nacional Trimestral y grupo HISPALINK-Castilla y León

Destaca a primera vista en este cuadro que la participación de la agricultura en la economía de Castilla y León, es más del doble (el 140%) y que su peso en la economía nacional, y que, por el contrario, el sector servicios tiene un desarrollo muy inferior al

adquirido en el conjunto del país. La aportación de la construcción y la industria se mantiene en la media nacional, ligeramente por encima en este último caso.

Desde el inicio de la década de los ochenta, la economía de Castilla y León se encuentra inmersa en un importante proceso de dinamización. El sector industrial ha salido fortalecido en su conjunto de los procesos de reestructuración y ajuste que se han producido en los años ochenta y noventa. La industria es la actividad económica que más ha contribuido en los últimos años al crecimiento del PIB regional y, paralelamente, dentro del sector servicios, el comercio, los servicios financieros y el turismo, son también actividades en expansión.

Estos sectores tienen una importante capacidad de arrastre sobre el conjunto de la economía regional y, como índice de este dinamismo, basta decir que el ritmo de creación de empresas se ha duplicado a lo largo de la década de los noventa.

Desde un punto de vista coyuntural, según datos de la Consejería de Economía y Hacienda de la Junta de Castilla y León, en el año 2002, la economía de la comunidad experimentó un crecimiento del 2,6%. Esta cifra señala una desaceleración del crecimiento con respecto al 2001, año en que la economía creció un 2,9%. No obstante, el crecimiento de la economía de Castilla y León con respecto al crecimiento medio nacional, se sitúa cuatro décimas por encima. Una explicación a este diferencial, podría deberse al sector agrario, que en el ámbito nacional sufrió un decrecimiento respecto al 2001 y en Castilla y León creció entre el 3,5% y el 3,8%.

- ***Agricultura***

El sector agrario regional se configura como una fuente generadora de valor añadido bruto, que a pesar de la progresiva disminución de su importancia relativa, es la base de importantes actividades de transformación. El histórico potencial agrícola y ganadero de Castilla y León esta en la base del desarrollo de una industria moderna, compuesta por un gran número de pequeñas empresas pero también por algunos de los grupos

industriales más importantes de nuestro país en el sector agroalimentario (Ebro Agrícola, Conservera Campofrío, Grupo Leche Pascual, Dulces y Conservas Helios, Reposterías Martínez, Vega Sicilia, etc.), el conjunto de los cuáles aporta a los productos de la región una imagen de calidad y prestigio.

El suministro de materia prima para este sector está garantizado por una producción de cereales, vino, leche, etc., que de manera creciente están siendo transformados y comercializados en empresas localizadas en Castilla y León.

Se recoge a continuación la producción de las campañas 2001 y 2002 de las principales materias primas agrícolas:

Superficies y producciones agrarias en Castilla y León (miles de Has. y miles de Tm.)

		Campaña 00/01	Campaña 01/02	Variación (%)
Trigo	Has.	582,50	737,92	26,68
	Tm.	1.282,20	2.153,33	67,94
Cebada	Has.	1.199,60	1.280,32	6,73
	Tm.	2.119,90	2.888,87	36,27
Avena	Has.	107,70	126,83	17,76
	Tm.	156,10	268,30	71,88
Centeno	Has.	71,40	69,87	-2,14
	Tm.	68,00	121,46	78,62
Maíz grano	Has.	138,90	121,94	-12,21
	Tm.	1.322,80	1.182,20	-10,63
Total cereal	Has.	2.100,10	2.336,88	11,27
	Tm.	4.949,00	6.613,90	33,64
Patata	Has.	24,90	27,37	9,92
	Tm.	927,90	1.041,00	12,19
Remolacha	Has.	54,30	58,50	7,73
	Tm.	3.792,20	4.531,20	19,49
Girasol	Has.	226,40	180,91	-20,09
	Tm.	233,80	142,89	-38,88
Alfalfa	Has.	57,10	59,51	4,22
	Tm.	1.882,00	1.590,10	-15,51
Viñedo	Has.	69,80	63,80	-8,60
	Tm.	180,30	187,99	4,27
Total	Has.	2.532,60	2.726,97	7,67
	Tm.	11.965,20	14.107,08	17,90

Fuente: Consejería de Agricultura y Ganadería de la Junta de Castilla y León

Además, hay una clara estrategia de marketing para promocionar una imagen de calidad en algunos de los principales productos agrarios regionales, tales como el cerdo ibérico, los quesos artesanales o la potenciación de las Denominaciones de Origen en el sector vitivinícola (Ribera del Duero, Rueda, Toro, Bierzo y Cigales)

Desde el punto de vista coyuntural, aunque el dato del 2002 se situó por encima del decrecimiento experimentado por la media nacional, la contribución al crecimiento de la economía regional no fue muy elevada, ya que el 2001 fue un mal año para este sector, por las malas condiciones meteorológicas vividas.

En lo que se refiere a empleo del sector, este disminuyó un 5,48% en la comunidad. La producción registrada fue menor a la media de los años 1997 a 2001, aunque fue mejor que la del año anterior, por los motivos anteriormente expuestos. Lo mejor de la campaña fue el importante crecimiento experimentado en los cereales.

• **Industria**

Los subsectores industriales más representativos de la economía de Castilla y León son la automoción, la energía y la alimentación. Estas actividades representan conjuntamente más del 70% del VAB industrial y la mitad del empleo industrial de la región. Existen también otras actividades industriales significativas como la industria química y farmacéutica, la transformación del caucho, la construcción de maquinaria y bienes de equipo etc, y también, algunos sectores tradicionales como la madera y el mueble, la piel, la piedra natural o el textil.

El eje Valladolid-Palencia-Burgos-Miranda de Ebro constituye la principal zona industrial de Castilla y León, con una segunda área de concentración entorno a León y la comarca del Bierzo.

El sector energético constituye una de las fortalezas económicas de la región. Castilla y León es un enclave energético de gran importancia en el ámbito nacional, tanto por

su volumen de producción de energía como por la diversidad de sus recursos energéticos. Castilla y León es un exportador neto de energía al resto de España, que se produce fundamentalmente en centrales térmicas e hidroeléctricas, y ofrece magníficas oportunidades para el desarrollo de energías renovables ligadas a la existencia de abundantes recursos energéticos alternativos (biomasa, energía eólica, energía solar)

En cuanto a la coyuntura del sector industrial, las fuentes consultadas coinciden en un leve retroceso en la industria de la comunidad en el año 2002, del 0,4% en términos reales en cuanto a valor añadido. Esto significaría la aportación de una décima negativa al conjunto del crecimiento de la economía de la comunidad y una caída del empleo anual del 4,2%. Hemos tenido en cuenta las estimaciones oficiales de la Consejería de Economía y Hacienda de la Junta de Castilla y León, que difieren ligeramente de los datos de Caja España y de Hispalink-Castilla y León.

- **Servicios**

El sector servicios, como se refleja en el cuadro siguiente, tiene una aportación regional muy inferior a la proporción que el sector representa en el PIB del país (57,3 % en Castilla y León frente a 64,3 % en España) Este desarrollo inferior del sector servicios es la causa de que la renta per capita de la región sea inferior a la renta per capita nacional.

Participación de las subramas de servicios en Castilla y León, 2002 (porcentaje)

	Castilla y León	España
-Servicios de mercado	40,5	49,4
Transportes y comunicaciones	6,9	9,1
Otros servicios venta	33,6	40,3
-Servicios de no mercado	16,8	14,9
Total servicios	57,3	64,3

Fuente: Consejo Económico y Social. Informe: "Situación económica y social de Castilla y León en 2002"

El cuadro anterior refleja, también, que éste menor desarrollo se produce en los servicios al mercado, mientras que los servicios ligados al sector público (salud, educación, etc.), tienen un desarrollo, al menos similar, al del resto de España.

A pesar de esta situación de partida, hay en los últimos años un gran dinamismo en determinadas actividades del sector servicios, especialmente en los servicios a empresas y algunos otros que están registrando un rápido crecimiento como es el caso del turismo o la enseñanza de español para extranjeros. El sector turístico, por su variedad de oferta y por la proximidad de la región a importantes núcleos urbanos, (Madrid, País Vasco, etc.) está experimentando un fuerte crecimiento en el número de turistas que visitan la región y, en paralelo, un importante proceso inversor en hoteles, casas rurales, renovación de monumentos y centros históricos, etc., que esta creando riqueza y un gran número de empleos en la región.

En el año 2002, el sector servicios fue muy dinámico y aumentó su valor añadido en un 3,1%, lo que se ha traducido en una aportación de 1,8 puntos al crecimiento de la economía de Castilla y León. Este crecimiento es de casi un punto porcentual superior al de la media nacional, lo que reduce la importante brecha existente entre el peso regional y el nacional. El comportamiento de las ramas que componen este sector no ha sido homogéneo y los servicios de mercado son los que mayor crecimiento han experimentado, ya que han crecido un 3,8%. Para los servicios de no mercado, el crecimiento estimado se sitúa en el 1,6%. Según las estimaciones de la Consejería de Economía y Hacienda de la Junta de Castilla y León, el crecimiento sectorial se elevaría el 3,2% referido al total del año.

Crecimientos y aportaciones de las subramas de servicios en Castilla y León en términos constantes, 2002 (porcentaje)

	Tasa de var.	Aport. al crecim. regional	Aport. al crecim.de los servicios
-Servicios de mercado	3,8	1,5	2,7
Otros servicios venta	3,9	1,3	2,3
Transport. y comunicac.	3,2	0,2	0,4
-Servicios de no mercado	1,6	0,3	0,4
Total servicios	3,1	1,8	3,1

Fuente: Consejo Económico y Social. Informe: "Situación económica y social de Castilla y León en 2002"

• ***Construcción***

El sector en Castilla y León, aumentó un 4,1% su valor añadido, lo que aportó 0,4 puntos porcentuales al crecimiento de la economía de la Comunidad, continuando el dinamismo de años anteriores, pero moderando el crecimiento y diversificando su enfoque hacia la obra civil en detrimento de la vivienda. Esto se debe a que en el 2001, se produjo una cifra récord en licitación de obra oficial, adjudicándose 1.850 millones de euros en este tipo de obra. Esta tasa de crecimiento en el ámbito regional, se sitúa ligeramente por debajo de la tasa media experimentada en España, que fue del 4,9%. Del mismo modo, las ventas de cemento nacional en Castilla y León, aumentaron un 7,8%, tasa superior a la de años precedentes y que confirma la buena situación por la que atraviesa el sector.

• ***Sector exterior***

Por primera vez, desde hace más de diez años, las exportaciones de Castilla y León han registrado un retroceso del 3,9%, mientras que las del conjunto nacional han aumentado un 1,7%. Este decrecimiento se ha debido fundamentalmente a tres sectores que tienen un peso conjunto de las exportaciones regionales de un 72% (material de transporte, maquinarias y aparatos y material eléctrico y materias plásticas, caucho) y han registrado tasas de variación negativas. La tasa de variación experimentada respecto a 2001, ha sido de un -16,97%. Entre las secciones de mayor peso que han registrado incrementos en el volumen de ventas al exterior y han contribuido a “amortiguar” esa caída, se encuentran los productos alimenticios, las bebidas y el tabaco, con una tasa de crecimiento del 8,3%.

También las importaciones han descendido por primera vez en los últimos años, aunque menos que las exportaciones, registrando una tasa de decrecimiento del 3,21%. Las secciones que más han descendido en las importaciones han sido las de productos químicos (-13,76%), metales comunes y sus manufacturas (-13,71%), materias plásticas, caucho (-5,53%) y maquinarias y aparatos y material eléctrico (-4,94%)

El cuadro siguiente refleja las cifras de exportación e importación de Castilla y León, agrupadas por secciones del arancel, así como las variaciones relativas entre los años 2001 y 2002, y los grados de exportaciones por importaciones.

Comercio exterior en Castilla y León por secciones arancelarias, 2001-2002
 (miles de euros)

	Exportaciones			Importaciones			Cobert.Export/import	
	2001	2002	Var. (%)	2001	2002	Var. (%)	2001 (%)	2002 (%)
Animales vivos y prod. R.animal	262.126	272.127	3,82	227.688	218.023	-4,25	115,1	124,8
Productos del reino vegetal	100.625	80.578	-19,92	144.592	161.388	11,62	69,6	49,9
Grasas y aceites	4.613	6.119	32,67	11.714	14.116	20,50	39,4	43,4
Prod. alimenticios, bebidas y tabacos	328.628	355.903	8,30	124.629	141.463	13,51	263,7	251,6
Productos minerales	29.834	32.158	7,79	23.928	20.178	-15,67	124,7	159,4
Productos de las industrias químicas	592.449	600.572	1,37	846.170	729.726	-13,76	70	82,3
Materias plásticas, caucho	781.602	648.946	-16,97	548.827	518.455	-5,53	142,4	125,2
Cuero, pieles y peletería	35.346	43.370	22,70	29.921	26.960	-9,90	118,1	160,9
Madera, carbón vegetal	31.391	34.385	9,54	77.025	61.572	-20,06	40,8	55,8
Pastas de madera, papel	127.644	113.033	-11,45	117.774	97.545	-17,18	108,4	115,9
Materias textiles y sus manufacturas	51.749	54.348	5,02	110.047	123.599	12,31	47	44
Calzados, sombrerería	3.534	5.197	47,07	3.503	2.879	-17,82	100,9	180,5
Manuf.de piedra,yeso,cerámica y vidrio	150.185	135.298	-9,91	124.756	113.249	-9,22	120,4	119,5
Perlas, piedras y metal.preciosos	802	880	9,72	7.408	5.228	-29,43	10,8	16,8
Metales comunes y sus manufact.	377.102	387.078	2,65	697.742	602.077	-13,71	54	64,3
Maquinarias y aparatos mat.electrico	1.078.102	991.192	-8,06	1.482.799	1.409.509	-4,94	72,7	70,3
Material de transporte	4.177.479	4.062.269	-2,76	3.222.204	3.349.793	3,96	129,6	121,3
Instr.y aparat.prec., óptica y cine	15.048	22.056	46,57	175.490	119.865	-31,70	8,6	18,4
Armas y municiones	1.582	1.355	-14,34	5.117	5.060	-1,12	30,9	26,8
Mercancías y product.diversos	61.218	58.715	-4,09	98.086	102.163	4,16	62,4	57,5
Objetos de arte, antigüedades	243	1.796	640,04	77	201	161,81	316	893,2
No clasificados	42.862	20.112	-53,08	46.842	42.241	-9,82	91,5	47,6
Total	8.254.164	7.927.488	-3,96	8.126.339	7.865.291	-3,21	101,6	100,8

Fuente: Consejo Económico y Social. Informe: "Situación económica y social de Castilla y León en 2002"

• **Internacionalización de la empresa**

Por lo general, se puede decir que las empresas de Castilla y León, han entendido la cultura de la globalización y han comprendido lo importante que es buscar mercados internacionales. A pesar de que los indicadores de grado de internacionalización de las

Por lo general, se puede decir que las empresas de Castilla y León y han comprendido lo importante que es buscar mercados internacionales y están comenzando a entender lo que significa la cultura de la globalización. A pesar de ello los indicadores de grado de internacionalización de las empresas que miden el grado de apertura de una economía (suma de las exportaciones e importaciones sobre el Producto Internacional Bruto), muestra que este grado de internacionalización está por debajo de la media nacional. Y a los tres últimos años muestra un sensible retroceso que ha hecho que esa diferencia aumente de un año a otro.

Grado de apertura exterior Castilla y León y España, 2000-2002 (porcentaje)

	2000	2001	2002
Castilla y León	52,17	48,33	44
España	52,79	51,44	48,97

Fuente: Consejo Económico y Social. Informe: "Situación económica y social de Castilla y León en 2002"

3.2. Dificultades metodológicas del presente estudio. Identificación de clusters en la región

La utilización de la metodología de clusters para la investigación aplicada ha sido prolífica en otros países, pero más escasa en España. Uno de los principales obstáculos con el que se enfrenta el investigador es la ausencia de bases de datos estadísticos, necesarias para poder hacer la selección y clasificación previa. A su vez, la información española no permite hacer las correlaciones estadísticas dentro de los clusters entre proveedores, agentes y clientes, como existe en otros países, como, por ejemplo, en el

Reino Unido, en el que la existencia de este tipo de información ha permitido la elaboración de un estudio de ámbito nacional. En España sería necesario que se fuera elaborando documentación estadística en este sentido, para poder avanzar con la aplicación de esta metodología.

En lo que respecta a Castilla y León sería necesario llevar a cabo un estudio enumerativo actualizado sobre los distintos clusters potenciales existentes, tanto industriales, (incluyendo la agroindustria), como de servicios, para poder llevar a cabo estudios complementarios que permitan profundizar en las necesidades de desarrollo de los mismos.

Más en concreto, los estudios de Clusters pueden profundizar más cuando existen estudios previos parciales sobre ese sector o de algunos de los agentes del cluster. En nuestro caso, únicamente hemos podido contar con el “Plan de dinamización de las empresas pertenecientes a PINACAL” de diciembre del 1998, que si bien ha sido de utilidad como orientación, no provee de la información actualizada necesaria.

Como solución para obviar esta doble carencia de falta de estudios generales previos y de falta de datos como los mencionados, se han realizado dos tareas complementarias. Por un lado, se ha revisado la documentación general sobre la región, y se han mantenido reuniones con los responsables de la Agencia de Desarrollo Económico de Castilla y León. Por otro, hemos hecho uso de técnicas cualitativas, como las entrevistas, reuniones de trabajo, etc., en lugar de cuantitativas, como el manejo de base de datos, para establecer las líneas de relación entre los agentes del cluster. A su vez, hemos hecho uso de la información estadística presente de producción, facturación y exportación, para contrastar parte de la información aportada.

Un segundo problema para llevar a cabo este tipo de análisis cualitativos es la escasa fuerza de las asociaciones regionales, que representan sólo parcialmente al sector, lo que obliga al cruce de información para intentar obtener datos globales contrastados. No obstante, hemos llevado a cabo reuniones con todas ellas, para poder tener una visión de conjunto del sector en Castilla y León.

El conjunto de análisis cuantitativos y valoraciones cualitativas a los que hemos hecho referencia en los párrafos anteriores, nos han llevado a establecer unos sectores prioritarios en la economía de la región que, en principio, en su situación actual ofrecen mayores posibilidades de ser considerados como clusters industriales o de servicios y que, en todo caso, en opinión generalizada de todos nuestros interlocutores, representan los vectores de desarrollo con mayor potencial en la región, y que se resumen en los siguientes:

- Sector de Automoción y autopartes.
- Sector de transformación agroalimentaria, en particular, el subsector de transformados cárnicos.
- Sector turístico, en especial, el subsector de turismo rural.
- Sector de energías renovables.
- Sector de la piedra natural

A su vez, estos clusters se dividen en dos grupos, según se trate de clusters en fase de desarrollo avanzado (los dos primeros) o clusters incipientes a desarrollar (los tres últimos) Nuestro objetivo es tratar de analizar cada uno de estos subsectores, aplicando la metodología de análisis de los clusters, para sugerir medidas o instrumentos de actuación que permitan alcanzar el crecimiento potencial que aparentemente tienen cada uno de estos sectores en la región, empezando como proyecto piloto con el sector de la piedra natural.

A continuación, hacemos un simple esbozo de las características de estos clusters, con rasgos muy distintos en lo que respecta a su estado de desarrollo, profundidad, dinámica de empleo y significación económica.

- ***Cluster de automoción***

En primer lugar, destaca el Cluster de la automoción, nucleado entorno a las fábricas de Renault en Valladolid (desde 1953) y Palencia (desde 1978), con sus empresas satélites de componentes, así como el núcleo adicional en Burgos, también con fabricas de

componentes. Posteriormente, y debido al efecto beneficioso del cluster, se instalaron Nissan-Motor Ibérica e Iveco-Fiat. Al igual que ha ocurrido con la GM en Zaragoza, la SEAT en Barcelona, la Ford en Valencia o la Citroën en Vigo, las instalaciones de ensamblaje final de automóviles generan a su alrededor una industria proveedora y auxiliar que es una gran dinamizadora del crecimiento económico y del empleo. Esta industria complementaria puede estar formada por filiales de multinacionales, como es el caso de Michelin o Bridgeston-Firestone, pero también por dinámicas industrias locales, como el Grupo Antolín-Irausa, Gonvarri y otras, que se han transformado a su vez en multinacionales.

En el caso concreto de Castilla y León, hablamos de un sector que factura al año algo más de 4.200 millones de Euros, A su vez, estas industrias han ido demandando profesionales cualificados, servicios de formación, centros de diseño, centros de innovación tecnológica tanto desde las propias empresas, como desde Institutos, como el Centro de Investigación y Desarrollo en Automoción (CIDAUT) de El Boecillo, donde colaboran la iniciativa privada, la administración y la universidad. Este aspecto de impulso a la innovación y al desarrollo tecnológico es característico del cluster, tanto en automatización de procesos productivos, como sistemas de calidad, innovación de productos etc. Por otro lado, son industrias con un fuerte componente exportador, al tener las grandes compañías de producción de automóviles un carácter transnacional, tanto en producción, como en comercialización, lo que genera rentas para la región.

- ***Cluster agroalimentario***

Castilla y León es una de las regiones más importantes en la industria agroalimentaria de España, cediendo la primacía únicamente a Andalucía y Cataluña, y además, con gran potencial de crecimiento. Existe un gran número de pequeñas empresas agroalimentarias pero hay también, unas pocas de gran importancia y tamaño que son líderes nacionales, tanto empresas de capital español, como el Grupo Pascual o Campofrío, como filiales de multinacionales, que han elegido la región para instalar sus fábricas, como Nabisco, Kraft General Foods, Bsn-Danone, etc.

La iniciativa privada, apoyada por la Junta de Castilla y León, ha conseguido en los últimos años que la mayor parte del valor añadido en el sector se quede en la región, a través de la instalación de empresas de transformación, que aprovechan las materias primas, tan abundantes localmente. Junto con esta abundancia de materia prima, hay varios factores a la hora de elegir esta comunidad para instalar empresas del sector agroalimentario, como pueden ser la mejora de las infraestructuras y la proximidad geográfica con comunidades de gran población y consumo como Madrid y el País Vasco, o la amplitud de espacios, que han permitido solventar mejor los problemas medioambientales que padecen otras comunidades, relacionados, por ejemplo, con la cercanía entre granjas y los núcleos urbanos.

El organismo autonómico, ha puesto también en marcha medidas de promoción y Marketing, a través de la creación de Denominaciones de Origen, que otorguen prestigio tanto en el mercado nacional, como en el internacional. Esto ya se lleva practicando en la Comunidad desde hace unos años, en el sector vitivinícola, con Denominaciones de Origen como Ribera del Duero, Bierzo, Toro, etc. No hay que olvidarse que además del vino, hay otros productos de una muy alta calidad, como por ejemplo los derivados del cerdo ibérico, dentro de un variado y rico sector cárnico, que incluye ternera, oveja y cerdo, o los quesos artesanales. De entre todas estas industrias, consideramos que es la de derivados cárnicos del cerdo la que más posibilidades tiene de llegar a tener la estructura de un cluster consolidado, por la multitud, variedad e interrelación entre los agentes involucrados y la buena valoración que merece su dotación de factores de producción y las condiciones de la demanda.

- ***Cluster del Turismo Rural***

Castilla y León, es una comunidad rica en paisajes, monumentos y elementos históricos y con elementos gastronómicos reconocidos en toda España. El turismo está creciendo en la región, ya que es un lugar en el que se pueden visitar monumentos, realizar un gran número de actividades en contacto con la naturaleza y se encuentra próxima a núcleos de población importantes como Madrid, Bilbao, Zaragoza o las ciudades Gallegas.

Siendo el turismo la primera fuente de ingresos de nuestro país, Castilla y León no se ha querido quedar rezagada y ha puesto en marcha el Plan Regional para el Desarrollo del Turismo, que pretende abordar las posibilidades del sector de manera integral, combinando economía, turismo histórico, contacto con la naturaleza, gastronomía y distribución territorial. Un ejemplo podría ser la “ruta” del vino entorno al Duero, que combina visita de monumentos históricos, con cata en bodegas, almuerzo en Aranda y visita del monasterio de Silos. Otra, el lanzamiento de las exposiciones “Las Edades del hombre”. Una tercera, las actividades de tiempo libre en el campo, potenciando la estancia de fin de semana. Este tipo de iniciativas están propiciando la aparición de un cluster incipiente, con la aparición de nuevos agentes y el desarrollo de las interrelaciones entre ellos.

Una ventaja adicional de las políticas de turismo rural, de descanso y tranquilidad y cercanía a la naturaleza, es la recuperación de las decenas de pueblos que sufrían despoblación o incluso abandono, revalorizando la vida en zonas que tenían menos atractivo para la población. Se incentiva la creación de establecimientos hoteleros en los pueblos, sin alterar los elementos propios de la arquitectura e intentando respetar los elementos pasados. Como ya hemos dicho, debido a la proximidad geográfica con Madrid y a otras ciudades y al buen servicio ofrecido en estos lugares, la iniciativa está siendo un éxito, creándose diferentes alojamientos, restaurantes, tiendas y otro tipo de negocios en zonas determinadas por toda la región.

- ***El cluster de las energías renovables***

Castilla y León es una región con abundante de producción de energía y gran variedad de recursos energéticos. El cluster de las energías renovables es incipiente, generado en gran medida por la necesidad de España de alcanzar, antes del 2012, una producción, a través de estas fuentes, de más 12.000 megavatios frente a los 1.500 megavatios actuales.

La producción de energías renovables y las nuevas tecnologías necesarias para su producción esta teniendo una gran expansión en el ámbito mundial.

En la actualidad, Castilla y León está aumentando el empleo de recursos renovables, a través de la construcción de mini centrales hidráulicas o plantas de producción de energía aprovechando el sol, la biomasa y el viento. El auge de este tipo de energías, se puede ver claramente en los parques eólicos instalados en toda la región y en el establecimiento de industrias fabricantes de componentes para molinos (aspas, torteas, etc.), y en el interés de universidades y centros tecnológicos en participar en programas de innovación y desarrollo tecnológico relacionados con las energías renovables.

Por otra parte, en Castilla y León se ha llevado a cabo un importante plan de gasificación, para poder realizar la distribución de este tipo de energía en todo el territorio y facilitar a las empresas importantes reducciones en costes. El Ente Regional de la Energía de Castilla y León, es el encargado de realizar programas energéticos para minimizar el impacto ambiental a través del uso racional y eficiente de la energía y la utilización de energías menos contaminantes y tecnologías más avanzadas.

• ***El cluster de la piedra natural***

Por último en esta relación, encontramos en Castilla y León un cluster embrionario que es el cluster de la piedra natural, sobre el que hemos desarrollado el presente trabajo piloto para la aplicación de la metodología de estudios de clusters, y que puede servir de modelo para estudios posteriores en los demás clusters que hemos esbozado en estas líneas.

Al igual que en los clusters anteriores, ciertas condiciones de los factores han permitido un arranque de actividades que pueden servir de base para el desarrollo de un cluster potente que genere sinergias positivas en la Comunidad que repercutan en la creación de empleo.

4. VISIÓN GENERAL DEL SECTOR DE LA PIEDRA

4.1. Visión general del sector: satisfacción de la demanda y posibilidades de oferta

Podemos afirmar que el sector de la piedra natural es un sector que existe desde la misma prehistoria, con objeto de dar respuesta a una demanda de materiales resistentes para una serie de usos, que podríamos resumir en dos, la de elementos constructivos y la de elementos decorativos. Estos materiales han variado en función del tipo de roca elegida. Originalmente, la roca utilizada era la más cercana al lugar de edificación, pero ya desde la antigüedad tenemos testimonios de rocas arrastradas durante centenares de kilómetros. A su vez, el tipo de roca ha condicionado el procedimiento y la tecnología de extracción y de transformación. Pero también desde la antigüedad, el sector se vio enfrentado con la competencia de productos sustitutivos, que han ido aumentando a medida que se han ido desarrollando distintas tecnologías de materiales. Desde materiales simples como la madera y el adobe, hasta más industriales, como el ladrillo, la cerámica y el cristal, o más complejos como los metales aplicados a la construcción, complementados en la actualidad por las nuevas tecnologías.

No obstante, y a pesar de su mayor coste y a otros inconvenientes asociados que luego veremos, el sector de la piedra natural no sólo no ha disminuido, sino que ha tenido un desarrollo extraordinario en todo el mundo en los últimos años, por lo que es, a la vez, un sector antiguo y un ejemplo de modernidad. Se ha desarrollado la utilización de nuevas variedades de piedra, nuevos usos para las mismas, nuevas tecnologías de producción, nuevos canales de comercialización, y han aparecido nuevos productores en todo el mundo.

Aunque el sector está todavía bastante concentrado, tanto en países productores como en mercados consumidores, como luego veremos, las perspectivas del sector en el ámbito mundial son muy optimistas, por el crecimiento potencial del mismo a medio plazo. Aquellas zonas geográficas que cuenten con empresas dinámicas podrán experimentar un crecimiento acusado, aumentarán su riqueza y generarán empleo.

4.1.1. Usos de la piedra natural

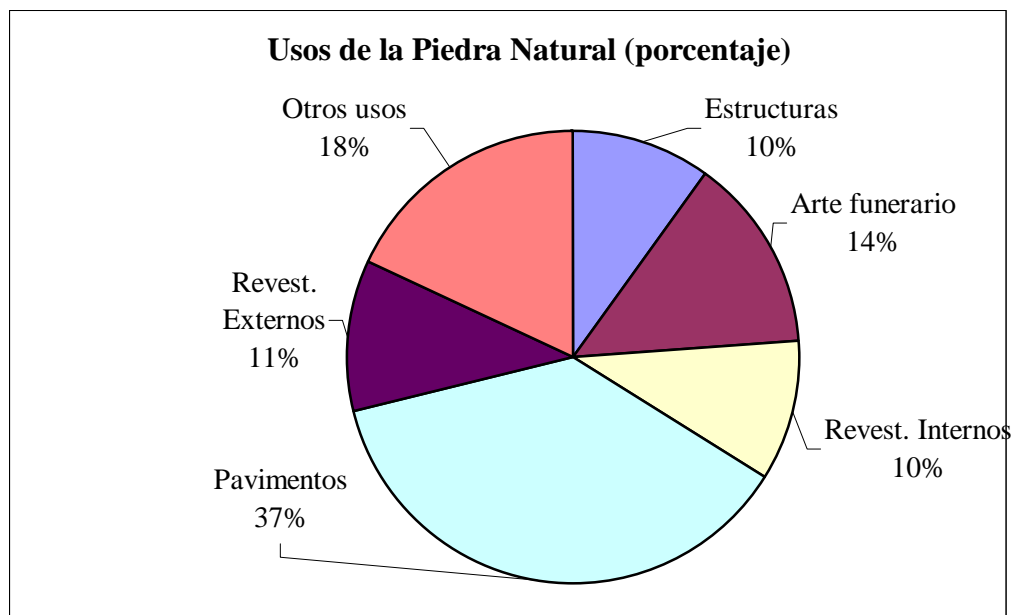
Las empresas que producen productos derivados de la piedra natural lo hacen para satisfacer la demanda de distintos mercados. De estos, el primero en importancia por su tamaño es el de la construcción. El segundo es el de la piedra como elemento decorativo. El tercero, sería el del uso de la piedra como material funerario, en retroceso actualmente en cuanto a su importancia relativa. En realidad, no hay una segmentación tajante entre estos tres grandes mercados de piedra natural, ya que una de las razones principales del uso de piedra natural en fachadas o pavimentos no es sólo su dureza y resistencia, obtenida hoy en día con distintas tecnologías, sino su valor como elemento decorativo. Así mismo, el subsector de materiales funerarios, mezcla desde hace siglos la resistencia de la piedra, que transmite el concepto de perennidad, con la fuerza decorativa de la misma. Otros empleos tradicionales que se hacen de la piedra natural, son los derivados de la restauración de edificios antiguos, tanto para la limpieza y saneamiento de fachadas como para la renovación de sus interiores, o la recuperación completa de recintos urbanos históricos.

La piedra se utiliza también en nuestros días de una manera cada vez más importante para resaltar el nivel representativo de edificios emblemáticos o, al menos, significativos, tanto en sus estructuras como en sus fachadas, y además se utiliza de manera creciente en jardines y paisajes, mobiliario urbano, aeropuertos y estaciones, centros comerciales, hospitales, colegios, así como para pavimentos de salones en edificios públicos y privados. En muchos de ellos, los clientes son las distintas administraciones públicas, que quieren utilizar estos edificios como escaparate de su buena gestión y de su modernidad. En general, el aumento del nivel de vida de la población, al producir una demanda más exigente y proporcionar nuevos usos a los materiales nobles, ha expandido extraordinariamente el ámbito de utilización de la piedra natural.

Por último, se han producido innovaciones tecnológicas en los procesos de extracción y transformación, y en las posibilidades de modelación de los productos finales, que favorecen el incremento de su uso, como es el caso del reciente desarrollo de fachadas

y cubiertas ventiladas con placas de pizarra que forman cámaras de aire aislante, o la utilización de varios materiales combinados (piedra, cristal, acero etc) para completar fachadas de edificios. En su uso como material decorativo, ha habido también grandes avances en la creación de “ambientes completos” en piedra para baños o cocinas, a imitación de lo que ha hecho la industria azulejera, o en la creación de proyectos decorativos para suelos y murales con mezclas de distintas piedras, o en la creación de nuevos elementos decorativos para su uso exterior y en jardinería.

Según datos del propio sector, en España, el uso de la piedra natural como material de construcción representa más de dos tercios del total, en sus variantes de pavimentos, revestimientos internos y externos (incluyendo cubiertas) y estructuras. El resto está representado por el material para uso funerario, con una participación relativa decreciente, y otros usos (decoración, jardinería etc.), en crecimiento.



Fuente: *La Piedra Natural en España. Directorio Roc-Maquina, 2003*

En muchos de los usos, la piedra natural no es el material más competitivo en precio, por lo que la utilización de la misma fue cediendo terreno en el pasado ante otros productos sustitutivos. No obstante, en años recientes, cuando la piedra natural ha

sabido resaltar el aspecto de “material noble”, y elemento diferenciador, ha podido convertirse en una respuesta adecuada a una demanda determinada que busca asociarse a una imagen de calidad o excelencia, por lo que parece que éste es el camino a seguir en el futuro.

4.1.2. Principales tipos de Piedra Natural

- ***Mármoles***

Son rocas carbonatadas, similares a las calizas, pero que han sufrido un cierto proceso que las ha proporcionado mayor dureza por recristalización generalizada. Los verdaderos mármoles, metamórficos, suelen ser de edad más antigua. Comercialmente, también se entienden por mármoles, las rocas carbonatadas con el suficiente grado de recristalización para permitir su pulido.

- ***Calizas***

Son rocas carbonatadas, de origen sedimentario, constituidas por precipitados de carbonatos y partículas carbonatadas y de otra naturaleza. Las distintas proporciones de estos constituyentes y, dentro de cada grupo, el tipo y cantidades de cada uno (o simplemente la proporción de lodo calcáreo y granos) son los elementos texturales empleados en la clasificación de estas rocas. La antigüedad varía con la de la cuenca en la que fueron depositadas.

- ***Granitos***

Bajo este nombre se incluyen los granitos y otras rocas intrusivas, de origen ígneo, constituidas fundamentalmente por cristales de cuarzo, feldspatos y micas, en distintas proporciones que contribuyen a su clasificación, y que le confieren una textura granulada. Suelen ser muy homogéneos, de gran dureza y resistencia a las alteraciones. Se utilizan como piedras de cantería o como tableros serrados de grandes bloques.

- ***Pizarras***

La pizarra es una roca metamórfica, de origen sedimentario de tamaño de grano muy fino y colores oscuros, que se caracteriza por poseer una intensa foliación plana, favorecida por la disposición de los minerales laminares (filosilicatos) que básicamente la constituyen, al provenir de sedimentos arcillosos sometidos a altas presiones. También pueden contener cantidades variables, a veces importantes, de cuarzo, de forma accesoria carbonatos y materia orgánica y en alguna ocasión aislada puntos de sulfuros de hierro. Así, gracias a su impermeabilidad, altos valores de flexión y buen comportamiento frente a los agentes atmosféricos, se obtienen placas delgadas y resistentes y por eso este material se ha empleado a lo largo de los siglos en cubiertas, aunque pueden recibir otros usos.

- ***Areniscas***

Las areniscas son rocas sedimentarias, detríticas, constituidas por granos fundamentalmente de cuarzo, trabados por medio de una matriz también detrítica y/o por cementos de variada naturaleza. Se clasifican de acuerdo con la proporción de granos de cuarzo, feldespatos y fragmentos de otras rocas. En su estudio son importantes los elementos texturales (granulometría, morfología y orientación de los granos y empaquetamiento) así como su comportamiento (porosidad, permeabilidad y resistencia mecánica). Este grupo de rocas, de muy variable resistencia, se presta en general muy bien a su trabajo y talla.

- ***Cuarcitas***

Las cuarcitas son la consecuencia de un metamorfismo de areniscas ricas en cuarzo, que conlleva una recristalización de este mineral. Así los cristales de cuarzo aparecen íntimamente soldados, con lo cual el plano de fractura atraviesa los cristales proporcionando fractura concoidea lisa. Son rocas muy compactas y duras, que se presentan o como bancos potentes o tableadas. Por su dureza no admiten muchas

elaboraciones, restringiéndose su uso a las piezas que se extraen de la cantera y como mucho cortadas.

4.1.3. *Proceso productivo*

Aunque existen variaciones en los procedimientos de producción, podemos generalizar que las etapas por las que pasa una piedra natural, abarcan las fases de extracción en cantera, corte de piezas al tamaño requerido y labra o terminación superficial

• *Extracción*

Antes de comenzar con la explotación de una cantera, hay que realizar diferentes labores de investigación. En primer lugar, se deben averiguar las características del yacimiento así como las del material a extraer, requisitos necesarios para poder planificar correctamente la cantera. El tipo de cantera y la estimación del rendimiento, dependen de varios factores que deben considerarse: Lugar en el que se encuentra el yacimiento (ladera de montaña, zona llana o subterránea), recubrimientos, discontinuidades (red de fracturas, diques, cambios de textura o color, etc.), potencia de las capas, maquinaria que se puede utilizar, etc.

La actividad de extracción varía mucho según sea el material rocoso a obtener, aunque casi siempre hay algunos rasgos en común como que la mayor parte de las explotaciones, son canteras a cielo abierto, o que el cantero debe conocer ciertas características de su piedra. Estas características son: Las orientaciones minerales, estratificación o esquistosidades, que marcarán las direcciones de corte u otras peculiaridades, como la hebra, panilla, rayela o bregadas, en el caso de que se trate de pizarras; y la fracturación o diaclasado.

Para las piedras de cantera, hay dos sistemas de extracción, en cuanto a la forma y volumen de roca obtenida: Bloques y Lajas. Para el manejo de los bloques son necesarias grandes palas cargadoras y grúas fijas. Los granitos y mármoles para tablas

se extraen en forma de grandes bloques de caras rectas, obtenidos del corte y posterior escuadrado de los grandes bloques (lienços) cortados en el frontal de la explotación. Estos frontales son paredes verticales, de 4 a 6 m de altura y desarrollo longitudinal de 10-50 m, cortados en la masa rocosa. Al mismo tiempo, una cantera puede tener varios frentes emplazados al mismo nivel en distintos lugares o escalonadamente en forma de bancos extractivos. Los cortes de cierta envergadura se realizan con el concurso de máquinas de hilo diamantado; rozadoras de brazo; barrenos alineados, separados pocos centímetros, realizados con martillos neumáticos ubicados en vagones perforadores o banqueadores, que luego son cargados con explosivos; o, en muy contadas ocasiones, sopletes de aire comprimido y gasóleo que ya casi no se usan.

El escuadrado final de los bloques, imprescindible para su posterior comercialización, se hace por medio de perforación neumática o hidráulica, cuñas o pequeñas cantidades de explosivos. A veces se usan cortabloques de hilo diamantado, especialmente en la pizarra y en el granito, del que los copió la primera.

A todas estas técnicas hay que añadir los imprescindibles conocimientos del cantero, que por su experiencia, sabrá distinguir las características de corte de la piedra de su cantera. Las piedras de cantería más usadas son las extraídas de la cantera en forma de bloques de diferentes tamaños (0,3-3 m³), que después son trabajados en los talleres. Estos bloques se obtienen de manera similar a los de granito y mármol, a menor escala, dándose cortes con motosierras que poseen un brazo de largas dimensiones (unos 3 m), perforando barrenos alineados con martillos neumáticos que luego son explosionados, o de forma más artesanal, empleando cuñas.

La piedra de cantería que se comercializa en forma de lajas se extrae directamente de un yacimiento de roca lajada según planos paralelos, a través del arranque con palas excavadoras y el barrenado con empleo de explosivos. Después se separan con cuñas y otras herramientas y se clasifican o bien por tamaños, grosores o calidades. Las canteras de pizarra, de grandes dimensiones, suelen tener por lo general varios frentes situados en distintos bancos que para ser descubiertos son necesarios importantes movimientos de rocas.

En los frentes de explotación se extraen bloques irregulares, rachones, aplanados según dos caras paralelas que coinciden con el plano de exfoliación. En el banco se dan cortes con hilo diamantado a través de perforación y empleo de explosivos, o, en muy pocas ocasiones, a través de discos de corte en brazo móvil (tronzador). Estos rachones, de 1 ó 2 m³, son movidos con palas cargadoras y transportados en dumpers hasta el taller de transformación.

• ***Transformación***

El proceso de transformación de los bloques de piedra procedentes de la cantera puede hacerse en aserraderos o en talleres. La actual tecnología de elaboración y transformación permite la fabricación de una gran gama de productos capaz de atender cualquier exigencia del mercado.

En el primer caso, generalmente se emplean telares multilama de varios flejes (40-60) en los que éstos, por medio del roce y empuje, van desgastando la roca y abriendo una hendidura, ligeramente más ancha que el grosor de los flejes (unos pocos milímetros), hasta atravesar el bloque y transformarlo en un conjunto de tablas. Realmente, el corte se hace a través de las pastillas diamantadas que tienen los flejes o si carecen de éstas con la ayuda de abrasivos incorporados al proceso (granalla de acero), a lo que se une un movimiento recto y horizontal en el primer caso o una rotación excéntrica (proporcionada por una biela) en el segundo.

Los de granalla se usan principalmente para serrar granitos, mientras que para otras rocas se emplean los de diamante. Los telares de flejes diamantados verticales son muy difíciles de encontrar. Todo el conjunto va refrigerado con agua, que además elimina las finas partículas producidas en la acción de serrado.

Las tablas, normalmente de 2 a 3 cm de grosor, a continuación o son comercializadas sin otro tratamiento superficial, o, lo más habitual, son sometidas a otro acabado más elaborado, ya sea el pulido, abujardado, flameado, apomazado o arenado.

La operación de pulido permite conseguir una superficie lisa y brillante, resistente a agresiones externas, usando sucesivamente diferentes muelas abrasivas de granos progresivamente decrecientes, instaladas en brazos con movimientos de rotación y traslación. Para obtener el abujardado se golpea la superficie rocosa repetidamente con un martillo con cabeza de dientes piramidales.

El flameado consiste en la aplicación de una llama a alta temperatura que da a la roca un aspecto rugoso y aumenta la estabilidad de cara a la alteración química atmosférica.

Posteriormente las tablas son cortadas a medida en diferentes piezas, con maquinaria de corte de discos con pastillas diamantadas. Puede tratarse de un solo disco o varios paralelos separados de acuerdo con la anchura que se quiera dar a las piezas. De todas formas, gran parte de las tablas van a parar a las marmolerías, donde se cortan a medida y rematan los cantos. Estos mismos profesionales, generalmente, suelen ocuparse de la colocación.

En los talleres, o por lo menos en gran parte de ellos, el arquitecto puede encontrar en un mismo lugar de trabajo de la piedra, métodos masivos de producción y métodos artesanales. Las herramientas tradicionales de las canteras (marras, macetas, bujardas, buriles, cinceles, etc.) se añaden a la moderna maquinaria como son los cortabloques y otras máquinas rotativas de discos diamantados, capaces de cortar piezas de variadas dimensiones y grosores, a partir de un bloque rocoso, en cualquier dirección, las sierras de una o más lamas, que cortan el bloque en forma de placas de distintos grosores, tornos, abujardadoras, radiales, cizallas hidráulicas de adoquines, etc. No obstante, sigue siendo la experiencia del cantero, una parte fundamental para obtener la pieza deseada.

El desarrollo en los últimos años de moderna tecnología en este campo, ha permitido la existencia de maquinaria de corte cada vez más capaz, rápida y precisa. Así, tenemos los discos-puente guiados por láser y de diámetros de disco de hasta 3 m que van cortando los bloques pétreos con base a sucesivas pasadas que desgastan el material a medida que éste asciende a través de un sistema hidráulico.

Los cortabloques son capaces de cortar la pieza en sentido vertical y horizontal, constando de dos discos, uno en cada sentido, o uno solo que puede girar lo suficiente para dar estos cortes. También se usan cortabloques de hilo diamantado, que por lo general cortan en vertical, aunque los más sofisticados lo hacen en cualquier sentido y orientación. Como ocurre en los aserraderos, las tablas o piezas cortadas, a continuación, pueden pasar a ser elaboradas superficialmente. Los productos realizados suelen ser: Tablas, Placas, Losas, Bordillos, Baldosas, Adoquines, Mampostería, Bancos, Columnas, Balcones, Cornisas, Dinteles, Sillares, Arcos, Esquinas, Molduras, Balaustradas, Capiteles, Escudos, Chimeneas, etc.

En los talleres de transformación de pizarra el método de trabajo varía sustancialmente. En primer lugar se cortan los rachones, a través de discos de corte, en bloques más pequeños que volverán a serrarse transversalmente en los tamaños previstos para el exfoliado (tochos). El exfoliado, manual o, en algún caso, automático, determina el grosor de la placa, definido por la calidad de la piedra, usos de destino y exigencias del mercado, y la prepara para el corte biselado de los distintos formatos.

El corte o troquelado se realiza utilizando cizallas automáticas (tipo noria) o a través de accionamiento manual, que consiguen el tamaño, forma y viseles que definen la geometría final de la placa. A veces, también se perforan los agujeros necesarios para su posterior colocación. Antes del paletizado, se realiza una selección manual, que es un control de calidad necesario antes de la expedición del material.

Productos sustitativos de la piedra

Como exponíamos en el apartado de uso de la piedra, los principales usos de la misma son la utilización como material de construcción y como elemento ornamental.

A escala mundial es prácticamente imposible enumerar los productos sustitativos posibles, ya que su enumeración sería excesivamente larga, y de poca utilidad. Por otra parte, las alternativas a un producto son función no sólo de su adecuación técnica sino también de su coste, y este último es un elemento variable en el tiempo. Por ello,

vamos solamente a mencionar de manera no exhaustiva, algunos de sus principales productos sustitutivos, por el interés que puede tener para el análisis del sector de la piedra, detectar sus fortalezas y debilidades competitivas, sus canales de distribución etc.

Los principales productos competitivos pueden agruparse en:

- Productos cerámicos
- Productos aplacados de hormigón
- Productos aplacados metálicos

Si bajamos al detalle de las distintas aplicaciones constructivas, podríamos diferenciar los siguientes productos sustitutivos:

- Pavimentos: Principalmente los productos cerámicos, pero también las imitaciones artificiales de la piedra realizadas con productos sintéticos que están suponiendo una competencia creciente
- Revestimientos exteriores: ladrillo, cemento, hormigón prefabricado, imitación de piedra natural, madera, vidrio materiales férricos y otros materiales compiten aquí con la piedra natural.
- Revestimientos interiores: cerámica, especialmente utilizada para baños y cocinas, y también yeso, escayola, cemento, madera.
- Cubiertas: ladrillo ancho, madera, zinc, cobre, asfalto metálico recubierto y tejas, son los principales sustitutos.
- Estructura: acero, hormigón y diversos compuestos.

Capítulo aparte merecen los productos sustitutivos de la piedra como elemento decorativo y ornamental, ya que las posibilidades son muy amplias, desde imitaciones artificiales de la piedra natural, al metal, el vidrio, el plástico y una innumerable relación de materiales.

4.2. Análisis del mercado Internacional y Español

4.2.1. La producción y el consumo mundial de piedra. Principales países productores y consumidores

En los últimos años, el Sector de la Piedra Natural en el mundo ha experimentado una tendencia de crecimiento con incrementos considerables tanto en la producción, como en el comercio y la demanda. Actualmente, se puede estimar **la producción** de Piedra en el ámbito **mundial** en aproximadamente **65 millones de toneladas**⁽¹⁾, lo que supone un incremento del 8 % sobre el año anterior y sigue la evolución creciente de los años noventa, superando en dos puntos al crecimiento del comercio mundial, que con un volumen de comercio exterior de aproximadamente 24 millones de toneladas, creció un 6%. La implantación de modernas tecnologías en el sector, junto a los grandes volúmenes de producción, ha favorecido el abaratamiento de costes, provocando que la Piedra sea cada vez más competitiva frente a otros materiales alternativos como la cerámica. Un fenómeno destacable es que tanto la producción, como el consumo, se concentra principalmente en una veintena de países.

El sector en su conjunto tiene buenas perspectivas de crecimiento, pero también se ve amenazado por la aparición de nuevos productos que compiten en el mercado para satisfacer los mismos usos y, sobre todo, desde el punto de vista del sector español, por la creciente competencia que, para los productores tradicionales- Italia y España-, representa la aparición con gran fuerza de nuevos países productores.

El volumen total del producto de desecho, sumando canteras y plantas de transformación y elaboración, supera los 90 millones de toneladas, lo cual plantea un grave problema de ubicación de estos productos, sobre todo en países con una férrea legislación medioambiental.

¹ Los datos globales son del año 2002. Los datos referidos a producción, consumo e intercambios internacionales se refieren al año 2001, último año del que, a nivel mundial, se conocen datos agregados fiables.

La producción “per capita”, una vez descontados los desechos y las pérdidas, alcanza los 6,30 Kg., contra los 5,80 del año precedente. Como es de suponer, dicha variación se corresponde con la de los nuevos usos e implica un volumen neto de 14,20 millones de metros cúbicos:

Producción mundial de Piedra 2001 (Tm y Kg./cápita)

Conceptos	‘000 Tm	Kg/capita
Extracción bruta	130.800	21,61
Desechos de cantera (1)	65.800	10,88
Producción bruta	65.000	10,73
Desechos de elaboración (2)	26.650	4,40
Producción neta	38.350	6,33
Materiales destinados a la Producción de granulados.		
Desechos de transformación y elaboración calculados siempre al 41%		

Fuente: Faenza Editrice

En lo que a producción de los distintos tipos de Piedra se refiere, se mantuvo la revalorización de los “materiales calcáreos”, iniciada ya en el año 2000, con una reducción contenida de los “materiales silíceos” y “pizarras”:

Sector a nivel mundial: evolución histórica y tipología de productos.(%)

Materiales	1976		1986		1996		2001	
		%		%		%		%
Calcáreos	13.600	76.4	13.130	60.5	26.450	56.9	38.500	59.2
Silíceas	3.400	19.1	7.385	34.0	17.625	37.9	23.250	35.8
Pizarra	800	4.5	1.195	5.5	2.425	5.2	3.250	5.0
Total	17.800	100	21.710	100	46.500	100	65.000	100

Fuente: Faenza Editrice

La evolución de la producción a lo largo del dilatado periodo de tiempo reflejado en el cuadro anterior, permite observar el extraordinario crecimiento de la producción total (cerca del 400%), y también el crecimiento de la participación relativa de las piedras silíceas (granito) en la década de 1976 a 1986. Con posterioridad a esta fecha, las participaciones relativas de los diferentes tipos de piedras se mantienen bastante estables, consolidándose la posición predominante de las piedras de origen calcáreo (mármoles y otros)

4.2.1.1. Principales productores

En el reparto geográfico de la producción, se mantiene aún una mayoría relativa de Europa, incluyendo los países no pertenecientes a la UE, que sin embargo perdió aproximadamente cuatro puntos con relación al año 2000, descendiendo hasta un 45% del volumen mundial. Por su parte, Asia, en la que contribuyen mayoritariamente China, India e Irán, se ha aproximado aún más a Europa hasta un 40 % y dejando a los otros tres continentes tan solo un 15 % residual.

Son trece los países que superan el millón de toneladas de extracción de Piedra Natural y representan el 76,80 % total mundial. Cinco de ellos se localizan en la UE, uno en la Europa no comunitaria, cuatro en Asia, dos en América y uno en África. Entre los países con mayor aumento de producción hay que mencionar nuevamente a China e India, cada vez más consolidadas en el primer y tercer lugar de la clasificación mundial, mientras que Italia y España ocupan el segundo y cuarto lugar respectivamente.

Sector a escala mundial: Producción de los países que producen >1.000.000 Tm. (Tm. y %)

Países	'000 Tm	Porcentajes
China	11.500	17.6
Italia	8.400	12.9
India	6.000	9.2
España	5.500	8.5
Irán	4.000	6.2
Brasil	2.500	3.8
Portugal	2.400	3.7
Estados Unidos	1.850	2.8
Grecia	1.600	2.5
Sudáfrica	1.400	2.2
Francia	1.250	1.9
Corea del Sur	1.250	1.9
Total principales países	47.650	75.1
Total otros	17.350	24.9

Fuente: Faenza Editrice

Entre los primeros “trece países”, las circunstancias menos favorables para el crecimiento del sector se han registrado en Italia, España y Grecia, dentro de Europa, y en el Oriente Lejano para Corea del Sur. En el primer caso, a causa de un estancamiento relativo de la demanda de materiales domésticos en beneficio de los importados (mayoritariamente materiales en bruto), y en el segundo, por el fuerte crecimiento de las compras de productos chinos, fundamentalmente en el mercado japonés.

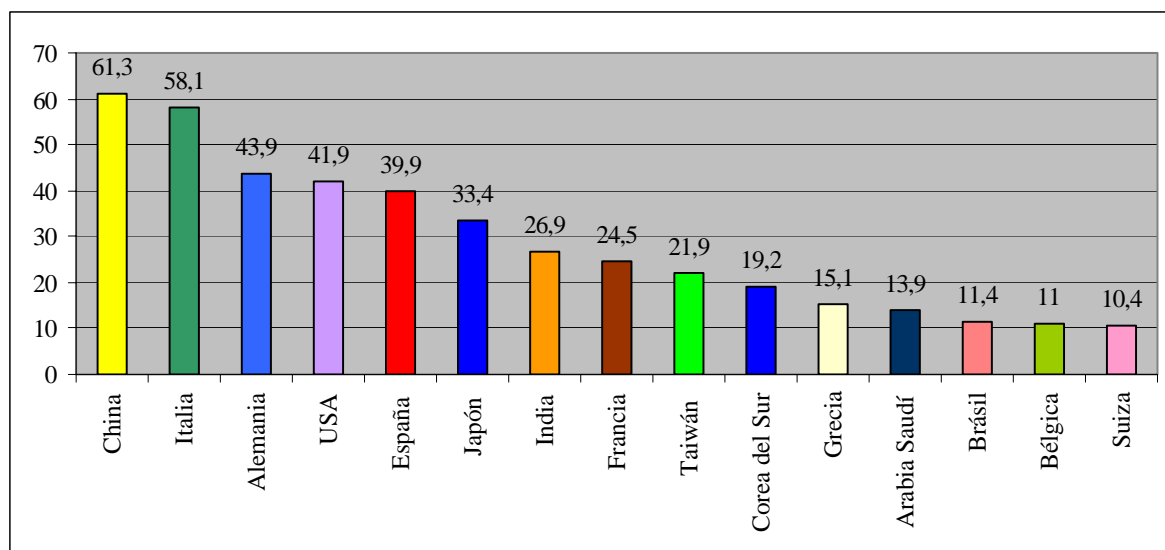
Dentro de los países que están en la segunda línea por su importancia productiva, los países escandinavos, tradicionales productores y exportadores de granitos, consiguieron mantener una buena posición en Europa. También, Polonia y la República Checa, favorecidas por su proximidad a Alemania y por costes aún competitivos. En Asia, han destacado los crecimientos de Filipinas y Arabia Saudita, mientras que Taiwán ha vuelto a confirmar su habitual vocación transformadora. En América Latina, México, gracias a sus importantes exportaciones de mármol y travertino a Estados Unidos, mientras que Argentina y Venezuela se han quedado estancadas tras los anteriores repuntes. En África, Egipto se consolida en su papel de segundo productor de piedra de este continente, detrás de Sudáfrica.

4.2.1.2. Principales mercados de consumo

Los grandes países consumidores de Piedra Natural son China, algunos países de la UE (Italia, Alemania, España y Francia), Estados Unidos y Japón.

En gráfico de la página siguiente, se presentan los 15 primeros países del mundo, ordenados con relación a su consumo medido en millones de metros cuadrados de Piedra Natural. En primera posición se sitúa China, país con un consumo aproximado de 61,3 millones de m², seguido por Italia, principal consumidor de la Unión Europea, con 58,1 millones de m². Alemania se sitúa en un tercer puesto a escala mundial, con un consumo de 43,9 millones de m². EE.UU. ocupa la cuarta posición con 41,9 millones consumidos, y con 2 millones menos, nos encontramos a España.

Principales países consumidores de Piedra Natural (millones de m²) Año 2001



Fuente: Elaboración propia con datos de la FDP

Podemos observar que los siguientes países se encuentran principalmente distribuidos en Europa y Asia. Tras España, se encuentran a continuación Japón, India, Francia, Taiwán, Corea del Sur, Grecia, Arabia Saudita, Brasil, Bélgica y Sri Lanka.

- **Comercio internacional de la piedra**

Desde una perspectiva histórica, el intercambio del sector de la Piedra Natural creció desde 1994 en cerca de 9 millones de toneladas, es decir un incremento total del 59,80%, que se traduce en un promedio anual de crecimiento del 8,50%. El resultado es el mismo con relación a la superficie equivalente, que aumentó en el mismo periodo en 136 millones de metros cuadrados, con un crecimiento global del 61,80 %, es decir, con un promedio anual del 8,80 %. En ambos casos, el comportamiento del sector es superior y mucho más positivo que los datos generales de la economía mundial.

En el año 2001, el desarrollo del comercio de la Piedra Natural consiguió obtener un desarrollo positivo para todos los tipos de producto, subrayando así la capacidad de

reacción del sector frente a hechos muchas veces traumáticos que han afectado a la situación política y economía internacional.

En su conjunto, el volumen de intercambios mundiales de “piedra en bruto” ascendió a 11,80 millones de toneladas, con un aumento del 9,10 %, mientras que los productos acabados crecieron hasta 12,30 millones de toneladas, con un crecimiento del 3,0%. A su vez el agregado total del sector de la Piedra alcanzó un volumen total de intercambio de 24,10 millones de toneladas, con un crecimiento en relación con el año 2000 de 1,30 millones de toneladas, es decir un 5,90 %. En términos de superficie equivalente, descontada la partida de desechos y sobrantes, se movieron cerca de 360 millones de metros cuadrados, lo que significa un incremento del 5,20 % en relación con el año 2000.

Según las cifras anteriores, los intercambios internacionales en el sector de la Piedra se reparten en partes prácticamente iguales entre “Piedra en bruto” y “productos elaborados”, a pesar de las restricciones que ciertos países asiáticos tratan de introducir a la exportación de productos en bruto. Por otra parte, esta exportación en bruto implica un importante coste adicional del transporte dada la importancia del material no aprovechable que hay que mover. Los volúmenes de importación de los cuatro países más importantes aparecen reflejados en el cuadro siguiente:

Importaciones de los cuatro países más importantes (000 Tm)

Años	Partidas									Porcentajes	
		Alemania	Italia	China	Estados Unidos	Los cuatro primeros	Otros	Total	Los cuatro primeros	Otros	
1994	Total	1.864	1.683	118	731	4.396	10.687	15.083	29.2	70.8	
2000	Total	2.233	2.359	1.741	1.815	8.148	14.603	22.751	35.8	64.2	
2001	Total	2.416	2.324	2.196	2.006	8.942	15.160	24.102	37.1	62.9	
% (01/94)	Total	+4.2	+5.4	+251.5	+24.9	+14.8	+6.0	+8.6	+7.9	-7.9	

Fuente: Faenza Editrice

Las cifras anteriores reflejan el extraordinario protagonismo que ha adquirido China en los últimos diez años en el panorama mundial del sector de la Piedra. No es ya sólo el primer productor mundial, sino que está a punto de convertirse en el primer importador

y, en paralelo, en un gran transformador, que va afianzando su posición dominante en los mercados de consumo asiáticos, de los que está desplazando a la producción europea. Además, China está consolidando las posiciones significativas ya adquiridas en el mercado de USA, y ha iniciado su penetración en los mercados de la UE.

- ***Principales países en el sector de la piedra en el ámbito mundial***

A continuación presentamos una breve semblanza de los principales mercados mundiales de la Piedra, partiendo de los datos aportados por los estudios de mercado elaborados por las Oficinas Comerciales de España en los distintos países y las informaciones que nos han suministrado directamente. En primer lugar exponemos las características del sector en dos grandes países que son productores y competidores de España, es decir, China y la India. Inmediatamente después, presentamos los otros grandes mercados mundiales más relevantes desde el punto de vista del consumo y, en particular, del consumo de productos españoles de este sector.

CHINA

China es el principal productor de piedra natural del mundo, con alrededor del 18% de la producción mundial total en material en bloque y transformado. Los yacimientos se encuentran esparcidos por prácticamente toda China aunque con mayor concentración en la zona Este del país. Cuenta con más de 10.000 canteras, 20.000 plantas de transformación y cerca de 3 millones de trabajadores.

Hasta años recientes, China ha sido sólo un gran país importador, con un volumen situado a corta distancia de Alemania, y sus importaciones se han multiplicado por 20 en los últimos 10 años. En este mismo período, China se ha transformado, de ser solo en un país importador de piedra natural para abastecer a su propio sector de la construcción en pleno “boom”, a un gran exportador, principalmente hacia el resto de Asia y el mercado de USA, y de manera incipiente hacia Europa. Indudablemente es la gran amenaza para la producción europea en un próximo futuro, y ya se está comprobando

que, de forma creciente, los productos chinos de piedra están entrando en la Unión Europea con precios que en ocasiones rondan el 50% de los ofertados en Europa.

Además, aunque hoy en día el nivel tecnológico de elaboración de producto en China, comparado con el existente en la Unión Europea, no es todavía muy elevado, la sofisticación del producto chino se está desarrollando rápidamente. Así, aunque las exportaciones chinas comenzaron con materia prima, es decir, con bloques, China se ha ido introduciendo de forma progresiva en la exportación de producto semielaborado y elaborado para trabajos exteriores de pavimentación. Como en otros muchos sectores, China esta demostrando una gran capacidad para incorporar las nuevas tecnologías de fabricación y elevar la calidad y el valor añadido de los productos que transforma y exporta.

El potencial que China tiene en piedra natural tanto en volumen como en variedad de piedras es infinito. Muchas piedras tradicionalmente conocidas en Europa, tales como el Rosa Porriño, Negro Marquina, Blanco Carrara, etc., tienen sus similares en China, que son promocionadas como China Porriño, China Marquina y China Carrara.

Los bajos costes de la mano de obra (10-20% en promedio de los existentes en Europa), la mejora de infraestructuras de acceso a los puertos, la rápida asimilación de la tecnología extranjera y el bajo coste de los transportes marítimos internacionales están en la base de la importante preocupación que ha surgido en Europa. Hay un temor a que la piedra China se introduzca masivamente a bajo precio en el mercado de la Unión Europea en los próximos años y, por otro lado, se prevé que ocupe posiciones significativas en otros mercados que tradicionalmente eran de la Unión Europea, como ya ha ocurrido con el japonés, que va siendo día a día absorbido por la oferta china, con frecuencia por medio de productos fabricados por empresas japonesas ubicadas en territorio chino.

Por todo lo anterior, las empresas de la Unión Europea están comenzando a plantear la posibilidad de implantarse en China, bien sea a través de la creación de empresas de capital 100% extranjero o mediante la firma de acuerdos de cooperación con empresas chinas. En años recientes, cerca de 200 empresas extranjeras se han instalado en China

para operar tanto en la fase de extracción como de transformación, con el objetivo de abastecer a un mercado interno en expansión y exportar productos en bruto y transformados hacia sus países de origen preferentemente.

INDIA

Aunque la utilización de piedra natural en la India se remonta a tiempos inmemoriales, la industrialización de sus procesos y la internacionalización de la industria, se inició hace apenas 30 años. A principio de la década de los setenta, se comenzó a piedra para la construcción, bloques para pavimentos y pilares, a USA y a Europa.

A finales de esa década se empieza a exportar granito, no ya en bloque, sino en forma de losas elaboradas y pulidas. Durante la década de los ochenta se inicia una política de apoyo oficial a la exportación de productos del sector de la piedra, con ventajas arancelarias y fiscales para las empresas exportadoras, al mismo tiempo que se inicia una política de restricción de las exportaciones de granito en bloques para favorecer la transformación dentro del país. Esta política restrictiva ha experimentado periódicamente cambios sustanciales de dirección, dependiendo de la orientación política de los gobiernos en el poder.

Las reservas indias de mármol, granitos y areniscas están entre las más importantes del mundo por su volumen, variedad de colores y texturas y amplísimo número de localizaciones. India se ha establecido como uno de los principales exportadores de granito a escala mundial, es un proveedor destacado de piedra natural para usos funerarios y es un operador todavía incipiente pero con grandes posibilidades en pizarras (salvo en el mercado USA, donde es el principal proveedor), y areniscas.

La extracción de las canteras en la India se caracteriza por la extracción de bloques de pequeño tamaño, un bajo porcentaje de recuperación de material y un alto nivel de impacto medioambiental, debido en buena parte a una excesiva utilización de explosivos en la explotación de las canteras. Por otra parte, el coste de la maquinaria y las dificultades para financiar su adquisición, hace que en muchos casos sea sustituida por mano de

obra abundante y barata. A título de ejemplo, se calcula, que tan sólo en el sector del mármol trabajan en la India más de un millón de personas.

Como consecuencia de las técnicas utilizadas en la extracción y transformación, y las deficientes infraestructuras de transporte, es frecuente que la calidad de los bloques para exportación se deteriore y que se produzcan también retrasos en los suministros.

A pesar de estos inconvenientes, India, junto con China, esta desplazando de los mercados asiáticos (Japón, Taiwán, Singapur, etc.) a los proveedores europeos tradicionales, suministrando productos de menor precio y con la ventaja de la proximidad geográfica.

ALEMANIA

Producción, consumo, comercio internacional:

La producción de Alemania se encuentra estancada en los últimos años con ligera tendencia decreciente y cubre tan sólo el 52% en volumen y el 60% en valor del consumo nacional. El consumo de piedra natural está incrementándose, impulsado entre otras razones por la aparición de nuevos países oferentes como China, India y los Países del Este, con productos a precios reducidos, principalmente por los bajos costes de la mano de obra. Aunque la tendencia de la demanda sea creciente, hay un cierto estancamiento coyuntural en los dos últimos años debido a factores económicos del país que están afectando negativamente al sector de la construcción.

Italia es, con mucho, su proveedor más importante de piedra natural, representando las dos terceras partes de las importaciones alemanas. España, de una manera moderada pero constante, ha venido mejorando su posición relativa en este mercado. La importación de manufacturas de bajo precio, principalmente provenientes del sur de Europa y desde hace algunos años, también de países del Este, con bajos costes de producción, esta afectando seriamente el volumen de la producción de las empresas alemanas. Un caso especial dentro del sector lo constituye la rápida e intensa penetración que está teniendo la piedra natural de origen indio destinada al sector funerario (lápidas), que en pocos

años ha alcanzado una penetración superior al 20% del mercado, gracias a unos precios que se colocan alrededor del 50% de los productos comparables locales, y que ha originado la presentación de una denuncia anti-dumping ante las autoridades de la Unión Europea.

Por otra parte, las exportaciones alemanas son reducidas pero gozan de buena imagen por su alta calidad, y están dirigidas principalmente a los países vecinos (Austria, Suiza, Bélgica, Holanda, etc.) Alemania cuenta con la ventaja de poder suministrar material mucho más rápidamente que países lejanos y ser capaz de garantizar la calidad de los materiales y un servicio postventa cada vez más valorado por los usuarios.

Distribución:

En la realización de un proyecto en Alemania intervienen normalmente tres personas: el propietario del terreno, el arquitecto y un contratista. El arquitecto suele decidir sobre la elección del material y en ocasiones lo elige él personalmente o delega en el contratista; por lo tanto, podríamos considerar a este profesional como uno de los principales prescriptores de la piedra natural. Es muy importante, que el arquitecto conozca las prestaciones y limitaciones del material.; y para decidirse por el material adecuado, suelen acudir a salas de exposición o directamente al importador/ distribuidor.

Otro grupo de prescriptores de gran importancia es el de los diseñadores, que aconsejan sobre la utilización o no de la piedra y, en su caso, sobre el tipo más adecuado para revestimiento de interiores. Suelen acudir a tiendas especializadas.

Los contratistas, para la realización de grandes proyectos, subcontratan la adquisición del material a pequeñas empresas, que se ponen en contacto con importadores/ distribuidores para adquirir el material. Estas empresas suelen realizar también la labor de colocación del material.

Los productores italianos exportan mayoritariamente productos elaborados o semielaborados, colocando de manera creciente pequeños pedidos entre un número

cada vez más importante de importadores/ distribuidores de tamaño pequeño y medio. Esta red muy capilarizada constituye una importante barrera de entrada frente a la importación de productos de países con bajo coste, y apoyándose en su imagen de calidad, en una intensa labor comercial, y en un buen servicio logístico, consiguen mantener los precios, y consiguientemente obtienen márgenes de rentabilidad más altos. España, por el contrario, exporta a través de unos pocos importadores/ distribuidores de gran volumen, y su exportación esta muy concentrada en pizarra y granito.

En cuanto al consumo por productos, en el mercado alemán se tiende al aumento de la demanda de piedras calcáreas y areniscas, partiendo de una base de consumo todavía pequeña en relación a los otros tipos de piedras naturales, lo que abre nuevas oportunidades de mercado para países productores, como es el caso de España. El consumo de granito está aumentando; procede principalmente de la zona gallega de Porriño y el preferido es el de tonos verdes. El aumento del consumo de un tipo de piedra varía según las modas que rigen en el mercado, que suelen tener en cuenta la estructura y los colores del material. Los arquitectos se están dando cuenta de las enormes facilidades que ofrece la piedra natural desde el punto de vista de sus usos constructivos y de que su coste resulta asequible, ya que se trata de un material que puede competir en costes con el metal y el cristal para su uso en fachadas. El consumo de pavimentos de piedra natural en Alemania es, todavía, tan sólo de un 10% del consumo total de recubrimientos del suelo, y los expertos estiman que va a crecer un 50% en los próximos años, hasta alcanzar el 15% de penetración, ya que el precio de la piedra natural es similar al de otros recubrimientos como las moquetas, con la ventaja de que la piedra tiene una mayor duración y no produce alergias.

La tendencia general del sector en Alemania es muy positiva, porque los arquitectos, interioristas, contratistas y los consumidores finales, van reconociendo las ventajas ecológicas, estéticas, económicas y las técnicas de construcción de la piedra natural, que confiere a las obras un valor alto y estable.

EE.UU.

Estados Unidos es el cuarto consumidor mundial de piedra natural, con un volumen de consumo muy similar al de España, ligeramente por encima de los 40 millones de m² consumidos, lo que implica un consumo per capita bastante bajo.

Las características de su industria son parecidas a las descritas en el caso de la industria alemana, y el crecimiento del consumo va siendo progresivamente abastecido por la importación, que, en el periodo 1998-2002, se ha duplicado tanto en términos de volumen como de valor.

Italia ha mantenido históricamente en este mercado una posición de liderazgo en prácticamente todos los tipos de piedra natural, pero aún aumentando ligeramente el valor de sus exportaciones en este periodo, está perdiendo gradualmente cuota de mercado frente a otros competidores. Así, en granito, Brasil, India y China están absorbiendo el grueso de crecimiento del mercado. En el caso del mármol, son Turquía, Méjico y China quienes aumentan sustancialmente sus cuotas de mercado. En el caso de la pizarra, nuevamente India, China y Brasil, logran abarcar conjuntamente casi el 80% del total de la importación, en la que sorprendentemente España presenta unas cifras escasamente significativas.

Distribución

En los últimos 25 años ha habido grandes transformaciones en el sector de la piedra natural y su forma de distribución en Estados Unidos. Hasta los años 70, había una clara diferenciación entre los importadores, distribuidores y detallistas y el número de “dealers” de piedra natural era muy pequeño comparado con el actual. Cada uno de ellos era un canal de distribución diferenciado.

Hasta esas fechas el importador viajaba por todo el mundo para comprar la piedra que luego serían vendidas en el mercado nacional. Este importador asumía la mayor parte

de los riesgos, en muchos casos almacenando el material para después venderlo a través de los distribuidores, detallistas o contratistas para obras determinadas.

A partir de los años 80, con el crecimiento de la demanda de piedra natural, los propios distribuidores, contratistas e incluso detallistas o arquitectos comenzaron a importar directamente.

En el esquema tradicional la función principal del distribuidor era la del almacenaje y en segundo lugar disponer de “showrooms” y agentes/representantes que muestran y venden el producto al detallista.

Hoy en día el propio distribuidor está realizando la importación, manteniendo stocks y determinando colores, tamaños y cantidad que mejor cabida van a tener en el mercado.

Junto a ello está la figura del detallista, que hasta tiempo reciente simplemente era punto final de venta que daba soporte al importador y distribuidor con la muestra de producto. La mayor parte de estos detallistas estaban centrados en el sector de revestimiento cerámico, ofreciendo en sus “showrooms” cantidades muy limitadas de muestra de piedra natural, que no eran el foco central de su negocio y carecían de conocimientos suficientes para realizar una promoción adecuada del producto.

Hoy en día, el detallista ha percibido que la piedra natural puede ser un importante porcentaje de su negocio. Se está destinando mucho más espacio para mostrar la piedra natural. Cada día hay una mayor preocupación por conocer el tipo de materiales que mejor se ajusta a la demanda de sus clientes y se potencia la educación de sus vendedores sobre las ventajas, usos y tipos de piedra natural.

La importación de la piedra natural en Estados Unidos se realiza a través de distintos canales, según la forma del producto. Los principales formatos de piedra natural que podemos encontrar en el mercado son cuatro: en bloques (para su elaboración en fábrica), en tableros (para su transformación en talleres), en losetas y, por último, cortado a medida:

- La piedra en bloques es importada por fabricantes o transformadores, que compran la mercancía a las canteras, bien directamente o bien a través de un broker o mayorista.
- Los tableros son introducidos en el país por distribuidores-mayoristas del sector, algunos de los cuales poseen talleres propios donde realizan las transformaciones necesarias. Estos tableros se cortan a medida por encargo del cliente.
- Las losetas son introducidas por distribuidores-mayoristas del sector, quienes las venden al minorista, “home-centers” y especialistas en recubrimientos de suelo. Los arquitectos, diseñadores y constructores son parte fundamental del proceso de decisión de compra en proyectos de edificios comerciales, aeropuertos, hospitales, colegios, etc.
- Cortado a medida. Por lo general son a petición del cliente para un trabajo específico de gran tamaño o complejo.

El mercado residencial, sigue por el momento representando la mayoría de las ventas. Importadores, distribuidores y minoristas están esperando el momento en que las ventas empiecen a subir en el mercado comercial. Cabe esperar que las ventas de productos de piedra natural y cerámica sigan creciendo anualmente.

FRANCIA

El sector de la piedra natural en Francia no ha sido destacable en el pasado a nivel internacional, en comparación con Italia y Alemania. Francia no es uno de los grandes fabricantes de piedra natural, ni destaca especialmente como mercado de importaciones y exportaciones. No obstante, la producción de piedras brutas y productos acabados es más importante que la de Alemania. En Francia se ha producido en los últimos años un gran cambio a la sombra de otros “grandes del sector”. Antes, el granito era considerado en este país como un material empleado únicamente en el arte funerario y en obras civiles, pero el sector francés ha conseguido que esta variedad de piedra natural se emplee con más frecuencia en la construcción. Francia tiene un consumo *per*

capita que ronda los 0,4 metros cuadrados por habitante, situándose por detrás de Alemania y a una gran distancia de Italia.

Refiriéndonos al comercio con España, podemos decir que Francia ha sido, en el año 2002, el primer comprador de pizarra en bruto procedente de nuestro país, con 9.931 Tn importadas y un valor de 4.155.000 euros. En cuanto a la progresión del comercio en este tipo de piedra natural, Francia ha incrementado su comercio con España un 29,8% respecto al año 2001, lo que hace situarse al país galo en la primera posición de evolución comercial con España, por delante de países como Reino Unido, Estados Unidos o Alemania.

Distribución

La distribución en Francia esta experimentando, en líneas generales, una evolución similar a la descrita para Alemania, pero conviene destacar que en este país se está consolidando un modelo de distribución al gran público que es todavía incipiente en otros países desarrollados. Se trata de la importancia creciente que están adquiriendo las grandes superficies de bricolaje, cuyo desarrollo constituye una amenaza para los mayoristas tradicionales de materiales de construcción.

Con el envejecimiento demográfico en los países desarrollados, el mercado de bricolaje presenta un futuro favorable: la bricomanía afecta a todas las categorías sociales y a todas las edades, pero especialmente a los jubilados. Los particulares realizan cada vez más actividades de bricolaje, y las grandes superficies ofrecen importantes ventajas como lugares de aprovisionamiento por su localización, variedad de productos, precios competitivos, etc.

Su enorme capacidad de compra y la negociación directa con los fabricantes es una amenaza para los sistemas tradicionales de distribución, y obligará, sin duda, como ya ha ocurrido en otros sectores, a replantear las estrategias comerciales de los fabricantes en los países desarrollados.

4.2.2. Tendencias y Cambios estratégicos en el negocio a escala mundial

Tratamos de analizar en este apartado los cambios de naturaleza estratégica que se están produciendo en el mercado mundial, a los que debe adaptarse el sector de la Piedra en España, y específicamente en Castilla-León, para seguir desarrollándose con éxito:

4.2.2.1. Fuerte aumento de la Producción y Consumo de Piedra

Las series históricas de los últimos treinta años registran incrementos constantes de la producción y el consumo de Piedra muy por encima del crecimiento de la renta de los países consumidores. Incluso puede decirse que las mejoras en el bienestar económico de los países incrementan la elasticidad-renta del consumo de Piedra, incrementándose por tanto el consumo de piedra más que proporcionalmente respecto al incremento del PIB.

En los últimos años el crecimiento de la producción ha sido más acelerado en países como China o India, con incrementos anuales del 10-20%, pero, incluso, productores tradicionales como Italia y España han venido manteniendo incrementos productivos de alrededor del 5%.

Hay una clara desviación de la producción desde Europa hacia Asia y, en general, hacia los países subdesarrollados. Este proceso de deslocalización, mucho más acentuado por ahora en la fase de extracción, obedece, por un lado, a las fuertes restricciones medioambientales implantadas en Europa, que dificultan gravemente la apertura de nuevas canteras y, por tanto, el aumento de la producción, y por otra parte, al encarecimiento y escasez de la mano de obra especializada en Europa, con costos medios que son entre cinco y diez veces superiores a los existentes en algunos países productores de Asia.

En cuanto al reparto de la producción por tipos de piedra, se mantienen aproximadamente constantes las participaciones relativas de las piedras calcáreas (mármol y otros), silíceas (granito y otros), y pizarra, manteniéndose el dominio de mármol en volumen

y abriéndose progresivamente nuevas oportunidades para las piedras calizas y areniscas.

4.2.2.2. Consolidación de la globalización del sector

La drástica disminución de los aranceles y la reducción de las barreras no arancelarias, unido al descenso de los costes de transporte y el aumento de su regularidad y frecuencia, ha preparado al sector para la creciente globalización que ha tenido lugar en los últimos años, y que continua acelerándose ahora como consecuencia de las restricciones medioambientales en países desarrollados y el incremento de costes de la mano de obra que hemos mencionado anteriormente.

Desde una perspectiva histórica, el intercambio del sector de la piedra natural ha crecido desde 1994 en cerca de 9 millones de toneladas, es decir, un incremento total del 60 %, con un promedio anual de crecimiento del 8.50 %, muy superior al crecimiento de la economía mundial. Se está consolidando así la tendencia creciente a utilizar piedra extraída en otros lugares, y el intercambio de material bruto alcanza prácticamente la mitad de los intercambios totales.

Las empresas europeas y japonesas de mayor tamaño están invirtiendo en canteras y plantas transformadoras en países como China, India, Brasil, Méjico, Turquía etc., multiplicando los intercambios internacionales dentro de las propias empresas.

4.2.2.3. Creciente competencia en todos los mercados

El aumento de la producción y la creciente globalización a que se ha hecho referencia, unido a la presión que ejercen la oferta de productos sustitutivos, en particular la cerámica, están obligando a una reducción de los márgenes de rentabilidad de las empresas productoras en los países europeos tradicionales y obligándolas a modificar sus estrategias empresariales.

En Europa se siente especialmente la competencia de los antiguos países de la órbita socialista, que siguen manteniendo unos bajos costes de producción, y se empieza a notar la presencia de productos asiáticos (China, India) que, en algunos productos o nichos de mercado, granito o usos funerarios, es ya muy apreciable.

En Asia, los nuevos productores, China e India, entre otros, están desplazando a los productores europeos del mercado de los países más desarrollados: Japón, Taiwán, Corea del Sur, Singapur, Hong Kong, etc, que han sido en los años pasados grandes consumidores de piedra que destinaban a la construcción de importantes edificios representativos (centros comerciales, aeropuertos, edificios de oficinas, etc). China, no obstante, sigue siendo por el momento un gran país importador para poder abastecer su sector de la construcción en plena expansión.

El mercado de USA y Canadá está siendo abastecido de forma creciente desde Asia y los países Iberoamericanos (Méjico y Brasil), si bien Italia, gracias a su excelente imagen y una red de distribución comercial eficiente, está manteniendo bastante bien las posiciones que ha logrado adquirir a lo largo de muchos años de posición dominante en el mercado.

4.2.2.4. Importantes innovaciones en tecnología de extracción y transformación

Las empresas de países desarrollados están tratando de acelerar el proceso de innovación tecnológica como estrategia de defensa frente a los menores costes de producción de los países en desarrollo.

En este sentido, las innovaciones tecnológicas, introducidas generalmente en el sector del mármol o del granito, están siendo progresivas y rápidamente incorporadas a otros sectores, con objeto de reducir los costes de producción, mejorar la calidad de los productos, o reducir el impacto ambiental de las explotaciones.

Son los propios fabricantes de maquinaria los que, en la mayoría de los casos, desarrollan novedades tecnológicas que redundan en una mayor productividad del

sector. Los últimos años han visto un desarrollo notable de novedades, tanto en maquinaria de cantera como en la que se utiliza en taller. Sin pretender ser exhaustivos, mencionamos a continuación algunas de las últimas novedades en maquinaria y procesos que las empresas más avanzadas están introduciendo:

- Lanzas térmicas
- Corte con hilo diamantado
- Rozadoras de cadena diamantada
- Equipos de corte por chorro de agua de alta presión
- Nuevos tipos de telares y cortabloques
- Pulidoras
- Abujardadoras automáticas
- Flameadoras
- Máquinas para envejecimiento
- Máquinas para grabar letras y figuras

Estas y otras máquinas sustituyen con frecuencia mano de obra especializada, que resulta cara o de la que no se dispone, y permiten una mayor estandarización y la creación de nuevos productos con formas, texturas, colores, etc., hasta ahora impensables. No obstante, y como veremos más adelante, el sector de la pizarra sigue teniendo pendiente un salto tecnológico hacia la mecanización progresiva de los procesos de taller.

4.2.2.5. Innovación en productos y tendencia a una mayor estandarización

Las nuevas posibilidades que ofrece la tecnología y la fuerte competencia de productos sustitutivos, están impulsando la aparición de nuevos productos y nuevos usos de la Piedra natural. Así, el diseño y construcción de fachadas compuestas de materiales diversos, en los que la Piedra asume el papel de dar imagen de calidad y distinción, está aumentando sustancialmente su uso en los recubrimientos exteriores.

En los países europeos se ha empezado a utilizar la piedra natural maciza para elementos decorativos de exterior tales como fuentes, pozos, conformación de paisajes

etc, y para el interior se están diseñando colecciones completas de material sanitario y muebles para su uso en cuartos de baño o cocinas, tratando de competir con la idea de “ambientes completos” promocionada por los fabricantes del sector cerámico.

Por otro lado, la estandarización de los productos aplicada a los denominados “azulejos de piedra”, está permitiendo ajustar sustancialmente sus costes y entrar en competencia en los pavimentos interiores con la cerámica, el parquet y las moquetas. A título de ejemplo, en el mercado alemán los pavimentos de piedra natural cubren tan sólo el 10% del consumo de recubrimientos de suelo y se estima que en los próximos cinco años su penetración alcanzará el 15%. La estandarización de dimensiones en los productos de geometría definida (placas, peldaños, bordillos, etc.) permite simplificar su colocación en obra, su comercialización y el control de la calidad final.

4.2.2.6. Mayor complejidad y menor concentración de la distribución

Hasta años recientes, la distribución de los productos de la piedra estaba en cada país en manos de pocos y grandes distribuidores que asumían la función de comprar en los países de origen, transportar y almacenar la mercancía, y suministrar a los grandes contratistas o a los vendedores al detalle, que habitualmente mantenían la piedra en sus instalaciones como un complemento de la cerámica u otros materiales sin desarrollar una promoción comercial muy activa.

Estos grandes intermediarios eran realmente los que controlaban el mercado. Tenían conocimientos y contactos en todas las zonas de producción, controlaban y regulaban el volumen de stocks, y eran pieza necesaria para llegar a los clientes finales. El control de los precios de compra era una simple consecuencia de esta situación, y en sus manos estaba, con un simple cambio de fuente de aprovisionamiento, la posibilidad de poner en crisis a una zona productora determinada.

Hoy en día, esta figura subsiste, pero ha perdido en muchos casos su posición de dominio casi absoluto de mercado. En todos los países desarrollados han aparecido numerosos importadores/ distribuidores que, gracias a una información mucho más transparente,

pueden contactar e importar productos de cualquier parte del mundo. Los contratistas, cuando se trata de obras importantes, negocian directamente con las empresas transformadoras; los detallistas se han hecho mucho más proactivos y, conscientes de que la piedra natural puede ser un importante porcentaje de su negocio, están dedicando más espacio para mostrarla y hay una mayor preocupación por conocer el tipo de materiales que se ajustan a las demandas de sus clientes.

Por otra parte, la consolidación en los países desarrollados de las grandes superficies dedicadas al “do it yourself” (bricolaje) con su política de compras directas a los productores, estandarización de los productos y márgenes competitivos, significa una nueva oportunidad para el sector de desarrollar nuevos productos que lleguen directamente al consumidor, e indudablemente una amenaza para los canales existentes.

En definitiva, como día a día muestran centenares de pequeñas canteras italianas, el impulso a la actividad comercial, la creación de redes de distribución, la imagen de marca, la publicidad y el marketing de los productos de la piedra, empiezan a tener un lugar relevante, sino preponderante, en la actividad de las empresas del sector.

4.2.2.7. Aparición del fenómeno de la moda en el mercado de la piedra de los países desarrollados

El aumento del consumo de un tipo de piedra ha empezado a variar según las modas que rigen el mercado. Los arquitectos, y en general los prescriptores, se están dando cuenta de las enormes posibilidades que ofrece la piedra natural por su variedad, diferencias de textura, diferencias de color y posibilidades de modelado utilizando las nuevas tecnologías de transformación. A un coste comparable o ligeramente superior al de sus productos competitivos, a los que superan por su imagen de calidad y distinción, los prescriptores, a través de los medios de comunicación del sector, están poniendo de moda el uso de diferentes tipos de piedra, y estas modas, por su propia naturaleza, varían según épocas y países. En Alemania por ejemplo, está ahora de moda la utilización de granitos de tonos verdes en las fachadas.

La utilización de la piedra natural en obras arquitectónicas emblemáticas construidas en Alemania por arquitectos famosos de la talla de Gerkam, Kleihues, Kollhof y Mackler, o en otros países, por Ungers, Mario Botta, Max Dudler, Forster y Gehry en otros países, está también ayudando a poner de moda este material.

4.2.3. La piedra natural en España

La Piedra Natural es un material que se encuentra en todas las zonas de la geografía española. España es uno de los pocos países del mundo que tiene en su subsuelo la gama completa de rocas ornamentales: importantes depósitos de granitos, mármoles, calizas marmóreas, pizarras, areniscas, etc.

Aproximadamente existen en España unas 800 canteras en explotación continuada, siendo las zonas de Porriño (Vigo), Quintana de la Serena (Badajoz), Macael (Almería), Cehegin (Murcia), Novelda (Alicante), El Barco de Valdeorras (Ourense) y Madrid, las áreas que concentran un mayor número de canteras y de plantas de elaboración.

La extracción de Piedra Natural en España, durante el año 2001, puede estimarse en una cifra cercana a los 6,5 millones de toneladas, de las que el 57% corresponde a mármoles y similares, 22% a granitos y similares, 14% a pizarras, y el restante 7% al capítulo que podemos denominar como “otras piedras”, entre las que figuran las areniscas, cuarcitas, basaltos, etc, que normalmente se caracterizan por no admitir debidamente el “pulido”, por lo que normalmente se utilizan en los exteriores de las edificaciones, pavimentaciones de paseos marítimos, etcétera.

De manera general, podemos resumir el reparto geográfico por tipos de piedra en España con la siguiente descripción:

- Las canteras dedicadas a la extracción de mármol y calizas están localizadas en Almería, Alicante, Murcia y Andalucía, mayoritariamente, representando las extracciones que se realizan a Almería, en la comarca de Macael, el 42 % del

total extraído, frente a un 35% de las extracciones realizadas en el área de Alicante.

- El granito se extrae fundamentalmente en Galicia, en donde el área de Porriño es el origen del 59 % de la extracción nacional, seguido por Extremadura y Madrid con un 19 y 17% respectivamente.
- La pizarra se extrae en la comarca orensana de Valdeorras, lindante con las comarcas de El Bierzo y la Cabrera de León. Aunque la mayoría de las empresas extractoras tienen su domicilio social en Valdeorras (O Barco y Sobradelo), muchas de las canteras en explotación están situadas en las comarcas leonesas. Se estima que esta zona produce aproximadamente el 95 % de la producción española, distribuida en un 55 % en canteras situadas en Galicia y un 40% en las comarcas de León.
- La producción de areniscas y piedras de cantería se realiza fundamentalmente en la región de Castilla-León.

Distribución de la producción de piedra natural por CC.AA. en 2001 (miles de Tm.)

	GRANITOS	MÁRMOLES	PIZARRAS	P. CANTERIA	TOTAL
Galicia	750	-	615	-	1.365
Extremadura	210	-	30	-	240
Madrid	300	-	-	-	300
Castilla y León	75	15	205	250	545
Andalucía	-	1750	-	-	1.750
C. Valenciana	-	850	-	30	880
Murcia	-	570	-	40	610
Cataluña	6	200	3	30	239
PaísVasco/ Navarra	-	210	-	5	215
Canarias	-	-	-	-	-
Baleares	-	-	-	25	25
Aragón	-	-	-	15	15
Castilla-La Mancha	-	10	-	30	40
Otras	50	2	3	40	95
	-	5	-	10	15
TOTAL	1.391	3.612	856	475	6.334

Fuente:FDP

Las canteras existentes en explotación en España son propiedad de unas 600 empresas, lo que indica que se trata de “pequeñas empresas”. En resumen, “dispersión y atomización” son los conceptos que definen el perfil de las empresas de canteras de España, las cuales dan ocupación a más de 6.000 trabajadores, con una media de 10 trabajadores por empresa, excepto en el sector de la pizarra en el que la media es más alta. Por su parte, el cuadro siguiente refleja el número de canteras existentes según el tipo de piedra y el empleo directo:

Número de canteras y empleo directo (en unidades y número de personas)

	MARMOL	GRANITO	PIZARRA	P. CANTERIA	OTRAS PIEDRAS
NÚMERO DE CANTERAS	290	110	120	60	60
NÚMERO DE TRABAJADORES CANTERAS	2.900	1.500	950	330	120
NÚMERO TRABAJADORES FABRICAS TRANSFORMACIÓN	16.738	3.900	5.557	950	700

Fuente: elaboración propia con datos de la FDP

El subsector del mármol es predominante en cuanto a número de canteras y número de trabajadores, al contar con 290 canteras y alrededor de 2.900 trabajadores. Las canteras de granito suman 110 y el número de trabajadores es de 1.500. El número de canteras de pizarra asciende a 120 y los trabajadores empleados en la extracción son 950. Por último, el número de canteras de piedra de cantería asciende a 60 y los trabajadores suman 330. En otras piedras, las canteras suman también 60 y el número de trabajadores empleados 120.

A su vez, en España existen cerca de 2.000 empresas que trabajan la Piedra. Dentro de este colectivo de empresas, nos encontramos desde plantas de transformación y elaboración que dan ocupación a más de 300 trabajadores hasta pequeños talleres que compran producto semielaborado a las grandes y posteriormente lo transforman en

productos muy concretos (encimeras de cocina y de baño, lápidas funerarias, etcétera) Estas pequeñas empresas, normalmente con escasez de medios productivos modernos, de ámbito familiar y radio de acción local, son importantes distribuidores de las empresas transformadoras, es decir, de las empresas que poseen los medios para aserrar los bloques en tableros de distinto espesor.

Las empresas transformadoras y elaboradoras de Piedra en España, entre grandes y pequeñas, dan ocupación directa a cerca de 30.000 trabajadores. En total, entre empresas de canteras y de elaboración, de maquinaria, diamantados, abrasivos, colocadores en obra, etc, el sector de la Piedra en España genera más de 120.000 puestos de trabajo. La media de trabajadores en la industria auxiliar es de entre 14 y 15 trabajadores por empresa, aunque esta cifra varía significativamente al observar los datos de cada sector. De hecho, las empresas dedicadas a la fabricación de herramientas diamantadas emplean a una media de 32 trabajadores, mientras que las empresas dedicadas a la fabricación de maquinaria tienen una media de algo más de 11 trabajadores, y las dedicadas a la fabricación de abrasivos emplean una media de 9 personas por empresas.

La facturación del sector en el año 2001 superó los 3.700 millones de Euros, cerca de un 5% más que el año anterior. Por producto, el 36% corresponde al capítulo de los granitos, el 54,0% a los mármoles y calizas marmóreas, y el restante 10,0% a las pizarras.

El saldo comercial de las **exportaciones** españolas de Piedra sigue arrojando, como en los últimos años, un valor positivo y creciente, a pesar de la desaceleración económica mundial. Las exportaciones en 2001 crecieron, en relación con el año 2000, en valor un 5,21% en valor y un 1,0% en toneladas, lo que significa que España ha exportado con más valor añadido. En cuanto al volumen de las exportaciones, se ha pasado de las 1.989.000 toneladas en el año 2000 a 2.009.000 en 2001 (lo que refleja el indicado incremento del 1,0%).

Crecimiento en las exportaciones españolas por destino (miles Tm., Mio. € y %)

PAIS	MILES TONELADAS			MILLONES EUROS			TIPO
	2000	2001	Variación %	2000	2001	Variación %	
ESTADOS UNIDOS	53,9	64,6	19,8	43,1	51,5		MÁRMOL BRUTO
CHINA	90,9	91,3	0,4	27,2	29,5		
HONG KONG	40,2	49,5	23,1	16,5	19,6		
SUBTOTAL	185,0	205,4	11,0	86,8	100,6	15,9	
ESTADOS UNIDOS	56,5	65,8		51,6	64,3		MÁRMOL ELABORADO
FRANCIA	25,8	22,6		13,5	11,1		
PORTUGAL	12,8	13,9		9,2			
SUBTOTAL	95,1	102,3	7,6	74,3	88,7	19,4	
TOTAL MÁRMOL	280,1	307,7	9,8	161,1	189,3	17,5	
ITALIA	162,5	151,7		13,4	12,3		GRANITO BRUTO
PORTUGAL	63,2	42,0		9,8	5,0		
ALEMANIA	13,1	12,0		4,3	4,6		
SUBTOTAL	238,8	205,7	-13,8	27,5	21,9	-20,3	
PORTUGAL	65,6	78,3		27,2	35,9		GRANITO ELABORADO
ESTADOS UNIDOS	20,2	25,6		20,3	25,2		
ALEMANIA	36,9	36,4		17,6	17,6		
SUBTOTAL	122,7	140,3	14,3	65,1	78,7	20,9	
TOTAL GRANITO	361,5	346,0	-4,3	92,6	100,6	8,6	
FRANCIA	9,7	7,1		3,8	3,2		PIZARRA BRUTO
ALEMANIA	1,4	1,2		0,5	0,4		
LUXEMBURGO	1,0	1,0		0,2	0,3		
SUBTOTAL	12,1	9,3	-23,1	4,5	3,9	-1,3	
FRANCIA	302,1	315,4		1420,3	1554,4		PIZARRA ELABORADA
ALEMANIA	149,0	125,0		815,8	683,2		
LUXEMBURGO	88,4	101,9		414,9	457,3		
SUBTOTAL	539,5	542,3	0,05	2651,0	2694,9	1,6	
TOTAL PIZARRA	551,6	551,6	-	2655,5	2698,8	1,6	
TOTAL GENERAL	1193,2	1205,3	1,0	2909,2	2988,7	2,7	

Fuente: FDP

Como se puede apreciar en las tablas que incluimos a continuación, en volumen y en valor, y a pesar de la positiva evolución de España en lo que a exportaciones de producto elaborado de Piedra se refiere, según datos oficiales, todavía exporta más del 43% en volumen del total de sus exportaciones en forma de material bruto, de lo que se deduce que aún sigue existiendo un gran camino por recorrer para aumentar el valor añadido de las ventas.

Evolución de la exportación total según grado de elaboración (en miles de Tm.)

CONCEPTO	AÑOS		VARIACIÓN (%)
	2000	2001	
EN BRUTO	882	874	-0,90
ELABORADO	1.107	1.135	2,52
TOTAL	1.989	2.009	1,00

Fuente: FDP

Evolución de la exportación total según grado de elaboración (en millones de Euros.)

CONCEPTO	AÑOS		VARIACIÓN (%)
	2000	2001	
EN BRUTO	242,9	254,5	4,73
ELABORADO	602,4	634,9	5,39
TOTAL	845,3	889,4	5,21

Fuente: FDP

En el capítulo de las **importaciones** continúa la tendencia creciente. Se ha pasado de los casi 218 millones de Euros importados en el año 2000 a 250 millones del año 2001, lo que supone un incremento de cerca del 15%.

Con base en los resultados de las exportaciones e importaciones, la balanza comercial presenta un valor positivo de 639 millones de Euros, cuyo crecimiento presentamos a continuación en forma de tabla.

Balanza comercial (en millones de Euros)

CONCEPTO	AÑOS		VARIACIÓN (%)
	2000	2001	
EXPORTACIÓN	845,3	889,4	521
IMPORTACIÓN	217,8	250,4	14,96
TOTAL	627,5	639,0	1,83

Fuente: FDP

Estas cifras permiten comprobar la importancia que ha adquirido el sector en España, y la fuerte evolución que ha tenido en los últimos años, en los que está dejando de ser una actividad casi artesanal y se ha transformado en una actividad industrial con un notable avance tecnológico y productivo que contrasta con cierto retraso en su grado de función comercial.

En la última década, España ha pasado de ser un país exportador de materia prima, que posteriormente se transformaba en otros países, que lo comercializaban como producto propio, a ser un país con la más moderna tecnología de elaboración. Este hecho permite en la actualidad distribuir en el exterior cualquier tipo de producto acabado, fabricado bien con Piedra española o con materia prima importada, así como atender el propio mercado interno, anteriormente atendido por empresas extranjeras que le compraban la materia prima.

España ha ido acortando las distancias con Italia, y es en estos momentos el primer productor mundial de pizarra y el segundo de mármol. Su nivel tecnológico está a la altura de nuestros mejores competidores, y tiene todavía grandes oportunidades que aprovechar tanto en productos (calizas y areniscas) como en mercados todavía muy poco explotados (Asia y Estados Unidos).

A pesar de estos éxitos, el propio sector considera que hay aun graves defectos estructurales, que han quedado ocultos en los últimos años gracias a una situación coyuntural de fuerte demanda interna e internacional, y que tienen que ver más con

aspectos comerciales y de falta de estrategia de las empresas a medio y largo plazo que con aspectos técnicos relacionados con la producción.

En el éxito del sector español de la piedra han sido factores importantes la configuración, en distintas fases de desarrollo, de los clusters de mármol de Macael en Almería y de Novelda en Alicante, y los de granito y pizarra en Galicia. Antes de terminar este apartado, queremos presentar de forma sucinta un breve resumen de los mismos, ya que puede servir de orientación para el desarrollo futuro del sector en Castilla y León:

- ***El cluster de Macael***

El mármol es la principal fuente de riqueza de los municipios que componen la llamada Comarca del Mármol: Macael, Olula del Río, Fine, Cantoria y Purchena. En ellos se concentran la mayor parte de las empresas de extracción y elaboración de este mineral, en torno a las que gira toda su actividad económica.

La grave crisis por la que atravesó el sector a comienzos de los ochenta y el afán por mantener y mejorar la actividad económica de los municipios que dependían del mármol, fueron los detonantes que hicieron que en 1983 se implantase el “Plan de Actuación Global de la Zona del Mármol” que, coordinado primero por el Instituto de Promoción Industrial de Andalucía (IPIA), y después por el Instituto de Fomento de Andalucía (IFA), y consensado por todas las fuerzas implicadas en el sector, marcó un punto de inflexión en la industria del mármol almeriense, y le permitió superar bastantes de sus problemas seculares.

El Plan de Actuación analizó el conjunto de la problemática de la zona, estudiando las posibles soluciones. Gracias a sus acciones, durante la segunda mitad de la década de los ochenta, se han dado pasos muy importantes en el sector, tanto en el campo extractivo, como en el de la elaboración y la comercialización.

Actualmente, existen en Macael cerca de 300 empresas relacionadas con el mármol, formando una agrupación industrial que reúne las características de un Cluster Industrial. Las empresas extractoras de este Cluster extraen 1.600.000 Tm. Anuales de 30 variedades diferentes. En los últimos años se han intervenido unos 250 millones de € en nuevas tecnologías de transformación, y las viejas técnicas manuales de trabajo han sido reemplazadas por precisas máquinas escultoras. Las empresas del cluster facturan alrededor de 540 millones de € y emplea directamente a 4.600 personas.

Lógicamente, alrededor de las empresas de elaboración y extracción han surgido otras muchas empresas dedicadas al (transporte, la reparación, y mantenimiento de maquinaria etc.). Entre ellas hay que destacar las dedicadas a la investigación y desarrollo de maquinaria destinada a la extracción y elaboración del mármol. Aunque la dependencia tecnológica del sector es grande, (la mayoría de maquinaria sigue procediendo de Italia y, en menor medida, de Alemania), poco a poco va disminuyendo y va introduciéndose tecnología española, en particular, tecnología desarrollada en la propia Comarca de Macael.

Es destacable la importancia que tienen los servicios técnicos de asesoramiento en la explotación de las canteras, que se realizan exclusivamente a través de una sola empresa conjunta para todas las empresas extractoras.

La mejora de la tecnología, aplicada a la extracción y transformación del mármol el desarrollo de nuevos diseños, la búsqueda de mercados y la especialización dentro del sector, han sido algunas de las estrategias seguidas por muchas de las empresas de Macael.

Macael ha creado una marca propia y todos los mármoles que allí se extraen, se comercializan con su nombre seguido del de la comarca (por ejemplo, Mármol Blanco Macael). Esto hace que se refuerce una marca a favor de todas las empresas comprendidas en el área de influencia almeriense. Los agentes de este Cluster realizan también acciones de promoción conjunta que repercuten en la comercialización del mármol de Macael que realiza cada empresa.

• ***Cluster del mármol de Novelda y Vinalopó***

En la provincia de Alicante se encuentra el conocido como Cluster del mármol de Vinalopó (o Novelda). Este cluster está formado por unas 300 empresas, en su mayoría pymes de pequeña dimensión con un marcado carácter familiar, cuya facturación ronda los 421 millones de Euros. El cluster del mármol de Vinalopó está formado por empresas elaboradoras de ciclo completo, es decir, desde la extracción hasta la elaboración final del producto.

La importancia de este sector para la economía provincial se pone de manifiesto con los 20.000 puestos de trabajo que mantiene, directa e indirectamente. A ello contribuye de forma decisiva la moderna visión del empresario del mármol que, en los cinco últimos años, ha reinvertido alrededor de 90 millones de euros en la modernización de maquinaria e instalaciones. Esto ha hecho que el mármol de la comarca de Novelda represente más de la mitad de las exportaciones españolas de este producto.

El desarrollo de las empresas de extracción y elaboración, ha provocado la creación de industrias auxiliares a las mismas (reparación de maquinaria industrial, fabricación de envases y embalajes, suministros, etc.). Por su parte, la Administración ha promovido la creación del Centro Tecnológico del mármol en Novelda para impulsar la investigación y desarrollo, en el sector y se ha iniciado una Escuela de Formación Especializada, para la formación de los profesionales del futuro.

Para potenciar el crecimiento económico de Vinalopó y la concentración geográfica de las empresas del sector, el Ayuntamiento de esta localidad ha proyectado un polígono industrial idóneo para la ubicación de empresas de servicios, industrias auxiliares del mármol, etc, que da respuesta a las necesidades de expansión de las industrias locales y a la gran demanda existente por parte de empresarios y emprendedores de la zona. Como ejemplo del nivel de compromiso de las autoridades locales con el desarrollo del sector, a pesar de la poca popularidad de este tipo de actividades, se está promoviendo un vertedero autorizado en el que se puedan depositar los lodos de todas las empresas de la zona y se va a intentar su secado y reciclado.

• ***Cluster del granito de Porriño***

En la localidad pontevedresa de Porriño se encuentra una gran zona de riqueza ganítica muy destacable, por la calidad de su piedra. El granito de Porriño es conocido y apreciado más allá de nuestras fronteras. En la zona gallega se encuentra el Cluster del Granito de Porriño, donde se concentran empresas extractoras y transformadoras, e industrias auxiliares de maquinaria, envases, transporte, etc.

La proximidad geográfica con el puerto de Vigo distan aproximadamente 25 kilómetros, facilita y abarata el transporte con destino a otros países. La mejora de las infraestructuras ha sido un factor muy importante para el desarrollo de este sector, que es el de mayor importancia económica de la zona. Estas mejoras han venido de la mano de la construcción de la Autovía A-52, que pasa por esta localidad y une Madrid (a través de Benavente y la A-6) con Vigo.

Hay algunos granitos conocidos comercialmente con el nombre de la localidad, como puede ser el “Rosa Porriño”. Actualmente se observa una gran preocupación en las empresas del cluster, por la llegada de granito procedente de China y la India con características parecidas y mucho más económico.

• ***Cluster de la pizarra de Valdeorras***

En la provincia de Orense, lindando con la provincia de León, se encuentra una comarca rica en producción pizarrera. Esa comarca se llama Valedoras, y su capital es O Barco.

En esta zona se encuentran asentadas un gran número de empresas relacionadas con el sector, que cuenta con canteras en la parte gallega limítrofe con La Cabrera o El Bierzo.

La mayor parte de las empresas, a pesar de tener el domicilio social en esta comarca realizan, parte de su actividad en la provincia de León. Además de empresas extractoras y transformadores, hay un gran número de empresas auxiliares, así como un

Centro Tecnológico de la Pizarra (Sobradelo de Valdeorras), centros de formación para el labrado y colocación, y la sede de la Asociación Nacional de Empresas Colocadoras de Pizarra.

En ocasiones, las empresas adquieren los suministros en la comarca vecina de El Bierzo (a 23 Km.), que ofrece maquinaria para el sector las empresas de las dos provincias limítrofes.

5. ANÁLISIS DEL SECTOR DE LA PIEDRA NATURAL EN CASTILLA Y LEÓN UTILIZANDO LA METODOLOGÍA DE LOS “CLUSTERS”

5.1. Orígenes y datos básicos del sector de la piedra natural en la región

Podemos afirmar que las canteras para piedra y minerales se remontan a la antigüedad. Las Médulas leonesas son muestras de la explotación de minerales, y el acueducto de Segovia es testigo de la necesidad extractiva de materiales de construcción perennes. Con el desarrollo del románico y el gótico, la arquitectura civil, pero sobre todo religiosa, produjo un esplendor en el proceso de extracción y transformación de las piedras de la región. Adicionalmente, se desarrollaron varias escuelas de cantería, centradas no sólo en el desarrollo de materiales de construcción, sino en elementos decorativos, tanto arquitectónicos, como de escultura. Como ya hemos comentado, la pérdida de peso de los monumentos religiosos, unida a la necesidad de materiales más baratos en la construcción, llevó a una disminución sustancial de la explotación y uso de las canteras. No obstante, se siguió extrayendo piedra de canteras aisladas en distintas zonas, para ciertas construcciones civiles y de restauración. Así mismo, se mantuvo el oficio de cantero, transmitido normalmente de padres a hijos y por medio del sistema de maestro-aprendiz.

El sector moderno que conocemos hoy tiene su inicio a partir del “boom” de la construcción de los años 60, provocado por el proceso de la urbanización de la población española, pero todavía de manera discreta. Con el aumento del nivel de vida, y de exigencia de la demanda, se va produciendo una elevación del nivel profesional y técnico del sector, especialmente en los últimos años del siglo XX. Pero seguía siendo un sector muy centrado en la demanda fundamentalmente local y regional, con ventas de proximidad y sistemas un tanto tradicionales. La expansión internacional se va produciendo de manera paulatina en el último cuarto del siglo XX, pero es sobre todo en los últimos años de este siglo cuando asistimos a un desarrollo espectacular, habiéndose multiplicado por cuatro el volumen de las exportaciones.

Un caso aparte es el de la pizarra, que tradicionalmente no era un material extraído con regularidad, sino que el origen de su explotación industrial en España se inicia a partir de los años sesenta, espoleado por una demanda externa del norte de Europa, cuando los mercados de Francia, Alemania y otros países del centro y del norte de Europa, cambian su fuente de suministro a España, al ir cerrándose las canteras de los dos grandes países europeos por consideraciones económicas y medioambientales. Al ser la tecnología de la pizarra intensiva en mano de obra en el proceso de transformación, era lógico trasladar la producción a un país con menores costes de mano de obra.

Con una gran demanda europea, y en un momento en que las restricciones medioambientales no eran tan importantes, se crearon un gran número de pequeñas empresas para proveer de pizarras a los mercados europeos. No obstante, a finales de los años ochenta y principio de los noventa, el sector entró en crisis, desapareciendo una gran cantidad de explotaciones, que no habían conseguido la masa crítica necesaria. En el transcurso de los años 90, una vez aclarada la situación empresarial en el sector, se produjo un despegue importante durante una década, que sólo ha visto ralentizada la demanda en los dos últimos años, motivado por la recesión de la economía alemana, su mercado tradicional.

En lo que respecta a los datos básicos del sector, presentamos a continuación una visión general del mismo, concretando algunas cifras que nos den una idea cuantitativa, antes de pasar a analizar el cluster utilizando el diamante de la competitividad de Michael Porter.

El número total de canteras existentes en Castilla y León, es de 188. Este dato no significa que las empresas de esta comunidad sean las propietarias de todas ellas, ya que hay empresas de fuera con explotaciones en la región y empresas castellano-leonesas con canteras en otros lugares. Este último caso, es muy común en el sector de la pizarra, principalmente en la zona limítrofe con la provincia de Galicia, ya que hay empresas de León con canteras en la zona de La Cabrera y que a escasos kilómetros tienen más explotaciones pero pertenecientes a la comunidad autónoma gallega. Estos límites alteran en pequeña medida, el mapa del sector en cuanto a situación.

- La gran zona productora de pizarra en Castilla y León en cuanto a producción y número de canteras se sitúa en la comarca de El Bierzo (León), aunque también hay explotaciones en la zona de Bernardos (Segovia) y desde hace unos años están explotándose yacimientos en la provincia de Zamora. Las 49 canteras de este tipo de piedra existentes en la comunidad emplean a 2.223 personas, lo que nos daría una media de 45 personas por explotación. Según expertos del sector, por cada empleo directo en el sector, se crean cuatro indirectos, por lo que estaríamos hablando de un montante aproximado de 11.000 personas.
- El número de canteras de granito es escaso en Castilla y León, y están ubicadas principalmente en las provincias de Ávila, Salamanca y Segovia. La media de trabajadores de las explotaciones de este tipo de piedra es de 23, un número similar al de la media de esta variedad a nivel nacional.
- En la comunidad de Castilla y León hay 22 canteras de areniscas, que dan empleo a 396 personas. Este tipo de piedra es abundante en la región, y los lugares en los que más se está explotando el material son las provincias de Burgos, Palencia, Soria y Salamanca.
- Los mármoles y calizas se extraen de 30 canteras situadas en las provincias de Burgos, León y Valladolid, fundamentalmente. Estas canteras emplean una media de 8 trabajadores, por lo que podemos deducir que es el tipo de piedra natural en la comunidad que menos mano de obra necesita para su extracción.
- La piedra de cantería, de la que Castilla y León es líder indiscutible en cuanto a cantidad extraída, y es la que cuenta con mayor número de canteras. A pesar de este dato, vemos que no es un tipo de cantera intensiva en mano de obra ya que emplea a cerca de un tercio de los trabajadores que se utilizan en la extracción de pizarra, teniendo aproximadamente un 40% más de yacimientos. El número medio de trabajadores por cantera es de 10 y hay una gran dispersión de localizaciones a lo largo y ancho de toda la comunidad. Donde mayor número de canteras de piedra de cantería hay es en las áreas de influencia de las ciudades históricas de Castilla y León, ya que para labores de restauración era necesario emplear el mismo tipo de piedra para mantener la estética de los conjuntos históricos y sus alrededores.

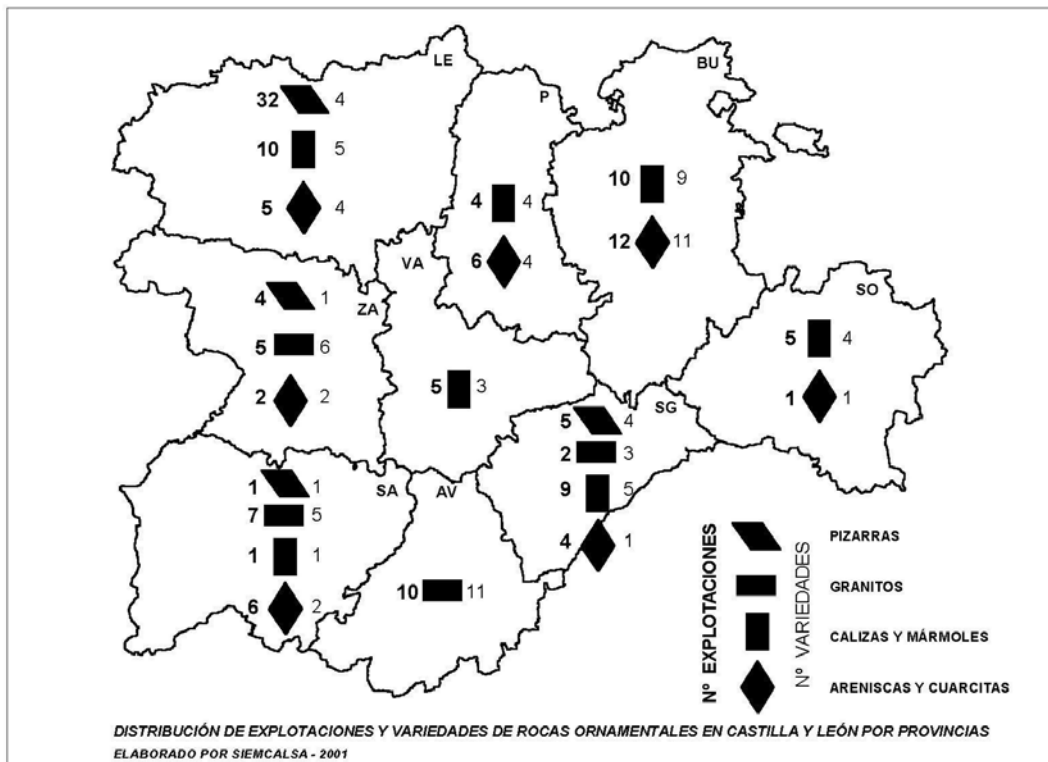
Como resumen de lo expuesto anteriormente, podremos presentar una tabla que recoge los datos sobre el número de canteras y los trabajadores directos del sector, agrupados por tipos de piedra.

Número de canteras y empleados en el sector de la Piedra Natural en Castilla y León

	Nº Canteras	Empleados
Pizarra	49	2.223
Granito	19	441
Areniscas	22	396
Calizas	30	254
Piedra cantería	68	706
Total	188	4.020

Fuente: Elaboración propia, partiendo de los datos de la FDP

Distribución geográfica por provincias y variedades



Fuente: Plan de dinamización del sector de la Piedra Natural en Castilla y León de Pinacal

5.2. Determinantes de la competitividad del cluster

Como exponíamos al principio de este trabajo, según el profesor Porter, lo que determinaba el éxito de un cluster era la apropiada combinación de los factores de competitividad del diamante y la interacción entre los agentes del mismo. Por ello, vamos a exponer a continuación la situación del sector de la piedra natural en Castilla y León bajo este prisma, analizando los distintos elementos del diamante de competitividad con objeto de poner de relieve las ventajas e inconvenientes del sector en la región, así como las oportunidades que se abren ante el mismo.

5.2.1. Condiciones de los factores

La Comunidad de Castilla y León tiene un potencial muy alto para el desarrollo del cluster por que existe un tejido empresarial básico, aunque tenue (más fuerte en la pizarra) y, sobre todo, porque algunas de las condiciones de los factores son muy favorables. En el presente apartado desarrollamos los mismos, poniendo de relieve su situación:

- **Recursos naturales:** hay gran cantidad y variedad de roca ornamental en la zona de Castilla y León: en la Comunidad hay pizarra, que es un sector más maduro, y diferente de todos los demás; abunda el granito, cuya explotación es todavía incipiente; las cuarcitas, el mármol, la piedra caliza y las areniscas, siendo estas cuatro últimas menos explotadas y con gran potencial, lo que la sitúa en una posición inmejorable para competir. Así, mientras que el cluster gallego se tiene que ceñir al granito y a la pizarra, o el andaluz y el levantino tiene una fuerte dependencia del mármol, Castilla y León dispone de la ventaja competitiva de la variedad, que puede compensar cambios de modas en los mercados, guerras de precios, etc. De hecho, ya se han empezado a producir las primeras incursiones de empresarios de otras zonas de España en la toma de posiciones en alguna cantera de la región. Destaca la presencia en la propia PINACAL de empresas de Asturias y de Andalucía, que no son sino la punta de lanza de un fenómeno previsible, para aprovechar este recurso competitivo. No obstante, faltan todavía estudios detallados del potencial y las reservas del sector, o del peligro de

sobreexplotación, sobre el que ya se habla en la pizarra, a pesar de las reservas todavía sin explotar de manera intensiva de Zamora. En el resto de los materiales, este fenómeno es menos patente, por la atomización y pequeño tamaño de las empresas y las propias canteras.

- **Medio Ambiente:** aunque la región es rica en diversos tipos de piedra, la explotación de la misma no siempre es fácil, ya que, siguiendo la tendencia de los países desarrollados, se tiende a impedir o, al menos dificultar, la apertura de nuevas canteras, alegando razones de medio ambiente. Para ello se solicitan estudios previos, lo cual supone un desembolso inicial importante y sin seguridad de retorno, seguidos por una tramitación burocrática y lenta. A esto se añade la obligación de restitución medioambiental, especialmente gravosa al hablar de la pizarra, por la generación de grandes escombreras, debido a la alta cantidad de material no aprovechable. La exigencia de avales supone una carga económica importante para las empresas. Hace falta, por tanto, una capacidad financiera importante para acometer estudios a largo plazo y para poder avalar los requisitos medioambientales. Obviamente, este tipo de trabas no se producen en los países en vías de desarrollo con la misma intensidad, existiendo además sistemas de solventar los mismos. Los problemas para abrir nuevas canteras y el alto nivel de demanda están ocasionando la sobreexplotación de las canteras actuales, especialmente en la pizarra, si bien hay alternativas evidentes, como, por ejemplo, las reservas en la provincia de Zamora, o el desarrollo de explotaciones bajo tierra, más costosas en cuanto a la inversión inicial requerida, pero que, a largo plazo, pueden resultar más económicas ya que requieren desembolsos menores en recuperación medioambiental.
- **Infraestructuras:** destacamos que las infraestructuras han mejorado en los últimos años, con la construcción de autovías, por iniciativa de la Junta y del Ministerio de Fomento, que favorecen el transporte por carretera y el acceso a las diferentes zonas extractivas. Actualmente, gran parte de las capitales de provincia de la Comunidad de Castilla y León se encuentran comunicadas entre sí y con Madrid, Bilbao, Zaragoza y Galicia. La capacidad de convertir un mercado regional en nacional no es por falta de accesos y vías de comunicación sino quizás por falta de ambición empresarial. A pesar de ello, aún hay muchos

problemas a la hora de acondicionar vías en zonas de canteras y en cuestiones relativas al acceso a servicios básicos como luz o teléfono en ciertas zonas rurales, en donde se hallan ubicadas las canteras, o en la disponibilidad de Internet en buenas condiciones de utilización.

- **Mano de obra:** por el contrario, la región es deficitaria en uno de los factores importantes, que es la disponibilidad de mano de obra en el sector en cuanto a su cantidad y cualificación. Se da la paradoja de que no es fácil encontrar mano de obra en el sector y de que hay una gran escasez de personal cualificado para canteras, el trabajo de labrado o de colocación, etc., a pesar de que existe teóricamente fuerza laboral excedentaria en otros sectores, como el agrícola, en ciertas zonas. No obstante, la experiencia ha demostrado que en los otros clusters industriales competidores, ubicados en zonas rurales como Almería, el sector ha conseguido atraer mano de obra, por un doble motivo. Por un lado, porque al haber aumentado el valor añadido de la misma, se ha podido pagar mejor a los empleados. Por otro, por el aumento de la profesionalización y del tamaño de la empresa, que ha permitido una promoción profesional en la misma para el personal más cualificado. El desarrollo del cluster es generador neto de empleo, y de empleo de calidad, como atestiguan los otros ejemplos nacionales. En Castilla y León no faltan recursos humanos, falta atractivo en el sector. Por otro lado, un problema adicional es el alto coste que esta alcanzando la mano de obra cuando se compara con los países del tercer mundo, lo que puede provocar una huida de los compradores de pizarra hacia nuevas fuentes de suministro, como ya ocurriera en el pasado con los productores centroeuropeos. Al no haber una mecanización intensiva, el peso de los costes de mano de obra es muy importante en la explotación de la pizarra, ya que superan el 50% del coste total, lo que supone una vulnerabilidad alta frente a competidores situados en países en vías de desarrollo. En las otras piedras, la falta de estandarización provoca una alta dependencia de canteros especializados, de los que empieza a haber escasez en la región.
- **Empleo de directivos y ejecutivos especializados:** en lo que a preparación de gestión se refiere, la situación en el sector es mejorable, ya que, por su génesis y su estructura de capital, la mayoría de las empresas suelen estar dirigidas todavía

por empresarios hechos a sí mismos, con pocas incorporaciones de ejecutivos externos, a excepción del sector pizarrero, que por su desarrollo y dimensión está más profesionalizado, y a excepción de algunos pocos casos de empresas creadas recientemente con planteamientos de negocio mucho más industriales y menos artesanales.

- **Formación profesional:** en lo que respecta a cualificación, en algunas escuelas de Formación Profesional se imparten cursos específicos relacionados con el sector. De estas escuelas salen personas que trabajarán en el sector, pero a juicio de los empresarios entrevistados, no en número suficiente como para cubrir la demanda existente de personal. Existe una disociación entre los perfiles profesionales demandados por las empresas y la oferta de personal. Las Universidades Públicas de Castilla y León, imparten diferentes carreras, relacionadas directa o indirectamente con el sector de la piedra natural, como son Arquitectura, aparejadores, Ingeniería Superior y Técnica de Minas, cuyo desglose incluimos en anexo. En lo que respecta a formación, no existe una formación reglada específica para el trabajo en la extracción o transformación de la piedra. El aprendizaje de actividades concretas como cantería, colocador de pizarra, labrador, etc., se lleva a cabo en las escuelas de Formación Profesional, situadas principalmente en las áreas de influencia de los yacimientos extractivos. Hay empresas que enseñan la profesión directamente en sus instalaciones o que lo hacen a través de acuerdos con instituciones u organismos de diferente índole (Ayuntamientos, INEM, Ministerio de Educación, etc.). Para trabajar en el escalafón base del sector, no es necesaria una gran preparación ya que hay actividades que pueden ser desempeñadas sin cualificación alguna. Para la dirección de las empresas de piedra natural según opiniones recogidas de expertos del sector, el perfil ideal es el de un aparejador, ya que tiene mayores conocimientos sobre aplicaciones de los materiales en las obras. Dependiendo del tamaño de la empresa, también será necesario un ingeniero, preferentemente de minas, para poder firmar y llevar a cabo los proyectos encomendados.
- **Nivel Tecnológico:** Una vez más, tenemos que diferenciar entre la pizarra y el resto de las piedras. En la pizarra, el nivel tecnológico en general es bueno gracias a las cuantiosas inversiones realizadas en los últimos años para poder

atender a una demanda creciente. Los buenos resultados económicos de las empresas han permitido la modernización de la maquinaria para el movimiento de tierras y bloques, pero también se han incorporado las últimas tecnologías de corte de bloques, procedentes de las explotaciones de mármol y granito, y adaptadas localmente por las empresas proveedoras del sector de maquinaria y equipos para el sector. De igual manera se han hecho grandes avances tecnológicos en las naves de producción, normalmente a pie de cantera, en las operaciones de corte (telares), separación de las lajas (labrado), colocación y envío. No obstante, estas dos últimas fases son todavía muy intensivas en mano de obra, es decir, representan una parte importante de los costes de producción.

La necesidad de hacer frente a las tareas de recuperación medioambiental ha significado también una mejora importante de los procesos de recuperación, y la aparición de empresas locales especializadas que plantean alternativas diferentes para llevar a cabo estas tareas.

En el sector artesanal, el nivel tecnológico es, en general, el mínimo suficiente para realizar las operaciones con el nivel adecuado de calidad, pero si tener en cuenta factores de productividad, costes de transformación, etc., más propios de empresa con mentalidad de fabricación industrial de productos en serie. Las maquinarias y equipos que se utilizan son, en general, bastante anticuados, no incorporan las últimas tecnologías, y como trabajan con un bajo nivel de utilización, se amortizan a lo largo de períodos de tiempo demasiado largos. No obstante, en el sector de calizas y areniscas esta apareciendo recientemente algunas empresas con fuertes inversiones en equipamientos, que están incorporando las últimas tecnologías del resto de los sectores de la piedra y adaptándolas a los requerimientos específicos de este tipo de rocas. Su alto nivel tecnológico, va en paralelo, lógicamente, con una mentalidad industrial en los aspectos productivos y una atención a la labor comercial que, por ahora, es muy poco frecuente en el sector.

- ***“Infraestructura social”***

Es un elemento básico para el nacimiento del cluster pero, sobre todo, para alimentar la dinámica de crecimiento, como han puesto de manifiesto todos los estudios recientes sobre clusters ya consolidados.

- ***Asociaciones sectoriales***

Hay tres asociaciones principales:

PINACAL (Asociación de Empresas de Piedra Natural de Castilla y León) agrupa a 40 empresas del sector de la piedra natural, cuyo denominador común es la extracción de piedra en la comunidad autónoma. Esta entidad sin ánimo de lucro, se ha estructurado como asesoría general para la industria de la piedra en sus dos vertientes:

- Asesoramiento técnico a empresarios extractores y elaboradores.
- Centro de documentación e información a prescriptores y profesionales relacionados con la edificación y actuaciones en piedra natural.

PINACAL desarrolla también programas de promoción técnica y comercial, coordina e impulsa diversos proyectos de investigación y desarrollo de nuevas tecnologías, nuevos mercados y nuevos productos para el sector de la piedra de Castilla y León, apoyado por diversas entidades. Últimamente está poniendo también en marcha presentaciones a prescriptores, especialmente arquitectos y aparejadores de la propia región.

APILE. Asociación de Pizarreros de León. Esta entidad agrupa a parte de los empresarios de la pizarra de León, principalmente a aquellos emplazados en la zona limítrofe de León con Orense. Esta asociación tiene su origen en la división surgida en APICAL, fruto de la confrontación surgida a partir de diferentes puntos de vista surgidos en el seno de la asociación. La agrupación engloba a otra llamada APROPICAL (Asociación de Productores Comercializadores y Colocadores de Pizarra de Castilla y León), en la que también están integradas empresas de

colocadores de la comunidad. Actúa como portavoz de sus asociados ante los diferentes organismos implicados en el funcionamiento del sector. La sede de ambas asociaciones se encuentra en Ponferrada (León)

APICAL. Asociación de Pizarreros de Castilla y León, que agrupa a empresas extractoras y comercializadoras de pizarra de toda la comunidad. El fin de esta asociación, es agrupar a las empresas de pizarra para conocer la problemática del sector y poder encontrar mejoras que puedan ser positivas para todos los implicados. En ocasiones puntuales han realizado actividades conjuntas con otras asociaciones gallegas del sector.

• *Administraciones*

La importancia de este sector para las zonas en las que están enclavadas las empresas hace que tengan que involucrarse en la actividad diferentes estamentos de la Administración, aunque según las empresas, no se apoya todo lo que sería necesario.

- Ayuntamientos: Para muchas localidades, la principal fuente de riqueza y empleo, proviene de esta actividad. Un ejemplo de esto se aprecia en la leonesa localidad del Puente Domingo Florez, donde todo el pueblo depende de la actividad extractiva, transformadora y comercializadora de la pizarra. Las ayudas de estos organismos, en opinión de los empresarios, son escasas o inexistentes.
- La Junta de Castilla y León: El sector se queja de la falta de ayudas por parte de la Junta, tanto en el ámbito económico como a la hora de la concesión de permisos para extracción, y la gran repercusión financiera que supone las entregas de avales, para que el organismo autonómico se asegure que el empresario realizará las labores de recuperación medioambiental de las escombreras. Las dos Consejerías involucradas son la de Medio Ambiente y la de Industria, de la que depende **ADE**: Agencia para el Desarrollo Económico de Castilla y León. Entidad creada para promover el desarrollo de la actividad económica y el sistema productivo en Castilla y León. Es un organismo dependiente de Consejería de Economía y Empleo de la Junta de Castilla y León.

Las ayudas que se reciben en este sector, se realizan a través de la ADE (Agencia para el Desarrollo Económico de Castilla y León). Otro tipo de ayudas, se canalizan a través de la asociación PINACAL y tienen como destino, subvencionar parcialmente los costes de participación de las empresas agrupadas en Ferias tanto nacionales como internacionales.

- **Organismos nacionales:** Las principales ayudas que se reciben de la Administración Central, consisten en las ventajas fiscales que la legislación minera otorga a las empresas para incentivar la re-inversión de los beneficios en nuevas actividades. Hay algunas ayudas también para asistir a Ferias Internacionales agrupados bajo los pabellones del ICEX.

5.2.2. Condiciones de la demanda

- ***Compradores***

Mundialmente, existen dos tipos de compradores en el sector. Por un lado, están los compradores tradicionales, de cercanía. Suelen ser empresas constructoras o autoridades públicas y mantienen relaciones estrechas con determinadas empresas que disponen de canteras propias con variedades específicas de piedra. Este tipo de compradores se da más en las variedades de mármol, caliza, y areniscas. El segundo tipo es el de los grandes consumos de granitos y pizarras, utilizados profusamente en construcción, y cuya concentración de compra ha sido evidente a lo largo de los años, habiendo estado dominados los mercados mundiales hasta los últimos años de pocos intermediarios con un gran poder de negociación.. No obstante lo anterior, existe también un mercado tradicional de granitos, en los que cuenta la variedad específica, como también existe un mercado más generalizado de volumen de mármol, principalmente de variedades de tonos blancos.

Aunque no hay duda de que puede pervivir un mercado local de cercanía en el futuro, los grandes consumos de piedras que tienen un país de origen distinto al de consumo a través de agentes tenderán a crecer y en ellos la competencia será por precio, a no ser

que se consiga establecer una imagen de marca diferenciada mediante fuertes inversiones en promoción y publicidad. Las empresas graniteras ya han empezado a sufrir la competencia del tercer mundo en productos de pavimentación, y las pizarreras tienen una alta vulnerabilidad ante esta amenaza.

Son todavía incipientes, pero nuevos canales de comercialización se van abriendo un hueco, como las grandes superficies de bricolaje que complementan su oferta de materiales de construcción “do-it-yourself” con ofertas de piedra natural. Francia es el mercado más avanzado en este aspecto, pero seguro que le seguirán los otros grandes mercados desarrollados.

Parte de la situación actual del sector hoy en día tiene su explicación en la existencia de una demanda inicial, de un mercado “cautivo” de la restauración, gracias al rico patrimonio de la región, que ha garantizado unas ventas mínimas suficientes con unas bajas exigencias de innovación y de competitividad en costos. No obstante, este patrimonio monumental permitió un mejor conocimiento del producto, lo que puede espolear la demanda privada tanto local como nacional, si se potencia el apoyo con la utilización apropiada de los prescriptores y los consumidores locales.

Existen diferentes perfiles de clientes, según el uso y la forma de compra que realizan. En primer lugar, los clientes profesionales e instituciones adquieren la piedra natural para la colocación en sus obras o creaciones. Este tipo de cliente suele acudir a empresas conocidas y de su confianza y geográficamente, suele encontrarse por lo general, en el área de influencia de la empresa. Estos clientes suelen ser empresas constructoras que lo emplean en sus obras, profesionales de la colocación o talleres transformadores, aunque como hemos visto anteriormente, en muy contadas ocasiones un taller no dispone de cantera propia de la que extraiga el material. La principal motivación de compra de este producto, se basa en las cualidades del material y el gusto por el mismo o bien del comprador, o del prescriptor

El segundo tipo de perfil de cliente de piedra natural, es el del revendedor, comisionista o almacenista. Esta figura, adquiere el producto porque es demandado por sus clientes a

los que suministra el producto adquirido. Este tipo de vendedor suele conocer bastante bien el producto e informa a sus clientes acerca de las características, posibilidades, usos, colocación, etc. Gran parte de estos almacenistas se encuentran en otros países y adquieren grandes volúmenes de piedra natural, por lo que tienen un gran poder de negociación sobre el fabricante. No es positivo que los resultados de una empresa dependan únicamente de las compras de uno de estos revendedores, ya que esto daría la posibilidad al cliente de poder ajustar mucho más los precios, además del riesgo que supone en caso de problemas de pago, pérdida del cliente, etc. En el caso de la pizarra, se trata de unos pocos grandes almacenistas europeos.

Por lo general, este tipo de producto en muy contadas ocasiones es adquirido por el cliente final o usuario, por lo que el canal de distribución no es directo, pero normalmente corto, salvo en el segundo caso. Al trabajar principalmente esta industria bajo pedido, se adaptan a las exigencias del cliente local, satisfaciendo sus deseos y cubriendo sus necesidades. Como los clientes, la mayor parte de las veces, realizan encargos básicos, o son en cierta medida “clientes cautivos” por el tipo de piedra y la escasez de oferta, no requieren grandes esfuerzos de adaptación por parte del sector. Por ello, podemos afirmar que la demanda de piedra natural en Castilla y León tiene un grado de sofisticación medio. Esto quiere decir, que aprecian el material y suelen ser exigentes con su calidad, pero no suelen requerir gran sofisticación en las piezas encargadas. Han adaptado las capacidades de producción a la demanda regular constante que les llega desde compradores locales de las regiones fronterizas como La Rioja, Asturias, Cantabria y Madrid, sin cubrir prácticamente el resto del territorio nacional. El mercado internacional se abastece a partir de referencias, a través de redes de distribución muy limitadas y sin presencia comercial por parte de los extractores. Prepararse para servir a estos mercados no cubiertos exigiría realizar una función comercial que apenas hacen y cambian después los equipamientos y tamaños de sus empresas.

La pizarra es, una vez más, diferente en el sentido de que sus clientes son internacionales, por lo que era de esperar una mayor exigencia por parte de la demanda. Y sin embargo no ha sido así, porque el factor principal de compra ha sido el precio.

Aunque existen variedades por grosor, dureza e incluso tonalidad, la mayoría de la producción se compra como “commodity”, lo que no ha favorecido un desarrollo comercial más complejo por parte de las empresas, y supone una amenaza de futuro. Por el contrario, los productores de piedra natural de otras zonas de España, especialmente de mármol, han orientado gran parte de su producción primero hacia el mercado nacional y después hacia la exportación, por lo que se han encontrado con una demanda interna más sofisticada, que les ha ido exigiendo mejoras en acabados, diseños, etc., para poder competir satisfaciendo al consumidor nacional y a los intermediarios comerciales del proceso.

Lo que acabamos de apuntar es más evidente en el caso del cluster azulejero de Castellón, en el que la demanda española se ha convertido en una de las más sofisticadas del mundo, no sólo por parte del consumidor final, sino también en los canales de comercialización, lo que ha coadyuvado a que se produzca un mayor desarrollo no sólo en el diseño de productos, sino también en las técnicas de comercialización. Por lo general, en el sector de la piedra natural en Castilla y León, el diseño viene definido por los compradores, ya que las empresas trabajan sobre pedido. No puede haber diseño innovador, ni trabajos en serie, ya que por lo general no hay una estandarización de productos en el sector. Las empresas no invierten en diseño, ya que, en su opinión, las innovaciones serían copiadas por otras empresas que no han realizado el mismo esfuerzo.

• ***Distribución***

En la mayor parte del sector, la distribución de los productos se realiza directamente al cliente final o a los colocadores, constructores o almacenistas. Normalmente el número de clientes no es muy elevado, sobre todo, en el sector pizarrero, por lo que las actividades logísticas y de distribución se simplifican. La distribución suele ser externa y muy pocas empresas utilizan transporte propio para llevar el material al cliente, ocupándose únicamente de los medios para cargar la mercancía sobre el camión.

En el caso de la pizarra, las exportaciones suponen cerca del 90% del volumen de negocio de las empresas. Los destinos principales, son almacenistas, intermediarios o “traders” situados en Alemania y Francia. Para llegar al destino, se utiliza principalmente el transporte terrestre, a través de empresas de la zona que trabajan únicamente transportando palets de pizarra.

Por lo general, la piedra natural es un producto que requiere un último proceso, la colocación, que es muy importante. Cada piedra es diferente, incluso en su colocación y tratamiento, y tiene usos, propiedades, cualidades y composiciones diferentes, que requieren de un buen conocimiento y experiencia para su óptima colocación. Casi todas las empresas ofrecen este servicio cuando se lo piden, pero existen empresas y, sobre todo, autónomos que se dedican a la colocación de distintos tipos de piedra. Los colocadores no son sólo clientes intermedios, sino que actúan muchas veces como prescriptores, ya que les interesa que se produzca un aumento del consumo de estos productos para que aumente la carga de trabajo para su negocio.

La escasez de colocadores tanto en España como en el resto de los países de la UE es uno de los puntos débiles del sector, uno de los estrangulamientos que está dificultando el crecimiento de la demanda. Hay pocos colocadores, con lo cual dificultan la planificación de la construcción y no hay unas normas que establezcan unos estándares de calidad del trabajo que permitan dar garantías a los clientes y establecer un servicio post venta eficaz.

5.2.3. Estrategia, estructura y rivalidad

La mayoría de las empresas de Piedra Natural de Castilla y León no han tenido una política comercial activa, sino que han crecido en los últimos años con el crecimiento del mercado, que les demandaba producto. Incluso las que han llevado a cabo una política más activa, no han sufrido una fuerte competencia, como ha sucedido en zonas el desarrollo de los cluster esta más avanzado, como en Macael o Novelda, en piedra, o en Castellón en azulejos. En estas zonas, a diferencia de Castilla y León, se ha

producido una competencia intensa dentro de las empresas del cluster, que ha llevado a un doble fenómeno:

Por un lado, a una fuerte rivalidad, que conlleva el desarrollo de nuevas tecnologías y formas de producción y comercialización, que se transmiten con relativa facilidad por la cercanía entre empresas, que permite el cambio de empresa por parte de los trabajadores y el conocer rápidamente los cambios e innovaciones de la competencia. En Castilla y León, por el contrario, al haber demanda de cercanía, ligeramente insatisfecha, y con menor nivel de exigencia, no se ha producido esa aceleración de las condiciones de rivalidad que hayan aumentado la eficiencia de las empresas.

Por otro lado, la cercanía ha provocado en Macael y Novelda fenómenos de cooperación entre empresas competidoras, bien en compras conjuntas de consumibles y piezas, bien en la contratación de servicios conjuntos de ingeniería o de diseño. Aunque los servicios son provistos por empresas terceras que han surgido al calor del crecimiento del propio cluster, es de destacar este mecanismo de impulso de nuevas iniciativas que suponen una colaboración indirecta el crecimiento del mismo. Más significativo aún es el hecho de haber conseguido sacar adelante una denominación de origen común, como Mármol de Macael que sirve de imagen conjunta a todas las pymes de la región, lo que pone de relieve que la concentración geográfica conlleva no sólo rivalidad, sino también cooperación. En el cluster azulejero de Castellón, por su parte, se han producido acuerdos entre varias empresas para la creación de fábricas atomizadoras para suministrar este producto intermedio de la fabricación de azulejos a las empresas accionistas y a terceras empresas.

En lo que respecta a Castilla y León se dan dos tipos de situaciones. En primer lugar, entre los productores de pizarra, donde está más avanzado la plasmación del concepto de cluster, sí se ha dado cooperación para explotar conjuntamente canteras pertenecientes a distintos propietarios, destacando los intentos de comercialización conjunta entre grandes empresas, tanto gallegas, como leonesas. Eso no ha evitado que se mantenga una sana rivalidad entre “grupos” de empresas, que ha conllevado la creación incluso de varias asociaciones paralelas.

Por otro lado, en el resto del sector, la cooperación entre empresas es muy baja, ya que la mentalidad de la mayor parte de los empresarios es la de velar por su negocio, sin importarles lo que sucede alrededor. Por esto, no realizan acciones conjuntas como podría ser la colaboración en alguna de las fases técnicas del proceso productivo, la instalación de filiales comerciales conjuntas, la organización de encuentros, misiones comerciales, campañas de publicidad, etc.

El sector se encuentra dividido en dos grandes grupos de empresas. Por un lado, encontramos las empresas pequeñas, tradicionales, ligadas generalmente a una cantera y con negocio de cercanía y por otras empresas fuertemente capitalizadas y profesionalizadas, especialmente en el sector de la pizarra.

En lo que respecta a las primeras, podríamos apuntar las siguientes características de manera general:

- **Tamaño reducido:** Empresas con poca capitalización y con un tamaño medio de unas 15 personas. Gracias a una gestión austera, sus contactos personales y a la cercanía al cliente han podido superar las distintas crisis con pequeñas obras, pero está condenada a no poder crecer, y no generar más empleo.
- **Escasa entrada de profesionales** ajenos a la familia del emprendedor. Históricamente el sector ha tenido una tradición más artesanal que empresarial. En los últimos cincuenta años, ha sido más un negocio de emprendedores. En los últimos años se está incorporando una segunda generación, pero hasta ahora, cuando se han incorporado profesionales externos, han sido más la parte técnica que la comercial.
- **Escasa cooperación.** El perfil individualista del empresario hace difícil proyectos de fusión, pero también de comercialización conjunta. En determinadas zonas los empresarios se conocen desde hace años, y, en algunos casos, hay empresas fruto de empleados que se han puesto por su cuenta.
- **Escaso número y dispersión geográfica.** El número total de empresas involucradas en el sector es bajo, como ya veíamos en el apartado

correspondiente, y están repartidas por toda la región. En general, la densidad empresarial en este sector es muy baja en todas las provincias, excepto en el caso de la pizarra, en la provincia de León.

- **Poca orientación al mercado.** Muchas de las empresas no disponen siquiera de un departamento comercial como tal. Son más empresas productoras que comercializadoras, trabajando sobre pedido de clientes.

5.2.4. Proveedores e industria relacionada

Una de las ventajas inherentes a los clusters es que en las zonas en las que se concentra un gran número de empresas del sector, éstas disponen de proveedores de productos y servicios dentro de un radio limitado de distancia. Esto permite externalizar una parte importante de los procesos y obtener mejores costes por las ventajas derivadas de la especialización y la competencia. Se trata de un círculo benéfico, ya que cuando se alcanza una masa crítica de demanda suficiente, surgen las empresas auxiliares en el cluster, especializadas en actividades que antes realizaban las propias empresas de forma menos eficiente o se hacían en otros lugares fuera de la influencia del cluster. A su vez, el hecho de que aparezcan estas empresas, permite que las nuevas inversiones no tengan que abarcar todo el proceso productivo y comercializador, sino que se pueden dar inversiones en solo parte del proceso. Así, si existieran empresas especializadas solo en extracción o en transformación, como se dan en algunas zonas de Italia, podrían surgir empresas que fueran propietarios de una cantera, y se dedicasen sólo a la comercialización de los productos, subcontratando el resto de los procesos a empresas más especializadas y eficientes, como sucede en este país.

En Castilla y León se ha producido la aparición de empresas que alquilan maquinaria para canteras que no funcionan todo el año y optimizan costes de extracción por esa vía, así como empresas proveedoras de maquinaria, especialmente de la pequeña maquinaria o de maquinaria de taller, para el granito y la pizarra, alrededor del cluster gallego-leonés. No obstante, no se ha llegado todavía a un desarrollo significativo de maquinaria propia, teniendo dependencia de los italianos y alemanes para la mayor parte de la maquinaria utilizada. En otras zonas de la Comunidad, donde la dispersión

es mayor, es más evidente la falta de un desarrollo de proveedores de maquinaria producida localmente. Esto tiene una repercusión importante, ya que son los fabricantes de maquinaria los que proponen y desarrollan mejoras tecnológicas, y aquí se produce una carencia del sector. A su vez, al haber menos competencia, no hay una presión tan fuerte sobre los precios.

Como veíamos anteriormente, en Macael se han desarrollado empresas que prestan servicios de ingeniería para varios fabricantes, así como empresas de diseño. En Castilla y León, en contadas ocasiones, algunas empresas de servicios se dirigen a diferentes industrias de la piedra para ofrecerles productos en común. Estas ofertas se canalizan por lo general, a través de las asociaciones con las que cuenta el sector.

- ***Maquinaria de extracción y transformación***

Cada tipo de piedra requiere un tipo de maquinaria diferente, con algunos rasgos comunes. Tradicionalmente, la maquinaria más avanzada para el empleo en el sector de la piedra natural, provenía de Italia. Actualmente podemos encontrar ya pequeños fabricantes de maquinaria específica para la pizarra, en la Comarca de El Bierzo. Esta maquinaria surge de las necesidades de los empresarios para realizar una función determinada en el proceso de extracción y comercialización de la pizarra.

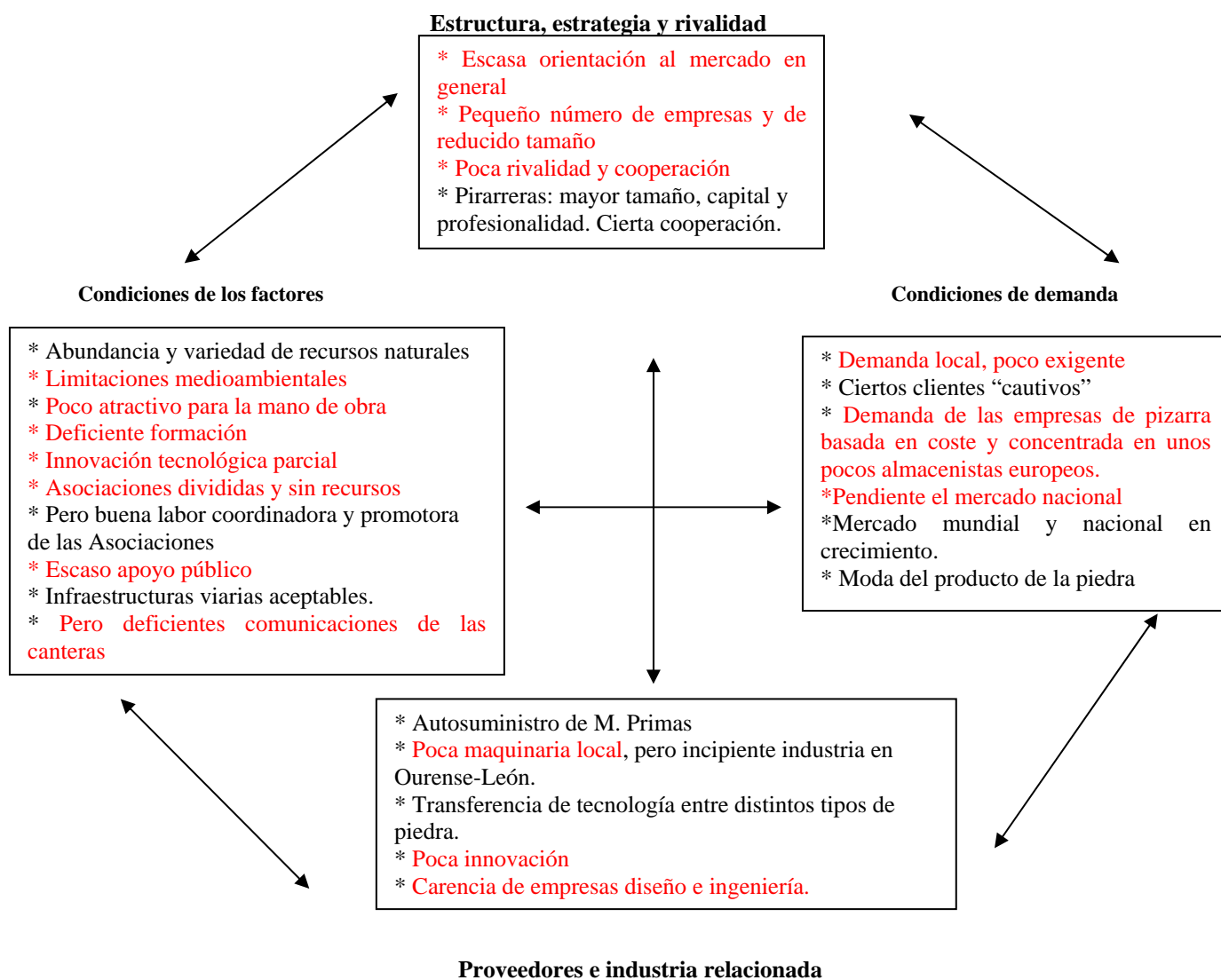
Así, una empresa gallega trabaja con fondos Eureka y socios franceses para desarrollar maquinaria novedosa en el mundo para labrar la pizarra, que es un proceso intensivo en mano de obra. La maquinaria pesada proviene principalmente de EE.UU, Japón y Alemania siendo común a otros sectores. Esta maquinaria es la considerada como de transporte y excavación, e incluye a palas cargadoras, excavadoras, camiones tipo “dumper”, etc.

Los proveedores de las otras máquinas propias de canteras como compresores, martillos picadores, cintas transportadoras, carretillas elevadoras, depósitos, grupos

electrógenos, etc., tienen un origen diverso en cada caso, prevaleciendo la maquinaria hecha en España.

Como resumen de los distintos componentes que hemos analizado, presentamos la información de forma gráfica:

Diamante de competitividad aplicado al cluster de la Piedra en Castilla y León.



Fuente: Elaboración propia

5.3. Otros agentes del cluster

5.3.1. *Creadores de opinión y prescriptores*

Dos son los principales creadores de opinión en el sector, los arquitectos y la prensa técnica. Los arquitectos son los que pueden convencer al constructor para que sacrifique margen en la compra, al adquirir un producto de mayor calidad, que luego podrá o no repercutir en la venta. Se ha dado el caso de arquitectos de renombre que ponen de moda un tipo de piedra específica al utilizarla en edificios emblemáticos. Sin embargo, la mayoría de las empresas no realizan acciones concretas de presentación de productos, de usos posibles, de relaciones públicas, en general, con este colectivo tan importante. En anexo incluimos las principales asociaciones de arquitectos y de aparejadores en la región.

En lo que respecta a la prensa técnica, no existen publicaciones de ámbito regional específicas de la Piedra Natural. En cambio, en el ámbito nacional, sí que hay una serie de revistas y portales que tratan específicamente estos temas. También, coexisten publicaciones más generalistas dirigidas a los profesionales del sector de la construcción, en las que se trata a la piedra natural como elemento constructivo y que desarrollan explicaciones sobre su uso y empleo. De todas ellas damos datos más concretos en Anexo.

5.3.2. *Ferias y congresos*

Apenas existen ferias específicas del sector en la Comunidad. En Valladolid se celebran la Feria de la Restauración y el Salón de la Construcción. En el Puente Domingo Florez (León) tiene lugar, en el mes de septiembre, la Feria de la pizarra, en la que empresarios de la zona, exhiben sus productos y realizan actividades paralelas a la muestra. Otras ferias de interés para el cluster y a las que acuden empresas del sector de la piedra de Castilla y León, de manera individual o a través del stand conjunto de PINACAL, son la *Feria de la Piedra* de Madrid y *CONSTRUMAT*, exhibición de la industria de materiales de construcción que se celebra de manera alterna anualmente en Madrid y Barcelona.

6. OPCIONES ESTRATÉGICAS PARA LAS EMPRESAS Y RECOMENDACIONES PARA LA ADMINISTRACIÓN

El presente estudio no pretende limitarse a presentar el sector tal cual es hoy en día en Castilla y León, sino que avanza una serie de reflexiones sobre las posibilidades que se abren ante las empresas en el futuro inmediato, condicionadas por las oportunidades y amenazas que se ciernen sobre las empresas del sector de la Piedra Natural.

En el apartado de ejes estratégicos que viene a continuación se presentan una serie de posibilidades de posicionamiento para las empresas, poniendo de relieve las características de cada uno. Será tarea de la empresa decidir en qué cuadrante se encuentra englobada, y en cuál desea estar. En realidad, depende del emprendedor y de las posibilidades de su empresa el permanecer en la situación en la que está o el ir transformándose para competir en otras categorías.

Pero con independencia del posicionamiento empresarial que desee cada compañía, hay una serie de sugerencias que se consideran necesarias para poder competir con éxito en los distintos escenarios, que presentamos en el epígrafe de áreas de oportunidad que sigue a éste. Las sugerencias surgen en su mayoría de contrastar las carencias observadas con el potencial de desarrollo del sector.

Del mismo modo, el trabajo teórico y el estudio de campo han puesto de relieve varias acciones que se deberían llevar a cabo por las distintas administraciones, porque es en su ámbito de actuación en el que se podrían tomar las medidas necesarias que la iniciativa empresarial por sí sola no puede acometer.

La mayoría de las sugerencias son coherentes y de utilidad pública evidente, pero no nos compete juzgar si es posible o no la asignación de recursos a este sector. Como la función de los gobiernos es seleccionar entre alternativas para aplicar los escasos recursos públicos, planteamos alternativas de desarrollo para su consideración.

6.1. Ejes estratégicos

Hemos visto que el sector en Castilla y León estaba formado en su mayor parte por un conjunto de pequeñas y medianas empresas familiares, ligadas a una o varias canteras de escasa dimensión, y especializadas por tanto en un tipo de piedra, con un mercado de cercanía de ámbito regional, excepto en el sector de la pizarra donde la dimensión era mayor y el mercado era el internacional de exportación concentrado en unos pocos importadores / distribuidores. En cualquier caso, estas empresas tienen que hacer la reflexión de donde quieren posicionarse según una serie de parámetros de análisis que exponemos a continuación:

- **Tipo de cliente que se busca:** Industrial o pequeño; privado o público; nacional o internacional. Así, entendemos que las empresas que han dado históricamente una gran importancia a la producción, deben hacer una reflexión profunda sobre quiénes son sus clientes, y si estos son los que van a seguir siéndolo en el futuro. Como afirmábamos, muchas empresas no tienen departamento comercial y no conocen bien el potencial de su negocio. En primer lugar, deben saber si buscan al comprador público, a las pequeñas empresas de construcción e incluso a particulares para su venta, o si desean dirigir sus esfuerzos hacia un mercado más amplio. La demanda de los distintos clientes es diferente, y es necesario conocerla. También tienen que decir si su mercado es el de la rehabilitación monumental, o si sus clientes se mueven más en el ámbito privado.
- **Ámbito geográfico** regional, nacional e internacional: deben analizar si sus clientes potenciales son los de cercanía, en la región o regiones limítrofes, o si la empresa quiere competir en toda España e incluso en el extranjero. Pero cada uno de los escalones requiere de la dotación de recursos específicos. Una venta puntual a Alemania o Francia no hace exportación. Si se decide a abordar los mercados exteriores, deberá tener una política de internacionalización clara, así como personal especializado. Quizá se pueda plantear pasar de empresa local a empresa nacional, con presencia activa permanente en las otras autonomías, y no de manera esporádica.

- Una vez establecida la tipología de clientes y de mercados a los que acceder, es imprescindible llevar a cabo una reflexión personal seria y meditada, en torno al **tipo de empresa que se desea**, si con perfil de taller de cantería o de pequeña o mediana industria. No debemos olvidar que la base del tejido empresarial son los empresarios, por lo que es necesario que esa persona se encuentre a gusto en el perfil que requiere el nuevo posicionamiento. No es cierto que todas las empresas tengan que crecer y volverse líderes industriales, ya que siempre puede haber pequeños negocios artesanales para mercados de cercanía. El único problema es no conocer bien cuál es el cuadrante en que la empresa se engloba, y competir de manera equivocada. En caso de apostar por el crecimiento, no hay duda de que es necesario dotar a la empresa de los recursos humanos y materiales necesarios, especialmente en el área comercial, donde es imprescindible el desarrollo de departamentos comerciales.
- Unido al punto anterior está el problema de la **entrada o no de profesionales externos**. Aunque el capital siga en manos de la familia, si la empresa opta por la estrategia de crecer, tiene que dar entrada a profesionales ajenos a la misma, tanto en el área comercial, nacional o internacional, como en la técnica o en la administración. Adicionalmente, muchas empresas del sector se enfrentan con el momento del cambio generacional, que puede requerir la introducción de profesionales externos para garantizar una suave transición en la gerencia y la gestión del negocio.

6.2. Áreas de oportunidad para las empresas

Según el perfil de cliente y la tipología de empresa elegidos, se deberá llevar a cabo una **definición de estrategia competitiva**. Así, se puede decir por distintos tipos de estrategia, según se combinen estos elementos:

- En primer lugar encontraríamos la empresa que se dedica a clientes pequeños y medianos de cercanía, con una línea limitada de producto proveniente de su

cantera. Sus ventajas competitivas son la estandarización y el tipo de piedra, cuando haya clientes cautivos de la misma, por ejemplo por rehabilitación, teniendo una posición débil en general, que puede suplir fidelizando con relaciones personales a sus clientes y manteniendo muy bajos sus costes de estructura. No debería intentar crecer, sino mantener su tamaño y organización. Es una posición arriesgada, pero puede responder a una empresa que no prevé continuidad por falta de una segunda generación, o que no desea seguir invirtiendo en el negocio, sino que prefiere maximizar las inversiones realizadas.

- La segunda también es el caso de una empresa pequeña o mediana, que pueda responder con agilidad al mercado, con una variedad o con multiproducto diferenciado, bien por el tipo de piedra, bien por el trabajo de la misma, o por el servicio ofrecido. Normalmente, las pymes que se convierten en proveedoras de constructoras locales tienden a suministrar su propia piedra, pero también a hacer de intermediarios de otros tipos de piedra a favor de sus clientes. Su principal ventaja competitiva nunca será el precio, sino que debe apostar por la diferenciación por variedad, diseño, servicio, etc., en definitiva, todo aquello que no puedan ofrecer los competidores. Aunque pueden optar por el ámbito regional, estarán en la posición de ir ampliando, poco a poco, su ámbito de actuación, pero requerirán de una profesionalización con ayuda externa a la gestión, y una política comercial más activa. Creemos que es una opción viable para muchas pymes actuales, siempre que le den más énfasis al mercado.
- La tercera es la empresa que decide seguir una política industrial de producción, que le permite tener costes competitivos por su eficiencia productiva. Así, será necesario llevar a cabo una explotación de continuo de la cantera, con moderna maquinaria tanto de extracción, como de corte y pulida, y unas economías de escala que permitan este ritmo de actividad, que sólo conseguirá con un departamento comercial dinámico. A la fuerza esta empresa se verá obligada a tener un ámbito de actuación nacional, cuando no internacional. Una empresa que compita en costes, no debe olvidar que hay productos sustitutivos más baratos que la piedra, por lo que puede ser el más eficiente en costes, contra otras empresas del sector, pero no contra otros competidores, por lo que no deberá descuidar la promoción.. Al requerir fuertes inversiones de capital para la

transformación en empresa industrial eficiente, sólo se puede contemplar el apalancamiento de empresas actuales o la entrada de nuevos agentes, provenientes de otros sectores cercanos.

- En realidad, las empresas pizarreras han realizado una parte importante de este proceso, pero no han sido capaces de acercarse al mercado, por lo que siempre tienen la amenaza de productores más eficientes, o con menos obligaciones, como pueden ser los de los países en desarrollo, que se dirijan con una oferta alternativa a sus clientes, que, además, están concentrados. Estas empresas, deberían apostar, con fuertes inversiones, por acercarse al mercado, más allá de los intermediarios. También tienen pendiente el mercado nacional, ya que las ventas en expansión en mercados europeos compradores, han llevado a un menor esfuerzo comercial local. Para ello, no deben olvidar la necesidad de desarrollar no sólo la influencia ante compradores y prescriptores, sino también el desarrollo de departamentos propios o de apoyo a empresas externas de colocación.
- La última es la de la empresa que aspira a ser líder de un segmento determinado. Requiere no sólo la excelencia en el proceso productivo, sino la apuesta clara por orientar toda la empresa hacia el mercado, afianzando imagen de marca de tipo de piedra o incluso de empresa. Deberá llevar a cabo fuertes acciones de promoción y publicidad, y adaptarse a las demandas de los clientes más sofisticados.

Puede darse el caso, que siguiendo a la demanda, su negocio original de extracción vaya perdiendo fuerza, a favor de otras variedades de piedra. Pero el negocio estará ya en la comercialización y el servicio. Aunque puede parecer disparatado, es la estrategia que han seguido muchas empresas italianas, que se han ido orientando hacia el mercado, hasta convertir el conocimiento de este y su servicio en su principal ventaja competitiva.

6.3. Recomendaciones para la Administración y el sector en su conjunto

A continuación presentamos dos alternativas estratégicas que se presentan ante las administraciones, seguidas de una serie de recomendaciones generales:

- Apostar por la **potenciación de un cluster propio**, sobre la base de las comunicaciones actuales, tanto de telefonía y datos, como de infraestructuras físicas, que han cambiado radicalmente el concepto de cercanía, para el desarrollo del Cluster. No hay que olvidar que el concepto de cluster se enmarca en la tercera Revolución Industrial, y aunque la teoría de los clusters hace referencia expresa a la cercanía territorial, el concepto de proximidad ha cambiado gracias a las infraestructuras de comunicaciones, tanto físicas, como de información. Hoy en día, un Centro Tecnológico o una empresa de diseño pueden dar servicio a una empresa en un radio de trescientos kilómetros, gracias a estas infraestructuras.
- Llevar a cabo una política de **concertación con los clusters de otras comunidades**, especialmente Galicia y Madrid, para alcanzar la masa crítica necesaria para el lanzamiento de dos mini clusters, el de la pizarra alrededor de Valdeorras y Granito alrededor de Porriño; y el del granito en el eje de la Sierra de Guadarrama-Navacerrada-Segovia, creando un tercer mini cluster central para areniscas y calizas. También habría que potenciar la colaboración de ámbito para el mármol, engarzando las explotaciones locales con los grandes clusters españoles de Macael y Novelda.

Las dos opciones no son incompatibles, pero el mayor o menor énfasis en una de ellas se reflejará en una doble vertiente. La primera opción requiere mayor inversión y esfuerzos por parte de la administración autonómica, pero tiene la ventaja de mantener el ámbito de decisión y un mayor valor añadido dentro de la comunidad autónoma. Como ya hemos dicho, dependerá de las decisiones políticas el apostar más o menos por un desarrollo autónomo o por potenciar el crecimiento mediante el apoyo a la inserción de las empresas de Castilla y León en la órbita de los clusters que están funcionando con éxito en otras regiones españolas.

En cualquier caso, la potenciación de actividades que apoyen el desarrollo y el empleo se debe hacer sobre la base de políticas que ya se están realizando y de otras complementarias, que pasamos a exponer siguiendo el mismo esquema metodológico que ha orientado todo el estudio, es decir, el del diamante de la competitividad.

6.3.1. Condiciones de los factores

- **Explotación de los recursos Naturales.** La Junta de Castilla y León debe favorecer la apertura y explotación de nuevas canteras, que aumentan la producción y aprovecha la ventaja competitiva que tiene la Comunidad Autónoma por su riqueza de recursos. Para ello, deberá atender a los siguientes puntos:
 - ◆ Entendiendo y aplicando la legislación de medio ambiente de manera racional, teniendo en cuenta el **equilibrio entre requisitos medioambientales y la generación de riqueza** en determinadas zonas rurales cuyo futuro desarrollo puede estar nucleado en torno a esta actividad, ayudando a fijar la población en las zonas rurales.
 - ◆ En la misma línea, **agilizar los trámites** de análisis de los informes de viabilidad y de la concesión de permisos, que son inaceptablemente largos en la actualidad.
 - ◆ **Atraer nuevos inversores con abundante capital** para la explotación de los recursos naturales subexplotados, bien promoviendo e incentivando la inversión de empresas pizarreras en los otros segmentos de la piedra natural, bien atrayendo a empresas de sectores como la construcción o la cerámica que disponen no solo del capital, sino también de un conocimiento profundo de la distribución comercial en condiciones de fuerte competencia.
- **Medio Ambiente.** consideramos imprescindible que se mantenga la obligación de restitución medioambiental tras la explotación de canteras, pero se puede ayudar a las empresas a limitar la fuerte carga financiera, que soportan con varias estrategias:
 - ◆ **Revisión de los importes** totales de los **avales** a solicitar y flexibilidad para liberarlos parcialmente a medida que avanza la explotación de las canteras y la recuperación.
 - ◆ **Negociación** conjunta con las **entidades bancarias y cajas locales** y condiciones preferenciales para el sector

- ◆ **Fomento y apoyo** al desarrollo de nuevas tecnologías para la **explotación subterránea**, que exigen mayor inversión inicial, pero menores costes de recuperación medioambiental.
- ◆ **Apoyo a proyectos sobre nuevos usos de los materiales sobrantes**, para disminuir el tamaño de las escombreras con rentabilidad.
- **Infraestructuras.** Aunque el desarrollo de los últimos años ha sido espectacular en este apartado, sigue siendo necesario avanzar en determinados puntos:
 - ◆ **Mejora del acceso a determinadas canteras**, en conjunción con las autoridades locales y las propias empresas.
 - ◆ **Negociación con las empresas de telefonía** para la dotación de líneas o alternativas de comunicación para aquellas canteras que no disponen de ellas.
 - ◆ **Apoyo a la puesta en marcha de sistemas de informática, internet y comunicaciones** de aquellas canteras que no tienen un buen acceso a este tipo de comunicaciones.
 - ◆ **Análisis conjunto de mejoras para la coordinación del flujo de expedición** de los productos por el puerto de Vigo, y otras alternativas para la exportación en otras comunidades limítrofes.
 - ◆ **Estudios sobre un proyecto de establecimiento de una plataforma logística** en la zona que centralizase el almacenaje de mercancías para su envío al exterior, facilitando el grupaje de mercancías y el suministro de pequeños pedidos a través de una red exterior de distribución más capilarizada.
- **Mano de obra.** Como respuesta a la situación actual, las distintas administraciones tienen que fomentar la creación de más puestos de trabajo y de mayor cualificación, para lo que tendrán que ayudar a que la oferta se adapte a la demanda. Para ello, es necesario que se lleven a cabo distintas acciones:
 - ◆ **Promoción de la formación.** En este apartado, es necesaria una conjunción de todos los actores, pero es la administración la que tiene que dirigir la puesta en marcha de programas de formación profesional, tanto en

instituciones, como en las propias empresas, siguiendo un sistema parecido al modelo alemán.

- ◆ **Fomento del autoempleo** como autónomos o la aparición de empresas especializadas que aumenten el empleo de calidad en partes del proceso, como el labrado, la transformación o la colocación.
- ◆ **Apoyo a la formación comercial y estratégica de los directivos.** Como hemos visto, la necesidad no se circunscribe a la formación profesional, sino que abarca la necesidad de formación y perfeccionamiento de empresarios, ejecutivos y cuadros en **técnicas de gestión**, para ayudar a una mayor profesionalización de la empresa.
- **Innovación Tecnológica.** Debe ser un área prioritaria para diferenciar los productos por su valor añadido, más allá de la ventaja puramente en costes que son coyunturales. Es imprescindible reducir los costes de producción para mantener la competitividad frente a países con bajos costes de mano de obra, y para ello hay que hacer un mejor uso de las tecnologías existentes y desarrollar otras nuevas encaminadas a conseguir esa reducción de costes.
- ◆ Apoyo y dotación para la creación y puesta en marcha del **centro de investigación** de la pizarra en León o acuerdo con el Centro Tecnológico de Galicia. También tiene que desarrollar investigaciones para otros tipos de piedra, distintas a la pizarra incluyendo nuevos usos de los productos, mejora de las tecnologías de proceso y adaptación de maquinarias de otros sectores (en labores de labrado, empaquetado y embalaje etc), búsqueda de usos para los subproductos, mejora de las tecnologías de explotación en minas subterráneas etc.
- ◆ **Coordinación** de los programas de investigación con los laboratorios universitarios y de otros organismos públicos.

6.3.2. Condiciones de la demanda

La administración, en conjunción con las asociaciones regionales, tiene que llevar a cabo una tarea de educación de las empresas para que se evolucionen hacia actividades de mayor valor añadido, haciendo que disminuya su papel de meros extractores de materia prima, e incorporando actividades de diseño, mayor transformación de los productos, planteándose una comercialización más compleja etc. Para ello, deberá fomentarse la reorientación de las empresas hacia los mercados, tanto nacionales, como internacionales:

- **Orientación al mercado.** Como ya indicábamos es uno de los puntos clave para una estrategia de futuro del sector. El papel que puede jugar la administración incluye la realización de las siguientes actividades:
 - ◆ Subvención de estudios de marketing sobre los distintos mercados y el perfil de los consumidores, para poder orientar a las empresas en la estrategia a seguir.
 - ◆ Apoyo a la creación de nuevas empresas de colocación o de autónomos que se establezcan como colocadores.
 - ◆ Apoyo a las actividades de las asociaciones regionales sectoriales en sus esfuerzos por llegar a los prescriptores de opinión, como arquitectos, aparejadores, decoradores y todos aquellos que pueden influir en el uso de la piedra, tanto en el ámbito regional, como en el nacional.
 - ◆ Aunque ya se ha mencionado, creación y fomento de cursos de formación en el área comercial y marketing.
 - ◆ Creación y dotación de un premio de diseño y de innovación comercial.
- **Internacionalización.** Es un tema prioritario el dirigir los apoyos públicos a potenciar la apertura al exterior de las empresas del sector, por tratarse de un mercado dinámico y en crecimiento, pero cada vez con mayor complejidad.

- ◆ Es necesario incorporar a las empresas personal con mentalidad internacional y conocimiento de los mercados exteriores, si es posible, del sector de recubrimiento. Para ello, convendría poner en marcha un **programa de becarios en empresas**, después de haber desarrollado una labor de investigación y promoción general o sectorial en el exterior, y recuperar becarios de otras instituciones (Icex, Cámaras, etc.) para trabajar en empresas de la región.
- ◆ Subvención de **presencia agrupada en ferias**, misiones, etc, junto con las asociaciones regionales y con la FDP nacional, para potenciar la internacionalización.
- ◆ Apoyo económico para la **promoción de consorcios** de exportación y subvención de los gastos de funcionamiento.
- ◆ En el caso concreto de **la pizarra**, apoyo a acciones específicas para **acercarse directamente al cliente en mercados tradicionales** y subvención de **estudios y acciones de promoción en nuevos mercados**, especialmente en países desarrollados de fuerte potencial, como EE.UU., Canadá, Japón y otros.
- Fomento de una “**denominación de origen**”, que apoye la viabilidad a largo plazo por imagen de marca de origen que evitará el desplazamiento ante productos de otra procedencia más baratos. Para ello, se deben poner en marcha una serie de acciones:
 - ◆ Refuerzo de la imagen de “Piedra Natural”, con la marca de origen, como “Pizarras de El Bierzo” o “Piedra Natural de Castilla y León”.
 - ◆ Creación de un sello específico de origen.
 - ◆ Apoyo técnico a las empresas para obtener los certificados de calidad que exigen las normas de la UE, promovido desde las administraciones públicas y las asociaciones regionales.

6.3.3. Estructura, estrategia y rivalidad

Aunque son las empresas las que tienen que tomar la iniciativa, hay campos de actuación donde la Administración puede jugar un papel de orientadora y facilitadora:

- Apoyos que permitan alcanzar **tamaños viables de empresa**. Como ya apuntábamos al hablar de las condiciones de la demanda, el tejido empresarial actual no es suficiente para explotar los ricos recursos, por lo que la administración regional debe atraer inversores externos y potenciar el crecimiento de las empresas actuales, con varias acciones:
 - ◆ Apoyo a las **fusiones y adquisiciones** dentro del sector.
 - ◆ Incentivos a los acuerdos puntuales de empresas **para licitaciones conjuntas** en obras públicas de la región que ayuden a desarrollar el trabajo en común de las empresas que les sirva para tomar experiencia para actividades conjuntas en otros mercados.
 - ◆ Fomento de la **estandarización** que permita un desarrollo industrial de la actividad, alejándose del trabajo artesanal.
 - ◆ Apoyo a las empresas en la negociación conjunta con los Bancos y Cajas para la obtención de **financiación a tipos preferenciales** destinada a inversiones para mejorar sus equipamientos e incrementar su tamaño.
- **Creación de estructuras comerciales estables**. Apoyo para la creación de departamentos y redes comerciales, con entrada de ejecutivos y comerciales externos que ya hemos apuntado en condiciones de los factores y condiciones de la demanda.
- **Cooperación sectorial**. Por otro lado, se debe apoyar a las asociaciones regionales, incluyendo una mayor dotación económica, ya que son el punto de encuentro del sector y están realizando una extraordinaria actividad de promoción de la cooperación entre sus miembros. Este apoyo debe ir unido a la exigencia por parte de la administración de acciones conjuntas y de agrupación efectiva de las distintas asociaciones, superando personalismos y duplicidades.

6.3.4. *Industria relacionada*

- Análisis de viabilidad y apoyo a la creación de un **Centro Logístico Integrado**, por iniciativa privada o pública, para la piedra, que permita la agrupación y expedición más barata de los productos del cluster.
- Fomentar la **transferencia de tecnología** mediante una campaña de atracción de inversores en empresas de industria relacionada, especialmente de fabricantes de maquinaria, que decidan implantarse en Castilla y León.
- Incentivos para la **creación de empresas de ingeniería industrial y de procesos** entorno al sector. De la misma manera, fomentar el conocimiento de empresas que prestan servicios de apoyo medioambiental, tanto de estudios como de proyectos de recuperación, mediante seminarios, jornadas, etc.
- **Apoyo a las asociaciones sectoriales** en la organización de reuniones con los fabricantes de maquinaria en jornadas de desarrollo técnico y de diseño, así como a las empresas en los programas de I+D específicos para el desarrollo de nueva maquinaria adecuada a las necesidades del sector.
- Creación de un **premio de innovación tecnológica** para aquellos diseños o productos que mejoren la productividad del sector.
- Fomento de la **creación de nuevas empresas de diseño**, consultoría comercial y de marketing, que apoyen a las empresas en su reorientación hacia el mercado.

Esta lista de recomendaciones presentada no es exhaustiva, pero consideramos que recoge las líneas de actuación para aprovechar las principales áreas de oportunidad que ha puesto de relieve el diagnóstico. En todas ellas, y otras que se puedan sugerir, **recomendamos a la administración que potencie las asociaciones regionales del sector**, como la vía más eficaz para resolver y /o paliar muchos de los problemas que dificultan el crecimiento del sector, y que, ambas conjuntamente, traten de crear una infraestructura social favorable, convirtiéndose en los entes dinamizadores de la interrelación de los agentes sectoriales, de tal manera que la suma de estas interrelaciones origine un mecanismo de crecimiento que permita convertir lo que actualmente es un cluster embrionario en un cluster consolidado.

7. CONCLUSIONES

Como indicábamos al principio, nos habíamos propuesto llevar a cabo una aplicación de la metodología de análisis de sectores industriales del profesor Porter y su diamante de la competitividad al sector de la piedra natural en Castilla y León, con objeto de poner de relieve las fortalezas y debilidades del mismo, que permitieran realizar una serie de recomendaciones tanto para las empresas, como para la administración, dirigidas al conjunto sectorial entendido como un sistema interrelacionado. Al tratarse de una metodología que ha tenido poco desarrollo práctico en España, en parte por las carencias estadísticas, en parte por la ausencia de monografías y estudios previos, hemos considerado conveniente llevar a cabo una introducción teórica, que partiendo de la definición del profesor Porter de los clusters como “concentraciones geográficas de empresas interrelacionadas, suministradoras especializadas, proveedores de servicios, empresas de industrias relacionadas e instituciones asociadas en campos específicos que compiten pero también cooperan”, pusiera de relieve sus ventajas, como son el incremento de la productividad, de la innovación y del número de empresas y agentes involucrados, que repercuten sobre la generación de riqueza y empleo.

Con respecto a las deficiencias apuntadas, las hemos suplido, por un lado, con la revisión de información general sobre la Comunidad Autónoma y conversaciones con la ADE, y sobre el sector en particular, con el “Plan de dinamización de las empresas pertenecientes a PINACAL” que aunque desactualizado, permite una visión de conjunto. Por otro, con herramientas de análisis cualitativo, como entrevistas, reuniones de trabajo, así como con abundante comparación de ejemplos en otras regiones, tanto de España, como del extranjero. Este conjunto de análisis cuantitativos y valoraciones cualitativas, nos ha llevado, tras esbozar el cuadro económico de Castilla y León, a establecer unos sectores prioritarios en la economía de la región que, en principio, en su situación actual ofrecen mayores posibilidades de ser considerados como clusters industriales o de servicios y que, en todo caso, en opinión generalizada de nuestros interlocutores, representan los vectores de desarrollo con mayor potencial

en la región: el automotor, el agroalimentario, el de turismo rural, el de energías renovables y el de la piedra natural, siendo los tres últimos embrionarios.

Como existe también un gran desconocimiento sobre el sector, hemos considerado conveniente introducir una presentación sobre los usos, las variedades y los procesos de extracción y transformación de la piedra natural. Como resumen, podemos indicar que hay tres grandes usos que son la construcción, la decoración y el arte funerario. La piedra se utiliza también en nuestros días de una manera cada vez más importante para reforzar el nivel representativo de nuevos edificios significativos, tanto en sus estructuras como en sus fachadas, y además se utiliza de manera creciente en jardines y paisajes, mobiliario urbano, aeropuertos y estaciones, centros comerciales, hospitales, colegios, así como para pavimentos de salones en edificios públicos y privados.

Para poder enmarcar el análisis del sector en un contexto apropiado, hemos llevado a cabo una presentación general del sector en el mundo que ha puesto de relieve que en los últimos años, el Sector de la Piedra Natural ha experimentado una tendencia de crecimiento con incrementos considerables tanto en la producción, como en el comercio y la demanda, debido a las mayores rentas, como también a un mayor conocimiento de estos productos. Actualmente, se puede estimar la producción de Piedra en el mundo en aproximadamente 65 millones de toneladas con un volumen de comercio exterior de aproximadamente 24 millones de toneladas.

En el reparto geográfico de la producción, se mantiene aún una mayoría relativa de Europa, incluyendo los países no pertenecientes a la UE, que sin embargo perdió aproximadamente cuatro puntos con relación al año 2000, descendiendo hasta un 45% del volumen mundial. Por su parte, Asia, en la que contribuyen mayoritariamente China, India e Irán, se ha aproximado aún más a Europa hasta un 40 % y dejando a los otros tres continentes tan solo un 15 % residual. En lo que se refiere al consumo, los grandes países consumidores de Piedra Natural son China, algunos países de la UE (Italia, Alemania, España y Francia), Estados Unidos y Japón.

De la situación en el mundo se deducen pues tres conclusiones evidentes:

- El sector crece en todo el mundo y su potencial de crecimiento es superior a la tendencia hasta la fecha, al aumentar el nivel de vida y los posibles países consumidores.
- Tanto la producción como el consumo están fuertemente concentrados en algo más de media docena de países.
- Ciertos países en desarrollo, especialmente China y la India se han convertido en grandes consumidores, pero también en líderes de producción, superando ambas a productores tradicionales como España, e incluso convirtiéndose en líder mundial, como China al superar a Italia, y están desplazando a los productores occidentales de mercados asiáticos.

En lo que respecta a las tendencias del sector en el mundo, destacamos:

- **Creciente globalización:** El sector ha sufrido un importante proceso de globalización en los últimos años, lo que ha hecho que para reducir costes, empresas europeas hayan comprado canteras en otros países como China, India, Brasil, con menores restricciones medioambientales y costes de mano de obra más baratos, incrementando los intercambios internacionales dentro de las propias empresas.
- **Creciente competencia en todos los mercados:** La creciente globalización unida a la presión que ejerce la oferta de productos sustitutivos, está provocando una reducción de los márgenes de rentabilidad de las empresas productoras en los países europeos tradicionales y obligándolas a modificar sus estrategias, tratando de acelerar el proceso de innovación tecnológica como defensa frente a los menores costes de producción de los países en desarrollo.
- **Innovación en productos y tendencia a la estandarización.** La estandarización de los productos aplicada a los denominados “azulejos de piedra”, está permitiendo adaptar sustancialmente sus costes y entrar en competencia en los pavimentos interiores con otros materiales. La estandarización de dimensiones en

los productos de geometría definida simplifica su colocación en obra, su comercialización y el control de la calidad final.

- **Mayor complejidad de la distribución** en todos los países desarrollados, que ha hecho que aparezcan numerosos importadores/ distribuidores que, gracias a una información mucho más transparente, pueden contactar e importar productos de cualquier parte del mundo.
- **Aparición del fenómeno de la moda.** La utilización de la piedra natural en obras arquitectónicas emblemáticas por arquitectos famosos está ayudando a poner de moda este material.

Frente a la piedra natural de otros países productores en vías de desarrollo, se apunta la necesidad de aplicar avances tecnológicos que compensen la diferencia en costes de mano de obra, así como la posibilidad de estandarización, nuevos usos y diseños, incluyendo el desarrollo de proyectos de suelos y murales, que aporten más valor añadido, que la mera aportación de materiales de gran resistencia para la construcción. Por último, la capitalización de ventajas de cercanía a algunos de los principales mercados del mundo como son los de Europa occidental, tienen que verse complementadas con un mayor énfasis en la orientación al mercado, que pasa por la creación de redes de distribución complejas, cercanía en el servicio y la colocación, y un excelente servicio post-venta, transformando la proximidad geográfica en cercanía al cliente. Aquellas zonas geográficas que cuenten con empresas dinámicas, orientadas a los mercados, podrán experimentar un crecimiento acusado, aumentarán su riqueza y generarán empleo.

Tras la presentación de la situación mundial, hemos revisado las grandes cifras y las características del sector en España, donde existen unas 800 canteras en explotación continuada, concentradas principalmente en las zonas de Porriño (Vigo), Quintana de la Serena (Badajoz), Macael (Almería), Cehegin (Murcia), Novelda (Alicante), la Comarca de Valdeorras (Ourense) y Madrid. La extracción de Piedra Natural en España, durante el año 2001, puede estimarse en una cifra cercana a los 6,5 millones de toneladas, equivalente a cerca del 10% del total mundial, de las que el 57%

corresponde a mármoles y similares; el 22% a granitos y similares; el 14% a pizarras y el restante 7% a otro tipo de piedras.

Las empresas transformadoras y elaboradoras de Piedra en España, entre grandes y pequeñas dan ocupación directa a cerca de 30.000 trabajadores más otros 120.000 puestos de trabajo inducidos. La facturación del sector en el año 2001 superó los 3.700 millones de Euros, cerca de un 5% más que el año anterior. Por producto, el 54,0% a los mármoles y calizas marmóreas, el 36% corresponde al capítulo de los granitos y el restante 10,0% a las pizarras.

Las empresas de la Piedra Natural de España mantienen una evolución positiva iniciada hace pocos años. En la última década, España ha pasado de ser un país exportador de materia prima, que posteriormente se transformaba en otros países, que lo comercializaban como producto propio, a ser un país con la más moderna tecnología de elaboración, aunque todavía se exporta el 43% del total en bruto. Este hecho permite en la actualidad distribuir en el exterior cualquier tipo de producto acabado, fabricado bien con Piedra española o con materia prima importada, así como atender el propio mercado interno, anteriormente atendido por empresas extranjeras que le compraban la materia prima. España ha ido acortando las distancias con Italia, y es en estos momentos nuestro país, es el primer productor mundial de pizarra y el segundo de mármol. Su nivel tecnológico está a la altura de nuestros mejores competidores. A pesar de estos éxitos, el propio sector considera que hay aun graves defectos estructurales, que han quedado ocultos en los últimos años gracias a una gran demanda interna e internacional, y que tiene que ver más con aspectos comerciales y de falta de estrategias de las empresas a medio y largo plazo que con aspectos técnicos relacionados con la producción.

Por último, tras la exposición del sector en el mundo y en España, hemos expuesto una radiografía del sector en Castilla y León, en donde hay un total de 188 canteras, que dan un empleo directo a algo más de 4.000 personas, de las que más de la mitad se concentran en el sector de la pizarra. La gran zona productora de pizarra en Castilla y León en cuanto a producción y número de canteras, se sitúa en la comarca de El Bierzo

(León), aunque también hay explotaciones en la zona de Bernardos (Segovia) El número de canteras de granito es escaso en Castilla y León, y están ubicadas principalmente en las provincias de Ávila, Salamanca y Segovia.

Una vez presentadas las grandes cifras y el reparto geográfico, hemos iniciado la aplicación de la metodología del trabajo al sector en la región. El resultado del mismo, lo presentamos siguiendo las puntas del diamante de Porter:

7.1.1. Condiciones de los factores

La Comunidad de Castilla y León tiene un potencial muy alto para el desarrollo del cluster por que existe un tejido empresarial básico (más fuerte en la pizarra) y, sobre todo, porque algunas de las condiciones de los factores son muy favorables:

- **Recursos Naturales:** la presencia de grandes cantidades y variedades de piedra en la zona de Castilla y León, la sitúa en una posición inmejorable para competir. No obstante, no se han llevado a cabo estudios detallados del potencial y las reservas del sector, ni del peligro de sobreexplotación, que podría paliarse con las reservas de Zamora. En el resto de los materiales, este fenómeno es menos patente, por la atomización y pequeño tamaño de las empresas y las propias canteras. Otro problema que se presenta es la posibilidad de la sobreexplotación, especialmente en la pizarra, si bien hay alternativas como, por ejemplo, las reservas en la provincia de Zamora, o las explotaciones bajo tierra.
- **Medio Ambiente:** la administración es restrictiva, solicitando estudios previos y con una tramitación burocrática y lenta. A esto se añade la obligación de restitución medioambiental, especialmente grave al hablar de la pizarra. La plasmación en forma de avales supone una carga financiera importante para las empresas.
- **Infraestructuras:** han mejorado en los últimos años, con la construcción de autovías, que ofrecen la posibilidad de convertir un mercado regional en nacional. A pesar de ello, aún hay problemas en accesos a canteras y en servicios como luz o teléfono en las zonas rurales, en donde se hallan ubicadas algunos yacimientos.

- **Mano de obra:** No faltan recursos humanos, falta atractivo en el sector. Por otro lado, el alto coste de la mano de obra cuando se compara con los países del tercer mundo, puede provocar una huida de los compradores de pizarra hacia nuevas fuentes de suministro, como ya ocurriera en el pasado con los productores centroeuropeos. Al no haber una mecanización intensiva la participación de los costes de mano de obra son muy importantes en la explotación de la pizarra.
- **Empleo de directivos y ejecutivos especializados:** por su génesis y estructura de capital, la mayoría de las empresas suelen estar dirigidas por empresarios, con pocas incorporaciones de ejecutivos externos, a excepción del sector pizarrero.
- **Formación profesional:** faltan profesionales con formación específica en el sector, siendo insuficientes las instituciones, por lo que son las empresas las que tienen que formar a cierto personal *in situ*.
- **Nivel Tecnológico:** En la pizarra, el nivel tecnológico en general es bueno, pero insuficiente en el proceso en taller. En el resto, y salvo destacadas excepciones de empresas de tipo industrial, los procesos suelen ser muy tradicionales.
- **“Infraestructura social”**
 - **Asociaciones sectoriales.** Destacamos, por un lado, los meritorios esfuerzos de las asociaciones para dinamizar el sector. Pero, por otro, ponemos de relieve la falta de unidad y de medios de las mismas.
 - **Administración.** El sector se queja de falta de presencia de la administración local, y de poca involucración y ayuda económica de la autonómica, que podría tomar un papel de catalizador.
- **Otros agentes.** Lamentablemente es de destacar la escasa interrelación, en general, con los prescriptores que pueden acercar a las empresas al mercado, como pueden ser los arquitectos, la prensa técnica o incluso la participación en ferias.

7.1.2. Condiciones de la demanda

Parte de la situación actual del sector hoy en día tiene su explicación en la existencia de una demanda inicial, de un mercado “cautivo” de la restauración, gracias al rico

patrimonio de la región, que ha garantizado las ventas con unos bajos requisitos de mejora y de competitividad.

- En el caso de la pizarra, se trata de unos pocos grandes almacenistas europeos los que concentran el 90% de la producción, que compran principalmente por coste, lo que supone una gran fragilidad de las empresas ante productores del tercer mundo.
- Por el contrario, los productores de piedra natural de otras zonas de España, especialmente de mármol, han orientado gran parte de su producción hacia el mercado nacional y hacia la exportación, por lo que se han encontrado con una demanda más sofisticada, que les ha ido exigiendo mejoras en acabados, diseños, etc., para poder competir satisfaciendo al consumidor y a los intermediarios.
- Son todavía incipientes, las grandes superficies de bricolage que complementan su oferta de materiales de construcción “do-it-yourself” con ofertas de piedra natural, pero se apunta como un mercado potencial importante.
- Por lo general, la piedra natural es un producto que requiere un último proceso, la colocación, que es un proceso muy importante, siendo el colocador un inductor de la demanda.

7.1.3. Estrategia, estructura y rivalidad

- La mayoría de las empresas de Piedra Natural de Castilla y León no han tenido una estrategia de crecimiento, ni una política comercial activa, sino que han crecido en los últimos años junto con el mercado, que les demandaba producto, bien fuera de almacenistas europeos, como en la pizarra, bien a mercado de cercanía, institucional o privado, como en el resto.
- El sector se encuentra dividido en dos grandes grupos de empresas. Por un lado, empresas fuertemente capitalizadas y profesionalizadas, especialmente en el sector de la pizarra. Por otro, encontramos las empresas pequeñas, tradicionales, ligadas generalmente a una cantera y con negocio de cercanía, sus características principales son: tamaño reducido; escasa entrada de profesionales; escasa

cooperación; escaso número y dispersión geográfica; y poca orientación al mercado.

- En lo que respecta a cooperación y rivalidad, en Castilla y León se dan dos tipos de situaciones. En primer lugar, entre los productores de pizarra, donde está más avanzado el concepto de cluster, sí se ha dado cooperación entre canteras, destacando los intentos de comercialización conjunta entre grandes empresas, tanto gallegas, como leonesas. Pero esta cooperación ha visto también la aparición de rivalidad entre “grupos” de empresas, que ha conllevado a la creación incluso de asociaciones paralelas. Por otro lado, en el resto del sector, la cooperación entre empresas, es muy baja, casi inexistente, más allá de los loables esfuerzos de las asociaciones.

7.1.4. Industria Auxiliar

- En Castilla y León se han creado empresas proveedoras de maquinaria, especialmente de la pequeña maquinaria o de maquinaria de taller, para el granito y la pizarra, alrededor del cluster gallego-leonés. No obstante, no se ha llegado todavía a un desarrollo de maquinaria propia, teniendo dependencia de los italianos y alemanes, o de americanos y japoneses para exterior.
- En otras zonas de la Comunidad, donde la dispersión es mayor, es más evidente la falta de un desarrollo de maquinaria local. Esto tiene una repercusión importante, ya que son los fabricantes de maquinaria los que proponen y desarrollan mejoras tecnológicas, y aquí se produce una carencia del sector.
- A su vez, al haber menos competencia, no hay una presión tan fuerte sobre los precios.

Tras este diagnóstico, hemos elaborado una serie de propuestas para las empresas y para la administración. Partimos de la base de que son las propias empresas la que tienen que hacer una reflexión sobre donde quieren posicionarse según una serie de parámetros de análisis: tipo de cliente que se busca, industrial o pequeño; privado o público; nacional o internacional; ámbito geográfico: regional, nacional e internacional; tipo de empresa que se desea, con entrada o no de profesionales externos.

Con la combinación de estos parámetros, la empresa podrá definir una de las siguientes estrategias competitivas:

- Enfoque a clientes pequeños y medianos de cercanía, con una línea limitada de producto proveniente de su propia cantera.
- Empresa pequeña o mediana, que pueda responder con agilidad al mercado, con una variedad o con multiproducto diferenciado, bien por el tipo de piedra, bien por el trabajo de la misma, o por el servicio ofrecido. Requiere una profesionalización con ayuda externa a la gestión, y una política comercial más activa.
- Seguir una política industrial de producción, que le permite tener costes competitivos por su eficiencia productiva. Estará obligada a tener un ámbito de actuación nacional, cuando no internacional y no deberá descuidar la promoción. Al requerir fuertes inversiones de capital para la transformación en empresa industrial eficiente, sólo se puede contemplar el apalancamiento de empresas actuales o la entrada de nuevos agentes, provenientes de otras regiones o de sectores cercanos, como el azulejero.
- Las empresas pizarreras deberían apostar, con fuertes inversiones, por acercarse al mercado, más allá de los intermediarios. También tienen pendiente el mercado nacional, para el que tienen que contar con los prescriptores, y con departamentos propios o de apoyo a empresas externas de colocación.
- Empresa que aspira a ser líder de un segmento determinado. Requiere no sólo la excelencia en el proceso productivo, sino la apuesta clara por orientar toda la empresa hacia el mercado, afianzando imagen de marca de tipo de piedra o incluso de empresa.

En lo que respecta a la administración, presentamos dos alternativas, que son apostar por la **potenciación de un cluster propio**, sobre la base de las comunicaciones actuales, tanto de telefonía y datos, como de infraestructuras físicas, o llevar a cabo una política de **concertación con los clusters de otras comunidades**. Junto con esta decisión estratégica, planteamos una serie de acciones que presentamos siguiendo la misma estructura de diamante de la competitividad utilizada para el diagnóstico:

Condiciones de los factores

- **Recursos Naturales.** Se debe favorecer la apertura y explotación de nuevas canteras, para aprovechar la ventaja competitiva que tiene la Comunidad Autónoma por su abundancia de recursos. Hay una baja capacidad de producción, como consecuencia de un número de empresas reducido en relación a esa abundancia de recursos. Atracción de inversores con capital suficiente para la explotación de los recursos naturales subexplotados, bien promoviendo e incentivando la inversión de empresas pizarreras en los otros segmentos de la piedra natural, bien atrayendo empresas de otras comunidades del sector de la piedra, e incluso, a empresas de sectores afines de la cerámica, que disponen del capital y del conocimiento profundo del mercado comercial desde una perspectiva de fuerte competencia.
- **Medio Ambiente:** equilibrio entre los requisitos medioambientales y la generación de riqueza. Para ello hay que llevar a cabo:
 - Una agilización de los trámites de análisis de los informes de viabilidad y de la concesión de permisos.
 - Una revisión de los importes totales de los avales. Adicionalmente, la Administración puede ayudar en la negociación conjunta con las entidades bancarias.
 - El Fomento y apoyo a la explotación subterránea.
 - Subvenciones a estudios sobre nuevos usos de los materiales sobrantes.
- **Infraestructuras:** Mejora de las comunicaciones y flujos:
 - Mejora del acceso a determinadas canteras.
 - Negociación con las empresas de telefonía. Apoyo a la puesta en marcha de sistemas de informática, internet y comunicaciones.
 - Análisis conjunto de mejoras para la coordinación del flujo de expedición de los productos por el puerto de Vigo, y otras alternativas para la exportación en otras comunidades limítrofes.

- **Mano de obra:** realizar diversas acciones para favorecer el atractivo del sector y la disposición de mano de obra cualificada:
 - Promoción de la formación, tanto en instituciones, como en las propias empresas.
 - Fomento del autoempleo como autónomos o la aparición de empresas especializadas que aumenten el empleo de calidad en partes del proceso, como la colocación.
 - Apoyo a la formación estratégica y en técnicas de gestión y dirección.

- **Innovación Tecnológica.**
 - Reflexión sobre la misión y estructura de un Centro Tecnológico sobre el borrador del de la pizarra que hay propuesto, o más amplio.
 - Apoyo y dotación a la puesta en marcha de ese Centro de Investigación incluyendo nuevos usos, tecnologías de proceso, innovaciones tecnológicas, reciclado de subproductos, etc.
 - Coordinación de los programas de investigación con los laboratorios y las facultades de minas, de arquitectura, etc.

Condiciones de la demanda

En general, la administración debe ayudar en la evolución del sector hacia actividades de **mayor valor añadido**, como el diseño, la transformación, la comercialización, etc., por lo que deberá fomentar la reorientación de las empresas hacia los mercados, tanto nacionales, como internacionales:

- **Orientación al mercado:** subvención de estudios sobre los distintos mercados y el perfil de los consumidores:
 - Apoyo a la creación de nuevas empresas de colocación.
 - Apoyo a las actividades de las asociaciones regionales sectoriales por llegar a los prescriptores de opinión, tanto en el ámbito regional, como en el nacional.

- Creación y fomento de cursos de formación en comercial y marketing.
- Creación y dotación de un premio de diseño y de innovación comercial.
- **Internacionalización.** Plan de apoyo a la internacionalización junto con EXCAL:
 - Subvención de presencia agrupada en ferias, misiones, etc.
 - Puesta en marcha de un programa de becarios internacionales en empresas.
 - Apoyo económico a la creación de consorcios de distribución.
 - En el caso concreto de la pizarra, apoyo a acciones específicas para acercarse directamente al cliente en mercados tradicionales y subvención de estudios y acciones de promoción en nuevos mercados.
- Fomento de una “**denominación de origen**”: la marca de origen, como “Pizarras de El Bierzo” o “Piedra Natural de Castilla y León”.
 - Creación de un sello específico de origen.
 - Certificado de calidad de los productos.
 - Promoción de la nueva marca.
 - Promoción en ferias con pabellón agrupado y con imagen común.

Estructura, estrategia y rivalidad

- Apoyos que permitan alcanzar tamaños viables de empresa: apoyo a las fusiones y adquisiciones. Incentivos a los acuerdos puntuales de empresas para licitaciones conjuntas en obras públicas de la región.
- Fomento de la estandarización de los productos, que permita un desarrollo industrial de la actividad.
- Apoyo a las empresas en la negociación con los Bancos y Cajas de Ahorro locales para la obtención de financiación a tipos preferenciales. Creación de estructuras comerciales estables. Cooperación sectorial.

Industria relacionada

- Creación de un **Centro Logístico Integrado**.

- Fomento de la **transferencia de tecnología** mediante una campaña de atracción de inversores en empresas de industria relacionada.
- Incentivos para la **creación de empresas de ingeniería industrial y de procesos**.
- **Apoyo a las asociaciones sectoriales** en la organización de jornadas de desarrollo técnico y de diseño, así como a las empresas en los programas de I+D específicos para el desarrollo de nueva maquinaria adecuada a las necesidades del sector.
- Creación de un **premio de innovación tecnológica**.
- Fomento de la **creación de nuevas empresas de diseño**, consultoría comercial y servicios de marketing, que apoyen a las empresas en su reorientación al mercado.

En todas ellas, y otras que se puedan sugerir, apoyar todas aquellas acciones que permitan una **mayor interrelación** entre los agentes sectoriales, que veíamos que era una de las áreas de oportunidad de mejora del cluster embrionario de la piedra en Castilla y León.

Como colofón al estudio podemos afirmar que el cluster embrionario de la piedra natural es un sector interesante, en primer lugar, porque existen en la Comunidad las condiciones básicas para el desarrollo del mismo hasta convertirse en un generador neto de empleo de calidad. Pero el segundo motivo, si acaso más importante, es que se debe apostar por llevar el cluster hacia su máximo potencial, ya que hay una demanda nacional y mundial creciente hacia los productos que ofrece el mismo, por lo que existe una oportunidad clara de crecimiento del número de empresas, de las exportaciones y del empleo.

Si se consigue potenciar la orientación al mercado nacional en una primera fase, mediante la creación o el fortalecimiento de los departamentos comerciales de las empresas, se van a producir unos crecimientos espectaculares, por la demanda emergente de productos diferenciados. A su vez, estas nuevas exigencias de una demanda más sofisticada, van a conllevar la necesidad de inversiones productivas, la contratación de empleo de calidad y la mejora de la competitividad de las empresas, así

como el desarrollo progresivo de los otros agentes del cluster, que, a su vez, generará más riqueza y empleo.

En los mercados internacionales desarrollados, por su parte, hay potencial de nuevos mercados, como Estados Unidos o Canadá, que tienen un amplio recorrido de demanda, así como el reto en mercados tradicionales europeos, como Francia o Alemania, que exigen salir de los circuitos habituales y acercarse a los consumidores reales, lo que además de reducir la dependencia de unos pocos compradores concentrados, puede suponer un aumento considerable de las ventas. Esto conllevará también la necesidad de formación y contratación de profesionales en comercio exterior, en zonas que están muy necesitadas de este tipo de iniciativas.

8. EQUIPO DE INVESTIGADORES

D. Fco. Javier Landa Aznarez, economista, profesor de la E.O.I, Secretario General de ACEX, Asociación para la Cooperación Exterior y Consejero Delegado de ENTER, el Consorcio de Exportación en destino más importante creado por empresas españolas.

D. Jesús Centenera Ulecia, consultor en los sectores agroalimentario, médico y de bienes de consumo, con experiencia de más de diez años como responsable de la Dirección General y del área internacional en distintas empresas. Socio de la consultora Agerón Internacional.

D. José Manuel López, consultor. Estudios de marketing y desarrollo comercial en ESIC.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Doeringer, P.B. ,and D.G.Terkla. 1995 “Business strategy and cross-industry clusters” *Economic Development Quarterly* 9: 225-37
- Jessica LeVeen. 1998 “Industry Cluster Literature Review” *Plan* 261: Urban and Regional Development
- Porter, Michael. “New Strategies for Inner-city Economic Development” *Economic Development Quarterly* 11 (1): 11-27
- Porter, Michael. 1990. *The Competitive Advantage of Nations*”. New York: Basic Books
- Rosenfeld, Stuart A. 1997 “Bringing Business Clusters into the Mainstream of Economic Development” *European Planning Studies* 5 (1): 3-23
- Rosenfeld, Stuart A. 1996 *Overachievers, Business Clusters that work: Prospects for Regional Development*. Chapel Hill, NC: regional Technology Strategies
- Rosenfeld, Stuart A. 1995 *Industrial Strength Strategies: Regional Business Clusters and Public Policy*. Aspen Institute
- “UK Business Clusters in the UK: A First Assessment”. Department of Trade and Industry of United Kingdom

ANEXOS

8.1. Anexo I. Resumen de revistas del sector o relacionadas

- **Litos**: Revista del sector de la Piedra Natural, a la que están suscritos empresarios, industriales, arquitectos, etc. de todo el mundo. Se publican 6 números al año en dos tipos de ediciones, una en español y otra en inglés. Esta revista también está presente en Internet, a través de la página www.litosonline.com
- **Roc Máquina**: Publicación especializada en el sector de la Piedra Natural y con una tirada de 4.000 ejemplares en su edición en castellano, cuenta con la industria de la extracción-elaboración como grueso de suscripciones. La versión on-line puede encontrarse en www.rocmaquina.es
- **Menhir**: Revista dirigida a arquitectos y constructores, dedicada a la piedra natural. Su versión on-line, podemos encontrarla en www.pmenhir.com
- **Constructiva**: Publicación especializada en arquitectura y construcción. En la red está presente en www.constructiva.pixel.es
- **Arquitectura Viva**: Revista de arquitectura en la que se muestran las tendencias y con artículos sobre los que se tratan diferentes tipos de piedra natural como material empleado en la construcción. La versión virtual se encuentra en www.arquitecturaviva.com
- **Construcción Alimarket**: Revista con periodicidad mensual, con información sobre el mercado de la construcción en España. Esta revista puede encontrarse en la red a través de la página www.alimarket.es/revistas/construccion/construccion.html
- Portal **Alwaystone**: En este portal virtual dedicado a la piedra natural, se puede encontrar información, noticias, reportajes, artículos, etc. sobre el sector. www.alwaystone.com
- **Piedra.com**: Página web sobre la Piedra Natural, en la que aparece un apartado de preguntas para conocer más en detalle las características de un determinado material, así como su uso. www.piedra.com
- **Stoneworld.com**: Revista y portal, que engloba a la piedra natural en el ámbito mundial. Su dirección en la red es www.stoneworld.com

- **Piedrasb2b.com**: Página web en la que se tratan diferentes aspectos de la Piedra Natural, de manera muy completa. La dirección de este portal es www.piedrasb2b.com
- **Federación Española de la Piedra**: En la página web de la FDP, aparece mucha información sobre el sector, noticias, exportaciones, enlaces interesantes, etc. La página web es www.fdp.es
- **Soloarquitectura.com**: Portal dirigido a arquitectos y constructores, en los que se tratan temas de Piedra Natural, como otro elemento empleado en la construcción. www.soloarquitectura.com
- **Todoconstruccion.com**: Portal genérico de la construcción. www.todoconstruccion.com

8.2. Anexo II. Colegios de Arquitectos y aparejadores

COACYLE: Colegio de Arquitectos de Castilla y León. Colegio profesional que agrupa a los arquitectos superiores de las provincias de Avila, Burgos, Segovia, Soria y Valladolid. Este colegio colabora con otras Instituciones como la Junta de Castilla y León, Universidades o Escuelas de Arquitectura, con quienes participa en la organización de Congresos, publicación de libros y elaboración de cursos de formación complementaria. En esta agrupación, hay colegiados aproximadamente 4.800 profesionales.

COAL: Colegio Oficial de Arquitectos de León. Agrupa a los profesionales de las provincias de León, Palencia, Salamanca y Zamora. El objeto fundamental de COAL, es el de procurar que se cumplan en todos los casos, los fines que corresponden a la Arquitectura considerada como una función social. En este colegio, el número de profesionales adscritos es de 530.

Consejo de Colegios Oficiales de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Castilla y León. : Asociación que agrupa a los Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Castilla y León. Forma parte del Consejo General de la Arquitectura Técnica. Cumple funciones

de ordenación y control del ejercicio y deontología profesional y se configura como una entidad al servicio de los colegiados.

8.3. Anexo III. Instituciones, universidades y agentes de formación

ENERMITEC: Asociación de Investigación Energética y Minera. Esta entidad sin ánimo de lucro, tiene como finalidad la promoción y desarrollo de cuantas actividades de investigación, control de calidad o desarrollo tecnológico sean de interés para el perfeccionamiento de las empresas, entidades o instituciones asociadas y de la industria o empresas relacionadas con la minería.

CETECIN: Centro Tecnológico Industrial de Burgos. Servicio de la Universidad de Burgos, orientado al mundo empresarial, junto a los foros de investigación y desarrollo tecnológico. Cuenta con el apoyo y asesoramiento de las diferentes Escuelas y Facultades en las que se integra.

ITCL: Instituto Tecnológico de Castilla y León. Se trata de una fundación privada sin ánimo de lucro, creada por los colegios de Ingenieros Industriales de Burgos y Palencia. Su principal objetivo, es contribuir al desarrollo económico y social de la región, apoyando, impulsando y facilitando el uso de la tecnología como herramienta de competitividad del tejido empresarial desde un compromiso de integración en el sistema ciencia-tecnología-empresa.

LAREMA: Laboratorio Regional del Medio Ambiente. Este laboratorio depende de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León. Realiza estudios sobre el agua, calidad ambiental, espacios naturales, atmósfera, caza y pesca.

ICCL: Instituto de la Construcción de Castilla y León. Se trata de una fundación privada de carácter científico-cultural, sin ánimo de lucro que quiere incidir en todos los aspectos técnicos que intervienen en el proceso de construcción de una obra.

Centro Tecnológico de la Pizarra: Entidad sin ánimo de lucro que adopta el carácter de Asociación para la promoción investigadora y empresarial del sector de la pizarra y los recursos minerales. Su mayor prioridad es la de convertirse en un centro de transferencia de tecnología y desarrollo de innovación científica. Este centro se inaugurará en un corto plazo de tiempo y sus instalaciones estarán ubicadas en el Campus Universitario de El Bierzo (Ponferrada).

A continuación, veremos cual de estas carreras se imparten en cada una de las cuatro universidades existentes en la Comunidad Autónoma:

- **Universidad de Burgos:**
En la Universidad de Burgos se imparten los estudios de Arquitectura Técnica(aparejadores)
- **Universidad de León:**
Posee la titulación de Ingeniero Técnico de Minas (3 ramas diferentes) y la Titulación superior de esta ingeniería.
- **Universidad de Salamanca:**
En esta Universidad, la más importante de la Comunidad en cuanto a número de carreras y estudiantes, se imparte la Ingeniería y Licenciatura en Geología, Arquitectura Técnica (Aparejadores) e Ingeniería Técnica de Minas (especialidad en sondeos y prospecciones mineras).
- **Universidad de Valladolid:**
Valladolid, únicamente tienen los estudios de Arquitectura Superior.

En Segovia hay una universidad privada, la SEK, que ofrece también la carrera de arquitectura, la superior y la media.

8.4. Anexo IV. Entrevistas realizadas

Piedras y Mármoles, S.L.

D. Francisco Arroyo (Gerente)

C/ La Ventosa, 17

09001-Burgos

Areniscas de los Pinares Burgos-Soria, S.L.

D. Javier Barinagarrementería (Gerente)

C/ Valdemoro, 1-bajo

09001-Burgos

Mamfer Piedra Natural, S.L.

D. Manuel Mulero (Gerente)

Avda. Constitución, 29

Barruelo de Santullán-(Palencia)

Canteras Regias de Villamayor, S.L.

C/ Villalba, 22-Pol. Ind. Los Villares

37184-Los Villares de la Reina (Salamanca)

Canteras de Salamanca, S.L.

C/ Cristo de los Milagros, 1-2ºA

37001-Salamanca

Sanchón Redondo, S.L.

Camino Alto de Villamayor, 53

37185-Villamayor de Armuña (Salamanca)

Taller de Cantería Aguilar

D. Tomás Sobaler (Arquitecto Técnico)

Avda. de Santander, 4

34800-Aguilar de Campoo (Palencia)

Anllaco, S.A.

D. Amilcar García López (Gerente)

C/ Camino de Santiago, 45

24400-Ponferrada (León)

Pizarras Riofrio

D. Joaquín Cabrera Sánchez (Gerente)

C/ La Calzada, 6-bajo

24400-Ponferrada (León)

Marmolera Vallisoletana, S.A.

Dña. Begoña Hernando (Responsable)
C/ Queipo de Llano, 22
47300-Peñafile (Valladolid)

Canteras y Aserrados de Granito Hnos. Prados Quemada, S.L.

Crtra. N-VI, Km. 82
40150-Villacastín (Segovia)

Instituto de la Construcción de Castilla y León

D. José María Enseñat Beso (Director Gerente)
C/ Julio Sáez de la Hoya, 8-5º-5ª
09005-Burgos

8.5. Anexo V. Asociaciones y Federación

Asociación de Pizarreros de León (APILE)

D. Plácido Carrera (Gerente)
C/ La Calzada, 6-bajo
24400-Ponferrada (León)

Asociación de Pizarristas de Castilla y León (APICAL)

D. Vicente M. Diz Varela (Gerente)
C/ Luciana Fernández, 12-1ºA
24400-Ponferrada (León)

Asociación de Productores de Piedra Natural de Castilla y León (PINACAL)

D. Aurelio de Grado Contreras (Gerente)
Parque Tecnológico de Castilla y León
Edificio de Usos Comunes - Oficina 10
47151-Boecillo (Valladolid)

Agencia de Desarrollo Económico de Castilla y León (ADE)

D. Luis Miguel Sánchez Vadillo (Jefe de Área de Programación)
Duque de la Victoria, 23
47001-Valladolid

Federación Española de la Piedra Natural (FDP)

D. Gerardo Burón (Secretario General)

Dña. Irene Álvarez (Responsable Sección Nacional Revista FDP)

Avda. de los Madroños, 39

Parque Conde de Orgaz

28043-Madrid

8.6. Anexo VI. Datos de las Oficinas Comerciales de los principales mercados

Oficina Comercial de España en Alemania

Dorotheenstr. 97-II

D-10117 Berlín

Oficina Comercial de España en Estados Unidos

2655 Le Jeune Road, Suite 1114

Coral Gables

Miami 33134, Florida

Oficina Comercial de España en Francia

49/51 Avenue de George V

75008-París

Oficina Comercial de España en la India

2 Palam Marg. Vasant Vihar

Nueva Delhi 110057

Oficina Comercial de España en China

14, Liang Ma He Nanlu, 2-2-2

100600-Pekin

8.7. Anexo VII. Distribución geográfica por tipos de piedra en Castilla y León

Tipo de piedra natural	Localidad
Arenisca de Villamayor	Villamayor (SA)
Piedras de Brañosera	Brañosera-Salcedillo (P)
Arenisca de Aguilar	Quintanilla de las Torres (PA)
Arenisca de Quintanilla	Quintanilla de las Torres (PA)
Arenisca Ojo de Perdiz	Aldehuela de Periañez (SO)
Arenisca de Valdeporres	Valdeporres (BU)
Arenisca de Canicosa	Canicosa de la Sierra (BU)
Arenisca de Palacios	Palacios de la Sierra (BU)
Arenisca Roja de San Adrián	San Adrián de Juarros (BU)
Caliza de Valdivielso	Condado (BU)
Caliza de Hontoria	Hontoria (BU)
Caliza de Silos	Santo Domingo de Silos (BU)
Caliza Rosa de Sepúlveda	Sepúlveda (SG)
Caliza Blanco Sepúlveda	Sepúlveda (SG)
Caliza Crema Sepúlveda	Sepúlveda (SG)
Caliza del Parral	Segovia (SG)
Caliza de Bernuy	Bernuy (SG)
Caliza de Orejana	Orejana (SG)
Caliza de Boñar	Boñar (LE)
Caliza de Campaspero	Campaspero (VA)
Caliza de Dueñas	Dueñas (PA)
Caliza de Alcor	Villalba de los Alcores (VA)
Caliza de Caleruega	Caleruega (BU)
Caliza de Agreda	Agreda (SO)
Caliza de La Lora	Valle de Valdelucio (BU)
Caliza de S.Pedro Manrique	San Pedro Manrique (SO)
Caliza Blanca de Escalada	Quintanilla de Escalada (BU)
Caliza de Carcedo	Carcedo (BU)
Caliza Crema Castilla	Dehesa de Montejo (PA)
Cuarcita Maragata	Santa Colomba de Somoza (LE)
Cuarcita de Gestoso	Gestoso (LE)
Cuarcita de Lucillo	Lucillo (LE)
Cuarcita de Nogarejas	Nogarejas (LE)
Cuarcita de Olmedo	Olmedo de Camaces (SA)
Cuarcita de Ferreruela	Ferreruela (ZA)
Cuarcita Dragonte	Villafranca del Bierzo (LE)
Cuarcita de Bernardos	Domingo García (SG)
Gneis de Sanabria	Trefacio (ZA)

Tipo de piedra natural	Localidad
Granito Gris Ávila	Martínez (AV)
Granito Azul Noche	Junciana (AV)
Granito Gris Villa	Villacastín (SG)
Granito Silvestre Dorado	Fornillos de Fermoselle (ZA)
Granito Silvestre Sayago	Pasariegos (ZA)
Granito Negro Celta	Fresno de Sayago (ZA)
Granito Rojo Sayago	Piñuel (ZA)
Granito Gris Mezquita	San Ciprián (ZA)
Granito Albero Peral	Vitigudino (SA)
Gran. Rubio, Gris y Blanco Retse	Navalperal de Pinares (AV)
Granito Azul Villa	El Losar (AV)
Granito Gris Espinar	El Espinar (SG)
Gris Segovia	La Lastrilla (SG)
Granito Sangrante	La Colilla (AV)
Mármol Amarillo Parador	Espejón (SO)
Mármol Blanco Parador	Espejón (SO)
Mármol Verde y Crema Monreal	Casafranca (SA)
Mármol Travertino Crema Páramo	Villalba de los Alcores (VA)
Mármol Gris de Aguilar	Villallano (PA)
Pizarra de Bernardos	Bernardos (SG)
Pizarra de El Bierzo y La Cabrera	El Bierzo (LE)