

OBSERVATORIO INDUSTRIAL
DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

CLAVES ACTUALES Y FUTURAS
DE LA COMPETITIVIDAD EN
EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN


El Estudio “La competitividad de la industria de la construcción en España”, se ha realizado durante 2011 en el Observatorio Industrial del Sector de la Construcción.

En su elaboración han participado las siguientes entidades:

- Confederación Nacional de la Construcción (CNC).
- Federación Estatal de Construcción, Madera y Afines de Comisiones Obreras (FECOMA-CCOO).
- Metal, Construcción y Afines de la Unión General de Trabajadores (MCA-UGT).
- Federación Española de Entidades de Innovación Tecnológica (FEDIT) .
- Fundación Laboral de la Construcción (FLC).

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN GENERAL	7
ESTUDIO DE LA COMPETITIVIDAD DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN EN ESPAÑA	13
1. INTRODUCCIÓN	13
1.1 Presentación del estudio	13
1.2 Marco conceptual	14
2. EVOLUCIÓN DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	20
2.1 Análisis estadístico	20
2.1.1 Marco económico	20
2.1.2 Innovación y desarrollo tecnológico	49
2.1.3 Formación y empleo	74
2.2 Análisis normativo	85
2.2.1 Marco económico y legislativo	85
2.2.2 Innovación y desarrollo tecnológico	115
2.2.3 Formación y empleo	141
3. LA COMPETITIVIDAD EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	149
3.1 Introducción	149
3.2 Marco económico y legislativo	150
3.3 Innovación y desarrollo tecnológico	166
3.3.1 Introducción	166
3.3.2 Bloque I: 1997-2007	167
3.3.3 Bloque II: 2008-2011	202
3.4 Formación y empleo	225
3.4.1 Formación y empleo	225
3.4.2 Condiciones de trabajo	225
3.4.3 Formación	252
4. CLAVES ACTUALES Y FUTURAS DE LA COMPETITIVIDAD EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	273
4.1 Marco económico y legislativo	273
4.1.1 Introducción	273
4.1.2 Reforma y rehabilitación de edificios. Eficiencia energética	274
4.1.3 Internacionalización	276
4.1.4 Inversión pública	278
4.2 Innovación y desarrollo tecnológico	280
4.2.1 Claves actuales	280
4.2.2 Claves futuras	282
4.3 Empleo y condiciones de trabajo	287
5. BIBLIOGRAFÍA	289
6. ANEXOS	293
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	375



Claves actuales y futuras
de la competitividad en
el sector de la construcción

■ INTRODUCCIÓN GENERAL

INTRODUCCIÓN GENERAL

En el marco de la “Declaración para el Diálogo Social 2004: Competitividad, Empleo Estable y Cohesión Social”, el anterior Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, las Organizaciones Sindicales Unión General de Trabajadores (UGT) y Comisiones Obreras (CCOO), la Confederación Española de Organizaciones Empresariales (CEOE) y la Confederación Española de la Pequeña y Mediana Empresa (CEPYME), firmaron el 19 de Abril de 2005 un Acuerdo Marco por el que se establece un mecanismo estable de colaboración para el fomento del desarrollo y modernización de los sectores industriales.

En el ámbito de dicho Acuerdo Marco, todos los firmantes consideraron necesario impulsar el análisis detallado de los sectores industriales mediante la puesta en marcha de Observatorios Industriales que tomaran en consideración aspectos relevantes para la potenciación de la capacidad productiva y exportadora de las empresas, consolidación de inversiones y empleo, esfuerzo en I+D+i, modernización tecnológica y adaptación a las nuevas condiciones internacionales de competencia.

Derivados de este Acuerdo Marco, se constituyeron en el año 2005 seis Observatorios Industriales para los sectores: Textil-Confección, Químico, Fabricantes de Automóviles y Camiones, Fabricantes de Equipos y Componentes de Automoción, Electrónica, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones y Fabricantes de Bienes de Equipo. Posteriormente en 2006 se constituyeron dos Observatorios Industriales adicionales para los sectores de la Madera y del Metal. Además de estos, durante el año 2009 se pusieron en marcha dos nuevos Observatorios Industriales para los sectores de la Construcción y del Papel. La creación de cada uno de los Observatorios Industriales se realizó mediante la firma de un convenio específico entre las respectivas federaciones sindicales de UGT y CC.OO., la asociación empresarial más significativa del sector, la Federación de Entidades de Innovación y Tecnología (FEDIT) y el anterior Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

El Observatorio Industrial del Sector de la Construcción fue creado el 7 de mayo de 2009 mediante la firma del convenio de colaboración por parte de la Confederación Nacional de la Construcción (CNC), Federación Estatal de Construcción, Madera y Afines de Comisiones Obreras (FECOMA-CC.OO.); Metal, Construcción y Afines de la Unión General de Trabajadores (MCA-UGT); la Fundación Laboral de la Construcción (FLC), la Federación Española de Entidades de Innovación y Tecnología (FEDIT) y el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, actual Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

Con su puesta en marcha, el Ministerio de Industria, Energía y Turismo quiere poner a disposición de las empresas, entidades de innovación y tecnología, asociaciones empresariales y sindicales, un foro de encuentro permanente y una herramienta fundamental para el análisis del sector, capaz de sistematizar

la recogida y procesamiento de la información sobre sus necesidades y demandas, sus resultados y perspectivas, la implantación de nuevos elementos de innovación y sistemas estratégicos que mejoren la competitividad de las empresas y aseguren el futuro del sector, la creación de empleo y riqueza en un mundo globalizado.

El funcionamiento del Observatorio está coordinado desde la Dirección General de Industria y de la PYME de la Secretaría General de Industria y de la PYME, participando a su vez en el mismo la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información. La representación de la Administración en el Observatorio se completa con la participación del Ministerio de Empleo y Seguridad Social a través de la Dirección General de Empleo y del Ministerio de Economía y Competitividad a través de la Secretaría de Estado de Comercio.

Para lograr el cumplimiento de sus objetivos generales, así como las demandas específicas que se le puedan plantear, el Observatorio realiza estudios, informes y estadísticas del sector de la construcción, con el fin de aportar la información cuantitativa y cualitativa que permita realizar el análisis de la situación de dicho sector en sentido amplio: estructura productiva, ocupacional, situación tecnológica, comercial, coyuntural, etc.

El sector de la construcción en España

Construcción, en el sentido más amplio, es el conjunto de operaciones o actividades que se deben desarrollar para obtener un producto de edificación (residencial, no residencial, rehabilitación), o de obra civil de acuerdo con el diseño o especificación técnica previamente realizadas.

La estructura del sector así definido resulta heterogénea y agrupa algunas actividades que se tratan, como sectores diferenciados. Tal es el caso de la extracción de piedra, arena y arcilla, o de la fabricación de materiales para la construcción.

Dada la amplitud semántica del concepto de construcción, en el ámbito de este Observatorio Industrial, el sector se considera constituido por las siguientes actividades:

- Construcción de edificios, ingeniería civil y otras actividades de construcción especializada¹.
- Extracción de materiales de construcción².
- Fabricación de materiales de construcción³.

¹. CNAE 09: 41, 42 y 43

². CNAE 09: 08.1

³. CNAE 09: 23.3; 23.5; 23.6; 23.7; 25.1

Construcción de edificios, ingeniería civil y otras actividades de construcción especializada

La actividad constructora tiene un gran peso en el conjunto de la economía española, habiendo adquirido mayor importancia en la última etapa del ciclo expansivo. En la actualidad y debido a la crisis financiera internacional, este sector se ha visto seriamente afectado y continúa atravesando una situación compleja. Según datos de la Contabilidad Nacional correspondientes a 2011, el peso relativo de la construcción en la economía ha sido del 10,53% del Producto Interior Bruto a precios de mercado, 0,4 puntos porcentuales menos que en 2010.

La importancia que en España tiene esta actividad se manifiesta tanto en términos de número de empresas como de empleo. Así, según datos del Directorio Central de Empresas (DIRCE) del INE, en 2011 contaba con un total de 487.224 empresas, lo que supone una disminución del 4,5% respecto a 2010. En cuanto al empleo, en 2011, esta rama ocupaba a 1.430.200 trabajadores según la Encuesta de Población Activa (EPA), un 15,9% menos que en el año anterior.

Extracción de materiales de construcción

En 2011 existían 2.364 empresas dedicadas a la actividad de extracción de materiales de construcción, un 2,5% menos que en 2010, que proporcionaron empleo a 19.200 ocupados.


La actividad productiva disminuyó un 12,4% en el año 2011, situándose en los 2.300 millones de euros.

Fabricación de materiales de construcción

La producción estimada de la industria de materiales de construcción para 2010 fue de 28.639 millones de euros, disminuyendo un 11,2% respecto a la de 2009.

Las exportaciones se situaron en 3.950 millones de euros, un 12,71% más que en 2009. El 45% de las exportaciones correspondieron al subsector de productos cerámicos, seguido de elementos metálicos para construcción con un 25,6% y corte, tallado y acabado de la piedra (13,7%).

Según la EPA el número de ocupados alcanzó la cifra de 213.300 en el segundo trimestre de 2011, lo que supone una caída del 2% con respecto al mismo trimestre del año anterior. Por su parte, el número de empresas en 2011 ha registrado una disminución del 5,5%.



Claves actuales y futuras
de la competitividad en
el sector de la construcción

ESTUDIO DE LA COMPETITIVIDAD
DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN
EN ESPAÑA

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Presentación del estudio

El objetivo inicial de este estudio era analizar y difundir las claves de la competitividad del sector de la construcción en España y dar a conocer la futura Comunicación de la Comisión, prevista tanto en sus Programas de Trabajo de los años 2010 y 2011, como en su política sobre una estrategia para la competitividad sostenible del sector de la construcción en la Unión Europea; tanto a la industria como a la administración, para que en la medida de sus posibilidades implanten las recomendaciones de la Comisión que los miembros del Observatorio consideremos más apropiadas y prioritarias, así como de otras medidas que consideremos oportunas basándonos en las conclusiones que se obtuviesen de este estudio.

Sin embargo, por un lado la prevista Comunicación no se había publicado al término de este estudio y, por otro, durante la elaboración del mismo se ha comprobado que la crisis económica y financiera actual prácticamente no permite a las empresas de la industria de la construcción desarrollar su actividad y no está en su mano el cambiar este hecho, pues los factores que han motivado esta situación son muy complejos y muchos de ellos totalmente ajenos al sector.

Por tanto, lo que se pretende con este estudio es mostrar una imagen de la trayectoria de este sector, desde el punto de vista económico, de formación y empleo y de investigación y desarrollo tecnológico, tomando como año inicial el año en que se publicó la Comunicación, y en el que se estaba comenzando a salir de otro periodo de recesión, obteniendo así una visión de qué hechos pudieron haber potenciado dicha salida, cuáles otros pudieron causar parte de la situación actual y cuáles podrían servirnos en la actualidad para reactivar la actividad de esta industria.

En el apartado 3 de este Estudio se analizan las recomendaciones dadas por la Comisión Europea en la citada Comunicación para completar el análisis de la trayectoria del sector. Como conclusión general se puede extraer que muchas de las recomendaciones apuntadas en aquel momento continúan estando de actualidad y son claves para un mejor desarrollo de la actividad del sector.

En el apartado 4 se apuntan una serie de recomendaciones que consideramos apropiadas para salir de la situación actual y otras que podrían servir para mejorar la competitividad de la industria de la construcción y que pueden ser de utilidad para las empresas.

Por último, aunque en el Estudio aparece en primer lugar, se ha considerado apropiado, a modo de introducción y para centrar de qué estamos hablando, explicar el marco conceptual de la competitividad de la industria de la construcción.

1.2 Marco conceptual

En la literatura se encuentran numerosas alusiones a los debates generados en torno al concepto de competitividad. Los orígenes se remontan a las primeras teorías de comercio internacional aportadas por la economía clásica. En concreto, David Ricardo (1817) amplió la división del trabajo propuesta por Adam Smith con su teoría de la ventaja comparativa, en la que plantea la posibilidad de obtener una ventaja comparativa en aquellos productos que al país le resulten relativamente más beneficiosos de vender a sus socios comerciales (Castellanos, 2010). Esta teoría, a su vez, parte de la idea del mercantilismo, en virtud de la cual se fundamenta que en el comercio no todas las partes resultan beneficiadas, sino que el superávit comercial se convierte en déficit para el otro (Castellanos, 2010). Las diferencias entre países por las que unos países encuentran más ventajosa la producción de ciertos bienes fueron explicadas por Eli Heckscher en 1919 y completadas por su discípulo Bertin Ohlin en 1933 a través de la teoría de la dotación de factores.

Contra la opinión de que el éxito en el comercio internacional es el único factor determinante sobre la competitividad de las economías, Krugman (1994) además, pone de manifiesto la falacia del juego de suma cero. Defendió que el libre comercio teóricamente podía dar lugar a la concentración empresarial debido a los rendimientos crecientes (Blanco, 2008).

Según algunos autores (Zysman y Tyson, 1983; Scott, 1985; Cohen y Zysman, 1987; Porter, 1987; Jones y Teece, 1988; Comisión Industrial de los Estados Unidos, 1992; Tyson, 1992; Foro Económico Mundial, 1996; Coriat, 1997; Informe Europeo sobre Competitividad, Comisión Europea, 2000; Anuario de Competitividad Mundial, 2003), la competitividad se considera como la *capacidad de producir, distribuir y proveer el servicio de los bienes en la economía internacional en competencia con los bienes y servicios producidos en otros países y hacerlo de una forma que aumente el nivel de vida (Castellanos, 2010).*

En este contexto, según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), *la competitividad es el grado en el cual un país, bajo condiciones de competencia en el mercado internacional, puede producir bienes y servicios, incrementando en forma sostenida los ingresos reales de su población y el nivel de empleo.*

Esta definición fue adoptada por la Comisión Europea y extendida a cualquier tipo de entidad: empresas, industrias, regiones, países y regiones supranacionales. Según la Comisión Europea, una *economía competitiva* es la *que tiene una alta tasa de crecimiento de la productividad*. En la definición de la Comisión, también se extrae que *la competitividad depende de la actuación de las pequeñas y medianas empresas que alimentan la industria de una economía.*

Por su parte, el Foro Mundial de Economía (WEF) define la competitividad como *el conjunto de instituciones, políticas y factores que determinan el nivel de productividad de un país.*

Estos enfoques aceptan, no solo el crecimiento en sí mismo, sino también la contribución del comercio exterior a los objetivos de crecimiento y bienestar general de una economía, como el impulsor de mayores niveles de competitividad.

En esta línea de reflexión, otros autores relacionan el nivel de competitividad de las economías con la destreza de mantener tasas de crecimiento y estándares de bienestar social aceptables, a la vez que provee empleo eficientemente de tal forma que no incide negativamente en el crecimiento económico potencial, ni la calidad de vida de las generaciones venideras (Landau, 1990). En este caso, no se atribuye en exclusiva (pero sí se reconoce) al comercio exterior la sostenibilidad del crecimiento y bienestar social.

A este tipo de enfoques, que relacionan competitividad con niveles de eficiencia y productividad, se han realizado aportaciones bajo la línea de reflexión siguiente: competitividad implica elementos de productividad, eficiencia y rentabilidad, pero no constituye un fin ni un objetivo en sí misma (Grupo Consultivo de Competitividad, 1995).

Según Michael Eugene Porter (1990), la productividad es el elemento fundamental de la competitividad de un país, no se hereda sino se crea y está en función, como primer elemento, de la capacidad de su sector industrial para adoptar innovaciones tecnológicas que se traducen en un incremento en la productividad (Castellanos, 2010). Por su parte, Krugman, (1994) defiende que ante la liberación total del comercio internacional, esto es, tras la eliminación de barreras, las actividades económicas tenderán, en un primer momento, a concentrarse en el centro, territorialmente hablando, por cuestiones relacionadas a las ventajas absolutas de las naciones (Castellanos, 2010).

Pasando del nivel macro al nivel microeconómico, son los sectores, empresas y productos en los que se evalúa la competitividad, y en la literatura se encuentran definiciones de competitividad basadas en la participación del mercado, indicadores de productividad, costo, márgenes de ganancia, y beneficios netos (Castellanos, 2010).

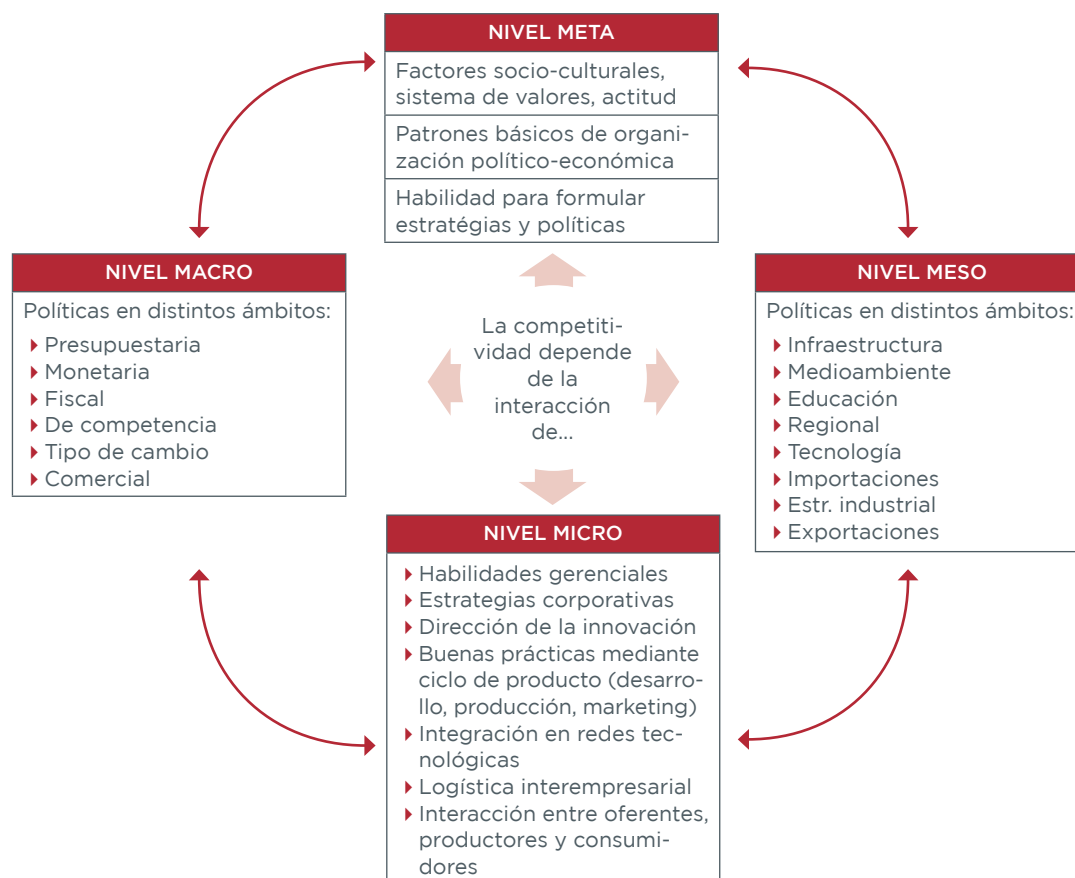
Específicamente a nivel empresarial, hay aportaciones teóricas que establecen la competitividad en la *habilidad de entregar bienes y servicios en el tiempo, lugar y forma preferida por los clientes de la misma, a precios tan buenos o mejores que los ofrecidos por los otros oferentes, obteniendo al menos el costo de oportunidad de los recursos empleados* (Sharples y Milhan, 1990). Esto, en un sentido más amplio, se puede definir como la *capacidad que tiene una organización, pública o privada, con o sin fines de lucro, de lograr y mantener ventajas que le permitan consolidar y mejorar su*

posición en el entorno socioeconómico en el que se desenvuelve (Mathews, 2009). Estas ventajas están definidas por sus recursos y su habilidad para obtener rendimientos mayores a los de sus competidores. Con referencia a las ventajas competitivas de las empresas (Porter, 1987), son características distintivas de las empresas y son sostenibles en el mediano y largo plazo ya sea por lo difícil o costoso de su imitación o por algún otro factor desarrollado por la organización. La construcción y obtención de una ventaja competitiva genera el éxito en el mercado o sector en el cual opere la empresa.

Por último, contemplando los cuatro niveles de un sistema (meta, macro, micro y meso) se han desarrollado modelos que definen el término competitividad a partir de una concepción sistémica. Según el concepto de competitividad sistémica, la competitividad de las empresas se constituye sobre la base de un acuerdo social estratégico, es decir, sobre la interacción de factores, actores y políticas, determinantes de competitividad, a cualquier nivel, en un marco en el que esos niveles pueden llevar a las empresas a aprovechar/generar ventajas competitivas.

Con el término “sistémica” se quieren puntualizar varios factores, por un lado, una empresa no suele ser competitiva por sí misma, sino con el respaldo de un conjunto de proveedores y servicios orientados a la producción, así como con el impulso de la presión competitiva. Por otra parte, el modo de organización de una sociedad a nivel institucional, influye en que un ambiente sea más o menos propicio para la competitividad, por medio de las relaciones externas existentes en las estructuras de gobierno. En tercer lugar, se sostiene que el Estado tiene un rol importante que jugar en el desarrollo y la reestructuración industrial. Por último, existen interrelaciones de relevancia entre cuatro niveles diferentes -meta, macro, meso y micro nivel- de organización social.

Determinantes de la competitividad sistémica



Fuente: elaboración propia a partir de Esser (1995)

Este tipo de competitividad también es conocido por competitividad “estructural” (OCDE, 1992). En cualquier caso, análogamente a *Esser et al* (1995), se utilizará competitividad sistémica para enfatizar que la competitividad de una empresa, sector o economía depende de un entramado de medidas y decisiones correspondientes a cuatro niveles del sistema: meta-, macro-, meso- y micro-, recogidas en la figura anterior.

Nivel meta

Los factores socio-culturales y valores extendidos se consideran esenciales en determinar en qué grado se impulsa o no el desarrollo de la dinámica empresarial y emprendedora.

El patrón básico de organización político-económica. Un sistema de organización abierto y orientado hacia la competencia fomenta la competitividad internacional mientras que un sistema cerrado y protegido, no.

La habilidad de formular estrategias y políticas de los actores sociales. La competitividad internacional surge solamente cuando una sociedad tiene éxito en el sólido consenso sobre la formulación de estrategias y políticas, y en el desarrollo de estrategias a medio plazo.

Nivel Macro

La principal preocupación en el nivel macro es crear el marco para la competencia efectiva para asegurar que la presión se ejerce sobre las empresas a aumentar su productividad, reduciendo la brecha con las empresas más innovadoras y competitivas a nivel internacional.

La condición clave para que esto se cumpla es la existencia de un marco macroeconómico estable que garantice los precios sin distorsiones y las condiciones de financiación favorables; una política de defensa de la competencia, o *antitrust*, que impida la aparición de situaciones de monopolio, y prácticas de competencia desleal; una política de tipo de cambio y comercial que no obstaculice las exportaciones, etc.

Nivel Meso

El nivel meso se refiere a la configuración del entorno específico en el que operan las empresas. Aquí es donde el Estado y los actores sociales a nivel nacional, regional y local crean ventajas de localización. Como en el caso del nivel micro, el nivel meso también requiere el desarrollo de nuevos modelos de organización y orientación. El modelo tradicional de control del gobierno, en el que los procesos de decisión son verticales, la gestión está dirigida a alcanzar intereses particulares, etc. se complementa con los nuevos modelos de gobernanza (Messner, 1995).

Las políticas de infraestructura, sectoriales, de educación, tecnología, medioambiente, de comercio exterior, entre otras, cobran especial relevancia en el ámbito Meso, en tanto influyen directamente en las variables de gobernanza de una economía.

Nivel Micro

La cualificación laboral y capacidad de gestión es crucial para la competitividad de las empresas. Las empresas competitivas están en condiciones de diseñar e implementar estrategias. Una condición importante para la competitividad es la capacidad de gestión de la innovación. La competitividad de una empresa se basa en el uso de las mejores prácticas a lo largo de la cadena de valor (desarrollo, adquisición y mantenimiento de stock, producción, marketing). La competitividad de las empresas se ve reforzada por su integración en redes tecnológicas (con otras empresas e instituciones de investigación y tecnología).

Definido el nivel micro, como el nivel de acción dentro de las empresas, podemos definir los factores de competitividad en el nivel microeconómico englobándolos en cuatro grandes áreas: fabricación, innovación de producto, marketing y formación de capital humano.

Podemos, a su vez, dividir estas áreas dependiendo de su incidencia en el mercado de valor. Los factores transversales de competitividad, además del desarrollo del capital humano, el marco institucional, tanto normativo como político, también influyen en la competitividad global del sector.

Principales áreas de competitividad en el nivel MICRO



Fuente: elaboración propia a partir de Esser (1995)

2. EVOLUCIÓN DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

2.1 Análisis estadístico

2.1.1. Marco económico

A continuación se presentan una serie de variables que nos muestran cómo ha evolucionado económicamente el sector de la construcción desde 1997 (cuando los datos lo han permitido) hasta la actualidad.

Recordemos que el sector de la construcción, en el ámbito de este Observatorio, engloba tanto la construcción de edificios e ingeniería civil, como la construcción especializada y la fabricación de materiales de construcción.

Este análisis estadístico servirá de base para elaborar las claves actuales y futuras de la competitividad en el último capítulo de este estudio.

a. Datos generales

La construcción ha venido representando tradicionalmente un elevado porcentaje del Producto Interior Bruto (PIB). Teniendo la participación mínima en el año 1997, representando un 6,5% del PIB, y la máxima en 2006, con un 10,8%.

En la siguiente tabla puede observarse cómo ha evolucionado en el periodo de tiempo estudiado el Producto Interior Bruto y el Valor Añadido Bruto de la Construcción:

	PIBpm*	VAB CONSTRUCCIÓN*	PARTICIPACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN EN EL PIB
1997	503.921	32.848	6,5%
1998	539.493	36.139	6,7%
1999	579.942	41.252	7,1%
2000	630.263	47.584	7,5%
2001	680.678	54.970	8,1%
2002	729.206	62.452	8,6%
2003	782.929	70.265	9,0%
2004	841.042	80.480	9,6%
2005	908.792	93.808	10,3%
2006	984.284	105.823	10,8%
2007	1.053.537	112.040	10,6%
2008(P)	1.088.124	113.511	10,4%
2009(P)	1.053.914	105.522	10,0%
2010(P)	1.062.591	97.791	9,2%

* Millones de euros,
precios corrientes.
(P) Datos provisionales

Fuente: Ministerio de Fomento. Anuario estadístico 2010

Los datos de Formación Bruta de Capital Fijo para el sector de la construcción (FBCFc), tal y como puede observarse en la siguiente tabla, solo están disponibles desde el año 2000. Durante este periodo de tiempo ha venido representando entre el 50 y el 60% de la FBCF.

Los datos de FBCFc corroboran que en las épocas de recesión la construcción residencial es la que más acusa la pérdida de actividad. Así del año 2000 al 2002 la FBCF de inmuebles residenciales representaba menos del 50% de la FBCFc; entre los años 2003 y 2007 más del 50%; y a partir del año 2008 sufre una drástica caída hasta representar en el año 2010 el 36,7%, a pesar de que la FBCFc había disminuido su participación en la FBCF total de una forma mucho más moderada.

FORMACIÓN BRUTA DE CAPITAL FIJO (precios corrientes)				
	Total	Construcción		
		Total	Inmuebles residenciales	Otras construcciones
2000	162.806	83.890	38.560	45.330
2001	176.966	95.159	44.445	50.714
2002	191.611	107.463	51.437	56.026
2003	212.800	121.498	61.069	60.429
2004	235.805	136.757	70.267	66.490
2005	267.042	156.031	80.816	75.215
2006	301.169	176.534	91.996	84.538
2007	323.243	187.693	97.005	90.688
2008(P)	311.830	179.133	86.897	92.236
2009(P)	252.961	150.402	61.159	89.243
2010(P)	238.667	135.296	49.695	85.601

Fuente: Ministerio de Fomento. Anuario estadístico 2010

En cuanto a empleo, en el año 2007 el sector de la construcción registró el máximo de población ocupada, siendo esta el 13,25% del total. En cambio, en el año 2010 registró la cifra más baja de ocupados, representado solo el 8,94% del total de población ocupada.

La población parada del sector de la construcción suponía en el año 2008 el 16,38% del total de población parada, cuando el año anterior (2007) solo había sido el 10%.

En cuanto a la tasa de paro, procede destacar que en el año 2009 esta era 8 puntos porcentuales superior a la tasa de paro total. Hasta el año 2007 la tasa de paro del sector siempre había sido inferior a la tasa de paro total, alcanzando en el año 2007 un mínimo histórico del 6% de tasa de paro.

	OCUPADOS		ASALARIADOS		PARADOS		TASA DE PARO	
	Total	Construcción	Total	Construcción	Total	Construcción	Total	Construcción
1997	13.260	1.300	10.134	982	3.472	317	20,8	19,6
1998	13.808	1.380	10.665	1.072	3.177	254	18,7	15,5
1999	14.568	1.567	11.406	1.241	2.722	203	15,8	11,5
2000	15.370	1.716	12.286	1.365	2.487	197	13,9	10,3
2001	15.946	1.850	12.787	1.478	1.869	175	10,5	8,6
2002	16.258	1.913	13.142	1.528	2.083	200	11,4	9,5
2003	16.695	1.985	13.598	1.661	2.127	196	11,3	9
2004	17.117	2.059	13.955	1.640	2.074	193	10,8	8,6
2005	18.973	2.357	15.502	1.877	1.913	152	9,2	6,1
2006	19.748	2.543	16.208	2.029	1.837	162	8,5	6
2007	20.356	2.697	16.760	2.167	1.834	183	8,3	6,4
2008	20.258	2.453	16.681	1.927	2.591	424	11,3	14,9
2009	18.888	1.888	15.681	1.446	4.150	671	18	26,2
2010	18.457	1.651	15.347	1.231	4.632	507	20,1	23,4

(miles de personas)

Fuente: Ministerio de Fomento. Anuario estadístico 2010

Por último, comentar una serie de datos que ofrece anualmente el Ministerio de Fomento desde el año 2001, a través de la encuesta de Estructura Industrial de la Construcción, y que nos muestran una imagen general del sector de la construcción. Aunque no representan todos los años del estudio, sí nos dan una idea bastante aproximada pues tiene en consideración tanto los años en los que el sector se encontraba en un momento de bonanza económica (hasta el año 2007), como los años de severidad económica.

Entre los años 2001 y 2005 el número de empresas crecía a una media del 8% anual, durante los años 2006 y 2007 bajó al 6% y a partir del año 2008 comenzaron a desaparecer empresas a un ritmo del 10% anual.

Como bien se sabe, una de las particularidades del sector de la construcción es que está constituido en su mayoría por PYMES. Hasta el año 2007 aproximadamente el 85% de las empresas tenían menos de 9 trabajadores. Prácticamente la mitad de estas no tenían asalariados y la otra mitad tenían entre 1 y 9 asalariados.

2. Evolución de la industria de la construcción

A partir del año 2007 ha ido aumentando paulatinamente el porcentaje de empresas de menos trabajadores, hasta alcanzar el 92% en 2009 y, de estas, el 45% no tenían ningún asalariado. Esto es debido a que, por la grave situación económica, las empresas han debido reducir su número de trabajadores, aquellas que más se han visto afectadas por este hecho son aquellas que tenían entre 10 y 400 trabajadores.

NÚMERO DE EMPRESAS SEGÚN NÚMERO DE ASALARIADOS									
	Empresas sin asalariados	De 1 a 9 trabajadores	De 10 a 19 trabajadores	De 20 a 49 trabajadores	De 50 a 99 trabajadores	De 100 a 199 trabajadores	De 200 a 400 trabajadores	Más de 500 trabajadores	Total
2001	120.592	140.894	22.848	12.790	2.442	747	263	65	300.641
2002	145.414	144.453	24.102	14.108	2.639	778	259	77	331.830
2003	155.769	149.804	28.891	13.977	2.576	947	301	66	352.331
2004	161.961	166.607	28.559	15.740	2.929	1.025	168	81	377.070
2005	166.039	182.252	33.754	16.201	3.155	1.169	219	112	402.901
2006	187.482	184.527	31.932	17.792	3.818	1.340	230	148	427.269
2007	183.814	221.966	27.616	17.368	3.766	1.444	255	129	456.358
2008	205.712	177.334	21.818	10.591	2.545	1.243	207	120	419.570
2009	190.614	159.466	16.061	7.897	1.936	816	143	96	377.029

Fuente: Ministerio de Fomento. Estructura de la Industria de la Construcción

Por subsectores, las empresas dedicadas a la construcción, tanto de edificios como de obra civil, representan alrededor del 40-45%, según el año, del total de empresas del sector; las empresas de instalaciones de edificios y obras representan alrededor del 20%; y las que se dedican al acabado de edificios y obras entre el 30 y el 35%.

NÚMERO DE EMPRESAS SEGÚN GRUPOS DE ACTIVIDAD				
	Construcción	Acabado de edificios y obras	Instalaciones de edificios y obras	Total
2001	135.130	67.880	87.321	300.641
2002	142.211	73.546	109.067	331.830
2003	135.461	78.052	125.162	352.331
2004	156.905	80.386	125.598	377.070
2005	162.297	86.977	144.064	402.901
2006	180.052	95.247	140.356	427.269
2007	206.629	102.496	135.505	456.358
2008	140.392	89.050	104.184	419.570
2009	131.202	80.992	81.306	377.029

Fuente: Ministerio de Fomento. Estructura de la Industria de la Construcción

En cuanto al personal ocupado, este aumentaba a una media del 10% anual hasta el año 2005, en 2006 aumentó en un 5%, en 2007 en un 3%, en 2008 disminuyó casi un 23% y en 2009 otro 17%. Consecuentemente, los costes de personal aumentaban a un ritmo entre el 15 y el 7% anual hasta 2007, y en 2008 y 2009 disminuyeron alrededor de una 15% cada año con respecto al anterior.

El volumen de negocio seguía prácticamente los mismos parámetros de la producción, excepto en 2009 cuando la producción nacional cayó un 26% con respecto al año anterior pero el volumen de negocio aumentó casi un 21%, probablemente debido a la reacción de aquellas grandes empresas que a la vista de la situación del mercado interior decidieron apostar por la internacionalización.

	NÚMERO DE EMPRESAS	PERSONAL OCUPADO	COSTES DE PERSONAL	VALOR DE LA PRODUCCIÓN	VOLUMEN DE NEGOCIO
2001	300.641	1.952.726	37.416	149.330	139.933
2002	331.830	2.189.274	42.862	185.434	173.540
2003	352.331	2.310.523	47.220	212.031	195.132
2004	377.070	2.455.722	50.031	225.918	210.818
2005	402.901	2.657.643	56.822	267.948	247.273
2006	427.269	2.797.500	63.794	310.581	284.831
2007	456.358	2.880.513	68.198	311.785	295.272
2008	419.570	2.232.238	58.564	368.266	231.815
2009	377.029	1.846.845	49.273	271.777	279.790

Fuente: Ministerio de Fomento. Estructura de la Industria de la Construcción

2. Evolución de la industria de la construcción

Las empresas de entre 1 y 9 trabajadores representan alrededor del 20-30% del valor de la producción, seguidas de las empresas de entre 20 y 49 trabajadores, que representan alrededor del 20%, excepto en los años 2008 y 2009 que han caído hasta representar el 12% del valor de la producción. Las empresas de entre 10 y 19 trabajadores y las de más de 500, representan cada una alrededor del 15% del valor de la producción, aunque las de entre 10 y 19 han experimentado un descenso más acusado en los últimos 2 años. Las de entre 100 y 199 representan entre el 7 y el 10% y, por último, aquellas que tienen entre 200 y 499 trabajadores solo representan alrededor del 5% y prácticamente no han experimentado variación a lo largo del periodo.

VALOR DE PRODUCCIÓN SEGÚN EL TAMAÑO DE LA EMPRESA (millones de €)									
	Empresas sin asalariados	De 1 a 9 trabajadores	De 10 a 19 trabajadores	De 20 a 49 trabajadores	De 50 a 99 trabajadores	De 100 a 199 trabajadores	De 200 a 400 trabajadores	Más de 500 trabajadores	Total
2001	5.187	32.309	20.965	30.991	14.761	10.333	8.959	20.427	143.932
2002	5.999	39.889	26.591	42.691	17.903	12.205	9.643	30.513	185.434
2003	67.887	48.606	35.666	46.428	17.773	15.161	12.830	28.779	212.031
2004	9.961	48.255	35.022	51.030	22.848	18.793	9.507	30.502	225.918
2005	10.002	58.439	44.542	55.615	24.877	22.074	12.014	40.383	267.948
2006	103.689	63.583	42.219	67.415	31.802	29.735	14.524	51.033	310.581
2007	11.253	72.003	34.692	60.664	34.096	22.410	15.001	50.565	311.785
2008	51.776	100.124	36.962	45.676	28.447	36.988	20.730	47.564	368.266
2009	42.682	75.466	26.587	34.172	21.349	22.363	13.195	35.962	271.777

Fuente: Ministerio de Fomento. Estructura de la Industria de la Construcción

Entre los años 2001 y 2006 el volumen de negocio del subsector de la edificación representaba alrededor del 75% del total de volumen de negocio, mientras que la ingeniería civil representaba el 25% restante. A partir del año 2007 la edificación ha ido perdiendo peso y en el año 2009 (último dato disponible) representaba el 65% del total del volumen de negocio. No obstante, al analizar este último dato hay que tener en cuenta que el volumen de negocio del sector ha caído un 35% entre los años 2007 y 2009. La caída más acusada se ha producido en el subsector de edificación residencial, en concreto en obra nueva, donde el volumen de negocio ha disminuido casi un 67%.

Entrando más en detalle en el subsector de la edificación, la edificación residencial representa alrededor del 70% del volumen de negocio y la no residencial el 30% restante. En el subsector residencial, el volumen de negocio de las actividades de restauración y conservación es prácticamente nulo, mientras que en el subsector no residencial estas actividades cobran mayor peso, llegando a alcanzar más del 30%.

En cuanto a la ingeniería civil, la obra nueva representa el 75% del volumen de negocio y la restauración y conservación el 25% restante. Su evolución es muy inconstante a lo largo del tiempo, aunque se podría decir que entre los años 2001 y 2006 crecía a un ritmo del 17% anual, y entre 2007 y 2009 ha pasado a decrecer a un ritmo del 1,5% anual, aunque donde más se ha acusado esa disminución ha sido en la restauración y conservación.

VOLUMEN DE NEGOCIO (millones de €)											
	Edificación	Residencial			No residencial			Ingeniería Civil			Total
		Total	Obra nueva	Restauración y conservación	Total	Obra nueva	Restauración y conservación	Total	Obra nueva	Restauración y conservación	
2001	99.599	68.847	55.246	13.601	30.752	22.157	8.594	35.276	25.756	9.521	134.875
2002	127.690	90.121	73.335	16.786	37.569	25.582	11.987	45.850	36.223	9.627	173.540
2003	148.457	105.489	86.931	18.558	42.968	28.910	14.057	46.675	35.408	11.266	195.132
2004	154.786	112.579	93.420	19.159	42.207	28.450	13.757	56.031	42.179	13.853	210.818
2005	195.266	145.004	123.241	21.763	50.262	34.591	15.671	52.007	39.685	12.322	247.274
2006	212.470	157.185	133.573	23.612	55.286	37.442	17.843	72.361	53.060	19.301	284.831
2007	204.470	146.478	125.115	21.363	57.992	42.232	15.760	90.802	70.811	19.991	295.272
2008	161.312	112.352	88.091	24.261	48.960	35.533	13.427	70.502	51.121	19.382	231.815
2009	124.675	79.546	60.764	18.783	45.129	32.441	12.688	65.184	47.282	17.902	189.859

Fuente: Ministerio de Fomento. Estructura de la Industria de la Construcción

b. Fabricación de materiales de construcción

A continuación se comentan los principales datos económicos de aquellos materiales de construcción que se acordó estudiar en el ámbito de este Observatorio.

Fabricación de productos cerámicos para la construcción

El subsector de fabricación de productos cerámicos para la construcción es un sector relativamente pequeño. En el año 1999 estaba formado por 1.101 empresas, la mayoría de las cuales tenían menos de 50 trabajadores, no obstante había cinco grandes empresas de más de 500 trabajadores. Hasta el año 2004 el número de empresas de este subsector fue aumentando ligeramente, hasta alcanzar las 1.115 empresas en dicho año, momento en el cual comenzaron a desaparecer empresas y a 1 de enero de 2011 operaban en este subsector 811 empresas. Al igual que en el sector de la construcción propiamente dicho, el segmento de empresas de entre 20 y 50 trabajadores es el que ha experimentado una disminución mayor.

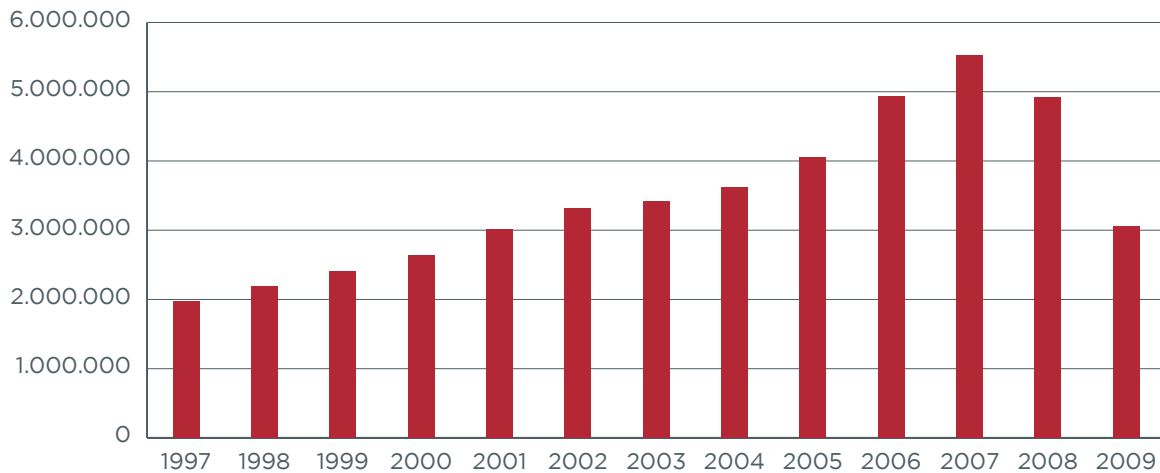
2. Evolución de la industria de la construcción

En el año de inicio de este estudio, 1997, la producción de este subsector era de casi dos mil millones de euros, cifra que aumentaba de media un 10% anual hasta el año 2002. Durante los años 2003 y 2004 la producción aumentó en menor medida, en el año 2006, año de máximo apogeo del sector de la construcción, aumentó un 20% con respecto al año anterior, en 2007 casi un 12%, alcanzando en ese momento una producción de algo más de cinco mil millones y medio de euros. A partir de ese momento la producción cayó hasta los tres mil millones de euros en 2009.

Este subsector es un gran exportador. Si comparamos los datos de exportación con la producción, observamos que en el año 1997 se exportaba aproximadamente el 70% de la producción. Sin embargo dicha actividad fue disminuyendo paulatinamente hasta el año 2007, en el que se exporta el 42% de la producción. A partir de ese momento, y debido a que comenzaban a notarse los efectos de la crisis en España, la exportación comenzó a aumentar nuevamente y en el año 2009 representaba el 56% de la producción.

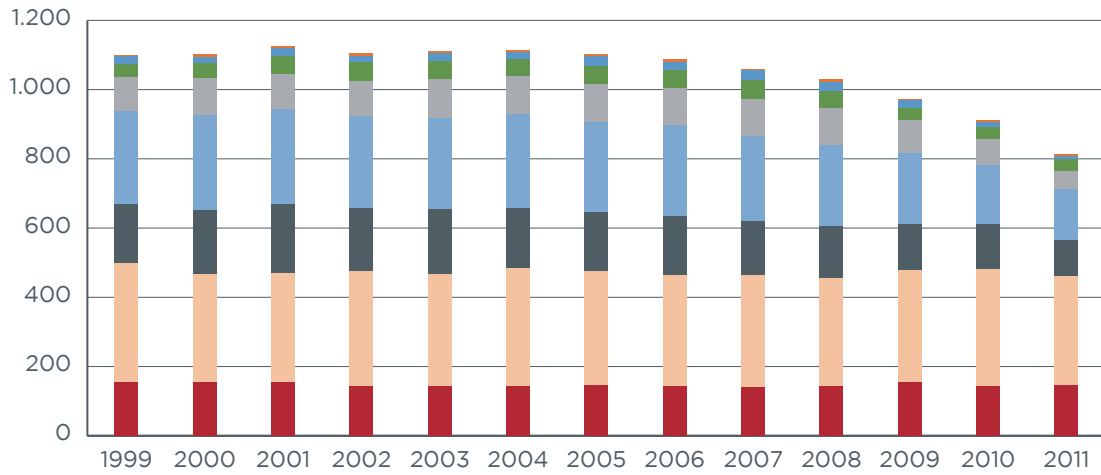
La importación se ha mantenido más o menos constante a lo largo del periodo de estudio, representando entre el 2 y el 3% de la producción.

Datos de producción del sector de fabricación de productos cerámicos (miles de euros)



Fuente: INE

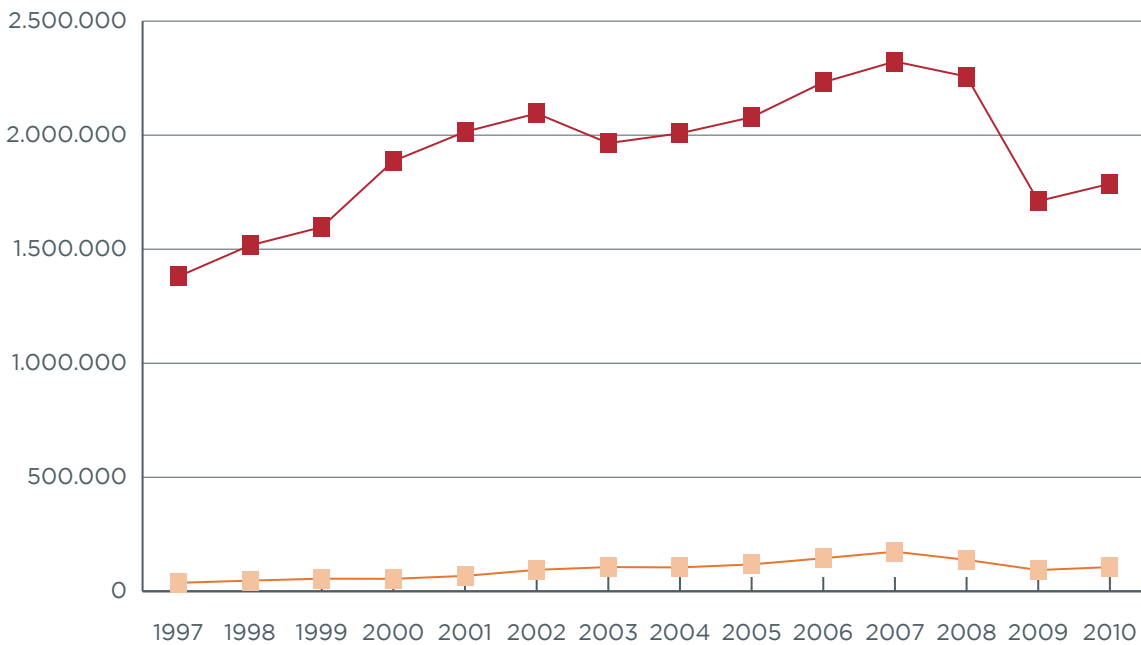
Número de empresas del sector de fabricación de materiales cerámicos



Fuente: INE

- Empresas sin asalariados
- De 1 a 9 trabajadores
- De 10 a 19 trabajadores
- De 20 a 49 trabajadores
- De 50 a 99 trabajadores
- De 100 a 199 trabajadores
- De 200 a 400 trabajadores
- De 500 a más trabajadores

Datos de exportación e importación del sector de fabricación de materiales cerámicos (miles de euros)



Fuente: Datacomex

- Exportación
- Importación

Fabricación de cemento, cal y yeso

El subsector de fabricación de cemento, cal y yeso es un sector que se ha mantenido prácticamente constante a lo largo del periodo de estudio en cuanto al número de empresas, siendo este de alrededor de 200 empresas (241 en 1999 y 233 en 2011). No obstante, a 1 de enero de 2011 en total había un 4% menos de empresas que a 1 de enero de 2010. Los segmentos que experimentaron mayor caída fueron el de empresas de 200 a 400 trabajadores, con casi un 17% menos de empresas, y el de empresas sin asalariados, con casi un 12% menos de empresas.

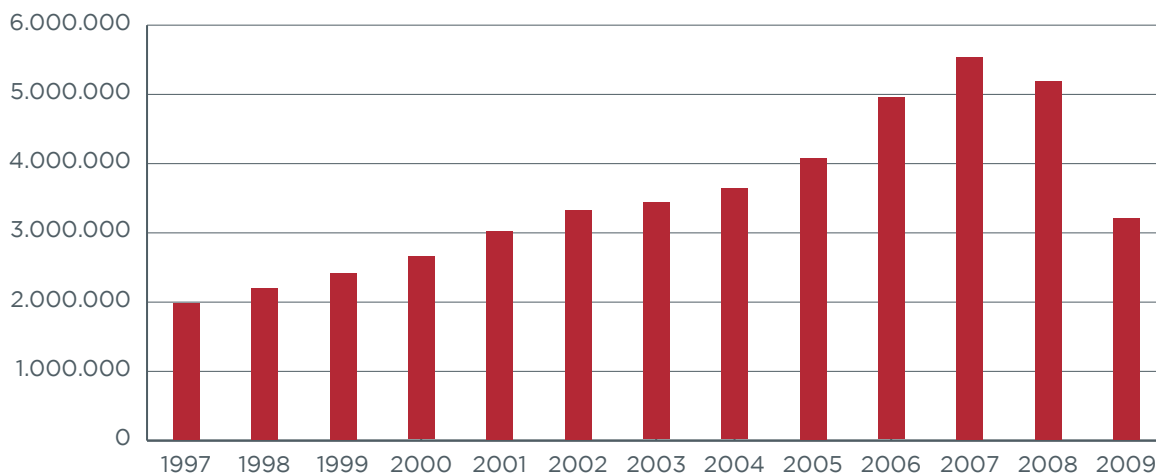
A pesar de ser un subsector con pocas empresas, su producción es similar a la de fabricación de materiales cerámicos para la construcción, cuyo número de empresas es cinco veces superior, llegando a estar incluso ligeramente por encima en los años 2008 y 2009.

En cambio, los datos de exportación son muy diferentes. Durante los años 1997 a 2000 la exportación representaba entre el 10 y el 6% de la producción (unos 200 millones de euros), posteriormente comenzó a disminuir paulatinamente hasta el año 2007, momento en el que representaba el 3%; a partir de ese momento comenzó nuevamente a aumentar, por la crisis inmobiliaria como se ha comentado anteriormente, y en 2009 representaba alrededor del 6,5%.

La importación de cemento, cal y yeso desde el año 1999 y hasta el 2008 ha estado por encima de la exportación. Entre los años 2001 y 2004 era prácticamente el doble (en torno a los 300 millones de euros) y en el año 2007 llegó a ser casi siete veces superior. A partir del año 2008 la importación de cemento, cal y yeso decayó a tasas cercanas al 50% anual.

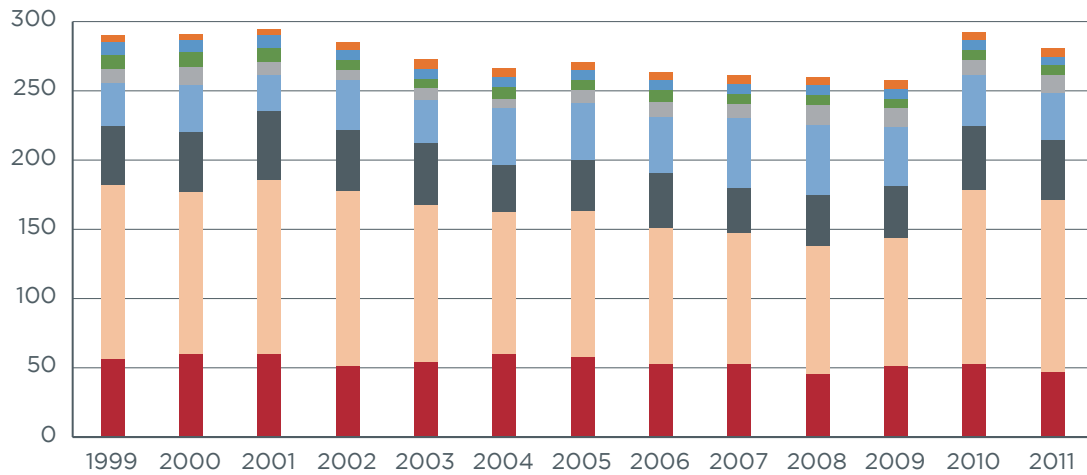
Durante los años 2003 y 2004 se produjo una ligera pérdida de actividad que se manifiesta tanto en los datos de producción, importación y exportación, como en cuanto al número de empresas.

Datos de producción de la fabricación de cemento, cal y yeso (miles de euros)



Fuente: INE

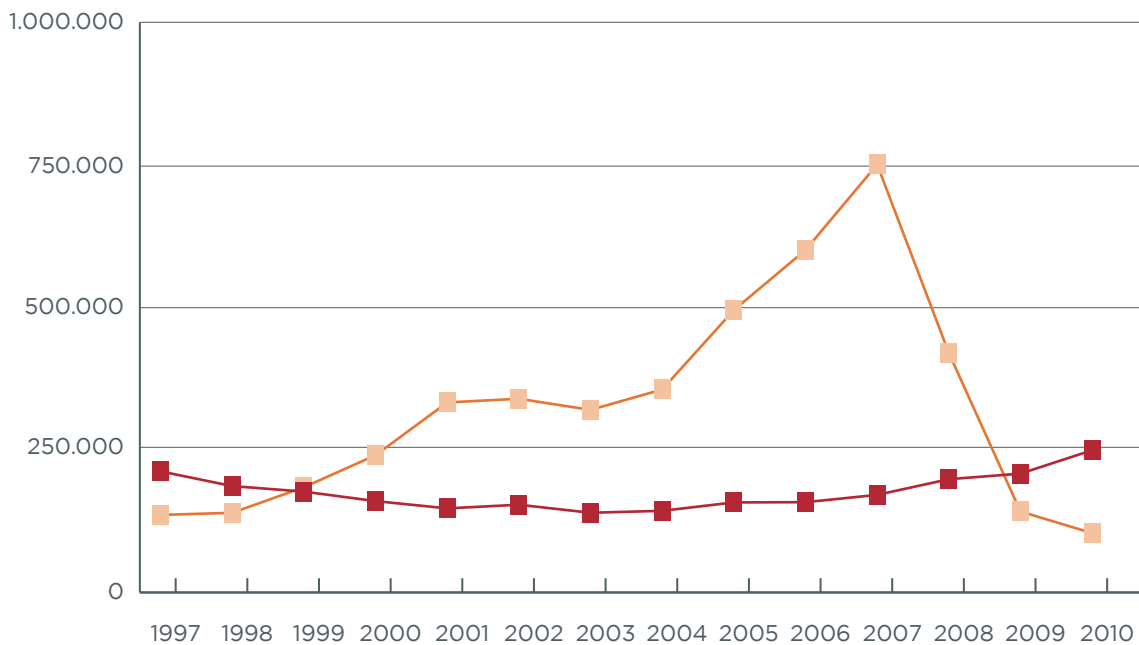
Número de empresas del sector de fabricación de cemento, cal y yeso



Fuente: INE

- Empresas sin asalariados
- De 1 a 9 trabajadores
- De 10 a 19 trabajadores
- De 20 a 49 trabajadores
- De 50 a 99 trabajadores
- De 100 a 199 trabajadores
- De 200 a 400 trabajadores
- De 500 a más trabajadores

Datos de exportación e importación del sector de fabricación de cemento, cal y yeso (miles de euros)



Fuente: Datacomex

- Exportación
- Importación

Fabricación de elementos de hormigón, cemento y yeso

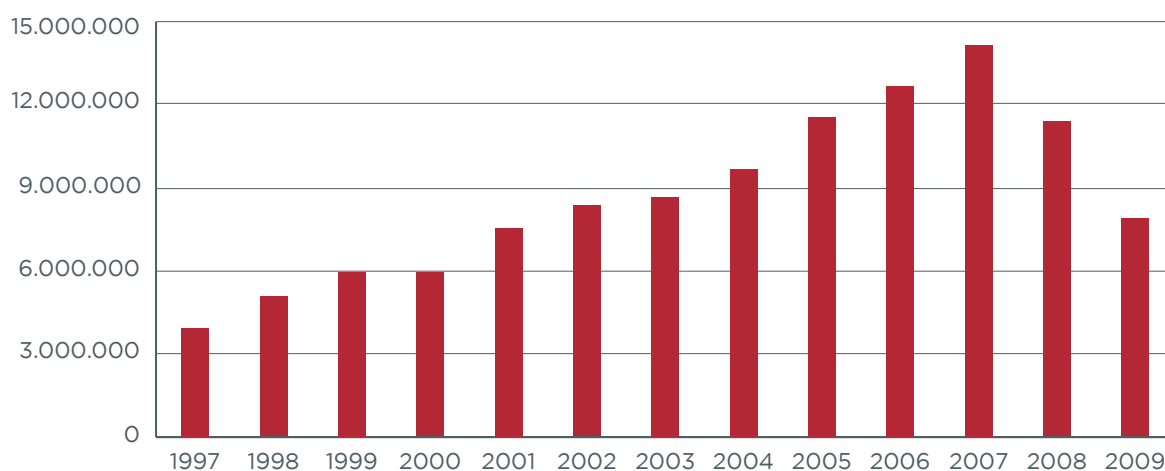
El subsector de fabricación de elementos de hormigón, cemento y yeso es un poco mayor que los dos comentados anteriormente en cuanto a número de empresas y producción pero no siendo así, en cambio, en términos de exportación e importación.

El número de empresas entre los años 1999 y 2009 se mantenía en torno a las 3.200, siendo la mitad de ellas de entre 1 y 9 trabajadores. En el año 2011 el número de empresas de este subsector era de 2.876, siendo relevante destacar que la mayoría de las grandes empresas han desaparecido en estos últimos años.

La producción media anual entre los años 1997 y 2003 era de seis mil millones de euros, entre los años 2004 y 2008 de once mil millones y en el año 2009 cayó hasta algo menos de ocho millones, lo que supone una caída del 30% con respecto al año anterior.

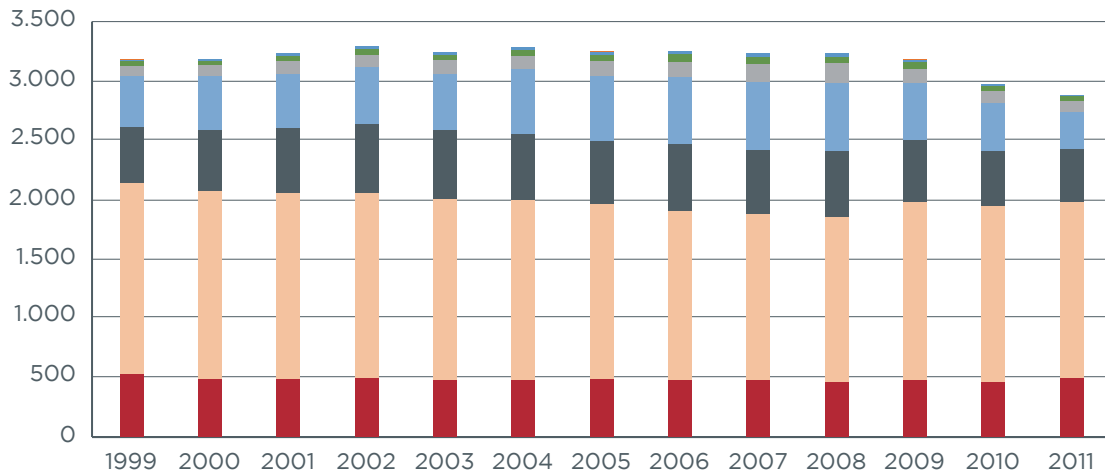
Las cifras de importación y exportación son relativamente bajas en comparación con la producción de este subsector. La exportación se sitúa en los 132 millones de euros en 1997 y 361 millones en 2010, destacando un aumento del 10% en este último año respecto al anterior. La importación era de 25 millones de euros en 1997 y de 114 en 2010.

Datos de producción del sector de fabricación de elementos de hormigón, cemento y yeso (miles de euros)



Fuente: INE

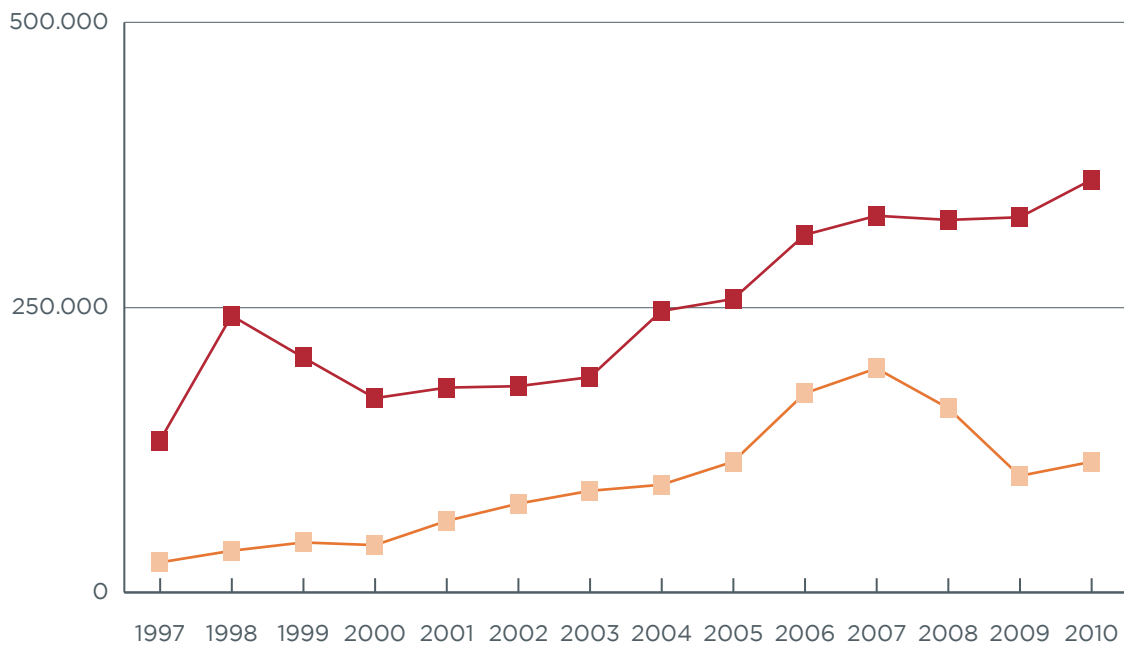
Número de empresas del sector de fabricación de elementos de hormigón, cemento y yeso



Fuente: INE

- Empresas sin asalariados
- De 1 a 9 trabajadores
- De 10 a 19 trabajadores
- De 20 a 49 trabajadores
- De 50 a 99 trabajadores
- De 100 a 199 trabajadores
- De 200 a 400 trabajadores
- De 500 a más trabajadores

Datos de exportación e importación del sector de fabricación de elementos de hormigón, cemento y yeso (miles de euros)



Fuente: Datacomex

Corte, tallado y acabado de la piedra

El subsector de corte, tallado y acabado de la piedra está compuesto por un número importante de empresas, alrededor de 4.000, sin embargo su producción ronda los tres mil millones de euros.

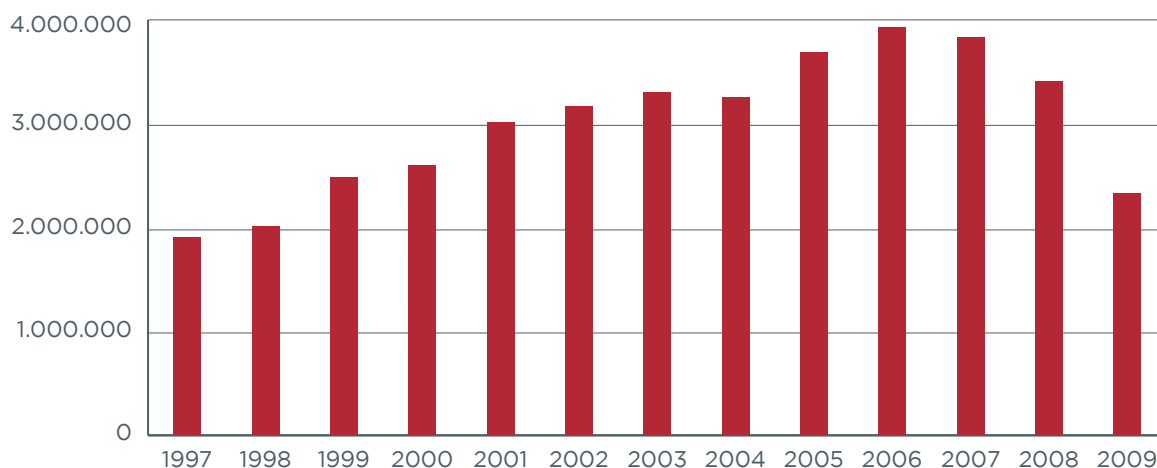
Más de la mitad de las empresas del sector tienen solo entre 1 y 9 trabajadores y prácticamente no hay empresas de más de 200 trabajadores. Al igual que en otros subsectores, el número de empresas aumentaba entre los años 1997 y 2008, pero a partir de ese momento comenzaron a desaparecer empresas, aunque en menor medida que en otros subsectores.

La producción en el año 1997 era de 1.901 millones de euros y en 2009 de 2.327 millones de euros. Alcanzando su máximo en el año 2006 con 3.925 millones.

Entre los años 1997 y 2002 la exportación era alrededor del 22% de la producción. En el año 2005 disminuyó hasta representar el 16% y a partir de ese momento comenzó a aumentar nuevamente, volviendo en el año 2009 a los valores iniciales del 22%, lo que suponía algo más de 500 millones de euros.

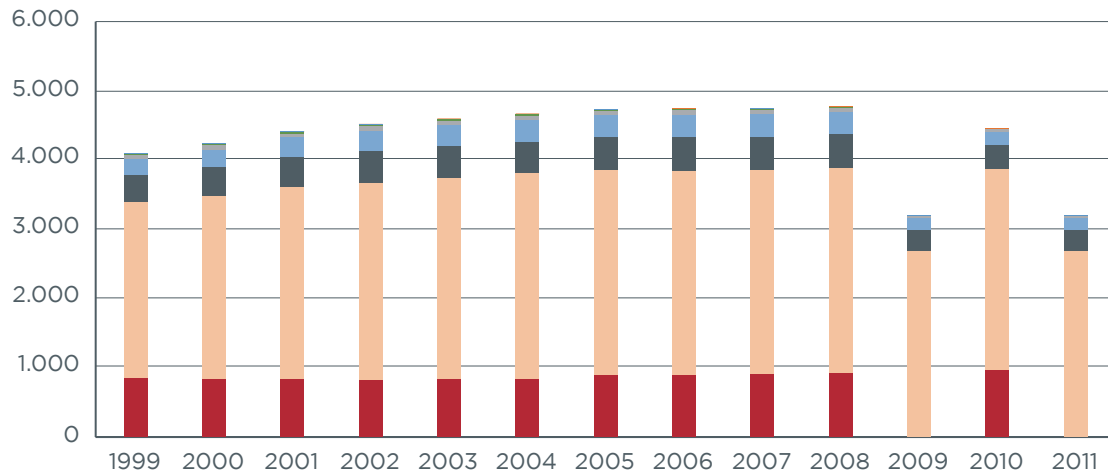
En cuanto a la importación, se comportaba de manera similar aunque en menores proporciones, aumentó ligeramente entre los años 1997 y 2001, representando en torno al 2% de la producción; disminuyó en 2002 y 2003, volvió a aumentar hasta el año 2007, momento en el que representaba casi el 5% de la producción; y en 2009 volvió a caer hasta representar el 4% de la producción, 93 millones de euros.

Datos de producción del sector de corte, tallado y acabado de la piedra (miles de euros)



Fuente: INE

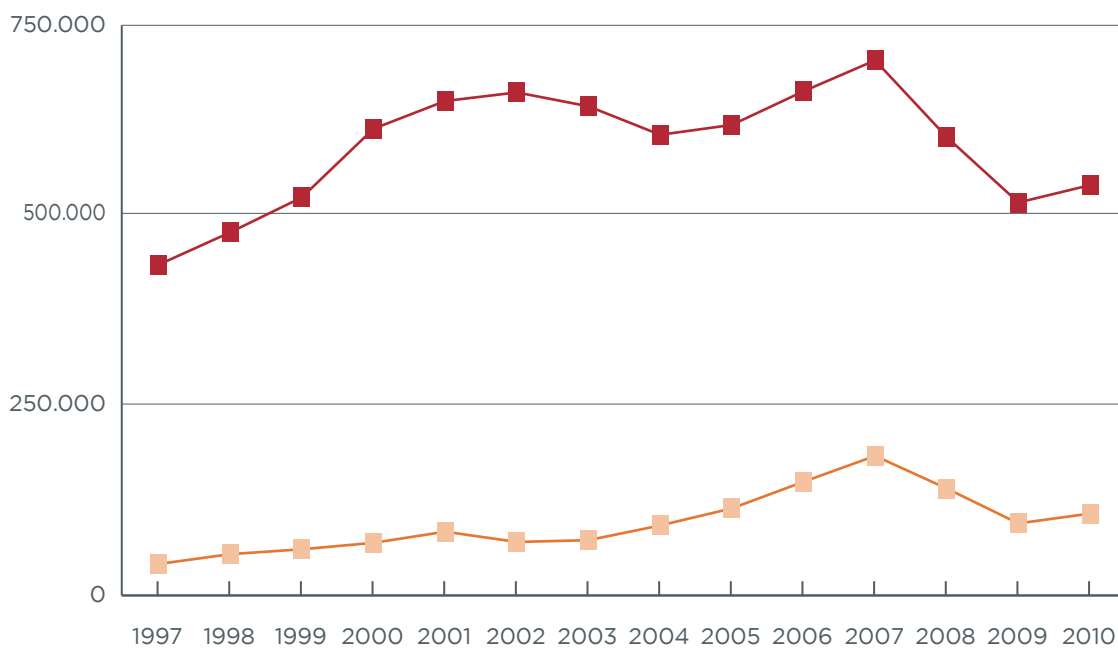
Número de empresas del sector de corte, tallado y acabado de la piedra



Fuente: INE

- Empresas sin asalariados
- De 1 a 9 trabajadores
- De 10 a 19 trabajadores
- De 20 a 49 trabajadores
- De 50 a 99 trabajadores
- De 100 a 199 trabajadores
- De 200 a 400 trabajadores
- De 500 a más trabajadores

Datos de exportación e importación del sector de corte, tallado y acabado de la piedra (miles de euros)



- Exportación
- Importación

Fuente: Datacomex

Fabricación de elementos metálicos para la construcción

Por último, el subsector de fabricación de elementos metálicos para la construcción es el de mayor envergadura en cuanto a número de empresas y producción, aunque en términos de exportación continúa siendo superado por el de fabricación de productos cerámicos para la construcción.

En 1999, 17.788 empresas se dedicaban a este subsector. En 2008 la cifra había aumentado hasta las 25.450 empresas. Sin embargo, a principios de 2011 había desaparecido el 14% de estas.

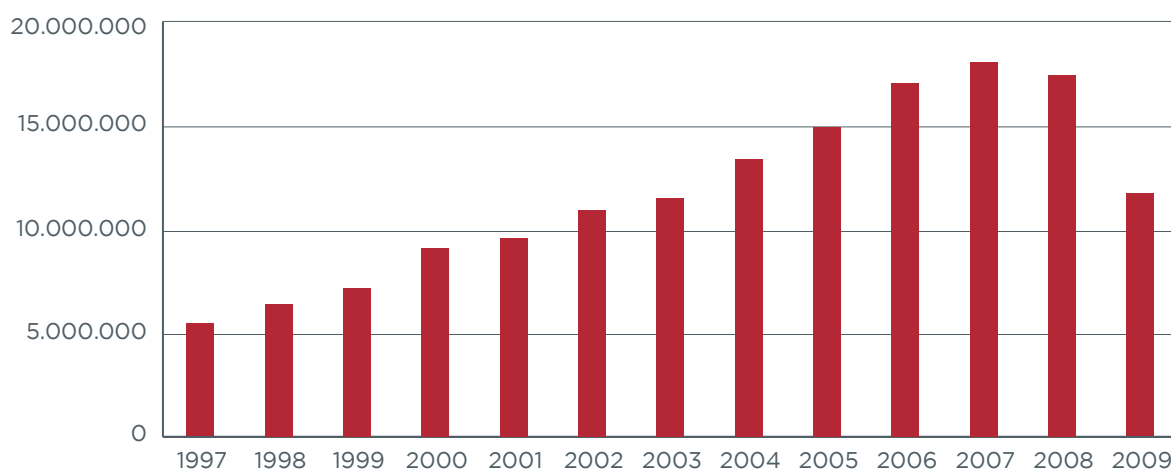
Al igual que en otros subsectores, más de la mitad de las empresas solo tienen entre 1 y 9 trabajadores y las empresas de más de 100 trabajadores representan solamente alrededor del 1% del total.

Como se ha comentado anteriormente, es el subsector con un valor de la producción mayor, 5.436 millones de euros en 1997, 18.043 millones en 2007 y 11.692 millones en 2009.

El comportamiento de la exportación e importación de este subsector a lo largo de los años ha sido bastante heterogéneo. Entre 1997 y 2005 la exportación era ligeramente superior a la importación. Durante los años 2006 y 2007, años de mayor apogeo del sector, la importación era ligeramente superior a la exportación. Y a partir del año 2008 volvieron a cambiarse los papeles y en 2010 la exportación era más del doble de la importación, algo más de mil millones de euros.

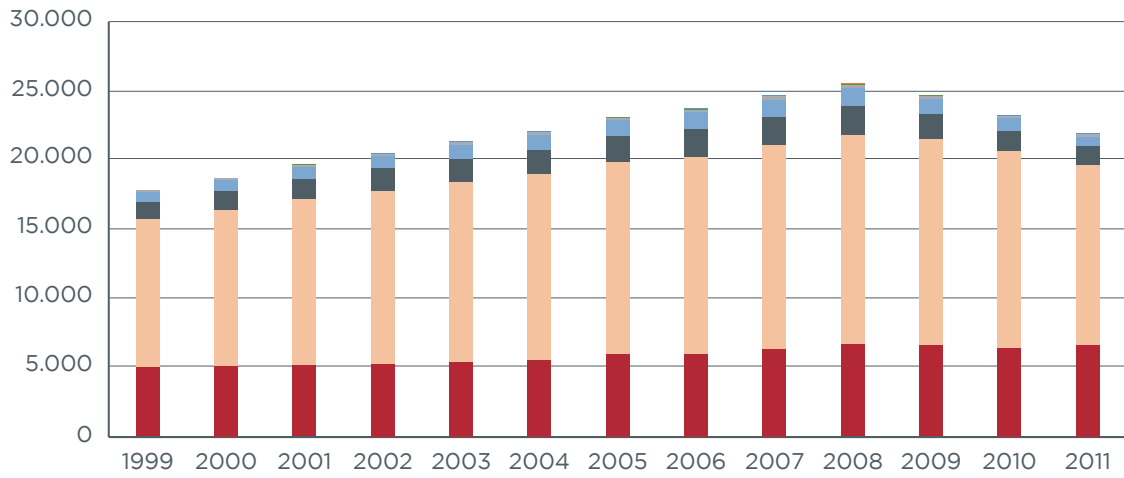
En el año 1997 la exportación representaba el 16% de la producción y la importación solo el 2,5%. A partir de ese año ambos valores han estado alrededor del 3%, excepto en los dos últimos años, en los que la exportación ha aumentado de manera considerable, como se comentaba en el párrafo anterior.

Datos de producción del sector de fabricación de elementos metálicos (miles de euros)



Fuente: INE

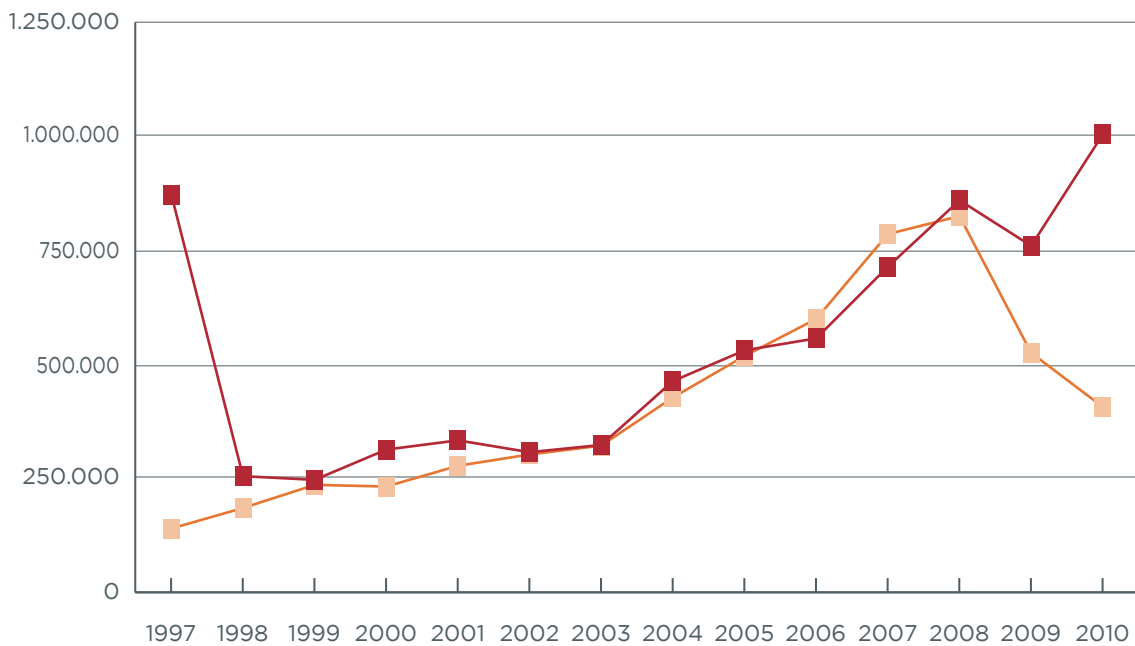
Número de empresas del sector de fabricación de elementos metálicos para la construcción



Fuente: INE

- Empresas sin asalariados
- De 1 a 9 trabajadores
- De 10 a 19 trabajadores
- De 20 a 49 trabajadores
- De 50 a 99 trabajadores
- De 100 a 199 trabajadores
- De 200 a 400 trabajadores
- De 500 a más trabajadores

Datos de exportación e importación del sector de fabricación de elementos metálicos para la construcción (miles de euros)

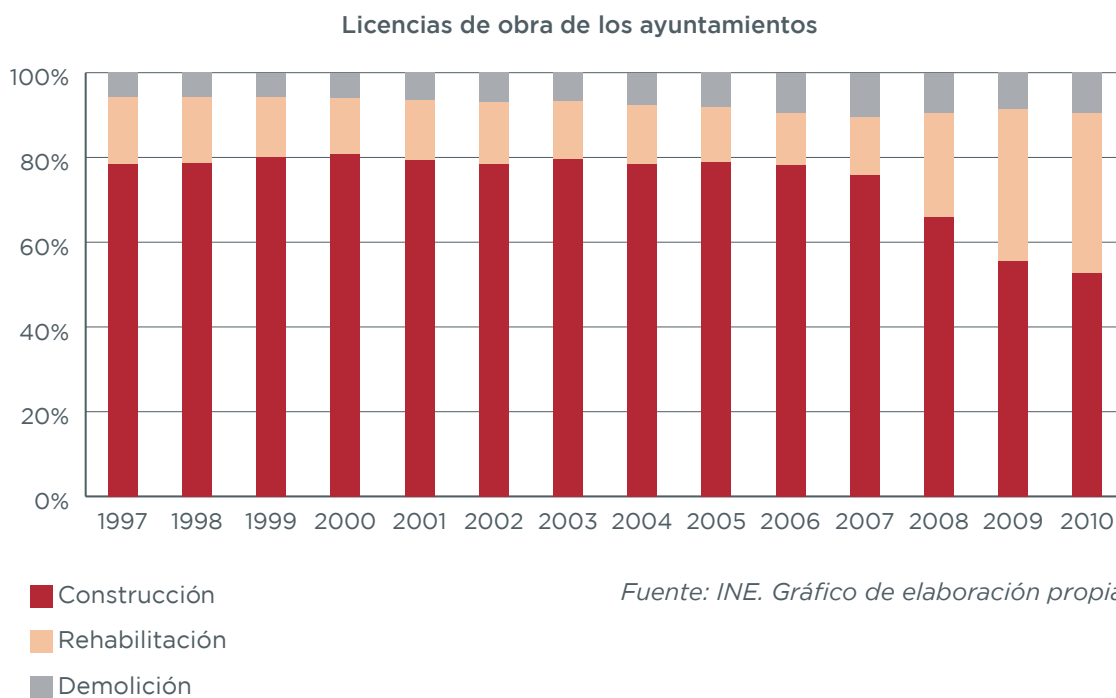


Fuente: Datacomex

c. Edificación

El subsector de la edificación es el que ha acusado en mayor medida la crisis económica. Entre los años 1997 y 2006 el número de licencias de obra concedidas por los ayuntamientos, incluyendo construcción de edificios, rehabilitación y demolición, crecía a tasas anuales cercanas al 10%. En el año 2007 el número de licencias cayó un 16%, en el 2008 un 42%, en el 2009 un 35% y en el 2010 todavía cayó un 9% más. Es decir, se ha pasado de 294.380 licencias de obra concedidas por los ayuntamientos en el año 2006 a 84.775 en 2010.

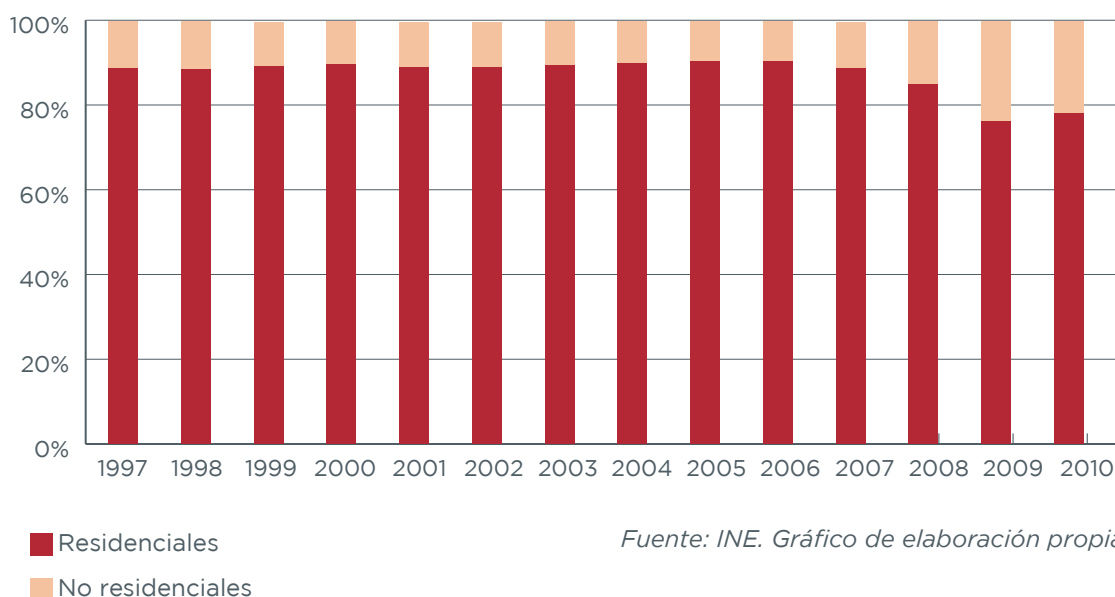
Como se observa en el siguiente gráfico, la rehabilitación ha pasado de representar el 15% de las licencias concedidas en 2006, a representar casi el 38 de las concedidas en 2010. Es de destacar también que en los años de mayor apogeo de la edificación la rehabilitación solo representaba el 12% de las licencias. Como se comentará más adelante, este hecho pone de manifiesto la tendencia, y necesidad, de que el sector de construcción de edificios se reoriente hacia la edificación.

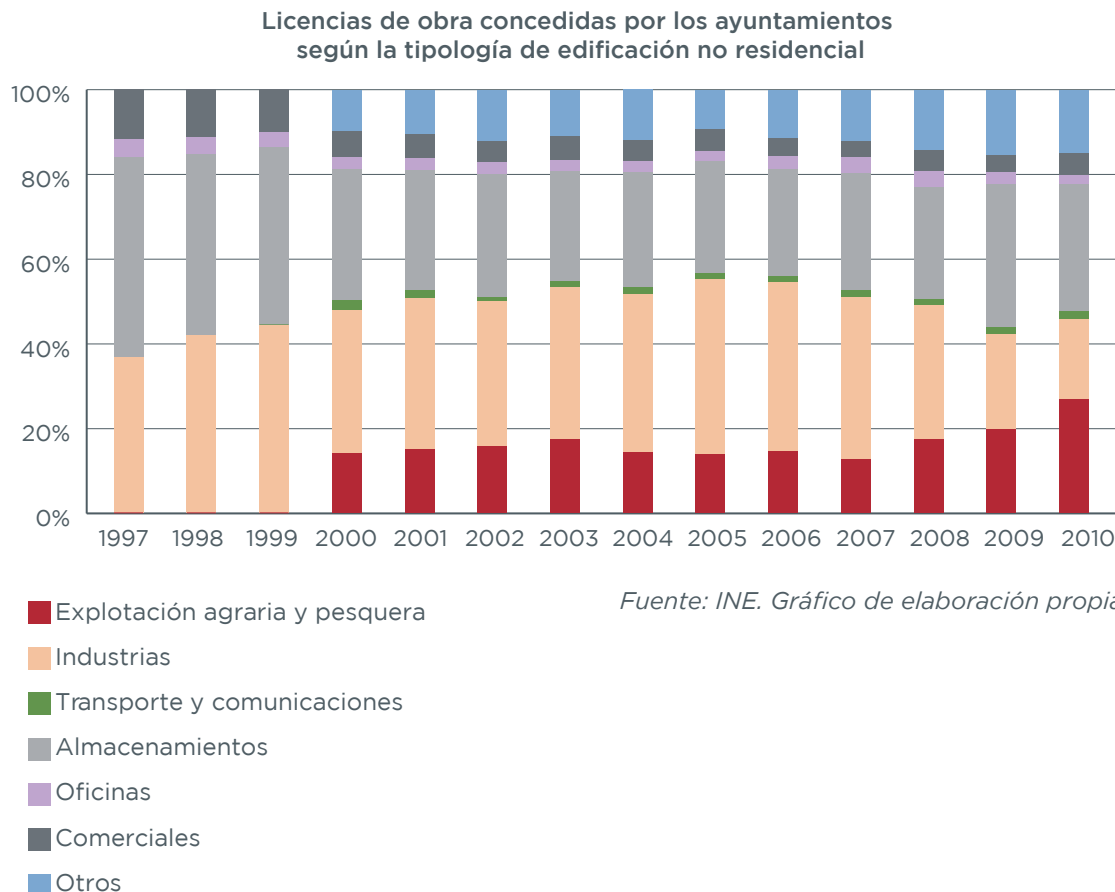


EDIFICIOS (Licencias de los ayuntamientos)			
	Construcción	Rehabilitación	Demolición
1997	110.776	22.449	8.157
1998	129.830	25.405	9.543
1999	146.939	25.591	10.794
2000	158.008	25.727	11.838
2001	144.576	25.818	11.799
2002	145.048	27.336	12.718
2003	167.138	28.392	14.420
2004	184.278	32.229	18.165
2005	203.377	33.086	20.997
2006	230.044	35.856	28.480
2007	187.147	33.359	26.141
2008	93.678	34.807	14.573
2009	51.744	33.267	7.984
2010	44.781	31.910	8.084

Por tipología de edificios, el número de licencias de obra de edificios residenciales representaba entre los años 1997 y 2006 el 90% del total de licencias concedidas por los ayuntamientos. Entre los años 2007 y 2010 este porcentaje fue disminuyendo paulatinamente hasta representar en 2010 el 78%, ganando cada vez más peso la edificación no residencial. De esta, las más abundantes son las edificaciones industriales y las de almacenamiento.

Licencias de obra concedidas por los ayuntamientos según la tipología de edificación





En cuanto a las variaciones anuales, el número de licencias concedidas por los ayuntamientos para edificación residencial aumentaba a un ritmo del 9% anual, mientras que entre los años 2007 y 2010 decrecía a una tasa anual del 33%. Las licencias para edificación no residencial se comportaban de manera similar, crecían a un ritmo del 7% anual en el primer periodo y decrecían a una media del 17% anual en el segundo periodo.

EDIFICIOS TERMINADOS (Licencias de los ayuntamientos)										
	Edifica- ción	Residen- ciales	No resi- denciales	Explot. agrar. y pesquera	Industrias	Transp. y comunic.	Almac.	Oficinas	Comer- ciales	Otros
1997	110.776	98.562	12.214	0	2.962	0	3.835	329	811	0
1998	129.830	115.333	14.497	0	4.256	0	4.365	406	961	0
1999	146.939	131.280	15.659	0	5.096	0	4.808	411	946	0
2000	158.008	142.035	15.973	2.292	5.484	387	5.073	424	1.009	1.304
2001	144.576	128.874	15.702	2.391	5.732	278	4.571	417	914	1.399
2002	145.048	129.279	15.769	2.517	5.507	182	4.657	419	810	1.677
2003	167.138	150.064	17.074	3.013	6.256	243	4.545	447	986	1.584
2004	184.278	166.180	18.098	2.648	6.870	325	5.004	465	908	1.878
2005	203.377	184.218	19.159	2.693	8.080	255	5.197	460	984	1.490
2006	230.044	208.631	21.413	3.161	8.710	346	5.471	684	956	2.085
2007	187.147	166.322	20.825	2.698	8.089	364	5.886	755	815	2.218
2008	93.678	79.752	13.926	2.450	4.503	221	3.749	519	733	1.751
2009	51.744	39.564	12.180	2.421	2.777	186	4.148	366	466	1.696
2010	44.781	35.110	9.671	2.652	1.843	198	2.947	231	510	1.290

Fuente: INE

Si hablamos del número de edificaciones terminadas, basándonos en el número de certificaciones de los Colegios de Aparejadores, la tendencia es similar a la del número de licencias concedidas. Entre los años 1997 y 2006 aumentaban un 8% anual y entre 2007 y 2010 disminuía un 16% cada año.

En cuanto al tipo de promotor, basándonos en estos mismos datos, las personas físicas y comunidades de propietarios junto con las sociedades mercantiles suponen prácticamente el 95% de los edificios terminados, correspondiendo el 5% restante a cooperativas, administraciones públicas y otros promotores.

Entre el año 1997 y el 2000 y a partir del año 2009, las personas físicas y las comunidades de propietarios promovían más edificios que las sociedades mercantiles; mientras que entre los años 2001 y 2008 ocurría lo contrario, quedando así de manifiesto el impacto que las recesiones económicas tienen sobre las sociedades mercantiles dedicadas a la promoción de edificios.

EDIFICIOS TERMINADOS (Certificaciones de los Colegios de Aparejadores)						
	Total	Personas físicas y com. propietarios	Sociedades mercantiles	Cooperativas	AAPP	Otros promotores
1997	84.077	40.299	37.038	4.190	1.231	1.319
1998	87.747	43.429	39.130	2.839	1.072	1.277
1999	104.337	51.501	47.256	2.720	1.107	1.753
2000	117.173	53.265	57.450	3.263	1.050	2.145
2001	113.992	48.926	58.550	3.357	1.087	2.072
2002	121.363	48.509	67.058	2.104	1.417	2.275
2003	138.732	54.935	77.227	2.619	1.398	2.553
2004	144.669	58.567	79.445	2.244	1.372	3.041
2005	162.968	59.308	88.341	2.101	1.860	11.358
2006	172.746	69.780	96.205	2.144	1.819	2.798
2007	175.635	71.593	99.413	1.447	2.351	831
2008	169.452	70.197	94.017	1.886	2.613	739
2009	114.705	57.296	50.661	1.118	3.107	2.523
2010	81.543	45.040	30.248	928	3.244	2.083

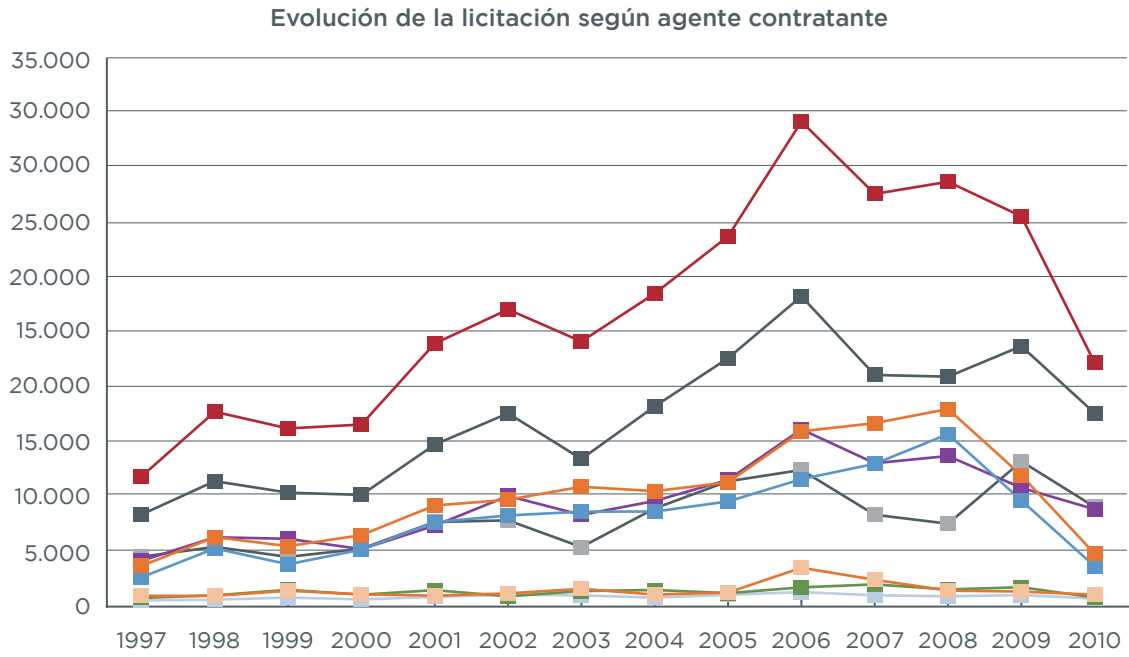
Fuente: INE

d. Ingeniería civil

Licitación pública

La evolución de la actividad de ingeniería civil viene determinada principalmente por la inversión pública y condiciona a multitud de sectores por el efecto arrastre, tal y como se detalla en el estudio realizado por este mismo Observatorio en el año 2009.

Por otro lado, la disponibilidad de fondos de las administraciones públicas y los ciclos electorales condicionan de manera muy importante la inversión en infraestructuras.



- Total
- Estado
- Ministerio de Fomento
- Ministerio de Medioambiente
- Otros Ministerios
- Administración territorial
- CC.AA.
- Entidades locales
- Organismos autónomos

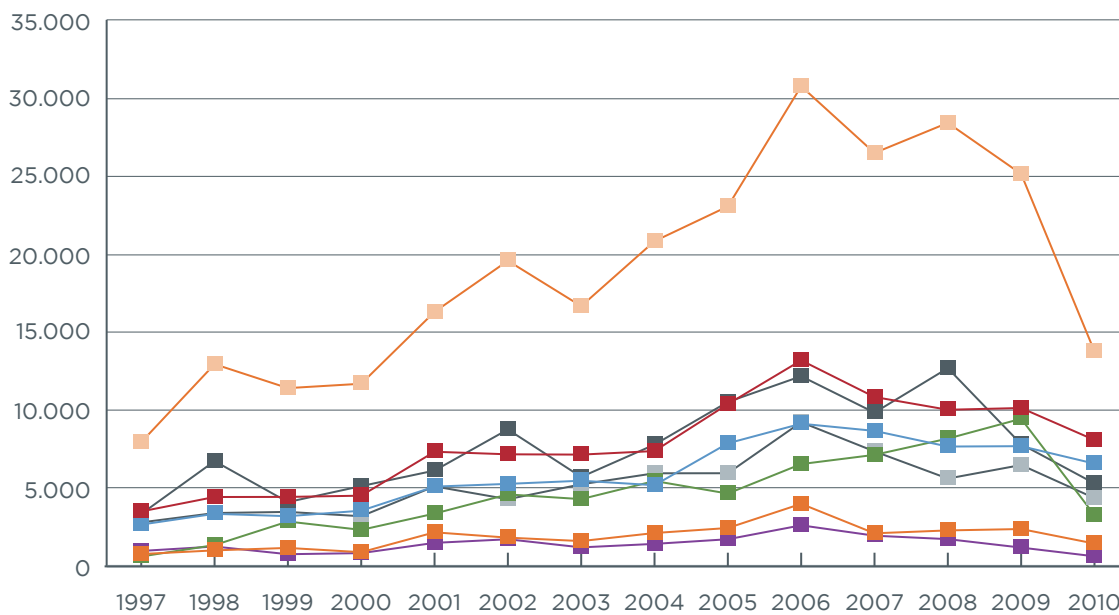
Fuente: Ministerio de Fomento. Elaboración propia

2. Evolución de la industria de la construcción

LICITACIÓN OFICIAL POR AGENTE CONTRATANTE (millones de €)								
	ESTADO	Ministerio Fomento	Ministerio M. Amb.	Otros Ministerios	ADM Territorial	CC.AA.	Entidades locales	Org. autónomos
1997	11.569	3.396	2.349	663	465	8.088	3.856	4.232
1998	17.485	6.026	4.992	650	701	11.141	6.012	5.129
1999	15.959	5.196	3.541	1.121	1.208	10.088	5.871	4.217
2000	16.316	6.207	4.881	793	758	9.884	4.922	4.962
2001	23.728	8.918	7.395	676	1.176	14.482	7.075	7.407
2002	26.834	9.440	8.004	877	611	17.342	9.787	7.555
2003	23.911	10.628	8.353	1.298	1.091	13.169	8.052	5.118
2004	28.297	10.227	8.365	766	1.190	17.977	9.330	8.647
2005	33.524	11.034	9.283	956	902	22.383	11.258	11.126
2006	44.014	15.695	11.323	3.220	1.431	28.039	15.876	12.164
2007	37.399	16.444	12.723	2.125	1.703	20.848	12.779	8.069
2008	38.510	17.736	15.446	1.134	1.238	20.692	13.441	7.251
2009	35.354	11.675	9.379	1.047	1.446	23.482	10.531	12.951
2010	21.949	4.501	3.346	758	499	17.347	8.568	8.779

Fuente: Ministerio de Fomento. Elaboración propia

Evolución de la licitación según la tipología de obras



Fuente: Ministerio de Fomento. Elaboración propia

- Edificación
- Residencial
- No residencial
- Ingeniería civil
- Inf. ferroviaria
- Carreteras y aeropuertos
- Urbanizaciones
- Resto

LICITACIÓN OFICIAL POR TIPOLOGÍA DE OBRA (millones de €)								
	Edifica- ción	Residen- cial	No residencial	Ingeniería civil	Infra- estructura ferroviaria	Carreteras y aero- puertos	Urbaniza- ciones	Resto
1997	3.568	840	2.728	8.001	685	3.409	1.040	2.867
1998	4.492	1.077	3.416	12.993	1.416	6.789	1.322	3.466
1999	4.498	1.233	3.265	11.460	2.923	4.168	831	3.538
2000	4.577	960	3.616	11.740	2.388	5.190	901	3.261
2001	7.388	2.232	5.156	16.340	3.430	6.183	1.557	5.171
2002	7.224	1.891	5.332	19.610	4.658	8.814	1.788	4.350
2003	7.205	1.671	5.534	16.706	4.356	5.776	1.268	5.305
2004	7.434	2.187	5.247	20.863	5.516	7.844	1.492	6.010
2005	10.436	2.508	7.928	23.088	4.712	10.575	1.789	6.013
2006	13.237	4.055	9.182	30.777	6.599	12.221	2.679	9.279
2007	10.892	2.169	8.723	26.508	7.189	9.892	2.016	7.411
2008	10.075	2.354	7.721	28.434	8.230	12.737	1.796	5.672
2009	10.187	2.442	7.745	25.167	9.499	7.874	1.255	6.539
2010	8.140	1.512	6.628	13.809	3.331	5.360	697	4.421

Fuente: Ministerio de Fomento. Elaboración propia

Índices de precios de materiales y mano de obra

PENÍNSULA Y BALEARES									
	Mano de obra	Cemento	Cerámica	Maderas	Acero	Energía	Cobre	Aluminio	Ligantes
1997	274,61	1.221,95	975,40	1.379,48	685,28	1.575,90	717,74	671,32	1.080,72
1998	278,82	1.238,84	995,07	1.411,63	715,10	1.458,08	538,77	658,88	1.004,25
1999	284,48	1.263,92	1.115,53	1.443,39	661,98	1.567,77	539,73	661,43	1.021,58
2000	292,59	1.246,49	1.252,75	1.467,76	704,71	1.932,21	706,42	769,34	1.447,01
2001	301,06	1.288,11	1.214,39	1.484,45	713,31	1.868,75	631,52	787,40	1.440,84
2002	309,05	1.339,18	1.213,94	1.497,82	704,03	1.904,26	594,36	759,10	1.494,96
2003	317,30	1.335,15	1.225,53	1.510,77	723,35	1.890,84	562,99	716,04	1.517,73
2004	325,59	1.370,07	1.246,61	1.526,08	920,19	1.899,07	825,43	742,54	1.322,24
2005	334,79	1.433,24	1.292,23	1.556,49	979,35	2.280,22	1.047,99	786,66	1.892,17
2006	344,64	1.556,82	1.373,30	1.596,02	1.047,22	2.529,29	1.886,38	896,37	2.420,33
2007	352,91	1.684,60	1.467,93	1.683,83	1.120,62	2.527,38	1.833,68	849,73	2.735,10
2008	365,39	1.716,81	1.489,00	1.731,24	1.278,13	3.030,47	1.647,85	791,78	3.345,63
2009	364,73	1.656,57	1.452,03	1.729,07	980,73	2.404,37	1.290,68	656,03	3.041,16
2010	370,23	1.582,47	1.430,96	1.726,54	1.037,59	2.830,43	1.994,88	786,38	4.321,60

Fuente: INE

CANARIAS								
	Cemento	Cerámica	Maderas	Acero	Energía	Cobre	Aluminio	Ligantes
1997	1.168,08	1.858,24	1.204,37	1.176,85	2.208,68	717,74	671,32	1.204,81
1998	1.230,20	1.890,54	1.400,52	1.199,77	2.082,80	538,77	658,88	1.126,88
1999	1.272,90	1.922,74	1.434,18	1.138,73	2.219,48	539,73	661,43	1.156,55
2000	1.308,20	1.950,50	1.456,79	1.126,46	2.701,72	706,42	769,34	1.635,84
2001	1.359,70	1.977,98	1.468,97	1.141,77	2.695,28	631,52	787,40	1.629,37
2002	1.359,80	2.014,78	1.534,49	1.124,71	2.790,79	594,36	759,10	1.710,03
2003	1.229,04	2.016,51	1.591,50	1.186,79	2.877,15	562,99	716,04	1.692,33
2004	1.185,72	2.021,73	1.591,50	1.480,85	3.070,31	825,43	742,54	1.494,88
2005	1.261,58	2.060,50	1.600,38	1.511,29	3.857,69	1.047,99	786,66	2.278,43
2006	1.341,30	2.128,75	1.620,08	1.552,51	4.192,63	1.886,38	896,37	2.829,30
2007	1.453,63	2.287,31	1.749,62	1.710,28	4.313,27	1.833,68	849,73	3.095,97
2008	1.602,78	2.468,07	1.777,74	1.948,06	5.173,25	1.647,85	791,78	3.722,28
2009	1.678,76	2.471,83	1.780,40	1.718,71	4.427,75	1.290,68	656,03	2.984,73
2010	1.675,38	2.453,80	1.780,40	1.722,71	5.032,47	1.994,88	786,38	4.020,65

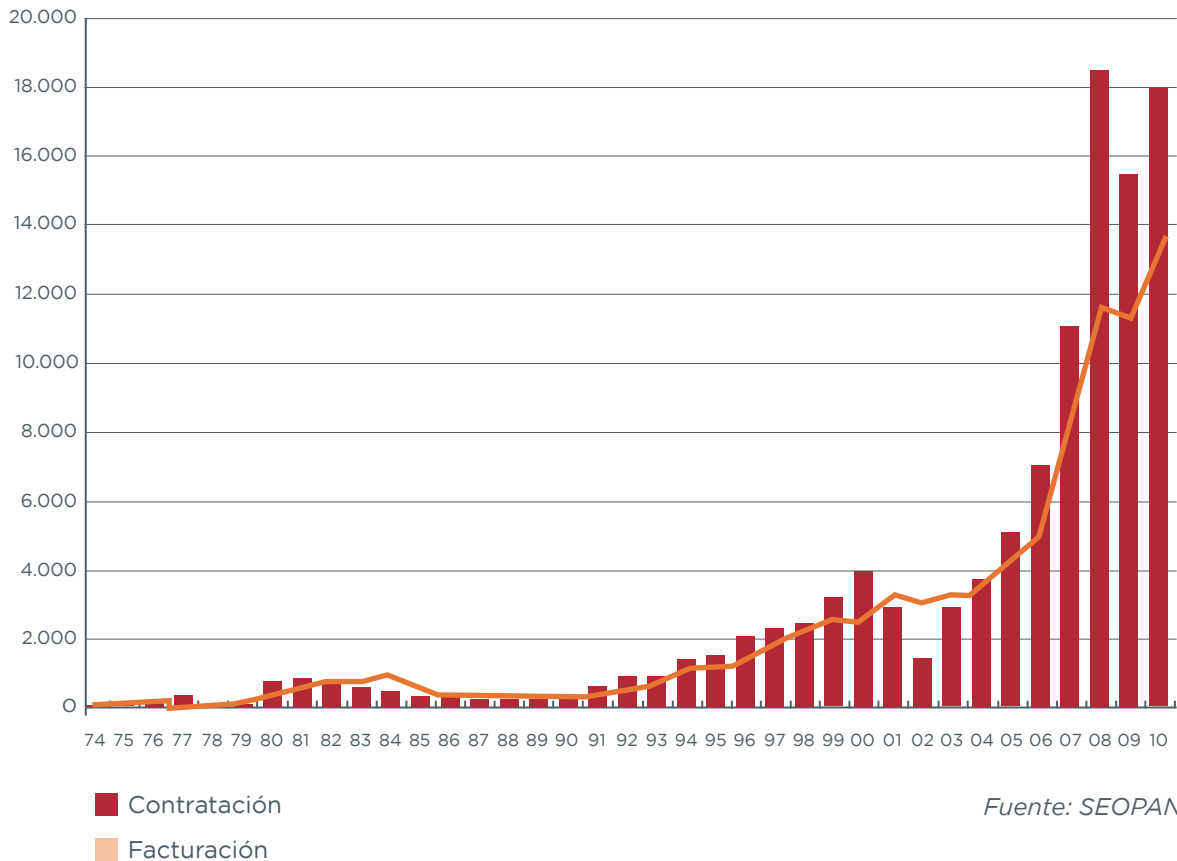
Fuente: INE

e. Mercados exteriores

El volumen de nueva contratación en el exterior de las empresas constructoras españolas se situó en el ejercicio 2010 en torno a los 18.000 millones de euros, cifra que supuso un crecimiento del 16% en relación al 2009. Por áreas geográficas es de destacar que el 44% de la contratación se realizó dentro de la Unión Europea, el 27% en Estados Unidos y Canadá y el 17% en América Central y del Sur.

El volumen de facturación en 2010 se situó alrededor de los 13.300 millones de euros, dato que supone un incremento del 19% frente al año anterior. Por áreas geográficas la Unión Europea continuó ocupando el primer lugar con una cuota del 58% sobre el total, en segundo lugar Estados Unidos y Canadá con el 18 %, en tercer lugar América Central y del Sur con el 13%.

A continuación se muestra un gráfico en el que se refleja la evolución de la actividad internacional de las empresas constructoras españolas, tanto en términos de contratación como de facturación, en los últimos años.



Se observa cómo a partir del año 2004 se produce un claro avance en la presencia en el exterior de nuestras empresas. Así, en este periodo de tiempo el sector español de la construcción ha pasado de los 3.700 millones de euros de contratación y 3.266 millones de euros de facturación en 2004, a los resultados apuntados anteriormente correspondientes al ejercicio 2010. Por zonas geográficas Europa ha sido siempre el principal destino de nuestras exportaciones, América Central y del Sur han venido ocupando durante todo este tiempo un lugar relevante si bien progresivamente, en especial a partir de 2006, ha ido aumentando el volumen de contratación en el mercado norteamericano de tal modo que en 2010 Estados Unidos y Canadá se han configurado como el segundo destino tanto desde el punto de vista de la nueva contratación como de la facturación.

Es importante señalar que las cifras mencionadas de actividad internacional solo abarcan la construcción propiamente dicha. Si se incluyeran proyectos de los grupos españoles en otros ámbitos hacia los que están diversificando su actividad (por ejemplo, gestión de proyectos en concesión, servicios urbanos, handling aeroportuario, mobiliario urbano, energía, etc.) la cifra de facturación en 2010 se situaría en 27.000 millones de euros.

Actualmente las empresas constructoras españolas están presentes en aproximadamente 70 países en los 5 continentes, desarrollando proyectos de edificación y obra civil de diversa índole (carreteras, ferrocarril, aeropuertos, puertos, agua, residuos, energía, etc.) bajo el modelo de contrato de obra pública tradicional y bajo el modelo de concesión.

Es oportuno remarcar el liderazgo mundial de las empresas españolas en el desarrollo de proyectos en régimen de concesión en lo que respecta a la construcción y operación de infraestructuras de transporte; según la revista *Public Works Financing* (octubre 2011) seis empresas españolas se encuentran entre los primeros doce puestos de la clasificación mundial de empresas concesionarias en base al número de proyectos en construcción y operación, y cinco empresas españolas se encuentran entre los diez primeros puestos atendiendo al volumen de capital invertido para el desarrollo de este tipo de proyectos.

Al comparar la actividad internacional de las empresas constructoras españolas con la realizada por las empresas de otros países europeos, en primer lugar procede apuntar que en 2010 la actividad internacional del conjunto de empresas constructoras europeas alcanzó según datos de la *European International Contractors (EIC)* una cifra de contratación del orden de 171.251 millones de euros mientras que la facturación se situó alrededor de 141.177 millones de euros. Por hacer referencia a los principales países europeos competidores en exportación se pueden apuntar los siguientes datos: en 2010 las empresas constructoras alemanas contrataron en el exterior 34.007 millones de euros y facturaron 28.461 millones de euros; el volumen de contratación y facturación de las empresas austriacas se situó en torno a 14.431 millones de euros y 14.532 millones de euros respectivamente; las empresas francesas facturaron 25.945 millones de euros; las empresas italianas contrataron 18.488 millones de euros y facturaron 7.452 millones de euros.

Por destino, en 2010 la actividad de carácter internacional de las empresas de la UE fuera de sus respectivos países pero dentro de la propia UE ocupó el primer lugar en países como Austria y Francia a diferencia de lo acontecido en Alemania que tuvo como principales mercados Oceanía/Australia y Norteamérica, y en Italia cuyas exportaciones en construcción se dirigieron fundamentalmente a África y América Central y del Sur.

2.1.2 Innovación y desarrollo tecnológico

En el análisis estadístico de la industria de la construcción, concretamente en el ámbito de la I+D+i, se presentan datos relativos a las empresas que realizan o dedican parte de su ocupación a actividades de investigación, desarrollo o innovación, así como a la inversión que estas realizan por estos conceptos.

A su vez se subdivide en dos bloques diferenciados, en primer lugar, se aborda el análisis de los principales indicadores de I+D+i en el sector, y en segundo lugar, se realiza un estudio empírico sobre los efectos del stock de conocimiento en la competitividad de las empresas.

a. Indicadores de I+D+i en el sector de la construcción

Dada la desagregación existente en las encuestas sobre actividades I+D y de innovación tecnológica en las empresas, la información analizada se corresponde únicamente con la actividad de la construcción propiamente dicha, es decir, aquella información relativa a las empresas cuya actividad económica se clasifica en el código 45 de la CNAE 93, o en los códigos 41, 42 y 43 de la CNAE 09. Además, debido al cambio en la nomenclatura de la Clasificación Nacional de Actividades Económicas, la comparación entre los datos comprendidos en uno y otro bloque se debe tomar con especial cautela.

Realizadas las indicaciones previas sobre la información estadística, se procede a definir las variables básicas de la información estadística ofrecida en el presente apartado. En este contexto, según el Instituto Nacional de Estadística, una empresa es innovadora cuando ha realizado al menos una de las siguientes actividades innovadoras: la investigación y el desarrollo tecnológico (I+D), el diseño industrial, el equipo y la ingeniería industrial, lanzamiento de la fabricación, comercialización de nuevos productos y adquisición de tecnologías materiales e inmateriales.

El Manual de Frascati¹ define la investigación y el desarrollo experimental como comprenden el *trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el volumen de conocimientos, incluido el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad, y el uso de esos conocimientos para crear nuevas aplicaciones*. En cuanto al gasto en I+D desempeñado por las empresas, la medida básica la constituyen los gastos correspondientes a las actividades de I+D realizados en una unidad estadística o en un sector de la economía –gastos internos o intramuros-, o que cubren los pagos de la I+D realizada fuera de la unidad estadística o sector económico –gastos externos o extramuros-.

¹ FRASCATI. Propuesta de Norma Práctica para Encuestas de Investigación y Desarrollo Experimental. FECYT. 2002

La metodología empleada en la Encuesta de Innovación Tecnológica², indica que las innovaciones tecnológicas *comprenden los productos (bienes o servicios) y procesos tecnológicamente nuevos así como las mejoras tecnológicas importantes de los mismos*. En este contexto, hasta que no se ha introducido en el mercado o utilizado en el proceso de producción de bienes o de prestación de servicios (si es de producto o de proceso, respectivamente), no se considera una innovación. Se consideran las siguientes siete actividades: Investigación científica y desarrollo tecnológico (I+D) interna; adquisición de I+D (o I+D externa); adquisición de maquinaria, equipo y software; adquisición de otros conocimientos externos; formación; introducción de innovaciones en el mercado; diseño, otros preparativos para producción y/o distribución (INE, 2002).

EMPRESAS: I+D+i	CNAE 93: 45							CNAE 09: 41, 42, 43		
	2000	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Empresas innovadoras	2.687	6.145	5.485	10.897	7.804	10.721	8.260	7.410	4.054	2.557
% Empresas innovadoras sobre el total	9,44	18,34	15,62	29,47	20,35	24,67	18,5	15,74	11,22	9,06

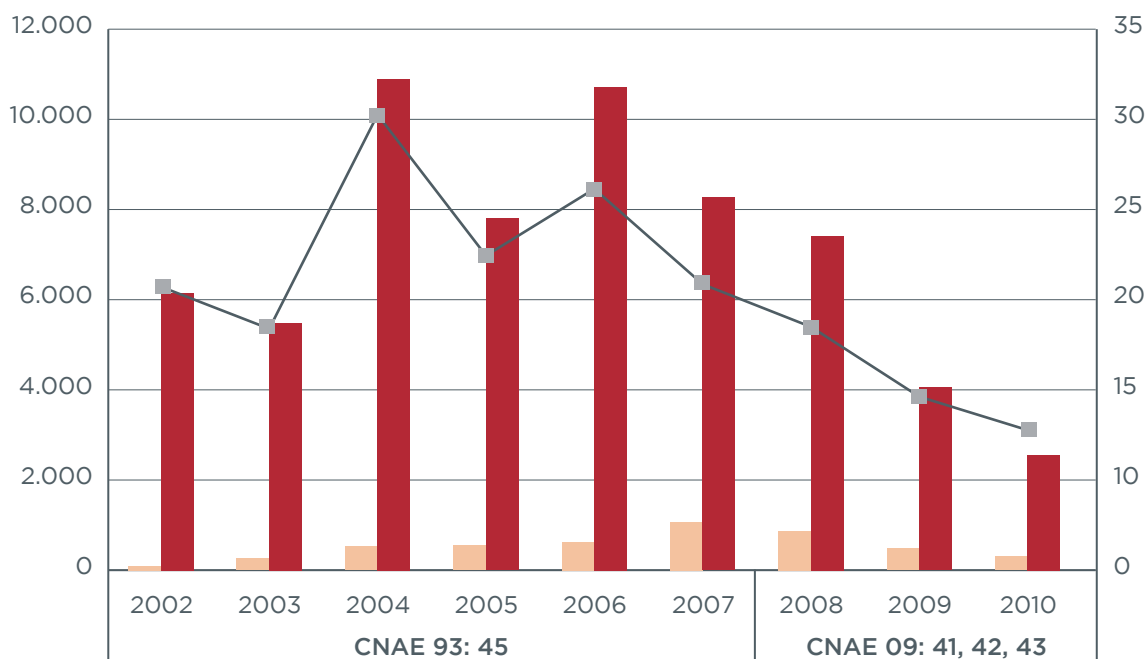
Fuente: elaboración propia a partir de INE

El primer dato disponible sobre el número de empresas innovadoras (en la tabla anterior) cuya actividad económica se correspondía con el código 45 de la CNAE 1993, indica que en el año 2000, un 9,44% de las empresas del sector desarrollaba alguna de las actividades citadas en la definición anterior. El porcentaje fue especialmente elevado en 2004, cuando rozaba el 30% de las empresas del sector y se mantuvo en valores relativamente altos hasta el inicio de la crisis financiera mundial.

En 2008, del total de empresas cuya actividad económica se englobaba en los códigos 41, 42 y 43 de la nueva CNAE (2009), 7.410 se clasificaban como innovadoras, mientras que en 2010, el número se redujo hasta 2.557, lo que indica un retroceso de la actividad innovadora hasta niveles del año 2000. Este dato supone que, en 2010, tan solo un 9,06% de las empresas de construcción, habían introducido alguna innovación de producto o de proceso en los últimos dos años.

². Instituto Nacional de Estadística

I+D+i en las empresas del sector de la construcción



- Empresas que han realizado I+D+i
- Empresas innovadoras
- Empresas innovadoras sobre el total

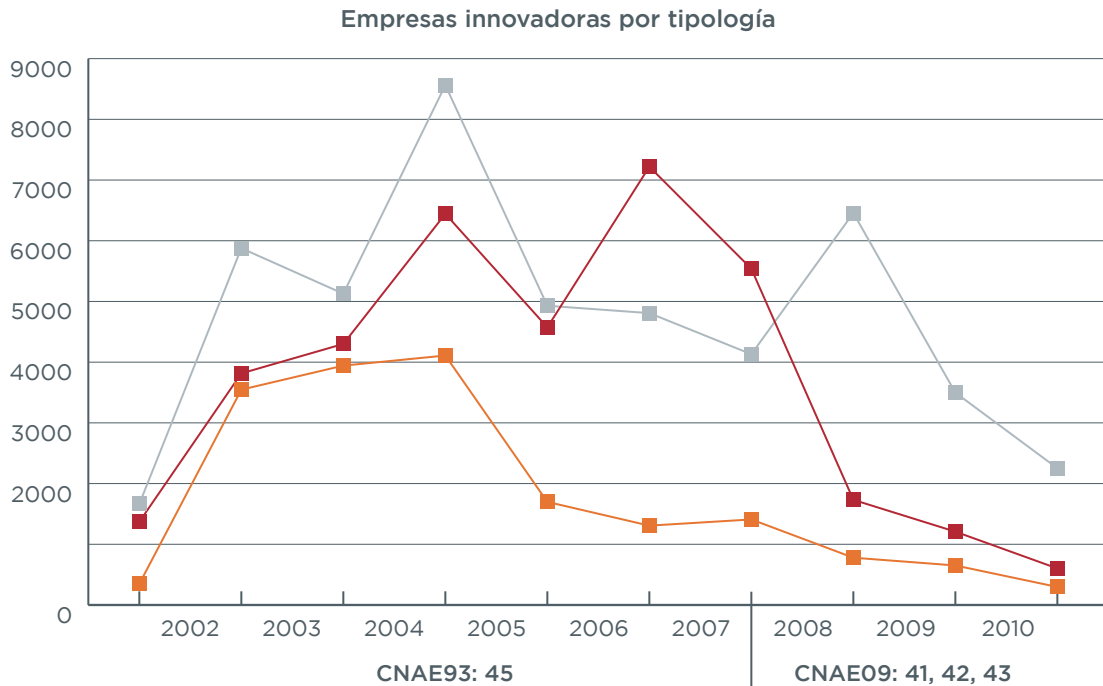
Fuente: elaboración propia a partir de INE

En 1997 se anotaron 11 empresas que realizaban I+D+i mientras que en 2007, el número de unidades económicas registradas fue de 1.092. El cambio en la nomenclatura de la Clasificación Nacional de Actividades Económicas ha producido una rotura de las series, por lo que, si bien no es comparable con los datos anteriores, en 2008 se registraron 877 empresas que realizan I+D+i, es decir, se produjo la primera disminución interanual del número de empresas que realizaban I+D+i en el año vigente. En 2010, el dato se cifró de 336 empresas indicando una caída interanual superior al 34%.

EMPRESAS: I+D+i	CNAE 93: 45									CNAE 09: 41, 42, 43		
	1997	1999	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Empresas que realizan I+D+i	11	14	41	102	265	504	549	678	1.092	877	511	336
Empresas que han realizado I+D+i	n.d.	n.d.	n.d.	90	263	526	549	624	1.067	870	479	301

Fuente: elaboración propia a partir de INE

Del estudio de la evolución del número de empresas innovadoras, en función del tipo de innovación desarrollado, se extrae que el patrón de innovación cambió sustancialmente en el ejercicio 2005, y se recuperó el patrón inicial en 2008. Al inicio de la serie recogida en el siguiente gráfico, de las 5.877 empresas innovadoras de proceso, 4.442 desarrollaron nuevos métodos de fabricación, 1.269 realizaron actividades de apoyo para los procesos, y las 167 restantes desarrollaron sistemas logísticos o de distribución nuevos o mejorados.



- Empresas innovadoras de producto
- Empresas innovadoras de proceso
- Empresas innovadoras de producto y proceso

Fuente: elaboración propia a partir de INE

Por su parte, aquellas que se dedicaron a la innovación de producto se concretaron en 3.815. En 2005, el número de empresas que optó por uno u otro método de innovación fue prácticamente el mismo hasta que en 2006 tan solo 4.808 empresas realizaron innovación de proceso frente a las 7.220 que incorporaron productos y servicios nuevos o mejorados a sus carteras de negocio. Fue en 2008 cuando el patrón de innovación de las empresas volvió a los orígenes de la serie, predominando aquellas empresas que desarrollaron procesos innovadores, o actividades relacionadas con los mismos.

En dicho período, 6.457 empresas se decantaron por la innovación de proceso frente a las 1.732 que desarrollaron productos y servicios nuevos o mejorados. Esta tendencia se mantuvo hasta 2010. Si bien se estudia la evolución del número de empresas innovadoras de producto y proceso en el sector, la tendencia ha sido decreciente desde 2004. La información disponible pone de manifiesto dos reflexiones importantes: en cuanto al patrón de innovación

la especialización ofrece mayores ventajas, y no son muchas las empresas que pueden asumir ambas fórmulas de innovación (siguiente tabla).

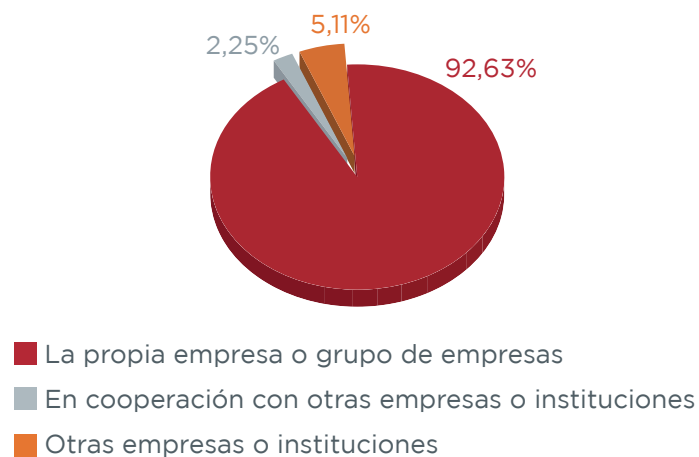
TIPOLOGÍA	CNAE 93: 45							CNAE 09: 41, 42, 43		
	2000	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Empresas innovadoras de producto	1.370	3.815	4.300	6.443	4.573	7.220	5.538	1.732	1.208	602
Empresas innovadoras de proceso	1.665	5.877	5.128	8.563	4.929	4.808	4.131	6.457	3.498	2.252
Empresas innovadoras de producto y proceso	348	3.547	3.943	4.109	1.698	1.307	1.409	779	651	297

Fuente: elaboración propia a partir de INE

Las modalidades de innovación van estrechamente ligadas al origen de los productos y procesos innovadores, es decir, si se trata de la propia empresa la que los desarrolla, si bien lo hace en cooperación con otras empresas o instituciones, o si son directamente otras empresas o instituciones quienes realizan las innovaciones. Los gráficos que se representan a continuación, reflejan fotografías del origen de los productos y procesos innovadores en 2002 y en 2010 respectivamente.

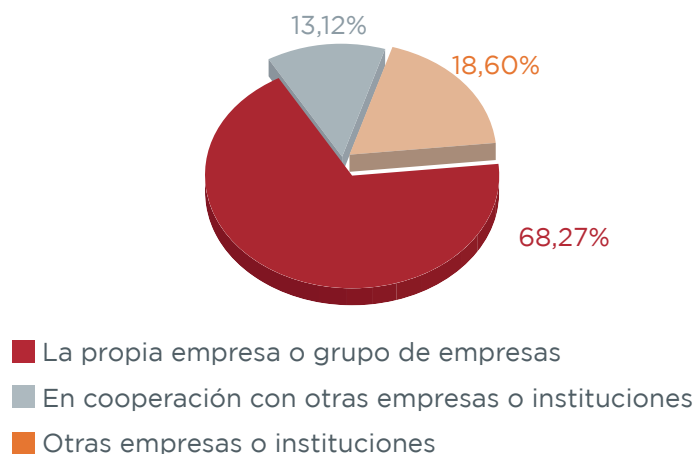
En 2002, período en el que el número de empresas que realizaban innovaciones de proceso de producción era superior al de aquellas que realizaban innovación de producto, se observa como eran estas mismas quienes desarrollaban tanto los procesos productivos innovadores (77,32% del total), como los productos y servicios nuevos y mejorados (92,63%). Se trata de un período en el que las redes de innovación de los sistemas formados por empresas y centros de investigación todavía no estaban consolidadas, y eran las propias empresas quienes se encargaban de la incorporación o mejora de productos y servicios.

Origen de los productos innovadores 2002



Fuente: elaboración propia a partir de INE

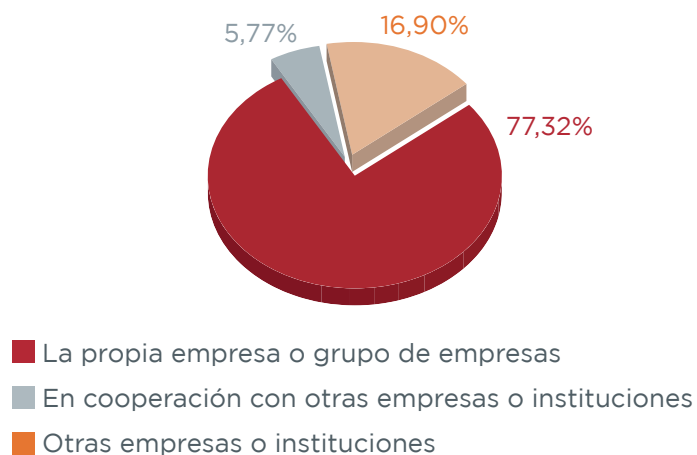
Origen de los productos innovadores 2010



Fuente: elaboración propia a partir de INE

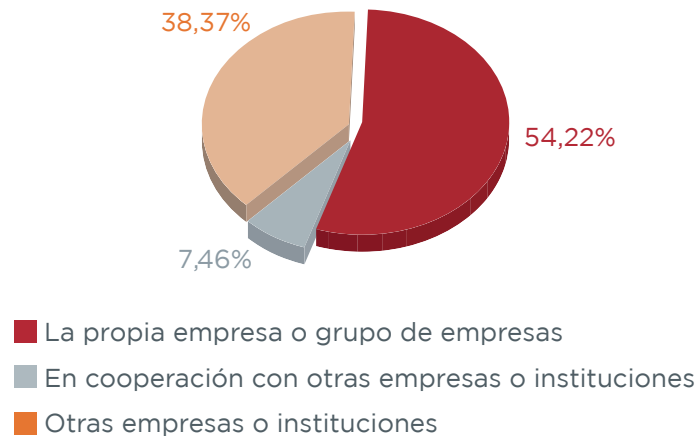
Sin embargo, en 2010, en cuanto al desarrollo de productos y servicios nuevos y mejorados, el porcentaje de empresas que desarrollaban innovaciones a través de fórmulas de cooperación y subcontratación se incrementó notablemente. En concreto, un 13,12% de las empresas que desarrollaron productos y servicios mejorados en dicho período, lo hizo en cooperación con otras empresas o instituciones; y un 18,6% de las empresas lo subcontrató a otras entidades.

Origen de los procesos innovadores 2002



Fuente: elaboración propia a partir de INE

Origen de los procesos innovadores 2010



Fuente: elaboración propia a partir de INE

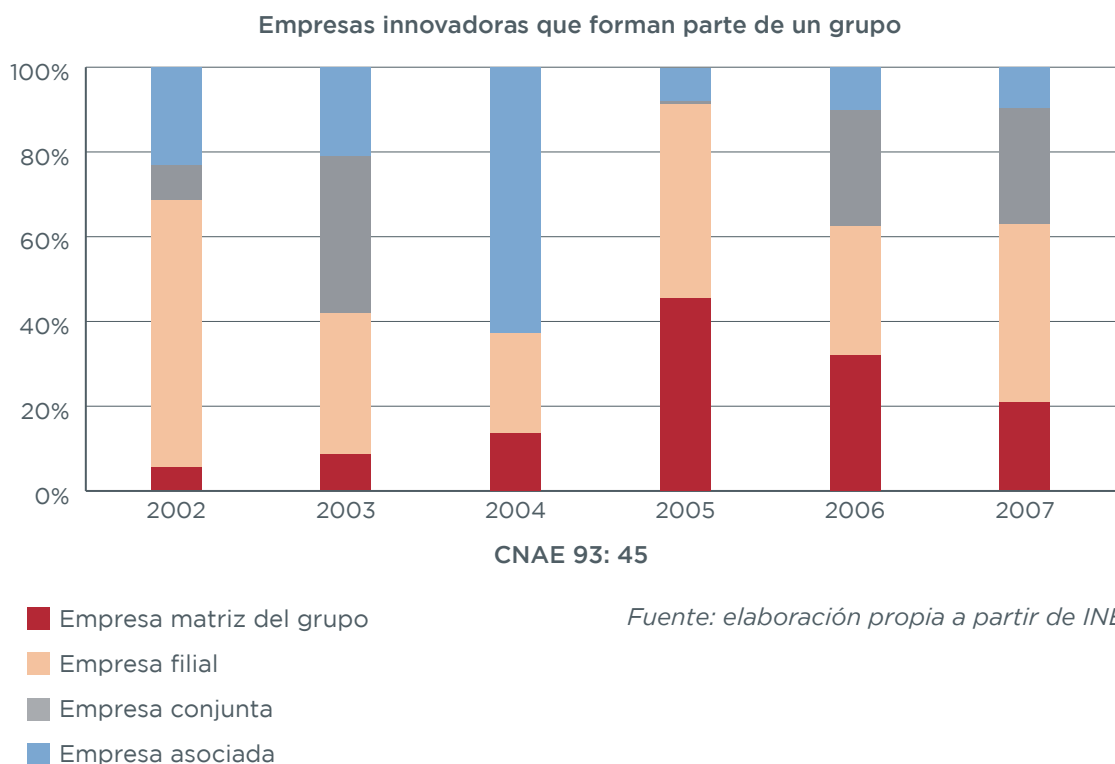
Cabe destacar, que si se trata de procesos innovadores, el cambio en el origen de las innovaciones fue rotundo, dejando como resultado la imagen del gráfico anterior: el 38,37% de las empresas subcontrataron innovaciones del proceso productivo.

En cuanto a la estructura de la propiedad, el porcentaje de empresas innovadoras que forman parte de un grupo no ha sido históricamente elevado. En 2004 esta forma de estructura de la propiedad tuvo un especial auge (9,07% del total). El porcentaje disminuyó en 2005 y 2006 ligeramente, y volvió a alcanzar el 9,29% en 2007.

En cualquier caso, conviene poner de manifiesto ciertas particularidades que han tenido lugar en la estructura de este tipo de empresas a lo largo de la serie 2002-2007, período del que se dispone de información.

En 2004, de las 988 empresas innovadoras que formaban parte de un grupo, el 62,55% se constituía como empresas asociadas. Este hecho únicamente tuvo lugar en este período, pues en el resto de años contemplados el porcentaje no superó el 23% del total. Consecuentemente, en 2004 el porcentaje de empresas innovadoras en grupo que se constituyeron como empresas filiales se redujo considerablemente, todo y que se trataba de la estructura mayoritariamente elegida por las empresas innovadoras que formaban parte de un grupo en el período estudiado.

Por su parte, la modalidad “empresa conjunta” tuvo especial relevancia en 2003, mientras que en 2004 solo un 0,1% de las empresas la contemplaron.



La tabla siguiente comprende el número de empresas con innovaciones en curso o no exitosas.

En 2004, el número de empresas no innovadoras con innovaciones en curso o no exitosas fue de 580 frente a las 125 de 2005. Las posibles interpretaciones a este hecho parten de la incorporación del primer Programa Nacional de Construcción al Plan Nacional de I+D. Es en este año cuando las empresas se ven impulsadas a acometer actividades innovadoras, todo y que no se califiquen como tal por no haberlo realizado en los dos últimos años. Sin embargo, a partir de este momento, aquellas que comenzaron a innovar en 2004 y continuaron haciéndolo, fueron clasificándose, con el paso del tiempo en empresas innovadoras, y por lo tanto dejaron de estar recogidas en esta partida estadística.

No obstante, la fuerte subida de 2007 del número de empresas no innovadoras con innovaciones en curso o no exitosas (780) sí que podría corresponderse con el cese de procesos innovadores dada la incertidumbre económica y la consecuente restricción crediticia, o con la falta de éxito de dichas innovaciones. En los últimos tres años, el número de empresas no innovadoras con innovaciones en curso o no exitosas se redujo en 591 unidades.

En el período 2004-2007, aumentó el número de empresas que abandonaron sus actividades innovadoras (de 250 a 420), mayoritariamente en la fase de concepción de la innovación. No obstante, en 2005, se abandonaron más innovaciones una vez iniciada la actividad que en la fase de concepción (115 frente a 110).

Por el contrario, el número de empresas cuyas actividades innovadoras habían sufrido un retraso importante (de 517 a 336).

En el período 2008-2011, se ha reducido tanto el abandono de actividades innovadoras, como el retraso en las mismas.

EMPRESAS CON INNOVACIONES EN CURSO O NO EXITOSAS	CNAE 93: 45				CNAE 09: 41, 42, 43		
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Empresas no innovadoras con innovaciones en curso o no exitosa	580	125	373	780	865	508	274
Empresas que han abandonado sus actividades innovadoras	250	189	294	420	929	387	235
▶ En la fase de concepción	167	110	228	272	744	231	122
▶ Una vez iniciada la actividad o el proyecto	148	115	209	198	576	210	151
Empresas cuyas actividades innovadoras han sufrido un retraso importante	517	219	259	336	369	219	151

Fuente: elaboración propia a partir de INE

Si al número de empresas innovadoras, añadimos aquellas con innovaciones en curso o no exitosas, obtenemos el número de empresas EIN. El gráfico siguiente muestra la evolución del número de empresas clasificadas con esta nomenclatura, así como el porcentaje de las mismas que recibe financiación pública.

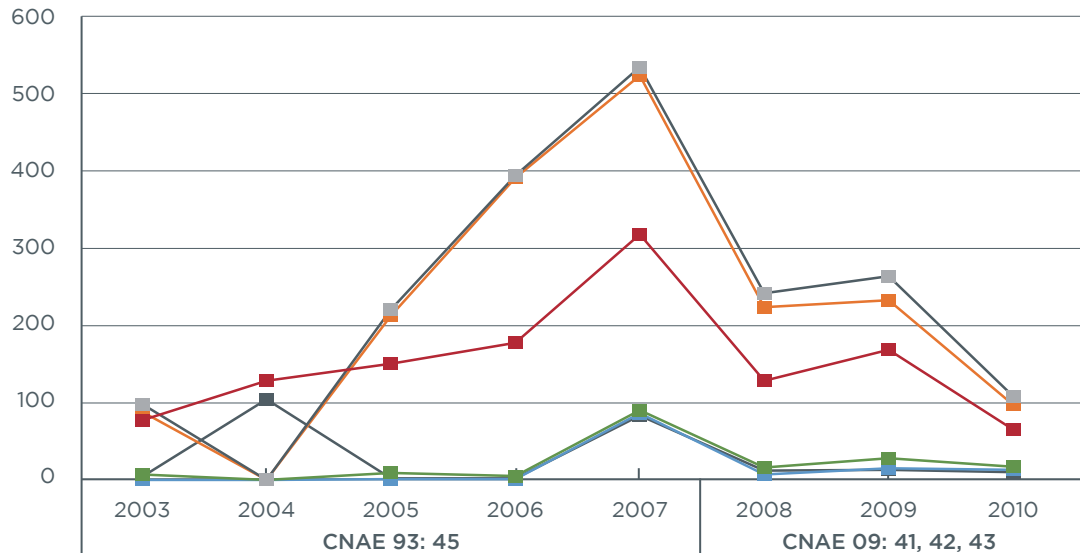
En términos generales, la contracción de actividades innovadoras por parte de las empresas del sector ha sido un hecho desde la llegada de las consecuencias de la recesión económica. Así, en 2004-2007, período de expansión económica española, y consecuentemente, de fuerte actividad para el sector de la construcción, se registraron por término medio anual 9.885 empresas EIN, que contrastan fuertemente con las 5.223 registradas en el período 2008-2011, período de recesión económica y de cese de actividad en el sector.

Es de especial relevancia, el incremento producido hasta 2008 de propuestas solicitadas y aprobadas por la Unión Europea. En este año 158 empresas EIN del sector de la construcción recibieron subvenciones de la Comisión para el desempeño de actividades innovadoras; así como el ulterior descenso del número de empresas que acometieron innovaciones con fondos europeos.

El gráfico siguiente revela como la gran mayoría de las patentes solicitadas por las empresas de la construcción españolas, se han dirigido a la Oficina Española de Patentes (OEMP), en segundo lugar, y con una diferencia sustancial, a la Oficina Europea de Patentes (EPO), y de forma residual, a la Oficina Americana de Patentes y Marcas (USPTO) y al Tratado de Cooperación de Patentes (PCT).

El número de patentes solicitadas fue creciente hasta 2007, cuando se solicitaron 533 patentes, de las que 522 llegaron a los registros de la OEPM.

Patentes en el sector de la construcción



- Número de empresas que han solicitado patentes
- Número de patentes solicitadas
- En la OEPM
- En la EPO
- En la USPTO
- En la PCT

Fuente: elaboración propia a partir de INE

INTENSIDAD EN INNOVACIÓN	CNAE 93: 45			CNAE 09: 41, 42, 43		
	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Intensidad en innovación	0,23	0,22	0,26	0,34	0,25	0,27
De las empresas con actividades I+D	0,83	0,85	0,91	1,13	0,79	0,87
De las empresas con actividades innovadoras	0,45	0,7	0,87	0,66	0,69	0,86

Fuente: elaboración propia a partir de INE

El porcentaje del importe de la cifra de negocios en las empresas derivado de la comercialización de productos novedosos para las empresas del sector ha ido disminuyendo desde 2005, y ha sido superior en el caso particular de las empresas EIN.

El 17,36% de la cifra de negocios registrada en 2005 por las empresas EIN cuya actividad principal se corresponde con el código 45 (CNAE 93), se debió a la incorporación de bienes y/o servicios que fueron novedad únicamente para la empresa, mientras que si se habla de empresas, en general, el porcentaje alcanzaba el 6,4%. En ambos casos se pone de manifiesto las ventajas comerciales que se obtienen bajo procesos de innovación en las empresas. En 2010, los valores se redujeron al 5,91% en el caso de las EIN, y hasta el 2,16% en las empresas.

La venta de bienes y/o servicios novedosos para todo el mercado, ha parecido afectar en menor medida al nivel de la cifra de negocios, en términos generales. No obstante, desde 2008, para el caso particular de las EIN de construcción, esta estrategia ha explicado un porcentaje superior al 10%. En 2010, el valor fue de 12,97%.

La incorporación a las carteras de negocio de las empresas con innovación ha sido especialmente relevante para la composición de la cifra de negocios. Cabe destacar el valor alcanzado en 2007, cuando el 46,71% de la cifra de negocios de las empresas que realizaron actividades innovadoras en dicho año, se debió a la comercialización de bienes y/o servicios que fueron novedad únicamente para la empresa. En 2010, el porcentaje disminuyó hasta el 12,94%.

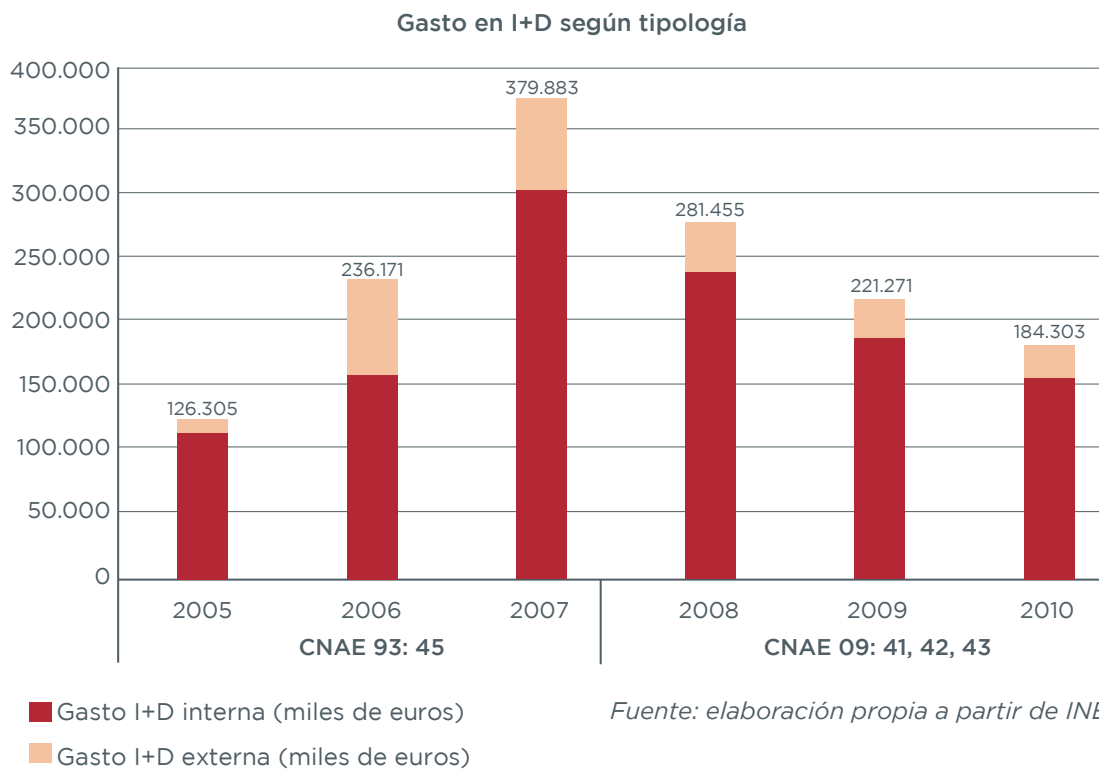
IMPACTO DE LAS INNOVACIONES EN LAS EMPRESAS	CNAE 93: 45			CNAE 09: 41, 42, 43		
	2005	2006	2007	2008	2009	2010
% de la cifra de negocios debida a:						
▶ Bienes y/o servicios que fueron novedad únicamente para la empresa	6,4	7,18	11,59	2,7	3,09	2,16
▶ Bienes y/o servicios que fueron novedad en el mercado	1,77	4,62	4,74	3,78	5,46	4,73
▶ Bienes y/o servicios que se mantuvieron sin cambios	91,82	88,19	83,67	93,52	91,45	93,11
% de la cifra de negocios de las EIN debida a						
▶ Bienes y/o servicios que fueron novedad únicamente para la empresa	17,36	18	28,43	7,44	7,84	5,91
▶ Bienes y/o servicios que fueron novedad en el mercado	4,81	11,58	11,62	10,41	13,85	12,97
▶ Bienes y/o servicios que se mantuvieron sin cambios	77,82	70,42	59,95	82,15	78,31	81,12
% de la cifra de negocios de las empresas con innovación de producto debida a:						
▶ Bienes y/o servicios que fueron novedad únicamente para la empresa	29,48	29,05	46,71	16,57	16,54	12,94
▶ Bienes y/o servicios que fueron novedad en el mercado	8,17	18,7	19,09	23,19	29,21	28,41
▶ Bienes y/o servicios que se mantuvieron sin cambios	62,35	52,25	34,19	60,25	54,25	58,65

Fuente: elaboración propia a partir de INE

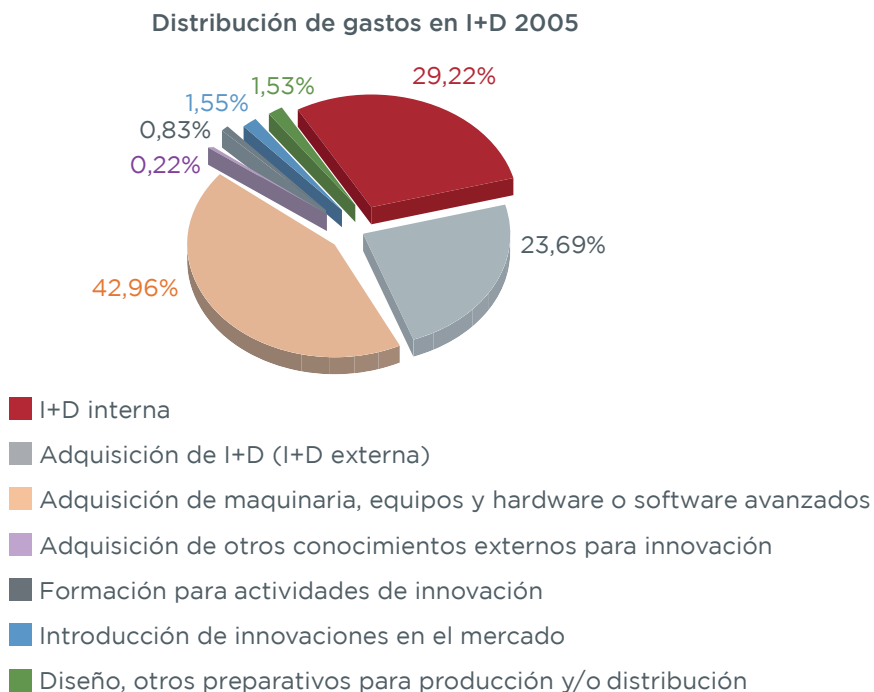
El gasto en innovación realizado por las empresas de la construcción alcanzó el máximo en 867,2 millones de euros en 2008. En el ejercicio siguiente el valor descendió hasta los 403 millones, es decir, se produjo una reducción del 53,5%. Continuó descendiendo hasta registrar los 370,7 millones de euros en 2010.

GASTOS TOTALES EN ACTIVIDADES INNOVADORAS. MILES DE EUROS										
CNAE 93: 45							CNAE 09: 41, 42, 43			
1999	2000	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
9.839,25	292.534	141.340	236.687	715.123	396.182	421.668	592.583	867.191	403.039	370.702

Fuente: INE



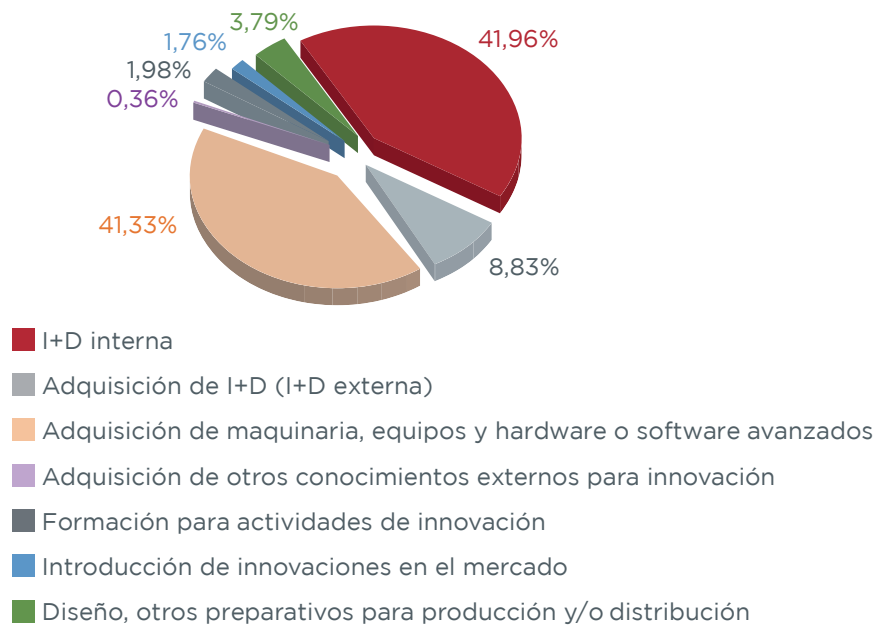
Según la tipología del gasto, en el gráfico anterior se aprecia el predominio del desarrollo de actividades de I+D de forma interna en las empresas, sobre la contratación y compra de servicios de I+D a otras empresas y entidades. No obstante, cabe destacar que en 2006, el gasto en I+D externa supuso un 31,81% tras experimentar un fuerte crecimiento interanual (23pp). En 2007, el porcentaje también fue relativamente elevado (19,28%) mientras que en tres últimos años del período, el valor se ha mantenido en torno al 14%.



Fuente: elaboración propia a partir de INE

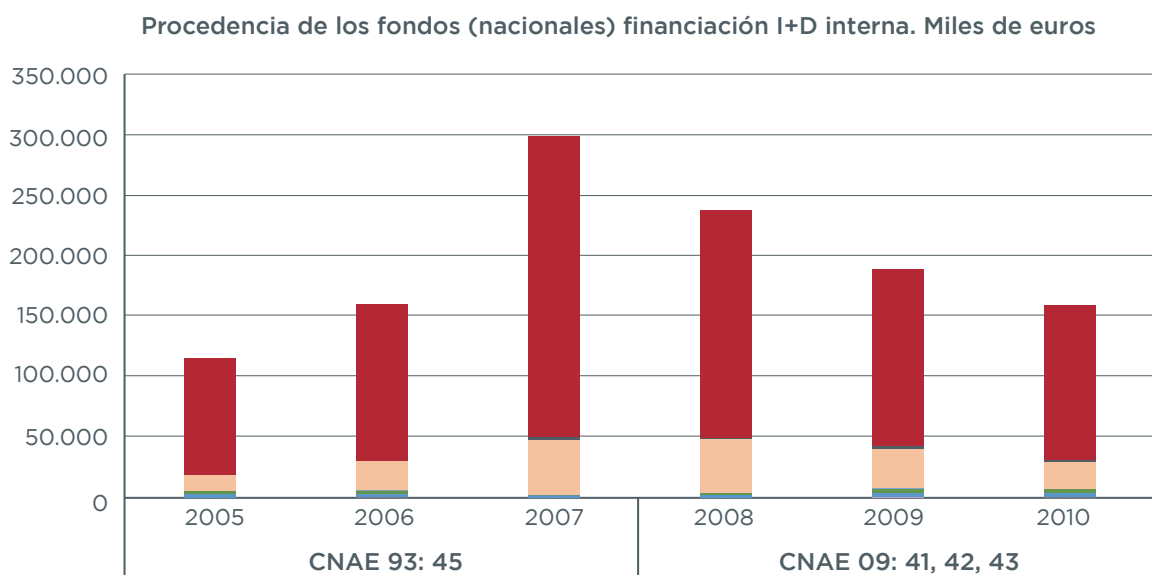
La comparación de la distribución del gasto en I+D de las empresas del sector en 2005, con respecto a la de 2010, muestra un importante aumento de la inversión realizada en I+D interna en detrimento de la adquisición de I+D. En cualquier caso, se han mantenido las posiciones relativas de los componentes del gasto. La única diferencia ha tenido lugar en el aumento de la proporción destinada al *diseño, otros preparativos para producción y/o distribución*, que ha pasado de suponer el 1,53% en 2005 a explicar el 3,79% del gasto total en 2010.

Distribución de gastos en I+D 2010



Fuente: elaboración propia a partir de INE

Por último, la evolución del gasto en I+D interna (la modalidad de inversión en I+D predominante a lo largo de la serie contemplada), según la procedencia de los fondos, el gráfico muestra como las empresas acuden normalmente a la autofinanciación de este tipo de actividades. El segundo lugar de procedencia de fondos, son las Administraciones Públicas, y por último, los fondos provenientes de programas de la Unión Europea.



- Fondos propios
- Fondos de otras empresas nacionales
- Fondos de AAPP
- Fondos de universidades
- Fondos de IPSFL
- Gastos en I+D interna financiados con fondos extranjeros
- Fondos de programas de la Unión Europea
- Otros fondos del extranjero

Fuente: elaboración propia a partir de INE

El grueso estadístico se corresponde con la actividad de la construcción, propiamente dicha. No obstante, a continuación se presenta una serie de tablas con los valores de 2008 y 2009 para los indicadores básicos de I+D+i, que han registrado las empresas de las principales actividades de extracción y fabricación, desarrolladas en la industria de materiales de construcción.

INDICADORES I+D+i: EXTRACCIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN ³	2008	2009
Gasto en I+D (millones de euros)	8,27	3,93
Personal dedicado a I+D	5,48%	9,30%
Empresas que realizan I+D	1,52%	0,87%
Gasto en innovación (millones de euros)	26,01	33,27
Empresas innovadoras	6,18%	4,00%
Intensidad de innovación (%):		
▶ de las empresas con actividades de I+D	4,98	1,28
▶ de las empresas innovadoras	5,33	7,24

Fuente: INE

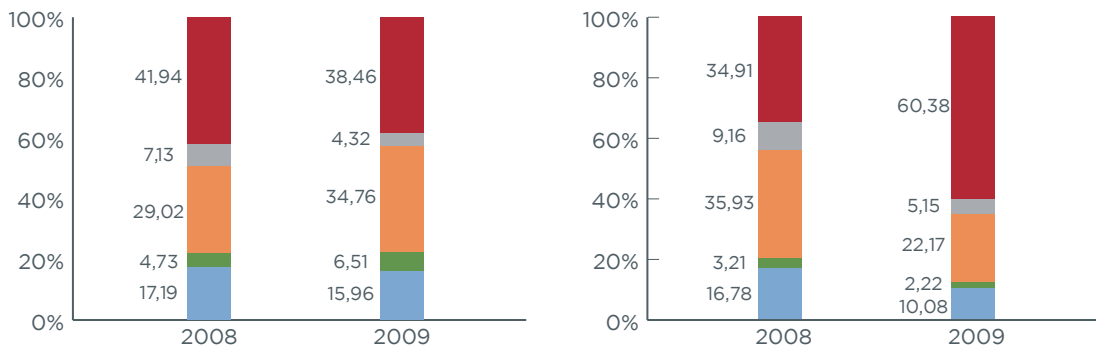
³. CNAE 09: 081

La fuerte disminución de la inversión en I+D en la actividad de extracción se pone de manifiesto en la tabla anterior. No obstante, el incremento del porcentaje de personal dedicado a I+D, sobre el total de personal ocupado, revela que la contracción del empleo en el sector ha tenido menor impacto en los puestos ligados a este tipo de actividades. Dadas las circunstancias, las empresas tratan de mantener en sus presupuestos ciertas partidas dedicadas a actividades de investigación y desarrollo tecnológico, si no en gastos directos, en retribución de personal.

Este hecho, podría tener que ver con el incremento del gasto en innovación producido en 2009 (con respecto a 2008). Sin embargo, el porcentaje de empresas innovadoras se ha reducido en más de 2pp, en términos interanuales, aumentándose así la intensidad de innovación de las que han permanecido en el mercado.

La tabla y los gráficos siguientes, recogen los principales indicadores de I+D+i en las empresas cuya actividad se clasifica en la fabricación de materiales de construcción.

Gasto en I+D y en innovación por actividades



- Elementos metálicos para la construcción
- Corte, tallado y acabado de la piedra
- Elementos de hormigón, cemento y yeso
- Cemento, cal y yeso
- Productos cerámicos

Fuente: elaboración propia a partir de INE

En general, ha ocurrido lo mismo que con las empresas de extracción: ha disminuido el gasto en I+D, así como el porcentaje de empresas que realizan actividades de este tipo, o de empresas innovadoras sobre el total, a favor del crecimiento del porcentaje de personal dedicado a I+D, del gasto en innovación y de la intensidad de la innovación de las empresas innovadoras.

No obstante, dadas la diversidad de empresas recogidas en los códigos CNAE seleccionados, conviene estudiar la actividad de I+D+i de las empresas de fabricación de materiales, haciendo distinción por actividades (véase su respectiva tabla): *Fabricación de productos cerámicos para la construcción, Fabricación de cemento, cal y yeso, Fabricación de elementos de hormigón, cemento y yeso, Corte, tallado y acabado de la piedra y Fabricación de elementos metálicos para la construcción.*

INDICADORES I+D+i: FABRICACIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN ⁴	2008	2009
Gasto en I+D (millones de euros)	95,38	79,04
Personal dedicado a I+D	2,51%	5,33%
Empresas que realizan I+D	4,90%	4,76%
Gasto en innovación (millones de euros)	277,36	296,46
Empresas innovadoras	20,31%	14,35%
Intensidad de innovación (%):		
▶ de las empresas con actividades de I+D	1,65	0,96
▶ de las empresas innovadoras	2,35	4,40

Fuente: INE

Fabricación de productos cerámicos para la construcción

En la actividad de la fabricación de productos cerámicos para la construcción, el gasto en I+D en 2009 fue de 12,62 millones de euros, reduciéndose en un 23% con respecto a 2008. El personal dedicado a I+D supuso en 2009 un 4,29% del total, aumentando casi 2,5pp con respecto a 2008. El porcentaje de empresas que realizan actividades de I+D aumentó de 2008 a 2009 hasta alcanzar el 11,66%, sin embargo, el porcentaje de empresas innovadoras se redujo sustancialmente (3,1pp).

La inversión en actividades innovadoras de las empresas de fabricación de productos cerámicos para la construcción, medida por el gasto en innovación, también experimentó una fuerte reducción desde que se desencadenasen los primeros efectos de la crisis financiera mundial en la economía española, en general, y en el sector de la construcción en particular. En 2009, menos de 30 millones de euros se invirtieron en actividades innovadoras, cuando en 2008 la cifra era superior a 46 millones.

La intensidad de innovación, que mide el gasto en innovación sobre la cifra de negocio de las empresas, es superior en las empresas innovadoras que en aquellas que únicamente desarrollan actividades de I+D en los dos años representados en la tabla siguiente. No obstante, la brecha existente se agudizó en 2009.

⁴. CNAE 09: 233, 235, 236, 237, 251

INDICADORES I+D+i: FABRICACIÓN DE PRODUCTOS CERÁMICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN ⁵	2008	2009
Gasto en I+D (millones de euros)	16,39	12,62
Personal dedicado a I+D	1,83%	4,29%
Empresas que realizan I+D	10,78%	11,66%
Gasto en innovación (millones de euros)	46,55	29,89
Empresas innovadoras	27,21%	24,11%
Intensidad de innovación (%):		
▶ de las empresas con actividades de I+D	1,63	0,83
▶ de las empresas innovadoras	1,96	1,70

Fuente: INE

Fabricación de cemento, cal y yeso

En cuanto a la actividad de fabricación de cemento, cal y yeso, los resultados de los indicadores de I+D+i en las empresas, revelan una mayor ralentización de la actividad innovadora que en otros subsectores. En este caso, únicamente el gasto en I+D y el porcentaje de personal dedicado a I+D se incrementaron ligeramente de 2008 a 2009. El incremento fue inferior al punto porcentual en ambos casos.

Tan solo el 22% de las empresas dedicadas a esta actividad realizaron I+D en 2009, frente al 39% del ejercicio anterior, y por lo que respecta al porcentaje de empresas innovadoras, este se redujo prácticamente a la mitad, en estos dos años.

La intensidad de innovación en el sector es tímida y se ha mantenido prácticamente invariable en los dos años registrados en la tabla siguiente.

INDICADORES I+D+i: FABRICACIÓN DE CEMENTO, CAL Y YESO ⁶	2008	2009
Gasto en I+D (millones de euros)	4,51	5,14
Personal dedicado a I+D	1,10%	1,70%
Empresas que realizan I+D	38,98%	22,22%
Gasto en innovación (millones de euros)	8,91	6,59
Empresas innovadoras	59,32%	31,75%
Intensidad de innovación (%):		
▶ de las empresas con actividades de I+D	0,24	0,24
▶ de las empresas innovadoras	0,39	0,36

Fuente: INE

⁵. CNAE 09: 233

⁶. CNAE 09: 235

Fabricación de elementos de hormigón, cemento y yeso

De los resultados de los indicadores de I+D+i de las empresas de fabricación de elementos de hormigón, cemento y yeso, cabe destacar el incremento del porcentaje de personal dedicado a I+D registrado en 2009, de casi 5 pp. A parte de este dato, la única variación positiva entre los dos ejercicios ha tenido lugar en el porcentaje de empresas que realizan I+D, que ha pasado de ser el 6,58% en 2008 a alcanzar el 7,68% en 2009. No obstante, la intensidad de innovación de este tipo de empresas se ha reducido de forma importante.

El gasto en I+D realizado por las empresas de esta actividad, se ha mantenido prácticamente invariable, mientras que el gasto en innovación ha sufrido una fuerte disminución: de casi 100 millones de euros en 2008 a menos de 66 millones en 2009.

En línea con el último dato del párrafo anterior, el porcentaje de empresas innovadoras sobre el total de las que fabrican elementos de hormigón, cemento y yeso, ha pasado del 22% al 14,5%, en los dos años estudiados.

INDICADORES I+D+i: FABRICACIÓN DE HORMIGÓN, CEMENTO Y YESO	2008	2009
Gasto en I+D (millones de euros)	27,68	27,47
Personal dedicado a I+D	3,23%	8,16%
Empresas que realizan I+D	6,58%	7,68%
Gasto en innovación (millones de euros)	99,66	65,72
Empresas innovadoras	22,20%	14,50%
Intensidad de innovación (%):		
▶ de las empresas con actividades de I+D	1,32	0,74
▶ de las empresas innovadoras	2,82	2,79

Fuente: INE

Corte, tallado y acabado de la piedra

Las empresas de transformación de piedra, han reducido su gasto en I+D en casi un 50% interanual en 2009, y el gasto en innovación en casi un 40%. El porcentaje de empresas que realizan I+D se han mantenido prácticamente invariables, pero las innovadoras han representado un porcentaje menor en 2009 que en 2008.

El porcentaje de personal dedicado a I+D aumentó en 0,5pp en 2009, con respecto al valor del ejercicio anterior.

⁷. CNAE 09: 236

INDICADORES I+D+i: CORTE, TALLADO Y ACABADO DE PIEDRA ⁸	2008	2009
Gasto en I+D (millones de euros)	6,80	3,41
Personal dedicado a I+D	1,94%	2,43%
Empresas que realizan I+D	2,69%	2,84%
Gasto en innovación (millones de euros)	25,41	15,28
Empresas innovadoras	23,23%	9,35%
Intensidad de innovación (%):		
▶ de las empresas con actividades de I+D	2,66	0,76
▶ de las empresas innovadoras	2,63	2,10

Fuente: INE

Fabricación de elementos metálicos para la construcción

La actividad de fabricación de elementos metálicos para la construcción ha sido la clave para entender la tabla *Indicadores I+D+i: Fabricación de materiales de construcción*. De la comparación interanual, se extrae que, el gasto en innovación realizado pasó de los 97 millones de euros a los 179 millones invertidos en 2009. Este es el principal motivo por el que, en general, en la industria de fabricación de materiales se había incrementado el gasto en innovación. Además, en torno a este dato, conviene resaltar el incremento de la intensidad de innovación registrado por las empresas innovadoras. Es decir, manteniéndose sus cifras de negocio constantes, el gasto en innovación realizado habría aumentado sustancialmente hasta resultar un valor del 5,78% en intensidad de innovación. No obstante, el porcentaje de empresas innovadoras se ha reducido en 3,8 pp.

El gasto en I+D, por su parte, ha seguido la tendencia experimentada de las empresas del resto de actividades comprendidas en la fabricación de materiales. En este caso particular, la reducción interanual fue del 24%.

El porcentaje de personal dedicado a I+D, sin embargo, se duplicó en 2009, en comparación al valor de 2008, mientras que el porcentaje de empresas se mantuvo invariable.

INDICADORES I+D+i: FABRICACIÓN DE ELEMENTOS METÁLICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN ⁹	2008	2009
Gasto en I+D (millones de euros)	40,00	30,40
Personal dedicado a I+D	3,11%	6,36%
Empresas que realizan I+D	3,65%	3,23%
Gasto en innovación (millones de euros)	96,83	178,99
Empresas innovadoras	17,75%	13,95%
Intensidad de innovación (%):		
▶ de las empresas con actividades de I+D	1,87	1,37
▶ de las empresas innovadoras	2,17	5,78

Fuente: INE

⁸. CNAE 09: 237

⁹. CNAE 09: 251

b. Estudio empírico: impacto del *stock* de conocimiento sobre la productividad de las empresas de la industria de la construcción

El objetivo principal del estudio empírico realizado en el presente apartado es el de observar los efectos de la inversión acumulada en investigación y desarrollo sobre la evolución del valor añadido bruto de las empresas del sector de la construcción en España, para el período 1987 – 2007. El motivo por el que la serie utilizada no llega hasta la actualidad, radica en el *shock* de oferta producido en 2008 a raíz de la crisis financiera mundial desencadenada en 2007, así como al retraso en su publicación por la fuente de información seleccionada. No obstante, en el anexo se puede observar el resultado de incorporar el dato de 2008 correspondiente a las cuatro variables, al modelo empírico propuesto.

La información empleada en el mismo ha sido extraída de la base de datos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo (OECD).

El modelo desarrollado está basado en una función de producción tipo *Cobb-Douglas* donde se contemplan los *inputs* clásicos (trabajo y *stock* de capital físico). Se introduce un tercer *inputs* que representa el nivel de inversión en I+D de las empresas del sector de la construcción, denominado *stock* de conocimiento.

La función de producción Cobb-Douglas original es:

$$Y_t = AK_t^\alpha L_t^\beta$$

donde $0 < \alpha, \beta < 1$, y tras la modificación realizada:

$$Y_t = AK_t^\alpha L_t^\beta K_t^\lambda$$

donde $0 < \alpha, \beta, \lambda < 1$, para estimar por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) es necesaria linealidad en los parámetros. Por tanto, se aplican logaritmos neperianos a la función de producción y se obtiene la función lineal:

$$\ln Y_t = \ln C + \beta_1 \ln K + \beta_2 \ln L + \beta_3 \ln COI + \mu_t$$

donde Y representa el valor añadido, C es una constante; β_1 , β_2 y β_3 son las elasticidades del *stock* de conocimiento, del empleo y del *stock* de capital físico, e indican cual es la variación porcentual del valor añadido bruto cuando el factor (*stock* de conocimiento, empleo o *stock* de capital) varía en uno por ciento.

$$\beta_1 = \frac{\partial Y}{\partial K} \frac{K}{Y} = \frac{\partial Y/Y}{\partial K/K}, \quad \beta_2 = \frac{\partial Y}{\partial L} \frac{L}{Y} = \frac{\partial Y/Y}{\partial L/L}, \quad \beta_3 = \frac{\partial Y}{\partial COI} \frac{COI}{Y} = \frac{\partial Y/Y}{\partial COI/COI}$$

Las variables utilizadas son el resultado de obtener el logaritmo neperiano de las variables, expresadas en euros corrientes, que se detallan a continuación:

- Valor Añadido Bruto
- Gasto en I+D obtenido en *stock* por medio del método de inventario permanente.¹⁰
- Número de ocupados
- Formación Bruta de Capital Fijo obtenido en *stock* por medio del método de inventario permanente.

Una vez definido el modelo se procede a estimar por Mínimos Cuadrados Ordinarios la función de producción propuesta mediante el software econométrico e-Views¹¹, y se obtiene que ante un incremento unitario:

- Del *stock* de conocimiento aumenta el VAB del sector en 0,1 unidades.
- Del número de empleados incrementa el *output* en 0,8 unidades.
- Del *stock* de capital aumenta el output en 0,4 unidades.

La salida de la estimación viene recogida en la siguiente tabla:

VARIABLE	COEFICIENTE	STD. ERROR	t-STATISTIC	PROB.
C	-3.647366	0.685736	-5.318905	0.0001
LNK	0.098021	0.016195	6.052394	0.0000
LNL	0.803440	0.060317	13.32038	0.0000
LNC01	0.378979	0.019804	19.13648	0.0000
R-squared	0.998245	Mean dependent var	22.10446	-3.647366
Adjusted R-squared	0.997935	S.D. dependent var	0.587983	0.098021
S.E. of regression	0.026718	Akaike info criterion	-4.237307	0.803440
Sum squared resid	0.012136	Schwarz criterion	-4.038350	0.378979
Log likelihood	48.49172	Hannan-Quinn criter.	-4.194128	0.098021
F-statistic	3223.024	Durbin-Watson stat	1.346942	0.803440
Prob(F-statistic)	0.000000			

Dependent Variable: LNY
Method: Least Squares
Date: 12/12/11 Time: 09:16
Sample: 1987 2007
Included observations: 21

¹⁰. El presente apartado únicamente contiene las principales conclusiones sobre el ejercicio econométrico desarrollado. El estudio empírico completo se puede consultar en el Anexo.

¹¹. EViews 7. © 2011 IHS Inc. All Rights Reserved

Se puede observar que el R^2 , es decir, la medida de bondad de ajuste del modelo es de 0,99. Es decir, el 99,82% del Valor Añadido Bruto de las empresas de la construcción se explica por las variaciones del capital, empleo y conocimiento. En cualquier caso, no se descarta, *a priori*, la existencia de multicolinealidad. Una fuerte correlación entre variables explicativas del modelo resultaría en un elevado R^2 .

Tras la estimación, se aplica el contraste sobre normalidad de la perturbación mediante el Test Jarque-Bera. El resultado permite concluir que las perturbaciones se distribuyen de forma normal. La principal implicación radica en que la estimación realizada cumple las propiedades de eficiencia y de optimalidad, y por tanto, los contrastes de hipótesis aplicados al modelo son fiables.

Los contrastes aplicados tienen como objetivo principal la determinación de las siguientes conclusiones:

- A partir de la estimación del test Reset-Ramsey se puede afirmar que el modelo original está bien especificado.
- El resultado del Test de White implica que todas las perturbaciones del modelo tienen la misma varianza, es decir, esta es constante a lo largo de la muestra. Las perturbaciones son homocedásticas.
- El estadístico de LM detecta autocorrelación de orden 2 en el modelo propuesto. Para la solución se plantea dos modelos: un modelo retardado y un modelo en diferencias, y mediante el valor del coeficiente de determinación comparado se escoge el modelo en incrementos o en diferencias.
- Por último, se comprueba si el modelo es dinámico introduciendo una variable endógena desfasada, y como esta está entre 0 y 1, se puede afirmar que el modelo admite una especificación dinámica.
- La aplicación del test de Durbin Watson indica Autocorrelación. Se aplica la estimación por Mínimos Cuadrados en dos etapas y esta estimación es consistente, por definición, salvando posibles problemas de multicolinealidad. La salida de la estimación viene recogida en la siguiente tabla:

VARIABLE	COEFICIENTE	Std. ERROR	t-STATISTIC	PROB.
C	-3.430157	0.795975	-4.309380	0.0006
LNK	0.119284	0.037204	3.206160	0.0059
LNL	0.845842	0.093542	9.042417	0.0000
LNC01	0.438767	0.116780	3.757201	0.0019
LN(-1)	-0.126884	0.220103	-0.576475	0.5728
R-squared	0.997913	Mean dependent var	22.15538	-3.647366
Adjusted R-squared	0.997356	S.D. dependent var	0.553733	0.098021
S.E. of regression	0.028471	Sum squared resid	0.012159	0.803440
F-statistic	1793.233	Durbin-Watson stat	1.437379	0.378979
Prob(F-statistic)	0.000000	Second-Stage SSR	0.011539	0.098021
J-statistic	1.024625	Instrument rank	7	0.803440
Prob(J-statistic)	0.599108			

Dependent Variable: LNY

Method: Two-Stage Least Squares

Date: 12/13/11 Time: 13:01

Sample (adjusted): 1988 2007

Included observations: 20 after adjustments

Instrument specification: C LNK LNL LNC01 LNK(-1) LNL(-1) LNC01(-1)

La evaluación de los impactos a corto plazo es la siguiente:

- Si aumenta en una unidad (en el mismo período/año) el *stock* de conocimiento entonces aumenta en 0,1192 unidades la producción en el sector de la construcción.
- Si aumenta en una unidad (en el período actual) el empleo entonces aumenta en 0,8458 unidades la producción en el sector de la construcción.
- Si aumenta en una unidad (en el período actual) el *stock* de capital entonces aumenta en 0,4387 unidades la producción en el sector de la construcción.

2.1.3 Formación y empleo

a. Empleo

La industria de la construcción engloba un gran número de actividades que tienen una enorme influencia en el mercado de trabajo, debido a su capacidad de generar empleo y, también, a la propia organización de la producción.

La evolución que sigue el empleo está condicionada por las propias peculiaridades del sector, entre las que podemos destacar las siguientes:

- La actividad es fuertemente cíclica, y oscila con mayor intensidad que los ciclos experimentados por el conjunto de la economía. Asimismo, las variaciones son más intensas en España que en el conjunto de la Unión Europea.
- Es un sector heterogéneo, tanto desde el punto de vista de la diversidad de actividades y agentes que lo integran, como de la configuración de las empresas –grandes empresas frente a trabajadores autónomos–, y también en cuanto al grado de especialización de los trabajadores.

Habitualmente, en la ejecución de una obra de construcción, colaboran entre sí unidades empresariales de diferente dimensión, colaboración que, normalmente, se plasma en una subcontratación en cadena de diferentes empresas para la realización de todo el proceso de producción.

- Es intensivo en mano de obra, y a pesar de las fluctuaciones de la demanda, y aún en los momentos más bajos del ciclo, proporciona empleo a un buen número de trabajadores, tanto directos como indirectos.
- La creación de nuevas empresas no es excesivamente compleja, dado que no precisa de una gran dotación de capital fijo, ni de mano de obra estable.
- La población ocupada está muy segmentada, con profesionales altamente cualificados y con estabilidad en el empleo, frente a un numeroso colectivo de trabajadores con un bajo nivel de formación inicial, gran rotación e inestabilidad en el puesto de trabajo.

En el período objeto de este análisis, comprendido entre 1997–2011, pueden distinguirse dos etapas claramente diferenciadas: Una expansiva y otra recesiva.

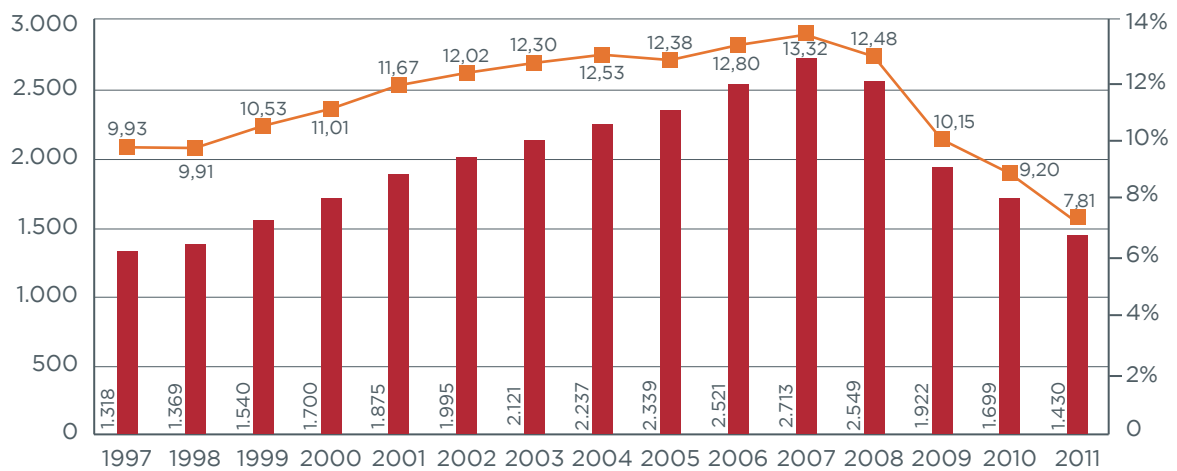
La primera, abarca la década 1997–2007, caracterizada por la expansión económica y un importante boom inmobiliario, que generó un crecimiento del empleo total del 53,4% y un 22,8% en la industria manufacturera.

Fue el sector de la construcción donde el incremento en el número de ocupados fue mayor, con un 105,9% y la creación de 1.395.700 puestos de trabajo, lo que supuso que el empleo en la construcción pasase de representar en torno al 10% del empleo total en 1997, a un 13,3% en 2007.

La segunda fase corresponde a los años 2008 a 2011, y coincide con la crisis económica actual. En estos cuatro años, en el sector de la construcción se ha destruido el 80,2% del empleo generado en los diez años anteriores -1.119.300-, un 43,9% menos. Con ello, la representación en el empleo total se sitúa cercana al 8%, nivel inferior al registrado al inicio del período considerado.

La evolución seguida por el empleo en esta etapa pone de manifiesto, una vez más, que la intensidad de los ciclos es mayor en este sector que en el conjunto de la economía, de modo que frente a dicho descenso, la industria manufacturera descendió un 22,5% y un 10,4% el conjunto de la economía.

Evolución de los ocupados y % del empleo total



■ Construcción
 ■ % Empleo total

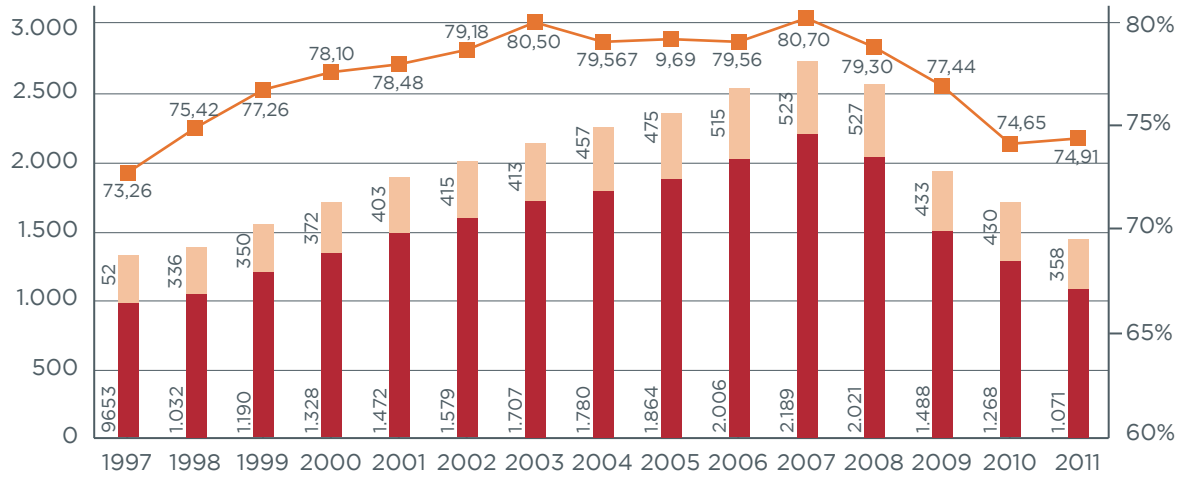
Fuente: EPA-INE. 2º Trimestre de cada año.
 1997-2007: CNAE 93
 2008-2011: CNAE 09

Por otra parte, y como se mencionó anteriormente, la constitución de empresas en el sector es relativamente sencilla lo que se constata en la mayor proporción de empleo por cuenta propia comparada con otros sectores.

No obstante, durante la fase expansiva la tasa de salarización en el sector de construcción alcanzó los niveles más altos, situándose en 2007 en el 80,7%, aunque continuó siendo cerca de ocho puntos inferior a la registrada en la industria -88% en la industria manufacturera-.

Por el contrario, durante la crisis ha aumentado la proporción de trabajadores por cuenta propia. Así, la tasa de salarización se redujo hasta el 75% en 2011, dato que se justifica por el hecho de que trabajadores despedidos de sus empresas optaron por establecerse como autónomos, como opción de empleo.

Distribución por empleo asalariado y no asalariado: tasa de salarización



- Asalariados
- No asalariados
- Tasa de salarización

Fuente: EPA-INE. 2º Trimestre de cada año.
 1997-2007: CNAE 93
 2008-2011: CNAE 09

En cuanto a las actividades de materiales de construcción, el cambio operado en la Clasificación Nacional de Actividades Económicas impide analizar una serie histórica desde 1997, como ocurre con el sector de la construcción, por lo que únicamente podemos referirnos al período 2008-2011, coincidente con la segunda fase delimitada para el sector de la construcción.

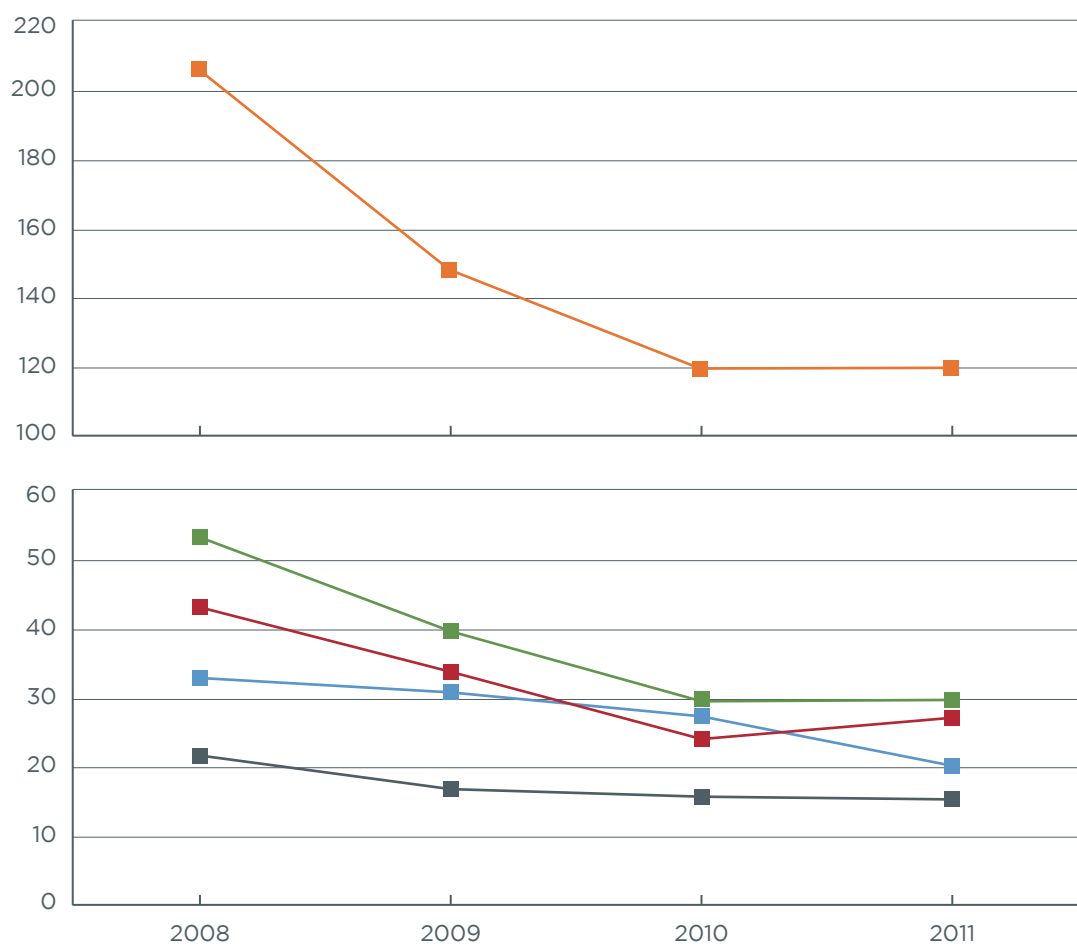
En este período, todas las actividades consideradas han experimentado pérdidas de empleo que oscilan entre un 44% en la fabricación de elementos de hormigón, cemento y yeso, al 29% en la fabricación de cemento, cal y yeso.

2. Evolución de la industria de la construcción

ACTIVIDADES CNAE 09	2008	2009	2010	2011	% Var. 08-11
233. Productos cerámicos para la construcción	43,8	34,4	24,6	27,7	-36,7
235. Cemento, cal y yeso	22,2	17,3	16,2	15,8	-28,8
236. Elementos de hormigón, cemento y yeso	54,0	40,3	30,1	30,3	-43,9
237. Corte, tallado y acabado de la piedra	33,5	31,4	27,9	20,7	-38,2
251. Elementos metálicos para la construcción	205,9	147,5	118,7	118,9	-42,2
TOTAL	359,4	270,9	217,5	213,4	-40,6

Fuente: EPA-INE. 2º Trimestre de cada año.

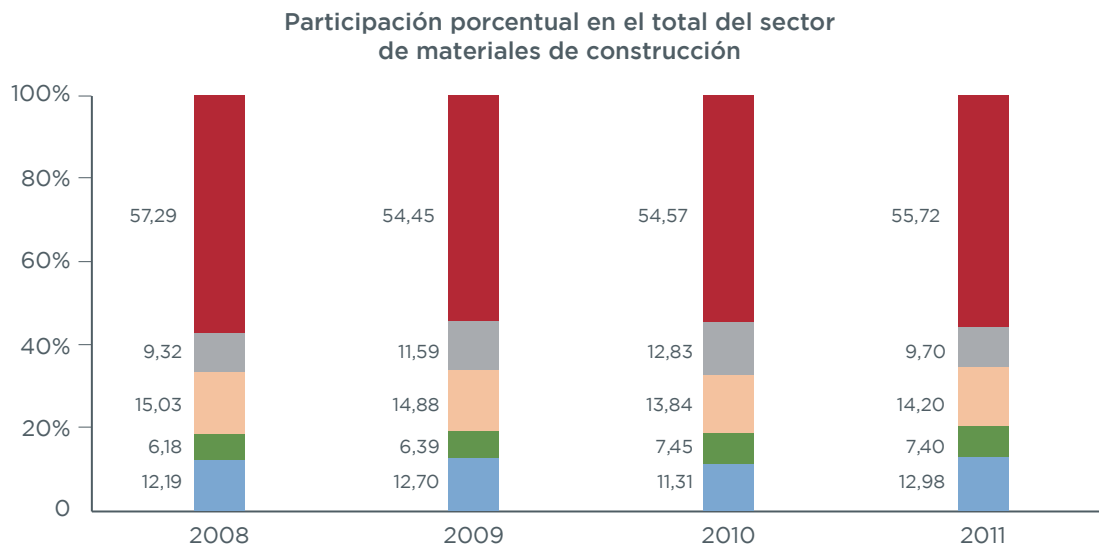
Evolución del empleo en los sectores de materiales de construcción



Fuente: EPA-INE. 2º Trimestre de cada año.

- Productos cerámicos
- Cemento, cal y yeso
- Elementos de hormigón, cemento y yeso
- Corte, tallado y acabado de la piedra
- Elementos metálicos

La evolución seguida en cada uno de los subsectores considerados ha provocado también variaciones en la participación porcentual de cada actividad en el total del sector de materiales de construcción, como se refleja en el siguiente gráfico.

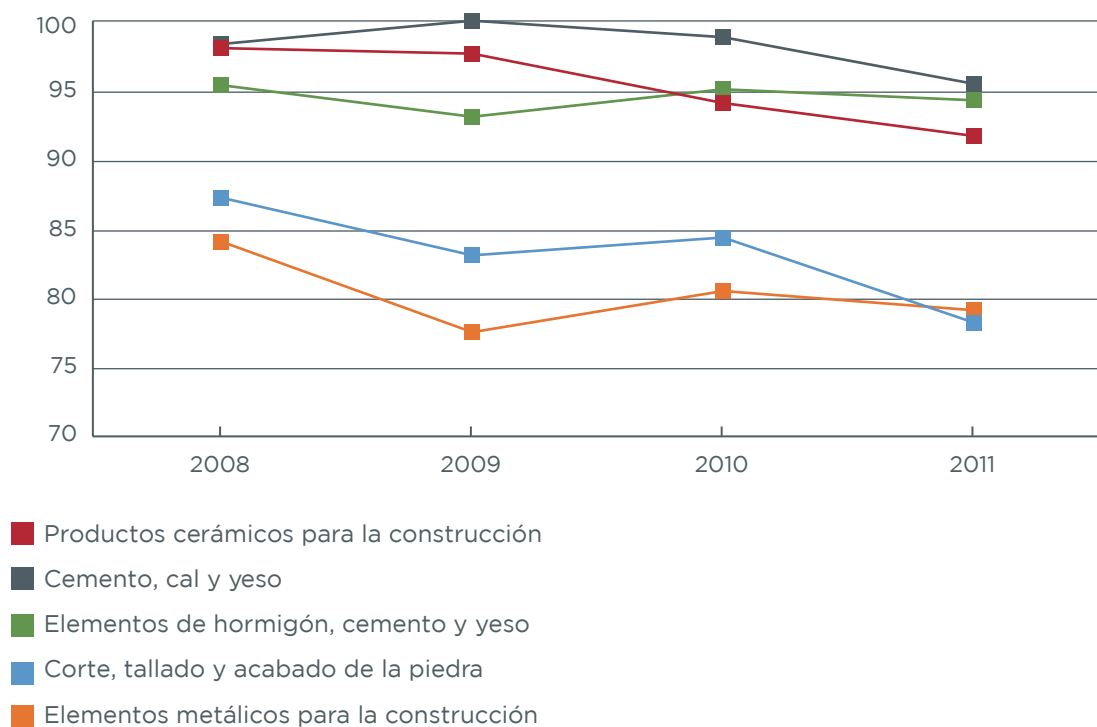


- Elementos metálicos
- Corte, tallado y acabado de la piedra
- Elementos de hormigón, cemento y yeso
- Cemento, cal y yeso
- Productos cerámicos

Fuente: EPA-INE. 2º Trimestre de cada año

En cuanto a la distribución entre empleo asalariado y por cuenta propia, la tasa de salarización se sitúa en niveles superiores a los del conjunto de la industria en actividades como la fabricación de cerámica, cementos y hormigones, e inferiores a la media en el tallado de piedra y elementos metálicos para la construcción. Señalar que en el último ejercicio, en todas las actividades consideradas ha disminuido la tasa de salarización.

Tasa de salarización en las actividades de materiales de construcción



b. Formación

Los datos estadísticos sobre formación para el empleo en el sector de la construcción, son indicativos de cómo se ha configurado el actual marco de formación para el empleo.

A lo largo de los últimos 10 años han coexistido tres subsistemas de formación para la adquisición de competencias profesionales.

El sistema de formación reglada no es el que precisamente en los últimos años se ha encargado de cualificar a los profesionales del sector de la construcción.

A lo largo de los últimos años, y analizando los datos consultados, el sector de la construcción es el que cuenta con menos titulados de formación profesional de todas las familias profesionales. El incremento de alumnos se ha producido únicamente en los titulados de grado superior.

ESTADÍSTICA DE LA ENSEÑANZA EN ESPAÑA. NIVELES NO UNIVERSITARIOS		
Años	Total alumnos Grado medio	Total alumnos Grado superior
1996	8.333	19.947
1998	2.885	12.251
1999	401	14.508
2000	562	7.254
2001	656	7.505
2002	721	8.587
2003	715	9.174
2004	704	9.409
2005	706	9.766
2006	750	10.386
2007	877	10.715
2008	657	10.019

Fuente: oficina de Estadística del Ministerio de Educación*

En cuanto a la formación continua:

ESTADÍSTICA DE LA FORMACIÓN PROFESIONAL PARA EL EMPLEO EN ESPAÑA			
Años	Total alumnos Formados en acciones dirigidas prioritariamente a desempleados	Talleres de empleo	Total alumnos Formados en acciones dirigidas prioritariamente a ocupados
2009	8581	4007	77.899
2008	8476	3627	127.599 ¹²
2007	9762	3697	
2006	9395	89	74.868
2005	8498	6206	50.516
2004	8230	7297	25.466
2003	9102	7598	¹³
2002	9425	8996	
2001	8863	7095	
2000	9549	7820	
1999	7850	7001	90.700,0
1997	11037	6770	22.755,0

Fuentes: Anuario de Estadísticas Laborales y de Asuntos Sociales 2008 del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

¹². Dato conjunto de 2007 y 2008

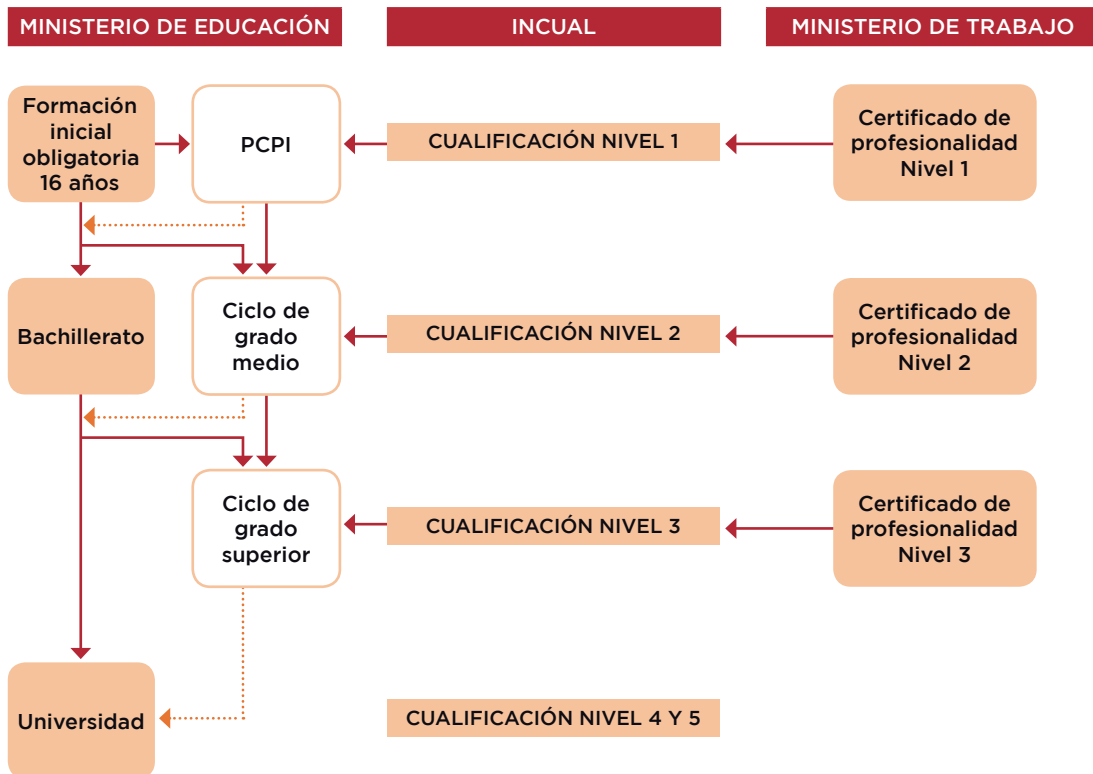
¹³. No hay datos disponibles

Se ve como en los últimos años ha aumentado el número de alumnos formados en la familia de edificación y obra civil, a pesar de no encontrar datos homogéneos en los últimos años.

Estos datos nos indican como se ha desarrollado la formación para el empleo en los tres subsistemas. En el actual contexto de formación, una de las características fundamentales es que se aúnan los tres subsistemas con el objetivo de mejorar la cualificación y la empleabilidad de los trabajadores.

En el nuevo contexto de la formación profesional, la primera dificultad surge de la utilización de un lenguaje nuevo, que pone en el escenario nuevos términos con los que se relaciona la formación profesional del siglo XXI. Si alguien afirma que el sistema de clasificación profesional establecido en Convenio General de la Construcción debería tener como referente el Sistema Nacional de Cualificaciones Profesionales (en adelante SNCFP) y debería tener en cuenta las competencias y las cualificaciones de los trabajadores, la pregunta que la mayor parte de la población se formula es qué quiere decirse con ello, y de su entendimiento depende que se pongan en marcha iniciativas o acciones de formación y que los trabajadores -empleados o desempleados- participen en las mismas.

Este nuevo escenario de formación profesional permite una adecuación mayor de la oferta de formación profesional para el empleo a los requerimientos de los sistemas productivos. Como se muestra en el siguiente esquema de la Formación Profesional para el empleo, el SNCFP, articulado por el Instituto Nacional de la Cualificaciones (INCUAL), se convierte en el referente común para la formación profesional impartida y custodiada por el Ministerio de Educación y la formación profesional para el empleo que gestiona el Ministerio de Trabajo.



La principal herramienta del SNCFP es el Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales (CNCP).

En la actualidad el CNCP está concluido y agrupa en 26 familias profesionales las cualificaciones detectadas de nivel 1, 2 y 3 de acuerdo a los requerimientos del sistema productivo.

En el Nivel 1 se identifican competencias “en un conjunto reducido de actividades de trabajo relativamente simples correspondientes a procesos normalizados, siendo los conocimientos teóricos y las capacidades prácticas a aplicar limitados”.

En el Nivel 2 se identifican competencias “en un conjunto de actividades profesionales bien determinadas con la capacidad de utilizar los instrumentos y técnicas propias, que concierne principalmente a un trabajo de ejecución que puede ser autónomo en el límite de dichas técnicas. Requiere conocimientos de los fundamentos técnicos y científicos de su actividad y capacidades de comprensión y aplicación del proceso”.

En el nivel 3 se identifican competencias “en un conjunto de actividades profesionales que requieren el dominio de diversas técnicas y puede ser ejecutado de forma autónoma, comporta responsabilidades de coordinación y supervisión de trabajo técnico y especializado. Exige la comprensión de los fundamentos técnicos y científicos de las actividades y la evaluación de los factores del proceso y de sus repercusiones económicas”.

El listado de cualificaciones en que consiste el CNCP tiene que estar sistematizado, por lo que en la descripción de cada cualificación constan una serie de elementos:

1. Datos de identificación de la cualificación. Estos serán los básicos que permitirán denominar e identificar a la misma, y que serán:
 - A) Denominación oficial de la cualificación.
 - B) Familia Profesional en la que se incluye -de las que 26 han sido aprobadas-.
 - C) Nivel de cualificación, que deberá ser entre 1 y 5 ya que estos son los identificados -si bien solo se ha desarrollado el CNCP hasta el nivel 3-.
 - D) Código alfanumérico que puede servir a diversos objetivos: identificación de la cualificación, reconocimiento a efectos de utilización o exportación a contextos internacionales, etc.
2. Competencia general, en la que se describen las funciones que podrá desarrollar la persona cualificada de forma abreviada.
3. Entorno profesional o ámbito en el que la persona cualificada podrá adquirir experiencia profesional, o bien en el que podrá utilizar dicha cualificación, con notable influencia a efectos de su empleabilidad.

En la descripción del entorno profesional se concretan:

- A) Ámbito profesional, en el que se describe dónde podría ejercer una concreta profesión una persona que haya adquirido dicha cualificación.
 - B) Sectores productivos identificados en cada contexto económico y social, y en los que podrá encontrar o mejorar el empleo la persona cualificada profesionalmente.
 - C) Ocupaciones y puestos de trabajo, que podrán ser bien categorías profesionales concretas identificadas en la negociación colectiva o bien puestos de trabajo existentes en las empresas en los que una persona podría desarrollar las funciones asociadas a una cualificación.
4. Formación asociada, es decir, los módulos formativos que podrá desarrollar la persona para conseguir una determinada cualificación.

En la práctica la oferta formativa debería ir vinculada a la formación asociada a las cualificaciones, y ello desde la perspectiva integradora que se diseña en la LOCFP, pudiendo ofrecerse la misma por el sistema educativo o en el ámbito de la formación profesional para el empleo, y pudiendo acceder a ella tanto trabajadores ocupados como desempleados.

Una cualificación se compone de diversas unidades de competencia, es decir, se identifica una cualificación con distintos conocimientos que posee un individuo y que puede haber adquirido a través de vías diversas: formación, experiencia profesional o vital, etc. capacitándole para el desarrollo de una actividad en particular en el mundo laboral. Dependiendo de a qué nivel y familia profesional se asocia una cualificación, es posible que se identifiquen más o menos unidades de competencia. Además, una unidad de competencia podría asociarse a diversas cualificaciones, por lo que el reconocimiento de la misma será fundamental para permitir que una persona pueda dirigir su carrera profesional en una dirección –hacia un sector productivo o empresa en concreto– o en otra –hacia sectores productivos en los que no había desempeñado funciones con anterioridad–, pudiendo incluso exportar dichos conocimientos en contexto internacional, ya que la conexión del CNCP con el Marco Europeo de Cualificaciones, permitirá ejercer el derecho a la libre circulación por quienes puedan acreditar que han adquirido determinadas competencias.

Las unidades de competencia constan de:

- **Realizaciones profesionales**, definidas como “elementos de la competencia que establecen el comportamiento esperado de la persona, en forma de consecuencias o resultados de las actividades que realiza”. En realidad, estas serían las partes en que se compone una competencia y que se identificarían con un correcto desarrollo de la actividad profesional vinculada a cada subunidad de competencia –realización personal–. En el contexto del Marco Europeo de Cualificaciones, ello se correspondería con lo que una persona es capaz de hacer.
- **Criterios de realización**, que “expresan el nivel aceptable de la realización profesional que satisface los objetivos de las organizaciones productivas y constituye una guía para la evolución de la competencia profesional”.
- **Contexto profesional**, que a semejanza del entorno profesional que se asociaba a cada cualificación con la que se vincula la unidad de competencia, “describe, con carácter orientador, los medios de producción, productos y resultados del trabajo, información utilizada y generada y cuantos elementos de análoga naturaleza se consideren necesarios para enmarcar la realización profesional”.

Es en este contexto en el que se realiza el análisis de la formación como elemento de competitividad.

2.2 Análisis normativo

2.2.1 Marco económico y legislativo

A continuación se describen brevemente aquellas Leyes, Reglamentos o normas de otro tipo que han surgido en los últimos años y que condicionan la actividad del sector y, por tanto, su competitividad.

Cada subsector de la construcción suele tener su propia normativa y luego hay algunos aspectos transversales como la contratación pública (aunque la mayoría de las obras son de infraestructuras), la seguridad y salud o el medio ambiente. Así que, la normativa a analizar en este apartado se hará en función de dicha división.

a. Normativa relacionada con la edificación

Normativa sobre suelo y urbanismo

Durante los años 1976 y 1978 surgieron diversas normativas relacionadas con el suelo y el urbanismo, algunas de las cuales siguen vigentes en cierta medida, tal es el caso de los reglamentos, pero no así el de la Ley, que ha venido siendo derogada por sucesivas Leyes. Dicha normativa era herencia de la forjada durante la segunda mitad del siglo XIX, en un contexto socioeconómico de industrialización y urbanización, en torno a dos grandes tipos de operaciones urbanísticas: el ensanche y la reforma interior, la creación de nueva ciudad y el saneamiento y la reforma de la existente.

La normativa surgida en aquella época se puede resumir en el Real Decreto 1346/1976, de 9 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana; el Real Decreto 2159/1978, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Planeamiento para el desarrollo y aplicación de la Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana; el Real Decreto 2187/1978 de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Disciplina Urbanística para el desarrollo y aplicación de la Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana; y el Real Decreto 3288/1978 de 25 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento de Gestión Urbanística para el desarrollo y aplicación de la Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana.

Posteriormente surgieron los siguientes Reales Decretos: el Real Decreto-ley 3/1980, de 14 de marzo, sobre creación de suelo y agilización de la gestión urbanística; el Real Decreto-ley 16/1981, de 16 de octubre, de adaptación de Planes Generales de Ordenación Urbana, y la Ley 8/1990, de 25 de julio, sobre Reforma del Régimen Urbanístico y Valoraciones del Suelo; que, junto con el Real Decreto 1346/1976, fueron derogados por el Real Decreto Legislativo 1/1992, de 26 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley sobre el Régimen del Suelo y Ordenación Urbana.

Como se puede observar, en esta época la legislación urbanística era extremadamente compleja, se multiplicaban las intervenciones administrativas en las distintas fases de los procesos de desarrollo urbano y la oferta de suelo era limitada. Todo esto contribuía a que se demorase hasta extremos irrazonables la conclusión de las operaciones de urbanización y ulterior edificación, haciendo imprevisible su coste y dificultando una adecuada programación de las correspondientes actividades empresariales.

Por este motivo, surgió la Ley 6/1998, de 13 de abril, sobre régimen del suelo y valoraciones, que vino a derogar en su mayoría el Real Decreto Legislativo 1/1992. Principalmente buscaba una mayor flexibilidad que, por un lado, eliminase los factores de rigidez acumulados y, por otro, asegurase a las Administraciones Públicas responsables de la política urbanística una mayor capacidad de adaptación a una coyuntura económica cambiante, en la que los ciclos de expansión y recesión se sucedían con extraordinaria rapidez.

Esta Ley tampoco vino a solucionar los problemas planteados y surgió la Ley 8/2007, de 28 de mayo, de suelo, que prescindía por primera vez de regular técnicas específicamente urbanísticas, tales como los tipos de planes o las clases de suelos, por tanto esta Ley se refiere más al régimen del suelo y a la igualdad en el ejercicio de los derechos constitucionales a él asociados. También por primera vez se habla de que el urbanismo debe responder a los requerimientos de un desarrollo sostenible, minimizando el impacto del crecimiento y apostando por la regeneración de la ciudad existente.

En definitiva, establece las bases económicas y medioambientales de su régimen jurídico, su valoración y la responsabilidad patrimonial de las Administraciones Públicas en la materia. También se fija la valoración del suelo según su situación básica (rural, urbano), sin atender a su clasificación y categorización urbanísticas.

Finalmente, poco tiempo después se aprobó el Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Suelo, que procedía a refundir la Ley 8/2007 con los preceptos que aún quedaban vigentes del Real Decreto Legislativo 1/1992.

En relación con la valoración del suelo, recientemente se publicó el Real Decreto 1492/2011, de 24 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de valoraciones de la Ley de Suelo, que viene a regular las directrices establecidas en el Texto Refundido de la Ley de Suelo, los conceptos para la realización de las valoraciones y los correspondientes métodos de valoración orientados a estimar el valor de sustitución del inmueble que sea objeto de tasación..

Ley de Ordenación de la Edificación

Hasta el año 1999 el sector de la edificación adolecía de una regulación acorde con su importancia en el conjunto de la economía española. Existía una regulación del suelo pero se echaba en falta una normativa específica sobre edificación, ya que básicamente venía establecida a través del Código Civil

y de una variedad de normas que adolecían de serias lagunas en la ordenación del complejo proceso de la edificación, tanto respecto a la identificación de obligaciones y responsabilidades que intervienen en el mismo, como en lo que se refiere a las garantías para proteger al usuario.

Además, los cambios producidos en la sociedad en los últimos años hicieron que esta demandase cada vez productos, en este caso edificios, de mayor calidad. Esto incide tanto en la seguridad estructural y la protección contra incendios, como en otros aspectos vinculados al bienestar de las personas, como la protección contra el ruido, el aislamiento térmico o la accesibilidad. Pero todo esto no terminaría de concretarse hasta el año 2006, cuando se aprobó el Código Técnico de la Edificación.

La Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación regula los aspectos esenciales del proceso de la edificación, estableciendo las obligaciones y responsabilidades de los agentes que intervienen en dicho proceso, así como las garantías necesarias para el adecuado desarrollo del mismo, con el fin de asegurar la calidad mediante el cumplimiento de los requisitos básicos de los edificios y la adecuada protección de los intereses de los usuarios.

Por primera vez se establece el concepto de proyecto, obligatorio para el desarrollo de las obras incluidas en el ámbito de la Ley. También se enumeran las obligaciones que corresponden a cada uno de los agentes que participan a lo largo del proceso de la edificación, configurándose el promotor como una persona física o jurídica que asume la iniciativa en todo el proceso y a la que se obliga a garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir. Dentro de las actividades del constructor se hace mención especial a la figura del jefe de obra, así como a la obligación de formalizar las subcontrataciones que en su caso se establezcan, a pesar de que hasta 2006 no surgió la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, y de la que hablaremos más adelante.

Los agentes de la edificación para los que se describen obligaciones y responsabilidades, estableciéndose claramente el ámbito específico de su intervención en función de su titulación habilitante, son el promotor, el proyectista, el constructor, el director de obra, el director de la ejecución de la obra, las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación y los suministradores de productos.

Además, mediante una disposición adicional, se define la figura del coordinador de seguridad y salud.

Esta Ley fue uno de los elementos clave que contribuyó a mejorar la competitividad del sector de la edificación. Por un lado, porque contribuía a mejorar la calidad de las edificaciones y la seguridad y salud de los trabajadores del sector, y por otro porque favorece la colaboración entre los distintos agentes del sector.

Código Técnico de la Edificación

Con el objetivo de mejorar la calidad de la edificación y promover la innovación y la sostenibilidad, en el año 2006 se aprobó el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE en adelante). Posteriormente este Real Decreto ha tenido una serie de correcciones de errores y el apartado DB-HR, de protección frente al ruido, fue aprobado posteriormente mediante el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el Documento Básico “DB-HR Protección frente al ruido” del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

El CTE es un instrumento normativo que fija las exigencias básicas de calidad de los edificios y sus instalaciones, dando así cumplimiento a los requisitos básicos de la edificación establecidos en la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad, la sostenibilidad de la edificación y la protección del medio ambiente.

Además, el CTE crea un marco normativo homologable al existente en otros países y armoniza la reglamentación nacional con las disposiciones de la Unión Europea.

Además de disposiciones de carácter general (ámbito de aplicación, estructura, clasificación de usos, etc.) y las exigencias que deben cumplir los edificios para satisfacer los requisitos de seguridad y habitabilidad, el CTE contiene Documentos Básicos cuya adecuada utilización garantiza el cumplimiento de las exigencias básicas. En los mismos se contienen procedimientos, reglas técnicas y ejemplos de soluciones que permiten determinar si el edificio cumple con los niveles de prestación establecidos.

En concreto, el CTE establece exigencias básicas en relación con la seguridad: seguridad estructural (SE), seguridad en caso de incendio (SI), seguridad de utilización (SU); y con la habitabilidad: salubridad (HS), protección frente al ruido (HR) y ahorro de energía (HE).

Hasta la aprobación del CTE en 2006, la regulación de la edificación había sido de carácter prescriptivo, es decir, establecía los procedimientos aceptados o las guías técnicas que debían seguirse a la hora de construir un edificio. Este tipo de códigos suponen en la práctica una barrera técnica que obstaculiza la aplicación de innovaciones tecnológicas al proceso de edificación. El CTE se encarga de enunciar los criterios que deben cumplir los edificios pero deja abierta la forma en que deben cumplirse estas reglas, esto permitió mejorar de manera considerable la competitividad del sector, al favorecer el desarrollo de tareas de investigación, desarrollo e innovación, así como un aumento del uso de las nuevas tecnologías en el sector de la construcción sin perder de vista los elementos tradicionales del método de la construcción.

b. Normativa relacionada con los productos de construcción

La Directiva 89/106/CEE, del Consejo de 21 de diciembre de 1988, relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros sobre los productos de construcción, tiene por objeto garantizar la libre circulación de todos los productos de construcción en la Unión Europea, mediante el establecimiento de un lenguaje técnico común extraído de las normas europeas armonizadas y los documentos de idoneidad técnica europeos (DITEs) en el que los fabricantes puedan indicar el rendimiento de los productos que comercializan, mediante el marcado CE.

Los productos de construcción se comercializan indicando su rendimiento respecto a un cierto número de características que influyen en los requisitos esenciales de las obras: resistencia mecánica y estabilidad, seguridad en caso de incendio, higiene, salud y medio ambiente, seguridad de utilización, protección contra el ruido, ahorro de energía y aislamiento térmico.

Esta Directiva se traspuso al ordenamiento español mediante el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE y el Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio, por el que se modifican, en aplicación de la Directiva 93/68/CEE las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, aprobadas por el Real Decreto 1630/1992.

No obstante, la Directiva 89/106/CEE ha sido derogada recientemente por el Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo.

Este Reglamento, al igual que la Directiva, fija las condiciones para la introducción en el mercado o comercialización de los productos de construcción estableciendo reglas armonizadas sobre cómo expresar las prestaciones de los productos de construcción en relación con sus características esenciales y sobre el uso del marcado CE en dichos productos.

El marcado CE se colocará en los productos de construcción respecto de los cuales el fabricante haya emitido una declaración de prestaciones; si el fabricante no ha emitido la declaración de prestaciones no podrá colocarse el marcado CE.

Por su parte, al colocar o hacer colocar el marcado CE en un producto de construcción, el fabricante estará indicando que asume la responsabilidad sobre la conformidad de ese producto de construcción con las prestaciones declaradas, así como el cumplimiento de todos los requisitos aplicables establecidos en el Reglamento y en otra legislación de armonización pertinente de la Unión por la que se rija su colocación.

Además para cualquier producto de construcción cubierto por una norma armonizada o para el que se ha emitido una evaluación técnica europea, el mercado CE será el único mercado que certifique la conformidad del producto de construcción cubierto por dicha norma armonizada o por la evaluación técnica europea con las prestaciones declaradas en lo que respecta a las características esenciales.

Así, surgen numerosas normas específicas para cada material y cada uso, así como para la recepción de los materiales.

Como se ha podido observar a través de este breve análisis de la normativa que deben cumplir los fabricantes de productos de construcción, estos se enfrentan a unos requerimientos normativos y standards a los que no se tienen que enfrentar las empresas de países que no pertenecen a la Unión Europea.

Esto hace que sea relativamente más costoso operar en Europa que en otros países del mundo y supone una amenaza para la competitividad de las empresas europeas.

No obstante, este alto nivel de exigencia conlleva a que los productos europeos sean de alta calidad y tengan buena reputación en los mercados.

c. Normativa relacionada con las infraestructuras

A las infraestructuras les es de aplicación toda la normativa sobre contratación pública comentada en el apartado anterior. Pero en este nos centraremos en la normativa relativa a carreteras porque tradicionalmente este ámbito ha representado más del 60% del importe de licitación anual de infraestructuras de transporte, lo que representa alrededor de un 30% del total de infraestructuras.

Las infraestructuras de transporte representan alrededor del 50-60% del total de las licitaciones de obra civil, la urbanización entre el 20 y el 30%, las obras hidráulicas alrededor del 15% y las obras de medio ambiente alrededor del 5%.

Es por ello que la normativa sobre carreteras es la más completa y elaborada y la que más incidencia tiene sobre el resto de sectores que constituyen el macrosector de la construcción. Hemos considerado apropiado reproducir aquí el listado de normativa técnica de carreteras actualizado a diciembre de 2011, pues da una imagen bastante completa de qué aspectos están regulados e influyen en la competitividad de las empresas. Muchos de ellos son comunes a otro tipo de construcciones y algunos han sido explicados en otros apartados de este estudio.

01. NORMATIVA GENERAL DE CARRETERAS
01.1 CONTRATACIÓN
Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
Decreto 3854/70, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.
01.2 LEY DE CARRETERAS
Ley 25/1988, de 29 de julio, de Carreteras.
01.3 REGLAMENTO DE CARRETERAS
Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras.
01.4 NOMENCLATURA DE CARRETERAS
Real Decreto 1231/2003, de 26 de septiembre, por el que se modifica la nomenclatura y el catálogo de las autopistas y autovías de la Red de Carreteras del Estado.
Orden Circular 14/2003, de 8 de octubre, para la aplicación de la nueva nomenclatura de autopistas y autovías a las autopistas y autovías en servicio y en los expedientes y documentos gestionados por los servicios de la Dirección General de Carreteras.
01.5 ORDEN DE ACCESOS
Orden FOM/2873/2007, de 24 de septiembre, sobre procedimientos complementarios para autorizar nuevos enlaces o modificar los existentes en las carreteras del Estado.
Orden, de 16 de diciembre de 1997, del Ministerio de Fomento, por la que se aprueban los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios.
01.6 CESIÓN DE TRAMOS URBANOS
Orden FOM/3426/2005, de 27 de octubre, por la que se fijan condiciones especiales para la entrega a los Ayuntamientos de tramos urbanos de la Red de Carreteras del Estado.
Orden, de 23 de julio de 2001, del Ministerio de Fomento, por la que se regula la entrega a los ayuntamientos de tramos urbanos de la Red de Carreteras del Estado.
02. IMPACTO AMBIENTAL
Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental.
Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, Evaluación de Impacto Ambiental.
Manual para la Redacción de los Informes de los Programas de Vigilancia y Seguimiento Ambiental en Carreteras.- Ministerio de Fomento - DGC - Mayo 1999.
03. SEGURIDAD Y SALUD
Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
RD 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
Orden Circular 12/2003, de 15 de septiembre de 2003, sobre medidas de prevención extraordinaria en obras con afección a líneas ferroviarias.
Resolución de 5 de marzo de 1999, de la Secretaría de Estado de Infraestructuras y Transportes, sobre delegación de competencias de atribuciones en materia de seguridad y salud en las obras de carreteras en los Jefes de Demarcación de Carreteras del Estado.
Nota de servicio, de 4 de mayo de 2007, sobre la aplicación de la nueva Ley de Subcontratación.
Nota de Servicio 7/2001, de 27 de abril de 2001, sobre diligencia del libro de incidencias para control y seguimiento del plan de seguridad y Salud en las obras de la Dirección General de Carreteras.
Recomendaciones para la elaboración de los estudios de seguridad y salud en las obras de carretera. Dirección General de Carreteras, 2003.
04. SEGURIDAD VIAL
Real Decreto 345/2011, de 11 de marzo, sobre gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias en la Red de Carreteras del Estado.

05. PROYECTO
Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento.
Orden Circular 22/07, de 12 de diciembre, sobre instrucciones complementarias para tramitación de proyectos.
Orden Circular 7/2001, de 1 de octubre, sobre instrucciones sobre los aspectos a examinar por las oficinas de supervisión de proyectos de la Dirección General de Carreteras.
Órdenes Circulares, de 7 de marzo de 1994 y de 4 de noviembre de 1996, sobre modificación de servicios en los proyectos de obras.
Nota de Servicio 1/2010, de 26 de marzo de 2010, sobre presentación y edición de proyectos tramitados por la Subdirección General de Proyectos de la Dirección General de Carreteras.
Nota de Servicio 2/2010, de 29 de marzo de 2010, de la Subdirección de Proyectos sobre la cartografía a incluir en los proyectos de la Dirección General de Carreteras.
Nota de Servicio 4/2010, de 7 de julio, sobre el estudio de las expropiaciones en los proyectos de trazado de la Dirección General de Carreteras.
Nota de Servicio 1/2007, de 2 de febrero, sobre Planificación y colocación de estaciones de aforo en todas las nuevas carreteras, y desarrollo de la Nota de Servicio, de 12 de julio de 2007.
Mapas de tráfico. Dirección General de Carreteras, se publican con carácter anual. (El último es de 2007). Incluye Plano general, Planos de ciudades, Plano de vehículos pesados y vehículos con mercancías peligrosas y Plano de velocidades medias de recorrido y velocidades instantáneas.
Carreteras Urbanas. Recomendaciones para su planeamiento y proyecto. Documento Resumen. Dirección General de Carreteras 1993.
Carreteras Urbanas. Recomendaciones para su planeamiento y proyecto. Dirección General de Carreteras 1992.
Recomendaciones para la evaluación económica, coste-beneficio, de estudios y proyectos de carreteras, con actualizaciones posteriores de determinados valores.
Metodología para la evaluación de proyectos de inversión en carreteras, publicada en 1980.
06. TRAZADO
Orden, de 27 de diciembre de 1999, del Ministerio de Fomento, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC "Trazado" de la Instrucción de Carreteras.
07. DRENAJE
Orden Ministerial, de 14 de mayo de 1990, por la que se aprueba la Norma 5.2-IC sobre drenaje superficial.
Orden Circular 17/2003, de 23 de diciembre, sobre Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera.
Máximas lluvias diarias en la España peninsular. Dirección General de Carreteras, 1999.
Cálculo hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales, Dirección General de Carreteras, mayo de 1987.
08. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
08.1 GUÍAS TÉCNICAS
Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera, agosto de 2006.
Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera. Dirección General de Carreteras, octubre de 2005.
Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carretera. Dirección General de Carreteras, 2ª edición revisada - junio de 2003.
Guía de cimentaciones en obras de carreteras. Dirección General de Carreteras, 3ª edición revisada - diciembre de 2009.
Tipología de muros de carretera. Dirección General de Carreteras, 2ª edición revisada - julio de 2002.
Protección contra desprendimientos de rocas. Pantallas dinámicas. Dirección General de Carreteras 1996.
Manual para el proyecto y ejecución de estructuras de suelo reforzado. Dirección General de Carreteras, enero de 1989.
08.2 ESTUDIOS PREVIOS DE TERRENOS
Colección de estudios previos de terrenos, Dirección General de Carreteras.
09. OBRAS DE PASO: PUENTES Y ESTRUCTURAS
09.1 CONCEPTOS GENERALES
Guía para la concepción de puentes integrales en carreteras. Dirección General de Carreteras, septiembre de 2000.
Obras de paso de nueva construcción. Conceptos generales. Dirección General de Carreteras, mayo de 2000.

09.2 ACCIONES Y SU COMBINACIÓN
Norma de construcción sismorresistente: puentes (NCSP-07), aprobada por Real Decreto 637/2007, de 18 de mayo.
Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02), aprobada por Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre.
Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP-11) aprobada por Orden, del Ministerio de Fomento, de 29 de septiembre de 2011.
09.3 ELEMENTOS DE HORMIGÓN
Orden Circular 11/2002, de 27 de noviembre, sobre criterios a tener en cuenta en el proyecto y construcción de puentes con elementos prefabricados de hormigón estructural.
09.4 ELEMENTOS METÁLICOS Y MIXTOS
Manual de aplicación de las Recomendaciones RPM -RPX / 95. Dirección General de Carreteras, septiembre 2000.
Recomendaciones para el proyecto de puentes metálicos para carreteras (RPM-95). Dirección General de Carreteras, 1996.
Recomendaciones para el proyecto de puentes mixtos para carreteras (RPX-95). Dirección General de Carreteras, 1996.
09.5 PRUEBAS DE CARGA
Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carreteras. Dirección General de Carreteras, 1999.
09.6 ELEMENTOS FUNCIONALES Y AUXILIARES
Orden FOM/3818/2007, de 10 de diciembre, por la que se dictan instrucciones complementarias para la utilización de elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes de carretera.
Nota de servicio 3/2007, de 14 de marzo de 2007, sobre instrucciones para la utilización de cimbras autolanzables (móviles) en la construcción de puentes de carretera.
Nota de servicio 4/2001, de 27 de Abril de 2001, sobre pintura de barandas, pretiles metálicos y barandillas a utilizar en la red de carreteras del Estado gestionada por la Dirección General de Carreteras.
Nota de Servicio de la Subdirección General de Construcción, de 28 de julio de 1992, sobre losas de transición en obras de paso.
Nota técnica sobre aparatos de apoyo para puentes de carretera, Dirección General de Carreteras, 1995.
09.7 CONSERVACIÓN DE PUENTES Y ESTRUCTURAS
Nota de servicio, de 9 de marzo de 2007, sobre la realización de inspecciones de nivel básico en obras de fábrica (muros y obras de contención, obras de paso y túneles) de la Red de Carreteras del Estado.
Nota de servicio sobre actuaciones y operaciones en obras de paso dentro de los contratos de conservación. (Enero 1995).
Guía de inspecciones básicas de obras de paso. Dirección General de Carreteras, diciembre de 2009.
Guía para la realización del inventario de obras de paso. Dirección General de Carreteras, diciembre de 2009.
Inspecciones principales de puentes de carretera. (Marzo 1988).
10. TÚNELES
Real Decreto 635/2006, de 26 de mayo, sobre requisitos mínimos de seguridad en los túneles de carreteras del Estado.
Orden Circular 27/2008 sobre metodología de inspección de túneles.
Nota de Servicio 2/2006, de 23 de junio, sobre instrucciones complementarias para la utilización de elementos auxiliares de obra en la construcción de túneles.
Nota de Servicio 3/2006, de 18 de julio, relativa a la adaptación al Real Decreto 635/2006, sobre requisitos mínimos de seguridad en túneles de carreteras del Estado.
11. FIRMES Y PAVIMENTOS
11.1 FIRME NUEVO
Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras.
11.2 REHABILITACIÓN DE FIRMES
Orden FOM/3459/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.3-IC: "Rehabilitación de firmes", de la Instrucción de Carreteras.
Guía para la actualización del inventario de firmes de la Red de Carreteras del Estado. Dirección General de Carreteras, septiembre 2011.
Guía para el replanteo de las obras de conservación de firmes Dirección General de Carreteras - Subdirección de Conservación y Explotación, junio 1998.

11.3 RECEPCIÓN DE OBRAS
Orden Circular 20/2006, de 22 de septiembre de 2006, sobre recepción de obras de carreteras que incluyan firmes y pavimentos.
12. EQUIPAMIENTO VIAL
12.1 SEÑALIZACIÓN VERTICAL
Real Decreto 334/1982, de 12 de febrero, sobre señalización de carreteras, aeropuertos, estaciones ferroviarias, de autobuses y marítimas y servicios públicos de interés general en el ámbito de las Comunidades Autónomas con otra lengua oficial distinta del castellano.
Real Decreto 2296/1981, de 3 de agosto, sobre señalización de carreteras, aeropuertos, estaciones ferroviarias, de autobuses y marítimas y servicios públicos de interés general en el ámbito territorial de las Comunidades Autónomas.
Orden, de 2 de agosto de 2001, por la que se desarrolla el artículo 235 del Reglamento de la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres, en materia de supresión y protección de pasos a nivel.
Orden, de 28 de diciembre de 1999, por la que se aprueba la Norma 8.1-IC Señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras.
Resolución de 1 de junio de 2009, de la Dirección General de Tráfico, por la que se aprueba el Manual de Señalización Variable.
Nota de Servicio 1/2008. Señalización del Camino de Santiago.
Manual del sistema de señalización turística homologada de la Red de Carreteras del Estado. Enero de 2000. (SISTHO)
Catálogo de nombres primarios y secundarios. Junio de 1998.
Señales verticales de circulación. Tomo I. Características de las señales. Dirección General de Carreteras, marzo de 1992.
Señales verticales de circulación. Tomo II. Catálogo y significado de las señales. Dirección General de Carreteras, junio de 1992.
12.2 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL (MARCAS VIALES)
Orden, de 16 de julio de 1987, por la que se aprueba la Norma 8.2-IC sobre marcas viales.
Nota de Servicio 2/2007, de 15 de febrero, sobre los criterios de aplicación y de mantenimiento de las características de la señalización horizontal.
Nota Técnica sobre los criterios para la redacción de los proyectos de marcas viales, de 30 de junio de 1998.
12.3 SEÑALIZACIÓN EN OBRAS
Orden, de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la Instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado.
Orden Circular 15/2003, de 13 de octubre, sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras
Orden Circular 16/2003, de 20 de noviembre, sobre intensificación y ubicación de carteles de obras.
Nota de Servicio 5/2001, de 27 de abril, sobre hitos empleados en las inauguraciones de obras a utilizar en la red de carreteras del Estado, gestionada por la Dirección General de Carreteras.
Nota Interior, de 9 de marzo de 2009, sobre el nuevo modelo del cartel de obras.
Manual de ejemplos de señalización de obras fijas. Dirección General de Carreteras, 1997.
Señalización móvil de obras. Dirección General de Carreteras, 1997.
12.4 ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO (HITOS DE ARISTA, CAPTAFAROS,...)
Orden Circular 309/90 C y E, de 15 de enero, sobre hitos de arista
12.5 SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS
Barreras metálicas: Orden Circular 28/2009, de 19 de octubre de 2009, sobre criterios de aplicación de barreras de seguridad metálicas.
Pretiles metálicos: Orden Circular 23/2008, de 30 de julio de 2008, sobre criterios de aplicación de pretiles metálicos en carretera.
Sistemas de protección de motociclistas: Orden Circular 18bis/2008, de 30 de julio de 2008, sobre criterios de empleo de sistemas para protección de motociclistas.
Orden Circular 18/2004, de 29 de diciembre de 2004, sobre criterios de empleo de sistemas para protección de motociclistas.
Barreras de hormigón, pretiles de hormigón y otros sistemas de contención de vehículos: Orden Circular 321/95 T y P, de 12 de diciembre de 1995, por la que se aprueban las Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos y su catálogo anexo.
Nota Interior, de 12 de septiembre de 2008, sobre aplicación de las órdenes circulares 18bis/2008 y 23/2008 a obras pertenecientes a la Subdirección General de Construcción.
Nota Interior, de 29 de abril de 2008, sobre colocación de pretiles en estructuras.

12.6 REDUCTORES DE VELOCIDAD
Orden FOM/3053/2008, de 23 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción Técnica para la instalación de reductores de velocidad y bandas transversales de alerta en carreteras de la Red de Carreteras del Estado.
13. ILUMINACIÓN
Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
14. PLANTACIONES
Manual de plantaciones en el entorno de la carretera, Dirección General de Carreteras, 1992.
Catálogo de especies vegetales a utilizar en plantaciones de carreteras, Dirección General de Carreteras, 1990.
15. RUIDO
Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido (BOE del 18 de noviembre de 2003).
Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones.
Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
Reducción del ruido en el entorno de las carreteras. Dirección General de Carreteras, 1995.
16. ESTACIONES Y ÁREAS DE SERVICIO
Orden Circular complementaria de la OC 320/94 CyE, de 15 febrero de 1996.
Orden Circular 320/94 CyE, de 21 de octubre, sobre áreas de servicio.
17. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES
17.1 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES (PG-3)
Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3). Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976.
Orden FOM/891/2004 actualiza artículos de firmes y pavimentos.
Orden FOM/1382/2002 actualiza artículos de explanaciones, drenajes y cimentaciones
Orden FOM/475/2002 actualiza artículos de hormigones y aceros
Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999 actualiza artículos de señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos
Orden Ministerial de 27 de diciembre de 1999 actualiza artículos de conglomerantes hidráulicos y ligantes hidrocarbonados.
Orden Circular 29/2011 sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3). Ligantes bituminosos y microaglomerados en frío.
Orden Circular 21bis/2009 sobre betunes mejorados y betunes modificados de alta viscosidad con caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU) y criterios a tener en cuenta para su fabricación in situ y almacenamiento en obra.
Orden Circular 24/2008 sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).
Orden Circular 21/2007 sobre el uso y especificaciones que deben cumplir los ligantes y mezclas bituminosas que incorporen caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU).
17.2 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CONSERVACIÓN DE CARRETERAS (PG-4)
Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Conservación de Carreteras (PG-4). Orden Circular 8/2001, de 27 de diciembre, de Reciclado de firmes
18. CALIDAD
Nota de Servicio, de 20 de diciembre de 2003, sobre emisión de certificado de buena ejecución de obras.
19. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN (Materiales de carácter general que se utilizan en carreteras)
19.1 CEMENTO
Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-08).
Real Decreto 605/2006, de 19 de mayo, por el que se aprueban los procedimientos para la aplicación de la norma UNE-EN 197-2:2000 a los cementos no sujetos al marcado CE y a los centros de distribución de cualquier tipo de cemento.
19.2 HORMIGÓN
Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)".

19.3 ACERO ESTRUCTURAL
Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la “Instrucción de Acero Estructural (EAE)”.
19.4 PRODUCTOS CON MARCADO CE
Listado completo de las normas armonizadas de productos de construcción.
Productos de Construcción con obligatoriedad del mercado CE, clasificados por temas. Dirección Técnica.
20. INVENTARIO DE CARRETERAS
Catálogo de la RCE. Inventario de la Red de Carreteras del Estado. Dirección General de Carreteras 2010
Inventario de características geométricas y de equipamiento. 01- Manual síntesis
Inventario de características geométricas y de equipamiento. 02- Manual de criterios
Inventario de características geométricas y de equipamiento. 03- Manual de usuario
Inventario de características geométricas y de equipamiento. 04- Manual de variables
Inventario de características geométricas y de equipamiento. 05- Manual de informática Inventario de características geométricas y de equipamiento. 06-Manual de incidencias en edición de datos

d. Normativa sobre contratación pública.

La Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público, cuyo texto refundido ha sido publicado recientemente (Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público) modificó el ámbito subjetivo existente previamente, ampliándose no solo a la contratación de las Administraciones Públicas sino a todo el elenco de entes denominado Sector Público y cuya característica esencial es la satisfacción del interés general.

Ciertamente el texto contiene aspectos positivos para la contratación pública, como por ejemplo la sensible simplificación de los trámites administrativos y burocráticos y la nueva sistematización de los contratos y optimización de los tiempos y la documentación administrativa necesaria.

Sin embargo uno de los aspectos menos positivos advertidos con la entrada en vigor de la Ley gira en torno a la publicidad de los contratos, sobre todo a la de aquellos que se licitan por quienes no constituyen Administración Pública, sino que son parte del Sector Público. Nos referimos a las entidades que carecen de territorio físico competencial pero que son creadas por la administración central, autonómica y local para evitar en la medida de lo posible la aplicación del derecho administrativo pero que por la nueva Ley de Contratos del Sector Público han sido incluidos en su ámbito subjetivo. Estas entidades tienen, a pesar de estar sujetas a la Ley, muy difuminadas sus obligaciones en materia de publicidad, que se limita a la establecida en el Diario de la Unión Europea y a su propio “Perfil del Contratante”. Para contratos que no estén sujetos a regulación armonizada estas entidades aprobarán unas instrucciones de obligado cumplimiento en el ámbito interno de las mismas, de forma que quede garantizada la efectividad de los principios de publicidad, concurrencia, transparencia, confidencialidad, igualdad y no discriminación.

Además, estos “Perfiles del Contratante” todavía no son capaces de ofrecer sistemas que acrediten fehacientemente el momento de inicio de la difusión pública de la información que en él se incluye. Estos mecanismos aparecen durante el año 2008 con la puesta en funcionamiento de la Plataforma de Contratación del Estado.

La Plataforma de Contratación del Estado sirve de espacio virtual de contacto entre los órganos de contratación del sector público y los interesados, pudiendo acceder los licitadores a través de un portal único. Se ha configurado inicialmente para publicitar los órganos de contratación de la Administración General del Estado, sus Organismos Autónomos, Entidades gestoras y Servicios Comunes de la Seguridad Social, y de forma voluntaria el resto de órganos de contratación dependientes de Comunidades Autónomas y Entidades Locales.

También resulta conflictiva la redacción del contrato de obras a precio cerrado, que hace al contratista responsable del proyecto de un contrato, ya que no serán abonables las modificaciones que sean necesarias para corregir las deficiencias u omisiones del proyecto sometido a licitación.

Por su parte el ámbito objetivo de la Ley de Contratos del Sector Público establece las categorías, por imperativo de las directivas europeas, del contrato sujeto a regulación armonizada y del contrato subvencionado, cuestión que introduce la posibilidad de que los particulares se sometan a la legislación administrativa en materia de contratos.

Para la categoría de los contratos sujetos a regulación armonizada, y como sistema de garantía de los principios de publicidad, concurrencia, no discriminación, igualdad, y confidencialidad, se introduce un nuevo régimen de recursos; en concreto aparece el Recurso Especial en Materia de Contratación.

En consonancia con las nuevas tecnologías y el acceso a la sociedad de la información y a la utilización de medios telemáticos, aparece en la Ley de Contratos del Sector Público la “Subasta Electrónica”, figura que supone la posibilidad de licitar a través de la utilización de medios telemáticos respecto de aquellas unidades que se puedan medir por cifras o porcentajes.

Por otra parte el régimen de las prohibiciones de contratar ha sido endurecido, apareciendo relacionadas directamente con la actividad contractual la prohibición de contratar por haber retirado indebidamente la proposición o candidatura, o por haber incumplido con las condiciones esenciales de ejecución del contrato. De forma extracontractual se puede incurrir en prohibición de contratar por el hecho de haber sido sancionado el empresario, con carácter firme, por incumplimiento de la amplia legislación medioambiental. En todo caso y debido a la actual coyuntura económica, están siendo las prohibiciones de contratar derivadas de la solicitud de declaración de concurso de acreedores las que más consultas están generando.

Como última apreciación y a través de las disposiciones finales de la Ley, se instaura el silencio administrativo negativo en la contratación pública. En todo lo referente a estos temas y en el caso de que la Administración no conteste a una solicitud del particular, la misma debe entenderse desestimada, cuando hasta ahora el silencio administrativo era positivo y por tanto se entendía la estimación; sin embargo se ha querido alterar este régimen estableciéndose el principio general de desestimación que hará que la práctica habitual de las reclamaciones y de requerimientos para el abono de certificaciones de obra, por ejemplo, se complique en demasía, ya que la pasividad o desidia de la Administración conllevará un rechazo a la solicitud del contratista que impedirá una ejecución automática y ágil.

También debemos destacar el papel de la colaboración público privada dentro de este marco legal, ya que antes se encuadraba dentro del concepto de concesiones públicas y ahora, haciéndose eco de las Directivas Comunitarias, se regula la colaboración público-privada en sentido amplio abriendo un nuevo horizonte de oportunidades a las empresas para acometer contratos que, bajo rigideces presupuestarias, no se podrían plantear; de esta manera la colaboración público-privada es uno de los principales ejes sobre los que gira la contratación pública en los últimos años. Debemos destacar que en este régimen se recogen sistemas del restablecimiento del equilibrio del contrato que mitigan desajustes imprevistos o excepcionales del contrato y que hacen que una vinculación contractual a largo plazo no suponga, a pesar de cambios bruscos o excepcionales, perjuicios importantes para las empresas.

Preocupa especialmente del texto de la Ley el poder omnímodo que se le da a los órganos de contratación para establecer las condiciones esenciales de ejecución del contrato cuyo incumplimiento puede suponer la tramitación de una prohibición de contratar; además se introduce la posibilidad de utilizar criterios sociales o medioambientales como criterios de adjudicación, cuestión que ha sido puesta en duda tanto por la Comisión Europea como por el Dictamen del Consejo de Estado elaborado en su momento.

Además de todo esto explicado sobre la Ley, el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público integra todas las disposiciones con rango de Ley que han sido dictadas en materia de contratación pública, siendo estas en concreto las siguientes:

- Real Decreto-Ley 6/2010, de 9 de abril, de medidas para el impulso de la recuperación económica y el empleo.

Modifica la Ley 30/2007 para que puedan contratar con la administración aquellas empresas declaradas en concurso cuando adquiera eficacia el convenio. Además se permite la devolución de la garantía depositada por un contratista en caso de resolución de contrato cuando el concurso no haya sido calificado como culpable. Por último se facilita la cesión del contrato, aunque el cedente no tenga ejecutado el 20% de su importe en los supuestos de declaración de concurso voluntario.

- Real Decreto-Ley 8/2010, de 20 de mayo, por el que se adoptan medidas extraordinarias para la reducción del déficit público.

Establece para los contratos de colaboración público privada y de concesión de obra pública, que en el ámbito del sector público estatal, antes de autorizar un contrato de colaboración público privada o de concesión de obra pública, tipificados en la Ley 30/2007, y cuyo valor estimado exceda de doce millones de euros, será preceptivo y vinculante un informe del Ministerio de Economía y Hacienda sobre las repercusiones presupuestarias y compromisos financieros que conlleva. El órgano de contratación deberá proporcionar información completa, incluyendo los mecanismos de captación de financiación y garantías que se prevea utilizar durante toda la vigencia del contrato.

- Ley 15/2010 de 5 de julio, de modificación de la Ley 3/2004, de 29 de diciembre, por la que se establecen medidas de lucha contra la morosidad en las operaciones comerciales.

Establece una modificación del apartado 4 del artículo 200 en cuya virtud la Administración tendrá la obligación de abonar el precio dentro de los 30 días siguientes a la fecha de la expedición de las certificaciones de obra.

También se añade un nuevo artículo 200 bis, introduciendo un procedimiento para hacer efectivas las deudas de las Administraciones Públicas. Por medio de este procedimiento los contratistas podrán reclamar por escrito a la Administración, y si transcurrido el plazo de un mes la Administración no hubiera contestado, se entenderá reconocido el vencimiento del plazo de pago y los interesados podrán formular recurso contencioso-administrativo contra la inactividad de la Administración. La sentencia condenará en costas a la Administración demanda en el caso de estimación total de la pretensión de cobro.

- Ley 34/2010, de 5 de agosto, de modificación de las Leyes 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público, 31/2007, de 30 de octubre, sobre procedimientos de contratación en los sectores del agua, la energía, los transportes y los servicios postales y 29/1998, de 13 de julio, reguladora de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa para adaptación a la normativa comunitaria de las dos primeras.

Modifica la Ley para adaptarla a las directivas comunitarias, con el objeto de reforzar los efectos del recurso especial en materia de contratación administrativa para permitir que los candidatos y los licitadores puedan interponer recurso contra las infracciones en la tramitación de los procesos de selección con posibilidades razonables de conseguir una resolución eficaz.

- Ley 35/2010, de 17 de septiembre, de medidas urgente para la reforma del mercado de trabajo.

- Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible.

Impulsa la eficiencia en la contratación pública y la colaboración público privada modificando la Ley de manera que las entidades del sector público velen por la eficiencia y el mantenimiento de los términos acordados en la ejecución de los procesos de contratación pública, favoreciendo la agilización de trámites, valorando la innovación en la incorporación de alta tecnología como aspecto positivo en los procedimientos de contratación pública y promoviendo la participación de la pequeña y mediana empresa y el acceso sin coste a la información.

Además, entre otros aspectos, introduce la posibilidad de que los contratos de colaboración entre el sector público y el privado sean licitados no solamente por las Administraciones Públicas, sino también por las entidades públicas empresariales u organismos similares de las Comunidades Autónomas; una nueva causa de resolución de contrato y una nueva regulación del modificado de obra, de manera que a partir de la entrada en vigor de la Ley solo podrán modificarse cuando así se haya previsto en los pliegos y en los casos y con los límites que se establecen en esta Ley.

También modifica la Plataforma de Contratación del Estado, indicando que los perfiles del contratante de los órganos de contratación del sector público estatal deberán integrarse en la plataforma, gestionándose y difundándose exclusivamente a través de la misma. En las sedes electrónicas de estos órganos se incluirá un enlace al perfil del contratante situado en la Plataforma de Contratación del Estado.

- Real Decreto-Ley 5/2011, de 29 de abril, de medidas para la regularización y control del empleo sumergido y fomento de la rehabilitación de viviendas.

Extiende la prohibición de contratar con las Administraciones Públicas a aquellas empresas que hayan incurrido en el incumplimiento tipificado como infracción grave, establecido en el art. 22.2 del texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social, consistente en no solicitar la afiliación inicial o el alta de los trabajadores que ingresen en la empresas o solicitarla como consecuencia de actuación inspectora pero fuera de plazo.

- Ley 24/2011, de 1 de agosto, de Contratos del Sector Público en los ámbitos de la Defensa y la Seguridad.

Incorpora al ordenamiento jurídico español la Directiva 2009/81/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, aprobada el 13 de julio de 2009, sobre coordinación de los procedimientos de adjudicación de determinados contratos de obras, de suministro y de servicios, por las entidades o poderes adjudicadores en los ámbitos de la defensa y la seguridad.

- Ley 26/2011, de 1 de agosto, de adaptación normativa a la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con discapacidad.

Introduce un nuevo artículo en virtud del cual los órganos de contratación ponderarán, en los supuestos en que ello sea obligatorio, que los licitadores cumplan lo dispuesto en la Ley 13/1982, de 7 de abril, de integración social de los minusválidos, relativo a la obligación de contar con un dos por ciento de trabajadores con discapacidad o adoptar las medidas alternativas correspondientes.

e. Normativa sobre medio ambiente

Con carácter previo y general procede apuntar que el cumplimiento de la normativa sobre medio ambiente supone importantes complicaciones para las empresas del sector, ya que las competencias en esta materia están transferidas a las Comunidades Autónomas, produciendo importantes distorsiones a la hora de aplicar la legislación.

Además, Como se podrá ver a continuación, en los últimos años se han adoptado un elevado número de normativa relacionada con el medio ambiente que afecta al sector de la construcción. Esto empuja al sector hacia una mayor sostenibilidad, lo que supone una ventaja en un mercado que cada vez requiere productos más respetuosos con el medio ambiente y más eficientes energéticamente. Sin embargo, normalmente el cumplimiento de más normativa, y más la de tipo ambiental, supone materiales y procedimientos más costosos y aunque la población cada vez está más concienciada con el medio ambiente, los clientes no siempre están dispuestos a aceptar este incremento de costes.

Evaluación de impacto ambiental

Hasta el año 2008 la Evaluación de Impacto Ambiental en España estaba regulada por el Real Decreto Legislativo 1302/1986, el cual ha sido objeto de numerosas modificaciones para adaptarlo a las nuevas regulaciones europeas y otras sectoriales. Por este motivo en ese año se aprobó **Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos**, que regulariza y armoniza todas las disposiciones relativas a la evaluación de impacto ambiental de proyectos.

Tiene como objetivo establecer el régimen jurídico aplicable a la evaluación de impacto ambiental de los proyectos, públicos y privados, consistentes en la realización de obras, instalaciones o cualquier otra actividad comprendida en el Anexo I y, cuando así lo decida el órgano ambiental en cada caso, los proyectos de realización de obras, instalaciones o actividades comprendidas en el Anexo II o aquéllos no incluidos en el Anexo I que puedan afectar directa o indirectamente a los espacios de la Red Natura 2000.

Entre las actividades contenidas en dichos anexos se encuentran, entre otros, los proyectos de infraestructuras, ingeniería hidráulica y gestión del agua e industria extractiva, en función de su tipología.

El proceso de evaluación ambiental consta de las siguientes fases: solicitud, estudio de impacto ambiental, determinación del alcance del estudio, trámite de información pública y consulta a entidades interesadas y, por último, Declaración de Impacto Ambiental (DIA). En base a la DIA se establece un Plan de Vigilancia Ambiental que debe seguirse durante el desarrollo de la actividad.

Pero no solo los proyectos están sometidos a trámites de evaluación de impacto ambiental, también lo están los planes y programas que pueden tener efectos significativos sobre el medio ambiente y cuya elaboración o aprobación corresponde a las distintas Administraciones públicas. En este caso les es de aplicación la **Ley 9/2206, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.**

Esta Ley introduce el procedimiento administrativo de elaboración y aprobación de los planes o programas, del proceso de evaluación ambiental por parte del órgano promotor. Las actuaciones que debe incorporar el proceso de evaluación ambiental son:

- La elaboración de un informe de sostenibilidad ambiental por parte del órgano promotor, que debe identificar, describir y evaluar los probables efectos significativos sobre el medio ambiente que puedan derivarse de la aplicación del plan o programa así como las alternativas razonables, técnica y ambientalmente viables.
- La celebración de consultas en la fase preliminar del plan o programa, incluyendo el informe de sostenibilidad ambiental, dirigidas tanto al público como a las Administraciones públicas afectadas.
- La elaboración de una memoria ambiental cuando finalice la fase de consultas. Esta memoria valorará la integración de los aspectos ambientales en la propuesta de plan o programa, el informe de sostenibilidad ambiental y su calidad, evaluará el resultado de las consultas realizadas y analizará la previsión de los impactos significativos de la aplicación del plan o programa.
- La consideración del informe de sostenibilidad, del resultado de las consultas y la memoria ambiental en la toma de decisiones.
- La publicidad de la información en lo referente a la aprobación del plan o programa.

Residuos

El sector de la construcción cuenta con regulación propia en materia de residuos acordada por todos los agentes del sector, en concreto se trata del **Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición**.

Este Real Decreto introduce una serie de obligaciones tanto para el productor de residuos de construcción y demolición como para el poseedor de los mismos.

Entre las obligaciones para el productor (promotor de la obra) caben destacar fundamentalmente las siguientes: incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de los residuos con una valoración de los costes derivados que deberán formar parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente, constituir cuando proceda una fianza o garantía financiera y disponer de la documentación que acredite la correcta gestión de los residuos.

Entre las obligaciones para el poseedor (persona física o jurídica que ejecuta la obra como el constructor, subcontratista o trabajador autónomo) se encuentran: presentar a la propiedad de la obra un plan de gestión de los residuos, entregarlos a un gestor y facilitar al productor la documentación acreditativa del correcto tratamiento y separar los residuos en fracciones en la obra cuando se superen ciertas cantidades.

Los residuos producidos en la industria de fabricación de materiales de construcción y el resto de residuos producidos en el sector vienen regulados de manera básica y general por **la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados**.

Esta Ley viene a transponer a nuestro ordenamiento jurídico la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas integrándolas en una única norma.

Por otro lado, los residuos de las industrias extractivas están regulados por el **Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas** y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.

Ruido

La **Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido** tiene por objeto prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica, para evitar y reducir los daños que de esta pueden derivarse para la salud humana, los bienes o el medio ambiente.

El **Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental**, establece los conceptos de ruido ambiental y sus efectos y molestias sobre la población, junto a una serie de medidas que permiten minimizarlos, como son los mapas estratégicos de ruido, los planes de acción y la información a la población.

En este sentido este Real Decreto regula determinadas actuaciones como son:

- La elaboración de mapas estratégicos de ruido para determinar la exposición de la población al ruido ambiental.
- La adopción de planes de acción para prevenir y reducir el ruido ambiental, en particular, cuando los niveles de exposición puedan tener efectos nocivos en la salud humana.
- La puesta a disposición de la población la información sobre ruido ambiental y sus efectos y aquélla de que dispongan las autoridades competentes en relación con el cartografiado acústico y planes de acción derivados, en cumplimiento del mismo.

El **Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas**, va más allá de la transposición de la Directiva 2002/49/CE y completa la Ley 37/2003 y el Real Decreto 1513/2005 que tenían por finalidad abordar un tratamiento generalizado de la contaminación acústica, con especial atención a la actuación preventiva, la planificación acústica en la ordenación territorial y la incorporación de los conceptos de evaluación y gestión del ruido ambiental.

Los objetivos principales de este Real Decreto son:

- Definir índices de ruido y de vibraciones, sus aplicaciones, efectos y molestias sobre la población y su repercusión en el medio ambiente.
- Delimitar los distintos tipos de áreas y servidumbres acústicas definidas en la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Establecer los objetivos de calidad acústica para cada área.
- Regular los emisores acústicos fijando valores límite de emisión o de inmisión, así como los procedimientos y los métodos de evaluación de ruidos y vibraciones.

Por último, el **Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico “DB-HR Protección frente al ruido”** del Código Técnico de la Edificación y se modifica también el Real Decreto 314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, tiene como objetivo solucionar las carencias de la legislación actual vigente en cuanto a las condiciones acústicas de la edificación para reducir los riesgos y molestias provocados por el ruido a los usuarios estableciendo una serie de medidas relacionadas con el procedimiento de verificación, la caracterización y cuantificación de las exigencias, los valores límite de aislamiento, valores límite de tiempo de reverberación, ruido y vibraciones de las instalaciones, el diseño y dimensionado, los productos de construcción, la construcción y el mantenimiento y conservación.

Eficiencia energética

La **Directiva 2010/31/UE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de mayo de 2010, relativa a la eficiencia energética de los edificios, que deroga la Directiva 2002/91/CE, tiene como objetivo fomentar la eficiencia energética de los edificios situados en la Unión Europea, teniendo en cuenta las condiciones climáticas exteriores y las particularidades locales, así como las exigencias ambientales interiores y la rentabilidad en términos de coste-eficacia.

La Directiva 2002/91/CE establecía requisitos en relación con:

- el marco general de una metodología de cálculo de la eficiencia energética integrada de los edificios;
- la aplicación de requisitos mínimos de eficiencia energética de los edificios nuevos;
- la aplicación de requisitos mínimos de eficiencia energética de grandes edificios existentes que sean objeto de reformas importantes;
- la certificación energética de edificios, y
- la inspección periódica de calderas y sistemas de aire acondicionado de edificios y, además, la evaluación del estado de la instalación de calefacción con calderas de más de 15 años.

La nueva Directiva extiende el ámbito de aplicación a todos los edificios existentes que lleven a cabo reformas importantes, definidas como aquéllas cuyos costes totales de la renovación referentes a la envolvente del edificio o a sus instalaciones técnicas sean superiores al 25% del valor del edificio, excluido el valor del terreno, o se renueve más del 25% de la superficie de la envolvente del edificio (los Estados Miembros podrán elegir entre la aplicación de una u otra opción).

Además, establece los siguiente objetivos:

- A más tardar el 31 de diciembre de 2020, todos los edificios nuevos deberán ser edificios de consumo de energía casi nulo.
- Después del 31 de diciembre de 2018, los edificios nuevos que estén ocupados y sean propiedad de autoridades públicas deberán ser edificios de consumo de energía casi nulo (se define edificio de consumo de energía casi nulo como aquél con un nivel de eficiencia energética muy alto. Además, la cantidad casi nula o muy baja de energía requerida deberá estar cubierta, en muy amplia medida, por energía de fuentes renovables).

Por último, contempla la necesidad de formar adecuadamente a instaladores y constructores.

Lo establecido en estas Directivas se concreta en nuestro ordenamiento jurídico a través de:

- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).
- Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción.

El **Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios** establece las exigencias de eficiencia energética y seguridad que deben cumplir las instalaciones térmicas en los edificios destinados a atender la demanda de bienestar e higiene de las personas, durante su diseño y dimensionado, ejecución, mantenimiento y uso.

Al igual que el Código Técnico de la Edificación, tiene un enfoque basado en prestaciones u objetivos de manera que expresa los requisitos que deben satisfacer las instalaciones térmicas, sin obligar al uso de una determinada técnica o material ni impidiendo la introducción de nuevas tecnologías y conceptos en cuanto al diseño.

El Reglamento establece una serie de medidas entre las que cabe destacar las siguientes:

- Se prevé la obligatoriedad de evacuación por cubierta de los productos de la combustión en todos los edificios de nueva construcción.
- Se fomenta la instalación de calderas que permitan reducir las emisiones de óxidos de nitrógeno y otros contaminantes.
- Se fijan los requisitos mínimos de eficiencia energética que deben cumplir las instalaciones térmicas de los edificios nuevos y existentes, y un procedimiento de inspección periódica de calderas y de los sistemas de aire acondicionado de acuerdo con la Directiva 2002/91/CE.

- Se establece una fecha límite para la instalación en el mercado español de calderas por debajo de un rendimiento energético mínimo.
- Se prohíbe la utilización de combustibles sólidos de origen fósil.

Por otra parte define a la empresa instaladora autorizada como la persona física o jurídica que realiza el montaje y la reparación de las instalaciones térmicas en el ámbito de este Reglamento, debiendo haber sido autorizadas para ello y encontrarse inscritas en el Registro de empresas instaladores autorizadas en el órgano competente de la Comunidad Autónoma donde radique su sede social.

También se define la empresa mantenedora autorizada como la persona física o jurídica que realiza el mantenimiento y la reparación de las instalaciones térmica en el ámbito del RITE, debiendo igualmente estar autorizadas y encontrarse inscritas en el Registro de empresas mantenedoras de la Comunidad Autónoma donde radique su sede social.

Por otra parte determina que el carné profesional en instalaciones térmicas de edificios es el documento mediante el cual la Administración reconoce a su titular la capacidad para desempeñar las actividades de instalación y mantenimiento de las instalaciones térmicas en edificios, como instalador o mantenedor autorizado, identificándole ante terceros para ejercer su profesión, debiendo realizarse dicha actividad en el seno de una empresa instaladora o mantenedora en instalaciones térmicas.

En cuanto al **Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios**, su objeto es determinar la metodología de cálculo de la calificación de eficiencia energética, con la que se inicia el proceso de certificación, considerando aquellos factores que más incidencia tienen en el consumo de energía de los edificios, así como establecer las condiciones técnicas y administrativas para las certificaciones de eficiencia energética de los proyectos y de los edificios terminados, y aprobar un distintivo común en todo el territorio nacional denominado etiqueta de eficiencia energética.

Se aplica a los edificios de nueva construcción y a las modificaciones, reformas o rehabilitaciones de edificios existentes con una superficie útil superior a 1.000 m² donde se renueve más del 25 por ciento del total de sus cerramientos, aunque se prevén algunas excepciones.

La calificación de eficiencia energética es la expresión del consumo de energía que se estima necesario para satisfacer la demanda energética del edificio en unas condiciones normales de funcionamiento y ocupación.

Se debe distinguir entre certificación, certificado del proyecto y certificado del edificio terminado:

- La certificación de eficiencia energética es el proceso por el que se verifica la conformidad de la calificación de eficiencia energética obtenida por el proyecto del edificio y por el edificio terminado, y que conduce a la expedición de un certificado.
- El certificado de eficiencia energética del proyecto será suscrito por el proyectista del edificio o del proyecto parcial de sus instalaciones térmicas.
- El certificado de eficiencia energética del edificio terminado será suscrito por la dirección facultativa de la obra y deberá presentarse por el promotor o propietario al órgano competente de la Comunidad Autónoma. Esta determinará un procedimiento de control externo que podrá realizarse por la propia Administración o mediante la colaboración de agentes autorizados.

La obtención del certificado de eficiencia energética otorga el derecho de utilización de la etiqueta de eficiencia energética. La etiqueta debe ser incluida en toda oferta, promoción y publicidad dirigida a la venta o arrendamiento del edificio.

Cuando se venda o alquile un edificio, el vendedor o arrendador debe entregar al comprador o inquilino el certificado de eficiencia energética del edificio terminado.

En los edificios ocupados por la Administración pública o instituciones que presten servicios públicos a un número importante de personas con una superficie útil total superior a 1.000 m² es obligatorio exhibir esta etiqueta; en el resto de edificios la exhibición de la etiqueta es de carácter voluntario y de acuerdo con lo establecido por el órgano competente de la Comunidad Autónoma.

Por otro lado, a través de algunos planes el Gobierno ha tratado de impulsar la eficiencia energética, así por ejemplo, y en relación con el sector de la construcción, el **Plan de Acción 2008-2012 (PAE4+) de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012** contenía las siguientes medidas relacionadas con el sector:

Edificación:

- Rehabilitación de la envolvente térmica en los edificios existentes.
- Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas de los edificios existentes.
- Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación interior en los edificios existentes.
- Promover la construcción de nuevos edificios y la rehabilitación de existentes con alta calificación energética.

- Revisión de exigencias energéticas en la normativa edificatoria, aumentando las establecidas en el Código Técnico de la Edificación.

Industria:

- Acuerdos voluntarios, que serán un instrumento que comprometa a las Asociaciones Empresariales y a la Administración en la consecución de los objetivos energéticos.
- Auditorías energéticas, para determinar el potencial de ahorro de las empresas.
- Programa de ayudas públicas, para la financiación de proyectos de ahorro de energía.
- Inclusión de una evaluación específica de impactos energéticos en todo proyecto de industria.

Responsabilidad medioambiental

La **Ley 26/2007, de 23 de octubre, de responsabilidad medioambiental** tiene por objeto establecer un régimen jurídico de daños medioambientales de acuerdo con el cual los operadores que ocasionen daños al medio ambiente o amenacen con ocasionarlo deben adoptar las medidas necesarias para prevenir su causación, o cuando el daño se haya producido, devolver los recursos naturales dañados al estado en el que se encontraban antes de la causación del daño.

Se aplica a los daños medioambientales y a las amenazas inminentes de que tales daños ocurran, cuando hayan sido causados por las actividades económicas o profesionales enumeradas en el anexo III, aunque no exista dolo, culpa o negligencia.

Entre las actividades incluidas en el anexo III se encuentran algunas relacionadas con el sector de la construcción:

- La explotación de instalaciones sujetas a una autorización de conformidad con la Ley 16/2002 de Prevención y Control Integrados de la Contaminación.
- Las actividades de gestión de residuos, como la recogida, el transporte, la recuperación y la eliminación de residuos y de residuos peligrosos, así como la supervisión de tales actividades, que estén sujetas a permiso o registro de conformidad con la Ley 10/1998 de Residuos.
- La fabricación, utilización, almacenamiento, embotellado, liberación en el medio ambiente y transporte in situ de sustancias y preparados peligrosos.
- La gestión de residuos de industrias extractivas según lo dispuesto en la Directiva 2006/21/CE.

En el caso de que se produzcan daños al medio ambiente por actividades distintas a las enumeradas en el anexo III:

- Cuando medie dolo, culpa o negligencia, serán exigibles las medidas de prevención, de evitación y de reparación;
- Cuando no medie dolo, culpa o negligencia, serán exigibles las medidas de prevención y de evitación.

El **Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007**, regula entre otras cosas el régimen jurídico de las garantías financieras y el método para la evaluación de los escenarios de riesgos y de los costes de reparación asociados a cada uno de ellos.

En base a esta Ley se está estudiando la posibilidad de elaborar un MIRAT (Modelo de Informe de Riesgos Ambientales Tipo) para el sector de la construcción, facilitando así a todas las empresas del sector la evaluación de sus riesgos ambientales y el establecimiento de medidas preventivas.

Emisiones de gases de efecto invernadero

El **Real Decreto 228/2006**, por el que se modifica el Real Decreto 1378/1999 sobre medidas para la eliminación y gestión de los **policlorobifenilos (PCB), policloroterfenilos (PCT) y aparatos que los contengan** tiene como objetivo de lograr un mayor control de la descontaminación o eliminación de los aparatos con PCB y de garantizar el cumplimiento del plazo ecológico previsto mediante actuaciones progresivas de descontaminación y eliminación que impidan el colapso de las escasas infraestructuras de tratamiento de PCB disponibles en nuestro país.

Entre las modificaciones que se introducen, cabe destacar la obligación de los poseedores de declarar la posesión de los aparatos sometidos a inventario distinguiendo, como grupos separados, los datos que correspondan a aparatos fabricados con fluidos de PCB, aparatos que no habiéndose fabricado con fluidos de PCB hayan sido posteriormente contaminados y aparatos que puedan contener PCB.

En cuanto al **comercio de derechos de emisión**, este viene regulado por la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, que da cumplimiento a una serie de obligaciones establecidas en la Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de octubre de 2003, por la que se establece un régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la Comunidad, tales como:

- Cumplir el calendario de aplicación de la Directiva citada que exige que todas las instalaciones sometidas a su ámbito de aplicación cuenten con una autorización de emisión de gases de efecto invernadero el 1 de enero de 2005, y que el Registro Nacional de Derechos de Emisión esté operativo el 1 de octubre de 2004.
- Dar a conocer el régimen aplicable y permitir la presentación de solicitudes de autorización y de asignación de derechos.
- Se busca dar garantía a los agentes económicos para que estos puedan participar en el mercado de derechos de emisión, configurado como un mercado internacional.
- Impone la obligación de que se apruebe el Plan Nacional de Asignación de Derechos de Emisión

La **Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera** tiene por objeto establecer las bases en materia de prevención, vigilancia y reducción de la contaminación atmosférica con el fin de evitar o aminorar los daños que esta pueda causar a las personas, el medio ambiente o demás bienes de cualquier naturaleza, a la luz de los principios de cautela y acción preventiva, de corrección de la contaminación en la fuente misma y de quien contamina paga.

Su ámbito de aplicación comprende todas las fuentes de contaminantes relacionados en el Anexo I correspondientes a las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera enumeradas en el Anexo IV, determinando obligaciones para los titulares de las instalaciones donde se desarrollen dichas actividades.

Además, habilita al Gobierno, con la participación de las Comunidades Autónomas, para establecer valores límite de emisión para contaminantes y actividades y establece un régimen de intervención administrativa sometiendo a autorización de las Comunidades Autónomas la construcción, montaje, explotación, traslado o modificación sustancial de aquellas instalaciones en las que se desarrolle alguna de las actividades pertenecientes a los grupos A y B del anexo IV, y a notificación las actividades pertenecientes al grupo C; no obstante, quedan exceptuadas las instalaciones incluidas en el ámbito de aplicación de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.

La **Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación** introdujo cambios trascendentales en los mecanismos de control ambiental previos a la puesta en marcha de actividades con potencial de contaminación elevado. Estos mecanismos de control se articularon, fundamentalmente, a través de la creación de una nueva figura jurídico-administrativa, la Autorización Ambiental Integrada (AAI), que determina todos los condicionantes ambientales que deberá cumplir la actividad de que se trate, incluida la fijación de los Valores Límite de Emisión de los contaminantes al aire y al agua y de los condicionantes ambientales referidos a los residuos.

El **Real Decreto 509/2007, de 20 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 16/2002** contempla las medidas elementales de carácter técnico-administrativo para tramitar los expedientes de AAI de las nuevas instalaciones y de adaptación de las ya existentes.

Asimismo, se contempla la posibilidad de que las Comunidades Autónomas establezcan medidas para agilizar y simplificar los mecanismos de comprobación del cumplimiento de las obligaciones derivadas de la AAI a las instalaciones que apliquen sistemas de gestión medioambiental y auditorías ambientales (EMAS).

Además, incluye una modificación de un Decreto de 1975 por el que se desarrolla la Ley de Protección del Ambiente Atmosférico de 1972, que supone una sustitución de los valores establecidos en las instalaciones de fabricación de aluminio primario y de fabricación de viscosa fibra cortada, basados en el consenso por el sector implicado en la utilización de las mejores técnicas disponibles. Esto ha de facilitar el cumplimiento global de estos valores límites de emisión.

En este Reglamento también se establecen medidas sobre el procedimiento en las actuaciones que corresponden a la Administración General del Estado, como las relacionadas con los vertidos a las aguas continentales de cuencas intercomunitarias, siempre teniendo en cuenta el principio de unidad de cuenca hidrográfica, o las correspondientes al procedimiento de evaluación de impacto ambiental de las instalaciones sometidas a autorizaciones sustantivas de competencia estatal, además de la Autorización Ambiental Integrada.

Por último, este Reglamento contempla la adecuación a la normativa sobre prevención y control integrados de la contaminación de las instalaciones incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto, de 12 de marzo de 2004, por el que se establecen nuevas normas sobre limitación de emisiones de determinados agentes contaminantes procedentes de grandes instalaciones de combustión, y se fijan condiciones para el control de las emisiones de las refinerías de petróleo.

f. IV Convenio General del sector de la construcción.

Esta norma fue recogida en la Resolución 1 de agosto de 2007, de la Dirección General de Trabajo, por la que se inscribe en el registro y publica el IV Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción, la cual fue publicada en el BOE número 197, de 17 de agosto de 2007.

Este convenio extenderá su vigencia hasta el 31 de diciembre de 2011. Su entrada en vigor se produjo a los veinte días de su publicación en el BOE.

Además de regular aspectos propios de la negociación colectiva según el Estatuto de los Trabajadores, en este Convenio cabe destacar la existencia de varios organismos paritarios, como son:

- La Fundación Laboral de la Construcción:
 - Entidad privada sin ánimo de lucro.
 - Nace en el año 1992.
 - Financiación: aportaciones de las Administraciones Públicas y de las empresas: 0,175% de su masa salarial - base de cálculo de las cuotas de la Seguridad Social.
 - Tres áreas fundamentales:
 - Mejora de la formación profesional.
 - Promoción de la salud y la seguridad en el trabajo.
 - Fomento de la mejora del empleo (TPC).
- El Organismo Paritario para la prevención en el sector de la construcción (OPPC):
 - Se creó 2001 dentro del seno de la Fundación Laboral de la Construcción.
 - Objetivo: apoyar y concienciar a las pequeñas empresas de la integración de la prevención en el sistema de gestión de las mismas.
 - Actuaciones:
 - Seguimiento de la accidentalidad laboral y elaboración de estadísticas. (Programa SESCO).
 - Organización y control de visitas a obras.
 - Propuesta de soluciones para la disminución de la accidentalidad.
 - Formación itinerante a pie de obra.

También se debe destacar de este convenio su contenido en Formación en Seguridad y Salud en el Trabajo, dentro de los que se debe señalar:

- El desarrollo de los distintos itinerarios formativos de los trabajadores, tanto de la formación inicial como la correspondiente a su puesto de trabajo u oficio en materia de seguridad y salud en el trabajo. Estos itinerarios se incluyen en tres grandes grupos:
 - Aula permanente o nivel inicial, con una duración de 8 horas.
 - Formación en función del puesto de trabajo y por oficios, con una duración de 20 horas.
 - El módulo formativo para delegados de prevención tendrá una duración mínima de 70 h.

Lo más novedoso de este Convenio fue la creación de una Tarjeta Profesional de la Construcción, como forma para acreditar la formación preventiva en seguridad y salud de los trabajadores del sector de la construcción, además de recoger otro contenido como la categoría profesional del trabajador, existencia de reconocimientos médicos y periodos de ocupación en el sector.

Por último también cabe destacar su contenido en referencia con la vigilancia en la salud, del cual destacan los siguientes puntos:

- Reconocimiento previo a la admisión del trabajador.
- Reconocimientos con carácter periódico.
- Reconocimiento obligatorio cuando existen :
 - Riesgos exposición amianto.
 - Otros previo informe de los representantes de los trabajadores
- Gratuitos.
- Protocolos médicos oficiales de acuerdo con los riesgos específicos de cada puesto de trabajo.

2.2.2 Innovación y desarrollo tecnológico

La aplicación de la Ley de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica y Técnica, promulgada en 1986, dio lugar a la creación, del Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (en adelante, PN I+D).

El Plan Nacional de I+D se puso en marcha en 1988 con el propósito de subsanar las deficiencias históricas del Sistema español de Ciencia-Tecnología-Industria (SCTI) mediante la formulación de tres objetivos: fomentar, coordinar y orientar las actividades de I+D hacia las áreas prioritarias que mejor satisfacen las necesidades de las personas.

Se configuró como un instrumento flexible revisable anualmente, en aras de permitir su mejor adaptación a las necesidades del entorno científico y tecnológico. La planificación, coordinación y seguimiento del PN I+D son tarea de la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT).

a. Plan Nacional de I+D 1996-1999

En 1997, el Plan había cumplido dos etapas (1988-1991 y 1992-1995). El objetivo vigente básico era promover la articulación de los sistemas científico-técnico y productivo.

En este período, en concordancia con algunas de las recomendaciones de la Comisión Europea, extraídas de la Comunicación de 1997, se puso de manifiesto, por un lado, la necesidad de replantear la estructura y los mecanismos de gestión del PN I+D como herramienta básica de la política de I+D en España. Por otro, que el reto fundamental en el diseño de la tercera fase del PN I+D era la articulación del SCTI, de forma que se asegurase la retribución del esfuerzo que se realiza en la financiación del Sistema. Por ello, se propuso una modificación que afectaba de manera profunda a la estructura compuesta por Programas Nacionales: Apareció un nuevo Programa Nacional de Fomento de la Articulación del Sistema Ciencia-Tecnología-Industria (PACTI), siendo su objetivo fundamental equilibrar la estructura vigente del SCTI.

De la cartera de Programas Nacionales del III Plan de I+D, se identifican tres que están relacionados con la industria de la construcción.

Tecnologías de la Producción y de las Comunicaciones.

- Tecnologías Avanzadas de la Producción.
- Materiales.

Programas Horizontales y Especiales

- Fomento de la Articulación del Sistema Ciencia -Tecnología-Industria (PACTI).

Estos tres programas se han mantenido a lo largo del trienio estudiado en este subapartado del proyecto (1997-1999). Si bien el Plan cuenta con un número relativamente elevado de programas, todavía no se recogían aquellos temas susceptibles de ser Programa Nacional, por la dificultad de implicar a la demanda socioeconómica o por la insuficiente madurez del problema. En este contexto, temas socioeconómicos de la importancia de la Construcción no habían llegado a configurarse como Programas Nacionales. El Fondo Nacional es el instrumento presupuestario para la realización de los objetivos previstos en el Plan Nacional de I+D.

INSTRUMENTOS DEL PLAN NACIONAL I+D

Instrumentos de fomento y planificación

Proyectos de I+D y acciones especiales

A partir de la evaluación del período precedente, se pone de manifiesto la necesidad de realizar una serie de modificaciones del principal eje del Plan, los Proyectos de I+D que se resumen en las siguientes líneas:

- Mayores exigencias en materia de concreción de los objetivos propuestos, así como de adaptación al mercado de los resultados de I+D.
- Preferencia por aquellos proyectos propuestos por grupos y redes de investigadores, especialmente si existe coordinación territorial entre CCAA.
- Interés por la participación de grupos de Centros Tecnológicos, especialmente coordinados con Centros Públicos de Investigación.
- Posibilidad de participación, en modalidad de colaboración, de investigadores del sector privado o de las administraciones públicas.
- Establecimiento de criterios de evaluación que permitan la incorporación de nuevos grupos de investigación, en especial jóvenes, en coordinación con grupos financiados por el PN I+D.
- Admisión de proyectos de riesgo, en términos de financiación o duración de los mismos de grupos que hayan previamente demostrado rendimiento científico-técnico especial, en especial aquellos con resultados orientados al entorno productivo.
- Importancia en el proceso de evaluación de las publicaciones científicas de impacto, a la titularidad de patentes y de licencias y a la financiación por parte del sector privado mediante contratos de I+D.
- Inclusión de infraestructuras medias en los proyectos y utilización de Grandes Instalaciones Científicas y coordinación con la correspondiente DGICYT con cargo a la ayuda.
- Financiación del personal técnico auxiliar, por tiempo limitado.

Por otra parte, las acciones especiales son actuaciones puntuales que sirven de complemento y apoyo a los proyectos de I+D. Están destinadas a apoyar otras actividades del Plan Nacional de I+D, para desarrollar acciones de especial interés desde el punto de vista científico-tecnológico o para incentivar la participación de grupos españoles en el Programa Marco de I+D de la Unión Europea. Estas ayudas contemplan, entre otras actuaciones, la financiación de viajes y reuniones preparatorias para la elaboración de propuestas, la organización de reuniones científicas y la creación de redes temáticas. Se conceden mediante convocatoria pública abierta a todas las entidades españolas, públicas o privadas sin fines de lucro.

Infraestructura científico-técnica

La convocatoria de infraestructura científico-técnica¹⁴ se dirige a mejorar el equipamiento de los servicios generales de las entidades solicitantes y exige el compromiso formal de estas de cofinanciar la infraestructura solicitada.

En el Plan vigente, el eje de actuación para dotación de infraestructuras se desarrollará de acuerdo con las siguientes directrices:

- Solicitud de la infraestructura media a través de los proyectos de I+D, acciones PETRI o proyectos concertados.
- Mantenimiento de las convocatorias actuales para mayor volumen de equipamiento (de uso individual o compartido), siempre que su adquisición no se justifique exclusivamente por la realización de un proyecto concreto.
- Consideración de la dotación de infraestructura científica para nuevos Centros Tecnológicos como línea de actuación preferente, siempre que sea promovido por el sector industrial correspondiente o por colectivos empresariales, y que estos se impliquen a nivel financiero, en la dotación inicial y en el mantenimiento.
- Inicio de la elaboración de programas de dotación de infraestructuras de uso general de Centros Públicos de Investigación de carácter plurianual (3-5 años).

Instrumentos de articulación: El Programa Nacional de Fomento de la Articulación del Sistema Ciencia-Tecnología-Industria (PACTI)

En el Programa de Articulación del sistema de Ciencia-Tecnología-Industria (PACTI) se integran todas las actuaciones destinadas a fomentar la articulación de los sectores científico, tecnológico y productivo, así como a promover la transferencia de conocimientos hacia los sectores productivos para la resolución de problemas concretos.

¹⁴. Resolución de 28 de julio de 1997, de la Secretaría de Estado de Universidades, Investigación y Desarrollo, Vicepresidencia de la Comisión Permanente de la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología, B.O.E. de 07/08/97

Comprende ciertas acciones entre las que, dada su relación con el ámbito de estudio del presente proyecto, se han seleccionado las siguientes: financiación de proyectos concertados y cooperativos (desde 1998), financiación de proyectos coordinados interempresariales (desde 1999) y desarrollo del Programa de Estímulo a la Transferencia de Resultados de Investigación (PETRI). Íntimamente relacionada con la transferencia de tecnología se encuentra la Red OTRI, así como el registro de Centros de Innovación y Tecnología (CIT).

Sus objetivos generales son promover la articulación de los entornos científico, tecnológico y productivo y fomentar una orientación y una eficaz utilización de los conocimientos y capacidades científicas y tecnológicas por parte de los sectores productivos y, en general, de la sociedad. Las estrategias de consecución son:

- Desarrollar las interfaces entre los entornos científico, tecnológico y productivo
 - Potenciación de unidades de interfaz existentes próximas a las empresas (Asociaciones de Investigación Empresariales, Centros Tecnológicos, Fundaciones Universidad-Empresa, Asociaciones Empresariales, etc.) o creación de nuevas.
 - Potenciación de la Red OTRI/OTT

Dentro del Programa PACTI, es esencial la actividad de las Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) que se encuentran ubicadas en las universidades, organismos públicos de investigación, fundaciones universidad-empresa y centros de innovación y tecnología. Realizan tareas de intermediación entre los distintos agentes del sistema Ciencia-Tecnología-Industria, con el fin de avivar y fomentar las relaciones entre ellos. Las OTRI reciben financiación del PACTI por medio de planes estratégicos de actuación (acciones PAB y LAC).

El nuevo sistema de ayudas a la Red OTRI, implantado en 1996, se enmarca dentro del Programa PACTI y se orienta al desarrollo de las interfaces entre los entornos científico, tecnológico y productivo, con el objetivo de contribuir al fortalecimiento de la Red. Su objetivo es reforzarla a través de la financiación de sus planes de actuación base y de las líneas de actuación complementaria, tanto de forma individual, como formando grupo con otras OTRI.

- Apoyo a las Redes Sectoriales de Centros de Innovación y Tecnología y de los Centros Mixtos de Investigación Cooperativa (CIC)

Los Centros de Enlace para la Innovación

Centros de Innovación y Tecnología (CIT)

La finalidad de los CIT¹⁵, es contribuir mediante el perfeccionamiento tecnológico y la innovación a la mejora de la competitividad de las empresas. A tal efecto, en 1997 se decidió establecer un registro oficial de aquellos CIT que sean reconocidos como tales por la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT), lo que les faculta para acceder a las ayudas convocadas en el marco del Plan Nacional de I+D.

- Fomentar la I+D cooperativa. Se destacan, entre otras las siguientes:
 - Puesta en marcha de la Entidad Promotora/Observadora, mediante la que una empresa o unidad pública hace un seguimiento del progreso de una actividad de I+D propuesta por ella misma u otra ya iniciada.
 - Programa de Estímulo a la Transferencia de Resultados de Investigación (PETRI)

La intención de fomentar los vínculos entre el sector público y el empresarial, con especial énfasis en la transferencia de resultados de investigación desde el ámbito científico al ámbito productivo, deriva en la financiación del programa PETRI. Se trata de un instrumento con el que se pretende incentivar a los grupos de investigación básica y aplicada para que, dediquen parte de sus esfuerzos a acciones de I+D cuyos resultados puedan ser transferidos a las empresas. En el PN I+D vigente, se añade una nueva modalidad en la que la Transferencia de los resultados se realice a un Centro Tecnológico.

- Proyectos Concertados y Cooperativos entre empresas y Centros Tecnológicos

El objetivo de los proyectos concertados y de los proyectos cooperativos es fomentar la realización de actividades de I+D por parte de las empresas, mediante la concesión de créditos sin interés destinados a financiar parcialmente proyectos de investigación efectuados en colaboración con un centro público de I+D (concertados) o con un centro de innovación y tecnología (cooperativos). La gestión de estos proyectos es tarea del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI).

En los proyectos concertados y cooperativos, la empresa es la beneficiaria de la aportación del Plan Nacional, y a través de un convenio, subcontrata a los Centros Públicos de Investigación (CPI) (concertados) y a los Centros de Innovación y Tecnología (CIT) (cooperativos). El coste acordado forma parte del presupuesto total del proyecto.

- Identificar la demanda tecnológica
- Incrementar los recursos humanos con capacitación tecnológica adecuada en las empresas

¹⁵. Entidades sin ánimo de lucro reguladas por el Real Decreto 2609/1996 de 20 de diciembre (BOE de 17 de enero de 1997)

- Difundir y diseminar los conocimientos y tecnologías a y entre los sectores productivos

Para que las acciones anteriores se lleven a cabo eficazmente, el Plan Nacional I+D propone las siguientes medidas:

- Desarrollo del artículo 5 de la Ley 13/H6 de 14 de abril. en lo referente al papel de los Centros de Innovación y Tecnología en el SCTI español y a las medidas de carácter fiscal.
- Regulación legal relativa a la creación de Centros Mixtos entre Universidades u OPI, empresas y administraciones, a efectos estatutarios, de personal, fiscales, etc.
- Regulación legal relativa a las prácticas en empresas de titulados, investigadores y técnicos.
- Desarrollo del artículo 20 de la Ley de Patentes, que regula el régimen jurídico aplicable a las invenciones realizadas por los funcionarios y trabajadores del Estado, especialmente para los OPI.

ACTIVIDADES DE LOS CENTROS DE I+D DEPENDIENTES DE LA ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO NO INCLUIDAS EN EL PLAN NACIONAL DE I+D

Ministerio de industria y energía

Iniciativa de Apoyo a la Tecnología, la Seguridad y la Calidad Industrial (ATYCA)

ATYCA pretende impulsar la innovación en todo el ámbito empresarial, especialmente en la pequeña y mediana empresa, para aumentar su competitividad mediante el desarrollo y la penetración de tecnologías horizontales y difusoras, y la incorporación de la calidad y la seguridad en todos los procesos industriales.

En este sentido, la Iniciativa citada contempla un sistema de incentivos a las empresas y otras entidades privadas para que desarrollen actividades de I+D, diseño, calidad, seguridad y de medio ambiente industrial.

Aprobada en 1996, ATYCA contempló previsiones de gasto con cargo a los Presupuestos Generales del Estado de los años 1997, 1998 y 1999, y se desglosa en dos grandes líneas de acción: Programa de Fomento de la Tecnología Industrial (PFTI) y Programa de Calidad y Seguridad Industrial (PCSI). El estudio se centra en la primera línea dado que en el Programa de Calidad y Seguridad Industrial, las acciones financiadas no pueden considerarse actuaciones de investigación y desarrollo y no se incluyen en la Función 54 de los Presupuestos Generales del Estado (PGE).

En cuanto al Programa de Fomento de la Tecnología Industrial (PFTI), sus líneas de actuación se inscriben en su práctica totalidad en Función 54, a excepción del área de Diseño Industrial.

Las líneas de actuación preferente en cada una de las áreas tecnológicas del PFTI, relacionadas con la industria de la construcción, son las siguientes:

Área de Tecnologías de la Producción

En esta área se incluyen las tecnologías relacionadas con el ciclo de vida del producto:

- Análisis previo del producto: análisis del valor, simulación dinámica, prototipado rápido.
- Ingeniería de diseño: metodologías y herramientas para el diseño, ingeniería concurrente.
- Tecnologías de transformación: equipos, maquinaria y líneas avanzadas de fabricación.
- Tecnologías de proceso; nuevos procesos de producción, tanto de tipo discreto como continuo, ingeniería y tecnología de control y simulación.
- Metodologías y herramientas para la organización y gestión de la producción logística, racionalización y reingeniería de procesos, y nuevos modelos organizativos.
- Tecnologías de automatización: sistemas, equipos y elementos de automatización; sistemas de fabricación flexible y tecnologías de integración.
- Mantenimiento integral; sistemas de supervisión, diagnóstico y mantenimiento.

Área de Tecnología de Materiales

- Diseño y procesado de materiales compuestos y su reciclado.
- Tecnologías de unión de superficies y tratamientos superficiales.
- Nuevos materiales para envasado y embalaje.
- Investigación prenormativa.

Área de Tecnologías para el Medio Ambiente Industrial

- Tecnologías relacionadas con la concepción, desarrollo, demostración e implantación de prácticas industriales preventivas.
- Innovaciones tecnológicas para la minimización de la contaminación de origen industrial.
- Optimización de los procesos industriales, racionalizando el empleo de materias primas, energía y agua, con efectos ambientales significativos sobre la actividad.
- Modificación y mejora de las tecnologías productivas tradicionales con efectos ambientales significativos.
- Proyectos sobre tecnologías limpias y mejores tecnologías disponibles a coste asumible.

- Desarrollo de técnicas de gestión sostenible de residuos industriales e investigación de procesos para su valorización.
- Fomento de instrumentos voluntarios de carácter medioambiental, principalmente a través de sistemas de ecogestión, ecoauditoría y ecoetiquetado.

Área de Desarrollo y Diseño Industrial

- Desarrollo tecnológico de productos y procesos en sectores básicos y transformadores.
- Tecnologías de simulación, de producción y de control encuadradas en el ámbito de las actuaciones de mejora tecnológica de procesos industriales.
- Tecnologías de prototipado rápido, de reingeniería de procesos y de reducción del tiempo que tarda un producto desde su concepción hasta que llega al mercado, encuadradas todas ellas en el ámbito de las tecnologías de diseño y mantenimiento de productos industriales.

Área de Infraestructuras y Redes de Innovación

- Creación y potenciación de unidades de I+D en las empresas y principalmente en los centros tecnológicos que permitan la utilización colectiva de sus servicios por las PYMES.
- Reforzar el papel de los organismos intermedios, especialmente centros tecnológicos, en la incorporación de nuevas tecnologías y técnicas de gestión de la innovación por las PYMES.
- Puesta en marcha de mecanismos destinados a crear o fortalecer las redes de organismos intermedios orientados a impulsar actividades de I+D, así como de transferencia y difusión tecnológica.
- Fomentar la participación de las empresas en programas de cooperación tecnológica internacional, mediante el apoyo en las fases de preparación y difusión de proyectos de I+D encuadrados en programas Internacionales.
- Desarrollar programas de formación y perfeccionamiento del personal de alta cualificación técnica en los aspectos relacionados con la innovación tecnológica.
- Creación de un observatorio tecnológico con orientación multisectorial.
- Potenciar la transferencia de tecnología a empresas desde Universidades y Centros públicos de investigación.

En 1999, sin embargo, se configuró el Área de Desarrollo y Diseño Industrial, y sus líneas de actuación preferentes fueron:

- Desarrollo tecnológico de productos y procesos en sectores básicos y transformadores.
- Tecnologías de simulación, de producción y de control encuadradas en el ámbito de las actuaciones de mejora tecnológica de procesos industriales

- Tecnologías de prototipado rápido, de reingeniería de procesos y de reducción del tiempo que tarda un producto desde su concepción hasta que llega al mercado, encuadradas todas ellas en el ámbito de las tecnologías de diseño y mantenimiento de productos industriales.

Programa tecnológico de investigación y desarrollo energético¹⁶

La actuación del Ministerio de Industria y Energía en este ámbito está gestionada por la Dirección General de la Energía, puesto en marcha durante 1999, dentro de la Iniciativa ATYCA.

Su finalidad es desarrollar tecnologías eficaces, más limpias y seguras, que garanticen la compatibilidad de utilización de la energía, el equilibrio de la biosfera y el desarrollo económico en sus diferentes componentes. Se concreta en dos objetivos:

El primer objetivo es la utilización de sistemas energéticos menos contaminantes, incluidos los renovables, y tiene como finalidad reducir al mínimo el impacto medioambiental en la producción y utilización de la energía.

Por lo que se refiere al segundo, el Programa tiene por finalidad proporcionar un abastecimiento energético fiable, eficiente, seguro y económico, que redunde en un funcionamiento más agradable del entorno y en la competitividad de la industria nacional. Para ello, deberá actuarse en cada una de las fases del ciclo energético: producción, distribución y utilización final. La utilización eficiente de la energía tiene gran importancia, tanto por su efecto positivo sobre la competitividad de las empresas y la balanza de pagos, como sobre la reducción de las emisiones de CO₂.

Sus principales líneas de actuación se concretan en la utilización de sistemas energéticos menos contaminantes, incluidos los renovables (energía eólica, solar térmica y fotovoltaica, biomasa, combustibles sólidos, etc.) y en la promoción de la energía eficiente en un marco competitivo (uso racional y eficiente de la energía en edificios, industria, transporte, etc.)

Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Minería

La actuación del MINER en este ámbito está gestionada por la Dirección General de Minas y su finalidad es impulsar la investigación de materias primas minerales para su utilización en nuevos materiales o aplicaciones, promover la innovación tecnológica dirigida a la mejora del impacto ambiental de las explotaciones e instalaciones, y potenciar la tecnología aplicable a los equipos y productos destinados a la exploración, explotación, tratamiento, transformación y proceso de las sustancias minerales.

¹⁶. La Orden del Ministerio de Industria y Energía de 4 de marzo de 1999 definió específicamente los nuevos espacios tecnológicos en el marco de ATYCA

Centro para el desarrollo tecnológico industrial (CDTI)

Desde su creación en 1977, el CDTI se ha consolidado como una de las entidades clave en la promoción de la innovación y el desarrollo tecnológico empresarial español. Nacido como organismo autónomo en 1983 y con objeto de dotarse de una mayor eficacia operativa, fue transformado en sociedad estatal, de acuerdo con la definición que para este tipo de entes se expresa en el artículo 6.1.b del texto refundido de la Ley General Presupuestaria.

• Actividades realizadas en el ámbito nacional

El CDTI apoya la realización de proyectos empresariales de investigación y desarrollo tecnológico. Con carácter general, el instrumento financiero que utiliza el CDTI es el crédito a tipo de interés cero, que cubre el 50% del presupuesto total del proyecto y se amortiza en 5 años. Los proyectos inscritos en programas de cooperación tecnológica internacional se benefician de créditos con un plazo de amortización de 8 años que cubren hasta el 60% del presupuesto total. Los proyectos de investigación precompetitiva, desarrollados en colaboración con centros de investigación, pueden alcanzar un plazo máximo de amortización de 10 años (proyectos concertados y cooperativos).

Cuando el proyecto finaliza, la empresa beneficiaria reembolsa estos créditos, según un calendario acordado en consonancia con el plan de explotación de los resultados del proyecto. El CDTI asume en sus créditos el riesgo técnico: si el proyecto no alcanza sus objetivos, la empresa solo ha de reintegrar una parte del préstamo.

• Tipología de los proyectos gestionados por el CDTI

- Proyectos Concertados y Cooperativos

Los proyectos concertados y los proyectos cooperativos son proyectos de I+D precompetitiva que desarrollan empresas con la colaboración de Universidades u Organismos Públicos de Investigación (Centros de Innovación y Tecnología (CIT) en el caso de Cooperativos), mediante el esquema de I+D bajo contrato.

- Proyectos de Desarrollo e Innovación Tecnológica

Los proyectos de Desarrollo Tecnológico, al igual que los de Innovación Tecnológica, son proyectos de I+D aplicada realizados por empresas con o sin la colaboración de terceros. El CDTI financia estos proyectos con recursos propios, principalmente, existiendo en un buen número de casos cofinanciación del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).

MINISTERIO DE FOMENTO

Centro de estudios y experimentación de obras públicas (CEDEX)

La actividad de investigación y desarrollo realizada por el CEDEX se enmarca en el campo de la ingeniería civil. Solo una parte de sus recursos presupuestarios se encuentra incluida en la partida Investigación Científica, Técnica y Aplicada.

Dirección general de la vivienda, la arquitectura y el urbanismo

La Dirección General de la Vivienda, la Arquitectura y el Urbanismo, dentro de sus actividades relacionadas con la vivienda y edificación, asume algunas actuaciones en el campo de I+D a las que dedica una pequeña parte de su presupuesto.

En el año 2000 se creó el Ministerio de Ciencia y Tecnología como Departamento responsable de la política de investigación científica y desarrollo tecnológico del Gobierno de España.

El cambio de denominación del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica para el período 2000-2003 responde al objetivo de definir una estrategia global que comprenda, por tanto, todas las actuaciones en este ámbito, desde la investigación básica hasta la innovación tecnológica.

b. Plan Nacional de I+D+i 2000-2003

A partir del análisis del Sistema de Ciencia-Tecnología-Empresa, los objetivos definidos para el Plan Nacional son los siguientes:

- Incrementar el nivel de la ciencia y la tecnología españolas, tanto en tamaño como en calidad.
- Elevar la competitividad de las empresas y su carácter innovador.
- Mejorar el aprovechamiento de los resultados de I+D por parte de las empresas y de la sociedad española en su conjunto.
- Fortalecer el proceso de internacionalización de la ciencia y la tecnología españolas.
- Incrementar los recursos humanos cualificados, tanto en el sector público como en el privado.
- Aumentar el nivel de conocimientos científicos y tecnológicos de la sociedad española.
- Mejorar los procedimientos de coordinación, evaluación y seguimiento técnico del Plan Nacional.

El IV PN presenta una concepción más integradora del conjunto de actuaciones de la Administración General del Estado (AGE) en materia de I+D, con la inclusión de 28 programas nacionales de I+D que a su vez incorporan un conjunto de acciones estratégicas.

Así el IV PN se estructura en torno a un limitado número de áreas de actividad prioritarias agrupadas en áreas científico-tecnológicas, áreas sectoriales y un área de investigación básica no orientada. Los programas nacionales con presencia de proyectos o líneas estratégicas directamente relacionados con el sector de la Construcción son:

- Programa Nacional de construcción civil y conservación del patrimonio histórico-cultural.
- Programa Nacional de Diseño y producción industrial.
- Programa Nacional de Materiales

Otros programas nacionales con una menor relación con el sector de la Construcción son:

- Programa Nacional de Recursos Naturales
- Programa Nacional de Medio Ambiente.
- Programa Nacional de la Sociedad de la Información.

Finalmente, existen acciones llevadas a cabo por organismos públicos que contemplan líneas estratégicas de interés para la Construcción:

- Programa de actuación científica del CSIC

El CSIC elabora, gestiona y ejecuta un Programa de actuación científica considerado de singular relevancia debido a su interés, trascendencia económico-social y satisfacción de necesidades básicas para el desarrollo de la ciencia y la tecnología.

Las actuaciones que se incluyen en el Programa no están contempladas en el IV PN, y se extienden a campos muy diversos en los que el CSIC cuenta con potencial humano y medios técnicos relevantes. Una de las líneas de trabajo de especial interés es la dedicada a nuevas tecnologías de materiales de la construcción

El objetivo final de esta área es el diseño y preparación de nuevos materiales con propiedades que satisfagan aplicaciones predeterminadas, que es uno de los pilares en los que se basa el desarrollo tecnológico de los países avanzados.

- Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX)
- Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT)

Modalidades de participación e instrumentos financieros del Plan Nacional

Se han seleccionado, dentro del conjunto de modalidades e instrumentos de participación, aquellos relacionados de una forma más directa con la Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica en el entorno productivo. Así, análogamente al caso del análisis del PN I+D 1996-1999, aquellos instrumentos o modalidades relacionados con aspectos como la formación del personal investigador se han dejado a un lado.

• Proyectos de I+D

Se trata del mecanismo principal por el que se desarrollan las actividades de I+D que incrementan los conocimientos científicos y tecnológicos para su aplicación a corto, medio y largo plazo. Con ello, se pretende alcanzar la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos y la competitividad empresarial.

En el Plan Nacional de I+D 2000-2003, se establecen ciertos criterios con respecto a esta modalidad de participación: atender un amplio rango de actividades de I+D con el mínimo de modalidades posible, y que estas sean flexibles, en aspectos de financiación y evaluación, para que sean válidas para todo tipo de agentes ejecutores.

En el Plan vigente se contemplan las siguientes modalidades de proyectos I+D:

- Proyectos de investigación científica de investigación básica no orientada, para grupos de centros públicos de I+D, centros privados de I+D sin ánimo de lucro y centros tecnológicos. Las empresas pueden participar y su duración es de hasta tres años.
- Proyectos de I+D (incluida la investigación básica orientada y la I+D pre-normativa) ligados a las áreas científico-tecnológicas y a las áreas sectoriales. Se realizan de manera independiente por los grupos de centros públicos de I+D, centros privados de I+D sin ánimo de lucro, centros tecnológicos o empresas.
- Proyectos de I+D en cooperación. Son proyectos plurianuales a desarrollar por un consorcio formado por distintos tipos de agentes ejecutores, incluyendo la posibilidad de una empresa que subcontrate tareas de I+D con un centro público o un centro tecnológico.
- Financiación de grupos consolidados de centros públicos y centros tecnológicos, por períodos de hasta cinco años y previa determinación de unos objetivos esperables, con el fin de que orienten su actividad hacia las áreas prioritarias del PN y contribuyan a dinamizarlas. También pueden participar las empresas.

• Soporte a la innovación tecnológica

Son actuaciones que pretenden aplicar los resultados propios de otras actuaciones de I+D a los sectores empresariales de nuestro país. Los objetivos perseguidos son acercar la tecnología al desarrollo de productos, procesos y servicios en una fase anterior a las de ingeniería o comercialización de los mismos, fortalecer las unidades de interfaz existentes entre el sector público y el empresarial e involucrar a las empresas de nuestro país, especialmente PYME, en actividades innovadoras.

Las actuaciones previstas incluyen:

- Acciones de innovación tecnológica que fomenten la incorporación de tecnologías ya existentes a las empresas y los centros tecnológicos, de tal forma que supongan una ventaja competitiva para un determinado sector empresarial o ámbito geográfico.
- Acciones de demostración tecnológica, dirigidas a comprobar la viabilidad de tecnologías incipientes o de nuevas soluciones tecnológicas que puedan comercializarse a medio o largo plazo.
- Fomento de la creación de nuevas empresas de base tecnológica a partir de los resultados de las actividades de I+D de los centros públicos de investigación, mediante la subvención parcial del plan de empresa.
- Lanzamiento de empresas de base tecnológica, mediante la aplicación de fondos de arranque, con el fin de apoyar la creación de nuevas empresas que puedan surgir a partir de la iniciativa de otras empresas o de personas físicas que aprovechen sus conocimientos técnicos.
- Apoyo a la creación y funcionamiento de unidades de interfaz que fomenten las transacciones de conocimientos científicos y tecnológicos entre los agentes del Sistema de C-T-E.
- Explotación, por parte de los sectores productivos, de los conocimientos y resultados de las actividades de I+D de los centros públicos y los centros tecnológicos.

• Equipamiento científico-técnico

Los objetivos de la convocatoria de infraestructura científico-técnica contempladas para el período 2000-2003, en el contexto del PN I+D+i son optimizar el uso del equipamiento disponible, facilitando su operación y mantenimiento, facilitar la utilización de dicho equipamiento por parte de la comunidad científica y tecnológica española y asegurar la implicación de las instituciones en las que se localice el equipamiento, con el fin de garantizar su uso estable a medio o largo plazo.

Se prevé la financiación de pequeño equipamiento científico-técnico para centros públicos de I+D, así como la adquisición, mejora y renovación de instalaciones científico-técnicas de tamaño mediano en centros públicos de I+D y centros tecnológicos. También se incluyen las ayudas para la puesta en marcha de nuevos centros de competencia o para el cambio sustancial de actividades en los existentes, en el marco de las áreas prioritarias del PN, teniendo en cuenta la aportación económica de otras entidades (sectores empresariales, Comunidades Autónomas, etc.) y ayudas para mejorar el funcionamiento y aprovechamiento de las grandes instalaciones españolas.

En todos los casos, se requiere la participación económica de las entidades beneficiarias.

• Acciones especiales

Contempla las siguientes actuaciones:

- Ayudas para promover la participación de los grupos españoles en programas internacionales de cooperación científica, con especial referencia al PM de I+D de la UE.
- Divulgación de resultados, con el fin de dar a conocer, a la sociedad y a los colectivos empresariales, la capacidad española en investigación, generación de tecnología y solución de problemas cotidianos, así como la divulgación científica y tecnológica dirigida a amplias capas de la sociedad española.
- Apoyo a las redes temáticas en las que participen diversos agentes del Sistema de C-T-E, con el fin de promover la cooperación entre agentes y facilitar el intercambio y la transferencia de conocimientos.
- Ayudas para la organización de congresos, seminarios y jornadas en España, especialmente cuando sean de carácter internacional.
- Estudios relativos al Sistema de C-T-E que permitan profundizar en el conocimiento y análisis de los diversos aspectos del mismo.
- Apoyo a la promoción internacional y la transferencia de tecnología, con el fin de internacionalizar la tecnología española a través de su promoción y comercialización en el exterior.

El año 2004 supuso el primer ejercicio de referencia del horizonte temporal del Plan Nacional de I+D+I 2004-2007. Debido al cambio de políticas derivadas del resultado de las Elecciones a Cortes Generales de marzo de 2004, se plantearon unos nuevos objetivos cuantitativos, ya que el escenario macroeconómico definido por el nuevo Gobierno afectó al presupuesto dedicado a I+D+I.

Se revisaron las modalidades de participación e instrumentos financieros, teniendo en cuenta la necesidad detectada de fomentar la cooperación entre los agentes del Sistema español de Ciencia-Tecnología-Empresa, a través de las oportunas herramientas. En este sentido se incluyeron, entre otras, nuevas modalidades como los proyectos consorciados, las plataformas tecnológicas, la movilidad de personal, los programas de incorporación de científicos de prestigio y de dedicación intensiva a la investigación para los profesores universitarios. Además, se diseñaron procedimientos para fomentar la competitividad empresarial, mediante el fomento, entre otras, de la interacción público-privada.

c. Plan Nacional de I+D+i 2004-2007

El Plan Nacional I+D+i 2004-2007 mantiene tres principios como objetivos últimos:

- Estar al servicio del ciudadano y de la mejora del bienestar social
- Contribuir a la generación de conocimiento
- Contribuir a la mejora de la competitividad empresarial

Para este PN de I+D+i se formularon un conjunto de objetivos estratégicos que se clasificaron en tres grupos. Se muestra aquel relacionado con la competitividad empresarial:

- Elevar la capacidad tecnológica e innovadora de las empresas
- Promover la creación de tejido empresarial innovador
- Contribuir a la creación de un entorno favorable a la inversión en I+D+I
- Mejorar la interacción, colaboración y asociación entre el sector público de I+D y el sector empresarial

En el Plan Nacional se distinguen dos tipos de áreas prioritarias:

- Áreas temáticas, que se refieren a un dominio científico-tecnológico concreto.
- Áreas horizontales, cuyos objetivos y actuaciones afectan horizontalmente a las áreas temáticas.

El Plan Nacional contempla 9 áreas temáticas y 5 áreas horizontales. Las áreas y programas prioritarios que tienen que ver, directa o indirectamente, con el Sector Construcción, se nombran a continuación. Dada la naturaleza del presente estudio, únicamente se estudia el Programa Nacional de Construcción y el Programa Nacional de Apoyo a la Competitividad empresarial. Es importante reseñar, que es este el primer Plan Nacional de I+D que contempla un Programa Nacional de Construcción.

ÁREAS TEMÁTICAS

1. Área de Energía

Programa Nacional de Energía

2. Área de Química, Materiales y Diseño y Producción Industrial

Programa Nacional de Materiales

Programa Nacional de Diseño y Producción Industrial

3. Área de Tecnologías de la Sociedad de la Información

Programa Nacional de Tecnologías de servicios de la sociedad de la información

4. Área de Transporte y Construcción

Programa Nacional de Construcción

La construcción, bien sea a través de obras de singular importancia artística, social o económica o por la necesidad universal de vivienda, es una actividad nuclear dentro de la sociedad, que desea configurar una construcción sostenible que contribuya a un crecimiento armónico de nuestra sociedad y que sienta las bases del mejor futuro para las generaciones venideras.

El Programa Nacional de Construcción fue gestionado en 2004 por la Dirección General de Desarrollo Industrial (DGI) y la Dirección General de Política Tecnológica (DGPT) del Ministerio de Educación y Ciencia (MEC). En 2005 y 2006, se añadieron la Dirección General de Desarrollo Industrial (DGDI), del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (MITYC), y el Ministerio de Fomento (MFOM) a través de la Subsecretaría.

En 2007, la gestión del programa nacional de construcción fue competencia de dos ministerios: MEC, a través de la DGI y de la DGPT, y del MITYC, a través de la DGDI.

Los objetivos específicos de este programa son:

- Alcanzar un desarrollo sostenible de las actividades de construcción, en especial las relacionadas con aspectos medioambientales, de durabilidad, de seguridad y salud laboral.
- Disminuir la siniestralidad en las actividades de construcción, derivadas, entre otras causas, de la inexistencia de tecnologías apropiadas y de la falta de metodologías adecuadas para la formación e información de los agentes implicados.
- Aprovechar las oportunidades que brindan las nuevas tecnologías de producción y tecnologías de la información y las comunicaciones.
- Incrementar el grado de conocimiento y difusión de los avances tecnológicos en el sector de la construcción.

Los objetivos de cada una de las prioridades temáticas son:

Materiales y productos para la construcción:

- Reducir el impacto ambiental de los materiales y productos utilizados en la construcción, promoviendo el uso eficiente de la energía y de los recursos naturales a lo largo de su ciclo de vida completo.
- Facilitar el cumplimiento de los requisitos de las obras que afectan a los materiales y productos de construcción: seguridad estructural, durabilidad, reacción al fuego, seguridad de manipulación, etc.
- Impulsar el desarrollo de materiales y productos para la construcción con mayor nivel tecnológico, que puedan suponer una reducción de la dependencia tecnológica: nanotecnologías, multifuncionalidad, materiales inteligentes o con características avanzadas.
- Incrementar la productividad y competitividad general del sector mediante una modernización y tecnificación general del mismo, y la industrialización de los procesos de fabricación de los materiales y productos.

Tecnologías, sistemas y procesos constructivos:

- Fomentar la sostenibilidad en el sector de la construcción mediante la reducción del impacto ambiental de los sistemas y procesos de construcción de edificios e infraestructuras (producción de residuos, afección de terrenos, ruidos y vibraciones, consumo energético, etc.), y promover el concepto de eco-construcción.
- Reducir la siniestralidad en las actividades de construcción, mejorar la cualificación laboral y las condiciones de trabajo en las obras.
- Incrementar la productividad y competitividad general del sector mediante una modernización y tecnificación general del mismo, y la industrialización de sus sistemas y procesos.
- Mejorar las prestaciones de los sistemas constructivos, en especial en relación con los requisitos básicos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad, de modo que se traduzca en una mejora de la calidad y economía de los edificios e infraestructuras y una mayor satisfacción de sus usuarios.

Sistemas de evaluación y gestión de la construcción:

- Propiciar la sostenibilidad de la construcción generando el conocimiento necesario y la creación de modelos complejos del hecho constructivo en su ciclo completo, desde su concepción hasta su deconstrucción (impacto ambiental global, consumo energético, vida útil, coste global, impacto socioeconómico, etc.).
- Avanzar hacia la concepción integrada de todo el proceso de construcción favoreciendo la interoperatividad entre ellos, en aras a conseguir construcciones respetuosas con el entorno y que satisfagan las necesidades y requerimientos de los usuarios.

- Incrementar la competitividad del sector de la construcción a través del uso e implantación de las tecnologías de la información y de las comunicaciones, favoreciendo el desarrollo de herramientas específicas de gestión y análisis adecuadas a cada una de las fases del hecho constructivo (integración de procesos, proceso de construcción, uso y explotación de las construcciones, deconstrucción) y la incorporación del sector a la sociedad del conocimiento.

Mantenimiento, evaluación y rehabilitación de infraestructuras y edificaciones:

- Favorecer la regeneración sostenible de las zonas degradadas de nuestras ciudades, y en especial de sus cascos históricos.
- Incrementar el desarrollo de tecnología para la evaluación y predicción del estado de nuestras construcciones, así como para la gestión del mantenimiento y la rehabilitación de las mismas.
- Aumentar la accesibilidad total, la seguridad, la durabilidad y la confortabilidad de las edificaciones e infraestructuras.

Las modalidades de participación empleadas son:

- Proyectos de investigación básica y aplicada, gestionados por el MCYT, desde la Dirección General de Investigación (DGI).
- Proyectos de investigación técnica y de desarrollo tecnológico, gestionados por el MCYT, desde la Dirección General de Política Tecnológica (DGPT) y desde el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI).

De las actuaciones horizontales asociadas al programa, conviene destacar el apoyo a la competitividad empresarial, al que se hace mención más adelante. El nexo con el PNC radica en las siguientes ideas clave:

Participación empresarial en los foros de normalización, tanto nacionales como internacionales que permita defender los criterios específicos del sector de la construcción frente a las peculiaridades o niveles de desarrollo de otros países.

Difusión y formación en todos los aspectos vinculados al mercado CE de productos o a certificación voluntaria de la calidad: tejido industrial que los oferta y colectivos que constituyen la demanda como usuarios.

Investigación prenormativa, que garantice la adecuación de las legislaciones aplicables a la ingente cantidad de normas particulares de los citados productos y sistemas y a su frecuente variación.

Acercamiento del sector a la sociedad de la información, aprovechando los recursos que ofrece Internet y, en general, las tecnologías de la información y las comunicaciones, en lo que supone de oportunidad competitiva.

Creación de planes que le permitan adaptarse a la multiplicidad de normas medioambientales de aplicación en los próximos años.

ÁREAS HORIZONTALES

1. Área de Cooperación Internacional

Programa Nacional de Cooperación Internacional en Ciencia y Tecnología

2. Área de Apoyo a la Competitividad Empresarial

Programa Nacional de Apoyo a la Competitividad Empresarial

Entre las actuaciones realizadas en 2004, 2005 dentro de este Programa se encuentran las siguientes:

- Apoyo a centros tecnológicos.
- Proyectos empresariales de investigación, desarrollo e innovación tecnológica del CDTI.
- Impulso a la creación y desarrollo de empresas de base tecnológica por parte del CDTI (Iniciativa Neotec).
- Línea de financiación para la innovación tecnológica CDTI-ICO.
- Apoyo a las unidades interfaz (MEC).

Las actuaciones realizadas en 2006 se resumen en 8 convocatorias (3 más que en 2005) y son las siguientes:

- Apoyo a centros tecnológicos
- Fomento de proyectos empresariales de investigación, desarrollo e innovación tecnológica del CDTI
- Creación y fomento de empresas de base tecnológica, que incluyen actuaciones de capital riesgo (NEOTEC)
- Apoyo a la creación de unidades de I+D+I en las empresas: línea ICO-CDTI
- Apoyo a la creación y funcionamiento de unidades de interfaz
- Promoción tecnológica
- Préstamos participativos
- Programa CENIT

En 2007, entre las acciones del programa se encuentran la creación y fomento de nuevas empresas de base tecnológica; el apoyo a la creación y funcionamiento de unidades de interfaz, que han de contemplar ayudas para la incorporación de recursos humanos cualificados; apoyo a la homologación y certificación de las empresas; el apoyo a la gestión y realización de patentes; apoyo a la creación de unidades de I+D en el sistema privado, y el apoyo a la creación de la cultura de la innovación.

• **Modalidades de participación e instrumentos financieros del Plan Nacional**

En este apartado solo se incluye el estudio de aquellas modalidades cuyas actuaciones han sufrido cambios con respecto a los Planes anteriores.

• **Proyectos de I+D+i**

Las modalidades contempladas en el Plan Nacional I+D+i 2000-2004 son las siguientes:

Proyectos de investigación para obtener nuevos conocimientos generales, científicos o técnicos, que supongan un avance y, en su caso, resulten de utilidad para la creación o mejora de productos, procesos o servicios.

Proyectos de desarrollo tecnológico para que se materialicen los resultados de la investigación en la determinación de las condiciones idóneas (diseño, prototipo, instalación piloto o demostrador) para la creación o mejora de productos, procesos o servicios.

Proyectos de innovación tecnológica para que las empresas modernicen su tecnología y mejoren su capacidad de incorporación en productos, procesos y servicios. Pueden desarrollarse de forma individual (equipo de investigación perteneciente a un único agente ejecutor, público o privado) o en cooperación (distintos tipos de agentes ejecutores, nacionales o internacionales). Puede tratarse de proyectos coordinados (equipos de distintas entidades, todas ellas encuadradas dentro de un determinado tipo o tipos de agentes ejecutores) o incluso de redes. En estas últimas se desarrolla una actividad de I+D cofinanciada con las entidades de la red.

• **Apoyo a la competitividad empresarial**

El PN I+D+i vigente contempla una serie de actuaciones que tienen como objetivo la mejora de la capacidad de innovación tecnológica de las empresas y, en consecuencia, de su competitividad. Las acciones son las siguientes:

- Creación y fomento de nuevas empresas de base tecnológica, por parte de emprendedores, otras empresas, investigadores del sistema público de I+D y Centros Tecnológicos, o de las mismas unidades de interfaz, en aras de desarrollar un sistema de financiación coordinado y segmentado en función de las distintas etapas de la empresa:
- Apoyo a la creación y funcionamiento de unidades de interfaz que fomenten la relación y transferencia de conocimientos entre los distintos agentes del Sistema de CTE: ayudas a planes de actuación y desarrollo de nuevos servicios en la gestión de la innovación y transferencia de tecnología y ayudas a la incorporación y formación de recursos humanos en unidades de interfaz.
- Apoyo a la homologación y certificación de las actividades de I+D+I de las empresas.

- Apoyo a la gestión y realización de patentes a través de la financiación de los gastos de establecimiento de las mismas y las extensiones internacionales, excluyéndose las de mantenimiento de registros, tanto a nivel nacional como internacional; y del apoyo a empresas y centros para la protección y la difusión de su oferta tecnológica, su presencia en ferias y la elaboración de las patentes asociadas.
- Apoyo a la creación de unidades de I+D+I en las empresas mediante la potenciación de los departamentos de I+D+I y el apoyo a la creación de centros mixtos de I+D+I entre empresas y agentes científico-tecnológicos.
- Apoyo a la creación de la cultura de la innovación. Son parte de las acciones complementarias, y trata de promover estudios, análisis y grupos de trabajo que aceleren el despliegue de la cultura de la innovación en España.

• Equipamiento e infraestructura científico-tecnológica

La continua renovación de los Planes, dio como resultado, en el PN I+D+i 2004-2007, la ampliación de las actuaciones previstas en la modalidad de infraestructura científico-técnica:

- Pequeño equipamiento científico-técnico, ligado generalmente a los proyectos de I+D+I y a la actividad de grupos concretos.
- Equipamiento de tamaño mediano, de uso común en centros públicos de I+D y centros tecnológicos.
- Equipamiento de tamaño grande, puesta en marcha de nuevos centros de I+D y mejora de las grandes instalaciones científicas con participación española, a partir de los criterios que establezca el Comité Asesor de Grandes Instalaciones Científicas (GICs).

En relación con las GICs se ha previsto la puesta en marcha de tres tipos de actuaciones:

- Apoyar la renovación, mejora o ampliaciones necesarias de su equipamiento.
- Facilitar y potenciar el acceso de los investigadores a las ICTs nacionales e internacionales mediante un programa de acceso complementario al del Programa Marco.
- Disponer de personal técnico cualificado para la construcción, explotación y mantenimiento de las ICTs.

Estas ayudas permiten la financiación de la construcción y/o ampliación de centros de investigación o centros tecnológicos, la adquisición e instalación de equipamiento científico-técnico y la creación y mejora de redes de comunicación.

• **Acciones complementarias**

- Ayudas para fomentar la participación española en programas internacionales, con especial referencia al VI Programa Marco de I+D de la UE.
- Apoyo a la creación de redes temáticas.
- Apoyo a la creación o mejora de bancos de tejidos y materiales biológicos, o de bases de datos de interés genómico o proteómico.
- Ayudas para la organización de congresos, seminarios o jornadas.
- Realización de actividades a bordo de buques oceanográficos o en bases antárticas ligadas a los programas nacionales correspondientes.
- Desarrollo de estudios relativos al Sistema español de CTE.
- Realización de acciones de política científico-tecnológica de especial urgencia o interés.
- Realización de acciones de cooperación internacional, bilateral o multilateral, tanto para I+D+I como para cooperación al desarrollo.

Este es un período en el que se supera el patrón anterior de Plan Nacional, basado en áreas temáticas para dar paso a un modelo construido a partir de la definición de los instrumentos, donde estos son la respuesta de las administraciones públicas (AAPP) a los objetivos estratégicos y operativos fijados por la Estrategia Nacional de Ciencia y Tecnología.

d. Plan Nacional I+D+i 2008-2011

La estructura del VI Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica para el período 2008-2011 se basa en cuatro áreas directamente relacionadas con los objetivos generales y ligadas a programas instrumentales que persiguen objetivos concretos y específicos:

- Área de generación de conocimientos y capacidades.
- Área de fomento de la cooperación en I+D.
- Área de desarrollo e innovación tecnológica sectorial.
- Área de acciones estratégicas.

Para dar cumplimiento a los objetivos del Plan Nacional y en función de las cuatro áreas identificadas, el Plan Nacional 2008-2011 contempla un conjunto de instrumentos agrupados en seis Líneas Instrumentales de Actuación (LIA). De ellas, se explican a continuación las que afectan a la I+D+i en el entorno productivo, concretamente en la industria de la construcción.

LIA de Proyectos de I+D+i

• **Proyectos de Investigación Aplicada (Subprograma Proyectos de Investigación Aplicada Colaborativa)**

La función de estos proyectos es la eficaz transferencia de los resultados de la investigación desarrollada en los organismos de investigación a las empresas, con el objetivo de favorecer que los organismos de investigación lideren proyectos en cooperación con empresas y la transferencia de resultados, con participación activa y equilibrada de los distintos elementos del sistema de ciencia-tecnología-empresa.

• **Proyectos de Innovación (Subprograma INNOEMPRESA)**

El objeto de estos proyectos es la promoción de proyectos de innovación de carácter suprarregional en el colectivo de las PYME.

Se trata de un programa de apoyo a la innovación empresarial tanto, tecnológica como organizativa. Está dirigido exclusivamente a las pequeñas y medianas empresas. El programa se inició en 2007 y es gestionado en cooperación con las Comunidades Autónomas, mediante proyectos regionales pero también a través de otro tipo de proyectos, denominados suprarregionales, en los que deben participar PYME de varias Comunidades Autónomas. Estos últimos son directamente gestionados por la Dirección General de Política de la PYME.

• **LIA de Articulación e Internacionalización del Sistema**

Programa Nacional de Redes (Subprograma Apoyo a Plataformas Tecnológicas)

En marzo de 2005, los líderes de la UE relanzaron la denominada Estrategia de Lisboa con un nuevo acuerdo de colaboración para el crecimiento y el empleo, que se apoya en el denominado “triángulo del conocimiento”, con tres componentes que avanzan de forma consolidada: educación, investigación e innovación.

En este contexto, surgen las Plataformas Tecnológicas Europeas (*European Technology Platforms-ETP*), identificadas como instrumentos para garantizar la Estrategia de Lisboa. En ellas se dan cita todas las partes interesadas, dirigidas por la industria, para definir los objetivos de investigación y de desarrollo tecnológico a medio y largo plazo.

El objetivo de este subprograma es fomentar la creación y mantenimiento de las plataformas tecnológicas como foros de encuentro entre todos los agentes del sistema ciencia-tecnología-empresa, para propiciar un fluido intercambio de información que facilite la colaboración entre los interesados en un sector o campo tecnológico. Las plataformas tecnológicas pretenden aunar a todos los agentes públicos y privados de la cadena de valor de un sector determinado para que identifiquen y prioricen las necesidades tecnológicas y de investigación a medio y largo plazo de ese sector, y así de esta forma poder asesorar a los órganos responsables de la política tecnológica. Están encaminadas a promover la cooperación entre entidades para el desarrollo de proyectos de investigación aplicada, proyectos de desarrollo tecnológico y proyectos de innovación, tanto en el ámbito nacional como internacional.

Las Plataformas Tecnológicas Españolas suponen un interesante y exitoso instrumento de refuerzo y complemento de las europeas y permiten encaminar esfuerzos hacia un escenario más comprometido, planificado y estructurado de la innovación.

Para seguir siendo competitiva, la industria española y europea necesita especializarse más en áreas de alta tecnología, incrementando la inversión en investigación y mejorando la coordinación entre los agentes relevantes y elevando el contenido tecnológico de la actividad industrial. Las Plataformas Tecnológicas abordan estos desafíos gracias a:

- La visión compartida de las partes interesadas.
- El efecto positivo sobre una amplia gama de políticas.
- La reducción de la fragmentación en las actividades de investigación y desarrollo.
- La movilización de las fuentes de financiación pública y privada.

En la actualidad el apoyo a las Plataformas Tecnológicas se realiza a través del subprograma INNFLUYE.

• Programa Nacional de Cooperación Público-Privada (Subprograma Consorcios Estratégicos nacionales de Investigación Técnica, CENIT)

El Subprograma CENIT se lanzó en 2006 para estimular la cooperación público - privada en investigación industrial, a través de la financiación, mediante subvenciones de hasta el 50%, de proyectos consorciados de gran dimensión y largo alcance científico-técnico orientados a una investigación planificada en áreas tecnológicas de futuro y con potencial proyección internacional, cuyo objeto es la generación de nuevos conocimientos que puedan resultar de utilidad para la creación de nuevos productos, procesos o servicios o para la integración de tecnologías de interés estratégico. Este subprograma finalizó en 2010.

En el año 2011 este Subprograma ha sido sustituido por el Programa INN-PRONTA, dirigido primordialmente a la investigación industrial.

- **Programa de Cooperación Público-Privada (Subprograma Apoyo a Proyectos Singulares Estratégicos, PSE)**

El objeto de este subprograma es favorecer la cooperación estable y a medio plazo entre agentes públicos y privados a través de la ejecución de proyectos de I+D, pretendiendo el desarrollo de actuaciones capaces de generar crecimiento en la actual sociedad del conocimiento, con el objetivo de lograr el desarrollo e innovación tecnológica de cada sector económico, facilitándole los instrumentos necesarios para acometer las actividades dirigidas al diseño de nuevos productos, procesos o servicios.

- **Programa Internacionalización de la I+D (Subprograma de apoyo a la participación de empresas en programas internacionales de I+D INTEREMPRESAS INTERNACIONAL)**

Su función es favorecer la participación de empresas españolas en programas de cooperación internacional en el ámbito de la I+D, como EUREKA, IBEROEKA, programas internacionales bilaterales de I+D y otras grandes iniciativas europeas conexas al VII Programa Marco de la Unión Europea (EUROSTARS, JTI, errantes+ y otras iniciativas bajo los artículos 169 y 171 del Tratado CE).

- **Programa de Apoyo a Agrupaciones Empresariales Innovadoras**

El Programa de Apoyo a Agrupaciones Empresariales Innovadoras (AEI) del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (MITYC), desarrollado por la Dirección General de Política de la PYME y puesto en marcha en 2007, participa de la estrategia europea de promoción de la competitividad a través de la creación y desarrollo de clústers innovadores, acciones recogidas como prioritarias por el Programa Marco (2007-2013) de Competitividad e Innovación de la Unión Europea.

Estas ayudas tienen como finalidad favorecer el fortalecimiento de las AEI, entendiendo como tal la combinación, en un espacio geográfico o sector productivo, de empresas, centros de formación, unidades de investigación, y otros agentes, integrados en procesos de cooperación que les permita obtener beneficios derivados de la ejecución de proyectos de carácter innovador y alcanzar una masa crítica tal que asegure su competitividad. El apoyo a las distintas actuaciones de estas agrupaciones tiene la modalidad de subvenciones, concedidas en régimen de publicidad, transparencia, objetividad y concurrencia competitiva.

Asimismo, estas ayudas se otorgan de conformidad con el Reglamento (CE) nº 1998/2006 de la Comisión de 15 de diciembre de 2006, relativo a la aplicación de los artículos 87 y 88 del Tratado CE a las ayudas de “minimis”.

2.2.3 Formación y empleo

a. Regulación de las condiciones de trabajo en la industria de la construcción

El artículo 82 del Estatuto de los Trabajadores establece que mediante convenio colectivo, los trabajadores y empresarios regulan las condiciones de trabajo y de productividad.

Con este fin, en 1992 se publicó el I Convenio Colectivo General para el Sector de la Construcción, que nació con vocación de permanencia y vino a sustituir a la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrió y Cerámica de 1970.

El ámbito de aplicación funcional de dicho Convenio General abarcaba la casi totalidad de actividades englobadas en la Ordenanza, y aunque la coincidencia no fue total las actividades contempladas abarcaban la práctica totalidad de actividades de construcción y de fabricación de materiales de construcción.

En ese primer convenio estaban comprendidas las siguientes actividades:

- a) Las dedicadas a la construcción y obras públicas;
- b) Embarcaciones, artefactos flotantes y ferrocarriles auxiliares de obras de puertos;
- c) Canteras, areneras, graveras y la explotación de tierras industriales;
- d) Cemento;
- e) Yesos y Cales;
- f) Cerámica artística e industrias del azulejo (no afectadas por otro convenio estatal);
- g) Comercio de la construcción mayoritario y exclusivista.

Debido a determinadas intervenciones judiciales acaecidas entre la firma del I y II Convenios Generales de la Construcción, y por unas u otras razones, algunas de las actividades inicialmente incluidas se excluyeron del ámbito de aplicación de este convenio.

Ello ha dado como resultado que, actualmente, la regulación de las relaciones laborales en la industria de la construcción se establezca de manera diferente para cada actividad.

A continuación se incluye información sobre los ámbitos de aplicación y la estructura de la negociación colectiva tanto en la construcción como en la fabricación de los principales materiales de construcción.

A. Construcción

El Convenio General vigente, 2007-2011, establece que será de obligado cumplimiento en las siguientes actividades:

a) Las dedicadas a la Construcción y Obras Públicas, comprendiendo:

- Albañilería.
- Hormigón.
- Pintura para decoración y empapelado.
- Carpintería de armar.
- Embaldosado y solado.
- Empedrado y adoquinado.
- Escultura, decoración y escayola.
- Estucado y revocado.
- Piedra y mármol, incluyéndose las fábricas y talleres de sierra y labra, tanto mecánica como manual.
- Portlandistas de obra.
- Pocería.
- Canteras, graveras, areneras y la explotación y manufactura de tierras industriales, bien explotadas a cielo abierto, galerías o minas y vetas explotadas para uso propio por las empresas dedicadas principalmente a la construcción y obras públicas en general, aunque la producción no se absorba totalmente por las mismas.
- Canteras, graveras y areneras, cuya materia se destine a construcción y obras públicas y no sean explotadas directamente por empresas constructoras.
- Los trabajos que se realicen en los puertos, en tierra firme, muelles y espigones.
- Fabricación de elementos auxiliares y materiales de la construcción para su exclusiva o preferente utilización y consumo, absorbiéndose en las propias obras toda o la mayor parte de dicha producción.
- Regeneración de playas.
- Movimiento de tierras.
- Carpintería utilizada por las empresas de la construcción, bien sea en las obras o en sus talleres; sin embargo, no será de aplicación este Convenio a aquellos talleres de carpintería que aun trabajando con elementos para la construcción no pertenezcan a empresas de este ramo.
- Colocación de artículos de piedra artificial, pulimentada o sin pulimentar, así como su fabricación a pie de obra para la utilización exclusiva de la misma.

- Colocación de aislantes en obras, como actividad principal.
 - Abastecimiento y saneamiento de aguas, colocación de tuberías y elementos accesorios de las mismas; apertura y cierre de zanjas y sus reparaciones, incluyendo las que se realizan para cualquier clase de instalaciones de suministros, tales como gas, teléfono, electricidad, etc., cuando sea empleado, principalmente, personal de construcción y obras públicas.
 - La confección de cañizos y cielos rasos.
 - Las empresas inmobiliarias, incluidas las cooperativas de viviendas.
 - Las empresas dedicadas al estudio, planeamiento y construcción de obras públicas y particulares (carreteras, viaductos, túneles, autopistas, pasos elevados) o simplemente a la realización de las obras indicadas.
 - La promoción o ejecución de urbanizaciones.
 - La promoción de la edificación de inmuebles de cualquier género.
 - Empresas dedicadas a cimentaciones y las que realicen sondeos para la construcción principalmente.
 - Empresas cuya actividad principal consista en el alquiler de maquinaria y equipo para la construcción, con el personal para su manejo.
 - Empresas de rehabilitación, mantenimiento y demolición y derribos de obras.
 - Talleres de fabricación de ferralla, cuyo destino principal sea para la construcción.
 - Los trabajos verticales de construcción, rehabilitación, reparación y pintura.
 - Gestión de residuos en obra.
 - Las de control de calidad para la construcción y obras públicas.
- b) La conservación y mantenimiento de autopistas, autovías, carreteras y vías férreas.
- c) Canteras, areneras, graveras y la explotación de tierras industriales, para la obtención de piedra para la construcción y tierras silíceas refractarias y demás industriales, bien explotadas a cielo abierto, galerías o minas que no se exploten como industria auxiliar de otra principal que se halle reglamentada.
- d) Embarcaciones, artefactos flotantes y ferrocarriles auxiliares de obras y puertos, y, en general, a todos aquellos trabajadores empleados en la construcción o reparación de los mismos, así como las ampliaciones, modificaciones y excepciones que se establezcan para este grupo siempre y cuando el trabajo del mismo se efectúe de manera exclusiva para la construcción y reparación de los puertos.

e) El comercio de construcción mayoritario y exclusivista de cualquiera de los artículos elaborados por empresas incluidas dentro del ámbito de este convenio o destinadas al uso principal de las mismas, con arreglo a sus propias funciones y actividades, siempre que sean mayoristas y exclusivistas.

En cuanto a la estructura de negociación, se articula en los siguientes niveles:

- Convenio General, que regula las condiciones generales de trabajo a aplicar en todo el ámbito sectorial.
- Acuerdos Sectoriales de carácter estatal que se negocien con posterioridad a la entrada en vigor del Convenio General y se integren automáticamente como capítulos constitutivos del mismo, previa intervención de la Comisión Paritaria del sector. Estos acuerdos podrán tener por objeto, entre otras materias, las siguientes:
 - La aplicación concreta en el sector de acuerdos interconfederales.
 - El establecimiento de las bandas salariales en el sector.
 - Cualesquiera otras materias que las partes acuerden.
- Convenios Colectivos Provinciales, o, en su caso, de Comunidad Autónoma, cuyo objeto es desarrollar las materias que le son propias y aplicar los contenidos del Convenio General y de los acuerdos sectoriales.

B. Fabricantes de yesos, escayolas, cales y sus prefabricados

El primer convenio se firmó en 1999 y está vigente el correspondiente a los ejercicios 2010 y 2011.

Es de aplicación a todas las empresas y trabajadores que desarrollen o presen sus servicios en el sector de fabricantes de yesos, escayolas, cales y sus prefabricados.

La negociación colectiva en el sector se estructura en el Convenio Estatal Sectorial y convenios de empresa.

C. Tejas, ladrillos y piezas especiales de arcilla cocida

Cuenta con Convenio Estatal desde 2002 y el último fue firmado para los años 2006-2008, estando pendiente de negociación desde 2009.

Regula las relaciones laborales en las industrias de tejas, ladrillos y piezas especiales de arcilla cocida, sean elaborados de manera manual o automatizada. Igualmente están incluidas las industrias de fabricación de tejas y ladrillos de arcilla cocida sujetas a tratamiento vidriado.

Aunque en su texto no se recoge expresamente la estructura de la negociación, todas las condiciones se regulan en el convenio estatal.

D. Derivados de cemento

La negociación colectiva en este sector se racionalizó a través de un convenio estatal sectorial, suscrito por primera vez en 1996. El último convenio firmado tiene una vigencia de 2007 a 2010, habiéndose acordado para 2011 las condiciones económicas.

Es de aplicación a las siguientes industrias de fabricación de artículos derivados del cemento, su manipulación y montaje:

- hormigones preparados y morteros para su suministro a las obras;
- productos en fibrocemento, tales como placas, tubos, accesorios y demás elementos;
- artículos y elementos en hormigones y morteros en masa, armados, post o pretensados, así como artículos en celulosa-cemento y en pómez-cemento, tales como adoquines, baldosas, bloques, bordillos, bovedillas, depósitos, hormigón arquitectónico, losas, moldeados, piedra artificial, postes, tejas, tubos, vigas y otros elementos estructurales, etc.;
- actividades complementarias a las relacionadas, así como la comercialización y distribución de los productos anteriormente relacionados.

La estructura comercial consiste en el Convenio General, que regula las condiciones generales de trabajo a aplicar a todos sus ámbitos, y los convenios provinciales o, en su caso, de Comunidad Autónoma, cuyo objeto es desarrollar las materias propias de su ámbito, con las limitaciones establecidas.

E. Ferralla

Cuenta con Convenio Estatal desde 1999, teniendo el último firmado una vigencia de tres años, de 2009 a 2011.

Es de aplicación a las empresas dedicadas a la elaboración, transformación, comercialización y colocación de acero corrugado y mallazos electrosoldados.

Todas las condiciones de trabajo se regulan en el ámbito estatal.

F. Cementos

En este sector predomina la negociación de ámbito empresarial. No obstante, en 1998 se suscribió un Acuerdo Estatal de Cobertura de Vacíos que se configura como derecho supletorio respecto de los convenios de empresa.

En 2011 se ha publicado el III Acuerdo Sectorial sobre materias concretas y cobertura de vacíos del sector cementero, que consta de dos partes: Una de aplicación directa referida a las condiciones generales de ingreso, salario mínimo sectorial, seguridad y salud laboral, y formación profesional, jubilación forzosa y políticas de igualdad; y otra de carácter supletorio a los convenios existentes, referida a clasificación profesional, movilidad funcional y geográfica, promoción de los trabajadores, estructura salarial, tiempo de trabajo y código de conducta.

Este Acuerdo es aplicable a las actividades de fabricación de cemento o clinker, molienda, almacenamiento, envasado, ensacado, así como la distribución y ventas de estos productos.

G. Azulejos, pavimentos y baldosas cerámicas

Es el único sector de la industria de la construcción que carece de un convenio de ámbito sectorial estatal. No obstante, dado que cerca del 90% de las empresas del sector se encuentran ubicadas en la Comunidad Valenciana, sus relaciones laborales se regulan en el I Convenio para la industria de azulejos, pavimentos y baldosas cerámicas de la Comunidad Valenciana, con vigencia de 2008 a 2011.

b. Evolución normativa en formación profesional para el empleo

Son múltiples los hechos que llevan a la adopción de tan novedoso panorama, sin embargo son tres los que han servido de arranque para la renovación del marco normativo de la formación profesional:

1. La globalización de los mercados, que permite una extraordinaria movilidad de trabajadores.
2. Los avances en la sociedad de la información, que permiten obtener una formación diferente a la tradicionalmente conocida y que además fomentan los intercambios de conocimiento.
3. Las estrategias europeas, tanto de empleo como de formación, que enfatizan en la necesidad de tener una población europea activa “cualificada y apta para la movilidad y libre circulación”.

En la actual normativa reguladora de la formación profesional en España se fijan las finalidades, los principios, las reglas y las instituciones que permitirán que los trabajadores cualificados mejoren su empleabilidad en un contexto global. Están sentadas las bases normativas para conseguir un impacto positivo del sistema integrador de Formación Profesional para el empleo en el sistema productivo.

El punto de arranque del nuevo modelo de formación profesional es la Ley Orgánica 5/2002 de 19 de Junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional (LOCFP), cuya finalidad primordial y básica es crear el Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional (SNCFP), verdadero eje sobre el que gira la construcción del nuevo marco de la formación profesional en España, adecuado al Marco Europeo de Cualificaciones, y con objetivos y finalidades propios aunque interconectados comunitariamente: vincular la formación con la política de empleo para fomentar la libre circulación de trabajadores.

A lo largo de estos años se ha ido desarrollando tanto a nivel legislativo como a nivel funcional e instrumental el SNCFP:

1. Se han identificado, definido y ordenado las cualificaciones profesionales, estableciendo las especificaciones de la formación asociada a cada unidad de competencia.
2. Se ha establecido el Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales (CNCP) como el referente para evaluar y acreditar las competencias profesionales adquiridas a través de la experiencia laboral o de vías no formales de formación.

En definitiva, la función básica del CNCP no es más que identificar cuáles son las cualificaciones profesionales necesitadas o exigidas en el mercado de trabajo, que se conectarán con una formación asociada a las mismas, que se pueden adquirir por vías formales, informales o simplemente por la experiencia, y que podrán ser acreditadas y/o certificadas en beneficio de los que hayan conseguido dicha cualificación.

En el cuadro siguiente se resume la evolución de la normativa desde el 1978 al 2011.

MARCO NORMATIVO DE LA FORMACIÓN PARA EL EMPLEO (1997-2011)
Real Decreto 631/1993, de 3 de mayo, por el que se regula el Plan Nacional de Formación e Inserción Profesional
Ley 1/1986, de 7 de enero, por la que se crea el Consejo General de Formación Profesional. Modificado por la Ley 19/1997, de 9 de junio y por Ley 14/2000, de 29 de diciembre, de Medidas Fiscales, administrativas y del orden social
RD 1684/1997 de 7 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Funcionamiento del Consejo General de Formación Profesional
Reglamento nº 68/2001 de la Comisión, relativo a los artículos 87 y 88 del Tratado de la UE que derivó en la división de los planes de formación según fueran de demanda o de oferta
Ley Orgánica 5/2002 de 19 de Junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional
Ley Orgánica 10/2002, de 23 de diciembre, de Calidad de la Educación
RD 1326/2002 de 13 de diciembre, por el que se modifica el RD 375/1999 por el que se crea el INCUAL
RD 1046/2003 de 1 de agosto, por el que se regula el Subsistema de Formación Profesional Continua
RD 1128/2003 de 5 de septiembre, por el que se regula el Catalogo Nacional de las Cualificaciones
RD 1506/2003 de 28 de noviembre, por el que se establecen las directrices de los Certificados de Profesionalidad
Ley 56/2003 de 16 de diciembre, que sitúa la formación en el centro de las políticas laborales para conseguir los objetivos de empleo.
RD 1936/2004 de 27 de septiembre, por el que se modifica el RD 631/1993, por el que se regula el Plan Nacional de Formación e Inserción Profesional
RD 1416/2005 de 16 de septiembre, por el que se modifica el RD 1128/2003 que regula el Catalogo Nacional de las Cualificaciones
RD 1558/2005 de 23 de diciembre, por el que se regulan los requisitos básicos de los Centros integrados de Formación Profesional
Ley Orgánica de Educación, 2/2006 de 3 de mayo
RD 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo
RD 395/2007 de 23 de Marzo, por el que se regula el Subsistema de Formación Profesional para el Empleo
RD 34/2008, de 18 de enero, por el que se regulan los certificados de profesionalidad
RD 229/2008, de 15 de febrero, por el que se regulan los Centros de Referencia Nacional en el ámbito de la formación profesional
RD 1086/2009, de 3 de julio, por el que se modifica y desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio de Educación
RD 1224/2009, de 17 de julio, de reconocimiento de las competencias profesionales adquiridas por experiencia laboral.
Real Decreto 1675/2010, de 10 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, por el que se regulan los certificados de profesionalidad y los reales decretos por los que se establecen certificados de profesionalidad dictados en su aplicación
Ley Orgánica 4/2011, de 11 de marzo, complementaria a la Ley de Economía Sostenible, por la que se modifican las Leyes Orgánicas 5/2002 y 2/2006, y 6/1985.
Se simplifican las exigencias formales para la actualización del Catálogo Nacional de la Cualificaciones
Real Decreto 1146/2011, de 29 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria, así como los Reales Decretos 1834/2008, de 8 de noviembre, y 860/2010, de 2 de julio, afectados por estas modificaciones

3. LA COMPETITIVIDAD EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

3.1 Introducción

En 1997 la Comisión Europea publicó una Comunicación titulada “La competitividad de la industria de la construcción” motivada por la necesidad de que la industria de la construcción hiciese frente a una gran variedad de retos si quería mantener y mejorar su competitividad.

La Comunicación analizaba los principales factores interrelacionados de la competitividad del sector de la construcción y proponía una serie de medidas para elaborar una estrategia europea de competitividad del sector, basándose en cuatro objetivos:

- Mejorar la calidad en la construcción.
- Mejorar el marco reglamentario.
- Mejorar la educación y la formación.
- Reorientar y reforzar la investigación.

Además, el anexo contenía medidas específicas para mejorar la competitividad, que se agrupaban en cuatro grandes grupos:

- Fomentar las inversiones inmateriales.
- Desarrollar la cooperación industrial.
- Garantizar la competencia leal.
- Modernizar la función de las autoridades públicas.

Pero desde el año 1997 hasta la actualidad la situación ha cambiado mucho, y no solo debido a la actual crisis económica. Como se ha visto en el trabajo desarrollado por este Observatorio durante 2010, los nuevos requisitos medioambientales han propiciado un cambio en la manera de construir y los materiales empleados, se ha avanzado en la formación y seguridad y salud de los trabajadores, han surgido avances tecnológicos que demandan otro tipo de construcción (p. ej. desarrollo de los trenes de la alta velocidad), la sociedad tiene cada vez más necesidades de infraestructuras pero a la vez, estas deben ser cada vez más respetuosas con el medio ambiente y tener menores costes, tanto de construcción como de mantenimiento, etc.

A continuación se ha tratado de analizar las diferentes recomendaciones que realizó la Comisión Europea, para ver si realmente se llevaron a cabo, si los aspectos identificados guardaban relación con la competitividad del sector y, por tanto, esta mejoró al llevarlas a cabo, cuáles son los ámbitos de mejora y qué alternativas consideramos más apropiadas.

Posteriormente, y en la medida en que ha sido posible, se ha profundizado en cada una de las recomendaciones justificando la puntuación dada.

En líneas generales se podría decir que los cuatro objetivos estratégicos de la Comunicación de 1997 siguen estando en vigor y son el centro de las políticas relacionadas con el sector de la construcción, ya que constantemente surgen nuevas iniciativas que dirigidas a la calidad, el medio ambiente, la educación y formación o la investigación y desarrollo en el sector de la construcción.

Como conclusión general de este análisis podría decirse que la falta de implementación de muchas de las medidas propuestas por la Comisión es debida a que estas no se hicieron llegar a los agentes adecuados para ponerlas en práctica. Las empresas del sector ven la Comunicación como algo muy teórico y lejano que poco tiene que ver con la realidad de su día a día, aunque sí sería deseable que el sector funcionase en base a dichas recomendaciones.

3.2 Marco económico y legislativo

Gestión

- *Promover una mejor gestión del sector de la construcción:*
 - *Estudiar el potencial de uso en la construcción de técnicas de reducción del tiempo desarrolladas en otros sectores manufactureros, sobre todo en relación con el desarrollo de cadenas de suministro coherentes e integradas.*

Desde el año 1997 hasta el momento la gestión de las empresas del sector de la construcción ha mejorado de manera considerable, si bien sigue siendo un sector bastante tradicional y queda mucho por avanzar. Las recomendaciones aquí apuntadas son muy complejas para un sector tan diverso como el de la construcción. Por ejemplo, las empresas de fabricación de materiales de construcción sí pueden emplear técnicas de reducción del tiempo desarrolladas en otros sectores manufactureros y, de hecho, lo vienen haciendo, ya que este subsector es especialmente activo en cuanto a I+D+i. Pero en el caso de la construcción propiamente dicha, no siempre se pueden emplear técnicas de construcción industrializada o por módulos, que son las que permiten reducir los tiempos, bien porque el proceso de construcción lleva ciertos tiempos que no pueden ser reducidos o bien porque las características de la construcción no lo permiten.

No obstante, cada vez se tiende más hacia la construcción modular, normalmente de viviendas y edificios industriales. Este tipo de construcción ofrece una serie de ventajas que aumentan la competitividad de las empresas que se dedican a ello:

- Reducción de los plazos de ejecución de la obra entre un 30 y un 50%.

Principalmente porque los trabajos in situ de preparación previa y cimentación pueden hacerse mientras se fabrican los módulos.

- Costes menores.

La reducción de plazos unida a las características favorables de la producción en fábrica, que permiten una mejora continua de la productividad, hacen que los costes para el cliente final de este tipo de construcción sean menores.

- Mayor calidad.

El trabajo en fábrica mediante una cadena de producción permite poder aplicar estándares y controles de calidad de una manera más estricta y continua.

- Mejores condiciones de trabajo.

Al desarrollarse la mayor parte del trabajo en fábrica, la seguridad y el rendimiento de los trabajadores es mayor.

- Mejor comportamiento medioambiental.

Por un lado porque la normativa en cuanto a emisiones de gases de efecto invernadero es más estricta en la industria, esto es debido a que en la industria es más fácil cuantificar las emisiones y, por tanto, implantar medidas de reducción.

Por otro lado, porque al final de la vida útil del edificio, los materiales pueden reutilizarse directamente en otra construcción modular.

La construcción modular puede ser basada en hormigón, madera, acero, aluminio o plásticos. Siendo los dos primeros tipos los de mayor tradición y desarrollo y los dos últimos los más recientes. La construcción basada en hormigón suele usarse principalmente en entornos urbanos, la basada en madera en entornos rurales y la basada en acero, aluminio o plástico en entornos industriales o para usos deportivos y sanitarios.

Pero este tipo de construcción también tiene algunos inconvenientes:

- Mayor inversión inicial.

El coste inicial de puesta en marcha de una empresa de construcción modular es mayor que el de una de construcción tradicional porque esta última no necesita tener activos propios y puede subcontratar la mayor parte del trabajo, mientras que en el primer caso es necesario el establecimiento de una planta industrial, con los consiguientes costes económicos y burocráticos.

- Rigidez en el diseño.

La gama de formas y acabados de los módulos es menor que en la construcción tradicional y suelen existir incompatibilidades entre elementos de distintas marcas comerciales.

- Mayores requisitos legales.

En definitiva, la construcción industrializada o modular mejora en cierta medida la competitividad del sector de la construcción pero todavía se debe seguir avanzando e investigando hasta lograr una mayor estandarización.

Gestión

- *Promover una mejor gestión del sector de la construcción:*
 - *Favorecer el uso generalizado de mejores prácticas y técnicas de gestión y de evaluación de riesgos a través de todo el proceso con objeto de reducir los factores de incertidumbre y crear las condiciones aptas para un aumento de la productividad.*
 - *Desarrollar y alentar el uso de instrumentos adecuados para perfeccionar las capacidades decisorias de todos los agentes que intervienen en el proceso de construcción.*

Otros

- *Apoyar el desarrollo constante de códigos deontológicos y de buenas prácticas destinadas a empresarios y profesionales del sector, entre otros, a fin de prestar el mejor servicio posible a los clientes de la industria.*

La principal herramienta existente para mejorar la gestión de las empresas, que estas ofrezcan un mejor servicio a los clientes y controlar los riesgos son los sistemas de gestión de calidad.

Disponer de un sistema de gestión de la calidad permite a las empresas cumplir más fácilmente la normativa y les aporta un valor añadido tanto a la hora de licitar con la Administración Pública, como de satisfacer las necesidades los clientes particulares.

En concreto, disponer de un sistema de gestión de la calidad permite a las empresas analizar y determinar los puntos clave que deben ser mejorados, mejorando así el desempeño de las mismas; asegura que los productos y servicios ofrecidos cumplen tanto los requisitos del cliente como los legales aplicables, reduciendo así los rechazos e incidencias y, por tanto, aumentando la productividad.

Consiste en una serie de actividades coordinadas que se llevan a cabo sobre un conjunto de elementos de la empresa (recursos, procedimientos, documentos, estructura organizacional y estrategias) para lograr la calidad de los productos o servicios que se ofrecen al cliente, es decir, planear, controlar y mejorar aquellos elementos de una empresa que influyen en la satisfacción del cliente y en el logro de los resultados deseados por la empresa.

Los sistemas de gestión de la calidad se suelen complementar con sistemas de gestión medioambiental y herramientas de responsabilidad social corporativa.

Cada vez está más en auge utilizar estas herramientas que ayudan a las empresas a mejorar su comportamiento social y medioambiental, a ofrecer productos de mayor calidad y a mejorar el funcionamiento de las mismas.

No obstante, todas estas herramientas deben ser voluntarias, cada empresa debe decidir si le interesa utilizar alguna de estas herramientas o no, y en caso afirmativo, cuál/cuáles de ellas y de qué manera, ya que suponen ciertos costes económicos y de personal que no todas pueden/quieren afrontar. Por este motivo, por ejemplo, en las licitaciones de contratos con la administración pública no está permitido exigir un certificado concreto de este tipo.

Los sistemas de gestión medioambiental permiten un equilibrio entre el mantenimiento de la rentabilidad y la reducción de los impactos en el medio ambiente, sistematizando los aspectos ambientales que se generan en cada una de las actividades que desarrolla la empresa, promoviendo la protección ambiental y la prevención de la contaminación desde un punto de vista de equilibrio con los aspectos socioeconómicos. Además permite a la empresa posicionarse como socialmente responsable, diferenciándose de la competencia y reforzando, de manera positiva, su imagen ante clientes y consumidores.

La responsabilidad social corporativa puede definirse como la contribución activa y voluntaria al mejoramiento social, económico y ambiental por parte de las empresas, generalmente con el objetivo de mejorar su situación competitiva y valorativa y su valor añadido.

El Consejo Estatal de Responsabilidad Social Empresarial (CERSE) decía en su documento de 3 de mayo de 2011 sobre “El papel de la RSE ante la crisis económica: su contribución a un nuevo modelo productivo, la competitividad y el desarrollo sostenible” que las mejoras en las condiciones laborales y la implicación de los trabajadores en los objetivos y cultura de RSE, pueden contribuir a aumentar la motivación, mejoran el clima laboral, facilitan la mayor implicación del personal con los objetivos de la empresa, disminuyen el absentismo, mejoran la relación con el cliente y otros grupos de interés, y aumentan la productividad y el orgullo de pertenencia a la empresa.

Asimismo, apuntaba que el desarrollo de los productos y/o servicios que ofrece la empresa bajo objetivos y criterios de RSE, si bien inicialmente exigen un mayor esfuerzo de inversión, formación, tiempo de puesta en marcha y difusión hacia los clientes y la sociedad, redundan finalmente en una oferta diferenciada, más valorada por los grupos de interés, y que mejora la competitividad empresarial.

La mejora de la comunicación entre empresa y grupos de interés, y muy especialmente la empresa con el conjunto de sus trabajadores, que es imprescindible en este proceso, permite aumentar la competitividad y los resultados económicos, sobre todo si se alinea con las estrategias sectoriales y necesidades territoriales.

Desarrollar la cooperación industrial

- *Favorecer el trabajo en equipo y la cooperación entre todas las partes implicadas en el proceso de construcción.*
- *Promover la creación de redes y de “cuasiempresas” (redes de empresas a largo plazo) entre las pequeñas empresas, lo que les permitirá, entre otras cosas, intercambiar ideas, información y servicios comunes de tipo administrativo, comercial o de tecnología de la información, o integrarse en redes de empresas más grandes.*
- *Desarrollar y reforzar el diálogo entre la administración y la mano de obra en la industria de la construcción.*
- *Consultar regularmente al sector y transmitir a las autoridades de terceros países los problemas encontrados por la industria europea para su implantación en estos mercados.*
- *Promover el uso de acuerdos a largo plazo entre la industria y las autoridades públicas como instrumento de importancia para intensificar la cooperación, orientar la I+D, tener en cuenta las consideraciones ambientales y fomentar la eficacia energética.*

En los últimos años están surgiendo multitud de clusters y asociaciones que buscan servir como espacios empresariales donde toda la cadena de valor del sector puede poner en común sus necesidades y proyectos a fin de, en cooperación con otras empresas del sector y las entidades de soporte, llevarlos a cabo con grandes posibilidades de éxito.

Por poner un ejemplo de una de las asociaciones más representativas, procede destacar la Plataforma Tecnológica Española de la Construcción, que aunque su fin está estrechamente relacionado con la I+D+i, permite crear contactos entre empresas de distinto tamaño y sectores para llevar a cabo un proyecto conjunto. Además es el punto donde se intercambia información sobre innovaciones y desarrollos tecnológicos que ocurren en el sector.

Actualmente la PTEC está compuesta por 34 grandes empresas, 25 pequeñas y medianas empresas, 10 universidades, 16 centros tecnológicos, 6 centros de investigación, 23 asociaciones empresariales, 9 miembros invitados y 5 miembros de otro tipo.

Por otro lado, para un intercambio de información más administrativa, técnica y del día a día, existen las asociaciones empresariales que representan los intereses de un grupo de empresas que tienen en común pertenecer al mismo sector o al mismo territorio.

En el caso de la construcción, la CNC, surgida en 1977, representa a la práctica totalidad de empresas del sector, pues a ella pertenecen 46 asociaciones provinciales, 22 asociaciones autonómicas, 4 asociaciones nacionales que representan a las empresas de mayor tamaño y 8 asociaciones nacionales que representan al resto de sectores de la construcción, tales como fabricantes de materiales de construcción, promotores, distribuidores, instalaciones auxiliares, entidades de control de la calidad, etc.

En estas asociaciones no solo se defienden los intereses de los empresarios, sino que se buscan soluciones comunes para ellos y se intercambia información sobre lo que ocurre en cada sector o territorio, obteniendo así ideas para mejorar la competitividad del sector, que son transmitidas a las instancias oportunas.

Garantizar la competencia leal

- *Permitir la competencia leal mediante la aplicación de mecanismos aptos para evitar, detectar y excluir las ofertas anormalmente bajas.*

Permitir la competencia leal mediante la aplicación de mecanismos aptos para evitar, detectar y excluir las ofertas anormalmente bajas en los concursos públicos sigue siendo la asignatura pendiente, y más en la actual situación económica. En los últimos dos años se han reducido de manera muy considerable los presupuestos de las diferentes administraciones públicas destinados a inversión en infraestructuras. Esto provoca que haya una gran competencia a la hora de presentarse a un concurso y algunas empresas opten por ofertar por debajo de coste con tal de tener actividad. Lamentablemente este hecho perjudica gravemente a todo el sector y, tal y como recomendaba la Comisión, deberían tomarse medidas para evitar ofertas anormalmente bajas.

No obstante, algunos pasos se han dado en este sentido: el artículo 83 del Real Decreto legislativo 2/2000, de 16 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas ya regulaba la adjudicación y bajas temerarias; y la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público determina expresamente que los órganos de contratación cuidarán de que el precio sea adecuado para el efectivo cumplimiento del contrato mediante la correcta estimación de su importe, atendiendo al precio general del mercado en el momento de fijar el presupuesto de licitación.

Garantizar la competencia leal

- *Abrir a la competencia los mercados cerrados de la ingeniería interna y del diseño arquitectónico en los sectores público y parapúblico.*

La Directiva 2006/123/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a los servicios en el mercado interior establece las disposiciones generales para facilitar el ejercicio de la libertad de establecimiento de los prestadores de servicios y la libre circulación de los servicios, manteniendo, al mismo tiempo, un nivel elevado de calidad en los mismos.

El concepto de servicio en el ámbito de esta Directiva incluye, entre otros, los servicios relacionados con los inmuebles, como las agencias inmobiliarias, o con la construcción, incluidos los servicios de arquitectos.

En cuanto a legislación nacional, el artículo 10 de la Ley regula los contratos de servicios, y en ellos se incluyen los servicios de arquitectura; servicios de ingeniería y servicios integrados de ingeniería; servicios de planificación urbana y servicios de arquitectura.

Garantizar la competencia leal

- *Facilitar la expansión internacional de las exportaciones comunitarias del sector, en particular.*
 - *Determinando los obstáculos al comercio en terceros países y persiguiendo su eliminación.*
 - *Haciendo pleno uso de la información sobre mercados de terceros países recabada de la industria comunitaria y disponible en la base de datos sobre acceso a los mercados.*
 - *Buscando soluciones a los problemas de acceso a los mercados de manera bilateral o en foros multilaterales, especialmente en el seno de la OMC y, llegado el caso, recurriendo a su mecanismo de solución de diferencias.*

Las exportaciones del sector español de la construcción, como se ha apuntado anteriormente, han ido aumentando en los últimos años sobre todo a partir de 2004. Así, de un volumen de 3.700 millones de euros de contratación y de 3.266 millones de euros de facturación en 2004, hemos pasado a aproximadamente 18.000 millones de euros de contratación y 13.400 millones de euros de facturación en 2010. Según datos de *European International Contractors (EIC)* la actividad internacional de las empresas europeas representadas en dicha asociación en el año 2004 registró un volumen de aproximadamente 82.709 millones de euros en términos de contratación y 79.526 millones de euros de facturación, mientras que en el año 2010 las cifras fueron 171.251 millones de euros y 141.177 millones de euros respectivamente.

En el contexto internacional, es importante señalar la fuerza que está adquiriendo China en base, sobre todo, a la intensa actividad constructora que se está desarrollando en su país, pero también debido a la expansión creciente hacia el exterior, principalmente hacia Asia y África. Según datos publicados por *Engineering News-Record (ENR)* tres grupos chinos ocupan actualmente los tres primeros lugares en el ranking mundial *Top 225 Global Contractors* que clasifica empresas constructoras por volumen de producción (en su país y en el exterior). En lo que se refiere a actividades de exportación, las empresas de la Unión Europea siguen situadas en los primeros lugares del *ranking ENR Top 225 International Contractors* y atendiendo a datos disponibles del año 2010 su producción representa algo más del 52% de la exportación de construcción a nivel internacional. No obstante hay que apuntar la presencia creciente de empresas chinas en los mercados internacionales de modo que han pasado a facturar en el exterior de 5.000 millones de \$ en el año 2000 (4,6% sobre el total del volumen de producción en exportación a nivel internacional), 10.000 millones de \$ en 2005 (5,3%) a 50.500 millones de \$ en 2009 (13,2%), y de tener 35 empresas situadas en el *ranking ENR Top 225 International Contractors* en el año 2.000 a 51 empresas en el año 2010. La expansión de empresas chinas, que son de propiedad estatal, en los mercados internacionales incluida la Unión Europea, ha dado lugar últimamente en la UE a un importante debate en torno a la problemática que se puede derivar de la presencia de empresas públicas de terceros países o empresas que cuentan con ayudas de estado en el mercado europeo de contratos públicos y en el resto de los mercados internacionales.

Las organizaciones empresariales europeas del sector de la construcción FIEC (Federación de la Industria Europea de la Construcción) y EIC reiteradamente vienen haciendo un llamamiento para que se garantice tanto en la UE como a nivel internacional una competencia leal, con unas mismas reglas de juego para todas las empresas, basada en la apertura simétrica de los mercados. Esta es una línea de trabajo en la que debe incidir la Unión Europea.

Persisten todavía en algunos terceros mercados barreras importantes de acceso a los contratos públicos. La eliminación de obstáculos para acceder a contratos públicos en el ámbito internacional es un elemento fundamental en un contexto de globalización que requiere apertura de los mercados. En este sentido es esencial que países que todavía no se han adherido al Acuerdo sobre Contratación Pública de la Organización Mundial del Comercio se integren en el mismo. Asimismo, es sumamente importante que los Acuerdos bilaterales de Libre Comercio que pueda firmar la Unión Europea con terceros países incluyan capítulos ambiciosos para mejorar el acceso a la contratación pública en dichos países. La Unión Europea debe hacer valer y reforzar su posición en las negociaciones bilaterales y plurilaterales para conseguir mayor apertura en aquellos mercados de contratación pública que actualmente presentan dificultades de acceso.

Procede destacar que en España, con el fin de conocer los obstáculos existentes en los mercados exteriores que afectan principalmente a los intereses españoles (barreras arancelarias, barreras no arancelarias, barreras al comercio de servicios e inversiones, etc.), la Secretaría de Estado de Comercio Exterior del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio ha puesto en marcha un sistema de información a través de su web con un doble objetivo: por una parte para que las empresas que encuentren algún tipo de obstáculo fuera de la UE pueden notificarlo al Ministerio a través de un cuestionario, por otra es una herramienta de información para las empresas sobre dificultades que pueden encontrarse en terceros países.

La Comisión Europea cuenta también con la herramienta denominada *Market Access Database* a través de su web que, entre otros objetivos, proporciona información sobre obstáculos para la exportación y cuenta también con un sistema para que las empresas europeas puedan notificar las barreras encontradas para el desarrollo de sus actividades en el exterior.

Garantizar la competencia leal

- *Alentar a las autoridades públicas a que establezcan planes de inversión a largo plazo en infraestructuras, viviendas sociales y edificios públicos no residenciales y asegurar su ejecución.*

El Consejo de Ministros aprobó el 15 de julio de 2005 el Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte (PEIT), habiendo tratado de alcanzar el mayor consenso social posible, diseñando para ello un procedimiento específico de participación y debate.

El Plan define las directrices básicas de la actuación en infraestructuras y transporte de competencia estatal con un horizonte a medio y largo plazo (2005-2020), al objeto de configurar un marco global y coherente, que dé estabilidad a la política en esta materia.

Los objetivos del PEIT se estructuran sobre cuatro ámbitos:

- A. Mejorar la eficiencia del sistema, en términos de calidad de los servicios efectivamente prestados y atender las necesidades de movilidad de las personas y los flujos de mercancías en condiciones de capacidad, calidad y seguridad adecuadas y proporcionadas a las características de esos flujos. Para lo que se:
 - a) Desarrollará un sistema integrado de transporte en un marco de complementariedad y coordinación entre los distintos modos y entre las infraestructuras y servicios competencia de distintas Administraciones y Organismos.
 - b) Optimizará el uso de las infraestructuras existentes mediante medidas de gestión de la demanda.
 - c) Impulsará una política de conservación y mantenimiento del patrimonio de infraestructuras.
- B. Fortalecer la cohesión social y territorial. Para lo que se:
 - a) Asegurarán unas condiciones de accesibilidad equitativas al conjunto del territorio y en particular a la España no peninsular.
 - b) Identificarán los beneficiarios potenciales de la política de infraestructura y transportes, evitando transferencias regresivas de renta.
- C. Contribuir a la sostenibilidad general del sistema mediante el cumplimiento de los compromisos internacionales de la normativa europea en materia ambiental, en particular en cuanto a las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).
- D. Impulsar el desarrollo económico y la competitividad. Para lo que se:
 - a) Potenciará el papel de las áreas urbanas y metropolitanas españolas.
 - b) Reforzarán las relaciones transfronterizas.
 - c) Fomentará el desarrollo de los programas de I+D+i y los avances tecnológicos aplicados a la gestión y explotación de infraestructuras y servicios de transporte.

El PEIT preveía unas inversiones en infraestructuras cercanas a los 250.000 millones de euros, lo que suponía una media anual de más 15.500 millones de euros, y un esfuerzo inversor en torno al 1,5% del PIB como media a lo largo de su periodo de vigencia. Lamentablemente, desde que comenzó la crisis económica se han ido produciendo una serie de ajustes en los presupuestos del Ministerio de Fomento que ha llevado a resolver contratos y a reprogramar y reajustar anualidades de las obras en curso, cuyo alcance en muchos casos ha supuesto una suspensión temporal, parcial o total de las obras, dejando de lado las directrices previstas en el PEIT.

Por tanto, y en materia de obra civil, aunque la primera parte de la recomendación de la Comisión Europea se llevó a cabo por parte del Gobierno español, no se ha conseguido asegurar la ejecución de este Plan de inversión.

Si bien es verdad que en un primer momento, como respuesta al descenso de actividad que se produjo en el sector de la construcción, el Gobierno aprobó el Real Decreto-Ley 9/2008, de 28 de noviembre por el que se crean un Fondo Estatal de Inversión Local y un Fondo Especial del Estado para la Dinamización de la Economía y el Empleo.

El objeto de este Real Decreto era la dotación de dos fondos extraordinarios: uno destinado a promover la realización por parte de los Ayuntamientos de inversiones creadoras de empleo y otro encaminado a mejorar la situación coyuntural de determinados sectores.

Aquí nos ocupa el Fondo Estatal de Inversión Local, que se creó por un importe de ocho mil millones de euros para financiar obras con el objeto de rehabilitación, equipamientos e infraestructuras, mejora de edificios y equipamientos sociales, gestión de residuos urbanos, supresión de barreras arquitectónicas, conservación del patrimonio municipal, redes de abastecimiento de agua, y las encaminadas a mejorar la seguridad vial. Debían ser obras de nueva planificación cuya ejecución no estuviese prevista en el presupuesto municipal para el año 2009 y los contratos de las obras debían tener un valor estimado inferior a los cinco millones de euros.

Asimismo, al año siguiente se aprobó el Real Decreto-Ley 13/2009, de 26 de octubre, por el que se crea el Fondo Estatal para el Empleo y la Sostenibilidad Local. Por este Real Decreto-Ley se aprobó la creación de un nuevo Fondo, dotado con 8.000 millones de euros, con el objetivo de que las inversiones, proyectos y actuaciones que se financiasen contribuyeran a la sostenibilidad económica, social y ambiental.

Este Fondo Estatal contaba con una doble finalidad. La primera incrementar la inversión pública en el ámbito local, financiando actuaciones generadoras de empleo en obras de nueva planificación y ejecución inmediata que sean competencia de los municipios. Esta financiación estaba dirigida hacia proyectos que buscasen una característica común, como es la del desarrollo sostenible en sus vertientes medioambiental, de empleo, de apoyo a la investigación, del desarrollo sostenible y la innovación, entre otras. En segundo lugar, este Fondo contribuía a la sostenibilidad social financiando gastos corrientes que ocasionen la prestación de servicios educativos, servicios sociales de competencia municipal y servicios de atención a personas en situación de dependencia.

Con cargo a este Fondo se financiaron contratos de obras de competencia municipal con el siguiente objeto:

- Las destinadas a la promoción de la actividad económica, como parques empresariales, parques científicos y tecnológicos su dotación de infraestructuras.
- Creación y desarrollo de infraestructuras tecnológicas.
- Mejorar el acceso a las redes de infraestructuras de las tecnologías de la información y de las telecomunicaciones.
- Las destinadas a impulsar el ahorro y la eficiencia energética.
- Las dirigidas a promover la movilidad sostenible urbana.
- Las destinadas al ahorro y a la eficiencia en la gestión de los recursos hídricos, adecuación o mejora de la red de abastecimiento de agua potable y de la red de saneamiento.
- Las obras de gestión y tratamiento de residuos urbanos con criterios de sostenibilidad. Las de recuperación y conservación de áreas naturales.
- Las de prevención y detección de incendios y la limpieza y conservación de masas forestales.
- Construcción y adecuación y mejora de centros educativos.
- Rehabilitación y mejora de edificios municipales para la atención de personas en situación de dependencia y supresión de barreras arquitectónicas.
- Rehabilitación y mejora de centros de servicios sociales, sanitarios o culturales.
- Las de protección y conservación del patrimonio histórico.
- Las destinadas a la modernización de la Administración Municipal.
- Los Ayuntamientos cuya población no superen los 2.000 habitantes podrán realizar obras de mejora de redes viarias y de rehabilitación de espacios públicos urbanos.

No obstante, las obras debían ser de nueva planificación y de ejecución inmediata, entendiéndose por nueva aquella que no estuviese prevista ni en el presupuesto de 2009 ni en el de 2010.

Estos dos Fondos fueron un éxito en cuanto a que se ejecutaron obras por el importe total de los mismos.

Por otro lado, y en cuanto a planes en materia de edificación, la sentencia 152/1988, de 20 de julio, del Tribunal Constitucional, reconocía la capacidad del Estado para actuar en el subsector de la vivienda a través de planes plurianuales, dada la naturaleza y repercusiones económicas del subsector, sin olvidar el aspecto profundamente social del mismo por cuanto afecta a una de las facetas más íntimas y básicas del ser humano.

Por ello, los planes estatales de vivienda han venido proponiendo objetivos de carácter económico, por una parte, tales como contribuir a lograr o mantener niveles adecuados de actividad y empleo en el subsector, o corregir determinadas ineficiencias o fallos de los mercados de la vivienda, y de carácter social, por otra, brindando su apoyo selectivo a aquellos grupos sociales con mayores dificultades para acceder a viviendas dignas.

Actualmente está en vigencia el Plan Estatal de Vivienda y Rehabilitación 2009-2012, que tiene un doble objetivo: por un lado, establece unas bases estables de referencia a largo plazo de los instrumentos de política de vivienda dirigidos a mejorar el acceso y uso de la vivienda a los ciudadanos con dificultades (tal y como hacían los planes anteriores); y por otro lado, establece una serie de medidas para tratar de mejorar la situación en la que se encuentra el sector de la vivienda a finales de 2008 (graves dificultades de acceso a la vivienda por las alzas de precios muy por encima de la inflación entre 1996 y 2007 y un severo escenario económico y financiero). Entre estas medidas de carácter coyuntural destaca la articulación del alquiler con opción a compra, o la facilitación de la conversión de viviendas libres en protegidas, en las diversas modalidades de régimen especial, régimen general o precio concertado.

En concreto, este Plan se desarrolla sobre seis ejes establecidos en función de los objetivos:

- Eje 1: Promoción de viviendas protegidas para compra, uso propio o destinadas a alquiler, también con opción a compra y promoción de alojamientos para colectivos específicos o especialmente vulnerables.
- Eje 2: Ayudas a demandantes de vivienda.
- Eje 3: Áreas de rehabilitación integral y de renovación urbana en centros históricos, centros urbanos, barrios degradados y municipios rurales; y ayudas para la erradicación de la infravivienda y el chabolismo.
- Eje 4: Ayudas RENOVE a la rehabilitación y promoción de nuevas viviendas, mejorando la eficiencia energética y la accesibilidad universal para las personas con discapacidad.
- Eje 5: Ayudas para la adquisición y urbanización de suelo para vivienda protegida.
- Eje 6: Ayudas e instrumentos de información y gestión del Plan.

Aunque no existe información estadística sobre el grado de cumplimiento de este Plan, la percepción general del sector es que sí se van realizando las inversiones propuestas en él y se van construyendo viviendas.

En cuanto a las inversiones en edificios públicos no residenciales procede destacar la probable obligación recogida en la futura Directiva sobre eficiencia energética de que cada Estado Miembro renueve cada año el 3% de sus bienes inmuebles de más de 250m², aunque el objetivo principal que persigue esta medida es mejorar la eficiencia energética de los edificios públicos.

En este mismo sentido, el Gobierno español aprobó a finales de 2009 el Plan de activación de la eficiencia energética en los edificios de la Administración General del Estado.

El objeto de este Plan es conseguir que 330 centros consumidores de energía, pertenecientes a la Administración General del Estado, reduzcan su consumo de energía en un 20% en el año 2016, mediante la realización de medidas de ahorro y eficiencia energética, bajo la modalidad de contratos de servicios energéticos, realizadas por empresas de servicios energéticos. Además, pretende que esta actuación en los edificios públicos dinamice el mercado de servicios energéticos en nuestro país, de forma que se incremente la oferta y demanda de este modelo de negocio, dando como resultado una mayor eficiencia energética del uso final de la energía y asegurando el crecimiento y la viabilidad de este mercado.

El Plan, por tanto, potencia la realización de inversiones dirigidas a la mejora de la eficiencia energética de sus edificios de forma global e integrada, que afecten a la contratación del suministro energético, la gestión energética, el mantenimiento y la ejecución de medidas de ahorro y eficiencia energética y aprovechamiento de las energías renovables, mediante el establecimiento de contratos de colaboración público privada con empresas de servicios energéticos.

Garantizar la competencia leal

- *Favorecer la reducción de los costes salariales indirectos, especialmente en el extremo inferior de la escala salarial, que son parcialmente responsables, entre otras cosas, de la economía sumergida.*

Dentro de un sistema de producción, el coste laboral se define como el coste total en que incurre el empleador por la utilización de factor trabajo. La doctrina acepta de forma mayoritaria que el coste laboral incluye el concepto específico de coste salarial -salario directo- más otros costes -salario indirecto-.

De acuerdo con lo anterior, el pago a los trabajadores asalariados puede desglosarse en salarios directos e indirectos:

- El coste salarial directo comprende todas las remuneraciones, tanto en metálico como en especie, realizadas a los trabajadores por la prestación profesional de sus servicios laborales por cuenta ajena, ya retribuyan el trabajo efectivo, cualquiera que sea la forma de remuneración, o los periodos de descanso computables como de trabajo. Por ello este coste incluirá los gastos derivados del salario directo: el salario base, complementos salariales, pagos por horas extraordinarias, pagos extraordinarios y pagos atrasados por regla general estos conceptos se recogen en términos brutos, es decir, antes de practicar retenciones o pagos a la Seguridad Social por cuenta del trabajador.

- El coste salarial indirecto incluirá el coste derivado de los otros costes denominado salario indirecto, o lo que algunos autores llaman salarios sociales y/o diferidos: las prestaciones sociales indirectas: incapacidad temporal, prestaciones desempleo, salarios diferidos –jubilación, complementos de subsidios y pensiones, seguros de la empresa, indemnizaciones por despido, cotizaciones obligatorias seguridad social, otras percepciones no salariales como los pagos compensatorios (quebranto de moneda, desgaste de útiles o herramientas, adquisición de prendas de trabajo, gastos de locomoción y dietas de viaje, plus de distancia y transporte urbano, indemnizaciones por traslados, por finalización de contrato, etc.), etc.

Las cotizaciones obligatorias a la Seguridad Social son las aportaciones legalmente establecidas que el empleador debe realizar al sistema de la Seguridad Social en favor de sus empleados, para cubrir las prestaciones derivadas de situaciones de enfermedad, maternidad, accidente laboral, invalidez, jubilación, familia, supervivencia, desempleo, formación profesional, garantía salarial o cualquier otra contingencia cubierta por el Sistema de Seguridad Social.

Por tanto, se puede concluir que el trabajador además de la obtención directa de un salario, percibe otros pagos o compensaciones en forma a menudo diferida o no periódica (jubilación, cobertura médica, indemnización por despido, etc.). Estos ingresos que percibe el trabajador se financian ya sea con un impuesto sobre el salario, ya sea con pagos efectivos eventuales o con la creación de fondos contables, y configuran costes efectivos de producción en un pie de igualdad con el salario, por ello podemos referirnos a ellos como costes salariales indirectos.

El empresario se ve obligado a asumir como consecuencia de estos componentes del salario indirecto, o más estrictamente su financiamiento, una serie de cargas entre las que se pueden diferenciar:

- Cargas sociales: tienen la naturaleza de cotización al sistema de Seguridad Social y la previsión social, al FOGASA, a la formación continua, a las obras sociales, a las asignaciones familiares, etc.
- Otros costos regulatorios: incluyen el sueldo anual complementario, las indemnizaciones por despido, las vacaciones, seguros médicos, planes complementarios de jubilación, etc.

La descripción de esta situación genera que en ocasiones el coste del factor humano se vea incrementado por estos costes indirectos hasta el punto de incidir de forma decisiva en el coste de producción y, por ende, en la competitividad de la empresa en el mercado.

Por ello no se puede desconocer que cuando ese coste se dispara de manera excesiva, puedan surgir situaciones irregulares, en ningún caso deseadas, como puede ser el empleo sumergido, el cual puede aliviar de manera fundamental estos costes salariales indirectos, pese a ser una medida ilegal.

Además no podemos desconocer que dentro de las escalas salariales la situación de empleo sumergido se suele situar en sus extremos inferiores, dado que en ellos, es donde la relación entre ambos costes salariales es más desproporcionada, debido a que, generalmente, el coste directo es menor en relación con los posibles costes salariales indirectos.

Lo anterior, unido a la menor cualificación profesional que se requiere por los trabajadores que se sitúan en estas franjas salariales suele conllevar que las situaciones de empleo irregular o sumergido se sitúen en estos niveles de la escala salarial.

Una de las posibles soluciones para evitar la situación descrita pasaría por disminuir estos costes salariales indirectos a través de políticas estatales tendentes a promover cambios legislativos que conllevaran una reducción de estos costes, como podrían ser creación de bonificaciones o exenciones en determinadas cotizaciones a la Seguridad Social, rebaja de las cuantías indemnizatorias, etc.

Modernizar la función de las autoridades públicas

- *Proseguir el examen de la legislación nacional y comunitaria en materia de productos, mercados y profesionales. Este examen debe aportar mayor eficacia a los mecanismos comunitarios y debe llevarse a cabo de acuerdo con las orientaciones previstas en el plan de acción para la realización del mercado interior.*

Respecto a productos de construcción y el mercado interior europeo, según la última edición del informe realizado por CEOE, la Secretaría de Estado de Comercio Exterior y el ICEX titulado “Línea Abierta para la identificación de problemas de las empresas españolas en el mercado único europeo” y que ha sido publicado este año, las empresas españolas siguen encontrando obstáculos en el comercio intracomunitario.

Dichos obstáculos se refieren fundamentalmente a tres tipos de problemas: normas técnicas, contratos y operaciones comerciales y mercados públicos. El mayor número de dificultades tienen relación con trámites para abrir una delegación comercial en otro Estado miembro y con la búsqueda de representantes comerciales.

A efectos de dicho informe se consideran obstáculos comerciales aquellas medidas desproporcionadas, discriminatorias o injustificadas, exigidas por los mercados de los países de destino, como consecuencia de normativa legal obligatoria de dichos países. Se consideran dificultades, problemas de menor entidad pero que son motivo de mayor complicación empresarial que la que se derivaría si se operara en el mercado nacional.

En otro orden de cosas, es de destacar que el 9 de marzo de 2011 se aprobó el Reglamento (UE) nº 305/2011 por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE.

3.3 Innovación y desarrollo tecnológico

3.3.1 Introducción

La revisión documental pone de manifiesto las numerosas aportaciones al estudio de la competitividad, tanto de las economías, como de las empresas que se han realizado a lo largo de los años. Principalmente, el debate comienza con la dilucidación del concepto competitividad.

Una vez esclarecido el enfoque más adecuado para el estudio de la competitividad, el sistémico, conviene entrar en materia tratando los aspectos derivados de la aplicación del concepto competitividad, desde una óptica de sistema, en el ámbito de la Investigación, el Desarrollo y la Innovación; y concretando aún más, a las empresas cuya actividad se clasifica en la industria específica de la construcción.

Según Porter (1990), las empresas pueden alcanzar ventajas competitivas a través de la innovación, por lo que la competitividad de las economías está estrechamente relacionada con la capacidad de su industria para innovar.

El efecto en las empresas según el tipo de innovación varía (Dosi, Pavit y Soete, 1990), de tal forma que innovaciones de procesos de producción o de prestación de servicios incidiría principalmente en el incremento de la productividad de los factores de producción y/o en la reducción de costes; la incorporación de este tipo de innovaciones, según el presente modelo, permitiría flexibilidad en los precios así como un aumento de la calidad del producto/servicio.

Por otra parte, mediante la innovación de producto o servicio se puede alcanzar un mayor rendimiento de los mismos, un mejor servicio, menores tiempos de respuesta mayores y mejores funcionalidades, etc. Aumentar la calidad de los productos y servicios favorece la diferenciación de las empresas, que operarán con productos más competitivos, reduciéndose así la competencia por costes o precios. Además, si las innovaciones incorporadas son de carácter radical, es decir, supone la aparición de productos completamente nuevos, la empresa experimenta una apertura de sus mercados y puede gozar de la exclusividad que le otorga la explotación de productos protegidos de forma adecuada, alcanzando así ventajas comparativas.

Las principales medidas de competitividad en materia de I+D llevadas a cabo, o impulsadas por la Administración Central en España, se encuentran recogidas en los distintos Planes Nacionales de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (PN I+D) desarrollados a raíz de la aplicación de la

Ley de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica y Técnica (Ley de la Ciencia), promulgada en 1986.

El Plan Nacional de I+D se puso en marcha en 1988 con el propósito de subsanar las deficiencias históricas del Sistema español de Ciencia-Tecnología-Industria (SCTI) mediante la formulación de tres objetivos: fomentar, coordinar y orientar las actividades de I+D hacia las áreas prioritarias que mejor satisfacen las necesidades de las personas. A continuación, se aborda un análisis de las principales medidas llevadas a cabo desde que se publicara la Comunicación de 1997, en aras de extraer en qué grado se ha fomentado, desde la Administración Central del Estado, el desarrollo de actividades de I+D+i en la industria de la construcción. Al final de cada programa o conjunto de acciones, se ponen de manifiesto aquellas recomendaciones con las que estas guardan una estrecha relación.

3.3.2 Bloque I: 1997-2007

a. Plan Nacional de I+D 1996-1999

Para el análisis de las medidas tomadas en el período correspondiente a este subapartado: 1996-1999 se ha tomado la siguiente estructura. Se distinguen dos grandes bloques que ponen de manifiesto la doble funcionalidad del Plan Nacional de I+D: como instrumento de financiación, en primer lugar, y como mecanismo de coordinación, en segundo, del conjunto de medidas impulsadas desde la Administración para el fomento de la competitividad de la industria de la construcción a través de la I+D. Por último, un tercer bloque comprenderá otras actuaciones de la Administración General del Estado no incluidas en el plan nacional de I+D, relacionadas con la industria de la construcción.

1. El Fondo Nacional para el Desarrollo de la Investigación Científica y Técnica

El Fondo Nacional es el instrumento presupuestario para la realización de los objetivos previstos en el Plan Nacional de I+D. Su presupuesto para 1997 ascendió a 22.943 millones de pesetas. Según ejes de actividad, la financiación de proyectos de investigación y acciones especiales supusieron el 54% del total. Por áreas científico-técnicas, las áreas de *tecnologías de producción y comunicaciones* y las *socioculturales y especiales* recibieron el 51,6% del presupuesto.

En 1998, el presupuesto fue de 24.794,5 millones de pesetas, produciéndose un incremento del 8% con respecto a la cantidad correspondiente al año anterior. El aumento presupuestario total no se tradujo en el fomento de la investigación en las áreas de *tecnologías de producción y comunicaciones*, ni de las *socioculturales y especiales* cuya dotación presupuestaria relativa cayó en 3,6pp (48% del total).

En 1999, la cantidad destinada financiar aquellas actividades encaminadas a cumplir con los objetivos del Plan se mantuvo prácticamente estable, en términos interanuales, con un presupuesto total de 24.020,4 millones de pesetas. Por áreas científico-técnicas, las áreas de tecnologías de producción y comunicaciones y las socioculturales y especiales recibieron el 50,2% del presupuesto, que si bien era superior a la cifra de 1998, seguía suponiendo una menor dotación presupuestaria para la investigación en esta rama científico-técnica, que la que se destinó en 1997.

• **Proyectos de Investigación y Desarrollo**

En el ámbito de las Tecnologías Avanzadas de la Producción, en 1997 se concedió financiación para 53 de los 92 proyectos de investigación solicitados, con un presupuesto total de 522 millones de pesetas. El número total de investigadores involucrados en dichos proyectos fue de 390 (287 en EJC¹⁷).

En 1998 se concedió financiación para 49 de los 84 proyectos presentados, con un presupuesto total de 509,3 millones de pesetas de las 1.476,8 millones de pesetas solicitadas. La relación entre el número de proyectos solicitados y concedidos indica que se financiaron un 58,33% de las solicitudes. Este dato se mantuvo prácticamente invariable con respecto a 1997, aún habiéndose reducido sustancialmente el número de propuestas.

Caso distinto fue el del ejercicio posterior (1999) en el que se concedieron un 60% de los 110 proyectos de investigación (1.968,6 millones de pesetas) solicitados. Este dato refleja un mayor crecimiento interanual del número de solicitudes aprobadas (34,96%) que de solicitudes realizadas (30,95%). De los 110 solicitados, se aprobaron 66 proyectos por importe de 603 millones de pesetas.

Si bien se estudia el área de Materiales, en 1997 la convocatoria de proyectos de I+D contempló por primera vez dos modalidades de presentación, en función del plazo para su aplicación tecnológica: a corto (modalidad B) o a largo plazo (modalidad A). Se presentaron 156 solicitudes de proyectos de investigación por un importe global de 2.831 millones de pesetas., lo que supuso el mayor número de propuestas presentadas desde el inicio del Programa. De las propuestas presentadas, 115 (74%) correspondieron a la modalidad A y 41 (26%) a modalidad B, lo que confirmaba la tendencia de los sectores productivos a integrarse en casi todas las áreas temáticas del Programa. Estos datos ponen de manifiesto el creciente interés de los grupos de investigación por la repercusión socio-económica de su actividad y de su valoración por parte del sector industrial como generadora de competitividad.

¹⁷. Equivalente a Jornada Completa

BALANCE DE PROYECTOS DE I+D							
	Programa	Solicitado		Concedido		Relación concedido-solicitado (%)	
		Número de proyectos	Presupuesto (millones de pesetas)	Número de proyectos	Presupuesto (millones de pesetas)	Número de proyectos	Presupuesto (millones de pesetas)
1997	Tecnologías Avanzadas de la Producción	92	1.517,83	53	522,13	57,61%	34,40%
	Materiales	156	2.831,04	113	1.291,47	72,44%	45,62%
	% sobre el total	13,78%	14,02%	16,96%	15,87%		
1998	Tecnologías Avanzadas de la Producción	84	1,48	49	0,51	58,33%	34,49%
	Materiales	146	2,56	96	1,20	65,75%	47,07%
	% sobre el total	15,87%	17,36%	18,13%	19,72%		
1999	Tecnologías Avanzadas de la Producción	110	1,97	66	0,60	60,00%	30,67%
	Materiales	161	3,55	106	2,05	65,84%	57,76%
	% sobre el total	17,20%	20,15%	20,45%	24,18%		

Fuente: elaboración propia a partir de MICINN

El número de proyectos financiados fue de 113 por un importe de 1.291 millones de pesetas. Aproximadamente el 10% de la financiación se destinó a la contratación de personal ajeno a la plantilla de los organismos solicitantes. El número de investigadores en EJC involucrados en estos proyectos fue de 534. En los proyectos aprobados, la financiación media por investigador a plena dedicación y año es de aproximadamente 1,2 millones de pesetas.

En 1998, el porcentaje de solicitudes aprobadas cayó en casi 7pp respecto a 1997. No obstante, en términos presupuestarios se destinó un porcentaje mayor de fondos a financiar proyectos en el área de materiales (47,07%). El número de investigadores participantes fue de 376 en EJC. En 1999, continuó la tendencia creciente de la respuesta de las entidades ante el impulso de la I+D promovida por la Administración y se presentó un número elevado de proyectos (161), por un importe global de 3.554 millones de pesetas. Se trató de la convocatoria más concurrida desde la creación del Programa en 1987, superando incluso la de 1997. Se financiaron 106 proyectos (2.050 millones de pesetas) y en ellos participaron 534 EJC.

Recomendación de la Comunicación del 97

Fomentar las inversiones inmateriales

Medidas relacionadas con la tecnología

- Estudiar medios alternativos para garantizar un incremento de la inversión en I+D.
- Dotarse de una estrategia para el uso y el fomento de materiales de construcción respetuosos del medio ambiente, tecnologías de alto rendimiento energético y un mejor aislamiento acústico a fin favorecer la vivienda sostenible.
- Garantizar una mayor coordinación de las actividades de investigación financiadas a nivel nacional.

Otras medidas:

- Estimular el uso eficiente de la energía en el proceso de producción de la industria de los materiales de construcción, ya que ello puede reportar un considerable ahorro energético por unidad de producto y, por tanto, un incremento de la competitividad.

Garantizar la competencia leal

- Abrir a la competencia los mercados cerrados de la ingeniería interna y del diseño arquitectónico en los sectores público y parapúblico.

• Infraestructura científico-técnica

En cuanto al área Tecnologías Avanzadas de la Producción, en 1997 se solicitaron 29 acciones de las cuáles 7 llegaron a materializarse en financiación para acciones relacionadas con el desarrollo de infraestructuras científico-técnicas. El presupuesto, de 78 millones de pesetas tan solo cubrió el 13,32% de la cantidad total solicitada.

BALANCE DE INFRAESTRUCTURA							
	Programa	Solicitado		Concedido		Relación concedido-solicitado (%)	
		Número de proyectos	Presupuesto (millones de pesetas)	Número de proyectos	Presupuesto (millones de pesetas)	Número de proyectos	Presupuesto (millones de pesetas)
1997	Tecnologías Avanzadas de la Producción	29	585,40	7	78	24,14%	13,32%
	Materiales	112	2.005,44	1	10	0,89%	0,50%
	% sobre el total	29,50%	30,92%	8,89%	10,74%		
1998	Tecnologías Avanzadas de la Producción	-	-	-	-	-	-
	Materiales	111	1.995,40	23	263,50	20,72%	13,21%
	% sobre el total	37,76%	38,62%	33,33%	42,36%		

Fuente: elaboración propia a partir de MICINN

En 1997, el Programa de Materiales se incluyó esta área. En dicha área, en 1997 y 1998, se presentaron 112 solicitudes (2.005 millones de pesetas.), de las cuales se aprobaron 24. La cifra global aportada por el Plan Nacional fue de 274 millones de pesetas. (15%). La mayor parte de las propuestas aprobadas se financiaron con cargo al ejercicio presupuestario de 1998, habiéndose resuelto con cargo al presupuesto de 1997 solamente una ayuda.

Recomendación de la Comunicación del 97

Garantizar la competencia leal

Medidas relacionadas con la tecnología

- Alentar a las autoridades públicas a que establezcan planes de inversión a largo plazo en infraestructura, viviendas sociales y edificios públicos no residenciales y asegurar su ejecución.

Modernizar la función de las autoridades públicas

- Fomentar y facilitar sistemas de financiación de la infraestructura basados en asociaciones público privadas.

• Acciones especiales

Tanto en el área de *Tecnologías Avanzadas de la Producción*, como de *Materiales*, se ha impulsado desde la Administración el desarrollo de acciones especiales. Cabe destacar el incremento presupuestario que tuvo lugar de 1997 a 1998, si bien este no se mantuvo en 1999.

BALANCE DE ACCIONES ESPECIALES							
	Programa	Solicitado		Concedido		Relación concedido-solicitado (%)	
		Número de proyectos	Presupuesto (millones de pesetas)	Número de proyectos	Presupuesto (millones de pesetas)	Número de proyectos	Presupuesto (millones de pesetas)
1997	Tecnologías Avanzadas de la Producción	19	75,31	14	27,50	73,68%	36,52%
	Materiales	52	244,51	38	182,98	73,08%	74,83%
	% sobre el total	19,45%	11,94%	19,70%	11,51%		
1998	Tecnologías Avanzadas de la Producción	30	196,60	30	146,50	100,00%	74,52%
	Materiales	92	258,70	80	194,00	86,96%	74,99%
	% sobre el total	33,52%	14,26%	36,91%	16,26%		
1999	Tecnologías Avanzadas de la Producción	33	99,60	29	14,50	87,88%	14,56%
	Materiales	28	141,30	21	16,90	75,00%	11,96%
	% sobre el total	20,82%	14,16%	23,58%	3,16%		

Recomendación de la Comunicación del 97

Fomentar las inversiones inmateriales

Medidas relacionadas con la tecnología

- Estudiar medios alternativos para garantizar un incremento de la inversión en I+D.

Desarrollar la cooperación industrial

- Favorecer el trabajo en equipo y la cooperación entre todas las partes implicadas en el proceso de construcción.

2. El Plan Nacional de I+D como instrumento de coordinación: Programa de Articulación del sistema Ciencia-Tecnología-Industria (SCTI)

Recomendación de la Comunicación del 97

Fomentar las inversiones inmateriales

Medidas relacionadas con la tecnología

- Para conseguir una mayor difusión de los resultados de la investigación, es preciso:
 - Acercar la industria a los centros de investigación.
 - Garantizar una mayor coordinación de las actividades de investigación financiadas a nivel nacional.
 - Hacer mejor uso de las asociaciones profesionales como centros de difusión de las innovaciones del sector.
 - Establecer programas de formación para la difusión de las nuevas tecnologías, dirigidos en particular a las PYME y los trabajadores a pie de obra.
 - Crear “parques industriales de construcción” que sirvan de foco de información sobre la investigación del sector.

• Proyectos concertados y cooperativos

En el área de *Tecnologías Avanzadas de la Producción*, el número de proyectos concertados aumentó en 1998, en términos interanuales (66,67%), para pasar a contraerse en 1999 (40%). No obstante, el número de proyectos aprobados cooperativos manifestaba un comportamiento contrario. Así, la tasa de variación interanual de 1998 fue del -57,14%, y en 1999 del 66,67%. La aportación presupuestaria del Plan Nacional, que había seguido una tendencia decreciente en ambos tipos de proyectos en el año 1998, creció en 1999 interanualmente en casi un 35%.

En cuanto al área de *Materiales*, en 1997 se solicitaron 17 proyectos por un importe total de 816,6 millones de pesetas. El número de proyectos aprobados ascendió a 15, de los cuales 6 fueron concertados y 9 cooperativos. En 1998, se aprobó un proyecto concertado menos, y si bien la dotación presupuestaria era mayor, el cargo al Plan Nacional fue sustancialmente inferior a 1997. En el caso de los proyectos cooperativos, el número de proyectos aprobados fue constante, pero la dotación presupuestaria y la aportación del Plan Nacional así como de los Centros Públicos de Investigación fueron superiores. En 1999 continuó la trayectoria contractiva de la modalidad de investigación junto con Centros Públicos de Investigación, a favor de los proyectos cooperativos.

PRESUPUESTO DE PROYECTOS CONCERTADOS: TECNOLOGÍAS DE LA PRODUCCIÓN Y DE LAS COMUNICACIONES						
Año	Programa	Número de proyectos	Presupuesto total (millones de pesetas)	Aportación Plan Nacional (millones de pesetas)	Número de convenios con CPI	Aportación a CPI (millones de pesetas)
1997	Tecnologías Avanzadas de la Producción	3	590,1	295,1	3	165,6
	Materiales	6	909,8	384,1	9	110,5
	% sobre el total ¹⁸	16,98%	23,72%	24,34%	16,90%	26,16%
1998	Tecnologías Avanzadas de la Producción	5	648,9	256,7	5	165,9
	Materiales	5	601,5	300,8	6	58,6
	% sobre el total ¹⁸	20,41%	20,22%	18,93%	16,67%	20,18%
1999	Tecnologías Avanzadas de la Producción	3	299	140,5	3	33,9
	Materiales	3	456,4	228,2	4	53,6
	% sobre el total ¹⁸	17,65%	18,69%	18,48%	10,45%	9,06%

Fuente: elaboración propia a partir de MICINN

PRESUPUESTO DE PROYECTOS COOPERATIVOS: TECNOLOGÍAS DE LA PRODUCCIÓN Y DE LAS COMUNICACIONES						
Año	Programa	Número de proyectos	Presupuesto total (millones de pesetas)	Aportación Plan Nacional (millones de pesetas)	Número de convenios con CPI	Aportación a CPI (millones de pesetas)
1997	Tecnologías Avanzadas de la Producción	7	711,4	283,2	7	142,9
	Materiales	9	711,6	352,1	10	151,4
	% sobre el total ¹⁹	94,12%	87,29%	85,98%	89,47%	90,22%
1998	Tecnologías Avanzadas de la Producción	3	479,6	239,9	3	113
	Materiales	9	1073,1	523,1	10	241,9
	% sobre el total ²⁰	70,59%	67,34%	70,24%	65,00%	55,20%
1999	Tecnologías Avanzadas de la Producción	5	647,5	323,8	6	108,8
	Materiales	7	862	431	9	196,2
	% sobre el total ²⁰	80,00%	79,54%	79,54%	83,33%	71,20%

Fuente: elaboración propia a partir de MICINN

¹⁸. El total se corresponde con financiación de tres áreas científico técnicas: Ciencias de la Vida y Agroalimentación, Medio Ambiente y Energía y Tecnologías de Producción y Comunicaciones.

¹⁹. El total se corresponde con financiación de una única área: Tecnologías de Producción y Comunicaciones.

²⁰. El total se corresponde con financiación de dos áreas científico técnicas: Ciencias de la Vida y Agroalimentación y Medio Ambiente y Energía.

Recomendación de la Comunicación del 97

Fomentar las inversiones inmateriales

Medidas relacionadas con la tecnología

- Dotarse de una estrategia para el uso y el fomento de materiales de construcción respetuosos del medio ambiente, tecnologías de alto rendimiento energético y un mejor aislamiento acústico a fin favorecer la vivienda sostenible.
- Para conseguir una mayor difusión de los resultados de la investigación, es preciso:
 - Acercar la industria a los centros de investigación.
 - Garantizar una mayor coordinación de las actividades de investigación financiadas a nivel nacional.
 - Hacer mejor uso de las asociaciones profesionales como centros de difusión de las innovaciones del sector.
 - Establecer programas de formación para la difusión de las nuevas tecnologías, dirigidos en particular a las PYME y los trabajadores a pie de obra.
 - Crear “parques industriales de construcción” que sirvan de foco de información sobre la investigación del sector.

Desarrollar la cooperación industrial

- Favorecer el trabajo en equipo y la cooperación entre todas las partes implicadas en el proceso de construcción.
- Promover el uso de acuerdos a largo plazo entre la industria las autoridades públicas como instrumento de importancia para intensificar la cooperación, orientar la I+D. tener en cuenta las consideraciones ambientales y fomentar la eficacia energética.

Modernizar la función de las autoridades públicas

- Promover la innovación mediante la aplicación de contratos que aborden de manera adecuada la subcontratación.
- Fomentar y facilitar sistemas de financiación de la infraestructura basados en asociaciones público privadas.

• La Red OTRI

Durante 1997 el número total de Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) que constituyen la Red alcanzó la cifra de 110 (19 más que el año anterior), de las que 48 correspondieron a universidades, 13 a organismos públicos de investigación, 20 a Fundaciones Universidad-Empresa y afines, y 29 a Centros Tecnológicos y afines. En 1998, el número aumentó hasta 130, manteniéndose la distribución por entidades y en 1999 se alcanzaron las 149 oficinas de transferencia. Cabe destacar que los aumentos en el número total de OTRI han tenido lugar en los centros tecnológicos y afines.

El número total de contratos gestionados por la Red OTRI en 1997 fue de 34.565, cifra algo inferior a la de 1996, aunque en términos económicos la cifra fue ligeramente superior, ya que se gestionaron contratos por un importe total de 37.707 millones de pesetas frente a los 37.338 del año anterior. El número de contratos gestionados por la Red OTRI continuó su tendencia creciente en 1998 hasta alcanzar los 42.869 con un importe de 49.073 millones de pesetas, lo que significa un incremento del 24%.

En 1999 se gestionaron un total de 57.067 contratos por importe de 66.091 millones de pesetas. El número de contratos se incrementó en un 33% y el importe gestionado en un 34,7%.

• Gestión de proyectos del Programa de Estímulo a la Transferencia de Resultados de Investigación (PETRI)

En 1998 se aprobaron 43 de 58 proyectos. El total subvencionado en el año ascendió a 496,5 millones de pesetas, cifra casi idéntica a la del año 1997 (502,9 millones de pesetas), de los cuales 385,8 millones de pesetas correspondieron a los 43 proyectos aprobados en dicho año y el resto a proyectos de años anteriores.

El total subvencionado en 1999 ascendió a 668,3 millones de pesetas, cifra superior en un 34,6% a la de 1998 que fue de 496,5 millones de pesetas. El número de proyectos aprobados (72) supuso un incremento del 67,4% respecto al año anterior. La financiación media concedida por proyecto ascendió a 9,28 millones de pesetas, algo inferior a la de 1998 que fue de 11,54 millones de pesetas.

• Sistema de ayudas a la Red

En 1997, dentro de la convocatoria específica de ayudas para el desarrollo y funcionamiento de las OTRI, el número de planes de actuación base aprobados fue de 38, con un presupuesto global de 2.888,6 millones de pesetas. Se concedieron ayudas por valor de 436,8 millones de pesetas, lo que supone el 15,1% del presupuesto total y el 36,6% de la ayuda solicitada. También se aprobaron 3 líneas de actuación complementarias con un presupuesto total de 63,8 millones de pesetas, para las que se solicitaron 24,3 millones y concedieron 13,4 millones de pesetas.

El total subvencionado en el año 1998 fue de 208,8 millones de pesetas, lo que supone un incremento del 21,5% respecto al año anterior. En el año 1999 se aprobaron 57 ayudas (PAB y LAC) para financiar parcialmente planes presentados por otras tantas OTRI, siendo el total subvencionado de 597,7 millones de pesetas.

• Los Centros de Enlace para la Innovación

En 1999, la actualidad la Red española de Centros de Enlace estaba constituida por:

- CENEO: Aragón, Castilla - La Mancha, Extremadura, Navarra y La Rioja
- CESEAND: Andalucía y Canarias
- CENEMES: C. Valenciana, Murcia y Baleares
- GALLAECIA: Castilla y León, Asturias, Galicia y norte de Portugal
- CIDEM: Cataluña
- SPRI: País Vasco
- DGI: Madrid

• Centros de Innovación y Tecnología (CIT)

Durante 1997 se incorporaron al Registro un total de 32 Centros de Innovación y Tecnología. En el período estudiado, el número de CIT oficialmente registrados casi se duplicó, pasando de 32 a 57, de los cuales 50 corresponden al año 1998 y 7 a 1999.

Recomendación de la Comunicación del 97

Fomentar las inversiones inmateriales

Medidas relacionadas con la tecnología

- Para conseguir una mayor difusión de los resultados de la investigación, es preciso:
 - Acercar la industria a los centros de investigación.
 - Garantizar una mayor coordinación de las actividades de investigación financiadas a nivel nacional.
 - Hacer mejor uso de las asociaciones profesionales como centros de difusión de las innovaciones del sector.
 - Establecer programas de formación para la difusión de las nuevas tecnologías, dirigidos en particular a las PYME y los trabajadores a pie de obra.
 - Crear “parques industriales de construcción” que sirvan de foco de información sobre la investigación del sector.

Modernizar la función de las autoridades públicas

- Tomar medidas que tengan en cuenta las limitaciones impuestas a las concesiones en el marco de la adjudicación de contratos públicos, por ejemplo, garantizando los derechos de propiedad intelectual en caso de que la ejecución del proyecto se atribuya a una entidad diferente de aquella que lo concibió.
- Establecer sistemas electrónicos para la difusión de información comunitaria relativa al sector.

3. Otras actuaciones de la administración general del estado no incluidas en el plan nacional de I+D

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGÍA

• Iniciativa de Apoyo a la Tecnología, la Seguridad y la Calidad Industrial (ATYCA)

El gasto total ejecutado en el PFTI en 1998 ascendió a 18.503 millones de pesetas, de los que 1.493,5 millones de pesetas correspondieron a Diseño Industrial. La cifra restante (16.530 millones de pesetas) se dedicó al desarrollo de proyectos de I+D relacionados con las prioridades tecnológicas citadas (14.008 millones de pesetas) y a incentivar la creación y consolidación de infraestructuras (2.521,8 millones de pesetas), principalmente en centros de investigación que prestan servicios a las PYMES con el fin de favorecer la I+D cooperativa. Las empresas privadas fueron las beneficiarias de más del 80% de las ayudas. Los Centros tecnológicos recibieron un total de 2.865,5 millones de pesetas (15%).

PROGRAMA DE FOMENTO DE LA TECNOLOGÍA INDUSTRIAL: DISTRIBUCIÓN DEL GASTO POR ÁREAS. Millones de pesetas			
	1997	1998	1999
Tecnologías de la Producción	2676,0	2307,0	1409,0
Tecnologías de Materiales	1289,0	1034,9	1362,0
Tecnologías de Medio Ambiente Industrial	2464,4	2340,7	3143,0
Tecnologías de Diseño Industrial	1213,1	1493,5	1881,0
Infraestructuras y Redes de Innovación	1705,6	2521,8	1403,0

Fuente: elaboración propia a partir de MICINN

En cuanto al Programa de Diseño Industrial, en 1998 se presentaron a la convocatoria un total de 357 proyectos, de los que se aprobaron 199 (56%), y la subvención concedida ascendió a 1.493,5 millones de pesetas.

• Programa tecnológico de investigación y desarrollo energético²¹

Por lo que se refiere a los resultados del Programa y según el tipo de entidad que lidera o coordina la actuación o proyecto, el 86,3% de las ayudas (1.661 millones de pesetas) se ha destinado a empresas, el 12,3% (236 MPTYA) a centros de investigación y, finalmente, el 1,4% del total concedido se ha dirigido a universidades.

²¹. La Orden del Ministerio de Industria y Energía de 4 de marzo de 1999 definió específicamente los nuevos espacios tecnológicos en el marco de ATYCA.

Recomendación de la Comunicación del 97

Fomentar las inversiones inmateriales

Medidas relacionadas con la tecnología

- Estudiar medios alternativos para garantizar un incremento de la inversión en I+D.
- Orientar la I+D en el sector, a todos los niveles, hacia el proceso de construcción, los aspectos de gestión, los métodos de construcción y la sostenibilidad ambiental (tanto en términos de materiales como de obras acabadas).
- Dotarse de una estrategia para el uso y el fomento de materiales de construcción respetuosos del medio ambiente, tecnologías de alto rendimiento energético y un mejor aislamiento acústico a fin favorecer la vivienda sostenible.
- Estimular una mayor integración de los insumos del diseño y una mayor eficacia de las especificaciones, por ejemplo, mediante el uso de las tecnologías de la información en todo el proceso de construcción. Desarrollar estrategias para determinar y superar los obstáculos organizativos, institucionales, jurídicos y etológicos a la innovación, fundamentalmente en lo referente al proceso de construcción.

Medidas relacionadas con la calidad

- Fomentar el uso de procedimientos y normas de calidad para la evaluación de la calidad y la gestión de la calidad total, tomando en consideración los aspectos ambientales y educativos, y sistemas apropiados para las PYME.
- Aplicar criterios de coste del ciclo de vida, desarrollar normas de durabilidad y su evaluación y posibilitar la planificación precisa del mantenimiento y la evaluación de su coste; ello será de utilidad en los procedimientos de adjudicación.

Otras medidas

- Estimular el uso eficiente de la energía en el proceso de producción de la industria de los materiales de construcción, ya que ello puede reportar un considerable ahorro energético por unidad de producto y, por tanto, un incremento de la competitividad..

• Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Minería

En 1998 se cofinanciaron tres proyectos de investigación aplicada que alcanzaron la cifra de 22,6 millones de pesetas y su ejecución fue llevada a cabo por empresas privadas.

Asimismo, en 1998 se desarrollaron algunos proyectos cofinanciados por organismos internacionales, como el Programa de Materias Primas y Recicladadas de la D.G. XII de la UE, o bien mediante ayudas de los Fondos Estructurales (FEDER), además de otra serie de actuaciones relacionadas con la evaluación del impacto ambiental de la minería energética y no energética, y con el desarrollo de medidas correctoras sobre el entorno, entre otras.

En 1999 se cofinanciaron 15 proyectos de investigación aplicada que alcanzaron la cifra de 96,9 millones de pesetas y su ejecución fue llevada a cabo por empresas privadas. Los proyectos subvencionados, agrupados por materias primas minerales, fueron los siguientes:

- Obtención de mejoras de calidades de talco: 4 proyectos con una subvención de 10 millones de pesetas.
- Investigación de yesos industriales avanzados: 3 proyectos (20,9 millones de pesetas).
- Producción de piedra natural: 2 proyectos (11,2 millones de pesetas).
- Mejora en la calidad del caolín: 2 proyectos (8,1 millones de pesetas).
- Investigación en nuevas aplicaciones con arcillas: 2 proyectos (5,2 millones de pesetas).

Además, se subvencionaron dos proyectos relacionados con una nueva tecnología productiva para la elaboración de carbonatos ultramicronizados en fase Slurry (28,8 millones de pesetas) y la aplicación de nuevas tecnologías en el control de la explotación minera de El Valle-Boinás (12,4 millones de pesetas).

Asimismo, en 1999 se desarrollaron algunos proyectos cofinanciados por organismos internacionales, como el Programa de Materias Primas y Recicladadas de la D.G. XII de la UE o mediante ayudas FEDER, además de otra serie de actuaciones relacionadas con la evaluación del impacto ambiental de la minería energética y no energética, y con el desarrollo de medidas correctoras sobre el entorno, entre otras.

Recomendación de la Comunicación del 97

Fomentar las inversiones inmateriales

Medidas relacionadas con la tecnología

- Orientar la I+D en el sector, a todos los niveles, hacia el proceso de construcción, los aspectos de gestión, los métodos de construcción y la sostenibilidad ambiental (tanto en términos de materiales como de obras acabadas).

• Centro para el desarrollo tecnológico industrial (CDTI)

Durante el periodo 1994-1999, el número total de proyectos aprobados ha crecido a un ritmo medio anual cercano al 3%, hasta alcanzar la cifra de 418 proyectos aprobados en 1999. Paralelamente, la evolución de los compromisos de aportación CDTI ha venido creciendo a un ritmo medio anual del 13%, hasta sobrepasar los 33.000 millones de pesetas.

La distribución por áreas tecnológicas de los proyectos aprobados durante los tres años no ha experimentado cambios significativos. Destaca el aumento del número de proyectos en el área de Tecnologías Sanitarias, Químicas y de los Materiales, con un incremento del 8% en 1998 y del 7% en 1999.

Recomendación de la Comunicación del 97

Fomentar las inversiones inmateriales

Medidas relacionadas con la tecnología

- Estudiar medios alternativos para garantizar un incremento de la inversión en I+D.
- Orientar la I+D en el sector, a todos los niveles, hacia el proceso de construcción, los aspectos de gestión, los métodos de construcción y la sostenibilidad ambiental (tanto en términos de materiales como de obras acabadas).
- Dotarse de una estrategia para el uso y el fomento de materiales de construcción respetuosos del medio ambiente, tecnologías de alto rendimiento energético y un mejor aislamiento acústico a fin favorecer la vivienda sostenible para conseguir una mayor difusión de los resultados de la investigación, es preciso:
 - Acercar la industria a los centros de investigación.
 - Garantizar una mayor coordinación de las actividades de investigación financiadas a nivel nacional.
 - Hacer mejor uso de las asociaciones profesionales como centros de difusión de las innovaciones del sector.
 - Establecer programas de formación para la difusión de las nuevas tecnologías, dirigidos en particular a las PYME y los trabajadores a pie de obra.
 - Crear “parques industriales de construcción” que sirvan de foco de información sobre la investigación del sector.

Otras medidas

- Estimular el uso eficiente de la energía en el proceso de producción de la industria de los materiales de construcción, ya que ello puede reportar un considerable ahorro energético por unidad de producto y, por tanto, un incremento de la competitividad.

Desarrollar la cooperación industrial

- Promover el uso de acuerdos a largo plazo entre la industria las autoridades públicas como instrumento de importancia para intensificar la cooperación, orientar la I+D. tener en cuenta las consideraciones ambientales y fomentar la eficacia energética.

MINISTERIO DE FOMENTO

• Centro de estudios y experimentación de obras públicas (CEDEX)

En 1999, el gasto ejecutado fue de 496,1 millones de pesetas, de los que 346,4 millones de pesetas se destinaron a la realización de proyectos de I+D y 149,8 millones de pesetas a inversiones en nuevo equipamiento científico-técnico y a infraestructuras de investigación.

Entre los proyectos de I+D más significativos en marcha durante 1999 destacaron los siguientes:

- Desarrollo de sistemas blandos y medidas de alimentación artificial en las costas europeas (MAS3).
- Evaluación del impacto regional de las sequías en Europa (ARIDE).
- Programa de actuación en materia de recursos de aguas subterráneas y fluviales a nivel europeo (GRAPES).
- Tercer ensayo de firmes de carretera en la Pista de Ensayo de Firmes a Escala Real
- Validación funcional de la EUROCABINA en la línea de alta velocidad Madrid-Sevilla (EMSET).
- Utilización de cenizas de plantas incineradoras de residuos urbanos como adición al hormigón.
- Aplicación de modelos de rotura no lineales, a medios rocosos, en diversos problemas de ingeniería civil.

Recomendación de la Comunicación del 97

Fomentar las inversiones inmateriales

Medidas relacionadas con la tecnología

- Dotarse de una estrategia para el uso y el fomento de materiales de construcción respetuosos del medio ambiente, tecnologías de alto rendimiento energético y un mejor aislamiento acústico a fin favorecer la vivienda sostenible.
- Estimular una mayor integración de los insumos del diseño y una mayor eficacia de las especificaciones, por ejemplo, mediante el uso de las tecnologías de la información en todo el proceso de construcción. Desarrollar estrategias para determinar y superar los obstáculos organizativos, institucionales, jurídicos y etológicos a la innovación, fundamentalmente en lo referente al proceso de construcción.

Medidas relacionadas con la calidad

- Fomentar el uso de procedimientos y normas de calidad para la evaluación de la calidad y la gestión de la calidad total, tomando en consideración los aspectos ambientales y educativos, y sistemas apropiados para las PYME.
- Aplicar criterios de coste del ciclo de vida, desarrollar normas de durabilidad y su evaluación y posibilitar la planificación precisa del mantenimiento y la evaluación de su coste; ello será de utilidad en los procedimientos de adjudicación.
- Mejorar la calidad y la precisión de especificaciones técnicas y proyectos, lo que redundará en una reducción de los cambios intervenidos durante la construcción.

Garantizar la competencia leal

- Abrir a la competencia los mercados cerrados de la ingeniería interna y del diseño arquitectónico en los sectores público y parapúblico.

• Dirección general de la vivienda, la arquitectura y el urbanismo

Durante el ejercicio económico de 1999, el gasto total en I+D fue de 123,9 millones de pesetas, dentro de los programas presupuestarios dirigidos a la promoción, administración y ayudas para la rehabilitación y acceso a la vivienda (89,5 millones de pesetas) y a la ordenación y fomento de la edificación (34,4 millones de pesetas). De este total, 14 millones de pesetas se destinaron a universidades, 22,5 millones de pesetas se transfirieron a organismos internacionales y 1,1 millones de pesetas a empresas. La mayor parte de sus actuaciones están relacionadas con la construcción y ordenación del hábitat.

Recomendación de la Comunicación del 97

Fomentar las inversiones inmateriales

Medidas relacionadas con la tecnología

- Dotarse de una estrategia para el uso y el fomento de materiales de construcción respetuosos del medio ambiente, tecnologías de alto rendimiento energético y un mejor aislamiento acústico a fin favorecer la vivienda sostenible.

Garantizar la competencia leal

- Alentar a las autoridades públicas a que establezcan planes de inversión a largo plazo en infraestructura, viviendas sociales y edificios públicos no residenciales y asegurar su ejecución.

b. Plan Nacional de I+D+i 2000-2003

Programa nacional de construcción civil y conservación del patrimonio histórico-cultural

Este Programa gestionado por el Ministerio de Fomento, pivota entorno a 3 grandes ejes sobre el que se han financiado los diferentes proyectos presentados tanto por empresas, OPIs como IPSFL:

- Nuevas tecnologías y sistemas constructivos.
- Mantenimiento y evaluación del estado de obras y edificios.
- Conservación de bienes inmuebles y rehabilitación del patrimonio.

CONVOCATORIA	PROY. SOLICITADOS	MEUR	APROBADOS	MEUR
2002	99	16,6	26	2,7
2003	95	20,0	24	2,0

No hay datos para los años 2000 y 2001

Fuente: Gobierno de España.

El valor medio por proyecto aprobado se ha situado en 83,0 euros. Los proyectos beneficiarios abarcan diferentes aspectos de la construcción: Nuevos procedimientos constructivos, conservación, gestión de residuos o aumento de la seguridad en la construcción, vivienda, aplicación y desarrollo de nuevas tecnologías. Destaca también la investigación no priorizada distribuida en 12 áreas temáticas de las que destaca la de *Arquitectura e ingeniería civil*.

Recomendación de la Comunicación del 97

Fomentar las inversiones inmateriales

Medidas relacionadas con la tecnología

- Estudiar medios alternativos para garantizar un incremento de la inversión en I+D.
- Dotarse de una estrategia para el uso y el fomento de materiales de construcción respetuosos del medio ambiente, tecnologías de alto rendimiento energético y un mejor aislamiento acústico a fin favorecer la vivienda sostenible.
- Garantizar una mayor coordinación de las actividades de investigación financiadas a nivel nacional.

Garantizar la competencia leal

- Abrir a la competencia los mercados cerrados de la ingeniería interna y del diseño arquitectónico en los sectores público y parapúblico.

Programa Nacional de Diseño y producción industrial

Este programa fue objeto de dos convocatorias gestionadas por el MCYT, a través de las direcciones generales de Investigación y de Política Tecnológica. La primera de ellas se ha dirigido a apoyar proyectos que supongan la generación de conocimientos y su aplicación precompetitiva innovadora; la segunda, incluida en PROFIT, está dirigida a empresas y entidades, de carácter público o privado sin ánimo de lucro, que llevan a cabo proyectos de I+D+I relacionados con el diseño y desarrollo de productos o de procesos y sistemas de producción, y que no tienen cabida en otros programas nacionales. PROFIT estableció ayudas de forma especial para las empresas constructoras y fabricantes de materiales de construcción (cerámica, piedra natural, cemento, ladrillos, etc.).

De igual forma, destaca a partir de 2001 una línea para la financiación de maquinaria destinada a la fabricación de materiales de construcción.

Recomendación de la Comunicación del 97

Fomentar las inversiones inmateriales

Medidas relacionadas con la tecnología

- Estudiar medios alternativos para garantizar un incremento de la inversión en I+D.
- Dotarse de una estrategia para el uso y el fomento de materiales de construcción respetuosos del medio ambiente, tecnologías de alto rendimiento energético y un mejor aislamiento acústico a fin favorecer la vivienda sostenible.
- Estimular una mayor integración de los insumos del diseño y una mayor eficacia de las especificaciones, por ejemplo, mediante el uso de las tecnologías de la información en todo el proceso de construcción.

Desarrollar la cooperación industrial

- Promover el uso de acuerdos a largo plazo entre la industria las autoridades públicas como instrumento de importancia para intensificar la cooperación, orientar la I+D. tener en cuenta las consideraciones ambientales y fomentar la eficacia energética.
- Favorecer el trabajo en equipo y la cooperación entre todas las partes implicadas en el proceso de construcción.
- Promover la creación de redes y de “cuasiempresas” (redes de empresas a largo plazo) entre las pequeñas empresas, lo que permitirá, entre otras cosas, intercambiar ideas, información y servicios comunes de tipo administrativo, comercial o de tecnología de la información, o integrarse en redes de empresas más grandes.

Modernizar la función de las autoridades públicas

- Proseguir el examen de la legislación nacional y comunitaria en materia de productos, mercados y profesiones.
- Los clientes deben poder expresar sus requisitos en términos de rendimiento, utilizando “la mejor tecnología disponible y más apropiada”. La reglamentación nacional y europea, así como las normas, han de favorecer el uso de criterios de rendimiento a fin de fomentar la difusión de prácticas innovadoras.
- Facilitar la participación de las PYME en el proceso de preparación de las normas europeas.

• Programa Nacional de Materiales

Es el otro gran Programa con presencia notable de líneas de trabajo relacionadas con la Construcción, al priorizar los materiales para la construcción e infraestructura entre las 3 líneas de financiación. Es significativo que la presencia y prioridad de los temas relacionados con la construcción van aumentando a lo largo de la vida de este Programa hasta alcanzar en 2003 ratios importantes.

En 2002 el quinto objetivo que más interés despertó fue el de materiales para la construcción (16% sobre el total). Ya en 2003 el sector de la Construcción (a efectos del IV PN) es el que refleja en los últimos años un incremento de las actividades de I+D+I por encima de la media donde se la mayor parte de los proyectos “estrella”. Este sector que fue de los últimos en desarrollar “tecnología de los materiales”, mantuvo en 2003 una fuerte actividad tecnológica en este campo. Destacan: materiales compuestos para puentes y otras estructuras, nuevos materiales para barreras acústicas, hormigones de alta resistencia, ignífugos, estructuras sándwich para mobil-home, materiales mimetizadores de antenas, materiales para interiorismo con capacidad para absorber radiaciones de móviles, microondas, etc, nuevos esmaltes (fritas) y recubrimientos superficiales con funcionalidad incorporada, y efectos decorativos metálicos novedosos, aplicados con tecnología láser y otras.

Recomendación de la Comunicación del 97

Fomentar las inversiones inmateriales

Medidas relacionadas con la tecnología

- Estudiar medios alternativos para garantizar un incremento de la inversión en I+D.
- Dotarse de una estrategia para el uso y el fomento de materiales de construcción respetuosos del medio ambiente, tecnologías de alto rendimiento energético y un mejor aislamiento acústico a fin favorecer la vivienda sostenible.
- Garantizar una mayor coordinación de las actividades de investigación financiadas a nivel nacional.

Desarrollar la cooperación industrial

- Promover el uso de acuerdos a largo plazo entre la industria las autoridades públicas como instrumento de importancia para intensificar la cooperación, orientar la I+D. tener en cuenta las consideraciones ambientales y fomentar la eficacia energética.
- Favorecer el trabajo en equipo y la cooperación entre todas las partes implicadas en el proceso de construcción.
- Promover la creación de redes y de “cuasiempresas” (redes de empresas a largo plazo) entre las pequeñas empresas, lo que permitirá, entre otras cosas, intercambiar ideas, información y servicios comunes de tipo administrativo, comercial o de tecnología de la información, o integrarse en redes de empresas más grandes.

Modernizar la función de las autoridades públicas

- Proseguir el examen de la legislación nacional y comunitaria en materia de productos, mercados y profesiones.
- Los clientes deben poder expresar sus requisitos en términos de rendimiento, utilizando “la mejor tecnología disponible y más apropiada”. La reglamentación nacional y europea, así como las normas, han de favorecer el uso de criterios de rendimiento a fin de fomentar la difusión de prácticas innovadoras.
- Facilitar la participación de las PYME en el proceso de preparación de las normas europeas.

Otros programas

Anteriormente se citaban como programas relacionados indirectamente con la industria de la construcción, los siguientes: Programa Nacional de Recursos Naturales, Programa Nacional de Medio ambiente y Programa Nacional de la Sociedad de la Información.

Cabe destacar el de Medio Ambiente, porque se desarrolla la acción estratégica sobre tecnologías de gestión y tratamiento de residuos que financió diversos proyectos relacionados con los residuos provenientes de la construcción y demolición (proyecto piloto de reciclaje de residuos de la construcción y la demolición).

- **Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT)**

En edificación se han realizado análisis de fenómenos de refrigeración natural en edificios, mediante la utilización de una chimenea solar construida en el Laboratorio de Ensayos de Componentes de la Edificación (LECE) de la PSA. Asimismo, se ha realizado la evaluación energética detallada de varios edificios, y el ensayo y caracterización de diversos componentes de la construcción.

Recomendación de la Comunicación del 97

Fomentar las inversiones inmateriales

Medidas relacionadas con la tecnología

- Estudiar medios alternativos para garantizar un incremento de la inversión en I+D.
- Dotarse de una estrategia para el uso y el fomento de materiales de construcción respetuosos del medio ambiente, tecnologías de alto rendimiento energético y un mejor aislamiento acústico a fin favorecer la vivienda sostenible.
- Orientar la I+D en el sector, a todos los niveles, hacia el proceso de construcción, los aspectos de gestión, los métodos de construcción y la sostenibilidad ambiental (tanto en términos de materiales como de obras acabadas).
- Acercar la industria a los centros de investigación.

Otras medidas

- Estimular el uso eficiente de la energía en el proceso de producción de la industria de los materiales de construcción, ya que ello puede reportar un considerable ahorro energético por unidad de producto y, por tanto, un incremento de la competitividad.

Garantizar la competencia leal

- Abrir a la competencia los mercados cerrados de la ingeniería interna y del diseño arquitectónico en los sectores público y parapúblico.

c. Plan nacional de I+D+i 2004-2007

Para este PN de I+D+I se formularon un conjunto de objetivos estratégicos que se clasificaron en tres grupos. Se muestra aquel relacionado con la competitividad empresarial. Cada uno de los objetivos estratégicos se relaciona estrechamente con los grupos de recomendaciones realizados por la Comisión en la Comunicación del 97:

- Elevar la capacidad tecnológica e innovadora de las empresas - *Fomentar las inversiones inmateriales.*
- Promover la creación de tejido empresarial innovador - *Desarrollar la cooperación industrial.*
- Contribuir a la creación de un entorno favorable a la inversión en I+D+I - *Garantizar la competencia leal.*
- Mejorar la interacción, colaboración y asociación entre el sector público de I+D y el sector empresarial - *Modernizar la función de las autoridades públicas.*

Es importante reseñar que es este el primer Plan Nacional de I+D que contempla de un Programa Nacional de Construcción.

• Proyectos de I+D+i

En 2004, la proporción de fondos destinada a la subvención de proyectos de I+D fue del 64,4%. Desde este valor, el porcentaje ha ido disminuyendo hasta alcanzar el 53,4% de los fondos en 2007. En 2005 y en 2006 los valores fueron del 63,2% y del 66,3%. El porcentaje de fondos destinado al fomento de la competitividad empresarial cerró 2007 con un 21,1%.

La modalidad de participación fundamental a la hora de ejecutar las actividades de I+D+i por parte de los agentes del sistema de Ciencia-Tecnología-Empresa es la realización de proyectos a través de la petición de ayuda financiera. La tabla recoge el número de proyectos y la subvención solicitada y concedida para las tres líneas de relevancia para la industria de la construcción, en el período 2004-2007.

PROYECTOS DE I+D POR PROGRAMA O ACCIÓN ESTRATÉGICA Y UNIDADES GESTORAS					
Años	Programa	Solicitado		Concedido	
		Número de proyectos	Presupuesto (miles de euros)	Número de proyectos	Presupuesto (miles de euros)
2004	Materiales	529	135.751,90	356	30.763
	Diseño y producción industrial	863	548.261,70	431	28.752
	Construcción	191	43.299,50	101	6.352
	% sobre el total	10,25%	21,37%	12,30%	12,84%
2005	Materiales	540	124.323,70	242	22.993,10
	Diseño y producción industrial	1.110	547.596,00	328	20.996,00
	Construcción	313	75.302,00	115	7.841,60
	% sobre el total	11,50%	20,47%	9,90%	7,20%
2006	Materiales	484	282.505,90	328	59.190
	Diseño y producción industrial	793	522.373,60	442	42.962
	Construcción	340	90.897,00	162	16.039
	% sobre el total	11,72%	16,22%	14,06%	13,10%
2007	Materiales	532	288.745,96	322	98.977
	Diseño y producción industrial	1.099	455.277,76	468	73.798
	Construcción	339	122.311,18	157	11.391
	% sobre el total	14,26%	17,33%	14,21%	14,70%

Fuente: elaboración propia a partir de MICINN

En los anteriores Planes Nacionales se les denominaba Acciones especiales. Se incluyen, entre otras: las ayudas al fomento de la participación española en programas internacionales, el apoyo a la creación de redes temáticas; el apoyo a la creación o mejora de bancos de tejidos y materiales biológicos; las ayudas para la organización de congresos, seminarios o jornadas; la realización de actividades a bordo de buques oceanográficos; el desarrollo de estudios relativos al Sistema español de CTE; la realización de acciones de política científico-tecnológica de especial urgencia o interés y la realización de acciones de cooperación internacional.

ACCIONES COMPLEMENTARIAS POR PROGRAMA O ACCIÓN ESTRATÉGICA Y UNIDADES GESTORAS					
Años	Programa	Solicitado		Concedido	
		Número de proyectos	Presupuesto (miles de euros)	Número de proyectos	Presupuesto (miles de euros)
2004	Materiales	107	3.535,0	83	1.449,8
	Diseño y producción industrial	150	9.097,1	125	2.856,7
	Construcción	11	1.296,0	4	307,8
	% sobre el total	15,0%	10,1%	19,5%	15,5%
2005	Materiales	170	12.481,8	163	2.630,8
	Diseño y producción industrial	170	18.964,9	93	1.664,0
	Construcción	36	4.385,8	19	391,6
	% sobre el total	12,31%	15,30%	13,73%	13,11%
2006	Materiales	137	10.223,6	83	3.330
	Diseño y producción industrial	157	16.011,4	78	1.777
	Construcción	44	3.611,4	19	515
	% sobre el total	10,95%	13,30%	10,22%	10,57%
2007	Materiales	149	13.517,20	89	3.182
	Diseño y producción industrial	110	9.269,75	67	1.923
	Construcción	28	2.592,78	16	549
	% sobre el total	8,33%	11,05%	8,16%	10,12%

Fuente: elaboración propia a partir de MICINN

Recomendación de la Comunicación del 97

Fomentar las inversiones inmateriales

Medidas relacionadas con la tecnología

- Estudiar medios alternativos para garantizar un incremento de la inversión en I+D.
- Orientar la I+D en el sector, a todos los niveles, hacia el proceso de construcción, los aspectos de gestión, los métodos de construcción y la sostenibilidad ambiental (tanto en términos de materiales como de obras acabadas).
- Dotarse de una estrategia para el uso y el fomento de materiales de construcción respetuosos del medio ambiente, tecnologías de alto rendimiento energético y un mejor aislamiento acústico a fin favorecer la vivienda sostenible.
- Garantizar una mayor coordinación de las actividades de investigación financiadas a nivel nacional.

Otras medidas

- Estimular el uso eficiente de la energía en el proceso de producción de la industria de los materiales de construcción, ya que ello puede reportar un considerable ahorro energético por unidad de producto y, por tanto, un incremento de la competitividad.

Garantizar la competencia leal

- Abrir a la competencia los mercados cerrados de la ingeniería interna y del diseño arquitectónico en los sectores público y parapúblico.

Modernizar la función de las autoridades públicas

- Fomentar y facilitar sistemas de financiación de la infraestructura basados en asociaciones público privadas.

• Programa Nacional de Construcción

En 2004, se tradujo la importancia del sector de la construcción en la implementación de un programa específico, en el contexto del Plan Nacional de 2004-2007.

La doble vertiente de actuación del sector, en la edificación y en las infraestructuras de ingeniería civil, imprescindibles para el suministro de servicios y la movilidad ciudadana, justificaron su importancia.

Además, la construcción, como sector que conecta diversos sectores, requiere abordar su estudio desde una perspectiva global e integrada dentro de un Programa Nacional específico, que pueda ser completado, no obstante, mediante actuaciones incluidas en otros programas del Plan Nacional.

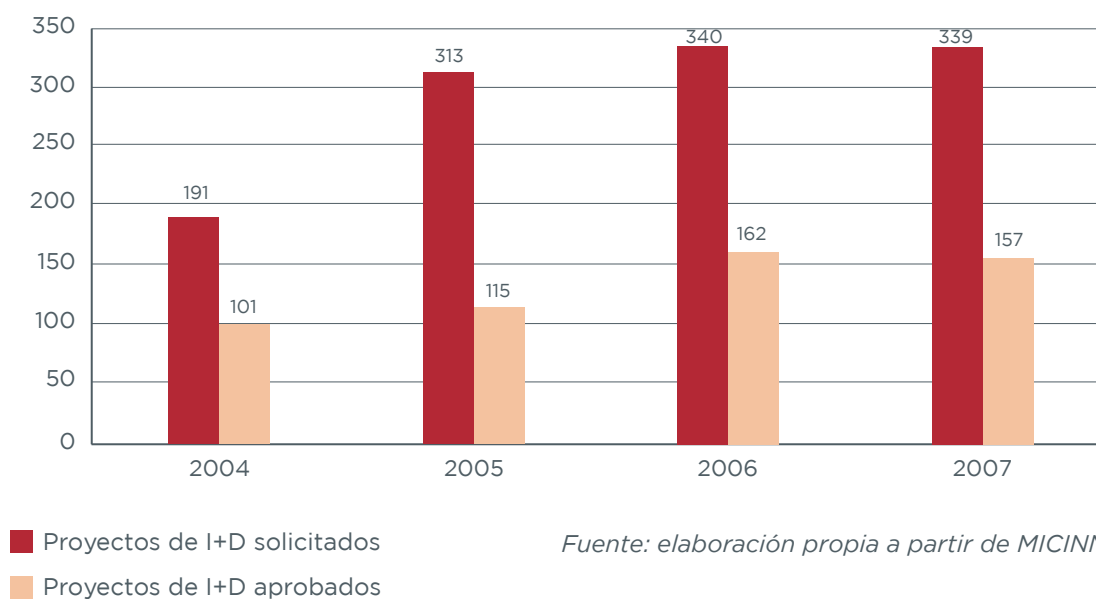
La actividad de la construcción, en relación con la mayor parte de otras industrias, presentaba, en este período, unos niveles de inversión en investigación y desarrollo muy bajos. La innovación es un elemento crucial y desempeña un papel central en el desafío de proporcionar una alta calidad a precios competitivos, para responder a las expectativas del cliente y asegurar un desarrollo sostenible no solo ecológica y económicamente sino también social y culturalmente.

A continuación se indican los datos más relevantes relativos a la participación de las empresas del Sector Construcción en el Programa Nacional de Construcción (PNC).

En los dos gráficos siguientes se representan los proyectos de I+D y las acciones complementarias, solicitados y aprobados en el PNC en el período 2004-2007.

En 2004 se presentaron 191 solicitudes de las que se aprobaron el 52,9% por un valor de 15,9 millones de euros, lo que representó el 18,7% de la cantidad solicitada.

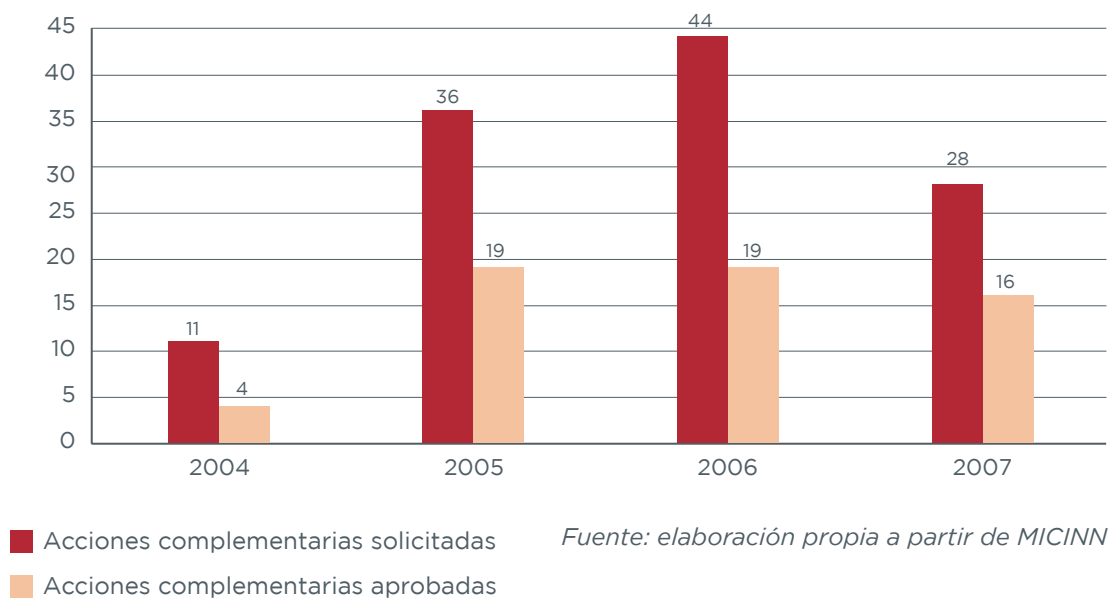
Proyectos de I+D PN Construcción



El presupuesto global del programa en la convocatoria de 2006 ascendió a 45.426,4 miles de euros (prácticamente el triple de financiación respecto al importe de 16.115,5 miles de euros de 2005) destinados a un total de 181 actuaciones (tanto proyectos de I+D como acciones complementarias), 47 más que en 2005. En 2006 se aprobaron el 47,1% de las solicitudes y el 29,5% del presupuesto solicitado, porcentajes superiores a los correspondientes a la convocatoria de 2005, que se situaban en el 38,4% y el 12,2% respectivamente.

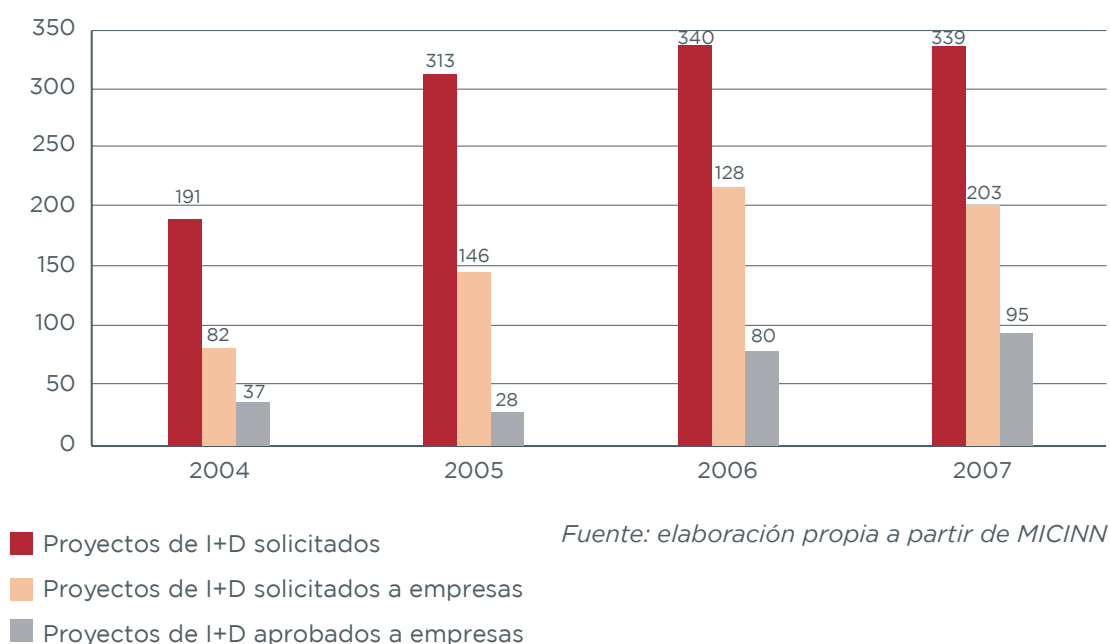
En 2007 el valor financiado ascendió a 44.368,2 miles de euros (un 2,3% menos que en 2006) destinados a un total de 173 actuaciones (tanto proyectos de I+D como acciones complementarias), 8 menos que en 2006. En 2007 se aprobaron el 47,1% de las solicitudes (tasa de éxito que se mantiene idéntica a la obtenida en 2006) y el 20,7% del presupuesto solicitado, porcentaje inferior en 9 puntos porcentuales al correspondiente a la convocatoria de 2006.

Acciones complementarias PN Construcción



Este gráfico representa los proyectos de I+D totales solicitados y los proyectos de I+D presentados/aprobados para empresas en el PNC.

Proyectos de I+D Empresas PN Construcción



Recomendación de la Comunicación del 97

Fomentar las inversiones inmateriales

Medidas relacionadas con la tecnología

- Estudiar medios alternativos para garantizar un incremento de la inversión en I+D.
- Orientar la I+D en el sector, a todos los niveles, hacia el proceso de construcción, los aspectos de gestión, los métodos de construcción y la sostenibilidad ambiental (tanto en términos de materiales como de obras acabadas).
- Dotarse de una estrategia para el uso y el fomento de materiales de construcción respetuosos del medio ambiente, tecnologías de alto rendimiento energético y un mejor aislamiento acústico a fin favorecer la vivienda sostenible.
- Para conseguir una mayor difusión de los resultados de la investigación, es preciso:
 - Acercar la industria a los centros de investigación.
 - Garantizar una mayor coordinación de las actividades de investigación financiadas a nivel nacional.
 - Hacer mejor uso de las asociaciones profesionales como centros de difusión de las innovaciones del sector.
 - Establecer programas de formación para la difusión de las nuevas tecnologías, dirigidos en particular a las PYME y los trabajadores a pie de obra.
 - Crear “parques industriales de construcción” que sirvan de foco de información sobre la investigación del sector.
- Estimular una mayor integración de los insumos del diseño y una mayor eficacia de las especificaciones, por ejemplo, mediante el uso de las tecnologías de la información en todo el proceso de construcción. Desarrollar estrategias para determinar y superar los obstáculos organizativos, institucionales, jurídicos y etológicos a la innovación, fundamentalmente en lo referente al proceso de construcción.
- Desarrollar estrategias para determinar y superar los obstáculos organizativos, institucionales, jurídicos y etológicos a la innovación, fundamentalmente en lo referente al proceso de construcción.

(continuación)

Medidas relacionadas con la calidad

- Fomentar el uso de procedimientos y normas de calidad para la evaluación de la calidad y la gestión de la calidad total, tomando en consideración los aspectos ambientales y educativos, y sistemas apropiados para las PYME.
- Aplicar criterios de coste del ciclo de vida, desarrollar normas de durabilidad y su evaluación y posibilitar la planificación precisa del mantenimiento y la evaluación de su coste; ello será de utilidad en los procedimientos de adjudicación.
- Llevar a cabo evaluaciones continuas de los criterios de calidad en todas las fases del proceso de construcción e ingeniería civil para lograr la satisfacción del cliente y de la sociedad.
- Mejorar la calidad y la precisión de especificaciones técnicas y proyectos, lo que redundará en una reducción de los cambios intervenidos durante la construcción.

Otras medidas

- Estimular el uso eficiente de la energía en el proceso de producción de la industria de los materiales de construcción, ya que ello puede reportar un considerable ahorro energético por unidad de producto y, por tanto, un incremento de la competitividad.

Desarrollar la cooperación industrial

- Promover el uso de acuerdos a largo plazo entre la industria las autoridades públicas como instrumento de importancia para intensificar la cooperación, orientar la I+D, tener en cuenta las consideraciones ambientales y fomentar la eficacia energética.
- Desarrollar y reforzar el diálogo entre la administración y la mano de obra en la industria de la construcción.

• **Programa nacional de apoyo a la competitividad**

Dado que en el bloque de análisis correspondiente a los años 2008-2011, se analizan con mayor profundidad el conjunto de acciones propuestas, este apartado concluye con una breve mención a la línea *Apoyo a centros tecnológicos*, por su capacidad de desarrollar soluciones tecnológicas a medida de las empresas en plazos y costes razonables.

En 2004 se presentaron a la convocatoria 64 centros tecnológicos, con 327 proyectos de I+D y 9 acciones complementarias. El presupuesto total de los proyectos solicitados para el año 2004, ascendió a 66,9 miles de euros, mientras que el de los aprobados fue de 11,4 miles de euros. Se aprobaron el 55,4% de las actuaciones presentadas.

En la convocatoria de 2005 el número de proyectos presentados fue ligeramente inferior al año anterior, debido a la limitación del número de proyectos por centro. Se aprobaron 168 proyectos, un 9% menos que en 2004.

En 2006, se presentaron menos proyectos que los 300 solicitados en 2005 (24 menos) y se financiaron también 23 proyectos menos en comparación a los de 2005; pero al mismo tiempo se ha producido un importante aumento en la financiación final del programa del 82,1% respecto de los 12.605,4 millones de euros concedidos en 2005. En 2006 se duplicó el presupuesto destinado al apoyo a la competitividad empresarial, siendo la media de financiación por proyecto de 158,3 millones de euros.

El número de proyectos presentados a las ayudas de apoyo a la competitividad en 2007 fue de 182 con un importe solicitado de 48.837,1 k€, de los cuales se aprobaron un total de 77 (el 42,3% de éxito respecto a lo solicitado).

Recomendación de la Comunicación del 97

Fomentar las inversiones inmateriales

Medidas relacionadas con la tecnología

- Estudiar medios alternativos para garantizar un incremento de la inversión en I+D.
- Para conseguir una mayor difusión de los resultados de la investigación, es preciso:
 - Acercar la industria a los centros de investigación.
 - Garantizar una mayor coordinación de las actividades de investigación financiadas a nivel nacional.
 - Hacer mejor uso de las asociaciones profesionales como centros de difusión de las innovaciones del sector.
 - Establecer programas de formación para la difusión de las nuevas tecnologías, dirigidos en particular a las PYME y los trabajadores a pie de obra.
 - Crear “parques industriales de construcción” que sirvan de foco de información sobre la investigación del sector.

Otros

- Determinar los ámbitos clave de competitividad a los que podría aplicarse la evaluación comparativa para medir el rendimiento de subsectores y empresas, lo que podría contribuir a cuantificar las posibles ventajas derivadas de las mejoras.

3.3.3 Bloque II. 2008 - 2011

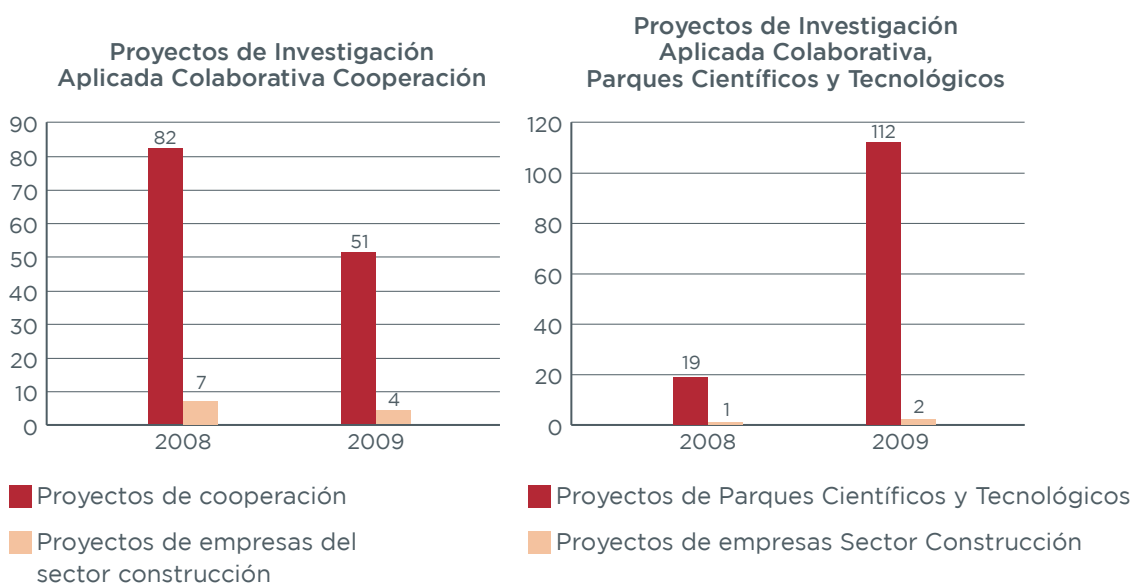
a. Plan Nacional I+D+i 2008-2011

Las LIA implicadas en el proceso de I+D+i más importantes para las empresas del sector de la construcción son:

1. LIA Proyectos de I+D+i

- **Proyectos de Investigación Aplicada (Subprograma Proyectos de Investigación Aplicada Colaborativa)**

La evolución de la participación de empresas del Sector Construcción viene recopilada en los siguientes gráficos:



Fuente: elaboración propia a partir MICINN

Recomendación de la Comunicación del 97

Fomentar las inversiones inmateriales

Medidas relacionadas con la tecnología

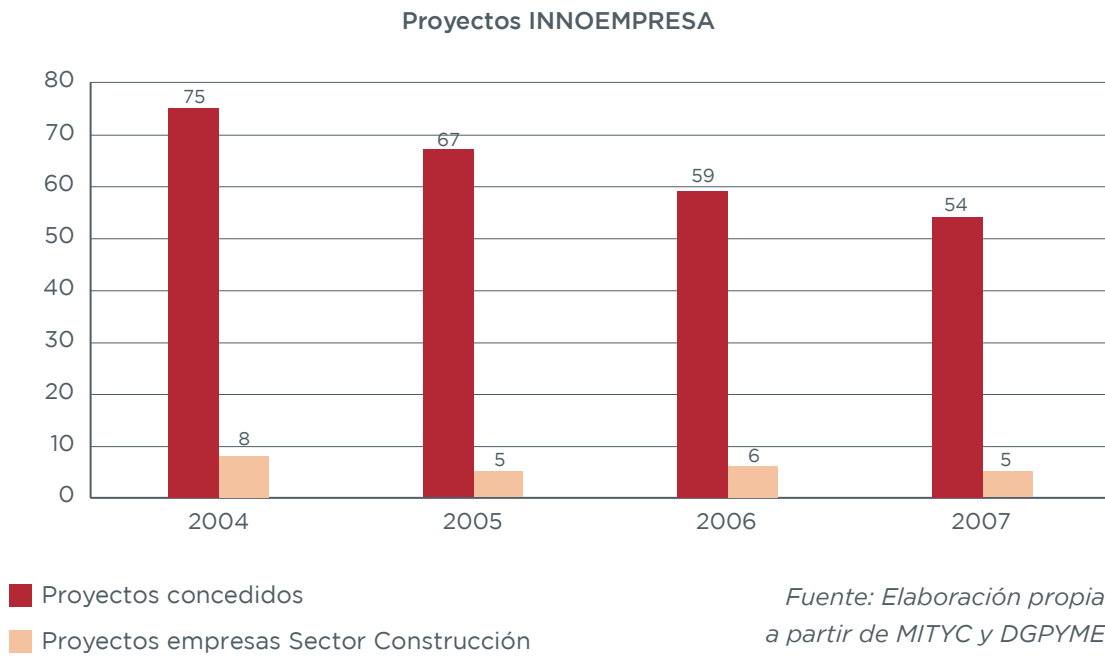
- Estudiar medios alternativos para garantizar un incremento de la inversión en I+D.
- Dotarse de una estrategia para el uso y el fomento de materiales de construcción respetuosos del medio ambiente, tecnologías de alto rendimiento energético y un mejor aislamiento acústico a fin favorecer la vivienda sostenible.
- Orientar la I+D en el sector, a todos los niveles, hacia el proceso de construcción, los aspectos de gestión, los métodos de construcción y la sostenibilidad ambiental (tanto en términos de materiales como de obras acabadas).

Desarrollar la cooperación industrial

- Favorecer el trabajo en equipo y la cooperación entre todas las partes implicadas en el proceso de construcción.
- Promover el uso de acuerdos a largo plazo entre la industria las autoridades públicas como instrumento de importancia para intensificar la cooperación, orientar la I+D, tener en cuenta las consideraciones ambientales y fomentar la eficacia energética.

• **Proyectos de Innovación (Subprograma INNOEMPRESA)**

La evolución de proyectos concedidos dentro del Subprograma Innoempresa relacionados con el Sector Construcción y liderados por empresas ligadas a dicho sector es el mostrado en el siguiente gráfico:



Recomendación de la Comunicación del 97

Fomentar las inversiones inmateriales

Medidas relacionadas con la calidad:

- Fomentar el uso de procedimientos y normas de calidad para la evaluación de la calidad y la gestión de la calidad total, tomando en consideración los aspectos ambientales y educativos, y sistemas apropiados para las PYME.

Medidas relacionadas con la gestión:

- Promover una mejor gestión del sector de la construcción:
- Favorecer el uso generalizado de mejores prácticas y técnicas de gestión y de evaluación de riesgos a través de todo el proceso con objeto de reducir los factores de incertidumbre y crear las condiciones aptas para un aumento de la productividad.

Otras medidas:

- Determinar los ámbitos clave de competitividad a los que podría aplicarse la evaluación comparativa para medir el rendimiento de subsectores y empresas, lo que podría contribuir a cuantificar las posibles ventajas derivadas de las mejoras introducidas en el proceso de construcción.

2. LIA Articulación e Internacionalización del Sistema

• Programa Nacional de Redes (Subprograma Apoyo a Plataformas Tecnológicas)

En el ámbito del sector de la Construcción, la plataforma por excelencia es la Plataforma Tecnológica Española de Construcción (PTEC)²². Esta Plataforma, espejo de la plataforma europea del mismo nombre, se enfoca al fomento de la innovación en el sector de la construcción, medida con la cual se pretende asegurar una mayor eficacia en aprovechamiento de las inversiones de Investigación, Desarrollo e Innovación en el sector de la construcción. El planteamiento atiende a cinco líneas estratégicas claramente definidas: Construcción subterránea, Ciudades y edificios, Seguridad y salud, Construcción sostenible y Patrimonio Cultural, promoviendo una mejora de la eficiencia, de la productividad y de la seguridad, así como una disminución significativa del impacto en el medio ambiente y un incremento del bienestar del ciudadano, todo esto con un horizonte establecido en el año 2030.

²². www.construccion2030.org

Al objeto de dotar a la Plataforma Tecnológica Española de Construcción de una personalidad jurídica, se comenzaron las gestiones para la constitución de la Fundación Plataforma Tecnológica Española de Construcción, FPTEC, decisión aprobada en una reunión de la Comisión Permanente y que contó con el apoyo de una amplia mayoría.

Finalmente, el pasado 20 de septiembre de 2010, se publicó en el BOE la inscripción de la Fundación PTEC en el Registro de Fundaciones cuyo Protectorado ejerce el entonces Ministerio de Vivienda, hoy Secretaría de Estado de Vivienda del Ministerio de Fomento.

Con la creación de la Fundación PTEC, la Plataforma Tecnológica Española de la Construcción puede dotarse de recursos para desarrollar más actividades en beneficio de sus miembros.

En la actualidad, la PTEC está constituida por 34 grandes empresas y 24 PYMEs del sector de la construcción, 10 universidades y 22 centros de investigación.

Los objetivos de esta plataforma son los siguientes:

- Conseguir un alto valor añadido para los asociados.
- Liderar los cambios tecnológicos del sector de la construcción.
- Conseguir unos resultados prácticos a partir de las inversiones I+D.
- Mejorar la competitividad , productividad y seguridad.
- Incrementar el bienestar del ciudadano.
- Concienciar para reducir el impacto sobre el medio ambiente.
- Conseguir un sector industrial mas sostenible.
- Ayudar en la Gestión de las subvenciones de administraciones públicas y Comunidad Europea.
- Definir y analizar el estado de la I+D del sector y proponer líneas de actuación futuras a las Administraciones.
- Proveer a los asociados de formación, foros, debates, jornadas, etc. incrementando el conocimiento y potenciando su intercambio.

La finalidad de esta plataforma es contribuir al mayor desarrollo tecnológico posible para dar la mejor respuesta a las necesidades presentes y futuras de la Sociedad en relación al entorno que habita, incrementando la conciencia social ante la necesidad de un Sector de la Construcción fuerte y Competitivo, respetuoso con el Medio Ambiente y con una imagen social de cercanía al ciudadano.

La misión principal es conducir y apoyar al sector de la construcción a alcanzar el liderazgo en competitividad, mejorando la industria y orientando los principales cambios tecnológicos a los que se enfrentará el sector en las próximas décadas.

- Identificar retos de innovación en el sector de la construcción español.
- Desarrollar las estrategias y planes para afrontar dichos retos.
- Implantar los resultados que se obtengan a través del esfuerzo de todos los agentes del sector de la construcción.
- Involucrar al mayor número de empresas y entidades implicándoles en una participación activa.

A parte de la PTEC, hay una serie de plataformas tecnológicas relacionadas con la industria de la construcción que están comprendidas en las siguientes líneas.

Plataforma Tecnológica Española del Hormigón²³

La Plataforma Tecnológica Española del Hormigón es una iniciativa de ANDECE (Asociación Nacional de Prefabricados y Derivados del Cemento), ANEFHOP (Asociación Nacional de Fabricantes de Hormigón Preparado), ANFAH (Asociación Nacional de Fabricantes de Aditivos para Hormigón), FdA (Federación de Áridos), IECA (Instituto Español del Cemento y sus Aplicaciones), IPAC (Instituto para la Promoción de Armaduras Certificadas) y OFICEMEN (Agrupación de Fabricantes de Cemento de España) que tiene por objeto difundir la tecnología del hormigón, las características de este material y la evolución de las mismas para satisfacer la demanda social y los requisitos reglamentarios, así como, y especialmente, desarrollar los Proyectos de I + D + i necesarios para ello.

Las actividades de la Plataforma Tecnológica Española del Hormigón tienen por objeto poner de manifiesto las prestaciones del hormigón que le hacen ser un material capaz de satisfacer los requisitos contenidos en el Código Técnico de la Edificación, tanto en el aspecto resistente (seguridad y durabilidad) como en aquellos otros relativos a la reducción de la demanda energética de los edificios, a la seguridad frente al fuego, a la sostenibilidad y al aislamiento acústico.

También es objeto de la actividad a desarrollar por la Plataforma Tecnológica Española del Hormigón poner de manifiesto la evolución del hormigón de acuerdo con la propia evolución de la Instrucción del Hormigón Estructural EHE que, en pleno proceso de actualización, incluye, en la Instrucción EHE-08, nuevas especificaciones en el ámbito de la sostenibilidad (Índice de sensibilidad medioambiental, Índice de contribución de la estructura a la

²³. www.ieca.es/reportaje.asp?id_rep=190

sostenibilidad), de la tecnología (hormigones de alta resistencia, hormigones autocompactantes, hormigones con áridos reciclados) y de la durabilidad (vida útil de 100 años).

En consecuencia, la Plataforma Tecnológica Española del Hormigón impulsa actividades de I + D + i, así como avances en la tecnología del hormigón destinados a facilitar la construcción con este material.

Todo ello unido, de modo permanente, a poner de manifiesto también, las cualidades tradicionales de moldeabilidad y de expresividad, tanto en texturas como en coloridos de las superficies vistas, que confiere a las obras de hormigón, de la mano del proyecto y de la construcción, una elevada dignidad estética.

Plataforma Tecnológica de la Carretera²⁴ (PTC)

La Plataforma Tecnológica Española de la Carretera (PTC) es un foro de encuentro para todos los agentes del sistema ciencia-tecnología-empresa con un papel relevante en el fomento del empleo, la competitividad y el crecimiento en el sector de las infraestructuras viarias en España.

Esta plataforma persigue los siguientes fines:

- Generar una visión estratégica de las actividades tecnológicas en el sector de la carretera.
- Estimular la cooperación interempresarial, optimizando las inversiones en I+D+i realizadas y fomentando el montaje de proyectos de I+D+i.
- Definir orientaciones y prioridades de I+D+i en el área, en cooperación con organismos nacionales e internacionales.
- Fomentar la difusión de conocimientos y el intercambio de buenas prácticas entre los agentes del sistema ciencia-tecnología-empresa ligado al sector de la carretera.

²⁴. www.ptcarretera.es

Plataforma Tecnológica Española de Seguridad Industrial (PESI)²⁵

Constituida en octubre de 2005, es una asociación liderada por la industria que cuenta con el respaldo de las diferentes Administraciones. Su objetivo es involucrar a empresas, Centros Tecnológicos y Universidades en programas de I+D de ámbito europeo o nacional en materia de seguridad industrial, aportando sus propias singularidades en la definición de su Agenda Estratégica de Investigación, estructura de gestión y despliegue operacional. El objetivo fundamental de esta plataforma es proporcionar una visión global e integradora de la seguridad industrial que permita planificar, promover e impulsar las actividades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación (I+D+i). Las principales áreas de trabajo son:

- La seguridad de los productos e instalaciones.
- La seguridad y la salud en el trabajo.
- La seguridad medioambiental.
- La seguridad patrimonial de la empresa.

Los beneficios que pueden obtener los socios de esta plataforma son:

- Conocer con antelación los trabajos de preparación de las Agendas Estratégicas y los proyectos de I+D+i en materia de seguridad industrial, tanto de ámbito nacional como europeo.
- Participar en proyectos de investigación y desarrollo junto con destacadas entidades españolas y europeas.
- Obtener financiación de organismos estatales y/o europeos para sus proyectos.
- Aportar sugerencias durante la elaboración de los Programas Marco de la Unión Europea y de los Planes Nacionales de I+D+i.
- Compartir sus inquietudes con los responsables de seguridad de importantes empresas españolas y europeas, participando en la búsqueda de soluciones conjuntas.
- Formar parte de la Plataforma Tecnológica Europea de Seguridad Industrial (ETPIS).

Sus líneas de actuación son:

- Promocionar la seguridad industrial.
- Identificar las carencias existentes en materia de investigación.
- Establecer una estrategia coherente y un plan de acción.
- Elaborar una Agenda Estratégica de Investigación, fijando sus prioridades.
- Fomentar actividades de I+D+i para favorecer la competitividad española, en línea con la europea.

²⁴. www.pesi-seguridadindustrial.org

- Ayudar a los socios a desarrollar proyectos de I+D+i en el ámbito de la Unión Europea.
- Establecer acciones de cooperación para impulsar proyectos de I+D+i de ámbito regional y nacional.
- Lograr apoyos de la Comisión Europea y de las Administraciones Públicas españolas para financiar proyectos de I+D+i en materia de seguridad industrial.

Plataforma Tecnológica Española del Acero (PLATEA)²⁶

Promovida por UNESID, se constituyó el 19 de abril de 2005, contribuyendo activamente a las iniciativas de su correspondiente PT europea. Esta plataforma nace liderada por la industria y se presenta como un entorno de trabajo y de colaboración comprometido con la consecución de nuevos avances e iniciativas que redunden en beneficios para el sector del acero y para la sociedad, donde se analizan las necesidades y se definen las estrategias y las líneas de futuro con la participación de todos los agentes que intervienen en el sector.

Los objetivos de esta plataforma son:

- Contribuir a la evolución del sector conforme a las estrategias globales de crecimiento y desarrollo sostenible.
- Potenciar el desarrollo de nuevos y avanzados productos y procesos con tecnología propia.
- Impulsar el crecimiento de la inversión en conocimiento para mejorar la competitividad empresarial, el crecimiento tecnológico y el empleo.
- Establecer un entorno de cooperación fluida entre sistema Ciencia-Tecnología, Empresa, Administraciones y Sociedad.
- Establecer las líneas estratégicas de investigación encaminadas a crear valor y crecer.
- Colaboración con otras plataformas nacionales y europeas y cooperación internacional.

Plataforma Tecnológica Española de Eficiencia Energética²⁷

La Plataforma Tecnológica Española de Eficiencia Energética tiene como finalidad la innovación en tecnología de eficiencia energética, generando nuevas soluciones a través del impulso a la investigación y el desarrollo de las nuevas técnicas, los productos y los servicios que contribuyan a la reducción de la demanda energética gracias a su eficiencia energética.

²⁶. www.unesid.org/platea/html/

²⁷. www.ptee-ee.org

Dicha finalidad pasa por el desarrollo de la industria española de eficiencia energética con el valor añadido que supone la investigación básica aplicada en sus productos y servicios.

Los objetivos más significativos son:

- Favorecer la colaboración entre los sectores público, industrial y científico para fomentar la I+D+i en eficiencia energética.
- Recomendar propuestas de acciones a los diversos sectores en el campo de la I+D+i para promover la eficiencia energética.
- Aprovechamiento óptimo de recursos evitando duplicidades y favoreciendo las sinergias.
- Nuevos estándares en eficiencia energética
- Promover la tecnología española en eficiencia energética en los foros que corresponda.
- Analizar la situación actual y definir estrategias de futuro.

Plataforma Tecnológica Española de Geotermia²⁸

GEOPLAT tiene como objetivo proporcionar un marco en el que todos los sectores implicados en el desarrollo de la geotermia, liderados por la industria, trabajen conjunta y coordinadamente para conseguir la implantación comercial de esta fuente de energía renovable y su crecimiento continuo de forma competitiva y sostenible.

La Plataforma Tecnológica Española de Geotermia (GEOPLAT) tiene por objeto principal la identificación y desarrollo de estrategias sostenibles para la promoción y comercialización de la energía geotérmica en España.

GEOPLAT abarca todas las actividades de I+D+i tanto en lo referente a la identificación y evaluación de los recursos, como a las tecnologías de aprovechamiento y usos de esta energía renovable. Los aspectos de sostenibilidad y marco regulatorio son considerados dentro de todas las actividades de la Plataforma, así como la relación y colaboración con otras Plataformas afines, tanto nacionales como de la Unión Europea.

Los objetivos específicos principales son:

- Proporcionar un marco en el que todos los sectores implicados en el desarrollo de la geotermia, liderados por la industria, trabajen conjunta y coordinadamente para conseguir la implantación comercial de esta fuente de energía renovable y su crecimiento continuo de forma competitiva y sostenible.

²⁸. www.geoplat.org

- Analizar la situación actual de la geotermia en España considerando todas las etapas de la cadena de valor, desde los diferentes tipos de recursos hasta su uso final, pasando por todas las tecnologías que permiten su aprovechamiento.
- Detectar las necesidades en la I+D+i y recomendar la financiación en investigación en áreas estratégicas para todo el sector de la energía geotérmica, considerando todas las etapas y tecnologías implicadas en el proceso.

Red Tecnológica Española de Robótica²⁹ (HISPAROB)

La Plataforma Tecnológica Española de Robótica, HispaRob, aborda la necesidad de potenciar la robótica en nuestro país. Pretende promover y fomentar iniciativas orientadas a la creación de productos y servicios robóticos comercializables y útiles para la sociedad.

Este planteamiento hace que HispaRob sea un organismo diferenciador y complementario a las actividades que llevan a cabo diversas asociaciones sectoriales, redes de investigadores, organismos de prospectiva tecnológica y plataformas nacionales.

El objetivo principal de la Plataforma es mejorar la posición competitiva española en el mercado mundial y europeo. Un paso imprescindible para ello es potenciar la capacidad tecnológica de las empresas españolas del sector. Se pretende coordinar los esfuerzos en I+D+i entre las empresas y organismos públicos (universidad, OPIs, etc.), estableciendo prioridades de investigación acordes con las necesidades de la industria y de la sociedad y orientando iniciativas concretas de cara a la transferencia de tecnología a la sociedad. Este planteamiento hace que la plataforma sea diferenciadora y complementaria con las actividades que llevan a cabo diversas asociaciones sectoriales, redes de investigadores, organismos de prospectiva tecnológica y plataformas nacionales o regionales.

Los objetivos específicos que se propone la Plataforma Tecnológica se pueden resumir en las siguientes actuaciones:

- Coordinar iniciativas para la integración de los esfuerzos investigadores con la creación de productos y servicios robóticos comercializables y útiles para la sociedad.
- Promover la generación de proyectos de investigación en cooperación financiados por la administración nacional (regionales o de los ministerios) o europea (programa marco) o por entidades privadas.
- Análisis de las aplicaciones relacionadas con la robótica que serán útiles para la sociedad y que constituyen una oportunidad de negocio.

²⁹. www.hisparob.es

- Análisis de las tecnologías en las que es posible invertir esfuerzos para potenciar o generar liderazgo a nivel mundial. La definición de estas tecnologías es estratégico para minimizar la dependencia tecnológica de nuestro país.
- HispaRob pretende ser un foro abierto de encuentro de empresas, universidades y centros de investigación, centros tecnológicos y asociaciones de todo tipo, así como de las distintas administraciones con interés en la Robótica. Así mismo, HispaRob pretende coordinar sus actividades con otras redes y plataformas tecnológicas nacionales afines y con otras asociaciones profesionales.
- Coordinación a nivel europeo con la plataforma EUROP y otros organismos y programas. El propósito de este objetivo es tener, por un lado, acciones coordinadas a nivel nacional con la plataforma EUROP y, por otro, transmitir a nuestra administración las líneas de actuación a nivel europeo.
- Orientar a los gestores nacionales de la administración (ministerios,...) en la definición y desarrollo de sus programas y políticas.
- Atraer a los emprendedores a que dirijan sus inversiones de capital en iniciativas de I+D relacionadas con la robótica.
- Concienciar e informar objetivamente de la importancia y el potencial de la robótica en la sociedad. Transmitir la importancia de dedicar esfuerzos en I+D, como inversión de futuro con resultados ciertos.
- Como consecuencia de los objetivos anteriores se espera contribuir a la generación de empleo y la creación de empresas de base tecnológica.

Plataforma Tecnológica del Hogar Digital³⁰

Conscientes de la importancia que cobrará en los próximos años la incorporación de las nuevas tecnologías en el ámbito doméstico, ASIMELEC ha puesto en marcha, en colaboración con el Ministerio de Innovación, la Plataforma Tecnológica del Hogar Digital.

El principal objetivo de la Plataforma es liderar y desarrollar la I+D+i en materia de Hogar Digital que se realiza en España. Para ello se cuenta con la valiosa experiencia que en este campo atesora la Comisión Multisectorial del Hogar Digital de ASIMELEC, en la que se agrupan las principales empresas y entidades del sector.

Las áreas principales son:

- Definición de la Agenda Estratégica de Investigación, que guíe las prioridades en materia de I+D+i en el campo del Hogar Digital.
- Intensificación de las labores de prospección tecnológica, a nivel nacional e internacional.

³⁰. <http://pthd.ametic.es/Events/EventDetail.aspx?ID=254>

- Difusión de las actividades de I+D+i de las empresas que se incorporen a la Plataforma Tecnológica.
- Favorecer la participación de las empresas en consorcios nacionales e internacionales para la realización de proyectos de I+D+i en programas nacionales e internacionales de investigación: VII Programa Marco, Plan Nacional de I+D+i, etc.
- Posicionar a la plataforma como el interlocutor nacional válido en los foros internacionales relacionados con el Hogar Digital.

Las principales ventajas principales para las empresas participantes:

- La plataforma puede convertirse en un vivero de proyectos de I+D+i que puedan optar a financiación pública a todos los niveles administrativos: Europeo, nacional y autonómico.
- La plataforma dará mayor visibilidad a los centros de investigación, públicos y privados, y Universidades.
- La plataforma permitirá planificar las actividades de I+D+i, facilitando el *networking* y la colaboración entre empresas.
- La plataforma permitirá adaptar las investigaciones a las necesidades detectadas: planificación de la demanda temprana.
- La plataforma permitirá una mejor coordinación estratégica y un acceso coordinado a fondos públicos destinados a la investigación, pudiendo orientar a la Administración Pública en la definición de los programas de ayudas a proyectos de investigación.

Recomendación de la Comunicación del 97

Fomentar las inversiones inmateriales

Medidas relacionadas con la tecnología:

- Orientar la I+D en el sector, a todos los niveles, hacia el proceso de construcción, los aspectos de gestión, los métodos de construcción y la sostenibilidad ambiental (tanto en términos de materiales como de obras acabadas).

Desarrollar la cooperación industrial

- Favorecer el trabajo en equipo y la cooperación entre todas las partes implicadas en el proceso de construcción.
- Promover la creación de redes y de “cuasiempresas” (redes de empresas a largo plazo) entre las pequeñas empresas, lo que les permitirá, entre otras cosas, intercambiar ideas, información y servicios comunes de tipo administrativo, comercial o de tecnología de la información, o integrarse en redes de empresas más grandes.
- Promover el uso de acuerdos a largo plazo entre la industria las autoridades públicas como instrumento de importancia para intensificar la cooperación, orientar la I+D, tener en cuenta las consideraciones ambientales y fomentar la eficacia energética.

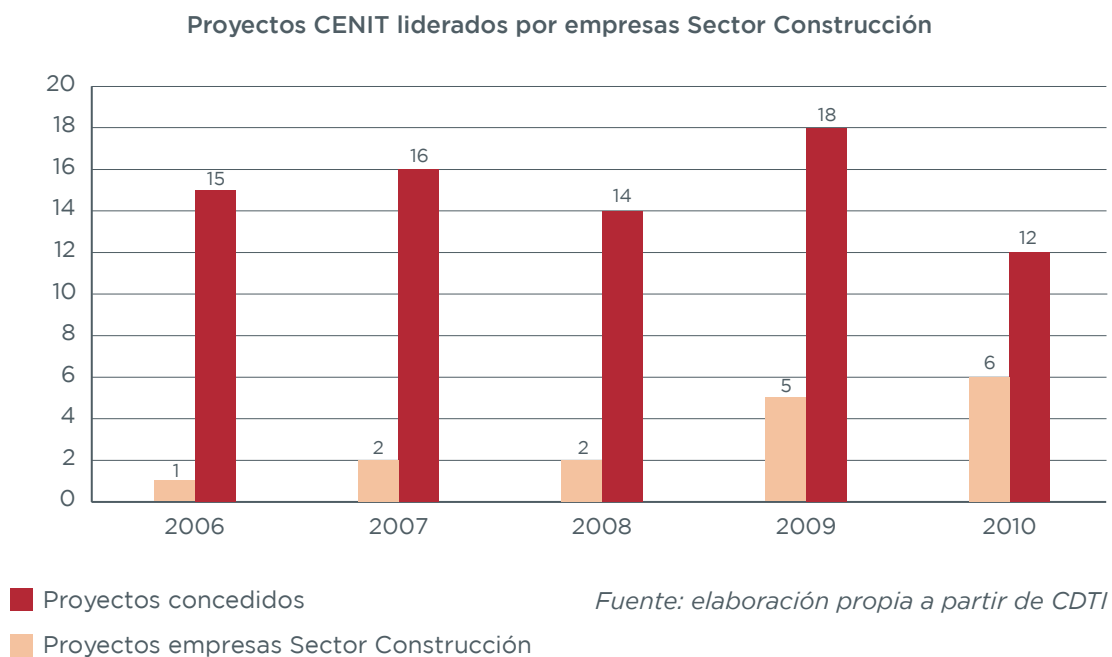
Modernizar la función de las autoridades públicas

- Fomentar y facilitar sistemas de financiación de la infraestructura basados en asociaciones público privadas. Una de estas medidas debería ser la publicación de directrices que clarifiquen la aplicación de las directivas sobre contratación pública a los contratos de infraestructura, como las asociaciones público privadas de las redes transeuropeas.

- **Programa Nacional de Cooperación Público Privada (Subprograma Consorcios Estratégicos nacionales de Investigación Técnica, CENIT)**

Entre 2006 y 2010, se han financiado 75 proyectos con 1.071 millones de euros comprometidos en forma de subvención y una inversión total movilizada de 2.298 millones de euros. En total, han participado más de 1.250 empresas y más de 1.580 grupos de investigación.

La evolución de proyectos concedidos dentro del Subprograma CENIT, relacionados con el sector de la construcción y liderados por empresas ligadas a dicho sector viene recopilada en el siguiente gráfico:



En el año 2011 este Subprograma ha sido sustituido por el Programa INN-PRONTA, dirigido primordialmente a la investigación industrial.

Recomendación de la Comunicación del 97

Fomentar las inversiones inmateriales

Medidas relacionadas con la tecnología:

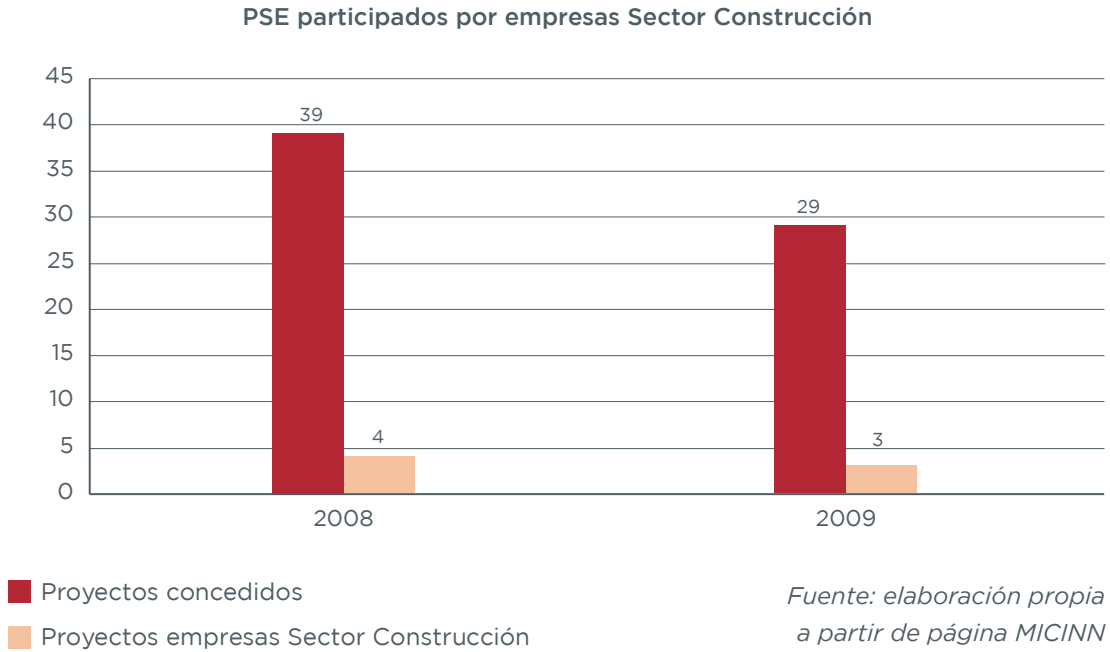
- Dotarse de una estrategia para el uso y el fomento de materiales de construcción respetuosos del medio ambiente, tecnologías de alto rendimiento energético y un mejor aislamiento acústico a fin favorecer la vivienda sostenible.
- Orientar la I+D en el sector, a todos los niveles, hacia el proceso de construcción, los aspectos de gestión, los métodos de construcción y la sostenibilidad ambiental (tanto en términos de materiales como de obras acabadas).

Desarrollar la cooperación industrial

- Favorecer el trabajo en equipo y la cooperación entre todas las partes implicadas en el proceso de construcción.
- Promover el uso de acuerdos a largo plazo entre la industria las autoridades públicas como instrumento de importancia para intensificar la cooperación, orientar la I+D, tener en cuenta las consideraciones ambientales y fomentar la eficacia energética.
- Promover la creación de redes y de “cuasiempresas” (redes de empresas a largo plazo) entre las pequeñas empresas, lo que permitirá, entre otras cosas, intercambiar ideas, información y servicios comunes de tipo administrativo, comercial o de tecnología de la información, o integrarse en redes de empresas más grandes.

- Programa de Cooperación Público Privada (Subprograma Apoyo a Proyectos Singulares Estratégicos, PSE)

La evolución de la participación de empresas del Sector Construcción se recopila en el siguiente gráfico:



Recomendación de la Comunicación del 97

Fomentar las inversiones inmateriales

Medidas relacionadas con la tecnología:

- Estudiar medios alternativos para garantizar un incremento de la inversión en I+D.
- Dotarse de una estrategia para el uso y el fomento de materiales de construcción respetuosos del medio ambiente, tecnologías de alto rendimiento energético y un mejor aislamiento acústico a fin favorecer la vivienda sostenible.
- Orientar la I+D en el sector, a todos los niveles, hacia el proceso de construcción, los aspectos de gestión, los métodos de construcción y la sostenibilidad ambiental (tanto en términos de materiales como de obras acabadas).

Desarrollar la cooperación industrial

- Favorecer el trabajo en equipo y la cooperación entre todas las partes implicadas en el proceso de construcción.
- Promover el uso de acuerdos a largo plazo entre la industria las autoridades públicas como instrumento de importancia para intensificar la cooperación, orientar la I+D, tener en cuenta las consideraciones ambientales y fomentar la eficacia energética.

- Programa Internacionalización de la I+D (Subprograma de apoyo a la participación de empresas en programas internacionales de I+D INTEREMPRESAS INTERNACIONAL)

La evolución de la participación de empresas del sector de la Construcción se recopila en el siguiente gráfico:



Recomendación de la Comunicación del 97

Fomentar las inversiones inmateriales

Medidas relacionadas con la tecnología:

- Estudiar medios alternativos para garantizar un incremento de la inversión en I+D.
- Dotarse de una estrategia para el uso y el fomento de materiales de construcción respetuosos del medio ambiente, tecnologías de alto rendimiento energético y un mejor aislamiento acústico a fin favorecer la vivienda sostenible.
- Orientar la I+D en el sector, a todos los niveles, hacia el proceso de construcción, los aspectos de gestión, los métodos de construcción y la sostenibilidad ambiental (tanto en términos de materiales como de obras acabadas).

Desarrollar la cooperación industrial

- Favorecer el trabajo en equipo y la cooperación entre todas las partes implicadas en el proceso de construcción.
- Promover el uso de acuerdos a largo plazo entre la industria las autoridades públicas como instrumento de importancia para intensificar la cooperación, orientar la I+D, tener en cuenta las consideraciones ambientales y fomentar la eficacia energética.

• Programa de Apoyo a Agrupaciones Empresariales Innovadoras

Desde su puesta en marcha hasta la actualidad, se han creado diferentes AEI relacionadas, directa o indirectamente con el sector de la construcción (sectores de cerámica, energía, madera, metal y caucho). En el Registro de AEI del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio figuran las siguientes:

- Agrupación Empresarial Innovadora - AEI del Sector Industrial de Cerámica Estructural. Está formada por fabricantes de productos cerámicos, de bienes de equipo (empresas de ingeniería y desarrollo de maquinaria), Universidades y Centros Tecnológicos y Laboratorios Acreditados.
- Asociación Española de Fabricantes de Pavimentos y Azulejos Cerámicos (ASCER)³¹. Agrupa a 123 empresas productoras de cerámica (baldosas) que representan más del 80% de las empresas fabricantes de cerámica plana de España.

³¹. www.ascer.es

- AEI Energía y Medioambiente Sostenible de Galicia. Reúne a 10 empresas de energías (eólica, solar, medioambientales), 2 asociaciones, 3 universidades y 2 fundaciones.
- Asociación AEI-Clúster Ricam. Agrupa a empresas de las energías renovables, medio ambiente y recursos hídricos de Canarias, así como a federaciones empresariales FEMEPA y FEMETE.
- Asociación Clúster Solar de Navarra. Representa a 19 empresas de energía solar de la Comunidad de Navarra.
- Asociación Española de Valorización Energética de la Biomasa³². Este clúster agrupa a más de 180 empresas dedicadas al desarrollo del sector de la bioenergía, así como organismos públicos, como ayuntamientos.
- Clúster de Eficiencia Energética de Catalunya (CEEC)³³. Está constituida por un 35% de empresas de consultoría, un 23% de empresas de equipamiento, un 20% de empresas gestoras de energía y por la administración en un 2%.
- Clúster de Energía Solar Fotovoltaica de Castilla y León³⁴. Agrupa a empresas fabricantes de paneles solares 6 empresas (38% clúster), a 4 centros de investigación y desarrollo y a 3 universidades.
- Clúster de Fabricantes de Grifería y Empresas Auxiliares de Cataluña³⁵. Es una asociación de 38 empresas fabricantes de grifería y auxiliares.
- Agrupación Empresarial Innovadora de Fabricantes de Muebles y Afines de la Región de Murcia³⁶. Agrupación de 16 empresas del sector de mueble y afines y dos universidades, una asociación, un centro tecnológico.
- Agrupación Empresarial Clúster de la Madera de Galicia Asociación de empresas, centros de investigación y universidades para el desarrollo del sector de la madera en Galicia.
- Agrupación de Empresas para la Innovación del Metalmecánico Extremeño³⁷. Aclumex representa una asociación empresarial de empresas relacionadas con el sector metal/mecánico
- Agrupación Empresarial Innovadora de Fabricantes de Puertas y Productos de Madera para la Construcción y Afines. Engloba a empresas productoras de puertas y productos afines, representando el 70% de la producción nacional de puertas y el 15% de la exportación de productos de madera.

³². www.avebiom.org

³³. www.clustereficiencia.org

³⁴. www.cylsolar.com

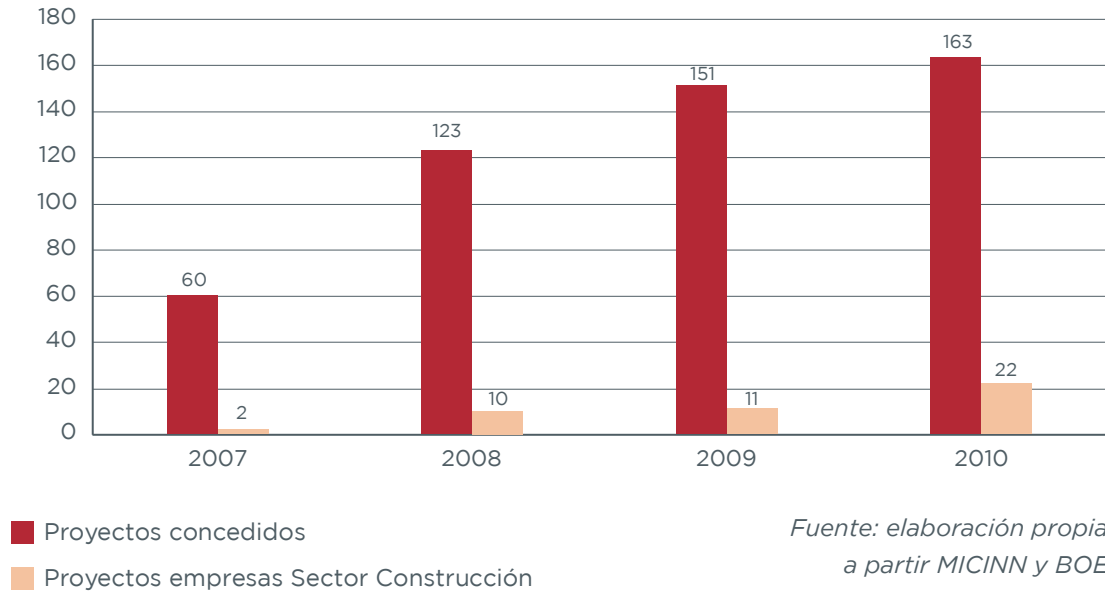
³⁵. www.clustergriferia.com

³⁶. www.amueblacooperacion.es

³⁷. www.aclumex.com

A continuación se representa gráficamente el porcentaje de proyectos de empresas del Sector de la Construcción beneficiadas del programa de Agrupaciones Empresariales Innovadoras.

Apoyo a Agrupaciones Empresariales Innovadoras (AEI)



Recomendación de la Comunicación del 97

Fomentar las inversiones inmateriales

Medidas relacionadas con la gestión:

- Promover una mejor gestión del sector de la construcción:
- Favorecer el uso generalizado de mejores prácticas y técnicas de gestión y de evaluación de riesgos a través de todo el proceso con objeto de reducir los factores de incertidumbre y crear las condiciones aptas para un aumento de la productividad.

Otras medidas:

- Determinar los ámbitos clave de competitividad a los que podría aplicarse la evaluación comparativa para medir el rendimiento de subsectores y empresas, lo que podría contribuir a cuantificar las posibles ventajas derivadas de las mejoras introducidas en el proceso de construcción.

Desarrollar la cooperación industrial

- Favorecer el trabajo en equipo y la cooperación entre todas las partes implicadas en el proceso de construcción.
- Promover la creación de redes y de “cuasiempresas” (redes de empresas a largo plazo) entre las pequeñas empresas, lo que les permitirá, entre otras cosas, intercambiar ideas, información y servicios comunes de tipo administrativo, comercial o de tecnología de la información, o integrarse en redes de empresas más grandes.
- Promover el uso de acuerdos a largo plazo entre la industria las autoridades públicas como instrumento de importancia para intensificar la cooperación, orientar la I+D. tener en cuenta las consideraciones ambientales y fomentar la eficacia energética.

Modernizar la función de las autoridades públicas

- Fomentar y facilitar sistemas de financiación de la infraestructura basados en asociaciones público privadas. Una de estas medidas debería ser la publicación de directrices que clarifiquen la aplicación de las directivas sobre contratación pública a los contratos de infraestructura, como las asociaciones público privadas de las redes transeuropeas.

3.4 Formación y empleo

3.4.1 Formación y empleo

Las recomendaciones analizadas se refieren a cuatro puntos fundamentales:

1. Propiciar una mejora de las condiciones de empleo en el sector de la construcción y mejorar la imagen del sector en general
2. Fomentar un crecimiento sustancial y sostenido del nivel y calidad de la educación y la formación en todos los niveles del sector
3. Incentivar la elaboración de definiciones de cualificaciones y competencias que supriman los obstáculos al reconocimiento mutuo de trabajadores entre Estados miembros y faciliten la movilidad, la adaptación y la aptitud para ocupar un empleo
4. Promover la función de los interlocutores sociales como agentes de fomento de la competitividad y la optimización de la correspondencia entre la oferta y la demanda de la competencias.

3.4.2 Condiciones de trabajo

Propiciar una mejora de las condiciones de empleo en el sector de la construcción y mejorar la imagen del sector en general:

- *Favorecer modelos de empleo estable para los trabajadores de la construcción y ofrecer seguridad en el empleo, manteniendo al mismo tiempo la flexibilidad y la movilidad, es decir, tratar de elevar el nivel de salarios y condiciones paralelamente a una mejora de la educación y la formación y un aumento de la productividad.*

La Comunicación de la Comisión de 1997 identificaba algunos de los problemas que tiene planteado el sector de la construcción en materia de empleo y que, catorce años después, continúan representando carencias importantes del sector.

La Comunicación afirmaba que “en comparación con otros sectores, los niveles de empleo por cuenta propia y de trabajo temporal, a tiempo parcial u ocasional son elevados y mantienen su tendencia al alza”.

Asimismo, establecía que “para invertir esa tendencia, el sector debe aumentar los niveles de los salarios y las condiciones de trabajo, especialmente en los países de salarios bajos, mejorando la cualificación y la formación y acrecentando la productividad. Sin embargo, se ha de mantener un equilibrio entre el nivel de protección y prestaciones del empleo y la necesidad de flexibilidad y movilidad de la mano de obra. Los costes salariales indirectos deben mantenerse bajos, sobre todo en el extremo inferior de la escala salarial, a fin de promover el empleo fijo.”

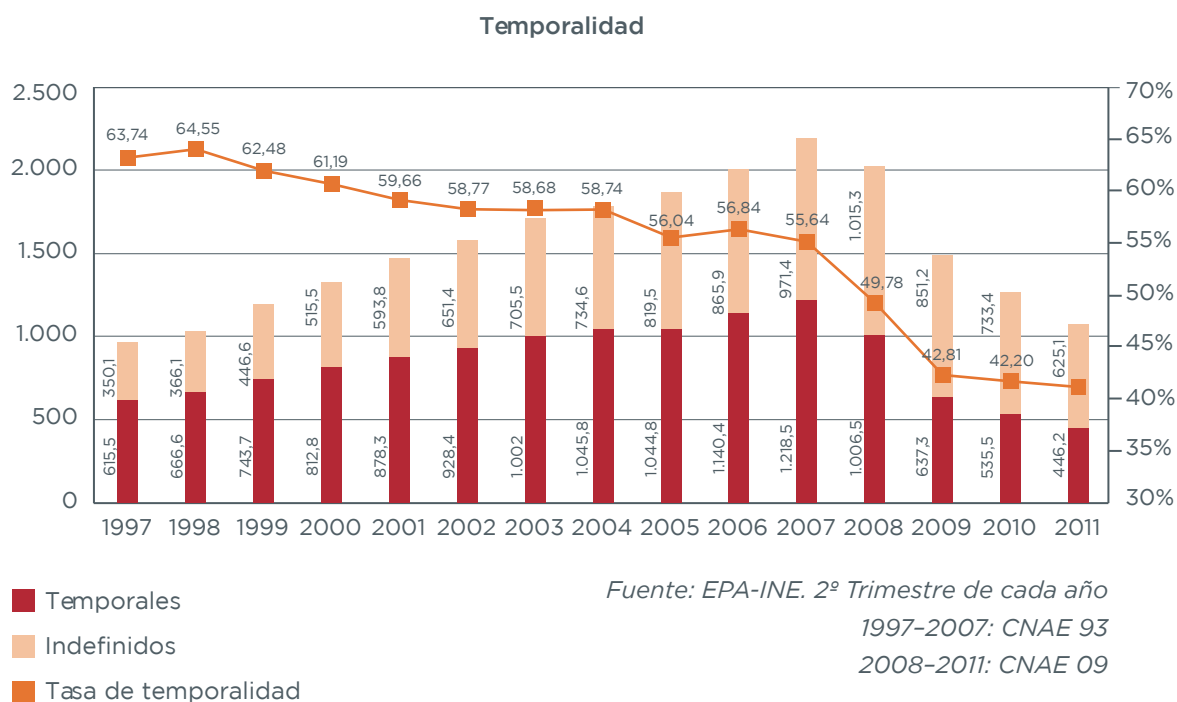
A la vista de lo anterior, y de acuerdo con el texto concreto de la recomendación, se pueden diferenciar distintos aspectos en los que incidir de cara a mejorar la vertiente de los recursos humanos como elemento que incide en la competitividad del sector de la construcción. Estos son:

- La estabilidad en el empleo y la mejora de las condiciones de trabajo, teniendo en cuenta las particularidades del sector.
- La mejora de la educación y la formación, aspecto que se abordará en otro apartado.
- La mejora de la productividad.

a. Estabilidad en el empleo

Las peculiaridades propias de la actividad constructora hacen que se tasa de temporalidad se sitúe en niveles muy superiores al conjunto de la economía. Así, en el período considerado en este estudio, 1997-2011, el promedio de temporalidad entre los asalariados fue del 55,5%, si bien se produjo un descenso continuado a lo largo de estos catorce años hasta situarse en valores cercanos al 42% en 2011. No obstante, las mayores reducciones se produjeron en el período 2008-2011, coincidiendo con la crisis del sector.

La diferencia que se establece entre el sector de la construcción y el conjunto de economía, en términos de temporalidad, se cifra en 16,13 puntos. Ha de tenerse en cuenta que la comparación se establece en el nivel más bajo de temporalidad del total de la economía -25,5%- , dado que la crisis ha provocado una reducción en la contratación temporal, debido a que son los trabajadores con contrato temporal los primeros en perder su empleo.



La reducción de la temporalidad en este sector ha sido una constante que se ha reflejado en la negociación colectiva. Así, desde la firma del primer Convenio General del Sector de la Construcción se estableció la figura del Contrato Fijo de Obra, que supone la adaptación a este sector del contrato de obra o servicio determinado, regulado con carácter general en el artículo 15 del Estatuto de los Trabajadores.

La regulación de esta modalidad de contrato en el Convenio General del Sector de la Construcción fue modificada en marzo de 2011, para adaptarla a lo establecido en la Ley de Medidas Urgentes para la Reforma del Mercado Laboral (Ley 35/2010 de 17 de septiembre), y establece los siguientes aspectos:

1. Reconoce la capacidad de la negociación colectiva de ámbito estatal para adaptar al sector de la construcción el contrato de obra o servicio determinado, de acuerdo con lo recogido en la disposición adicional primera, apartado 2 de la Ley 35/2010, de 17 de septiembre, de Medidas Urgentes para la Reforma del Mercado de Trabajo y la disposición adicional tercera de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, Reguladora de la Ley de la Subcontratación en el Sector de la Construcción.
2. Este contrato, formulado siempre por escrito, se concierta con carácter general para una sola obra, con independencia de su duración, y terminará cuando finalicen los trabajos del oficio y categoría del trabajador en dicha obra.

Sin embargo, manteniéndose el carácter de único contrato, el personal fijo de obra, sin perder dicha condición, podrá prestar servicios a una misma empresa en distintos centros de trabajo de una misma provincia, siempre que exista acuerdo expreso para cada uno de los distintos centros sucesivos, durante un periodo máximo de tres años consecutivos, salvo que los trabajos de su especialidad en la última obra se prolonguen más allá de dicho término. El trabajador devengará los conceptos compensatorios que correspondan por sus desplazamientos.

3. Teniendo en cuenta la especial configuración del sector de la construcción y sus necesidades, no se producirá sucesión de contratos por la concertación de diversos contratos fijos de obra para diferentes puestos de trabajo en el sector.

Por lo tanto la contratación, con o sin solución de continuidad, para diferente puesto de trabajo mediante dos o más contratos fijos de obra con la misma empresa o grupo de empresas en el periodo y durante el plazo establecido en el artículo 15.5 Estatuto de los Trabajadores -contratados durante un período de 24 meses o más en un plazo de 30 meses-, no comportará la adquisición de la condición establecida en dicho precepto.

4. El cese de los trabajadores deberá producirse cuando la realización paulatina de las correspondientes unidades de obra hagan innecesario el número de los contratados para su ejecución, debiendo reducirse este de acuerdo con la disminución real del volumen de obra realizada.

Este cese deberá comunicarse por escrito al trabajador con una antelación de 15 días naturales. No obstante el empresario podrá sustituir este preaviso por una indemnización equivalente a la cantidad correspondiente a los días de preaviso omitidos calculada sobre los conceptos salariales de las tablas del Convenio aplicable.

5. En el supuesto de paralización temporal de una obra, por causa imprevisible para el empresario y ajena a su voluntad, se considerará como terminación de obra y se producirá el cese mencionado en el apartado anterior, a excepción del preaviso.

No obstante, el empresario contrae la obligación de ofrecer de nuevo un empleo al trabajador cuando las causas de paralización de la obra hubieran desaparecido, obligación que desaparecerá cuando la paralización se convierta en definitiva.

6. Se establece una indemnización por cese del 7 por 100 calculada sobre los conceptos salariales de las tablas del Convenio aplicables devengados durante la vigencia del contrato.

Esta modalidad de contratación tiene la importante virtualidad de ser pactada en convenio colectivo, además aporta mayor estabilidad en el empleo a los trabajadores del sector de la construcción, en la medida en que adapta la modalidad general del contrato por obra o servicio a la realidad de las obras de construcción, dado que si bien es cierto que estas tienen una duración determinada, también lo es que las empresas realizan, consecutivamente, diferentes obras.

Por otra parte, introduce mejoras en la indemnización por cese, cifrándolo en un 7% de los conceptos salariales, frente a los 8 días por año trabajado establecido en el Estatuto de los Trabajadores. Esta indemnización por finalización de contrato se extiende también al resto de contratos de duración determinada, por circunstancias de la producción o por interinidad.

El convenio recoge otras estipulaciones que guardan relación con las modalidades de contratación y la estabilidad en el empleo, como son:

- Cuando se incremente el volumen de trabajo o se considere necesario aumentar el número de personas que realicen un determinado trabajo o presten un servicio podrá concertarse un contrato de duración determinada cuya duración máxima será de doce meses en un periodo de dieciocho meses, computándose dicha duración desde que se produzca la causa que justifica su celebración.
- Limitación absoluta o relativa para la celebración de contratos de puesta a disposición de trabajadores de Empresas de Trabajo Temporal en el sector de la construcción, estableciendo las ocupaciones, puestos de trabajo o tareas sobre las que existe dicha limitación.
- Disposiciones sobre el contrato para la formación

Hoy por hoy, el contrato “fijo de obra” es la modalidad contractual más utilizada en el sector. Si tomamos como referencia la Estadística de Contratos del Ministerio de Trabajo e Inmigración, en el período 2001-2011, el 75,5% de los contratos suscritos en el sector de la construcción fueron de obra o servicio determinado, como se refleja en el siguiente cuadro.

La segunda modalidad de contrato más utilizada en el sector es el Eventual por circunstancias de la producción, que supone, como media, en torno al 16%, y, a mucha distancia, el contrato para la formación con el 1%.

NÚMERO DE CONTRATOS REALIZADOS POR MODALIDADES DE CONTRATACIÓN										
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Duración indefinida	93.242	99.451	105.411	123.493	142.462	253.729	248.532	178.746	121.913	108.711
Duración temporal	1.967.905	2.046.699	2.132.687	2.357.684	2.516.260	2.676.458	2.566.612	1.941.021	1.527.577	1.354.030
Obra o servicio	1.532.036	1.646.265	1.730.254	1.917.909	1.999.227	2.163.648	2.075.521	1.574.773	1.259.626	1.115.964
Eventuales por circunstancias de la producción	313.334	346.934	346.579	380.485	460.659	455.004	442.131	333.222	245.069	218.101
Interinidad	6.953	9.101	9.123	10.748	11.668	13.165	7.063	5.625	6.351	6.549
Prácticas	7.655	8.400	8.400	9.488	9.944	10.269	9.093	5.895	3.549	3.011
Formación	27.782	23.374	24.151	27.082	28.310	27.474	25.473	14.222	6.525	5.253
Minusválidos	1.126	838	818	972	1.111	1.295	1.491	949	684	575
Sustitución por jubilación a los 64 años	131	91	79	121	127	118	173	177	167	132
Relevo		154	335	634	991	1.714	1.853	2.305	2.065	1.370
Jubilación parcial		136	357	636	920	1.541	1.590	2.096	2.096	1.679
Otros	84.888	11.406	12.591	9.609	3.303	2.230	2.224	1.757	1.445	1.396
Total	2.061.447	2.146.150	2.238.098	2.481.177	2.658.722	2.930.187	2.815.144	2.119.767	1.649.490	1.462.741

Fuente: Ministerio de Trabajo e Inmigración. Anuarios de Estadísticas Laborales

Mencionar también en relación con la estabilidad en el empleo que la Ley 32/2006, de 18 de octubre, Reguladora de la Subcontratación en el sector de la construcción establece que las empresas cuya actividad consista en ser contratadas o subcontratadas habitualmente para la realización de trabajos en obras del sector de la construcción deberán contar, con un número de trabajadores contratados con carácter indefinido que no será inferior al 30 %.

b. Nivel de salarios

De acuerdo con la articulación de la negociación colectiva establecida en el Convenio General del Sector de la Construcción, corresponde a los convenios de ámbito provincial, o en su caso de Comunidad Autónoma, el establecimiento de la cuantía del salario, si bien a nivel estatal se regulan la estructura de las percepciones económicas, las revisiones salariales y la retribución mínima anual por niveles, de acuerdo con el sistema de Clasificación Profesional establecido.

Así, la remuneración de los trabajadores del sector de la construcción consta de los siguientes conceptos:

- Salario base.
- Gratificaciones extraordinarias.
- Pluses salariales, en los que se consideran incluidos todos los complementos que se pacten en cada convenio que constituyan contraprestación directa del trabajo.
- Pluses extrasalariales, que engloban los que se pacten en cada convenio con carácter indemnizatorio de gastos originados al trabajador por la prestación de su trabajo, tales como distancia, transporte, recorrido, herramientas y ropa de trabajo.

La suma del salario base y las gratificaciones extraordinarias supondrá entre el 65 y el 75% del total anual de las tablas del Convenio para cada categoría o nivel retributivo. Por su parte, el total de los pluses extrasalariales estará comprendido entre el 5% y el 7% de dicho total anual.

Como se ha mencionado anteriormente, desde 2007 el Convenio Estatal establece una remuneración bruta mínima anual para cada uno de los niveles que se cifra en las siguientes cuantías:

Aquellos Convenios provinciales que establezcan en sus tablas salariales importes de retribución anual inferiores a la mencionada remuneración mínima bruta anual, dispondrán hasta el 31 de diciembre del año 2011 para la adaptación necesaria de las mismas.

SALARIO MÍNIMO FIJADO EN CONVENIO						
Nivel	Ocupaciones	2007	2008	2009	2010	2011
XII	Peón Ordinario, Limpiador	13.500,00	13.891,50	14.211,00	14.850,50	15.073,26
XI	Especialistas de 2ª Peón Especializado	13.702,50	14.099,87	14.424,17	15.073,26	15.299,36
X	Auxiliar de Laboratorio, Vigilante, Almacenero, Enfermero, Cobrador, Guarda-Jurado, Ayudantes de Oficio, Especialistas de 1ª	13.908,03	14.311,36	14.640,52	15.299,35	15.528,84
IX	Auxiliar Administrativo, Ayudante Topográfico, Auxiliar de Organización, Vendedores, Conserje, Oficial 2ª de Oficio	14.116,65	14.526,03	14.860,13	15.528,84	15.761,77
VIII	Oficial Administrativo de 2ª, Corredor de Plaza, Oficial 1ª de Oficio, Inspector de Control Señalización y Servicios, Analista de 2ª	14.328,39	14.743,91	15.083,02	15.761,76	15.998,19
VII	Delineante de 2ª, Técnico de Organización de 2ª, Práctico Topografía de 2ª, Analista de 1ª, Viajante, Capataz, Especialista de Oficio	14.543,31	14.965,07	15.309,26	15.998,18	16.238,15
VI	Oficial Administrativo de 1ª, Delineante de 1ª, Jefe o Encargado de Taller, Encargado de Sección de Laboratorio, Escultor de Piedra y Mármol, Práctico de Topografía de 1ª, Técnico de Organización de 1ª	14.761,45	15.189,53	15.538,89	16.238,14	16.481,71
V	Jefe Administrativo de 2ª, Delineante Superior, Encargado General de Obra, Jefe de Sección de Organización Científica del Trabajo de 2ª, Jefe de Compras	14.982,87	15.417,37	15.771,97	16.481,71	16.728,94
IV	Jefe de Personal, Ayudante de Obra, Encargado General de Fábrica, Encargado General	15.207,61	15.648,63	16.008,55	16.728,93	16.979,87
III	Personal Titulado Medio, Jefe Administrativo 1ª, Jefe Sec. Org. 1ª	15.435,72	15.883,36	16.248,67	16.979,86	17.234,56
II	Personal Titulado Superior	15.667,25	16.121,60	16.492,40	17.234,55	17.493,07

Como se puede observar en la tabla siguiente, existe una gran dispersión en los salarios que reciben los trabajadores dependiendo de la provincia en que desarrollen su actividad. Dicha tabla incluye los salarios brutos anuales de cuatro categorías profesionales: Titulado superior, Oficial de 1ª, Oficial Administrativo de 1ª y Peón ordinario.

No se reflejan los salarios de cinco provincias -Cádiz, Córdoba, Guipúzcoa, Málaga y Sevilla- que no han actualizado las retribuciones desde 2008.

SALARIO ANUAL POR CATEGORÍA (EN EUROS)				
Provincia	Oficial Administrativo 1ª	Oficial de 1ª	Peón ordinario	Titulado superior
Álava (*)	23.600,25	23.864,87	21.040,93	30.518,22
Albacete	22.534,62	20.781,78	18.688,66	29.850,90
Alicante	20.696,71	18.034,68	17.881,71	29.998,25
Almería	19.020,86	18.302,26	17.360,08	25.339,24
Asturias	20.711,07	19.766,30	18.114,05	26.712,10
Ávila	16.482,10	15.999,42	15.075,22	28.319,40
Badajoz	15.852,77	15.561,82	15.058,49	18.767,79
Baleares	23.218,43	19.445,64	15.591,45	46.668,24
Barcelona	23.865,93	24.331,96	20.719,07	31.312,94
Burgos	20.164,04	18.812,55	18.093,33	24.118,16
Cáceres	15.801,91	15.318,21	14.582,21	18.270,39
Cantabria	18.945,97	18.250,40	17.024,80	30.613,39
Castellón	18.267,23	17.318,48	15.307,21	25.101,15
Ceuta	18.338,27	17.865,68	17.353,24	18.585,74
Ciudad real	16.582,44	16.075,00	15.219,75	20.591,55
Coruña (a)	19.243,84	17.056,08	15.887,45	30.774,19
Cuenca	17.543,58	16.853,05	15.210,46	19.239,57
Girona	18.965,82	20.352,90	16.374,89	28.738,05
Granada	21.796,66	20.044,57	19.016,22	26.154,81
Guadalajara	18.901,94	17.980,69	16.080,36	26.446,99
Huelva (*)	20.980,91	19.462,02	17.195,00	24.570,20
Huesca	19.437,80	18.497,58	16.932,42	21.732,35
Jaén (*)	17.296,65	17.451,85	16.571,59	21.691,88
León	20.014,22	18.469,38	15.720,72	21.499,99
Lugo (*)	16.102,77	15.557,91	14.604,96	16.828,91
Lleida	17.109,33	17.356,00	14.815,67	25.502,56
Madrid	19.592,49	18.750,49	17.209,93	26.231,05
Melilla	17.063,85	15.204,34	14.414,55	20.779,62
Murcia	20.259,62	18.150,77	16.907,93	31.207,86
Navarra (*)	25.337,29	24.572,51	19.955,45	40.364,27
Ourense (*)	17.328,60	16.564,17	15.018,58	17.956,52
Palencia	16.481,71	15.998,20	15.073,27	17.493,06
Palmas (las) (*)	22.137,53	16.334,81	15.375,37	34.868,43
Pontevedra	17.687,19	17.250,53	11.233,61	24.852,67

Fuente: Gabinete Técnico de MCA-UGT

(*) Salarios del año 2010. A la fecha de cierre de este informe no han actualizado las tablas para 2011.

SALARIO ANUAL POR CATEGORÍA (EN EUROS) Cont.				
Provincia	Oficial Administrativo 1º	Oficial de 1º	Peón ordinario	Titulado superior
Rioja (la)	23.776,81	22.432,95	18.193,66	30.719,69
Salamanca	16.522,89	15.924,35	15.029,01	20.483,24
Segovia	18.624,86	17.342,29	15.508,88	20.832,64
Soria	17.899,76	16.592,74	15.162,56	24.655,82
Tarragona	22.296,51	20.598,74	17.587,03	34.922,07
Tenerife	22.650,70	15.646,04	14.997,50	39.167,00
Teruel	17.368,97	16.551,32	14.869,93	22.330,42
Toledo	17.338,97	16.245,99	15.143,75	23.978,88
Valencia	18.178,88	17.329,55	16.238,87	25.913,56
Valladolid	16.482,80	16.000,59	15.536,87	17.493,15
Vizcaya	25.050,44	24.401,97	20.307,38	31.164,43
Zamora	16.825,27	15.995,73	14.822,46	19.760,10
Zaragoza	25.076,68	23.372,41	19.301,84	38.597,87
Media Nacional	19.477,83	18.299,39	16.455,50	26.206,79

Fuente: Gabinete Técnico de MCA-UGT

A la vista de lo anterior, los salarios para cada categoría varían entre las siguientes bandas:

- Titulado superior: 16.828,91 – 46.668,24.
- Peón ordinario: 11.233,61 – 21.040,93.
- Oficial 1º: 15.204,34 – 24.572,51.
- Oficial Administrativo 1º: 15.801,91 – 25.337,29.

Esta dispersión se observa más claramente en la siguiente tabla donde se recoge la relación entre el salario de cada categoría y provincia respecto a la media nacional

% DEL SALARIO ANUAL RESPECTO A LA MEDIA NACIONAL				
Provincia	Oficial Administrativo 1º	Oficial de 1º	Peón ordinario	Titulado superior
Álava (*)	121,16	130,41	127,87	116,45
Albacete	115,69	113,57	113,57	113,91
Alicante	106,26	98,55	108,67	114,47
Almería	97,65	100,02	105,50	96,69
Asturias	106,33	108,02	110,08	101,93
Ávila	84,62	87,43	91,61	108,06
Badajoz	81,39	85,04	91,51	71,61
Baleares	119,20	106,26	94,75	178,08

Fuente: Gabinete Técnico de MCA-UGT

3. La competitividad en la industria de la construcción

% DEL SALARIO ANUAL RESPECTO A LA MEDIA NACIONAL (Cont.)				
Provincia	Oficial Administrativo 1ª	Oficial de 1ª	Peón ordinario	Titulado superior
Barcelona	122,53	132,97	125,91	119,48
Burgos	103,52	102,80	109,95	92,03
Cáceres	81,13	83,71	88,62	69,72
Cantabria	97,27	99,73	103,46	116,81
Castellón	93,78	94,64	93,02	95,78
Ceuta	94,15	97,63	105,46	70,92
Ciudad real	85,13	87,84	92,49	78,57
Coruña (a)	98,80	93,21	96,55	117,43
Cuenca	90,07	92,10	92,43	73,41
Girona	97,37	111,22	99,51	109,66
Granada	111,90	109,54	115,56	99,80
Guadalajara	97,04	98,26	97,72	100,92
Huelva (*)	107,72	106,35	104,49	93,76
Huesca	99,79	101,08	102,90	82,93
Jaén (*)	88,80	95,37	100,71	82,77
León	102,75	100,93	95,53	82,04
Lugo (*)	87,84	94,84	90,03	97,31
Lleida	82,67	85,02	88,75	64,22
Madrid	100,59	102,47	104,58	100,09
Melilla	87,61	83,09	87,60	79,29
Murcia	104,01	99,19	102,75	119,08
Navarra (*)	130,08	134,28	121,27	154,02
Ourense (*)	88,97	90,52	91,27	68,52
Palencia	84,62	87,42	91,60	66,75
Palmas (las) (*)	113,66	89,26	93,44	133,05
Pontevedra	90,81	94,27	68,27	94,83
Rioja (la)	122,07	122,59	110,56	117,22
Salamanca	84,83	87,02	91,33	78,16
Segovia	95,62	94,77	94,25	79,49
Soria	91,90	90,67	92,14	94,08
Tarragona	114,47	112,57	106,88	133,26
Tenerife	116,29	85,50	91,14	149,45
Teruel	89,17	90,45	90,36	85,21
Toledo	89,02	88,78	92,03	91,50
Valencia	93,33	94,70	98,68	98,88
Valladolid	84,62	87,44	94,42	66,75
Vizcaya	128,61	133,35	123,41	118,92
Zamora	86,38	87,41	90,08	75,40
Zaragoza	128,74	127,72	117,30	147,28
Media nacional	100,00	100,00	100,00	100,00

Fuente: Gabinete Técnico de MCA-UGT

Por otra parte, a lo largo del período analizado en el sector se ha mantenido una política de moderación salarial, con pequeñas mejoras del poder adquisitivo, y que se refleja en los incrementos pactados anualmente que se recogen en la siguiente tabla.

INCREMENTOS SALARIALES PACTADOS EN EL CONVENIO GENERAL (*)					
Año	Incremento inicial	Cláusula de garantía	IPC a 31 de diciembre	Importe cláusula	Incremento definitivo
1997	2,75	EXC IPC>2,75 Revisión de tablas	2,0	-	2,75
1998	2,30	EXC IPC>2,1 Revisión de tablas	1,4	-	2,30
1999	2,30	EXC IPC>1,8 Revisión de tablas	2,9	1,1	3,40
2000	2,45 IPCp + 0,45	EXC IPC>IPCp Revisión de tablas	4,0	2,0	4,45
2001	2,40 IPCp + 0,40	EXC IPC>IPCp Revisión de tablas	2,7	0,7	3,10
2002	2,8	EXC IPC>2 Revisión de tablas	4,0	2,0	4,80
2003	2,8 IPCp + 0,8	EXC IPC>2 Revisión de tablas	2,6	0,6	3,40
2004	2,8 IPCp + 0,8	EXC IPC>IPCp Efectos retroactivos desde 1 de enero	3,2	1,2	4,00
2005	2,8 IPCp + 0,8	EXC IPC>IPCp Efectos retroactivos desde 1 de enero	3,7	1,7	4,50
2006	2,8 IPCp + 0,8	EXC IPC>IPCp Efectos retroactivos desde 1 de enero	2,7	0,7	3,50

IPCp: Índice de Precios al Consumo previsto

(*) Aplicados sobre:

- Salario base
- Gratificaciones extraordinaria
- Retribución de vacaciones
- Pluses salariales y extrasalariales

INCREMENTOS SALARIALES PACTADOS EN EL CONVENIO GENERAL (*) (Cont.)					
Año	Incremento inicial	Cláusula de garantía	IPC a 31 de diciembre	Importe cláusula	Incremento definitivo
2007	3,5 IPCp + 1,5	EXC IPC>IPCp Efectos retroactivos desde 1 de enero	4,2	2,2	5,70
2008	3,5 IPCp + 1,5	EXC IPC>IPCp Efectos retroactivos desde 1 de enero	1,4	-	3,50
2009	IPCp + 1,5	EXC IPC>IPCp Efectos retroactivos desde 1 de enero	0,8	-	3,50
2010	1,5	-	3,0		1,5
2011	1,5	-	N.D.		1,5

IPCp: Índice de Precios al Consumo previsto

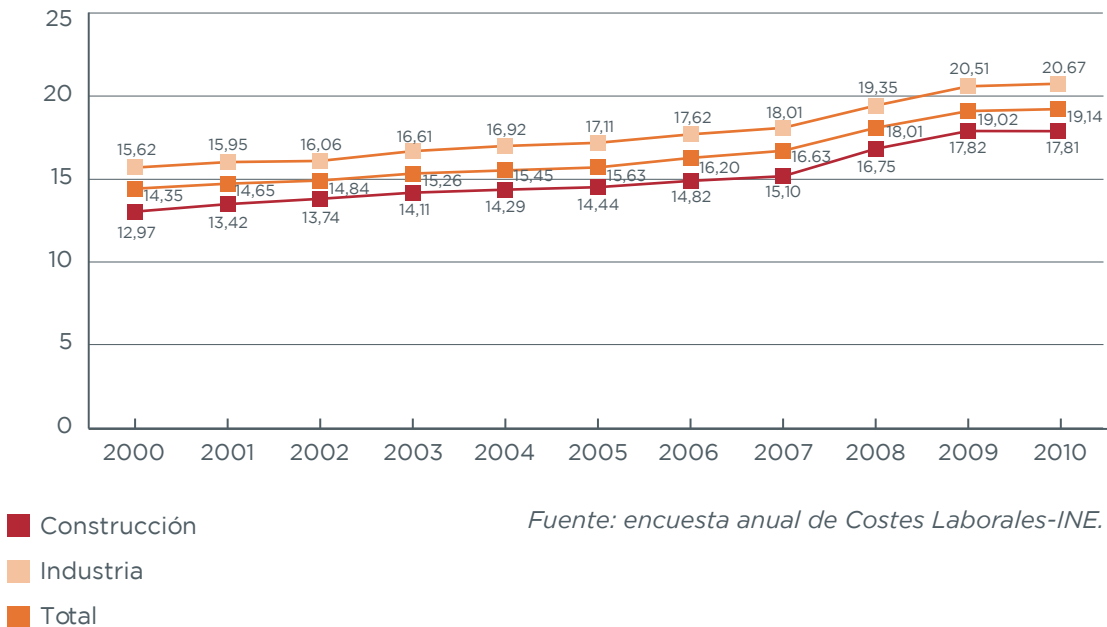
(*) Aplicados sobre:

- Salario base
- Gratificaciones extraordinaria
- Retribución de vacaciones
- Pluses salariales y extrasalariales

En otro orden de cosas, y tomando como referencia los datos proporcionados en la Encuesta Anual de Costes Laborales sobre la estimación del coste laboral por hora efectiva de trabajo, se observa que durante el período 2000-2010, el registrado en el sector de la construcción es inferior al correspondiente a la industria y al conjunto de la economía, diferencia que se mantiene durante todo el período considerado.

La Encuesta define el coste laboral como “el coste en que incurre el empleador por la utilización del factor trabajo”. En él se incluyen conceptos como el coste salarial, las cotizaciones obligatorias a la Seguridad Social, cotizaciones voluntarias, prestaciones sociales directas, indemnizaciones por despido, etc.

Evolución del coste laboral por hora efectiva de trabajo



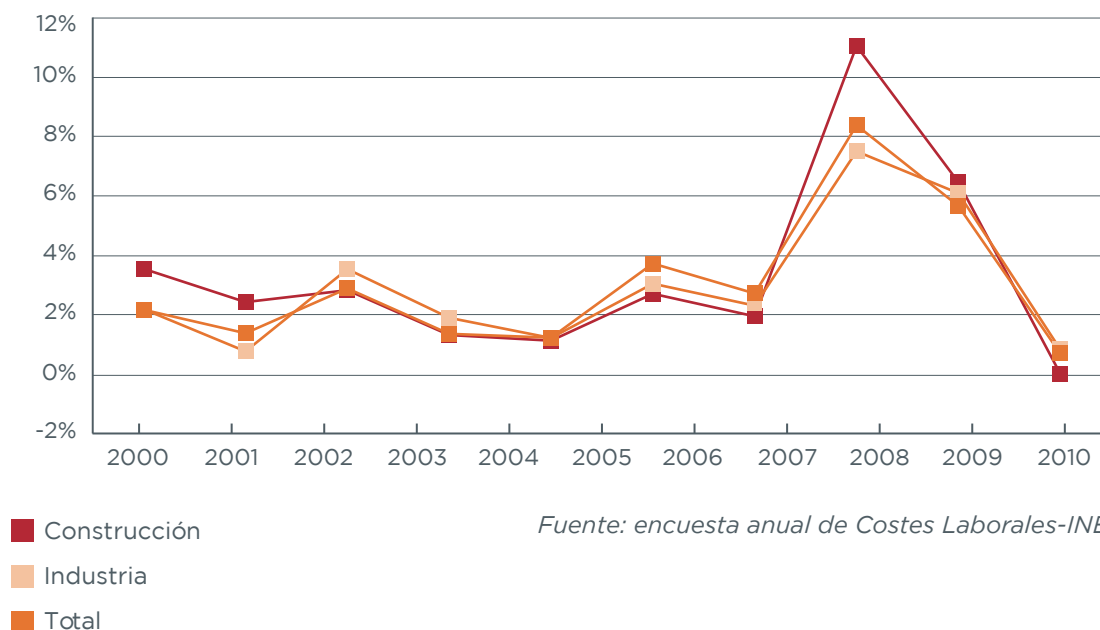
Destaca el hecho que desde el comienzo de la crisis en 2007 los costes por hora hayan aumentado en mayor proporción que en el resto del período. La explicación de este hecho se encuentra se debe, fundamentalmente, a dos razones: Por una parte, la disminución de empleo registrada en estos años ha provocado una reducción de los costes laborales, pero ha sido aún mayor la caída en el número de horas efectivas, lo que provoca que el resultado de la división entre ambos conceptos sea mayor. Por otro lado, dentro de los costes laborales se consideran también las indemnizaciones por despido³⁸, que se han incrementado de forma importante en este periodo.

Asimismo hay que tener en cuenta que la destrucción de empleo de estos años ha supuesto un cambio ocupacional, siendo excluidos del mercado de trabajo, en mayor medida, los niveles más bajos y, por tanto, con menores salarios.

La variación anual seguida por el coste laboral en los diferentes sectores que hemos considerado muestra que durante la mayor parte del período el incremento en el sector de la construcción ha sido menor que en la industria y la economía. Únicamente se sitúa por encima en 2001 y 2002 y en 2008.

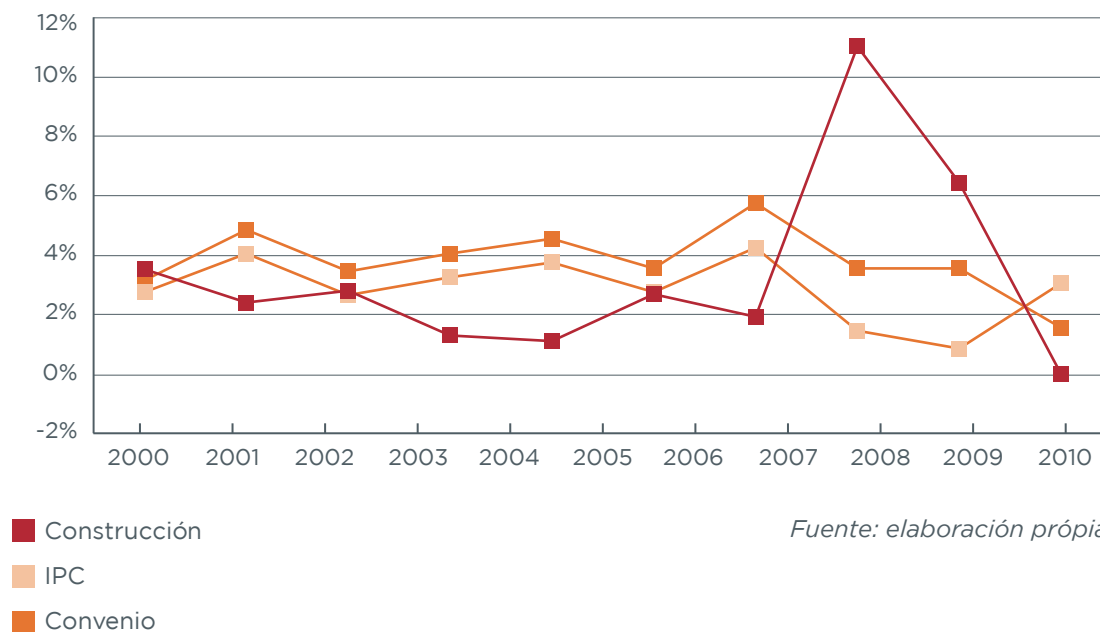
³⁸. La encuesta considera indemnización por despido: El total de pagos efectuados por despido y extinción de contrato, así como los salarios dejados de percibir en el transcurso de la tramitación del despido que el empleados debe abonar en esta situación (salarios de tramitación). Se consideran aquí tanto las indemnizaciones por despidos individuales como las indemnizaciones por despidos colectivos. Se toman también en cuenta en el total del coste los finiquitos y las indemnizaciones por finalización de contrato.

Variación del coste laboral por hora efectiva de trabajo (en %)



Si comparamos la variación en el coste laboral por hora en el sector de la Construcción con el Índice de Precios al Consumo de cada año y el incremento pactado en Convenio, se observa que, salvo en 2008 y 2009, la variación del coste laboral es inferior al IPC.

Variación del coste laboral/hora, IPC e incremento convenio (en %)



c. Otras condiciones de trabajo: jornada laboral

La jornada de trabajo ordinaria se fija en el Convenio General del sector de la construcción en cómputo anual, siendo en los convenios provinciales o, en su caso autonómico, donde se establece el calendario laboral que distribuye dicha jornada anual pactada a lo largo del año.

Esta distribución podrá ser variable, teniendo en cuenta las diferentes condiciones climatológicas que inciden sobre las diversas ubicaciones de los centros de trabajo, sin que, en ningún caso, se puedan sobrepasar nueve horas ordinarias de trabajo efectivo diarias. Dicha distribución variable de la jornada irá acompañada de la correspondiente distribución variable del salario global.

El Convenio Estatal recoge también la recuperación de las horas no trabajadas por interrupción de la actividad debido a causas de fuerza mayor, accidentes atmosféricos, inclemencias del tiempo, falta de suministros o cualquier otra causa no imputable a la empresa. Así, el 70% de estas horas se recuperará a razón de una hora diaria en los días laborables siguientes, y si la interrupción alcanza un período de tiempo superior a las 24 horas efectivas de trabajo, se aplicará lo previsto para la suspensión de contrato por causa de fuerza mayor.

Por otro lado, regula también la posibilidad de establecer turnos de trabajo, por razones económicas, técnicas, organizativas o de producción.

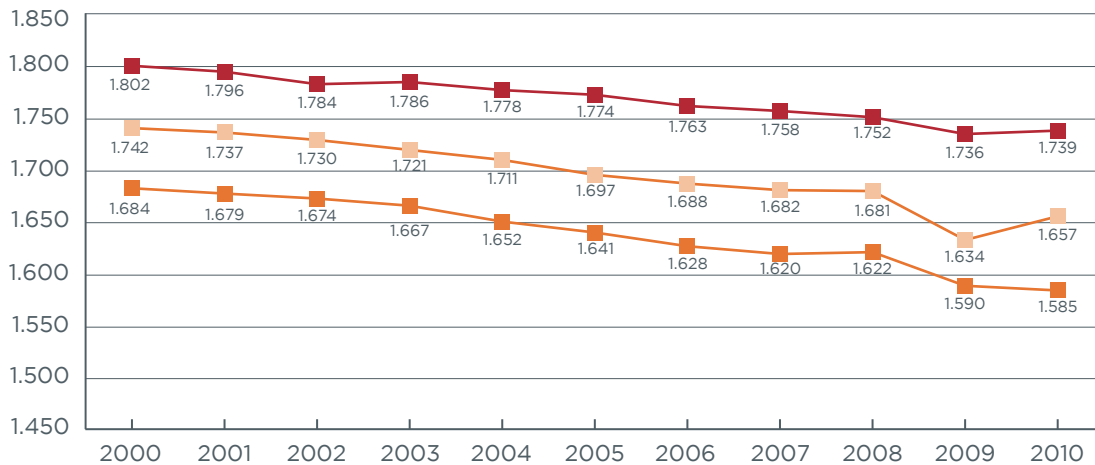
Cuando las empresas necesiten establecer jornada ininterrumpida durante las veinticuatro horas del día, los turnos se organizarán de tal modo que, salvo adscripción voluntaria, cada trabajador no podrá permanecer en el turno de noche más de dos semanas consecutivas.

En el período que venimos analizando, 1997-2011, la jornada ordinaria pactada en el sector ha variado de las 1.764 horas en 1997 a 1.738 en 2011, lo que supone una reducción de 26 horas de trabajo en 14 años, en torno a una hora cincuenta minutos de reducción media por año.

JORNADA ANUAL PACTADA EN CONVENIO	
Año	Jornada anual
1997	1.764
1998	1.764
1999	1.760
2000	1.760
2001	1.756
2002	1.756
2003	1.752
2004	1.750
2005	1.748
2006	1.746
2007	1.746
2008	1.746
2009	1.738
2010	1.738
2011	1.738

Si comparamos la jornada efectiva de trabajo en el sector de la construcción, en relación con la industria y el conjunto de la economía, de acuerdo con los datos de la Encuesta de Costes Laborales, se observa que durante todo el período 2000-2010, la construcción es la actividad con una jornada anual mayor.

Jornada efectiva de trabajo (*)



■ Construcción Fuente: encuesta trimestral de Costes Laborales-INE y elaboración propia

■ Industria

■ Total

(*) Son las horas realmente trabajadas tanto en períodos normales de trabajo como en jornada extraordinaria, incluyendo las horas perdidas en lugar de trabajo, que tienen la consideración de tiempo efectivo en virtud de la normativa vigente.

d. Otras condiciones de trabajo: productividad

La Comunicación de la Comisión de 1997 recomendaba también, en el marco de los recursos humanos, un aumento de la productividad.

En este sentido, la percepción que se tiene del sector de la construcción es que está ajeno a conceptos como la productividad o la innovación.

La productividad del factor trabajo no deja de ser un mero ratio que relaciona la producción o el valor agregado y la cantidad de trabajo utilizado para llevar a cabo esa producción. Mientras que desde un punto de vista macroeconómico tiene una gran utilidad para el análisis, su traslación a los ámbitos sectorial y de empresa puede ser muy complicada.

Su propia definición plantea muchos problemas de interpretación, sobre todo cuando se pretende establecer comparaciones entre actividades o entre países.

Los niveles de productividad van a variar según evolucione tanto el numerador –la producción– y el denominador –el empleo–. Y en ambos datos son muy diversos los factores que intervienen.

Como se recoge en la imagen, entre los factores que inciden en la productividad podemos distinguir entre capital físico, el capital humano, el entorno socio-económico y las propias instituciones.



Fuente: "Productividad, salarios y convenios". Santos M. Ruesga (Catedrático de Economía Aplicada de la UAM). Conferencia pronunciada en las Jornadas de Negociación Colectiva 2012 de MCA-UGT

Centrándonos en la evolución de la productividad en el sector de la construcción en España, durante el período que venimos analizando (1997-2010), en el cuadro siguiente se recoge el Valor Añadido Bruto del sector de la construcción por empleado, utilizando el nivel de empleo equivalente a jornada completa.

Destaca el fuerte incremento experimentado en los años 2008 y 2009, debido a que, si bien se produjo una importante caída de la producción, el empleo se redujo en una medida mucho mayor.

Es una realidad que la productividad aumenta en tiempos de crisis y disminuye en épocas de expansión, como consecuencia de que, por regla general, tanto la creación como la destrucción de empleo se produce en los escalafones más bajos.

ESTUDIO SOBRE LA PRODUCTIVIDAD				
Año	VAB (Millones de € corrientes)	Empleo equiva- lente a tiempo completo (En miles)	VAB/empleo	% Variación
1997	32.848	1.301,2	25,24	
1998	36.139	1.400,1	25,81	2,25
1999	41.252	1.570,2	26,27	1,78
2000	47.584	1.749,1	27,20	3,55
2001	54.970	1.914,4	28,71	5,55
2002	62.452	2.005,9	31,13	8,43
2003	70.265	2.112,6	33,26	6,83
2004	80.480	2.233,2	36,04	8,35
2005	93.808	2.388,0	39,28	9,00
2006	105.823	2.532,6	41,78	6,37
2007	112.040	2.638,3	42,47	1,63
2008	113.511	2.391,9	47,46	11,75
2009	105.522	1.848,0	57,10	20,32
2010	97.791	1.618,5	60,42	5,81

Fuente: Seopan y elaboración propia

Estudios realizado sobre la productividad sectorial del factor trabajo, colocan al sector de la construcción en el décimo lugar de un total de treinta sectores de la economía española.

Productividad sectorial por hora trabajada de asalariado, 2009 (euros)



Fuente: elaboración propia a partir de datos de la Contabilidad Nacional, Instituto Nacional de Estadística

* *Productividad, salarios y convenios*". Santos M. Ruesga (Catedrático de Economía Aplicada de la UAM). Conferencia pronunciada en las Jornadas de Negociación Colectiva 2012 de MCA-UGT

Propiciar una mejora de las condiciones de empleo en el sector de la construcción y mejorar la imagen del sector en general:

- *Mejorar la imagen de la industria para poder atraer a las personas capaces de hacer frente al reto planteado por el cambio tecnológico, es decir, hacer uso de los medios de comunicación, escuelas y asociaciones profesionales, destacar el papel fundamental de la construcción en la configuración del entorno, crear carreras administrativas identificables, etc.*

Los agentes sociales del sector, a través de la Fundación Laboral de la Construcción, han apostado desde el primer momento por el sistema de cualificaciones, apoyando al Instituto Nacional de las Cualificaciones (INCUAL) en la elaboración de las cualificaciones de la familia de Edificación y Obra Civil (EOC). Así, el jefe de grupo de dicha familia pertenece a la plantilla de la referida Fundación, a pesar de lo cual desarrolla íntegramente su jornada laboral en las oficinas del INCUAL. Se trata de un servicio que la Fundación ofrece gratuitamente al INCUAL desde hace más de 5 años.

Entre las tareas que tiene encomendadas se incluyen la elaboración de las cualificaciones de dicha familia, la redacción de cuestionarios de autoevaluación y guías de evidencias para los procesos de reconocimiento y acreditación de competencias adquiridas a través de la experiencia o de procesos no formales de formación, así como dar soporte a la redacción final de los certificados de profesionalidad. De hecho, la Fundación, a través de su Consejo Territorial de Madrid, está participando también activamente en la redacción de la documentación necesaria para la puesta en marcha de los certificados de profesionalidad.

Asimismo, tanto los formadores de la Fundación, como los agentes sociales, participan en los procesos de contraste externo para la validación de dichas cualificaciones. Y adicionalmente, la Fundación ya está en contacto con las Consejerías correspondientes en cada comunidad autónoma para poner sus infraestructuras y sus recursos humanos al servicio de los procesos de acreditación de competencias adquiridas por la experiencia.

Como reflejo de esta actividad, a continuación se relacionan, ordenadas por niveles, las 24 cualificaciones de la familia de EOC ya publicadas en el Boletín Oficial del Estado:

CUALIFICACIONES DE LA FAMILIA EOC		
Nivel 1	Real Decreto	Link
EOC051_1 Operaciones de hormigón.	295/2004-872/2007	BOE
EOC271_1 Operaciones auxiliares de albañilería de fábricas y cubiertas.	872/2007	BOE
EOC272_1 Operaciones auxiliares de revestimientos continuos en construcción.	872/2007	BOE
EOC409_1 Operaciones auxiliares de acabados rígidos y urbanización.	1179/2008	BOE
EOC578_1 Operaciones básicas de revestimientos ligeros y técnicos en construcción.	1548/2011	BOE
Nivel 2	Real Decreto	Link
EOC052_2 Fábricas de albañilería.	295/2004-872/2007	BOE
EOC579_2 Armaduras pasivas para hormigón.	1548/2011	BOE
EOC580_2 Cubiertas inclinadas.	1548/2011	BOE
EOC581_2 Encofrados.	1548/2011	BOE
EOC582_2 Impermeabilización mediante membranas formadas con láminas.	1548/2011	BOE
EOC583_2 Instalación de placa de yeso laminado y falsos techos.	1548/2011	BOE
EOC584_2 Instalación de sistemas técnicos de pavimentos, empanelados y mamparas.	1548/2011	BOE
EOC585_2 Montaje de andamios tubulares.	1548/2011	BOE
EOC586_2 Pavimentos y albañilería de urbanización.	1548/2011	BOE
EOC587_2 Pintura decorativa en construcción.	1548/2011	BOE
EOC588_2 Pintura industrial en construcción.	1548/2011	BOE
EOC589_2 Revestimientos con pastas y morteros en construcción.	1548/2011	BOE
EOC590_2 Revestimientos con piezas rígidas por adherencia en construcción.	1548/2011	BOE
Nivel 3	Real Decreto	Link
EOC201_3 Representación de proyectos de edificación.	1228/2006	BOE
EOC202_3 Representación de proyectos de obra civil.	1228/2006	BOE
EOC273_3 Control de proyectos y obras de construcción.	872/2007	BOE
EOC274_3 Levantamientos y replanteos.	872/2007	BOE
EOC641_3 Control de ejecución de obras civiles.	1030/2011	BOE
EOC642_3 Control de ejecución de obras de edificación.	1030/2011	BOE

Por otra parte, la Fundación apoya la difusión del nuevo sistema nacional de cualificaciones, promoviendo y ejecutando acciones de apoyo y acompañamiento que fomentan el conocimiento del mismo. A este respecto cabe citar:

- Foro de discusión sobre reconocimiento y acreditación aprendizajes no formales (Año 2007) .
- Foro de reflexión sobre la acreditación de competencias profesionales (Año 2008).
- Foro sobre las claves para conformar un modelo estatal integrado para la Orientación en materia de Formación Profesional para el Empleo (Año 2009).
- Foro de reflexión sobre las nuevas necesidades de cualificación y los nuevos métodos para aprender. Aplicación de la web 2.0 a la formación profesional para el empleo.
- Seminario sobre el presente y futuro de la formación profesional en el ámbito de la familia Edificación y Obra Civil EOC (Año 2007).
- Portal On line sobre orientación profesional (Año 2007).

En la misma línea, indicar que la Fundación Laboral de la Construcción sigue promoviendo activamente la redacción de nuevas cualificaciones en la familia de EOC, y participa desinteresadamente en cuantos grupos de trabajo se crean al respecto. Por ejemplo, actualmente estamos colaborando con FOREM en un estudio sobre detección de necesidades de nuevas cualificaciones en el sector, sugerencias de actualización de las cualificaciones ya publicadas, priorización de colectivos a acreditar en base a su experiencia, etc.

Por último, conviene señalar que la Fundación Laboral de la Construcción mantiene también relaciones con el Ministerio de Educación, en aras a que las nuevas titulaciones de formación profesional que están surgiendo a raíz de las nuevas cualificaciones respondan a los intereses y exigencias del sector, especialmente en el ámbito de la prevención de riesgos laborales.

En materia de seguridad y de acercamiento de la formación a las empresas la fundación ha realizado numerosas medidas para mejorar en este eje realizando Campañas divulgativas sobre seguridad y salud laboral.

Campaña ‘La Ruta de tu Seguridad’ para promocionar la TPC

Desde octubre de 2009 hasta finales de 2010, la Fundación Laboral llevó a cabo la campaña ‘La Ruta de tu Seguridad’. A través de esta campaña, el Aula Móvil recorrido más de 120 localidades españolas y más de 50.000 kilómetros por toda la geografía nacional, con el objetivo de dar a conocer la Tarjeta Profesional de la Construcción (TPC) entre el mayor número posible de trabajadores y empresas del sector de la construcción, para acelerar su ritmo de implantación.

Además de informar, asesorar y tramitar la TPC, en el Aula Móvil de la Fundación Laboral se impartieron sesiones de Aula Permanente de Prevención.

Por otro lado, en el interior del Aula Móvil también se desarrollaron durante la campaña diferentes jornadas en materia de Seguridad y Salud. Una de las más destacadas fue un Foro de prevención, organizado por la Fundación Laboral del País Vasco, en el que intervinieron representantes de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, y de los departamentos de Prevención de empresas del sector, y que tuvo lugar, el pasado 28 de abril, coincidiendo con el Día Internacional de la Seguridad y Salud en el trabajo, y al paso del Aula Móvil por la localidad de Baracaldo.

Campaña para difundir la TPC en La Rioja: Un Aula Móvil de la entidad recorrió 1.200 kilómetros de la región, del 14 de marzo al 12 de abril de 2011 para dar a conocer la Tarjeta Profesional de la Construcción.

Campaña de prevención contra el riesgo solar: la Fundación Laboral de la Construcción impulsa cada año en los meses estivales una campaña de prevención contra el riesgo solar. En la campaña de este año se utilizaron, además del portal Línea Prevención, las redes sociales para concienciar a los trabajadores del sector de los riesgos laborales derivados de la exposición al sol durante su trabajo diario. Por otro lado, bajo el mensaje 'Haz sombra al Riesgo Solar', el año pasado la campaña se centro en prevenir los riesgos solares propios del verano y, en particular, el golpe de calor.

Impresión de mensajes directos relativos a la prevención de riesgos laborales en el merchandising de la Fundación Laboral de la Construcción (portadocumentos, cuadernos, camisetas, etc.).

Fomento de la prevención en Redes Sociales:

Twitter: Promoción de noticias de prevención a través de @Fund_Laboral.

Facebook: a través de la página Pasión por nuestro sector y Rosa Dz (Fundación Laboral).

Participación en eventos relacionados con la prevención de riesgos laborales:

Como consecuencia de su involucración con el sector de la construcción, la Fundación Laboral de la Construcción, a través de sus 17 Consejos Territoriales distribuidos en las diferentes Comunidades Autónomas, organiza, colabora y participa cada año en multitud de eventos, ferias y jornadas relacionadas con la seguridad y salud laboral.

Sumando los eventos propios con los organizados en colaboración con algunas empresas u otras entidades, los gobiernos autonómicos, provinciales o locales u otras instituciones públicas o educativas, la Fundación Laboral de la Construcción participa en unos 30 actos al año relacionados con la seguridad y salud laboral en el sector de la construcción.

En 2011, participamos por ejemplo en: el II Coloquio Europeo sobre Coordinación de Seguridad y Salud en la Construcción, IX Encuentro Euroamericano 'Riesgo y trabajo'; un Foro de Formación y Prevención de Riesgos Laborales dentro de la feria Expomatec, etc.

Línea Prevención

Es un servicio gratuito de asistencia y asesoramiento por parte de expertos en materia de seguridad y salud laboral en la construcción.

Su principal finalidad es facilitar a trabajadores, técnicos y empresas del sector un instrumento que permita la solución de problemas y dudas en este ámbito, de forma rápida e interactiva a través de diversas vías de comunicación tales como teléfono e Internet.

Gracias a Línea Prevención la Fundación colabora en la tarea de concienciar a trabajadores y empresas de la necesidad de implantar y adecuar la prevención de riesgos en la construcción.

Línea Prevención es un proyecto importante porque se ha convertido en una herramienta diaria y esencial para la seguridad de los trabajadores en el sector de la construcción. Se ha convertido en un referente.

Desde su comienzo*, Línea Prevención ha ido evolucionando de modo que ha mejorado sus servicios en la Web, creando:

- Un centro de Prácticas Preventivas virtual.
- Una sección de consejos preventivos.
- Además de contar con otras secciones relevantes como son:
- Normativa actualizada relacionada con la seguridad y salud en el sector de la construcción.
- Un apartado de "Preguntas Frecuentes".
- Noticias de actualidad.
- Difusión de los distintos proyectos de la FLC.
- La Fundación Laboral de la Construcción a través de su servicio de Línea Prevención se preocupa del sector de la construcción y trabaja cada día para que todos los profesionales del sector lleguen a casa.
- Línea Prevención está cambiando la mentalidad en cuanto a la prevención de riesgos laborales, está creando "Cultura Preventiva".
- *Línea Prevención a 22 de abril de 2009 llevaba más de 25.000 visitas y más de 4.000 consultas (en 2008 se registraron 50.000 visitas en todo el año).

Línea Prevención TV

Se trata de una herramienta específica (canal divulgativo *TV-On line* y *On-site*), que permita a los usuarios acceder a un contenido multimedia relacionado con la difusión, información y actualización de temas relativos a la prevención de riesgos laborales en la construcción. Los vídeos se encuentran distribuidos en canales, en los que el usuario puede encontrar diversos contenidos audiovisuales sobre esta temática.

El portal cuenta además con una sección de “Noticias audiovisuales”, en la que se incluyen informaciones publicadas en los medios de comunicación relacionadas con la actualidad en el ámbito de la prevención de riesgos laborales.

Propiciar una mejora de las condiciones de empleo en el sector de la construcción y mejorar la imagen del sector en general:

- *Fomentar las mejores prácticas y la mejor formación en materia de salud, seguridad y medio ambiente en el conjunto del sector.*

Existen dos aspectos fundamentales para poder analizar esta realidad. Por una parte, la promulgación del Real Decreto 1627/1997, por la que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. Por otra, la firma del IV Convenio General de la Construcción.

Aunque la ley de Prevención de riesgos laborales entre en vigor en 1995 podemos señalar que los avances más importantes dados en esta materia corresponden a los últimos años.

Tras la firma del Convenio General se ponen los cimientos para la constitución de la Fundación Laboral de la Construcción. En estos casi 20 años, patronal y sindicatos han colaborado activamente para la mejora de las condiciones generales del sector.

Los agentes sociales del sector, a través de la Fundación Laboral de la Construcción, han realizado un enorme esfuerzo por difundir y potenciar la cultura de la formación a lo largo de la vida entre las empresas y trabajadores del sector. Buena prueba de ello son los datos de las siguientes tablas, que recogen el número de alumnos que han completado cursos de formación para el empleo en dicha entidad entre 2007 y 2011 (con datos provisionales hasta mediados de noviembre de 2011):

	Presencia	Distancia	Mixta	Teleformación	Total
Nº de inscripciones	496.325	18.913	37.927	83	553.248
% de inscripciones	89,71%	3,42%	6,86%	0,02%	100%

Las cifras revelan que, en media, se han formado más de 100.000 alumnos anuales. Cabe destacar además que, la mayoría de la formación se impartió en modalidad presencial, como corresponde a una formación de calidad que apuesta por el aprendizaje no solo en términos de conocimiento, sino también en cuanto a adquisición de habilidades prácticas y desarrollo actitudes. De hecho, la modalidad a distancia solo se ha empleado como recurso para aquellos trabajadores que no disponen de flexibilidad horaria o geográfica (por ejemplo trabajadores de conservación y explotación de carreteras), y la pujante teleformación se ha desarrollado casi en su totalidad en modalidad mixta, conjugando los periodos de formación online con sesiones presenciales que refuercen el aprendizaje de los alumnos.

Por otra parte, la distribución de los alumnos por áreas formativas evidencia la especialización de los cursos impartidos por la Fundación, predominando la formación preventiva propia del sector así como los cursos especializados en los oficios y profesiones vinculadas a la construcción, y sin apenas peso significativo de los cursos transversales agrupados bajo el epígrafe de Gestión:

Áreas formativas	Nº alumnos	%
Seguridad y salud laboral	371.278	67%
Oficios y profesiones	157.162	28%
Gestión	24.808	4%

En concreto, los últimos datos facilitados por la FLC sobre la tramitación de la Tarjeta Profesional de la Construcción son los siguientes:

- Tarjetas solicitadas a 31 de octubre de 2011: 544.014.
- Tarjetas expedidas a 31 de octubre de 2011: 505.221.

3.4.3 Formación

Fomentar un crecimiento sustancial y sostenido del nivel y calidad de la educación y la formación en todos los niveles del sector:

- *Aumentar la inversión en educación y formación en general por parte de la industria, el Gobierno, las autoridades locales, los interlocutores sociales y la UE.*

El gasto en educación, por parte de la administración educativa, a lo largo de los últimos años se ha incrementado considerablemente, como se observa en la siguiente tabla.

EVOLUCIÓN DEL GASTO PÚBLICO EN EDUCACIÓN POR TIPO DE ADMINISTRACIÓN (MILES DE €)			
Año	ME y Admones. Educativas de CC.AA. Con todas las competencias educativas asumidas	Ministerio de Educación deducidas transferencias a CC.AA.	Total
1997	17.743.778	5.895.345	22.785.310
1998	18.780.708	6.013.931	23.998.574
1999	21.706.543	4.697.788	25.688.356
2000	23.986.975	1.311.727	27.406.989
2001	25.542.092	1.115.846	29.237.178
2002	27.937.908	1.200.373	31.632.986
2003	30.138.027	1.357.322	34.349.572
2004	32.725.536	1.380.619	37.268.498
2005	34.123.723	1.558.073	39.122.860
2006	37.171.232	1.584.580	42.512.586

Fuente: Estadística del Gasto Público en Educación. Series de Gasto Público en Educación. 1992 a 2009(p)

Teniendo en cuenta que los alumnos formados en los ciclos de formación profesional, de la familia de edificación y obra civil no se han incrementado de la misma manera, podemos deducir que el incremento de inversión educativa en estos niveles para la formación de mano de obra cualificada, del sector de la construcción no ha sufrido el mismo incremento.

Año	TOTAL alumnos grado medio	TOTAL alumnos grado superior
1996	8.333	19.947
1998	2.885	12.251
1999	401	14.508
2000	562	7.254
2001	656	7.505
2002	721	8.587
2003	715	9.174
2004	704	9.409
2005	706	9.766
2006	750	10.386
2007	877	10.715
2008	657	10.019

*Fuente: Estadística de la Enseñanza en España niveles no universitarios. Oficina de Estadística del Ministerio de Educación**

En el sistema de formación para el empleo, en la familia de edificación y obra civil, se ha producido un incremento de alumnos en el último año.

Año	Total alumnos formados en acciones dirigidas prioritariamente a desempleados	Talleres de empleo	Total alumnos formados en acciones dirigidas prioritariamente a OCUPADOS
2009	8581	4007	77.899
2008	8476	3627	127.599 ³⁹
2007	9762	3697	
2006	9395	89	74.868
2005	8498	6206	50.516
2004	8230	7297	25.466
2003	9102	7598	* ⁴⁰
2002	9425	8996	*
2001	8863	7095	*
2000	9549	7820	*
1999	7850	7001	90.700,0
1997	11037	6770	22.755,0

**Fuentes de información: Anuario de Estadísticas Laborales y de Asuntos Sociales 2008 del Ministerio de Trabajo e Inmigración.*

Los recursos para financiar el subsistema de formación para el empleo proceden de la cuota⁴¹ de formación profesional que recauda la Seguridad Social, a la que se suman las ayudas del Fondo Social Europeo y las aportaciones del Servicio Público de Empleo Estatal (SPEE). El presupuesto para el conjunto del sistema en 2011 alcanza 2.612,5 (millones de euros), un 3,2 % menos que el año anterior.

³⁹. Dato conjunto de 2007 y 2008

⁴⁰. *No hay datos disponibles

⁴¹. La Cuota de Formación Profesional es la cantidad resultante de aplicar el tipo de 0,70% sobre la base de cotización por contingencias comunes que aportan las empresas y trabajadores a la Seguridad Social, a través de sus Boletines de Cotización (TC1). De ese tipo global el 0,60% lo aporta la empresa y el 0,10% restante el trabajador. Desde la Ley de Presupuestos Generales del Estado de 2005, del total de fondos recaudados por esta vía, el 60% se destina a la formación de las trabajadoras y los trabajadores ocupados y el 40% a las trabajadoras y trabajadores desempleados. En 2011 se han aplicado unos elementos correctores a las convocatorias de ayudas a la formación para atender a la formación de los desempleados a través de la formación dirigida prioritariamente a ocupados, con el fin de facilitar su recualificación e inserción laboral.

La aplicación de los recursos la realiza anualmente el Ministerio de Trabajo e Inmigración, quien determina como se distribuye el presupuesto de formación para el empleo entre los diferentes ámbitos de gestión e iniciativas de formación. La distribución de la financiación dirigida a las iniciativas de formación del ámbito autonómico se realiza en la Conferencia Sectorial para Asuntos Laborales que reúne a las Comunidades Autónomas y a la Administración central. Dicha distribución se publica en el Boletín Oficial del Estado.

En el ámbito de las Comunidades Autónomas la formación de los trabajadores se financia con cargo a los fondos que se determinan en Conferencia Sectorial, en la que están representadas. Las Comunidades Autónomas tienen competencias en materia de formación para el empleo de las personas desempleadas y ocupadas. Las ciudades autonómicas de Ceuta y Melilla desarrollan la formación de oferta para personas ocupadas a través de las convocatorias publicadas por el Servicio Público de Empleo Estatal para dicho ámbito. Además de la cuantía que reciben de los presupuestos generales, pueden incorporar otros ingresos procedentes de su propio presupuesto, de acuerdo con los criterios de cada comunidad.

En concreto, las CC.AA desarrollan las acciones de formación dirigidas prioritariamente a trabajadores desempleados y la formación de oferta dirigida a trabajadores ocupados de su ámbito. La Fundación Tripartita facilita apoyo a la gestión de las convocatorias de aquellas comunidades que lo solicitan, mediante el correspondiente convenio de colaboración.

En coordinación con el Servicio Público de Empleo Estatal y la Fundación Tripartita, participan en la evaluación, seguimiento y control de las iniciativas que se gestionan en el ámbito estatal y que se desarrollan en su ámbito de competencia.

Fomentar un crecimiento sustancial y sostenido del nivel y calidad de la educación y la formación en todos los niveles del sector:

- *Analizar los medios óptimos para lograr este aumento, por ejemplo, impuesto de formación, fondos de inversión, incentivos a la formación, etc*

El Consejo de Ministros de la Unión Europea adoptó, en su reunión del día 12 de mayo de 2009, el nuevo Marco para la cooperación europea en educación y formación, con el objetivo de asegurar la realización profesional, social y personal de todos los ciudadanos, la empleabilidad y prosperidad económica sostenible, a la vez que la promoción de los valores democráticos, la cohesión social, la ciudadanía activa y el diálogo intercultural. Los objetivos establecidos en la nueva estrategia de educación y formación 2020 actualizan algunos de los definidos en la anterior estrategia 2010, e incorpora otros nuevos. El Marco establece cuatro nuevos objetivos estratégicos, que se acompañan de indicadores y puntos de referencia que servirán para controlar el progreso hacia la consecución de los siguientes objetivos en 2020:

- Hacer realidad el aprendizaje a lo largo de la vida y la movilidad.
- Mejorar la calidad y la eficiencia de la educación y la formación.
- Promover la equidad, la cohesión social y la ciudadanía activa.
- Afianzar la creatividad y la innovación, incluyendo el espíritu emprendedor, en todos los niveles de educación y formación.

Con el fin de dar cumplimiento a los acuerdos del Consejo Europeo de 2009 sobre dicho marco estratégico, la Comisión General de Educación ha encargado a un nuevo Grupo español de trabajo ET 2020, del que forma parte el Instituto de Evaluación, las tareas realizadas por los dos grupos anteriores, encargados de los Objetivos europeos y puntos de Referencia 2010 y del Abandono temprano de la educación y la formación. Se trata, por un lado de realizar el análisis y seguimiento de los indicadores educativos españoles e internacionales de la Estrategia Educación y Formación 2020. Por otro lado, el grupo español debe realizar el seguimiento y revisión de las actuaciones emprendidas para la disminución del abandono temprano de la educación y la formación en el conjunto del sistema educativo y en las distintas administraciones educativas y elevar a la Conferencia de Educación las propuestas correspondientes.

Como consecuencia de este doble encargo, el grupo de trabajo constituido al efecto ha elaborado el Informe denominado: Objetivos educativos europeos. Estrategia Educación y Formación 2020. Informe español 2010-11. Ambas partes del Informe español son continuidad de los trabajos y publicaciones de años anteriores sobre la evolución de los indicadores educativos y las propuestas para reducir el abandono temprano.

Desde Europa se apuesta por la educación y la formación como pilares básicos de su modelo económico y social y se recoge en la ESTRATEGIA 2020. “Educación y Formación 2020” (ET 2020) es un nuevo marco estratégico para la cooperación europea en el ámbito de la educación y la formación basado en su antecesor, el programa de trabajo “Educación y Formación 2010” (ET 2010). Este marco establece objetivos estratégicos comunes para los Estados miembros, junto con una serie de principios para lograrlos, y métodos de trabajo con áreas prioritarias para cada ciclo de trabajo periódico.

En España, desde 2008 se estableció la hoja de ruta de la formación profesional que lleva aparejada tanto medidas legislativas como estructurales:

- Modificaciones introducidas en el modelo de FP por la Ley de Economía sostenible y su Ley orgánica complementaria y la puesta en funcionamiento de un PLAN ESTRATÉGICO DE FORMACIÓN PROFESIONAL que se enmarca dentro de los PROGRAMAS DE COOPERACIÓN TERRITORIAL DEL ME CON LAS CCAA:
 - Innovación aplicada a formación profesional: para centros, formadores y alumnos. Financiación de proyectos concursos premios.
 - Desarrollo del Catálogo Nacional de las Cualificaciones.
 - Desarrollo de la Evaluación y acreditación de las competencias profesionales adquiridas a través de la experiencia laboral.
 - ▶ Desarrollo de herramientas para la evaluación.
 - ▶ Formación de asesores, orientadores y evaluadores.
 - ▶ Procesos de evaluación: educación infantil y,
 - ▶ Desarrollo de un sistema integrado de información y orientación profesional.

- Mapa de la formación profesional : se realiza una recopilación de datos de matrícula de los diferentes ciclos formativos, datos de inserción laboral del SEPE, correlacionando los datos con las previsiones del CEDEFOP, y los datos de EUROSTAT, para identificar el ajuste de oferta a las necesidades de los diferentes sectores productivos en el año 2020 , teniendo en cuenta las expectativas de crecimiento de matrícula de FP, y las variaciones de empleo previstas por cada uno de los diferentes sectores contemplados por el CEDEFOP, introduciendo además la variable de nivel de cualificación requerido para cada puesto de trabajo, y centrándose en los puestos de cualificación media.

• Estrategia educación y formación 2020

Tres son los objetivos educativos europeos y españoles aprobados el 18 de octubre de 2011:

Mejora en los resultados de la tasa de abandono de la educación: Reducir la tasa de abandono escolar por debajo del 10%.

Reducir el abandono escolar temprano consiste en aumentar el número de jóvenes que, una vez finalizada la ESO, continúan y realizan bachillerato o ciclos formativos de grado medio. En 2010 la UE es del 14,1 y en España es del 28,4%.

En Europa se plantea este objetivo desde 2003; en España no se comienza a trabajar hasta tener aprobada la LOE y es en 2008 cuando se aprueba un plan para la reducción del abandono escolar temprano:

1. Impulsar la oferta de PCPI.
2. Aumentar la oferta de formación profesional de grado medio.
3. Extensión de la orientación en los centros escolares, formación y apoyo al profesorado que intervienen en la atención de estudiantes con bajo rendimiento y con mayor riesgo de abandono escolar temprano.
4. Fomento del reconocimiento del aprendizaje no formal.
5. Desarrollo de la oferta de formación a distancia y semipresencial que permita realizar módulos de formación conducentes a la obtención de títulos de FP de grado medio y superior.

Una de las trabas mayores del sistema educativo español es que es muy exigente en los requisitos para acceder a la enseñanza post obligatoria; se exige el título de ESO para el acceso a estas enseñanzas; si el 30% de alumnos no obtienen en 2006 el título de ESO, dificulta mucho la continuidad. Los certificados de profesionalidad son un ejemplo. Es necesaria mayor flexibilidad del sistema educativo, reconociendo nuevas formas de enseñar y aprender y garantizando de este modo la formación a lo largo de la vida (reconocimiento de competencias adquiridas a través de la experiencia y a través de procesos de enseñanza aprendizaje no formales).

A partir de 2009., con el RD 1224/2009 de reconocimiento de las competencias profesionales adquiridas por experiencia laboral y la ley de economía sostenible son medidas para impulsar la formación continua y facilitar la reincorporación al sistema educativo de los jóvenes que lo han abandonado de forma prematura, fomentando puentes para el acceso a ciclos formativo de grado medio, al bachillerato ,a ciclos de grado superior incluso la tasa de alumnado matriculado en bachillerato es similar a los países de la UE, por tanto el reto es aumentar de manera significativa la tasa de escolarización en los Ciclos Formativos de grado medio.

La tasa de empleo de las personas con Educación Secundaria Superior el 18 puntos porcentuales superior a las personas que no han completado esta etapa. La enseñanza secundaria superior es considerada por los países de la OCDE el nivel mínimo educativo necesario para obtener una posición satisfactoria y competitiva en el mundo laboral.

En España la tasa ha crecido casi ocho puntos entre el año 2001 y 2008 (de 65.5% a 73,3%). La media en la UE-19 en 2008 es del 83,4%.

Formación a lo largo de la vida: El porcentaje de población en edad de trabajar que participa en educación a lo largo de la vida debe ser superior al 15%.

El aprendizaje permanente es toda actividad de aprendizaje realizada a lo largo de la vida con el objetivo de mejorar los conocimientos, las competencias y las aptitudes con una perspectiva personal, cívica, social o relacionada con el empleo.

En España la formación permanente estaba estabilizada entorno a un 10,4% pero en el último año ha aumentado al 10,8% La media de la UE en 2010 es del 9,1%.

Mejora de la empleabilidad. Una de las acciones más emblemáticas en la que se ha visto plasmada las acciones europeas relativas a la mejora de la empleabilidad es la iniciativa de “Nuevas capacidades y empleos”. Una cuestión fundamental con respecto a la empleabilidad es definir una adecuada estrategia sobre las competencias que requieren los ciudadanos que se incorporan al mundo laboral para garantizar que la formación satisface las demandas de los sectores empresariales.

En España esta identificación de competencias se realiza en la elaboración del Catálogo Nacional de las Cualificaciones, siendo este el referente para la definición de la formación en los niveles 1, 2 y 3 para la adquisición de las competencias definidas en cada una de las cualificaciones. Los títulos de FP se diseñan en base a las cualificaciones definidas, así como los certificados de profesionalidad.

Los niveles de cualificación 4 y 5 pertenecen al espacio de educación superior y en estos niveles, la estrategia de la universidad 2015 se ha propuesto desarrollar plenamente la formación Universitaria en el contexto del marco europeo y de la nueva sociedad del conocimiento.

Fomentar un crecimiento sustancial y sostenido del nivel y calidad de la educación y la formación en todos los niveles del sector:

- *Establecer “mejores prácticas” en materia de educación y formación por medio de un estudio comparativo de las prácticas nacionales vigentes, sobre la base de los trabajos ya efectuados, sobre todo por el CEDEFOP.*

Como se ha indicado en el punto anterior, en la actualidad el Ministerio de Educación ha elaborado el Mapa de la formación profesional. En este documento se realiza una recopilación de datos de matrícula de los diferentes ciclos formativos, datos de inserción laboral del SEPE, correlacionando los datos con las previsiones del CEDEFOP, y los datos de EUROSTAT, para identificar el ajuste de oferta a las necesidades de los diferentes sectores productivos en el año 2020, teniendo en cuenta las expectativas de crecimiento de matrícula de FP, y las variaciones de empleo previstas por cada uno de los diferentes sectores contemplados por el CEDEFOP, introduciendo además la variable de nivel de cualificación requerido para cada puesto de trabajo, y centrándose en los puesto de cualificación media.

Cabe resaltar de este documento distintas referencias al sector de la construcción:

- El número de personas con un bajo nivel de cualificación en España está muy por encima de la cifra deseable, no superior al 15%. Es un dato que debe correlacionarse con la alta tasa de abandono escolar temprano que sufre nuestro país y que surge, en parte, como consecuencia del rápido acceso a empleo de baja cualificación que nuestros jóvenes han tenido en los años previos a la crisis en el sector de la construcción, tanto en la construcción de vivienda como en la obra pública.
- Actualmente contamos con algo más de cuatro millones y medio de titulados de Formación Profesional en nuestro país. Desde la entrada en vigor de la LOGSE el número de titulados, agrupados en los grandes sectores productivos que contempla el CEDEFOP, es el siguiente:

TITULADOS FP LOGSE/LOE- DATOS REGISTRO DE TÍTULOS					
Sector CEDEFOP	Grado medio (GM)	% GM por sector	Grado superior	% GM por sector	Total
Sector primario	53.313	9,61	8.355	1,44	61.678
Sector manufacturero	111.465	20,10	65.026	11,22	179.511
Construcción	29.288	5,28	49.296	8,50	78.559
Distribución y transporte	86.694	15,63	81.594	14,07	168.304
Servicios	142.198	25,75	185.957	32,07	328.781
Servicios públicos	130.971	23,62	189.571	32,70	320.566
	554.529	100	579.769	100	1.134.298

A ellos hay que añadir los ciudadanos que están en posesión de titulaciones de FPI⁴² y FPII⁴³, correspondientes al plan de estudios de la Ley General de Educación del año 1970, siendo esas cifras de 2.078.725 personas en posesión de un título de Técnico Auxiliar (FPI), y 1.451.835 con el título de Técnico Especialista (FPII).

⁴². Formación Profesional de Primer Grado

⁴³. Formación Profesional de Segundo Grado

En conjunto, la cifra de titulados en F.P. en nuestro país es de 4.664.859 ciudadanos, a los que tendrían que sumarse aquellos que obtuvieron su título de oficiales industriales o de maestros industriales al amparo de la legislación del año 1955, y que corresponde a personas mayores de 50 años, muchas de ellas fuera del sistema productivo.

Las cifras son bajas si tenemos en cuenta que para el año 2020 tendremos en España una fuerza trabajadora de 20.309.000 personas, un 50% de las cuales deberán poseer un nivel medio de cualificación que se obtiene, fundamentalmente, a expensas de la Formación Profesional de Grado Medio aunque, como ya se ha comentado, la Formación Profesional de Grado Superior, en virtud su adecuado equilibrio entre especialización y polivalencia, puede dar respuesta en algunos casos a necesidades medias de cualificación.

- Haciendo un repaso general según los datos de la Contabilidad Nacional de España (INE), en el año 2010 la distribución del empleo en nuestro país era la siguiente:
 - Agricultura un 4,7%.
 - Industria el 3,6%.
 - Energía el 0,7%.
 - Construcción el 9,3%.
 - Servicios el 71,7%.

La pérdida de empleo ha incidido principalmente en los ciudadanos con una menor formación, permaneciendo en el puesto de trabajo las personas mejor formadas y que, de forma inequívoca, tienen un mayor rendimiento en el trabajo como consecuencia de esa formación. El ajuste por sectores productivos arroja los siguientes datos:

- Construcción: de ella proviene el 52% de descenso en el número de ocupados entre 2008 y 2011.
- Industria: supone el 34% de la caída del empleo total.
- Servicios: representa el 10% de la caída del empleo, caída que empezó más tarde que en el resto de los sectores.
- Agricultura: con el 3,6% de participación en la pérdida de empleo.

Haciendo una revisión de la estructura de la oferta formativa en FP, por cada uno de los grandes sectores productivos establecidos por el CEDEFOP, mediante la agrupación de familias profesionales en grandes sectores, y comparándola con la distribución de puestos de trabajo prevista para el año 2020, sería necesario incrementar el número de titulados en F.P. o con una formación equivalente, en 5.489.642 personas hasta el año 2020, a los que habría que añadir los ciudadanos ya formados que a lo largo de los próximos 10 años salgan del mercado de trabajo por jubilación u otras razones. Si se mantiene el ritmo de crecimiento actual en la matrícula en Formación Profesional, en torno al 6 % anual, el incremento de titulados para el año 2020 sería de 4.020.142. Es decir, se requiere un esfuerzo suplementario que permita que alcancen ese nivel de formación otros 1,4 millones de personas.

Para ello, hay que actuar tanto para incrementar las plazas de formación profesional para los jóvenes en edad escolar, como las ofertas específicas dirigidas a la población adulta. En este contexto, cobra especial relevancia la necesidad de incrementar de forma sustancial las convocatorias de evaluación y acreditación de las competencias profesionales adquiridas a través de la experiencia laboral y la consiguiente oferta de formación complementaria que requerirán estas personas para la obtención de un título de formación profesional.

En el caso de la familia de edificación y obra civil el porcentaje de plazas no cubiertas en ciclos de grado medio, asciende a un 60,30%, siendo el porcentaje más alto de todas las familias profesionales junto con Textil, Confección y Piel 63,33% y Vidrio y Cerámica 61,11%.

En los ciclos de grado superior de la familia de edificación y obra civil, es el nivel en el que más ha aumentado la matrícula en los últimos años. Según expertos consultados, las competencias adquiridas en la formación de este nivel, cubren en gran medida las competencias requeridas por las empresas. De acuerdo con el informe de la fundación Tripartita, encargado a la empresa Telecyl (año 2011), el subsector con mejores expectativas de cara al 2020, en el sector de la construcción, se refiere a la rehabilitación de edificios, gestión de residuos y energías renovables:

Fomentar un crecimiento sustancial y sostenido del nivel y calidad de la educación y la formación en todos los niveles del sector:

- *Centrar las actividades especialmente en las PYME, por ejemplo, mediante una intensificación de las medidas de formación y aprendizaje y la difusión de información, así como mediante el establecimiento de una red de centros locales de educación y formación.*

En el ámbito estatal, la formación para el empleo de las trabajadoras y trabajadores ocupados se gestiona desde la Fundación Tripartita para la Formación en el Empleo como entidad colaboradora del Servicio Público de Empleo Estatal, de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 395/2007. En el ámbito autonómico esta función está encomendada a los órganos competentes de cada Comunidad Autónoma.

Para atender a sus necesidades de formación, las empresas pueden planificar y gestionar formación para sus empleados existe la Iniciativa de formación de demanda Pueden hacerlo bien por sí mismas o bien con medios externos. Las empresas también pueden agruparse y encomendar a entidades organizadoras que programen la formación de su agrupación. Para poder bonificarse en sus cotizaciones a la Seguridad Social los costes de la formación, deben comunicar la ejecución de sus acciones formativas y permisos individuales de formación a través de la aplicación telemática que la Fundación Tripartita pone a disposición de las empresas y entidades organizadoras.

La FTFE ha realizado numerosas campañas de información para mejorar el acceso a la Formación de la PYMEs y ha financiado, a través de la iniciativa de Acciones de apoyo y acompañamiento a la formación, proyectos de investigación con el fin de desarrollar productos y herramientas innovadores y facilitar a las empresas, en especial a las PYMEs, y a los trabajadores la información, acompañamiento y orientación sobre las posibilidades de formación, movilidad profesional y vías de acceso a la formación para el empleo.

Fomentar un crecimiento sustancial y sostenido del nivel y calidad de la educación y la formación en todos los niveles del sector:

- *Garantizar la implantación efectiva y el mantenimiento de las formas más avanzadas de formación inicial y aprendizaje con miras a sustentar la base más sólida posible de competencias y un acceso competitivo a la industria.*

En este eje, como se ha visto en puntos anteriores, hay numerosas medidas, emprendidas desde el Ministerio de Educación y el Ministerio de trabajo, para diseñar los planes de formación inicial, formación profesional y formación para el empleo, teniendo como referente el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales. Esto quiere decir que la formación tendrá como objetivo la adquisición de competencias para responder a los requerimientos del sistema productivo.

La competencia⁴⁴ se está convirtiendo en moneda de cambio en el ámbito formativo y profesional, entre otras razones porque es relativamente sencillo realizar su evaluación, su reconocimiento y su acreditación. Teniendo muy presente esta premisa, sería necesario que el diseño de itinerarios formativos de formación profesional para el empleo, tuviera en cuenta como referente para su desarrollo las cualificaciones profesionales contenidas en el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales y, por extensión, los módulos y unidades formativas de los títulos y certificados profesionales disponibles.

De este modo, la oferta formativa se actualizaría teniendo en cuenta los contenidos formativos de referencia y, por tanto, permitiría:

- Diseñar acciones formativas consonantes con las unidades formativas “oficiales”.
- “Hablar” en clave de competencias profesionales, lo que permitiría a un alumno demostrar su cualificación vía formación o vía experiencia.

En este sentido, sería necesario impulsar la apertura de procedimientos de evaluación de competencias profesionales en este ámbito, que permitan la acreditación de la cualificación de estos trabajadores, adquirida bien a través de la experiencia laboral y/o por vías no formales de formación.

Fomentar un crecimiento sustancial y sostenido del nivel y calidad de la educación y la formación en todos los niveles del sector.

- *Promover la constitución de redes de organizaciones educativas de la construcción.*

Como el sector cuenta con la Fundación Laboral de la Construcción para la mejora de la cualificación de los trabajadores, incidiendo esta en la mejora de la competitividad de las empresas, la FLC es la que promueve la participación del sector en redes de organizaciones educativas.

⁴⁴. Trabajo del Observatorio Industrial de la Construcción de 2010 sobre “Impacto del Código Técnico de la Edificación (Documento Básico DB-HE: Ahorro de Energía) sobre los procesos de Construcción. Estudio perfiles profesionales adaptados al CTE”.

La Fundación Laboral de la Construcción está integrada en la Red Reforme (<http://www.reforme.org>), una red que conecta a las principales entidades relacionadas con la formación en el sector de la construcción en los distintos países de la Unión. En consecuencia, trabajamos colaborativamente en proyectos y estudios que impulsen la compatibilidad y el reconocimiento de la formación en cada uno de nuestros países, así como la movilidad de los trabajadores para completar su formación con periodos formativos en centros de otros países. Algunos ejemplos de proyectos en este ámbito son:

- Q-CASE (La Qualità nei Cantieri Scuola Europei)
- Proyecto Copenhague
- Proyecto BUILD GREEN
- PSICO.COM
- Proyecto Pathways for skills transfers
- MAIN.CON (Realidad Aumentada aplicada al mantenimiento de maquinaria de construcción)
- VOTEN (Voten. VOcational Training European Network)
- INTERGES
- INTERFORM
- TRAVEL-Q

Fomentar un crecimiento sustancial y sostenido del nivel y calidad de la educación y la formación en todos los niveles del sector.

- *Favorecer la integración de la dimensión ambiental en la estructura y el contenido de los programas de educación y formación, incluyendo específicamente la producción de residuos y su reutilización/reciclabilidad/eliminación, así como el consumo de energía.*

Por otra parte, la Fundación Europea para la Formación (agencia dependiente de la Comisión Europea), está ejecutando un ambicioso proyecto para armonizar las cualificaciones del sector de la construcción en el área mediterránea, involucrando a diversos países tales como España, Francia, Italia, Marrueco, Túnez, Egipto y Jordania. En dicho proyecto MEDA la Fundación es la entidad que, de forma desinteresada, está realizando los trabajos por parte de España.

Por último, que la Fundación ha sido parte activa de la TT.NET , red europea coordinada desde el SEPE, cuyo fin es la mejora de la formación para el empleo, incidiendo en la mejora de los formadores y el uso de nuevas tecnologías en formación.

Fomentar un crecimiento sustancial y sostenido del nivel y calidad de la educación y la formación en todos los niveles del sector.

- *Favorecer la integración de la dimensión ambiental en la estructura y el contenido de los programas de educación y formación, incluyendo específicamente la producción de residuos y su reutilización/reciclabilidad/eliminación, así como el consumo de energía.*

La Fundación Laboral de la Construcción, en todos los cursos que imparte a trabajadores del sector y a desempleados, incluye un módulo de sensibilización medioambiental, con el fin de sensibilizar a sector.

Así mismo, en el diseño de nuevas acciones formativas se presta especial atención a la integración en el currículum de objetivos, contenidos que mejoren la salud laboral, el uso eficiente de la energía así como el cuidado del medio ambiente.

- *Incentivar la elaboración de definiciones de cualificaciones y competencias que supriman los obstáculos al reconocimiento mutuo de trabajadores entre Estados miembros y faciliten la movilidad, la adaptación y la aptitud para ocupar un empleo.*

De una forma básica podemos dividir el sector de la construcción en dos niveles. Por una parte, existen aquellas cualificaciones claramente definidas desde la normativa por las competencias que pueden desempeñar. Por otra, las profesiones que debido a la idiosincrasia propia del sector sus competencias se van adquiriendo directamente en la obra.

Como ejemplo de cada uno de estos niveles se pueden citar algunas profesiones que nos sirven para comprender la afirmación anterior. Para el primero de los casos nos circunscribimos, principalmente, a ciertas titulaciones universitarias que podríamos decir son propias del sector de la construcción, entre otras: ingeniería de caminos, canales y puertos, ingeniería técnica de obras públicas, ingeniería técnica de topografía, arquitectura y arquitectura técnica.

Actualmente, gracias a la promulgación del Espacio Europeo de Educación Superior, llamado proceso de Bolonia, para la creación de un marco europeo común de formación superior se ha procedido a la configuración de unos nuevos ciclos universitarios, llamados grados, que permitan la equiparación de los conocimientos y las carreras universitarias en Europa. De esta manera las anteriores licenciaturas y diplomaturas, ingenierías e ingenierías técnicas se han transformado en los actuales grados.

Este cambio, lógicamente, también ha afectado a los estudios superiores vinculados al sector de la construcción. De esta forma se han constituido nuevas carreras universitarias con el objeto de adaptarse a los requerimientos europeos. Entre estos nuevos grados propios del sector de la construcción, tanto en su variable de edificación como de obra pública, tenemos:

- Grado de ingeniería civil y territorial.
- Grado de ingeniería de materiales.
- Grado de fundamentos en arquitectura.
- Grado en ingeniería geomática y topografía.
- Grado de ingeniería de edificación.

Con todo ello podemos afirmar que la actual estructura de carreras universitarias debe permitir el reconocimiento mutuo en las cualificaciones y competencias de los profesionales de la construcción en los países de la Unión Europea, así como en el resto de países firmantes del Espacio Europeo de Educación Superior.

En lo que corresponde al segundo de los niveles citados está compuesto por aquellas profesiones del sector que tradicionalmente no han tenido asignadas, de forma general, cualificaciones que permitiesen poder realizar un planteamiento de estudios aparejados a las competencias propias de cada profesión.

Para este caso tenemos los oficios de la construcción que podríamos denominar manuales, entre otros: albañilería, ferrallado, etc.

Hasta la fecha la forma de aprendizaje y reconocimiento del grado de profesionalización en estos oficios ha venido aparejado, casi en exclusiva, a las destrezas que los propios trabajadores mostraban en las obras. Este hecho hace imposible una plasmación práctica del reconocimiento de la cualificación a través de certificados de profesionalidad fuera de nuestras fronteras.

Este hecho es reafirmado pues en la actualidad no se ha completado en nuestro país la configuración de la familia profesional del sector de la construcción a nivel de Formación Profesional, así como que no se ha procedido a la generalización de los certificados de profesionalidad que permitirían el reconocimiento del aprendizaje no formal y la convalidación de la experiencia laboral con módulos académicos de la Formación Profesional.

El Marco Europeo de cualificaciones para el Aprendizaje permanente (EQF-MEC) propuesto por la Comisión Europea en abril de 2008 tiene como objetivo poder crear un referente homogéneo en toda la Unión Europea a partir de 2012. Será a partir de este año cuando podamos referenciar unos criterios similares de cualificaciones que permitan el reconocimiento mutuo de trabajadores entre los Estados miembros.

El sistema universitario español partía de una clara posición de desventaja en cuanto a su adaptación al proceso de Bolonia, pues existían notables diferencias entre su punto de partida y los requisitos de Bolonia, que se ajustaban más al modelo sajón.

No obstante, en España, todas las enseñanzas universitarias de carácter oficial se han adaptado a las exigencias del proceso de Bolonia, no habiéndose detectado apenas incidencias en dicho proceso. Es decir, las universidades han sido capaces de redefinir de forma ordenada sus titulaciones y adaptarse al nuevo modelo. De hecho, el proceso se ha contemplado con éxito e incluso se está produciendo una gran proliferación de titulaciones propias de cada universidad que responden a las exigencias de Bolonia.

En ese sentido, los estudios universitarios de nuestro sector no han sido una excepción, habiéndose adaptado plenamente. En el caso de los estudios de arquitectura se ha producido alguna singularidad en relación con la duración de los estudios y las atribuciones profesionales, pero en el resto de casos la transición se ha producido de forma suave. De hecho, a pesar de que el cambio de modelo ha supuesto en algunos casos la creación de nuevas titulaciones, el sector se ha adaptado perfecto. Un ejemplo paradigmático es el caso de la antigua carrera universitaria de aparejador/arquitecto técnico, que ha desaparecido como tal, dando lugar a la de Ingeniero de la Edificación. De hecho, se trata de una adaptación ejemplar al nuevo modelo, pues se ha generado una gran demanda profesional con la antigua titulación que han accedido cursos a puentes de aproximadamente un año de duración para obtener la nueva titulación.

- *Promover la función de los interlocutores sociales como agentes de fomento de la competitividad y la optimización de la correspondencia entre la oferta y la demanda de la competencias.*

Está regulado en el IV Convenio General de la Construcción que las organizaciones firmantes del mismo, negociarán y aprobarán una nueva clasificación profesional que venga a sustituir a la existente en la actualidad, la cual emana de la Ordenanza Laboral del la Construcción, el Vidrio y la Cerámica del año 1973.

La discusión sobre la conveniencia de una nueva clasificación que venga a mejorar la equiparación entre cualificaciones y competencias, permitiendo la claridad en los oficios del sector de la construcción es anterior a la recomendación de la Comisión Europea del año 1997. De hecho, parte de la propia configuración del Convenio General del Sector de la Construcción.

Es de esperar que los agentes sociales puedan cerrar en la negociación del V Convenio General del Sector de la Construcción una nueva clasificación que se adapte a los cambios productivos, tecnológicos y de organización del trabajo. Más si se tiene en cuenta el importante impulso que el sector en su conjunto ha tenido en la última década.

Otro hecho importante que permite apreciar la corresponsabilidad entre los agentes sociales para la configuración del sector de la construcción ha sido el acuerdo adoptado a principios del año 2011 para la entrada de las empresas de trabajo temporal en la puesta a disposición de trabajadores en el sector de la construcción.

Sobre este particular es reseñable el consenso alcanzado, limitando a determinadas profesiones que por su carácter de peligrosidad, penosidad o toxicidad no pueden ser de gestión externa a las propias empresas especializadas del sector.

Asimismo, se destaca la particularidad de aquellas otras profesionales cuyas competencias pueden ser subcontratadas a las empresas de trabajo temporal. Entre estas se encuentran aquellas de mayor nivel técnico y, particularmente, las que con carácter general quedan fuera del proceso productivo propio de las obras.

Igualmente, es conveniente reseñar el acuerdo sobre formación en materia de prevención de riesgos laborales alcanzado en el IV Convenio General del Sector de la Construcción, incluida en el denominado Libro II Aspectos relativos a la seguridad y salud en el sector de la construcción. Con ello los agentes sociales regulan la formación sobre seguridad y salud en el trabajo identificada que los trabajadores deben poseer por puesto de trabajo. Para ello se ha dividido la formación en dos ciclos. De esta manera, las empresas quedan obligadas a dotar de esta formación a sus trabajadores, y a su vez, estos están obligados a poder acreditarla. Para este último cometido los agentes del sector se han dotado de la Tarjeta Profesional del Sector de la Construcción.

El IV Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción ha sido pionero en la incorporación de la obligatoriedad de formación en materia de prevención de riesgos laborales, tanto general como específica, para el desempeño de ciertas actividades en el sector. En concreto, se han definido la siguiente formación específica:

Las diferentes acciones que componen el acuerdo alcanzado son:

- Aula permanente o nivel inicial, 8 horas.
- Personal directivo, 10 horas.
- Responsable de obra y técnicos de ejecución, 20 horas.
- Mandos intermedios, 20 horas.

- Delegados de prevención, 20 horas.
- Administrativos, 20 horas.
- Albañilería, 20 horas.
- Trabajos de demolición y rehabilitación, 20 horas.
- Encofrados, 20 horas.
- Ferrallado, 20 horas.
- Revestimiento de yeso, 20 horas.
- Electricidad, 20 horas.
- Fontanería, 20 horas.
- Cantería, 20 horas.
- Pintura, 20 horas.
- Solados y alicatados, 20 hora.
- Operadores de aparatos elevadores, 20 horas.
- Operadores de vehículos y maquinaria de movimiento de tierras, 20 horas.
- Operadores de equipos manuales, 20 horas.
- Nivel básico de prevención en la construcción, 70 horas.

A raíz del éxito alcanzado con la publicación de estos requerimientos formativos, la propia inspección de trabajo está demandando formación similar para otros oficios no contemplados en el citado convenio, que la Fundación también está desarrollando e impartiendo a petición de empresas y trabajadores. En ese sentido, se han organizado grupos de trabajo para, de cara al próximo convenio sectorial, dar oficialidad a nuevas acciones formativas relativas a otros oficios relevantes del sector.

Y al margen de la formación en materia de prevención de riesgos laborales, la Fundación imparte de forma consistente la formación normalizada propia del sector y afines, incluyendo las antiguas especialidades del INEM, carnés profesionales regulados por Industria, programas de cualificación profesional inicial, títulos de formación profesional de grado medio o certificados de profesionalidad en sus centros acreditados por la autoridad educativa y/o laboral. Y allí, donde no existe formación regulada, la propia Fundación ha establecido itinerarios formativos para satisfacer las demandas del sector.

Buena prueba de ello es la explosión de formación a medida impartida por la Fundación en los últimos años. Tradicionalmente, la Fundación solo había impartido formación gratuita a los trabajadores del sector, financiada a través de sus propios fondos o de subvenciones públicas. Sin embargo, para dar respuesta a las necesidades de empresas y trabajadores, en los dos últimos años la Fundación ha comenzado a comercializar formación, obteniendo unas magníficas cifras anuales de alumnos que de momento revelan mucho potencial de crecimiento:

Año	Nº alumnos	Incremento anual
2010	17.422	-
2011	36.918	112%

En toda la Unión Europea queda trabajo por hacer para el pleno desarrollo del Marco Europeo de Cualificaciones, y evidentemente en España también tenemos todavía tareas a desarrollar en ese sentido. Así, por ejemplo, el Sistema Nacional de Cualificaciones de nuestro país se estructura en 5 niveles, mientras que en el Marco Europeo se contemplan 8 niveles, si bien se trataría de una armonización relativamente sencilla de realizar.

Sin embargo, es necesario mencionar que es largo el camino ya recorrido, en el que se han producido notabilísimos avances, tales como la incorporación de los títulos de formación profesional de grado medio al espacio de educación superior conforme a Bolonia (de hecho ya existe alguna universidad que imparte títulos de formación profesional) o la aprobación del Real Decreto 1224/2009, de 17 de julio, de reconocimiento de las competencias profesionales adquiridas por experiencia laboral.

Al margen de algunos ajustes pendientes y de los necesarios desarrollos para la plena integración de los sistemas nacionales de cualificaciones en el Marco Europeo de las Cualificaciones, se puede decir que son muchos los trabajos realizados, como demuestra por ejemplo el elevado número de cualificaciones desarrolladas conforme al nuevo modelo.

Entre los fines de la Fundación Laboral de la Construcción se encuentran tanto la formación de los trabajadores del sector, así como el fomento del empleo en dicho sector. En consecuencia son muchas las iniciativas que se han llevado al respecto, de las cuales dejamos las más significativas:

- Creación de la Tarjeta Profesional del Sector para demostrar la profesionalidad de los trabajadores del sector: <http://www.trabajoenconstruccion.com>
- Creación de una bolsa de empleo especializada para el sector de la construcción: <http://www.construyendoempleo.com>

- Realización de estudios sectoriales:
 - Metodología de análisis de procesos de innovación en el sector de la construcción (Año 2011).
 - Encuesta de Formación - Ocupaciones en el sector de la construcción (Años 2007, 2008 y 2009).
 - Evaluación de la Formación Continua impartida en Construcción (Año 2006).
 - Generalización de la teleformación en las PYMES construcción de la familia EOC (Año 2006).
 - Estudio sobre la Formación Continua en Construcción (Año 2005).
 - Herramienta de análisis del impacto de la formación en el sector de la construcción (CON.IMPACTO) (Año 2001).

De forma complementaria, la Fundación también colabora activamente desde el año 2006 con el Ministerio de Educación y actualmente con el Centro de Referencia Nacional de Paracuellos, diseñando e impartiendo cursos de actualización para sus docentes.

Y finalmente, también conviene destacar el esfuerzo realizado por la Fundación para desarrollar herramientas formativas innovadoras que faciliten el aprendizaje de nuestros trabajadores. Entre ellas podemos destacar:

- Simulador sobre la rehabilitación energética de edificios (Año 2011)
- Simulador de operaciones de levantamiento y replanteo para la edificación (Año 2009).
- Desarrollo de un simulador de cerramientos (Año 2008).
- Sistema de instrucción para operadores de retroexcavadora mixta (Año 2007).
- Glosario 2.000 términos técnicos propios del sector de la construcción (Años 2006 - 2007).

4. CLAVES ACTUALES Y FUTURAS DE LA COMPETITIVIDAD EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

4.1 Marco económico y legislativo

4.1.1 Introducción

La Comisión Europea preveía aprobar durante el año 2011 una Comunicación sobre Competitividad Sostenible del Sector de la Construcción, tal y como se anunciaba en sus Programas de Trabajo de los años 2010 y 2011 y en la Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones: Una política industrial integrada para la era de la globalización: poner la competitividad y la sostenibilidad en el punto de mira.

Para ello encargó a Ecorys la realización de un estudio en el que poder basarse para elaborar dicha Comunicación. A la vista de que en el momento de finalización de este estudio la Comisión Europea no había publicado la Comunicación, a continuación se presentan brevemente los objetivos que persiguen las medidas políticas recomendadas en este estudio para mejorar la competitividad del sector y que previsiblemente estarán en la línea de los que adopte definitivamente la Comisión en su Comunicación.

- Objetivo 1: Reforzar el mercado único para el sector de la construcción a través de una regulación más efectiva.
- Objetivo 2: Mejorar las habilidades base y la organización del trabajo mediante la profesionalización y la colaboración entre el sector público y el privado.
- Objetivo 3: Mejorar la capacidad de innovación y desarrollo en todas sus formas con vistas a incrementar la productividad, sostenibilidad y el valor añadido en todas las partes de la cadena de valor.
- Objetivo 4: Aumentar la sostenibilidad de los diseños, productos y procesos.
- Objetivo 5: Reforzar la posición global competitiva del sector.

Como se puede concluir del análisis estadístico y normativo realizado en este estudio, efectivamente los objetivos aquí apuntados contribuyen a mejorar la competitividad del sector de la construcción, pero en una situación normal de estabilidad económica y actividad.

En este mismo análisis estadístico también se ha observado que actualmente la actividad del sector de la construcción en España está prácticamente detenida y está arrastrando a otros muchos sectores productivos. (Para más información, ver el estudio realizado por este mismo Observatorio en el año 2009 titulado "Modelo de simulación sobre interrelaciones productivas del sector de la construcción y la industria de los materiales. Identificación de perfiles profesionales y formación asociada).

Sirva como ejemplo recordar que desde el año 2007 (año en el que comenzó la crisis) el sector de la construcción propiamente dicha ha perdido 135.000 empresas, lo que representa más de un 20% de las empresas existentes en aquel momento. Y el subsector de fabricación de materiales de construcción 6.000 empresas (12%) y 275.400 trabajadores.

Por tanto, a continuación vamos a exponer las que consideramos que son las claves para que el sector de la construcción vuelva a tener actividad y las empresas puedan ser competitivas.

4.1.2 Reforma y rehabilitación de edificios. Eficiencia energética

El subsector de la edificación es el que más ha acusado, por el momento, la crisis económica y financiera. (Remitimos nuevamente en este punto al apartado 2.1.1. Análisis estadístico del marco económico para mayor información sobre la actividad de este subsector en los últimos años).

Está claro que con el *stock* existente de viviendas sin vender y la antigüedad de muchos de los edificios españoles, el sector de la edificación debe reorientarse hacia nuevas ramas, como puede ser la reforma y rehabilitación de edificios.

Si se tienen también en cuenta los objetivos fijados por la Unión Europea de reducir en un 20% las emisiones de gases de efecto invernadero, mejorar en un 20% la eficiencia energética y aumentar en otro 20% el consumo de energía procedente de fuentes de energía renovables, se pone más de manifiesto la necesidad de mejorar nuestras edificaciones para hacerlas más eficientes e incorporar en ellas sistemas más avanzados y limpios de generación de energía. Recordemos que el parque edificatorio europeo es responsable del 40% del consumo final de energía y del 36% de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Según el estudio “Una visión-país para el sector de la edificación en España. Hoja de ruta para un nuevo sector de la vivienda” elaborado por Albert Cuchí y Peter Sweatman y coordinado por Green Building Council España (GBCe) y la Fundación CONAMA, si se rehabilitasen 10 millones de viviendas de aquí al año 2050, se generarían hasta 130.00 empleos directos estables entre 2012 y 2050.

Para ello consideran necesario invertir 160.000 millones de euros al año, lo que equivaldría a rehabilitar entre 250.000 y 450.000 viviendas al año. Con esto se reduciría el consumo de calefacción en un 80%, el de energía para agua caliente sanitaria en un 60%.

En cuanto a las emisiones de gases de efecto invernadero, el estudio apunta que el 50% de las emisiones de un edificio a lo largo de su vida útil se emiten durante la fase de construcción del mismo, ya que la producción de los materiales necesarios para construir un metro cuadrado emite 700kg de dióxido de carbono.

Por último, el estudio apunta que el hecho de no rehabilitar este número de viviendas supondría un coste de 300.000 euros por el consumo de energía y la generación de emisiones de gases de efecto invernadero.

Volviendo a considerar exclusivamente la situación económica actual, el impulso a las actividades ligadas a la reforma de viviendas y a la rehabilitación de edificios es una oportunidad para lograr paliar a corto plazo las consecuencias de la caída del subsector de la edificación, y a medio plazo sentar las bases para una economía sostenible de la actividad constructora, tal y como apunta la CEOE en su documento “La reactivación de la economía a través de un cambio en la reforma de viviendas y en la rehabilitación de edificios”.

En dicho documento se propone la creación de un único marco general de fomento a la actividad de la reforma de viviendas y la rehabilitación de edificios, una mayor simplicidad administrativa en los procedimientos de ayuda y una amplia labor de información respecto a las diferentes ayudas y ventajas a las que pueden acogerse los destinatarios de las diferentes medidas.

Para ello se realizan propuestas, tanto en materia tributaria como no tributaria, que tratan de dar respuesta a problemas de índole social, energético, medioambiental, industrial y modelo urbano. A continuación se transcriben las aportaciones de la actividad de reforma y rehabilitación a dichos aspectos:

- Valores sociales:
 - Fomentar la creación de nuevos e importantes yacimientos de empleo en torno a las actividades de reforma y rehabilitación.
 - Incrementar la empleabilidad y especialización de los trabajadores desempleados.
 - Impulsar trabajos de mayor valor añadido, que incorporan un mayor grado de tecnología e innovación, ayudando a mejorar la productividad del sector.
 - Aumentar la satisfacción de los consumidores en un elemento básico como es la adecuación de la vivienda a sus expectativas vitales y a dotar de calidad de vida a los ciudadanos españoles.
 - Reportar múltiples beneficios sociales: contribuye a dotar a las ciudades, a sus edificios y viviendas de las adecuadas condiciones de habitabilidad y sostenibilidad.
 - Facilitar la actividad de las personas de movilidad reducida y la recuperación de los barrios degradados de nuestras ciudades.
- Valores energéticos:
 - Incentivar la utilización de materiales, equipamientos y sistemas que incrementen el aislamiento térmico de la edificación y consigan un menor consumo energético de los edificios y viviendas.

- Potenciar el empleo de energías renovables y sistemas de generación de energía limpia para las comunidades de vecinos.
- Minimizar las emisiones de CO2 vinculadas a los edificios.
- Potenciar el uso de materiales de mayor calidad y vida útil.
- Impulsar el empleo de equipos, materiales y sistemas eléctricos de bajo consumo.
- Fomentar la utilización de sistemas de grifería y sanitarios de bajo consumo de agua potable.
- Valores medioambientales:
 - Generar un menor impacto sobre el medio ambiente, ya que no requiere de nuevos desarrollos urbanísticos, genera menos residuos y colabora con la ecoeficiencia de los edificios.
 - Disminuir el consumo de agua potable.
 - Disminuir el consumo energético y aumentar la eficiencia energética.
 - Impulsar el cumplimiento de los compromisos de Kyoto.
 - Concienciar a la sociedad sobre hábitos y modelos de consumo basados en la conciencia medioambiental.
 - Potenciar las energías renovables.

- Valores industriales:

Las medidas propuestas fomentarán la aplicación de modelos de producción orientados al mercado y basados en criterios de mejora de la calidad y de respeto del medioambiente.

- Valores urbanos:

- La adecuación del entorno urbano a las demandas de la población y de creación de actividad económica, social y cultural en el núcleo urbano.
- Permitir la reducción de costes de creación de suelo, infraestructuras y equipamientos.
- Converger con las directrices europeas de conservación de patrimonio y de la revitalización de los núcleos urbanos.

4.1.3 Internacionalización

Como ya se ha apuntado, el proceso de internacionalización de las empresas del sector en España ha ido creciendo en los últimos años. Sin embargo, se debe continuar fomentando la actividad en el exterior de las empresas del sector reforzando la presencia de empresas que cuentan con experiencia internacional en mayor o menor grado, e impulsando y apoyando la salida al exterior de nuevas empresas que puedan afrontar este reto.

El interés en la búsqueda de nuevos mercados es mayor en estos momentos, por la grave situación en la que se encuentra el sector en España debido al importante recorte de inversión en obras públicas que se ha sumado al drástico descenso de la actividad en edificación residencial que se puso de manifiesto con anterioridad.

La internacionalización de las empresas española debe ocupar un lugar relevante en la agenda del Gobierno y debe haber un compromiso político decidido para fomentar la internacionalización desde todos los departamentos ministeriales concernidos, destacando el papel que debe desempeñar el Ministerio responsable de Comercio Exterior pero también el Ministerio de Asuntos Exteriores y Ministerios sectoriales como Fomento, con la necesaria coordinación. También es importante la coordinación con Cámaras de Comercio e Institutos autonómicos de promoción de exportaciones similares para crear sinergias, evitar duplicidades en acciones puntuales de promoción y sobre todo fomentar una gestión eficiente de los escasos recursos de que disponen para el apoyo a la internacionalización empresarial.

La promoción de la internacionalización debe realizarse desde un enfoque sectorial contando con la colaboración de las organizaciones empresariales del ramo, porque esta es la vía más adecuada para conocer las necesidades de las empresas y los instrumentos de apoyo más oportunos en función de las características específicas del sector.

Es importante, más en estos momentos, poder aumentar el número de empresas exportadoras en el sector a pesar de las complejidades que esto conlleva porque en el caso de construcción de edificación y obras de ingeniería civil, no nos encontramos ante una exportación de un producto en el sentido tradicional sino que la empresa debe ejecutar en el país extranjero los trabajos que darán lugar al producto final.

Con el fin de poder lograr una mayor base de empresas exportadoras es necesario reforzar los instrumentos de apoyo en las primeras fases del proceso de internacionalización, especialmente dirigidos a las pymes.

Con respecto a la línea de apoyo al acceso a licitaciones internacionales del Instituto Español de Comercio Exterior (ICEX), cuyos beneficiarios son empresas españolas de ingeniería, consultoría y contratistas de proyectos civiles e industriales, se debería potenciar su dotación para impulsar el número de empresas en licitaciones internacionales. El coste de preparar la participación en licitaciones internacionales es muy importante y el ratio de éxito depende en gran medida del número de licitaciones a las que la empresa se presenta anualmente en terceros países.

Tras la reforma del FAD, el presupuesto asignado al Fondo para la Internacionalización de la Empresa (FIEM) es notablemente menor que la cantidad que se asigna al Fondo para la Cooperación al Desarrollo (FONPRODE). Por consiguiente, este desequilibrio debe corregirse.

Financiación de exportaciones: Es imprescindible la reforma del actual sistema español de financiación de exportaciones. A la implantación del nuevo sistema de disciplina bancaria impuesto por Basilea III, se le suman los efectos de otras dos crisis muy cercanas como son la de la deuda soberana y la de confianza del sistema financiero, que ha secado, por completo, el mercado interbancario. Si no se produce una reacción rápida y profunda por parte de los poderes públicos se dará una sequía completa de recursos para la financiación de exportaciones. La crisis de la deuda afecta al sistema de financiación de exportaciones en la medida en que CESCE emite seguros por cuenta del Estado, de manera que lo que refleja en sus libros el banco financiador es, de hecho, riesgo España. Este no es en la actualidad un activo muy demandado por el sistema bancario.

Además la crisis de confianza del sistema financiero mundial hace que el mercado interbancario, haya reducido su volumen de contratación hasta niveles ínfimos, condicionando así las posibilidades de fondeo de la banca financiadora de operaciones de crédito a la exportación.

4.1.4 Inversión pública

La inversión pública constituye el arma más importante a disposición de los Gobiernos para potenciar el crecimiento, por su carácter anticíclico y su impacto inmediato sobre la actividad económica y el empleo.

Por cada millón de euros invertidos en infraestructuras, el retorno fiscal para la Administración Pública es de 570.000, bien como pago directo por IVA (0,16%), por otros impuestos indirectos y directos o por aumento de recaudación de Cotizaciones Sociales relacionadas con el aumento del empleo (0,11%), es decir, las infraestructuras se autofinancian en el 55% en concepto de ahorro por prestaciones al desempleo y una mayor recaudación derivada del IRPF, cotizaciones sociales e IVA.

Algunas medidas, ya propuestas por la CNC al nuevo Gobierno, que podrían llevarse a cabo para incrementar la inversión pública en infraestructuras y, por tanto, mejorar la situación de las empresas españolas son:

- Establecer, planificar y abordar para estos tiempos de escasez una selección de inversiones en los sectores relacionados con el transporte, el agua, la energía y las necesidades primarias sociales con criterios de productividad y de rentabilidad social y económica, que se justifiquen por sus efectos sobre el conjunto del territorio. La propuesta es destinar a estos fines un 10% del consumo público.

- Abordar con soluciones realistas la morosidad de las AAPP, cuya deuda viva con el sector de la obra pública supera los 22.000 millones de euros. Para ello, deberá actuarse en un doble sentido: (i) En primer lugar, respecto a la deuda vencida y en mora, la Ley deberá permitir expresamente a todos los empresarios, sin distinción de su tamaño, la posibilidad de liquidar las deudas tributarias con el Estado mediante la dación en pago o compensación de créditos reconocidos y vencidos con cualquier otra Administración, así como la posibilidad de suspender el ingreso del IVA devengado mientras las deudas vencidas y en mora de las AAPP no se liquiden. Asimismo, las Administraciones morosas deberían establecer un plan de pagos cuyo compromiso fuera ejecutivo, pudiendo tener el correspondiente impacto en la liquidez que otorgan las entidades financieras; (ii) En segundo lugar, respecto a las obligaciones futuras, la Ley estatal deberá prohibir expresamente que los Pliegos de Contratación incluyan cláusulas de pago que incumplan la Ley de Morosidad y garantizar el riguroso cumplimiento de las normas presupuestarias, exigiendo, en su caso, las responsabilidades personales a que hubiera lugar a los obligados a cumplirlas y hacerlas cumplir. Deberá también incorporarse al ordenamiento jurídico interno la nueva Directiva 2011/7/UE, del Parlamento europeo y del Consejo, de 16 de febrero de 2011, de morosidad, que entró en vigor el pasado mes de marzo.
- Profundizar en los mecanismos de la Colaboración Pública-Privada propiciando Pliegos Concesionales y Legislación de Captación de Capitales y de Contratación atractiva para los inversores. A estos efectos sería interesante potenciar la Sociedad Estatal de Infraestructuras del Transporte (SEIT) con el fin de optimizar métodos y procedimientos para atraer y canalizar al capital privado y coordinar en estos aspectos a las distintas Administraciones.
- Implantar el pago por uso de infraestructuras en la red de alta capacidad española mediante la implantación de una tasa que deberá aplicarse en una primera fase a todos los vehículos pesados (EUROVIÑETA) y en una segunda fase al resto de vehículos. La primera fase debería estar implantada en 2013 con una capacidad recaudatoria de 3.000 millones de euros para una tarifa media de 0,13 euros/km. Y una red tarifada de 15.600 km. El destino de los ingresos debe atender dos finalidades: actuaciones de mejora y mantenimiento de la red de carreteras y ayudas y/o compensaciones al transporte (Plan RENOVE, fondo de reestructuración del negocio y repercusión de la tasa en la facturación).
- Aprovechar la capacidad de generación de ingresos adicionales que existe en las concesiones actuales a través de la tarificación de sus tramos libres de peaje.
- Alargar los plazos de concesión de las autopistas de peaje en servicio mediante los correspondientes concursos, garantizando un valor actual neto (VAN) que permita captar inversores, todo ello combinándolo con actuaciones complementarias de mejora de la explotación de la infraestructura.

- Impulsar una Ley de Captación de Financiación realista y adaptada a la situación actual del mercado de capitales, así como reflexionar en el ámbito interno y de la UE sobre la problemática de la normativa contable que se viene aplicando a las concesiones de infraestructuras.
- Poner las bases de una política del agua integral, nacional, realista y consensuada, basada al menos en tres pilares: la distribución solidaria y eficiente de los escasos recursos hídricos tanto entre territorios como entre demandantes; la modernización de las infraestructuras existentes para evitar las enormes pérdidas del recurso que soportan actualmente; y por último una política realista de precios y costes.
- La unidad de gestión de las cuencas hidrográficas que afectan a más de una autonomía, refrendada por la UE, debe ser un principio irrenunciable (frente al poder actual de las comunidades autónomas) para una política sostenible y eficaz del agua en España.
- Por ello, las infraestructuras que es urgente acometer para racionalizar los recursos hídricos y su calidad, cada vez más escasos, exigen ineludiblemente un pacto de Estado.

4.2 Innovación y desarrollo tecnológico

4.2.1 Claves actuales

a. Proceso de construcción

El proceso de construcción está cambiando, impulsado por la necesidad de adaptación a las nuevas prácticas y los avances tecnológicos. Aspectos clave para aumentar la eficacia y la competitividad generales del sector son: el establecimiento de nuevas relaciones entre los agentes y mejoras en la comunicación y la toma de decisiones, así como en la organización y la gestión de todo el proceso, en particular sobre el terreno.

En primer lugar, es necesario explorar y alentar nuevas estrategias de colaboración entre todas las partes que intervienen en el proceso de construcción a fin de mejorar la construibilidad, la rentabilidad, los costes del ciclo de vida y la calidad, así como la retroalimentación de la información a los diseñadores. En líneas generales, existe una necesidad de mayor flexibilidad en todas las fases del proceso de construcción. La industria de la construcción podría beneficiarse de los métodos desarrollados en otros sectores, en donde es más habitual que los diseñadores, los constructores, los fabricantes de componentes y en ocasiones, los clientes colaboren en la creación de nuevos modelos y tecnologías.

Otro requisito previo para optimizar los beneficios derivados de los cambios del proceso de construcción es el desarrollo de mecanismos de comunicación más efectivos entre las organizaciones. La informatización de la contratación pública podría facilitar enormemente la relación entre proveedor y cliente, máxime cuando esta implica la transmisión de enormes cantidades de documentación sobre la licitación.

Por último, una mejor gestión del proceso de construcción y de la cadena de suministro conexas ofrece posibilidades de importantes beneficios en materia de productividad y competitividad. Las técnicas de gestión basadas en las “mejores prácticas”, incluida la evaluación de riesgos normalizada, pueden utilizarse en todo el proceso de construcción para conseguir ventajas de coste y de tiempo y reducir los factores de incertidumbre, pero es la organización y la gestión de la actividad a pie de obra la que presenta las mayores ventajas potenciales. La adaptación de técnicas eficaces de reducción del tiempo desarrolladas por los sectores manufactureros, como la entrega “justo a tiempo”, podría contribuir a este objetivo, así como el desarrollo de cadenas de suministro coherentes e integradas. También podría preverse un uso más extendido de la evaluación comparativa para contribuir a la determinación, cuantificación y demostración de los posibles beneficios de los cambios del proceso.

b. Medio ambiente

Parece necesaria una actitud proactiva por parte de los agentes del sector de la construcción y de las autoridades públicas para garantizar la consecución de los objetivos ambientales, como la reducción del uso de recursos y energía, el incremento de la reutilización y el reciclado y una adecuada eliminación final de los residuos. Una actitud semejante permitiría al sector mejorar su historial ambiental y materializar los ahorros de costes potenciales, como resultado de una tempera integración de la dimensión ambiental en el ciclo de producción de la construcción.

Una mayor sensibilización dentro del sector sobre las repercusiones ambientales de las actividades de la construcción contribuiría enormemente al logro de este objetivo, tanto mediante la mejora de la educación y la formación como a través de un mayor recurso a sistemas de gestión de calidad y de auditoría que incorporen las consideraciones ambientales.

La integración sistemática de la dimensión ambiental en las normas y especificaciones técnicas, así como en los procedimientos de adquisición, puede contribuir a este progreso.

El incremento de la sensibilización ambiental entre las empresas de la construcción tiene un efecto doble. En primer lugar, estas deberán adaptarse a las nuevas limitaciones impuestas a sus actividades. Cuanto mayor sea el grado de adaptación de una empresa, mayor será su probabilidad de adquirir ventajas competitivas, utilizando la construcción ecológica como instrumento de mercadotecnia. En segundo lugar, el clima de concienciación ambiental y desarrollo sostenible creará nuevos mercados y nuevas oportunidades para aquellas empresas que sean capaces de satisfacer la demanda cambiante de los clientes.

c. Tecnología e I+D+i

La innovación es uno de los factores clave de la competitividad industrial. Para poder valorizar al máximo la investigación, deben crearse mecanismos que fomenten la innovación, promuevan la aplicación generalizada de los resultados de la investigación y estimulen la aparición de empresas innovadoras. Además, se debe fomentar la innovación mediante cambios en el proceso de construcción conducentes a una mayor competencia basada en la calidad y no en el precio.

La financiación de la investigación en el sector de la construcción constituye uno de los principales problemas. En efecto, el gasto del sector en I+D no refleja su importancia económica: la inversión se limita al 0,3% del volumen de negocios del sector, muy por debajo del 2-3% correspondiente, por ejemplo, al sector de la construcción de Japón. Un desafío específico que ha de afrontar el sector, además del bajo nivel de I+D, es traducir la investigación y el desarrollo en innovación.

Por otra parte, la insuficiente difusión de la información y los conocimientos representa uno de los principales obstáculos a la innovación en el sector de la construcción. Efectivamente, la industria no hace uso de numerosas prácticas innovadoras existentes debido al deficiente acceso a las fuentes de asesoramiento e información pertinentes.

Finalmente, cabe preguntarse por el papel que puede desempeñar la “sociedad de la información” en el fomento de la competitividad de la industria de la construcción. Si bien el uso de la tecnología de la información es ya una realidad en la fase de diseño de los proyectos y, cada vez más, en la fabricación de los productos de construcción, existe aún un amplio margen para que su uso se extienda a todos los niveles y todas las fases del proceso de construcción.

4.2.2 Claves futuras

A partir de la Visión Estratégica de la Comisión Europea en materia de competitividad en las empresas, se han seleccionado los siguientes objetivos estratégicos, en materia de I+D+i:

Facilitar la transferencia de Conocimiento y Tecnología para estimular la Innovación y la inversión en I+D. Para ello es necesario:

- Inversión en I+D focalizada a materiales avanzados, productos medioambientalmente sostenibles, fuentes de energía alternativa.
- Asegurar el acceso al Conocimiento dentro y fuera de la UE.
- Aumentar la productividad a través de habilidades y desarrollo de conocimientos;
- Apoyo a actividades de I+D incluyendo redes internacionales de I+D;

- Buena gobernanza. Evitar duplicidades en la Administración nacional, regional y de la UE (Comisión Europea) mediante la creación de un grupo de trabajo (task force) a nivel UE. España debe lograr una adecuada representación en los grupos de trabajo que sugiere el Estudio competitividad sostenible para el sector de la construcción (B1/ENTR/06/054).
- Implicar los reglamentos de los productos de la construcción para el desarrollo futuro del Conocimiento, I+D, Educación y en general ámbitos de la Investigación.

Fomentar las relaciones del sector de la construcción tanto entre su cadena de valor como con otros sectores relacionados directa e indirectamente:

- Creación de una amplia red nacional y regional impulsando las agencias de desarrollo en la UE que apoyen la tecnología.
- Necesidad que el sector de la Construcción establezca relaciones con otros sectores donde sea posible establecer relaciones de partenariado a largo plazo con otras empresas.
- Creación de foros y grupos profesionales para intercambio de buenas prácticas, *benchmarking*, y grupos de aprendizaje paritarios (*peer learning groups*).
- Generalizar la Open innovation como forma de trabajo en las empresas.

Promover nuevos modelos de negocio basados en la sostenibilidad:

- Asegurar el suministro de energía y el acceso a recursos naturales.
- Green buildings. Proyectos empresariales enfocados a la sostenibilidad de la edificación, a través de mecanismos, infraestructuras, materiales, etc.
- Aumento de la productividad a través de una mejor gestión de los residuos, así como optimizar el reciclado de materiales.
- Desarrollo de alternativas sostenibles al uso de recursos naturales.

Mejora de los conocimientos básicos y las practicas de trabajo de las organizaciones a través de la profesionalización y las asociaciones entre sector publico-privado.

- Impulso del desarrollo de las tecnologías TIC
- Desarrollo de nuevos modelos de negocio que repercutan en la competitividad de las empresas en base a reducción de costes de transacción y aparición de nuevos productos y servicios.

Mejorar la capacidad de innovación y rendimiento en todas sus formas en el sector con el objetivo de aumentar la productividad, la sostenibilidad, y el valor añadido en todas las partes de la cadena de valor.

- Incrementar la investigación y desarrollo en el sector de la construcción. Existen efectos indirectos de la innovación como reducción de los precios para los clientes tanto privados como públicos.
- Crear conciencia de los nuevos materiales, procesos, funciones y posibilidades.
- Aumentar la participación de la industria en I + D con la idea de incrementar la absorción de resultados de la investigación a través de manifestaciones (incluyendo laboratorios vivos) de nuevos productos y procesos.
- Promover las prácticas existentes y crear una base de conocimientos sobre las herramientas y prácticas para la introducción en el mercado de soluciones innovadoras

Una mayor sostenibilidad en el diseño, productos, procesos y operaciones.

- Uso de estándares, la eco-etiqueta y regulaciones (EPBD) en el desarrollo de soluciones sostenibles. Impacto esperado medio alto en la competitividad.
- Apoyar la innovación, el desarrollo de productos y servicios para facilitar la emergencia de nuevas y mejores soluciones que reduzcan las emisiones de CO₂ y / o producción de energías renovables, el consumo de recursos naturales y el reciclaje de materiales y residuos.

De acuerdo con lo recogido en el documento “Visión estratégica 2025” de la PTEC, el propio sector deberá promover junto con las administraciones, investigadores y otros agentes involucrados, las siguientes acciones clave.

a. Entorno urbano

- Modelos conceptuales integradores u holísticos que expliquen las interrelaciones entre todos los factores influyentes en el entorno urbano.
- Nuevos sistemas de gestión, modelos y desarrollo de indicadores que permitan evaluar la sostenibilidad de las ciudades.
- Diseños alternativos de edificios adaptados a la mezcla de usos, de estilos de vida y de escenarios climáticos.
- Herramientas de apoyo en la gestión y mantenimiento de edificios y equipamientos energéticos o bioclimáticos.
- Nuevas soluciones, productos y sistemas que aseguren la eficiencia energética de los edificios nuevos y existentes, tanto a escala del edificio como a escala urbana.
- Elementos y sistemas que aprovechen la energía de las diferencias de presión atmosférica, ganancia solar e inercia térmica del suelo y/o que integren dispositivos de aprovechamiento de energías renovables.

- Nuevas empresas, laboratorios y profesionales para la certificación y auditoría energética y ambiental de construcciones e instalaciones nuevas y existentes.
- Sistemas racionales y eficientes de recogida, gestión y tratamiento de residuos en los que se priorice la valorización de los mismos a través del reciclaje, el compostaje, la producción de biocombustibles o su utilización en la producción de energía.
- Creación de redes urbanas de climatización- district heating and cooling-, que utilicen energías renovables para la generación de energía térmica, como la biomasa, la geotermia y/o la solar.
- Trazados de redes de instalaciones más racionales y eficientes en las nuevas áreas urbanas y sistemas de adaptación de las redes existentes a las exigencias de eficiencia energética actuales.
- Componentes constructivos, diseños, sistemas y redes enfocados al aprovechamiento de aguas pluviales, la reutilización de aguas grises y la reducción del consumo en general.
- Redes de transporte urbano más efectivas, que ayuden a minimizar las emisiones de CO₂.
- Nuevas estrategias, metodologías, sistemas y productos para la gestión sostenible del Patrimonio Cultural urbano, que aseguren la puesta en valor de los centros históricos, su habitabilidad y confort, y su recuperación como elemento central de la ciudad.
- Elementos y módulos de edificación de baja energía embebida, fácil reciclabilidad o reusabilidad y múltiple configuración.
- Considerar en el diseño original del edificio la utilización de energías renovables.
- Productos y sistemas innovadores de edificación y obra civil que permitan agilizar la puesta en obra, mejoren el comportamiento estructural y la durabilidad.

b. Infraestructuras

- Desarrollo de nuevos procesos de control y herramientas para el diseño, construcción y explotación de infraestructuras, orientados al aumento de la fiabilidad y a la reducción de costes en todo su ciclo de vida.
- Nuevos modelos de evaluación, seguimiento y predicción del comportamiento de las infraestructuras en tiempo real y a largo plazo, mediante monitorización basada en redes de sensores y sistemas expertos, durante todo su ciclo de vida.
- Infraestructuras más sostenibles, mediante nuevos criterios de ecodiseño, reducción y reutilización de residuos, y tecnologías de reducción de emisiones (gases, fluidos, ruido, vibraciones, etc.); así como el uso de energías alternativas para mejorar la eficiencia energética.

- Desarrollo de nuevos materiales que mejoren la productividad, sostenibilidad, seguridad, reparación e industrialización de las infraestructuras (materiales con mayor resistencia estructural y al fuego, compuestos con nano-estructura, híbridos, multifuncionales, biodegradables, con capacidad para almacenar energía, ultraligeros, etc.).
- Automatización integral de todos los procesos de ejecución y explotación de infraestructuras. Utilización de la robótica en la mejora de seguridad, productividad y calidad de los procesos constructivos.
- Investigación en innovadoras condiciones de seguridad de los trabajadores basadas en elementos proactivos que lleven a cero accidentes, mediante nuevas técnicas formativas basadas en simuladores, nuevos materiales y nuevos sistemas constructivos.
- Nuevos sistemas integrados de seguridad y evacuación frente a desastres naturales, incendios y ataques deliberados en el diseño y construcción de infraestructuras, que permitan minimizar sus consecuencias; así como su permanencia durante la explotación de las mismas.
- Nuevas tecnologías para la mejora de la calidad de servicio de las infraestructuras (aumento de la velocidad ferroviarias, comunicación vehículo-infraestructura, señalización variable adaptada a las condiciones de la vía, etc.).

c. Procesos

- Nuevos materiales con mejores prestaciones tecnológicas y medioambientales, materiales inteligentes.
- Nuevos procesos constructivos eficientes, seguros y sostenibles.
- Nuevas máquinas y equipos para la construcción más inteligentes, seguros y respetuosos con el medio ambiente.
- Incorporación de las tecnologías de la información y comunicación a materiales y procesos en diseño, construcción y explotación.
- Desarrollo de procesos diseños basados en el ciclo de vida útil, que consideren también el flujo de inversiones y su impacto económico y social.
- Progreso en la implantación de la seguridad integral en construcción y operación.
- Control de la vida útil de estructuras que incluyen técnicas de medición para la determinación continua "in situ" de parámetros relacionados con el ambiente interior de edificios, prestaciones y duración de infraestructuras y estructuras tanto de edificación como de ingeniería civil.
- Estudio del reciclado de materiales.
- Laboratorios de nuevos materiales, que integren nuevas funcionalidades de ahorro energético, durabilidad, sostenibilidad y reciclado.

4.3 Empleo y condiciones de trabajo

El empleo en el sector de la construcción tiene un gran peso e influencia en el mercado de trabajo, debido a su capacidad de generar empleo. No podemos olvidar que incluso en época de crisis, con la actividad constructiva en niveles mínimos, la construcción significa el 7,81% del empleo total de 2011.

Estamos ante un sector intensivo en mano de obra, con una población ocupada muy segmentada, con profesionales altamente cualificados, que suelen tener mayores niveles de estabilidad en el empleo, frente a numeroso colectivo de trabajadores con una gran rotación e inestabilidad en los puestos de trabajo.

Como se ha comentado en los apartados correspondientes, las condiciones de trabajo en el sector de la construcción presentan un amplio margen de mejora comparado con el conjunto de la industria y de la economía, en la medida en que el nivel de salarios es más bajo y la jornada laboral más elevada.

El boom inmobiliario que hemos vivido ha provocado que el sector de la construcción, y en especial la actividad de edificación de viviendas, se orientara hacia la construcción masiva, utilizando tecnologías tradicionales, ocupando la mano de obra más barata, y procurando la generación de dinero fácil.

Esto se ha hecho presionando a las subcontratas y, por supuesto, de espaldas a la idea de consolidar un empleo estable, profesionalizado y de calidad en el sector. Asimismo, el sector ha mostrado una clara despreocupación por la innovación y la aplicación de nuevas tecnologías en los procesos constructivos.

Una de las lecciones que se han de aprender de la crisis es que este no es el camino a seguir.

Como se ha indicado a lo largo de este informe, la formación profesional para el empleo tiene como objetivo prioritario mejorar la cualificación de los trabajadores e incrementar la competitividad de las empresas.

A continuación recopilamos las principales claves futuras para mejorar la Formación Profesional para el Empleo como factor clave para la mejora de la competitividad, que se han tratado a lo largo del presente informe:

1. Desarrollar los mecanismos adecuados para incrementar la cualificación de los trabajadores, estableciendo los puentes que permite el contexto actual de formación. Es imprescindible que desde el reconocimiento de la competencia de manera flexible se pueda acceder a la formación profesional y desde desde la formación para el empleo desarrollada en la empresa o por los trabajadores a través de los planes de oferta se pueda fácilmente acceder a los títulos que se imparten en formación profesional.
2. Diseñar los planes de formación para el empleo y los títulos de grado medio y superior respondiendo a los requerimientos actuales del sector y a los cambios en los procesos productivos. Según se indica en el punto 4.1 la

actividad de las empresas del sector de la edificación se encamina a la actividad de reforma y rehabilitación de edificios para conseguir una mejora en la eficiencia energética, Muchas de las empresas tienden a la internacionalización de su actividad. Los planes de formación han de contemplar estas nuevas actividades y promover la adquisición de competencias que permita a los trabajadores adaptarse a estas actividades.

3. Promover desde la formación la adquisición de las competencias necesaria para la mejora de la calidad final, el respeto al medio ambiente y promover las capacidades de innovación en los alumnos.
4. Promover la participación de las empresas en el desarrollo de los procesos de formación, desde la detección de necesidades, pasando por la participación en la formación de los formadores como en la realización de prácticas no profesionales de los alumnos que se encuentran en los planes de formación inicial.
5. Facilitar el uso de las TIC y de las tecnologías web 2.0 en la formación para el empleo. Las nuevas tecnologías pueden facilitar el acceso a la formación tanto a las empresas como a los trabajadores, así como facilitar la transferencia y gestión del conocimiento. Varias son las claves a considerar para impulsar el uso de estas herramientas en la formación profesional para el empleo⁴⁵:
 - Los nuevos entornos de aprendizaje y el uso de herramientas TIC implica cambios en el rol del formador pero también del papel que ejerce el alumno en el aula. El foco ya no está en el contenido, ahora se ha situado en la interacción de las personas que participan en el proceso de enseñanza-aprendizaje y la construcción compartida de conocimiento que surge de esta interacción.
 - Aprovechar la influencia de la web 2.0 en los ámbitos personales y sociales como facilitador para el desarrollo de la web 2.0 en el ámbito de la formación para el empleo.
 - Aprovechar que la Unión Europea está haciendo esfuerzos considerables para la implantación de la web 2.0 en el ámbito de la formación y del empleo.
 - Promover la cultura de gestión del conocimiento basada en compartir conocimientos y experiencia con transparencia.
 - Fomentar la implantación de un sistema formativo basado en m-learning. Al disponer de un dispositivo móvil, la capacitación se puede producir en el momento que se requiera. Implantar el *m-learning* como un elemento más dentro de un programa de formación mixta, con pequeñas píldoras formativas. El Blended Learning es la clave.

⁴⁵. Conclusiones y recomendaciones del Foro de Aprendizaje 2.0 desarrollado por la Fundación Laboral de la Construcción a lo largo de 2011, a través del proyecto C20100267, financiado por la Fundación Tripartita para la Formación en el Empleo y el Servicio Público de Empleo Estatal, en el marco de las acciones de apoyo y acompañamiento a la formación, reguladas por el Real Decreto 395/2007

5. BIBLIOGRAFÍA

- FWC Sector Competitiveness Studies nº B1/ENTR/06/054 - Sustainable Competitiveness of the Construction Sector.
- Documento de CEOE “La reactivación de la economía a través de un cambio en la reforma de viviendas y en la rehabilitación de edificios”. 2010.
- Informe de Seopan “Retorno fiscal y empleo generado por la inversión en infraestructuras”. Septiembre 2009.
- “Una visión-país para el sector de la edificación en España. Hoja de ruta para un nuevo sector de la vivienda”. Autores: Albert Cuchí y Peter Sweatman. Coordinado por Green Building Council España (GBCe) y la Fundación CONAMA. Noviembre 2011.
- Circulares informativas de CNC.
- Propuestas de la Confederación Nacional de la Construcción ante las próximas elecciones generales. Noviembre 2011.
- “La Competitividad De La Industria De La Construcción”. Comunicación de la Comisión al Consejo, al Parlamento Europeo, al Comité Económico y Social y al Comité de las Regiones [Bruselas, 1997].
- ESSER K., HILLEBRAND W., MESSNER D., MEYER-STAMER J. “Competitividad sistémica”. Revista de la CEPAL, Santiago 1996, No. 59, p. 39 - 52.
- AITEMIN-Centro Tecnológico (2009). Guía de Innovación para las PYMES del sector de la Construcción en Castilla-La Mancha.
- Plataforma Tecnológica Española de la Construcción (PTEC). Visión estratégica 2025. 2011.CASTELLANOS, José Ramón y CASTELLANOS, Carlos Alberto. “Concepciones teóricas referentes a la definición de la Competitividad” [en línea]. Contribuciones a la Economía. Junio de 2010. Disponible en <http://www.eumed.net/ce/2010a/cccm3.htm> [Consulta: julio de 2011]. ISSN 1696-8360.
- BLANCO, María. “Paul Krugman: un Nobel a la ortodoxia” [en línea]. Ideas: Revista Libertad Digital. 21 de octubre de 2008. Disponible en <http://revista.libertaddigital.com/paul-krugman-un-nobel-a-la-ortodoxia-1276235615> [Consulta: 9 de noviembre de 2011].
- Gabinet d’Estudis Econòmics. “Estrategias empresariales en el sector de la construcción: dimensión versus competitividad”. Directivos Construcción nº 134 pág. 40. Mayo 2011.
- RUBIO, Alicia y ARAGÓN, Antonio. “Factores explicativos del éxito competitivo: un estudio empírico en la pyme”. Cuadernos de Gestión Vol. 2 nº 1. 2002.
- PULIDO, Antonio. “Factores de competitividad para la industria” [en línea]. Cursos de Verano de la Universidad Complutense de Madrid: La economía real frente al sector financiero en España. Agosto 1995. Disponible en <http://www.antonipulido.es/documentos/con9504.pdf>. [Consulta: julio de 2011].

- LÓPEZ, Ana M^a; MÉNDEZ, Juan José y DONES, Milagros. “Factores clave de la competitividad regional: innovación e intangibles” [en línea]. Aspectos territoriales del desarrollo: presente y futuro. Mayo-Junio 2009. N.º 848 ICE.
- CORREA, Christian L., YEPES, Víctor, PELLICER. “Factores determinantes y propuestas para la gestión de la innovación en las empresas constructoras”. [en línea] Revista Ingeniería de Construcción Vol. 22 No1. Abril de 2007. Disponible en www.ing.puc.cl/ric [Consulta: mayo de 2011].
- FRÍAS, José. “La Competitividad Europea en 2001, según la Comisión de la UE”. ECONOMÍA INDUSTRIAL N.º 338 - 2001 / II. 2011. Disponible en <http://www.mityc.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/338/18notas338.pdf> [Consulta: junio 2011].
- MULET, Juan. “La innovación como necesidad”. Quark: Ciencia, medicina, comunicación y cultura, N.º 22-23, 2001-2002, págs. 54-56. ISSN 1135-8521. Disponible en <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=242149> [Consulta: mayo 2011].
- GARCÍA-OCHOA, Mónica. “La innovación tecnológica como factor de competitividad empresarial”. Empresa global y mercados locales: XXI Congreso Anual AEDEM, Universidad Rey Juan Carlos, Madrid, 6,7 y 8 de junio de 2007. Disponible en <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2524044> [Consulta: junio 2011].
- GARCÍA-OCHOA, Mónica, BAJO, Nuria, BLÁZQUEZ, María Luisa. “Búsqueda de competitividad a través de la innovación en la UE-15: un estudio empírico”. Boletín económico de ICE nº 2985 del 16 al 31 de marzo de 2010. ISSN 0214-8307. Disponible en <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3183319>. [Consulta: junio 2011].
- Memorias de actuación de los Planes Nacionales
 - Ministerio de Educación y Ciencia. Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (1997). Memoria de Actividades de I+D+I.
 - Ministerio de Educación y Ciencia. Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (1998). Memoria de Actividades de I+D+I.
 - Ministerio de Educación y Ciencia. Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (1999). Memoria de Actividades de I+D+I.
 - Ministerio de Ciencia y Tecnología. Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (2000). Memoria de Actividades de I+D+I.
 - Ministerio de Ciencia y Tecnología. Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (2001). Memoria de Actividades de I+D+I.
 - Ministerio de Ciencia y Tecnología. Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (2002). Memoria de Actividades de I+D+I.
 - Ministerio de Ciencia y Tecnología. Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (2003). Memoria de Actividades de I+D+I.
 - Ministerio de Ciencia y Tecnología. Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (2004). Memoria de Actividades de I+D+I.

- Ministerio de Ciencia y Tecnología. Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (2005). Memoria de Actividades de I+D+I.
 - Ministerio de Ciencia y Tecnología. Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (2006). Memoria de Actividades de I+D+I.
 - Ministerio de Ciencia y Tecnología. Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (2007). Memoria de Actividades de I+D+I.
 - Ministerio de Ciencia e Innovación. Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (2008). Memoria de Actividades de I+D+I.
 - Ministerio de Ciencia e Innovación. Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (2009). Memoria de Actividades de I+D+I.
- Planes Nacionales de Investigación y Desarrollo Tecnológico.
 - Ministerio de Educación y Ciencia (1995). Plan Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico 1996-1999, aprobado por el Consejo de Ministros el 21 de julio de 1995.
 - Ministerio de Educación y Ciencia (1999). Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2000-2003, aprobado por el Consejo de Ministros el 12 de noviembre de 1999.
 - Ministerio de Ciencia y Tecnología (2003). Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2004-2007, aprobado por el Consejo de Ministros el 7 de noviembre de 2003.
 - Ministerio de Ciencia y Tecnología (2007). Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2008-2011, aprobado por el Consejo de Ministros el 14 de septiembre de 2007.
- COTEC.
 - Fundación COTEC para la innovación tecnológica. Informe COTEC 2000, Tecnología e Innovación en España.
 - Fundación COTEC para la innovación tecnológica. Informe COTEC 2001, Tecnología e Innovación en España.
 - Fundación COTEC para la innovación tecnológica. Informe COTEC 2002, Tecnología e Innovación en España.
 - Fundación COTEC para la innovación tecnológica. Informe COTEC 2003, Tecnología e Innovación en España.
 - Fundación COTEC para la innovación tecnológica. Informe COTEC 2004, Tecnología e Innovación en España.
 - Fundación COTEC para la innovación tecnológica. Informe COTEC 2005, Tecnología e Innovación en España.
 - Fundación COTEC para la innovación tecnológica. Informe COTEC 2006, Tecnología e Innovación en España.

- Fundación COTEC para la innovación tecnológica. Informe COTEC 2007, Tecnología e Innovación en España.
- Fundación COTEC para la innovación tecnológica. Informe COTEC 2008, Tecnología e Innovación en España.
- Fundación COTEC para la innovación tecnológica. Informe COTEC 2009, Tecnología e Innovación en España.

- Ministerio de Educación:
 - CONFERENCIA DE EDUCACIÓN, 28 DE SEPTIEMBRE DE 2010.
 - OBJETIVOS EDUCATIVOS EUROPEOS Y ESPAÑOLES. ESTRATEGIA EDUCACIÓN Y FORMACIÓN 2020. Informe español 2010-2011. Secretaría de estado de educación y formación profesional. 2011.
 - Mapa de la Oferta de Formación Profesional en España. Secretaría de Estado de Educación y Formación Profesional. 2011.

- Ministerio de Trabajo:
 - GUÍA DE LA FORMACIÓN DE PROFESIONALES EN ESPAÑA. Edita: INSTITUTO NACIONAL DE EMPLEO (INEM). 2002.
 - Financiación de la formación profesional e inversión en recursos humanos en España Versión 1.1. Informe realizado por el Servicio Público de Empleo Estatal - INEM por encargo del CEDEFOP.
 - La formación profesional en España y las cláusulas de formación en la negociación colectiva. Yolanda Cano Galán. 2010.

- CEDEFOP - Centro Europeo para el Desarrollo de la Formación Profesional
 - Revista Europea de formación profesional

- Comisión Europea
 - LIBRO VERDE: Modernizar la Directiva sobre las cualificaciones profesionales. Bruselas, 22.6.2011.

ESTUDIO EMPÍRICO: IMPACTO DEL *STOCK* DE
CONOCIMIENTO SOBRE LA PRODUCTIVIDAD DE LAS
EMPRESAS DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

ÍNDICE

MODELO REALIZADO CON 21 DATOS: 1987-2007	296
1. Introducción	296
2. Modelo	297
3. Guía de trabajo	298
4. Definición de las variables	299
5. Estimación por mínimos cuadrados ordinarios	300
6. Histogramas	301
7. Representación de la relaciones entre la variable endógena y variables explicativas	304
8. Prueba Jarque-Bera	306
9. Test de Reset-Ramsey	308
10. Contraste de significatividad individual de β_1	310
11. Contraste de significatividad individual de β_2	311
12. Contraste de significatividad individual de β_3	312
13. Contraste de significatividad global de $\beta_1, \beta_2, \beta_3$	313
14. Tipo de rendimiento	314
15. Análisis de heterocedasticidad	317
15.1 Representación gráfica	317
15.2 Test de White	319
16. Análisis de autocorrelación	321
16.1. Representación gráfica	321
16.2. Test de Durbin Watson	322
16.3. Contraste del multiplicador de Lagrange o LM	323
16.4. Test de Box Ljung	325
16.5. Solución a la autocorrelación	327
16.6. Selección del mejor modelo	329
17. Modelo dinámico	330
17.1. Solución al modelo dinámico	332
18. Evolución de los impactos a corto plazo	333

MODELO REALIZADO CON 22 DATOS: 1987-2008	334
1. Introducción	334
2. Modelo	335
3. Guía de trabajo	336
4. Definición de las variables	337
5. Estimación por mínimos cuadrados ordinarios	338
6. Histogramas	339
7. Representación de la relaciones entre la variable endógena y variables explicativas	342
8. Prueba Jarque-Bera	344
9. Test de Reset-Ramsey	346
10. Contraste de significatividad individual de β_1	348
11. Contraste de significatividad individual de β_2	349
12. Contraste de significatividad individual de β_3	350
13. Contraste de significatividad global de $\beta_1, \beta_2, \beta_3$	351
14. Tipo de rendimiento	352
15. Análisis de heterocedasticidad	355
15.1 Representación gráfica	355
15.2 Test de White	357
16. Análisis de autocorrelación	359
16.1. Representación gráfica	359
16.2. Test de Durbin Watson	360
16.3. Contraste del multiplicador de Lagrange o LM	361
16.4. Test de Box Ljung	363
16.5. Solución a la autocorrelación	365
16.6. Selección del mejor modelo	367
17. Modelo dinámico	368
17.1. Solución al modelo dinámico	370
18. Evaluación de los impactos a corto plazo	371

MODELO REALIZADO CON 21 DATOS. 1987-2007

1. Introducción

En el presente estudio se pretende definir los factores por los que se ha determinado la productividad del sector de la construcción en el período 1987-2007 para el caso de España. El objetivo principal es el de observar los efectos de la inversión acumulada en Investigación y Desarrollo sobre la evolución de la eficiencia productiva de las empresas del sector de la construcción para el período analizado. Para ello se ofrecen argumentos a favor de que, fomentando el gasto en I+D, se produce un incremento directo sobre la productividad y finalmente, sobre el valor añadido de los productos. No obstante, el predominio del factor empleo sobre las demás variables es evidente. Ello conduce en última estancia a una menor productividad de las empresas de la construcción.

2. Modelo

El modelo esta basado en la estimación de una función de producción de tipo Cobb Douglas, que comprende, además de los inputs clásicos (trabajo y stock de capital físico), un input que representa las inversiones (en términos acumulativos) en I+D de las empresas del sector de la construcción, denominado *stock de conocimiento*.

La información empleada en este modelo consiste en una serie temporal de 21 datos desde 1987 hasta 2007, obtenida de la base de datos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo (OECD).

La función de producción inicial es

$$Y_t = AC01_t^\alpha L_t^\beta,$$

donde Y_t representa la producción, C01 el capital fijo y L_t el trabajo y $0 < \alpha, \beta < 1$; y tras la incorporación del *stock de conocimiento*, quedaría de la siguiente manera:

$$Y_t = AC01_t^\alpha L_t^\beta K_t^\lambda,$$

donde $0 < \alpha, \beta, \lambda < 1$.

Para estimar por el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) es necesaria linealidad en los parámetros. Por tanto, dado la forma original de la función de producción se procede a aplicar logaritmos neperianos para linealizar la función. Así, a la forma original

$$Y_t = AK_t^\alpha L_t^\beta C01_t^\lambda e^{u_t},$$

se le aplican logaritmos neperianos, y obtenemos la siguiente expresión lineal:

$$\ln(Y_t) = \ln(A) + \beta \ln(L_t) + \alpha \ln(C01_t) + \lambda \ln(K_t) + u_t.$$

Con todo, queda una función de producción con tres inputs: trabajo (L), conocimiento (K), capital físico (C01) donde la expresión del modelo en términos de logaritmos neperianos es:

$$\ln Y_t = \ln C + \beta_1 \ln K + \beta_2 \ln L + \beta_3 \ln C01 + \mu_t,$$

donde Y representa el valor añadido, C es una constante; β_1 , β_2 y β_3 son las elasticidades output- stock-conocimiento, output-empleo y output-stock-capital-físico.

$$\beta_1 = \frac{\partial Y}{\partial K} \frac{K}{Y} = \frac{\partial Y/Y}{\partial K/K}, \beta_2 = \frac{\partial Y}{\partial L} \frac{L}{Y} = \frac{\partial Y/Y}{\partial L/L}, \beta_3 = \frac{\partial Y}{\partial C01} \frac{C01}{Y} = \frac{\partial Y/Y}{\partial C01/C01}$$

Estas elasticidades indican cual es la variación porcentual de la producción al variar en un uno por ciento el factor correspondiente: stock de conocimiento, empleo o stock de capital.

3. Guía de trabajo

El trabajo se basa en la estimación por mínimos cuadrados ordinarios de una función de producción clásica ampliada, a partir de la que se contrastan los resultados obtenidos. Una vez realizado se procede a plantear soluciones para los problemas planteados. La estructura de los contrastes se puede dividir en tres bloques.

El primer bloque engloba seis pruebas básicas, con el objetivo de que el modelo sea consistente. Las principales pruebas son: Jarque-Bera, que analiza la normalidad de las perturbaciones a través de las medidas de la curtosis y la asimetría; y el test de Reset-Ramsey, que trata de comprobar si el modelo está bien especificado o falta información por añadir. Las siguientes pruebas son esenciales para comprobar la importancia relativa de cada una de las variables que se han utilizado para explicar el comportamiento de la productividad del sector de la construcción. Por último, se aborda el contraste global, en aras de hallar la significatividad conjunta del modelo.

El segundo bloque agrupa aquellas pruebas que ofrecen información sobre las propiedades deseables del modelo, como la del tipo de rendimiento, que aporta información acerca de la evolución que conlleva el modelo; el test de White, que genera información acerca de la distribución de la varianza de la perturbación aleatoria, y en nuestro caso, las perturbaciones aleatorias son deseablemente homocedásticas. Por último, el contraste de autocorrelación, que aborda la existencia de relaciones entre las observaciones de una variable, revela que el modelo presenta problemas de autocorrelación. A continuación se presenta una solución consistente en el planteamiento del modelo en diferencias.

El tercer bloque engloba otro tipo de análisis basado en averiguar si la productividad del sector de la construcción en España, en un período determinado, influye en la productividad del mismo en un período posterior. Una vez que se comprueba que la introducción de la variable endógena desfasada en el modelo puede aportar información, se comprueba si existe autocorrelación. Por medio de la prueba de H de Durbin, que es el contraste para detectar autocorrelación cuando hay una variable endógena desfasada, se determina que sí que existe relación entre las observaciones. En este caso, la solución pasa por aplicar el método de mínimos cuadrados en dos etapas que sí es consistente.

4. Definición de las variables

LNY: Logaritmo Neperiano del Producto Interior Bruto del sector de la construcción para el caso de España en términos de millones de euros corrientes desde 1987 hasta 2007.

LNK: Logaritmo Neperiano del Gasto en Investigación y Desarrollo acumulado en el sector de la construcción para el caso de España. La metodología utilizada se basa en el método del inventario permanente. Este método consiste en estimar un stock inicial y posteriormente incluir anualmente la inversión en conocimiento del período anterior. La unidad con la que se expresa es en millones de euros corrientes y la serie temporal es 1987-2007.

Se ha realizado la siguiente transformación previa:

1. En primer lugar para calcular la acumulación de conocimiento en el período inicial (K_0) se realiza un cociente entre la inversión en I+D durante el primer año y la tasa de depreciación estimada en 0,15. La construcción del stock de conocimiento se realiza partiendo de un stock inicial en base al supuesto de que todos los sectores han invertido en todos los años anteriores a una tasa igual a la media de la inversión en los años de la muestra (1987-2007).
2. En segundo lugar, una vez obtenida la acumulación de conocimiento en el periodo inicial (K_0) se multiplica por 0,5 dado que se trabaja con series que tienen entorno a 10 años, con lo que el stock puede haber aumentado considerablemente.
3. Una vez obtenido el stock inicial de capital del conocimiento (K_0), se calcula el proceso de acumulación del método de inventario permanente según la ecuación: $K_t = (1-\delta)K_{t-1} + R_{t-1}$ donde K_t es stock de capital/conocimiento al inicio del período considerado, δ es el tasa de depreciación (en este caso se toma 0,15), K_{t-1} es el stock de capital/conocimiento en el período anterior y R_{t-1} es el gasto en I+D en el período anterior.

LNL: Logaritmo neperiano del número de ocupados en el sector de la construcción en España. La unidad se expresa en miles de personas y engloba el período 1987-2007.

1. LNC01: Logaritmo neperiano de la Formación bruta de capital fijo acumulada en el sector de la construcción en España desde 1987 hasta 2007, en unidades de millones de euros corrientes. El procedimiento para obtener el stock de capital físico es idéntico al obtenido al caso del stock de conocimiento, es decir, este se basa en el método del inventario permanente. Este método consiste en estimar un stock inicial y posteriormente incluir anualmente la inversión en capital físico del periodo anterior.

5. Estimación por mínimos cuadrados ordinarios

Dependent Variable: LNY

Method: Least Squares

Date: 12/12/11 Time: 09:16

Sample: 1987 2007

Included observations: 21

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-3.647366	0.685736	-5.318905	0.0001
LNK	0.098021	0.016195	6.052394	0.0000
LNL	0.803440	0.060317	13.32038	0.0000
LNC01	0.378979	0.019804	19.13648	0.0000
R-squared	0.998245	Mean dependent var		22.10446
Adjusted R-squared	0.997935	S.D. dependent var		0.587983
S.E. of regression	0.026718	Akaike info criterion		-4.237307
Sum squared resid	0.012136	Schwarz criterion		-4.038350
Log likelihood	48.49172	Hannan-Quinn criter.		-4.194128
F-statistic	3223.024	Durbin-Watson stat		1.346942
Prob(F-statistic)	0.000000			

A partir de la estimación por MCO del modelo planteado, se obtiene la siguiente expresión:

$$\text{LNY} = -3.64736587911 + 0.0980208412623 \cdot \text{LNK} + 0.803439978303 \cdot \text{LNL} + 0.378978859151 \cdot \text{LNC01}$$

1. Un aumento del 1% del conocimiento (I+D) aumenta el output en un 0,1%.
2. Un aumento del 1% del empleo incrementa el output en un 0,8%.
3. Un aumento del 1% del stock de capital aumenta el output en un 0,38%.

El coeficiente de correlación del modelo estimado es de $R^2 = 0.998245$, es decir, el 99,82% del Valor Añadido Bruto de las empresas de la construcción se explica por las variaciones del capital, empleo y conocimiento. En cualquier caso, elevados valores de este coeficiente se explican por la posible existencia de multicolinealidad.

Conclusiones:

- La variable empleo representa el factor decisivo en la determinación de la productividad de las empresas del sector de la construcción. Esto coincide con la hipótesis inicial de que el empleo es un factor fundamental en la evolución del sector de la construcción en España.
- El stock de capital representa el segundo factor en relevancia a la hora de determinar la evolución del valor añadido bruto del sector de la construcción.
- El stock en conocimiento tiene una escasa capacidad pero significativa en la evolución del la productividad del sector de la construcción en España.

6. Histogramas

Del estudio de los histogramas, tanto de las variables en términos de logaritmos neperianos, como en las unidades originales en términos corrientes, se extrae que en las representaciones de las variables en logaritmos se puede reproducir con mayor exactitud una distribución normal (campana de gauss) que en las representaciones de las variables originales.

Gráfico 1. Histograma de la variable *Logaritmo de la productividad (LNY)*

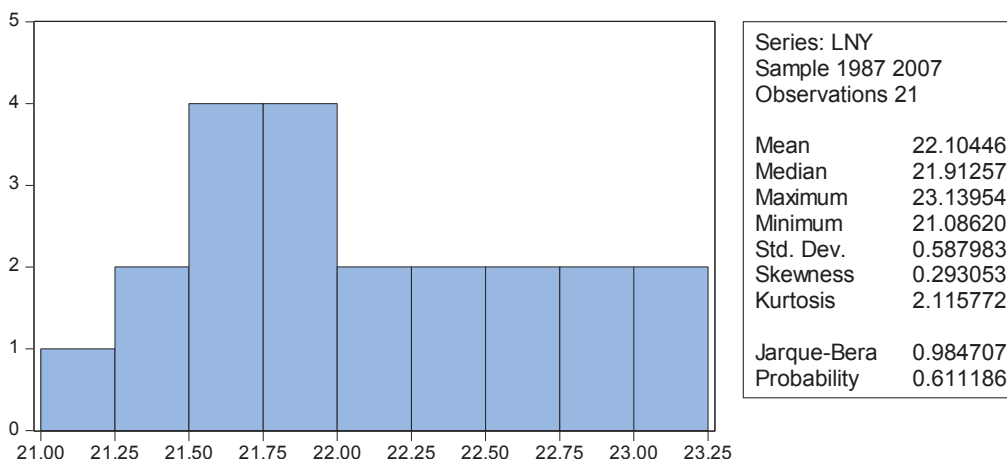


Gráfico 2. Histograma de la variable *productividad (Y)*

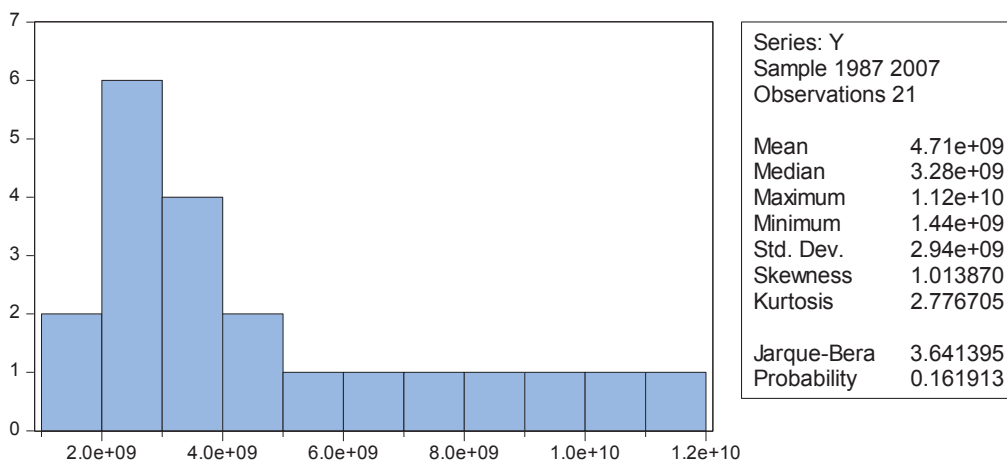


Gráfico 3. Histograma de la variable *Logaritmo del stock de conocimiento (LNK)*

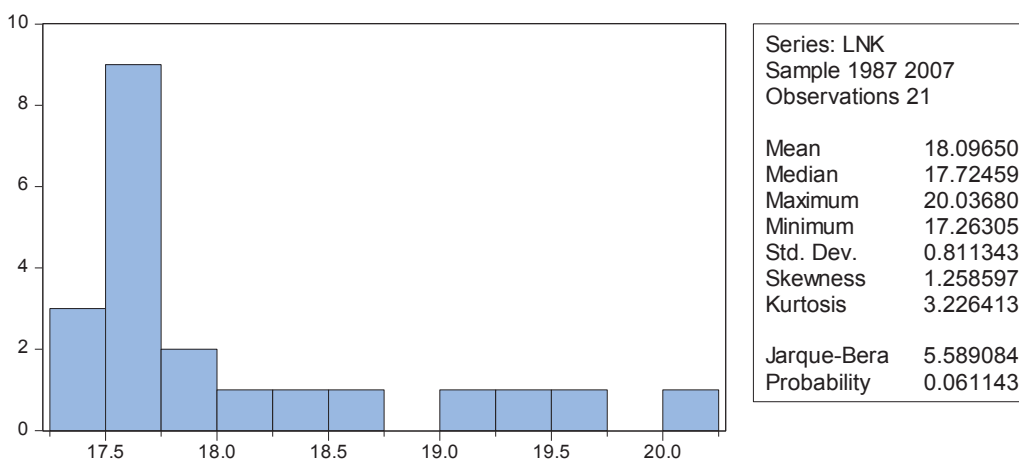


Gráfico 4. Histograma de la variable del *stock de conocimiento* (K)

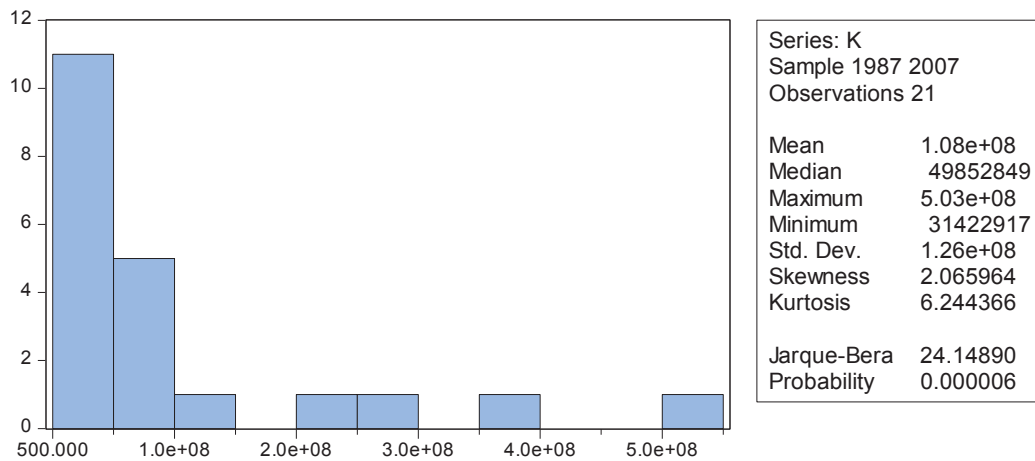


Gráfico 5. Histograma de la variable *Logaritmo del empleo* (LNL)

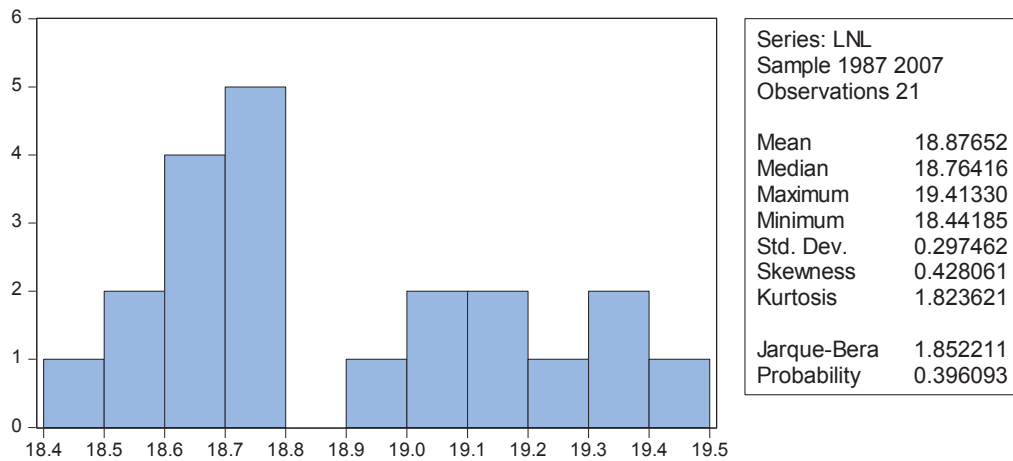


Gráfico 6. Histograma de la variable *empleo* (L)

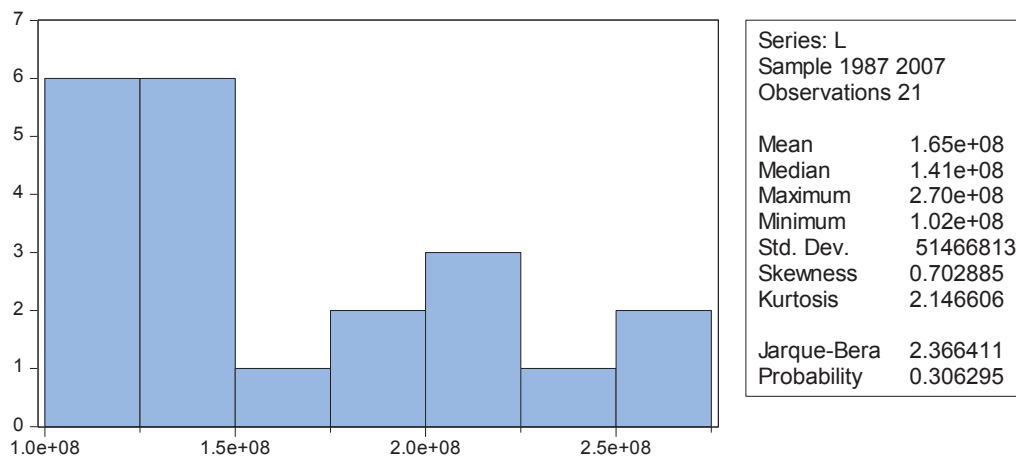


Gráfico 7. Histograma de la variable *Logaritmo del stock de capital físico (C01)*

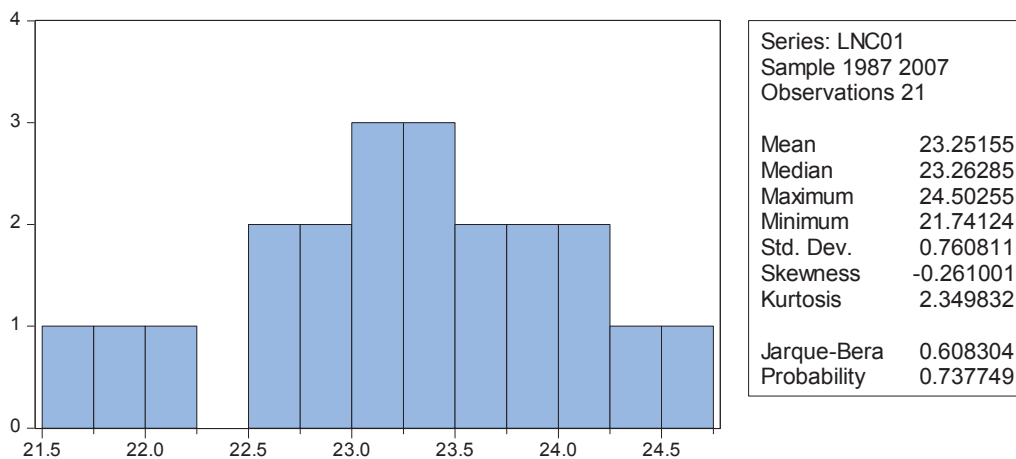
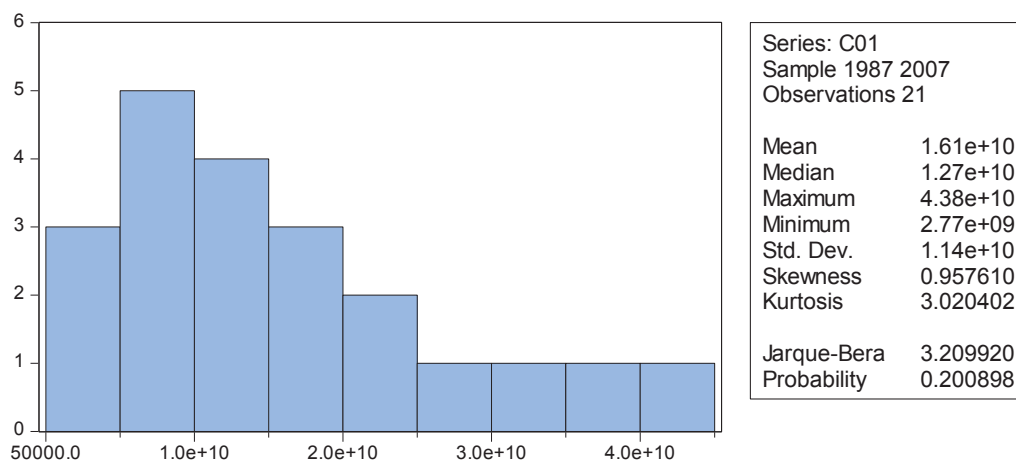


Gráfico 8. Histograma de la variable de *stock de capital físico (C01)*



7. Representación de las relaciones entre la variable endógena y cada una de las variables explicativas

Este apartado comprende las representaciones mediante gráfico de dispersión entre el logaritmo de productividad y el logaritmo de stock de conocimiento; entre el logaritmo de productividad y el logaritmo de la variable empleo; y entre el logaritmo de productividad y logaritmo del stock de capital físico.

Gráfico 9. Relación entre el logaritmo del VAB y el logaritmo del stock de conocimiento.

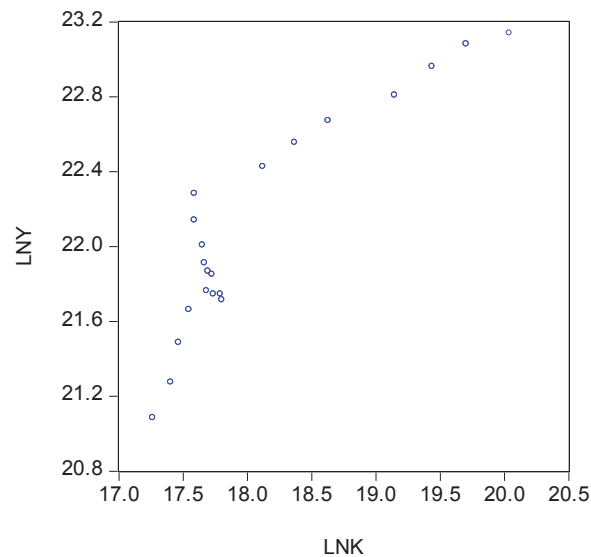


Gráfico 10. Relación entre el logaritmo del VAB de la construcción y el logaritmo del empleo de la construcción.

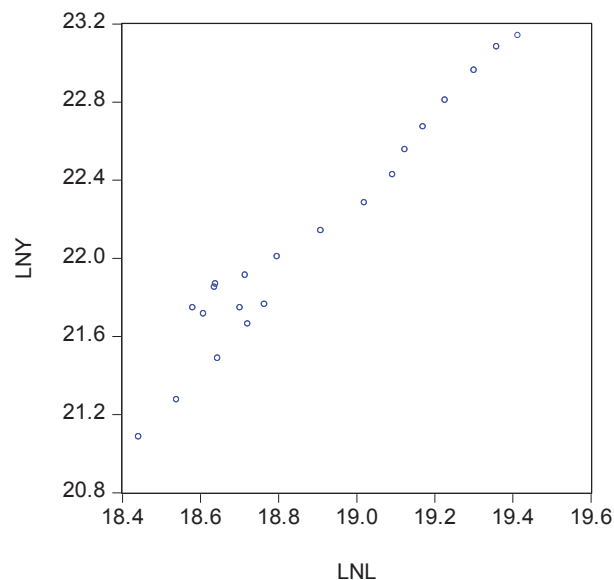
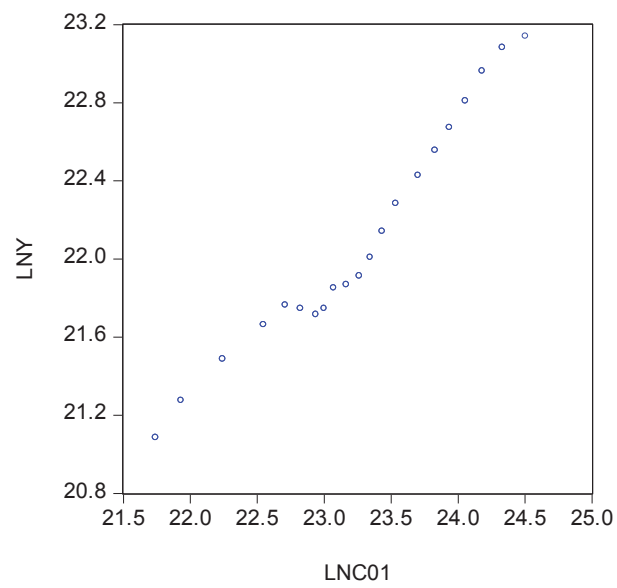


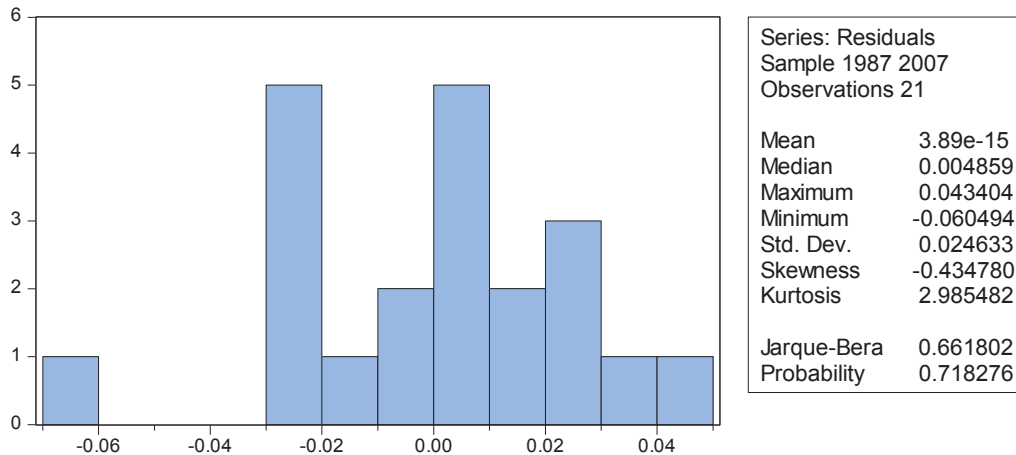
Gráfico 11. Relación entre el logaritmo del VAB y el logaritmo de la FBCF de la construcción.



8. Prueba de Jarque-Bera

La prueba de Jarque-Bera permite comprobar si el estimador por mínimos cuadrados ordinarios tiene las propiedades de una distribución asintóticamente normal, son consistentes y asintóticamente eficientes. Para ello es necesario comprobar que la perturbación aleatoria se distribuya de forma normal.

Gráfico 12. Estimación de Jarque-Bera



El test de Jarque-Bera se formula bajo la hipótesis nula de Normalidad de los residuos.

Contraste de hipótesis

$H_0: \mu_t \sim N(0, \sigma^2_{\mu})$. Hipótesis nula de normalidad de las perturbaciones.

$H_1: \mu_t \not\sim N(0, \sigma^2_{\mu})$. Hipótesis alternativa de no normalidad de las perturbaciones.

Si el modelo tiene una distribución normal entonces ganan muchas propiedades deseables.

Estadístico Jarque-Bera

$$JB \rightarrow T^* \left(\frac{A^2}{6} - \frac{(K-3)^2}{24} \right) = 0,661802$$

Donde,

T Tamaño muestral.

A Coeficiente de asimetría.

K Coeficiente de kurtosis o apuntamiento.

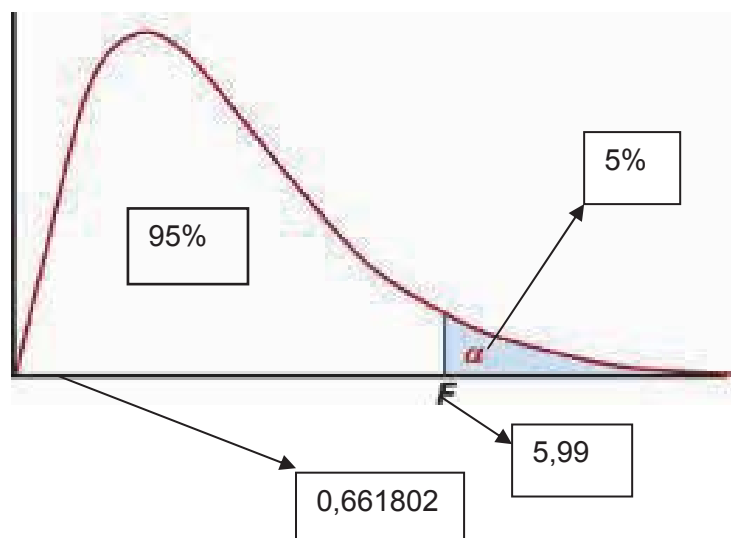
Valor Crítico

$$\chi^2_2 = 5,99$$

Conclusión

Como $JB = 0,661802 < 5,99$ entonces no se rechaza la hipótesis nula y se concluye que las perturbaciones son normales. Cumple las propiedades de eficiencia y de optimalidad. Por tanto, los contrastes de hipótesis son fiables.

Representación de la χ^2



9. Test de Reset- Ramsey

El test de Reset- Ramsey detecta fallos en la forma funcional y en la omisión de variables.

Contraste de hipótesis

H_0 : "Modelo original": $\ln Y_t = \ln C + \beta_1 \ln K + \beta_2 \ln L + \beta_3 \ln C_0 + \mu_t$ / $\beta_4 = 0$

H_1 : "Modelo transformado": $\ln Y_t = \ln C + \beta_1 \ln K + \beta_2 \ln L + \beta_3 \ln C_0 + \beta_4 Y_t^2 + \mu_t$

Aceptar, o no rechazar la hipótesis nula, implica que el modelo original es mejor que el modelo transformado. Si se rechaza la hipótesis nula significa que el modelo original no será bueno.

Estadístico Reset Ramsey

$$F^* = \frac{(R^2_{\text{original}} * R^2_{\text{transformado}}) / m}{(1 - R^2_{\text{original}}) / (n - k)} = 1,185988$$

Donde,

M es el número de restricciones,

N es el tamaño muestral,

K el número de parámetros.

Valor Crítico

$F(1, 21-5) = 4,54$

Conclusión

$F^* = 1,185988 < F(m, n-k) = F(1, 21-5) = 4,54$

Como $F^* = 1,185988$ es menor que $F^*(4,54)$ entonces se concluye que no se rechaza la hipótesis nula, es decir, el modelo original es mejor que el modelo transformado.

Alternativa para el contraste

Otra forma de contrastarlo es observando la probabilidad asociada al parámetro:

$T^*_{\beta_4} = 0,2923 > 0,05$ entonces se concluye que la variable no es significativa. Se acepta o no se rechaza la hipótesis nula.

Estimación Test Reset-Ramsey

Ramsey RESET Test

Equation: RESETRAMSEY

Specification: LNY C LNK LNL LNC01

Omitted Variables: Squares of fitted values

	Value	df	Probability
t-statistic	1.089031	16	0.2923
F-statistic	1.185988	(1, 16)	0.2923
Likelihood ratio	1.501619	1	0.2204

F-test summary:

	Sum of Sq.	df	Mean Squares
Test SSR	0.000837	1	0.000837
Restricted SSR	0.012136	17	0.000714
Unrestricted SSR	0.011298	16	0.000706
Unrestricted SSR	0.011298	16	0.000706

LR test summary:

	Value	df
Restricted LogL	48.49172	17
Unrestricted LogL	49.24253	16

Unrestricted Test Equation:

Dependent Variable: LNY

Method: Least Squares

Date: 12/12/11 Time: 10:46

Sample: 1987 2007

Included observations: 21

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-31.90402	25.95557	-1.229178	0.2368
LNK	0.313840	0.198829	1.578441	0.1340
LNL	2.357929	1.428666	1.650441	0.1183
LNC01	1.072919	0.637513	1.682975	0.1118
FITTED^2	-0.043211	0.039678	-1.089031	0.2923

R-squared	0.998366	Mean dependent var	22.10446
Adjusted R-squared	0.997958	S.D. dependent var	0.587983
S.E. of regression	0.026573	Akaike info criterion	-4.213575
Sum squared resid	0.011298	Schwarz criterion	-3.964879
Log likelihood	49.24253	Hannan-Quinn criter.	-4.159601
F-statistic	2444.010	Durbin-Watson stat	1.380291
Prob(F-statistic)	0.000000		

10. Contraste de significatividad individual β_1

Una vez realizados las pruebas de especificación y de la normalidad de las perturbaciones se prueba el modelo tanto individual como conjuntamente. Los contrastes individuales se emplean para analizar si una variable, por sí misma, explica parte del comportamiento de la variable endógena. El contraste global permite contrastar si todo el modelo en su conjunto es significativo para explicar el comportamiento de la variable endógena.

$$\text{LNY}_t = \text{LNC} + \beta_1 \text{LNK} + \beta_2 \text{LNL} + \beta_3 \text{LNC01} + \mu_t$$

Contraste de hipótesis

$H_0: \beta_1=0$. La hipótesis nula significa que no es significativa la variable

$H_1: \beta_1 \neq 0$. La hipótesis alternativa significa que la variable es significativa.

T-Statistic

$$T^*_{\beta_1} = \frac{\beta_1}{\text{ee}(\beta_1)} = \frac{0,098021}{0,016195} = 6,052394$$

Valor crítico

$$T^* \left(\frac{\beta_1}{2}; n-k \right) = (0,025, 21-4) = (0,025, 17) = 2,110$$

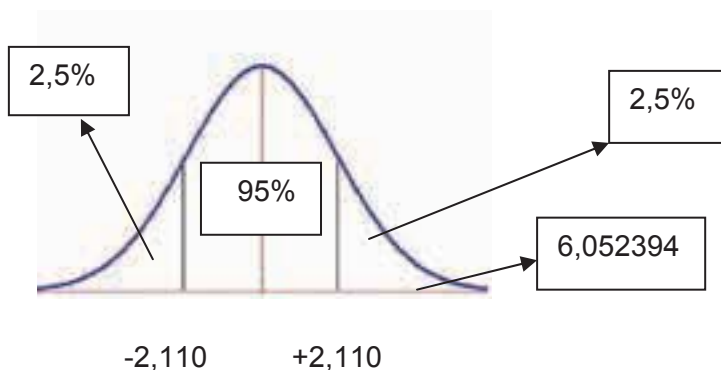
Conclusión

Como $T^*_{\beta_1} = 6,052394 \notin [-2,110, +2,110]$ entonces no se rechaza la hipótesis nula. Por tanto β_1 es significativa.

Alternativa para el contraste

La prueba asociada a la probabilidad indica que como $\beta_1^* (t^*_{\beta_1}) = 0,0000 < 0,05$, se rechaza la hipótesis nula. Es significativa la variable stock de conocimiento.

Representación



11. Contraste de significatividad individual β_2

$$\text{LNY}_i = \text{LNC} + \beta_1 \text{LNK} + \beta_2 \text{LNL} + \beta_3 \text{LNC01} + \mu_i$$

Contraste de hipótesis

$H_0: \beta_2 = 0$. La hipótesis nula significa que no es significativa la variable.

$H_1: \beta_2 \neq 0$. La hipótesis alternativa significa que si es significativa la variable.

T-statistic

$$T_{\beta_2}^* = \frac{\beta_2}{\text{ee}(\beta_2)} = \frac{0,803440}{0,060317} = 13,32038$$

Valor crítico

$$T^* \left(\frac{\beta_2}{2}; n - k \right) = (0,025, 21 - 4) = (0,025, 17) = 2,110$$

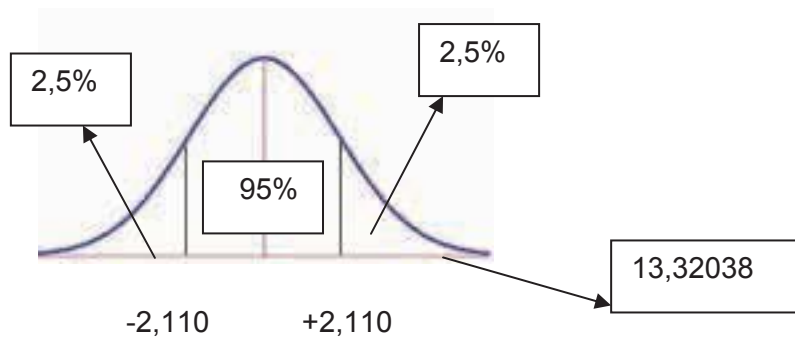
Conclusión

Como $T_{\beta_2}^* = 13,32038 \notin [-2,110; +2,110]$ entonces no se rechaza la hipótesis nula. Por tanto β_2 , la variable empleo, es significativa.

Alternativa para el contraste

La prueba asociada a la probabilidad indica que como $\beta_2^* (t_{\beta_2}^*) = 0,0000 < 0,05$. Se rechaza la hipótesis nula. Es significativa la variable empleo.

Representación



12. Contraste de significatividad individual β_3

$$LNY_t = LNC + \beta_1 LNK + \beta_2 LNL + \beta_3 LNC01 + \mu_t$$

Contraste de hipótesis

$H_0: \beta_3=0$. La hipótesis nula significa que no es significativa la variable

$H_1: \beta_3 \neq 0$. La hipótesis alternativa significa que la variable es significativa

T-statistic

$$T_{\beta_3}^* = \frac{\beta_3}{ee(\beta_3)} = \frac{0,378979}{0,019804} = 19,13648$$

Valor crítico

$$T^* \left(\frac{\beta_3}{2}; n - k \right) = (0,025, 21-4) = (0,025, 17) = 2,110$$

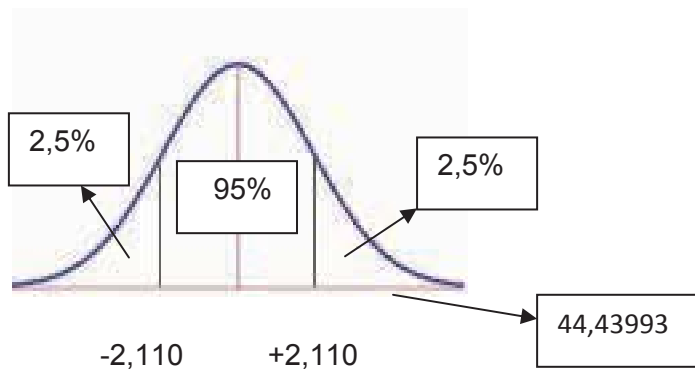
Conclusión

Como $T_{\beta_3}^* = 19,13648 \notin [-2,110; +2,110]$ entonces se rechaza la hipótesis nula. Por tanto β_3 , la variable stock de capital físico, es significativa.

Alternativa para el contraste

La prueba asociada a la probabilidad indica que como β_3^* ($t_{\beta_3}^*$) = 0,0000 < 0,05. Se rechaza la hipótesis nula. Es significativa la variable stock de capital físico.

Representación



13. Contraste de significatividad global $\beta_1, \beta_2, \beta_3$

Este contraste permite contrastar si todo el modelo en su conjunto es significativo para explicar el comportamiento de la variable endógena. Se incluyen todas las variables explicativas simultáneamente comprendiendo todos los parámetros excepto la constante o término independiente.

$$\text{LNY}_t = \text{LNC} + \beta_1 \text{LNK} + \beta_2 \text{LNL} + \beta_3 \text{LNC01} + \mu_t$$

Contraste de hipótesis

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0$$

$H_1: \beta_1 \neq 0$ ó $\beta_2 \neq 0$ ó $\beta_3 \neq 0$ (al menos una variable explicativa es distinta de cero para que exista regresión).

1º Método

1. Se calcula el estadístico:

$$F^* = \left(\frac{R^2}{1-R^2} \cdot \frac{(n-k)}{(K-1)} \right) = 3223,024$$

2. Buscamos el valor de referencia en las tablas de la F de Snedecor:

$$F(k-1, n-k) = (4-1, 21-4) = (3, 17) = 3,10$$

3. Como $F^* = 3223,024 > F(3, 17) = 3,10$ entonces se rechaza la hipótesis nula y se concluye que si que existe regresión.

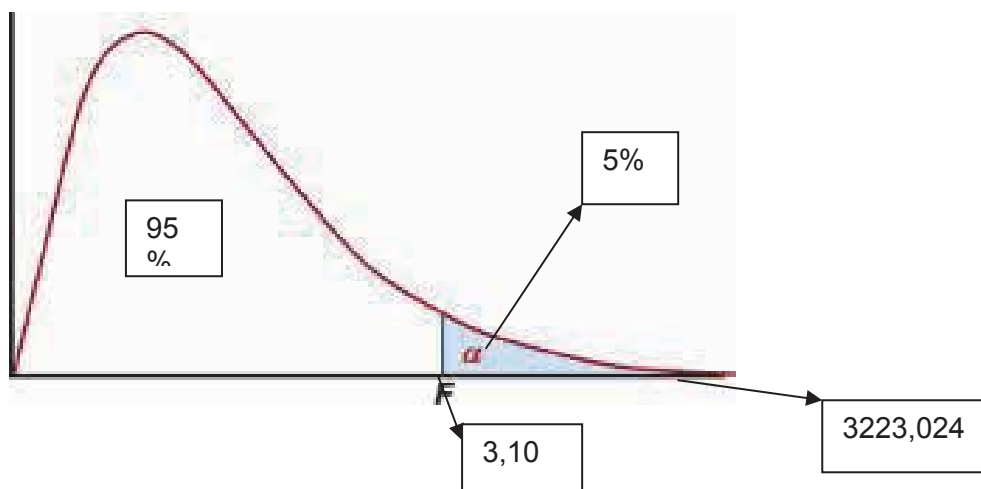
2º Método

- a. Utilizando el método de la probabilidad asociada al estadístico F se obtiene:

$$\alpha^*(F^*) = 0,0000 < 0,05$$

- b. Por tanto se rechaza la hipótesis nula y se concluye que si que existe regresión.

Representación de la F de Snedecor:



14. Tipo de rendimiento

Definiciones previas:

- Rendimientos constantes a escala (homogeneidad de grado 1 en los argumentos). Es decir, si el capital y el trabajo se incrementan en la misma proporción, la producción aumentara en la misma proporción.
- Productividad marginal positiva y decreciente. Esta función es la que presenta rendimientos marginales decrecientes.

1º Método

Contraste de hipótesis

$$H_0 = \beta_1 + \beta_2 + \beta_3 = 1$$

$$H_1 = \beta_1 + \beta_2 + \beta_3 \neq 1$$

Sustituyendo la restricción e introduciendo dicha ecuación en el modelo nos queda:

$$\text{LN} Y_t = c + \beta_1 \text{LN} K + \beta_2 \text{LN} L + \beta_3 \text{LN} C01_t + \mu_t$$

Modelo original

Si $\beta_1 = 1 - \beta_2 - \beta_3$ entonces...

$$\text{LN} Y_t = c + (1 - \beta_2 - \beta_3) \text{LN} K_t + \beta_2 \text{LN} L_t + \beta_3 \text{LN} C01_t + \mu_t$$

$$\text{LN} Y_t = c + \text{LN} K_t - \beta_2 \text{LN} K_t - \beta_3 \text{LN} K_t + \beta_2 \text{LN} L_t + \beta_3 \text{LN} C01_t + \mu_t$$

$$\text{LN} Y_t = c + \text{LN} K_t + \beta_2 [\text{LN} K_t - \text{LN} L_t] + \beta_3 [\text{LN} C01_t - \text{LN} K_t] + \mu_t$$

$$\text{LN} Y_t - \text{LN} K_t = c + \beta_2 [\text{LN} K_t - \text{LN} L_t] + \beta_3 [\text{LN} C01_t - \text{LN} K_t] + \mu_t$$

Modelo restringido

Estadístico F*

$$F^* = \frac{(\text{SCR}_{\text{Restringido}} - \text{SCR}_{\text{General}}) / M}{\text{SCR}_{\text{General}} / (N - K)} = \frac{(0,049853 - 0,012136) / 1}{0,012136 / (21 - 4)} = \frac{0,037717}{0,00071388} = 52,83$$

Donde,

$\text{SCR}_{\text{Restringido}}$: Suma de cuadrados de los residuos del modelo restringido.

$\text{SCR}_{\text{General}}$: Suma de cuadrados de los residuos del modelo general.

M: Número de restricciones

K: Número de parámetros

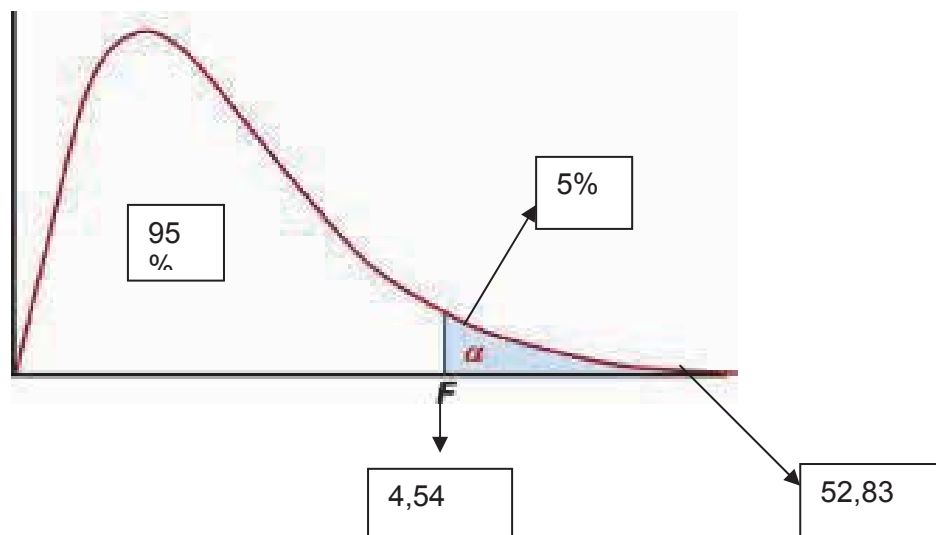
N: Número de observaciones

Valor crítico

$$F_{(m, n-k)} = F_{(1,17)}: 4,54$$

Conclusión

Como $F(52,83) > F(1,17) = 4,54$ entonces se rechaza la hipótesis nula y se concluye que no hay rendimientos constantes a escala.

Representación de la F-Snedecor:2º Método

Utilizando la razón de verosimilitud (RV):

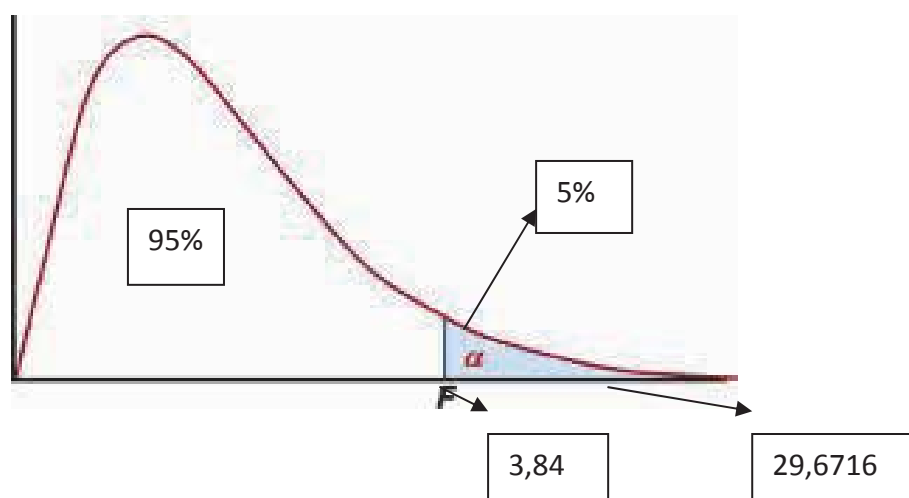
$$RV = -2[\log \text{likelihood}_{\text{restringido}} - \log \text{likelihood}_{\text{general}}] = -2*[33,65595 - 48,49172] = 29,6716$$

Valor crítico

$$\chi_1^2 = 3,84$$

Conclusión

Como $RV: 29,6716 > \chi_1^2 = 3,84$ entonces se rechaza la hipótesis nula. Se concluye que no existen rendimientos constantes a escala.

Representación de la χ^2 

Modelo Restringido:

Dependent Variable: LNY-LNL

Method: Least Squares

Date: 12/12/11 Time: 12:00

Sample: 1987 2007

Included observations: 21

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.306339	0.149879	8.715935	0.0000
LNK-LNL	0.158094	0.027434	5.762724	0.0000
LNC01-LNL	0.467408	0.030780	15.18528	0.0000
R-squared	0.973123	Mean dependent var		3.227943
Adjusted R-squared	0.970136	S.D. dependent var		0.304534
S.E. of regression	0.052627	Akaike info criterion		-2.919615
Sum squared resid	0.049853	Schwarz criterion		-2.770397
Log likelihood	33.65595	Hannan-Quinn criter.		-2.887231
F-statistic	325.8540	Durbin-Watson stat		0.679820
Prob(F-statistic)	0.000000			

La economía española para el período comprendido entre 1987-2007 no presenta rendimientos constantes a escala. La hipótesis de rendimientos constantes a escala es importante ya que supone homogeneidad de grado 1 en los argumentos. Esto es, si los factores se incrementan en la misma proporción, la producción aumentara también en la misma proporción.

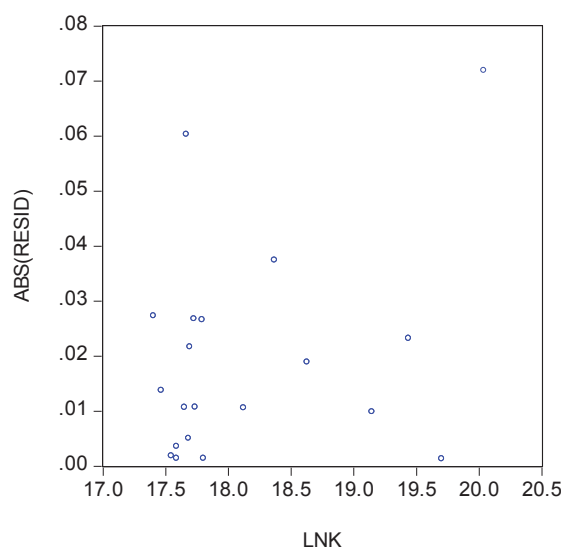
15. Análisis de la heterocedasticidad

La heterocedasticidad significa dispersión desigual o varianza desigual. Supone que la variabilidad de la variable aleatoria y , por consiguiente, de la variable dependiente, no permanece constante para cada uno de los niveles de la variable independiente. Los valores de la “ y ” se vuelven más o menos dispersos conforme aumenta o disminuye la variable “ x ”.

La hipótesis de homocedasticidad implica que todas las perturbaciones del modelo tienen la misma varianza, es decir, esta es constante a lo largo del período de la muestra. La heterocedasticidad no afecta a la linealidad ni a la insesgadez de los estimadores por mínimos cuadrados ordinarios, pero sí que tiene efectos sobre la varianza ya que pierde la condición de óptimos (minima varianza).

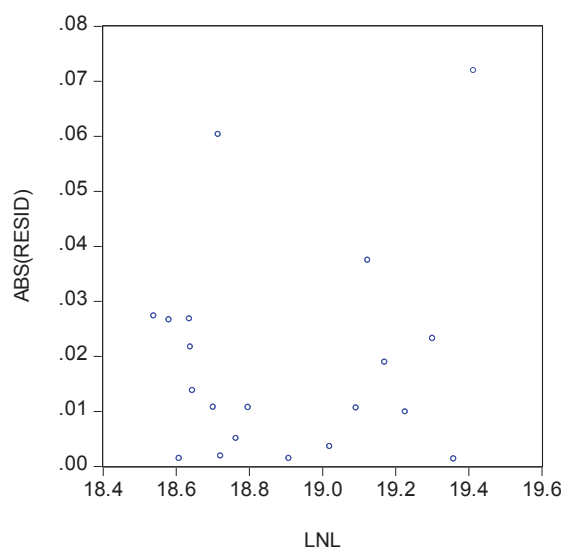
15.1. Representación gráfica

1º Caso:



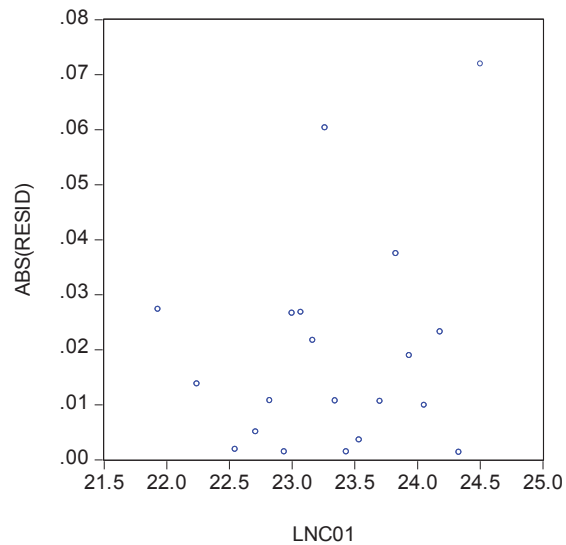
Para el caso del logaritmo del stock del conocimiento relacionado con los residuos en términos absolutos observamos cierta relación creciente.

2º Caso:



En el caso del logaritmo del trabajo respecto a los residuos en términos absolutos se observa un crecimiento irregular.

3º Caso:



La relación entre el logaritmo del stock de capital físico y los residuos en términos absolutos se obtiene una pauta creciente pero irregular. Teóricamente, si se detecta una pauta de los residuos respecto de la variable explicativa analizada puede suponer existencia de heterocedasticidad. Aun todo, el test predominante es el test de White y no el análisis gráfico.

15.2. Test de White

El test de White tiene como objetivo detectar la posible existencia de heterocedasticidad.

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	2.909195	Prob. F(9,11)	0.0493
Obs*R-squared	14.78744	Prob. Chi-Square(9)	0.0969
Scaled explained SS	9.620293	Prob. Chi-Square(9)	0.3821

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 12/12/11 Time: 11:21

Sample: 1987 2007

Included observations: 21

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.986507	4.949907	-0.603346	0.5585
LNK	0.040138	0.143838	0.279050	0.7854
LNK^2	-0.000985	0.002123	-0.464011	0.6517
LNK*LNL	-0.014309	0.014003	-1.021820	0.3288
LNK*LNC01	0.011346	0.007052	1.608918	0.1359
LNL	0.499248	0.640099	0.779954	0.4519
LNL^2	-0.011777	0.023044	-0.511078	0.6194
LNL*LNC01	0.008412	0.015906	0.528873	0.6074
LNC01	-0.176196	0.187261	-0.940909	0.3670
LNC01^2	-0.003932	0.003952	-0.994969	0.3411
R-squared	0.704164	Mean dependent var		0.000578
Adjusted R-squared	0.462116	S.D. dependent var		0.000834
S.E. of regression	0.000612	Akaike info criterion		-11.65410
Sum squared resid	4.12E-06	Schwarz criterion		-11.15671
Log likelihood	132.3681	Hannan-Quinn criter.		-11.54616
F-statistic	2.909195	Durbin-Watson stat		2.949962
Prob(F-statistic)	0.049319			

Contraste de hipótesis

$H_0: \hat{u}_t^2 = f(X_{kt})$. Hipótesis nula de homocedasticidad.

$H_1: \hat{u}_t^2 \neq f(X_{kt})$. Hipótesis alternativa de heterocedasticidad.

Estadístico de White

Obs* R-squared: 14,78744

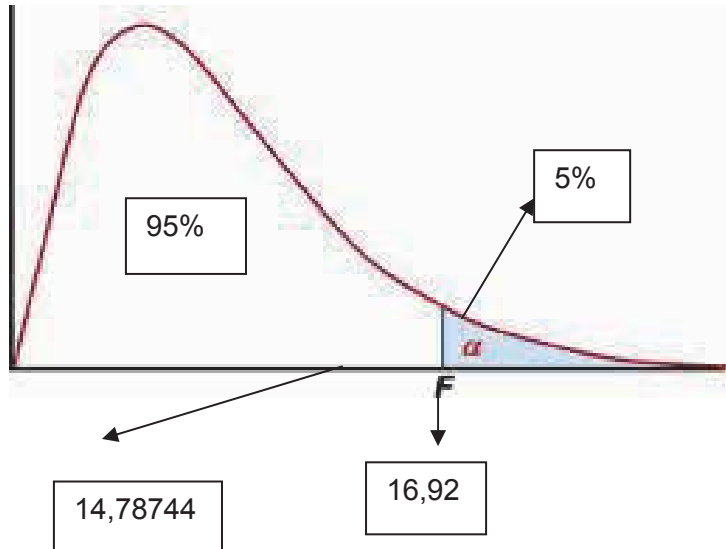
Valor crítico

$X^2_{k-1} = X^2_{10-1} = 16,92$

Conclusión

Como Estadístico White: $14,78744 < 16,92$ entonces no se rechaza la hipótesis nula y se concluye que las perturbaciones son homocedasticas. Ello implica que todas las perturbaciones del modelo tienen la misma varianza, es decir, esta es constante a lo largo de la muestra.

Representación de la χ^2



Dado que el modelo es homocedástico (implica que todas las perturbaciones del modelo tienen la misma varianza) se concluye que el modelo, hasta ahora, es lineal, insesgado y óptimo.

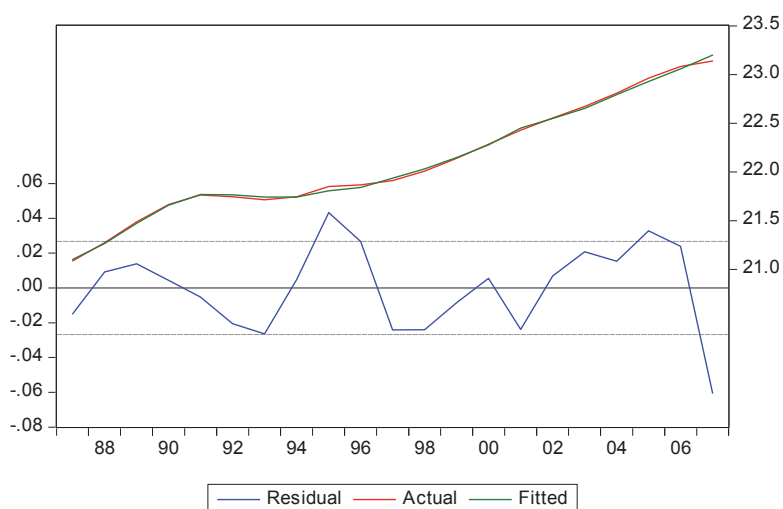
16. Análisis de la autocorrelación

La autocorrelación es la relación que existe entre las observaciones de una variable. El problema de la autocorrelación en datos de serie temporal es habitual debido a la existencia de inercia en los datos, lo que imposibilita el mantenimiento de la independencia de las observaciones período a período. La presencia de autocorrelación genera que los estimadores por mínimos cuadrados ordinarios dejan de ser óptimos, es decir, su varianza ya no es mínima. Aun así, mantiene las propiedades de linealidad y de insesgadez de los estimadores por MCO.

Una vez aclarado el concepto de autocorrelación se procede a realizar distintos contrastes para observar si este modelo sufre este problema.

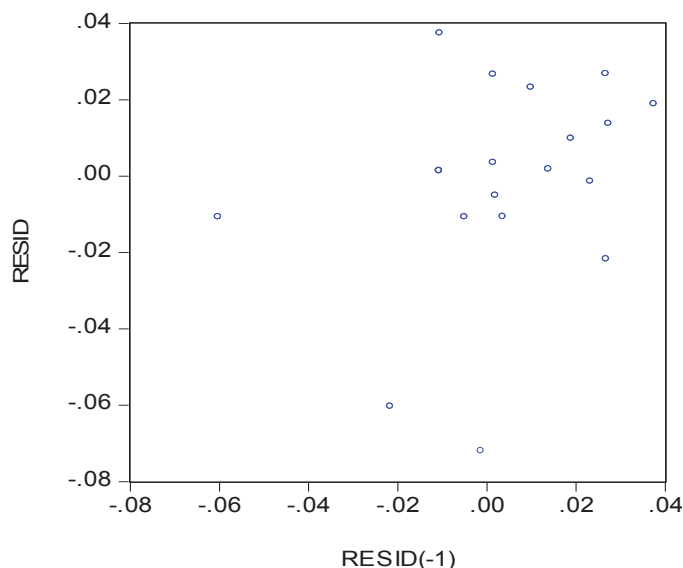
16.1. Representación gráfica

a. Primer tipo de representación gráfica de la autocorrelación



La autocorrelación se observa cuando existen valores anómalos que fluctúan más allá de las bandas de confianza $[-2,+2]$ o si la variable “residual” atraviesa pocas veces el valor cero puede indicar la existencia de autocorrelación basado en la posibilidad de que haya un cierto comportamiento/tendencia a lo largo del tiempo.

b. Segundo tipo de representación de la autocorrelación



16.2. Test de Durbin-Watson

Este test se basa en la medición de las desviaciones de los residuos respecto de los del período anterior. Además solo es válido para detectar autocorrelación de orden 1 y siempre que no haya variables endógenas desfasadas en el modelo además de existir un termino constante.

$$\mu_t = \rho \mu_{t-1} + \varepsilon_t \text{ tal que } -1 \leq \rho \leq 1$$

Contraste de hipótesis

$H_0: \rho = 0$. La hipótesis nula significa que no existe autocorrelación de orden 1.

$H_1: \rho \neq 0$. La hipótesis alternativa supone autocorrelación de orden 1.

Donde,

$\rho = 0$ entonces no hay autocorrelacion luego $DW = 2$

$\rho = 1$ entonces hay autocorrelacion luego $DW = 0$

$\rho = -1$ entonces hay autocorrelacion negativa luego $DW = 4$

Estadístico Durbin Watson

DW: 1,346942

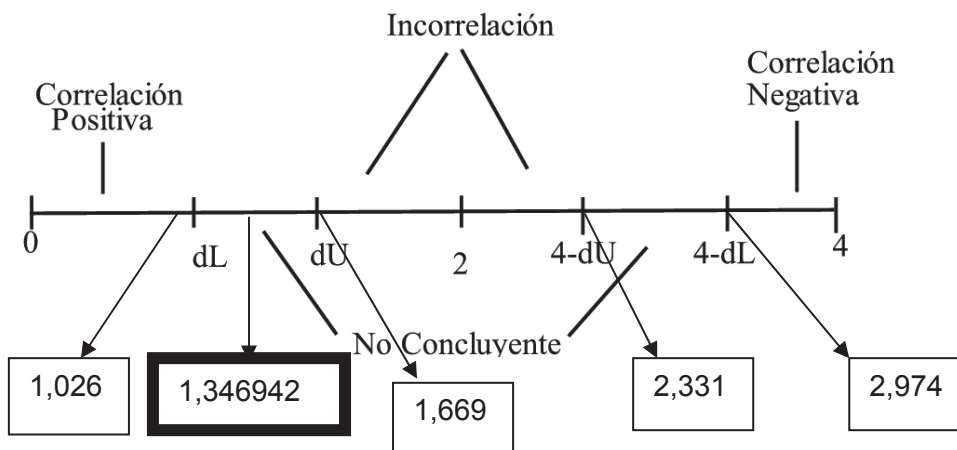
Valor crítico

Para una $N: 21$ y $K = 3$ (variables explicativas) obtenemos:

$D_L = 1,026$

$D_U = 1,669$

Representación



Conclusión

Como el estadístico de Durbin-Watson se encuentra en la zona "no concluyente" se determina que el contraste no es concluyente y por tanto es necesaria la aplicación de otros contrastes.

16.3. Contraste del multiplicador de Lagrange o LM

Este contraste sirve para detectar procesos de autocorrelación de cualquier orden. Se basa en un modelo que supone que los residuos están correlacionados con los “n” períodos anteriores.

Contraste de hipótesis

$H_0: \gamma_1 = \gamma_2 = \dots = \gamma_n = 0$. La hipótesis nula significa que no existe autocorrelación de orden “n”.

H_1 : Existe algún $\gamma_i \neq 0$. La hipótesis alternativa significa que existe autocorrelación de orden “n”

Estimación del multiplicador de Lagrange:

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	3.861779	Prob. F(2,15)	0.0444
Obs*R-squared	7.137734	Prob. Chi-Square(2)	0.0282

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 12/12/11 Time: 14:55

Sample: 1987 2007

Included observations: 21

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.108089	0.595611	0.181475	0.8584
LNK	0.004053	0.015618	0.259516	0.7988
LNL	-0.010110	0.052809	-0.191444	0.8507
LNC01	0.000397	0.017153	0.023132	0.9818
RESID(-1)	0.524282	0.299776	1.748912	0.1007
RESID(-2)	-0.764888	0.299256	-2.555967	0.0219
R-squared	0.339892	Mean dependent var		3.89E-15
Adjusted R-squared	0.119856	S.D. dependent var		0.024633
S.E. of regression	0.023110	Akaike info criterion		-4.462183
Sum squared resid	0.008011	Schwarz criterion		-4.163748
Log likelihood	52.85292	Hannan-Quinn criter.		-4.397415
F-statistic	1.544712	Durbin-Watson stat		1.777759
Prob(F-statistic)	0.235178			

Estadístico

LM: 7,137734

Valor crítico

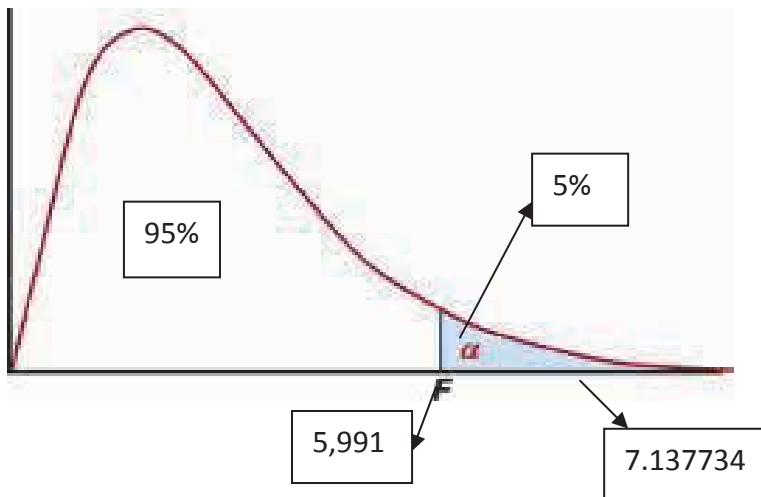
$$\chi_k^2 = \chi_2^2 = 5,991$$

Donde, K: Número de retardos. Como la serie esta en términos anuales se prueba con dos retardos.

Conclusión

Como el valor del estadístico LM es $7,137734 > \chi^2_2 = 5,991$ entonces se rechaza la hipótesis nula, es decir, existe autocorrelación de orden dos.

Representación de la χ^2_2



A continuación, para profundizar en el análisis de autocorrelación se procede a observar los retardos individualmente.

Resid (-1)=0,1007 > 0,05 luego γ_1 no es significativa.

Resid (-2)= 0,0219 < 0,05 luego γ_2 es significativa.

RESID(-1)	0.524282	0.299776	1.748912	0.1007
RESID(-2)	-0.764888	0.299256	-2.555967	0.0219

16.4. Test de Box-Ljung

El contraste de Box-Ljung sirve para contrastar cualquier orden de autocorrelación. Supone que el comportamiento de los residuos es como:

$$e_t = \rho_1 e_{t-1} + \rho_2 e_{t-2} + \rho_3 e_{t-3} + \dots + \rho_p e_{t-p} + \varepsilon_t \text{ tal que } -1 \leq \rho \leq 1$$

El coeficiente de correlación de los residuos ρ_p mide la correlación de cada retardo p del residuo con respecto del residuo en un momento dado (t).

Contraste de hipótesis

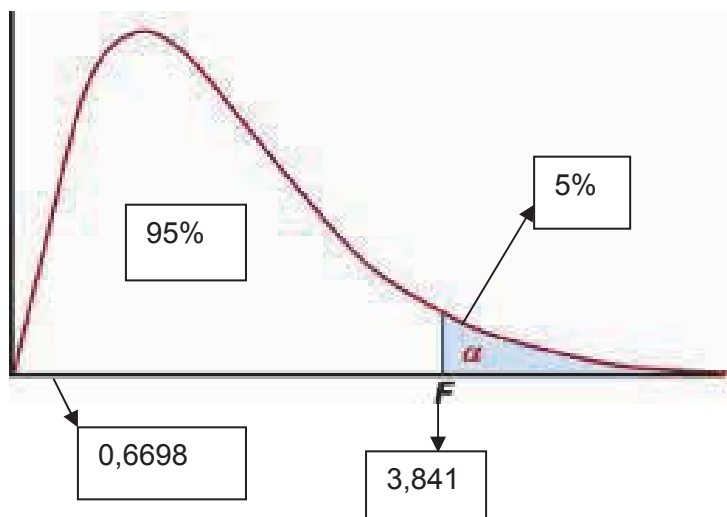
H_0 : $\rho_1 = \rho_2 = \dots = \rho_p$. La hipótesis nula significa que no existe autocorrelación de orden p .

H_1 : Existe algún $\rho_p \neq 0$. La hipótesis alternativa significa que existe autocorrelación de orden p .

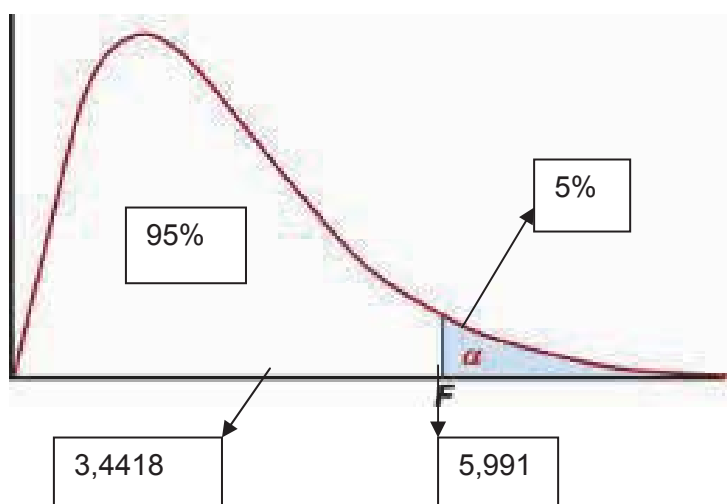
Conclusión

Como $Q_1 = 0,6698 < X^2_{1} = 3,841$ entonces no se rechaza la hipótesis nula. No existe autocorrelación de orden 1.

Representación de la X^2_{1}



Representación de la X^2_{2}



Conclusión

Como $Q_2 = 3,4418 < \chi_2^2 = 5,991$ entonces no se rechaza la hipótesis nula. No existe autocorrelación de orden 2.

Reflexión final

En consecuencia, suponemos que hay presencia de autocorrelación hasta de orden dos en base al test del multiplicador de Lagrange.

16.5. Solución a la autocorrelación:1º Método:

La solución pasa por aplicar otro método de estimación. Este es el método de mínimos cuadrados generalizados. Este método es el mas general.

Coefficiente de AR (1): 0,375739 < 1.

Como AR (1) es menor a la unidad se valida la estimación, es decir, la estimación es estacionaria.

Estimación por MCO del modelo con retardos

Dependent Variable: LNY

Method: Least Squares

Date: 12/12/11 Time: 15:55

Sample (adjusted): 1988 2007

Included observations: 20 after adjustments

Convergence achieved after 9 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-3.811533	0.989592	-3.851622	0.0016
LNK	0.089319	0.025501	3.502624	0.0032
LNL	0.838884	0.088660	9.461785	0.0000
LNC01	0.364082	0.037223	9.781105	0.0000
AR(1)	0.375739	0.324148	1.159159	0.2645
R-squared	0.998104	Mean dependent var		22.15538
Adjusted R-squared	0.997598	S.D. dependent var		0.553733
S.E. of regression	0.027139	Akaike info criterion		-4.163407
Sum squared resid	0.011047	Schwarz criterion		-3.914474
Log likelihood	46.63407	Hannan-Quinn criter.		-4.114812
F-statistic	1973.771	Durbin-Watson stat		1.352919
Prob(F-statistic)	0.000000			
Inverted AR Roots	.38			

2º Método:

Esta solución se basa en aplicar diferencias a las variables, es decir, restar el valor anterior al valor actual con lo que se elimina la posible tendencia.

Estimación por MCO del modelo en diferencias

Dependent Variable: LNY-LNY(-1)

Method: Least Squares

Date: 12/12/11 Time: 16:05

Sample (adjusted): 1988 2007

Included observations: 20 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.011000	0.015854	0.693832	0.4977
LNK-LNK(-1)	0.057903	0.038740	1.494648	0.1545
LNL-LNL(-1)	0.872334	0.131172	6.650330	0.0000
LNC01-LNC01(-1)	0.298877	0.109724	2.723900	0.0150
R-squared	0.828289	Mean dependent var		0.102667
Adjusted R-squared	0.796094	S.D. dependent var		0.066498
S.E. of regression	0.030028	Akaike info criterion		-3.996531
Sum squared resid	0.014427	Schwarz criterion		-3.797385
Log likelihood	43.96531	Hannan-Quinn criter.		-3.957656
F-statistic	25.72668	Durbin-Watson stat		1.132421
Prob(F-statistic)	0.000002			

16.6. Selección del mejor modelo:

Para determinar el mejor modelo es necesario calcular el coeficiente de determinación comparado.

$$R_C^2 = 1 - \frac{\sum \mu_N^2}{\sum \mu_D^2} \frac{T - K - 1}{T - K} DW_N (1 - R_D^2)$$

Donde:

$\sum \mu_N^2$: Suma de los cuadrados de los residuos del modelo en niveles.

$\sum \mu_D^2$: Suma de los cuadrados de los residuos del modelo en diferencias.

T : Número de observaciones del modelo en niveles.

K : Número de parámetros del modelo en niveles.

R_C^2 : Coeficiente de determinación del modelo en diferencias.

$$R_C^2 = 1 - \frac{0,012136}{0,014427} \frac{21 - 4 - 1}{21 - 4} 1,346942 (1 - 0,828289) = 0,816888767$$

Conclusión

Como $R_C^2 = 0,816888767 < R_D^2 = 0,828289$ entonces se escoge el modelo en incrementos o en diferencias.

17. Modelo dinámico

Uno de los supuestos básicos en la estimación del modelo de regresión lineal es que las variables X son fijas o no aleatorias. Sin embargo, en la mayoría de los casos esta hipótesis no puede sustentarse y los regresores son tratados como estocásticos o aleatorios. En este caso se ha introducido la variable endógena con un retardo puesto que no era conveniente introducir más de uno dado la sobreparametrización del modelo (signo negativo del parámetro) y no significatividad. El objetivo de este apartado es observar como se comporta el modelo cuando se introduce la variable endógena (VABpb) como variable explicativa retardada un período.

Estimación por MCO del modelo con la variable endógena retardada un período

Dependent Variable: LNY

Method: Least Squares

Date: 12/13/11 Time: 12:19

Sample (adjusted): 1988 2007

Included observations: 20 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-3.610115	0.771238	-4.680933	0.0003
LNK	0.100258	0.033395	3.002166	0.0089
LNL	0.806472	0.086701	9.301806	0.0000
LNC01	0.372272	0.102210	3.642224	0.0024
LN(-1)	0.001001	0.191575	0.005224	0.9959

R-squared	0.997973	Mean dependent var	22.15538
Adjusted R-squared	0.997433	S.D. dependent var	0.553733
S.E. of regression	0.028057	Akaike info criterion	-4.096840
Sum squared resid	0.011808	Schwarz criterion	-3.847907
Log likelihood	45.96840	Hannan-Quinn criter.	-4.048246
F-statistic	1846.420	Durbin-Watson stat	1.332581
Prob(F-statistic)	0.000000		

Conclusión

Como $0 < \text{LN}(-1) = 0,001001 < 1$ entonces el modelo admite una especificación dinámica.

Aplicación del Test de H-de Durbin

Este test tiene como misión determinar si el modelo es consistente o inconsistente. Dependiendo del resultado obtenido en este test se procederá a aplicar un procedimiento para solucionar el problema o se aceptará el modelo.

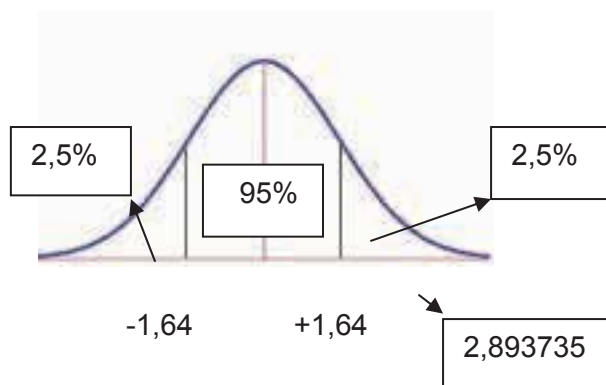
Contraste de hipótesis

$H_0: \rho=0$. La hipótesis nula significa que no existe autocorrelación de orden 1.

$H_1: \rho \neq 0$. La hipótesis alternativa significa que si que existe autocorrelación de orden 1.

Estadístico

$$H. \text{ Durbin: } \left(1 - \frac{DW}{2}\right) \times \sqrt{\frac{T}{1 - T \times \text{VAR}(\lambda)}} = 2,89373502$$

RepresentaciónConclusión

El estadístico H de Durbin es mayor al valor de la distribución normal para un nivel de significatividad del 5%. Se rechaza la hipótesis nula y se determina que existe autocorrelación de orden 1. Los estimadores son inconsistentes y no óptimos. Por tanto el modelo de estimación es incorrecto.

17.1. Solución al modelo dinámico

En este apartado se aplica un método llamado estimación con variables instrumentales. Este método se basa en modificar la matriz de regresores. Se sustituye la variable que presenta problemas por una nueva que se denomina instrumental. En estos casos la variable que presenta problemas es la variable endógena retardada Y_{t-1} tanto por problemas de autocorrelación como por dependencia. La nueva variable generada será independiente con la perturbación aleatoria y tendrá bastante relación con la variable endógena retardada un período.

Debido a que la eficiencia del estimador por variables instrumentales depende de la forma en que se relacionan los instrumentos para generar variables instrumentales, el método óptimo de estimación es el de mínimos cuadrados en dos etapas. Este es un estimador lineal de variables instrumentales relativamente más eficiente que otro estimador de variables instrumentales en las que las variables instrumentales son independientes del término de error del modelo.

Estimación por el método de mínimos cuadrados en dos etapas

Dependent Variable: LNY

Method: Two-Stage Least Squares

Date: 12/13/11 Time: 13:01

Sample (adjusted): 1988 2007

Included observations: 20 after adjustments

Instrument specification: C LNK LNL LNC01 LNK(-1) LNL(-1) LNC01(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-3.430157	0.795975	-4.309380	0.0006
LNK	0.119284	0.037204	3.206160	0.0059
LNL	0.845842	0.093542	9.042417	0.0000
LNC01	0.438767	0.116780	3.757201	0.0019
LNY(-1)	-0.126884	0.220103	-0.576475	0.5728

R-squared	0.997913	Mean dependent var	22.15538
Adjusted R-squared	0.997356	S.D. dependent var	0.553733
S.E. of regression	0.028471	Sum squared resid	0.012159
F-statistic	1793.233	Durbin-Watson stat	1.437379
Prob(F-statistic)	0.000000	Second-Stage SSR	0.011539
J-statistic	1.024625	Instrument rank	7
Prob(J-statistic)	0.599108		

Esta estimación es consistente por definición salvando posibles problemas de multicolinealidad.

Las desventajas que podemos encontrar es que existe cierta diferencia en el valor de los parámetros respecto la estimación anterior. Esto es causado porque una estimación es consistente y la otra no. En esta solución encontramos que el valor de la variable logaritmo neperiano de la endógena retardada un período es negativo y no significativo lo que lleva a pensar que no es relevante para la estimación.

$$\text{LNY} = -3.43015696254 + 0.119283513078 * \text{LNK} + 0.845842419146 * \text{LNL} + 0.438766807846 * \text{LNC01} - 0.126884009836 * \text{LNY}(-1).$$

18. Evaluación de los impactos a corto plazo

✓ Impacto a corto plazo del stock conocimiento sobre la productividad → + 0.119283513078

Si aumenta en una unidad (en el mismo período/año) el stock de conocimiento entonces aumenta en 0,1192 unidades la producción en el sector de la construcción.

✓ Impacto a corto plazo del empleo sobre la productividad → + 0.845842419146

Si aumenta en una unidad (en el período actual) el empleo entonces aumenta en 0,8458 unidades la producción en el sector de la construcción.

✓ Impacto a corto plazo del stock de capital sobre la productividad → + 0.438766807846

Si aumenta en una unidad (en el período actual) el stock de capital entonces aumenta en 0,4387 unidades la producción en el sector de la construcción.

MODELO REALIZADO CON 22 DATOS.1987-2008

1. Introducción

En el presente estudio se pretende definir los factores por los que se ha determinado la productividad del sector de la construcción en el período 1987-2008 para el caso de España. El objetivo principal es el de observar los efectos de la inversión acumulada en Investigación y Desarrollo sobre la evolución de la eficiencia productiva de las empresas del sector de la construcción para el período analizado. Para ello se ofrecen argumentos a favor de que, fomentando el gasto en I+D, se produce un incremento directo sobre la productividad y finalmente, sobre el valor añadido de los productos. No obstante, el predominio del factor empleo sobre las demás variables es evidente. Ello conduce en última instancia a una menor productividad de las empresas de la construcción.

2. Modelo

El modelo esta basado en la estimación de una función de producción de tipo Cobb Douglas, que comprende, además de los inputs clásicos (trabajo y stock de capital físico), un input que representa las inversiones (en términos acumulativos) en I+D de las empresas del sector de la construcción, denominado *stock de conocimiento*.

La información empleada en este modelo consiste en una serie temporal de 22 datos desde 1987 hasta 2008, obtenida de la base de datos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo (OECD).

La función de producción inicial es

$$Y_t = AC01_t^\alpha L_t^\beta,$$

donde Y_t representa la producción, C01 el capital fijo y L_t el trabajo y $0 < \alpha, \beta < 1$; y tras la incorporación del *stock de conocimiento*, quedaría de la siguiente manera:

$$Y_t = AC01_t^\alpha L_t^\beta K_t^\lambda,$$

donde $0 < \alpha, \beta, \lambda < 1$.

Para estimar por el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) es necesaria linealidad en los parámetros. Por tanto, dado la forma original de la función de producción se procede a aplicar logaritmos neperianos para linealizar la función. Así, a la forma original

$$Y_t = AK_t^\alpha L_t^\beta C01_t^\lambda e^{u_t},$$

se le aplican logaritmos neperianos, y obtenemos la siguiente expresión lineal:

$$\ln(Y_t) = \ln(A) + \beta \ln(L_t) + \alpha \ln(C01_t) + \lambda \ln(K_t) + u_t.$$

Con todo, queda una función de producción con tres inputs: trabajo (L), conocimiento (K), capital físico (C01) donde la expresión del modelo en términos de logaritmos neperianos es:

$$\ln Y_t = \ln C + \beta_1 \ln K + \beta_2 \ln L + \beta_3 \ln C01 + \mu_t,$$

donde Y representa el valor añadido, C es una constante; β_1 , β_2 y β_3 son las elasticidades output- stock-conocimiento, output-empleo y output-stock-capital-físico.

$$\beta_1 = \frac{\partial Y}{\partial K} \frac{K}{Y} = \frac{\partial Y/Y}{\partial K/K}, \beta_2 = \frac{\partial Y}{\partial L} \frac{L}{Y} = \frac{\partial Y/Y}{\partial L/L}, \beta_3 = \frac{\partial Y}{\partial C01} \frac{C01}{Y} = \frac{\partial Y/Y}{\partial C01/C01}$$

Estas elasticidades indican cual es la variación porcentual de la producción al variar en un uno por ciento el factor correspondiente: stock de conocimiento, empleo o stock de capital.

3. Guía de trabajo

El trabajo se basa en la estimación por mínimos cuadrados ordinarios de una función de producción clásica ampliada, a partir de la que se contrastan los resultados obtenidos. Una vez realizado se procede a plantear soluciones para los problemas planteados. La estructura de los contrastes se puede dividir en tres bloques.

El primer bloque engloba seis pruebas básicas, con el objetivo de que el modelo sea consistente. Las principales pruebas son: Jarque-Bera, que analiza la normalidad de las perturbaciones a través de las medidas de la curtosis y la asimetría; y el test de Reset-Ramsey, que trata de comprobar si el modelo está bien especificado o falta información por añadir. Las siguientes pruebas son esenciales para comprobar la importancia relativa de cada una de las variables que se han utilizado para explicar el comportamiento de la productividad del sector de la construcción. Por último, se aborda el contraste global, en aras de hallar la significatividad conjunta del modelo.

El segundo bloque agrupa aquellas pruebas que ofrecen información sobre las propiedades deseables del modelo, como la del tipo de rendimiento, que aporta información acerca de la evolución que conlleva el modelo; el test de White, que genera información acerca de la distribución de la varianza de la perturbación aleatoria, y en nuestro caso, las perturbaciones aleatorias son deseablemente homocedásticas. Por último, el contraste de autocorrelación, que aborda la existencia de relaciones entre las observaciones de una variable, revela que el modelo presenta problemas de autocorrelación. A continuación se presenta una solución consistente en el planteamiento del modelo en diferencias.

El tercer bloque engloba otro tipo de análisis basado en averiguar si la productividad del sector de la construcción en España, en un período determinado, influye en la productividad del mismo en un período posterior. Una vez que se comprueba que la introducción de la variable endógena desfasada en el modelo puede aportar información, se comprueba si existe autocorrelación. Por medio de la prueba de H de Durbin, que es el contraste para detectar autocorrelación cuando hay una variable endógena desfasada, se determina que sí que existe relación entre las observaciones. En este caso, la solución pasa por aplicar el método de mínimos cuadrados en dos etapas que sí es consistente.

4. Definición de las variables

LNY: Logaritmo Neperiano del Producto Interior Bruto del sector de la construcción para el caso de España en términos de millones de euros corrientes desde 1987 hasta 2008.

LNK: Logaritmo Neperiano del Gasto en Investigación y Desarrollo acumulado en el sector de la construcción para el caso de España. La metodología utilizada se basa en el método del inventario permanente. Este método consiste en estimar un stock inicial y posteriormente incluir anualmente la inversión en conocimiento del período anterior. La unidad con la que se expresa es en millones de euros corrientes y la serie temporal es 1987-2008.

Se ha realizado la siguiente transformación previa:

1. En primer lugar para calcular la acumulación de conocimiento en el período inicial (K_0) se realiza un cociente entre la inversión en I+D durante el primer año y la tasa de depreciación estimada en 0,15. La construcción del stock de conocimiento se realiza partiendo de un stock inicial en base al supuesto de que todos los sectores han invertido en todos los años anteriores a una tasa igual a la media de la inversión en los años de la muestra (1987-2008).
2. En segundo lugar, una vez obtenida la acumulación de conocimiento en el periodo inicial (K_0) se multiplica por 0,5 dado que se trabaja con series que tienen entorno a 10 años, con lo que el stock puede haber aumentado considerablemente.
3. Una vez obtenido el stock inicial de capital del conocimiento (K_0), se calcula el proceso de acumulación del método de inventario permanente según la ecuación: $K_t = (1-\delta)K_{t-1} + R_{t-1}$ donde K_t es stock de capital/conocimiento al inicio del período considerado, δ es el tasa de depreciación (en este caso se toma 0,15), K_{t-1} es el stock de capital/conocimiento en el período anterior y R_{t-1} es el gasto en I+D en el período anterior.

LNL: Logaritmo neperiano del número de ocupados en el sector de la construcción en España. La unidad se expresa en miles de personas y engloba el período 1987-2008.

LNC01: Logaritmo neperiano de la Formación bruta de capital fijo acumulada en el sector de la construcción en España desde 1987 hasta 2008, en unidades de millones de euros corrientes. El procedimiento para obtener el stock de capital físico es idéntico al obtenido al caso del stock de conocimiento, es decir, este se basa en el método del inventario permanente. Este método consiste en estimar un stock inicial y posteriormente incluir anualmente la inversión en capital físico del periodo anterior.

5. Estimación por mínimos cuadrados ordinarios

Dependent Variable: LNY

Method: Least Squares

Date: 12/16/11 Time: 14:11

Sample: 1987 2008

Included observations: 22

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-4.017333	0.678118	-5.924242	0.0000
LNK	0.082730	0.013892	5.955337	0.0000
LNL	0.843139	0.057872	14.56906	0.0000
LNC01	0.374496	0.020530	18.24159	0.0000
R-squared	0.998233	Mean dependent var		22.15211
Adjusted R-squared	0.997938	S.D. dependent var		0.615788
S.E. of regression	0.027962	Akaike info criterion		-4.152949
Sum squared resid	0.014074	Schwarz criterion		-3.954577
Log likelihood	49.68243	Hannan-Quinn criter.		-4.106218
F-statistic	3388.786	Durbin-Watson stat		1.109693
Prob(F-statistic)	0.000000			

A partir de la estimación por MCO del modelo planteado, se obtiene la siguiente expresión:

$$\text{LNY} = -4.01733271801 + 0.0827297118971 \cdot \text{LNK} + 0.843138994706 \cdot \text{LNL} + 0.374495574023 \cdot \text{LNC01}$$

1. Un aumento del 1% del conocimiento (I+D) aumenta el output en un 0.08%.
2. Un aumento del 1% del empleo incrementa el output en un 0.84%.
3. Un aumento del 1% del stock de capital aumenta el output en un 0.37%.

El coeficiente de correlación del modelo estimado es de $R^2 = 0.998233$, es decir, el 99,82% del Valor Añadido Bruto de las empresas de la construcción se explica por las variaciones del capital, empleo y conocimiento. En cualquier caso, elevados valores de este coeficiente se explican por la posible existencia de multicolinealidad.

Conclusiones:

- La variable empleo representa el factor decisivo en la determinación de la productividad de las empresas del sector de la construcción. Esto coincide con la hipótesis inicial de que el empleo es un factor fundamental en la evolución del sector de la construcción en España.
- El stock de capital representa el segundo factor en relevancia a la hora de determinar la evolución del valor añadido bruto del sector de la construcción.
- El stock en conocimiento tiene una escasa capacidad pero significativa en la evolución del la productividad del sector de la construcción en España.

6. Histogramas

Del estudio de los histogramas, tanto de las variables en términos de logaritmos neperianos, como en las unidades originales en términos corrientes, se extrae que en las representaciones de las variables en logaritmos se puede reproducir con mayor exactitud una distribución normal (campana de gauss) que en las representaciones de las variables originales.

Gráfico 1. Histograma de la variable *Logaritmo de la productividad (LNY)*

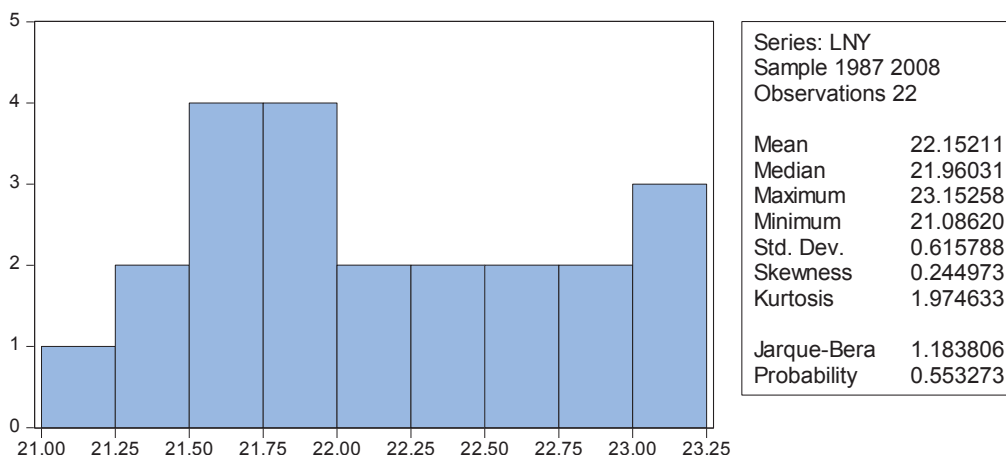


Gráfico 2. Histograma de la variable *productividad (Y)*

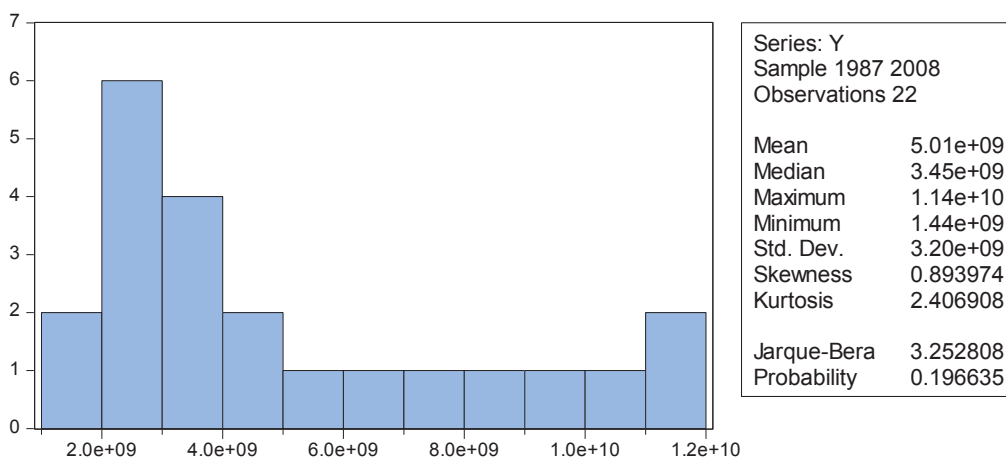


Gráfico 3. Histograma de la variable *Logaritmo del stock de conocimiento (LNK)*

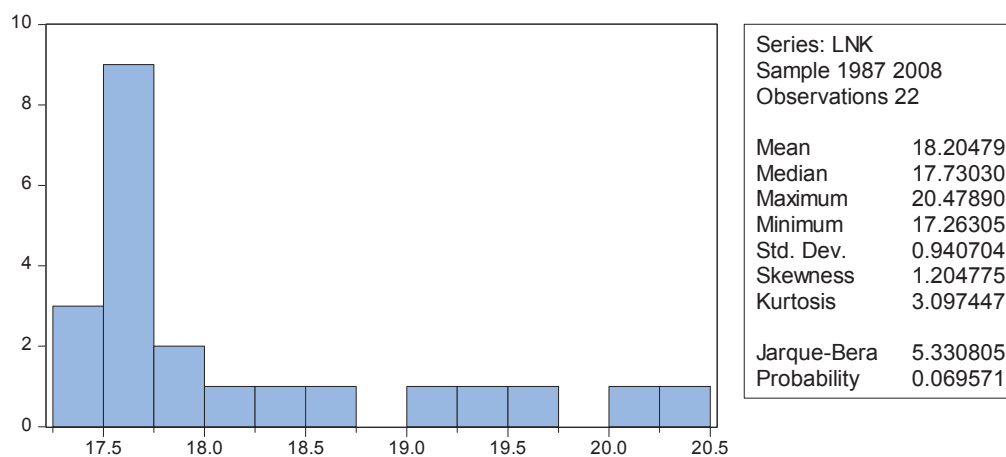


Gráfico 4. Histograma de la variable del *stock de conocimiento* (K)

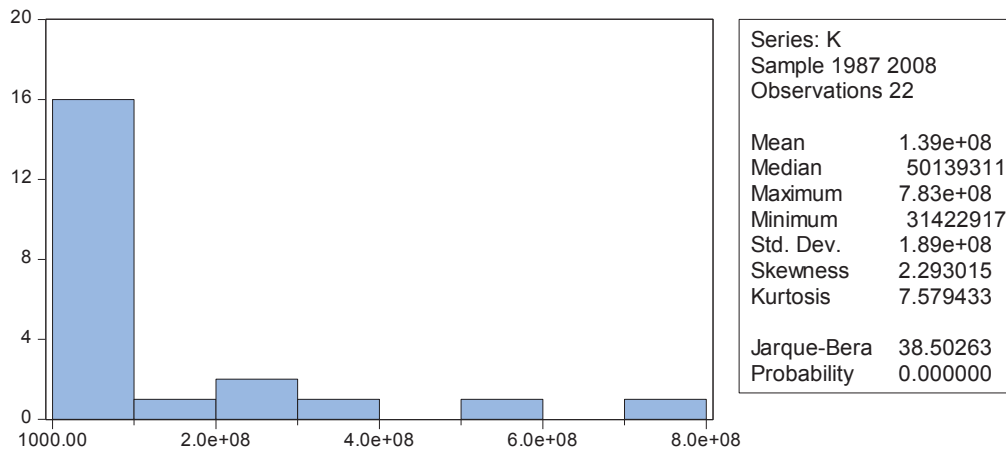


Gráfico 5. Histograma de la variable *Logaritmo del empleo* (LNL)

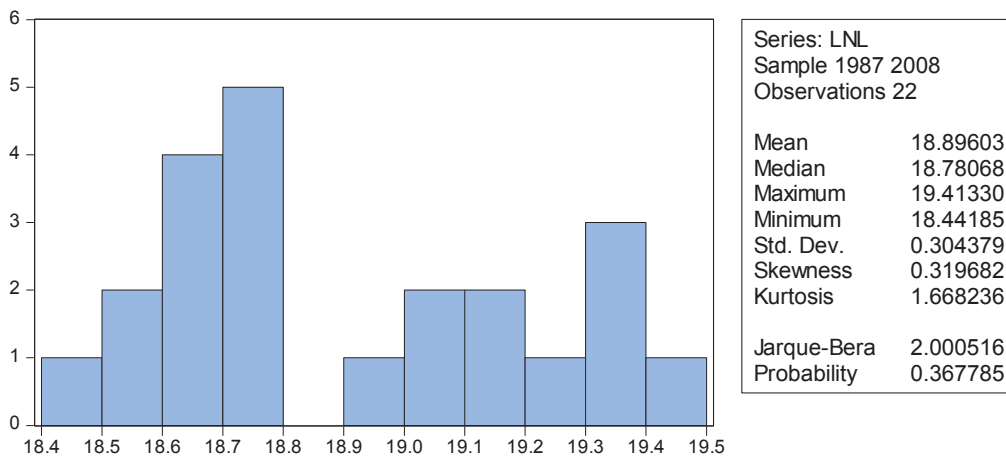


Gráfico 6. Histograma de la variable *empleo* (L)

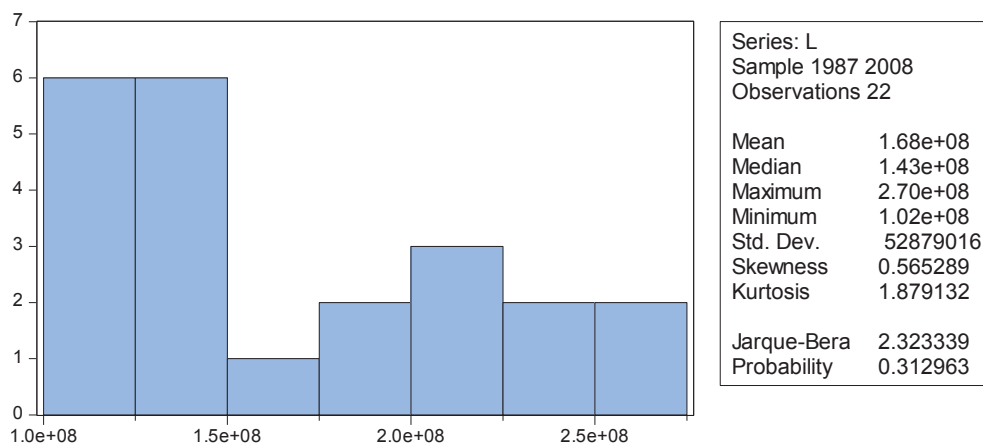


Gráfico 7. Histograma de la variable *Logaritmo del stock de capital físico (C01)*

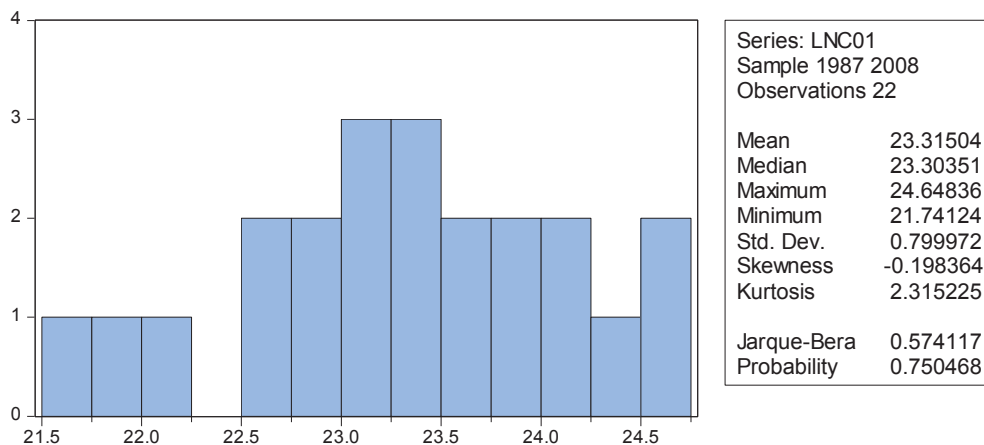
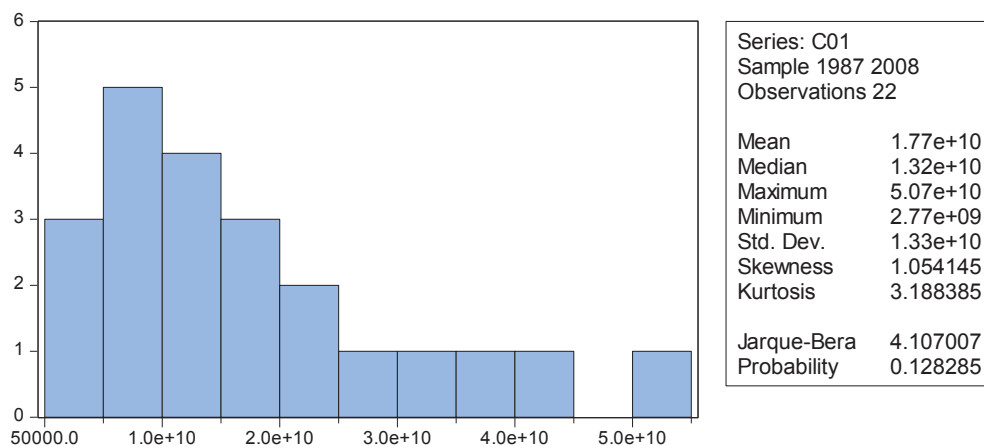


Gráfico 8. Histograma de la variable de *stock de capital físico (C01)*



7. Representación de las relaciones entre la variable endógena y cada una de las variables explicativas

Este apartado comprende las representaciones mediante gráfico de dispersión entre el logaritmo de productividad y el logaritmo de stock de conocimiento; entre el logaritmo de productividad y el logaritmo de la variable empleo; y entre el logaritmo de productividad y el logaritmo del stock de capital físico.

Gráfico 9. Relación entre el logaritmo del VAB y el logaritmo del stock de conocimiento.

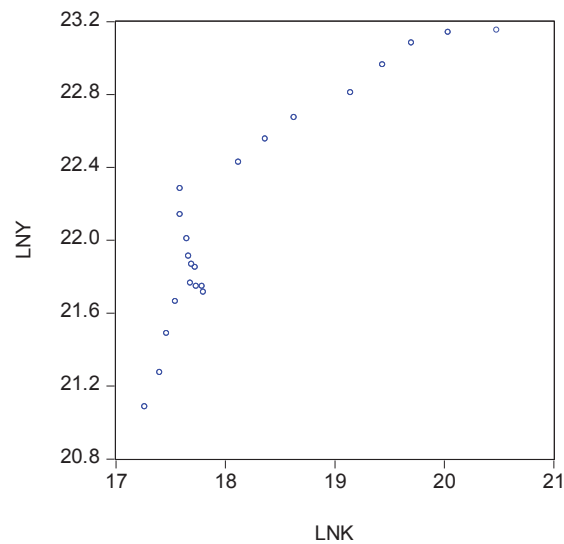


Gráfico 10. Relación entre el logaritmo del VAB de la construcción y el logaritmo del empleo de la construcción.

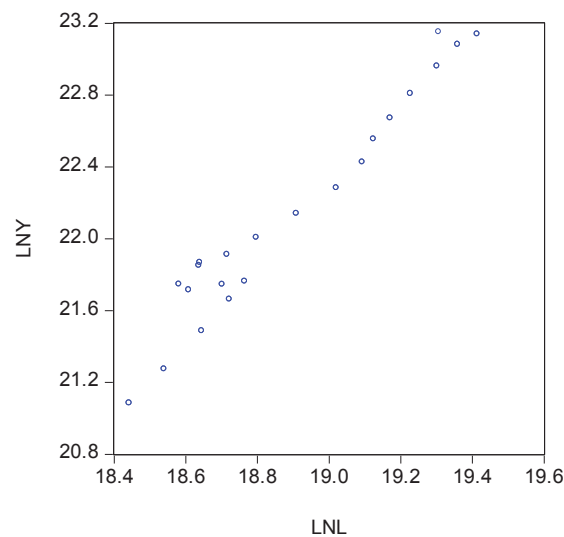
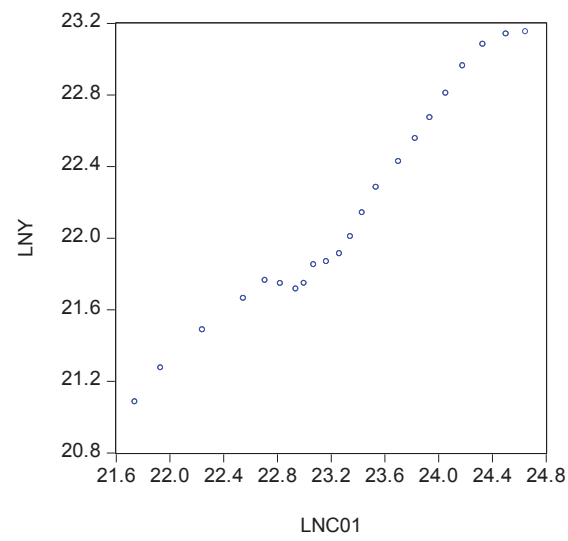


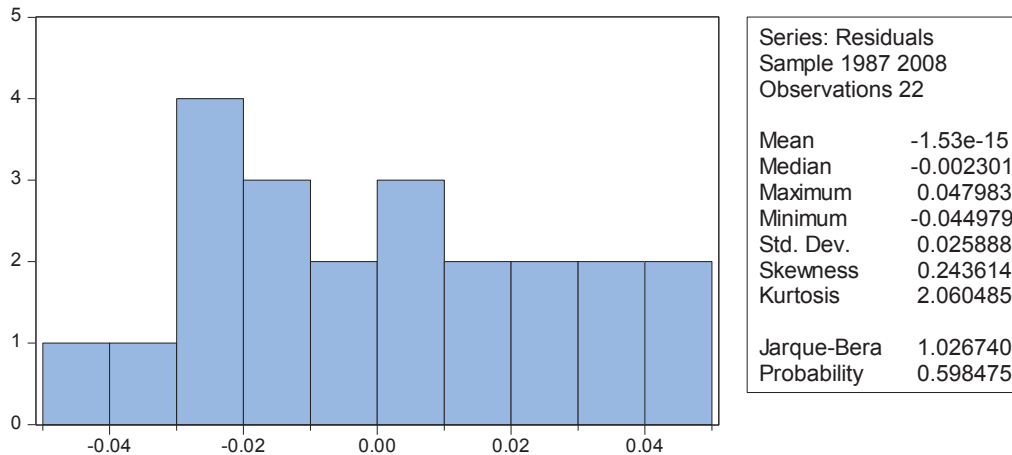
Gráfico 11. Relación entre el logaritmo del VAB y el logaritmo de la FBCF de la construcción.



8. Prueba de Jarque-Bera

La prueba de Jarque-Bera permite comprobar si el estimador por mínimos cuadrados ordinarios tiene las propiedades de una distribución asintóticamente normal, son consistentes y asintóticamente eficientes. Para ello es necesario comprobar que la perturbación aleatoria se distribuya de forma normal.

Gráfico 12. Estimación de Jarque-Bera



El test de Jarque-Bera se formula bajo la hipótesis nula de Normalidad de los residuos.

Contraste de hipótesis

$H_0: \mu_t \sim N(0, \sigma^2_{\mu})$. Hipótesis nula de normalidad de las perturbaciones.

$H_1: \mu_t \not\sim N(0, \sigma^2_{\mu})$. Hipótesis alternativa de no normalidad de las perturbaciones.

Si el modelo tiene una distribución normal entonces ganan muchas propiedades deseables.

Estadístico Jarque-Bera

$$JB \rightarrow T^* \left(\frac{A^2}{6} - \frac{(K-3)^2}{24} \right) = 1,026740$$

Donde,

T Tamaño muestral.

A Coeficiente de asimetría.

K Coeficiente de kurtosis o apuntamiento.

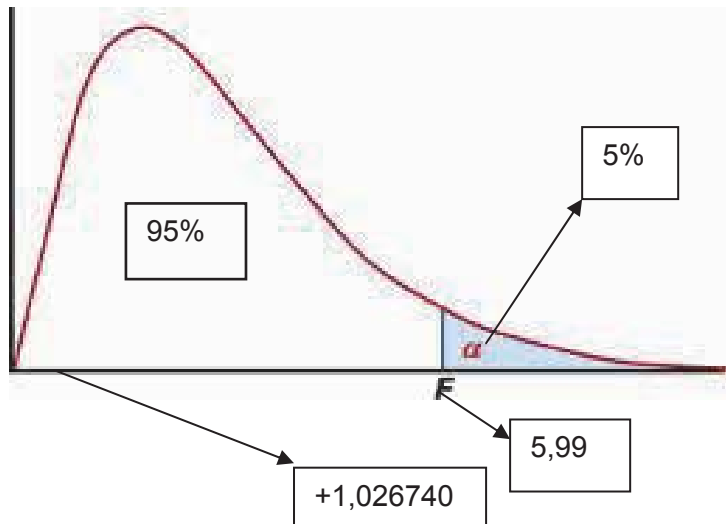
Valor Crítico

$$\chi^2_2 = 5,99$$

Conclusión

Como $JB = +1,026740 < 5,99$ entonces no se rechaza la hipótesis nula y se concluye que las perturbaciones son normales. Cumple las propiedades de eficiencia y de optimalidad. Por tanto, los contrastes de hipótesis son fiables.

Representación de la χ^2



9. Test de Reset- Ramsey

El test de Reset- Ramsey detecta fallos en la forma funcional y en la omisión de variables.

Contraste de hipótesis

H_0 : "Modelo original": $\ln Y_t = \ln C + \beta_1 \ln K + \beta_2 \ln L + \beta_3 \ln C_0 + \mu_t$ / $\beta_4 = 0$

H_1 : "Modelo transformado": $\ln Y_t = \ln C + \beta_1 \ln K + \beta_2 \ln L + \beta_3 \ln C_0 + \beta_4 Y_t^2 + \mu_t$

Aceptar, o no rechazar la hipótesis nula, implica que el modelo original es mejor que el modelo transformado. Si se rechaza la hipótesis nula significa que el modelo original no será bueno.

Estadístico Reset Ramsey

$$F^* = \frac{(R^2_{\text{original}} * R^2_{\text{transformado}}) / m}{(1 - R^2_{\text{original}}) / (n - k)} = +1,272677$$

Donde,

M es el número de restricciones,

N es el tamaño muestral,

K el número de parámetros.

Valor Crítico

$F(1, 22-5) = 4,54$

Conclusión

$F^* = +1.272677 < F(m, n-k) = F(1, 22-5) = 4,54$

Como $F^* = +1.272677$ es menor que F^* (4,54) entonces se concluye que no se rechaza la hipótesis nula, es decir, el modelo original es mejor que el modelo transformado.

Alternativa para el contraste

Otra forma de contrastarlo es observando la probabilidad asociada al parámetro:

$T^*_{\beta_4} = 0,2749 > 0,05$ entonces se concluye que la variable no es significativa. Se acepta o no se rechaza la hipótesis nula.

Estimación Test Reset-Ramsey

Ramsey RESET Test

Equation: MCO

Specification: LNY C LNK LNL LNC01

Omitted Variables: Squares of fitted values

	Value	df	Probability
t-statistic	1.128130	17	0.2749
F-statistic	1.272677	(1, 17)	0.2749
Likelihood ratio	1.588257	1	0.2076

F-test summary:

	Sum of Sq.	df	Mean Squares
Test SSR	0.000980	1	0.000980
Restricted SSR	0.014074	18	0.000782
Unrestricted SSR	0.013094	17	0.000770
Unrestricted SSR	0.013094	17	0.000770

LR test summary:

	Value	df
Restricted LogL	49.68243	18
Unrestricted LogL	50.47656	17

Unrestricted Test Equation:

Dependent Variable: LNY

Method: Least Squares

Date: 12/19/11 Time: 08:39

Sample: 1987 2008

Included observations: 22

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-35.55213	27.96127	-1.271478	0.2207
LNK	0.286219	0.180904	1.582162	0.1320
LNL	2.617307	1.573712	1.663142	0.1146
LNC01	1.122133	0.663036	1.692416	0.1088
FITTED^2	-0.047092	0.041743	-1.128130	0.2749

R-squared	0.998356	Mean dependent var	22.15211
Adjusted R-squared	0.997969	S.D. dependent var	0.615788
S.E. of regression	0.027753	Akaike info criterion	-4.134233
Sum squared resid	0.013094	Schwarz criterion	-3.886269
Log likelihood	50.47656	Hannan-Quinn criter.	-4.075820
F-statistic	2580.409	Durbin-Watson stat	1.130303
Prob(F-statistic)	0.000000		

10. Contraste de significatividad individual β_1

Una vez realizados las pruebas de especificación y de la normalidad de las perturbaciones se prueba el modelo tanto individual como conjuntamente. Los contrastes individuales se emplean para analizar si una variable, por sí misma, explica parte del comportamiento de la variable endógena. El contraste global permite contrastar si todo el modelo en su conjunto es significativo para explicar el comportamiento de la variable endógena.

$$\text{LNY}_t = \text{LNC} + \beta_1 \text{LNK} + \beta_2 \text{LNL} + \beta_3 \text{LNC01} + \mu_t$$

Contraste de hipótesis

$H_0: \beta_1=0$. La hipótesis nula significa que no es significativa la variable

$H_1: \beta_1 \neq 0$. La hipótesis alternativa significa que la variable es significativa.

T-Statistic

$$T^*_{\beta_1} = \frac{\beta_1}{\text{ee}(\beta_1)} = \frac{0,082730}{0,013892} = 5,955337$$

Valor crítico

$$T^* \left(\frac{\beta_1}{2}; n-k \right) = (0,025, 22-4) = (0,025, 18) = 2,101$$

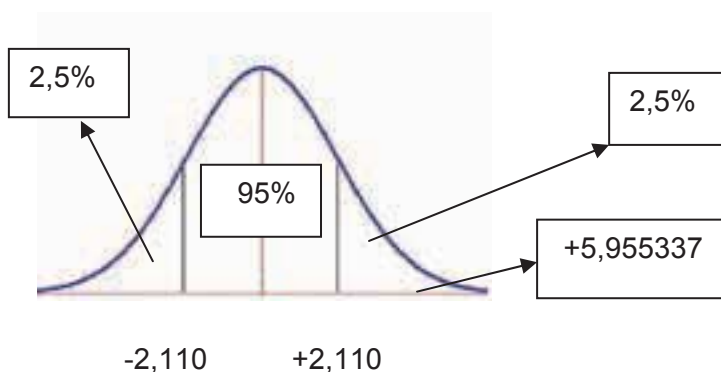
Conclusión

Como $T^*_{\beta_1} = 5,955337 \notin [-2,110, +2,110]$ entonces no se rechaza la hipótesis nula. Por tanto β_1 es significativa.

Alternativa para el contraste

La prueba asociada a la probabilidad indica que como $\beta_1^*(t^*_{\beta_1}) = 0,0000 < 0,05$, se rechaza la hipótesis nula. Es significativa la variable stock de conocimiento.

Representación



11. Contraste de significatividad individual β_2

$$\text{LNY}_i = \text{LNC} + \beta_1 \text{LNK} + \beta_2 \text{LNL} + \beta_3 \text{LNC01} + \mu_i$$

Contraste de hipótesis

$H_0: \beta_2 = 0$. La hipótesis nula significa que no es significativa la variable.

$H_1: \beta_2 \neq 0$. La hipótesis alternativa significa que si es significativa la variable.

T-statistic

$$T_{\beta_2}^* = \frac{\beta_2}{\text{ee}(\beta_2)} = \frac{0,843139}{0,057872} = 14,56906$$

Valor crítico

$$T^* \left(\frac{\beta_2}{2}; n - k \right) = (0,025, 22 - 4) = (0,025, 18) = 2,101$$

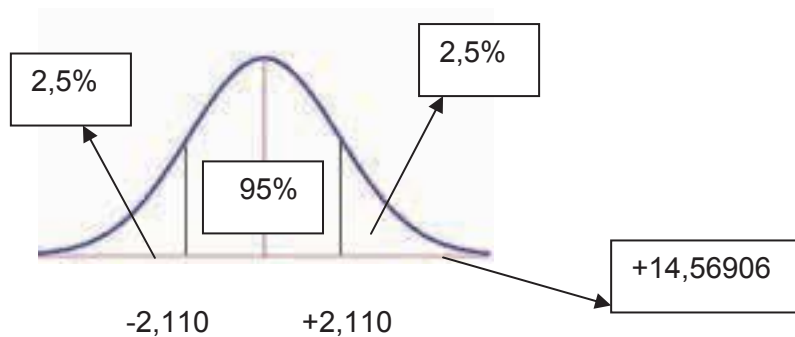
Conclusión

Como $T_{\beta_2}^* = +14,56906 \notin [-2,110; +2,110]$ entonces no se rechaza la hipótesis nula. Por tanto β_2 , la variable empleo, es significativa.

Alternativa para el contraste

La prueba asociada a la probabilidad indica que como $\beta_2^* (t_{\beta_2}^*) = 0,0000 < 0,05$. Se rechaza la hipótesis nula. Es significativa la variable empleo.

Representación



12. Contraste de significatividad individual β_3

$$\text{LN}Y_t = \text{LNC} + \beta_1 \text{LNK} + \beta_2 \text{LNL} + \beta_3 \text{LNC01} + \mu_t$$

Contraste de hipótesis

$H_0: \beta_3=0$. La hipótesis nula significa que no es significativa la variable

$H_1: \beta_3 \neq 0$. La hipótesis alternativa significa que la variable es significativa

T-statistic

$$T^*_{\beta_3} = \frac{\beta_3}{\text{ee}(\beta_3)} = \frac{0,374496}{0,020530} = 18,24159$$

Valor crítico

$$T^* \left(\frac{\beta_3}{2}; n - k \right) = (0,025, 22-4) = (0,025, 18) = 2,101$$

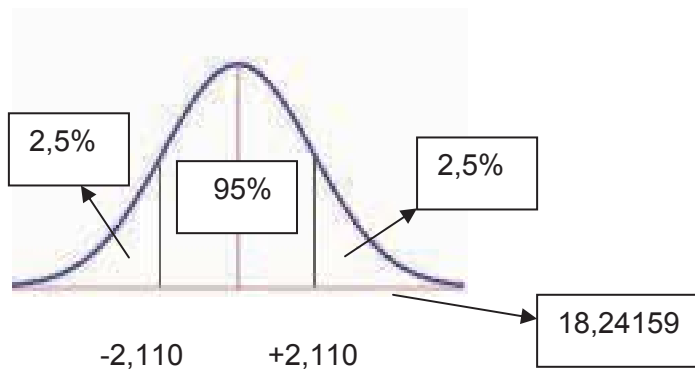
Conclusión

Como $T^*_{\beta_3} = 18,24159 \notin [-2,110; +2,110]$ entonces se rechaza la hipótesis nula. Por tanto β_3 , la variable stock de capital físico, es significativa.

Alternativa para el contraste

La prueba asociada a la probabilidad indica que como $\beta_3^* (t^*_{\beta_3}) = 0,0000 < 0,05$. Se rechaza la hipótesis nula. Es significativa la variable stock de capital físico.

Representación



13. Contraste de significatividad global $\beta_1, \beta_2, \beta_3$

Este contraste permite contrastar si todo el modelo en su conjunto es significativo para explicar el comportamiento de la variable endógena. Se incluyen todas las variables explicativas simultáneamente comprendiendo todos los parámetros excepto la constante o término independiente.

$$\text{LNY}_t = \text{LNC} + \beta_1 \text{LNK} + \beta_2 \text{LNL} + \beta_3 \text{LNC01} + \mu_t$$

Contraste de hipótesis

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0$$

$H_1: \beta_1 \neq 0$ ó $\beta_2 \neq 0$ ó $\beta_3 \neq 0$ (al menos una variable explicativa es distinta de cero para que exista regresión).

1º Método

1. Se calcula el estadístico:

$$F^* = \left(\frac{R^2}{1-R^2} \right) \frac{(n-k)}{(K-1)} = +3388,786$$

2. Buscamos el valor de referencia en las tablas de la F de Snedecor:

$$F(k-1, n-k) = (4-1, 22-4) = (3, 18) = 3,10$$

3. Como $F^* = 3388,786 > F(3, 18) = 3,10$ entonces se rechaza la hipótesis nula y se concluye que si que existe regresión.

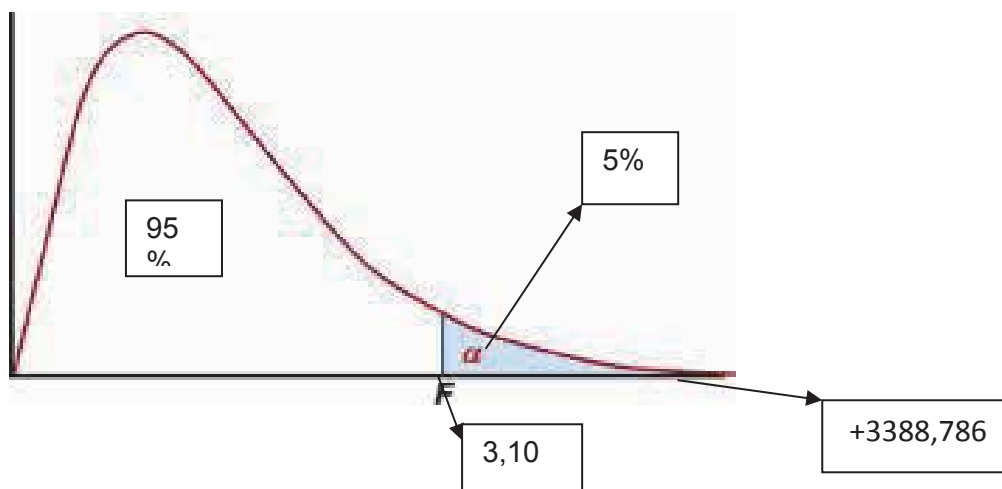
2º Método

- a. Utilizando el método de la probabilidad asociada al estadístico F se obtiene:

$$\alpha^*(F^*) = 0,0000 < 0,05$$

- b. Por tanto se rechaza la hipótesis nula y se concluye que si que existe regresión.

Representación de la F de Snedecor:



14. Tipo de rendimiento

Definiciones previas:

- Rendimientos constantes a escala (homogeneidad de grado 1 en los argumentos). Es decir, si el capital y el trabajo se incrementan en la misma proporción, la producción aumentara en la misma proporción.
- Productividad marginal positiva y decreciente. Esta función es la que presenta rendimientos marginales decrecientes.

1º Método

Contraste de hipótesis

$$H_0 = \beta_1 + \beta_2 + \beta_3 = 1$$

$$H_1 = \beta_1 + \beta_2 + \beta_3 \neq 1$$

Sustituyendo la restricción e introduciendo dicha ecuación en el modelo nos queda:

$$\text{LN} Y_t = c + \beta_1 \text{LN} K_t + \beta_2 \text{LN} L_t + \beta_3 \text{LN} C01_t + \mu_t$$

Modelo original

Si $\beta_1 = 1 - \beta_2 - \beta_3$ entonces...

$$\text{LN} Y_t = c + (1 - \beta_2 - \beta_3) \text{LN} K_t + \beta_2 \text{LN} L_t + \beta_3 \text{LN} C01_t + \mu_t$$

$$\text{LN} Y_t = c + \text{LN} K_t - \beta_2 \text{LN} K_t - \beta_3 \text{LN} K_t + \beta_2 \text{LN} L_t + \beta_3 \text{LN} C01_t + \mu_t$$

$$\text{LN} Y_t = c + \text{LN} K_t + \beta_2 [\text{LN} K_t - \text{LN} L_t] + \beta_3 [\text{LN} C01_t - \text{LN} K_t] + \mu_t$$

$$\text{LN} Y_t - \text{LN} K_t = c + \beta_2 [\text{LN} K_t - \text{LN} L_t] + \beta_3 [\text{LN} C01_t - \text{LN} K_t] + \mu_t$$

Modelo restringido

Estadístico F*

$$F^* = \frac{(\text{SCR}_{\text{Restringido}} - \text{SCR}_{\text{General}}) / M}{\text{SCR}_{\text{General}} / (N - K)} = \frac{(0,049853 - 0,012136) / 1}{0,012136 / (21 - 4)} = \frac{0,037717}{0,00071388} = 52,83$$

Donde,

$\text{SCR}_{\text{Restringido}}$: Suma de cuadrados de los residuos del modelo restringido.

$\text{SCR}_{\text{General}}$: Suma de cuadrados de los residuos del modelo general.

M: Número de restricciones

K: Número de parámetros

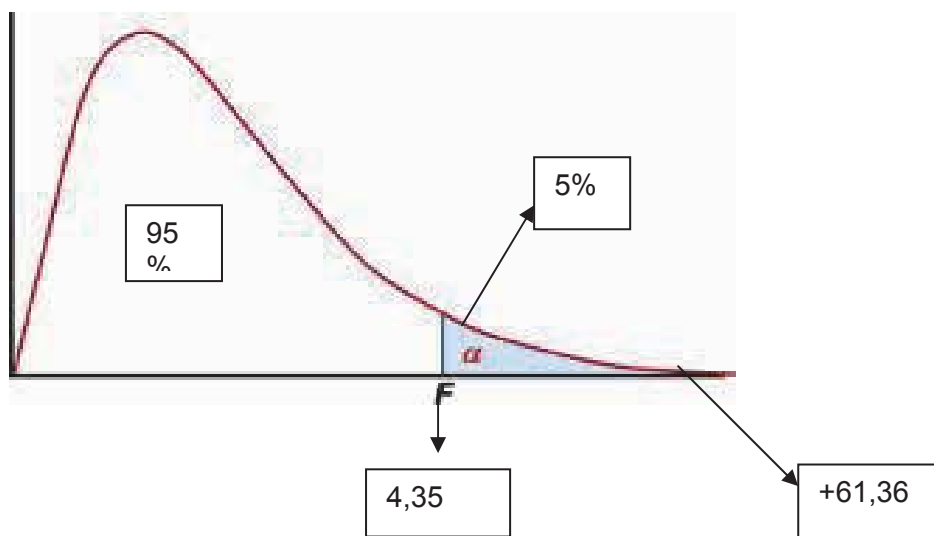
N: Número de observaciones

Valor crítico

$$F_{(m, n-k)} = F_{(1, 18)} = 4,35$$

Conclusión

Como $F(61,3636) > F(1,18) = 4,35$ entonces se rechaza la hipótesis nula y se concluye que no hay rendimientos constantes a escala.

Representación de la F-Snedecor:2º Método

Utilizando la razón de verosimilitud (RV):

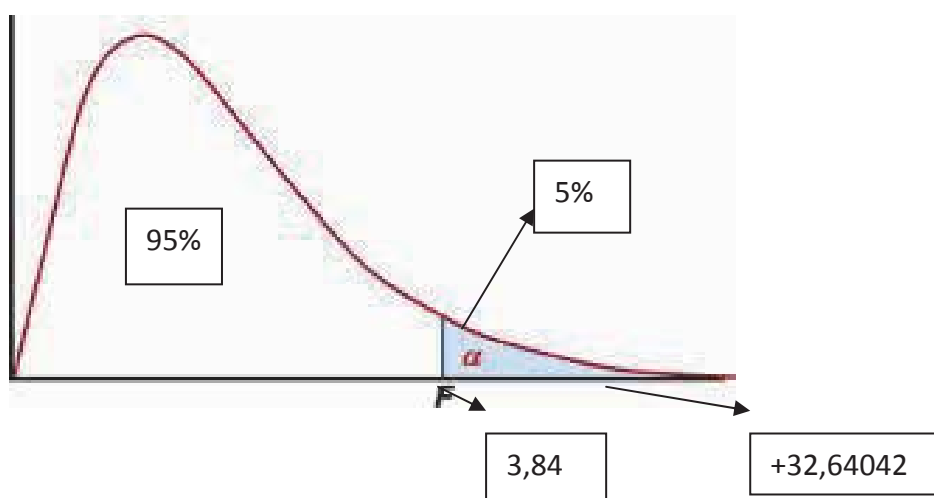
$$RV = -2[\log \text{likelihood}_{\text{restringido}} - \log \text{likelihood}_{\text{general}}] = -2*[33,36222 - 49,68243] = +32,64042$$

Valor crítico

$$\chi_1^2 = 3,84$$

Conclusión

Como $RV: +32,64042 > \chi_1^2 = 3,84$ entonces se rechaza la hipótesis nula. Se concluye que no existen rendimientos constantes a escala.

Representación de la χ^2 

Modelo Restringido:

Dependent Variable: LNY-LNL

Method: Least Squares

Date: 12/19/11 Time: 09:13

Sample: 1987 2008

Included observations: 22

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.258740	0.160883	7.823957	0.0000
LNK-LNL	0.128974	0.025700	5.018390	0.0001
LNC01-LNL	0.472162	0.033334	14.16443	0.0000
R-squared	0.972053	Mean dependent var		3.256072
Adjusted R-squared	0.969111	S.D. dependent var		0.325163
S.E. of regression	0.057149	Akaike info criterion		-2.760202
Sum squared resid	0.062053	Schwarz criterion		-2.611424
Log likelihood	33.36222	Hannan-Quinn criter.		-2.725154
F-statistic	330.4246	Durbin-Watson stat		0.556258
Prob(F-statistic)	0.000000			

La economía española para el período comprendido entre 1987-2008 no presenta rendimientos constantes a escala. La hipótesis de rendimientos constantes a escala es importante ya que supone homogeneidad de grado 1 en los argumentos. Esto es, si los factores se incrementan en la misma proporción, la producción aumentara también en la misma proporción.

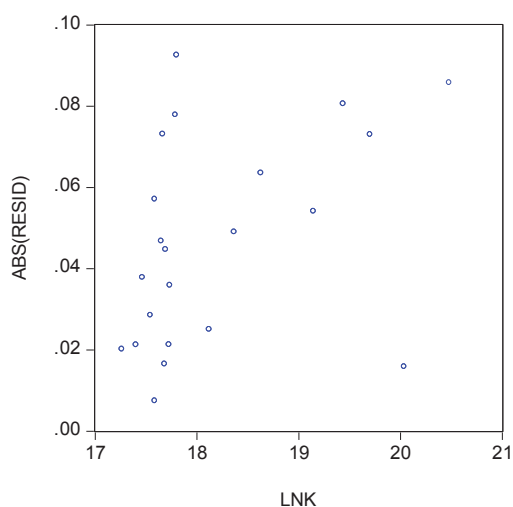
15. Análisis de la heterocedasticidad

La heterocedasticidad significa dispersión desigual o varianza desigual. Supone que la variabilidad de la variable aleatoria y , por consiguiente, de la variable dependiente, no permanece constante para cada uno de los niveles de la variable independiente. Los valores de la “ y ” se vuelven más o menos dispersos conforme aumenta o disminuye la variable “ x ”.

La hipótesis de homocedasticidad implica que todas las perturbaciones del modelo tienen la misma varianza, es decir, esta es constante a lo largo del período de la muestra. La heterocedasticidad no afecta a la linealidad ni a la insesgadez de los estimadores por mínimos cuadrados ordinarios, pero sí que tiene efectos sobre la varianza ya que pierde la condición de óptimos (minima varianza).

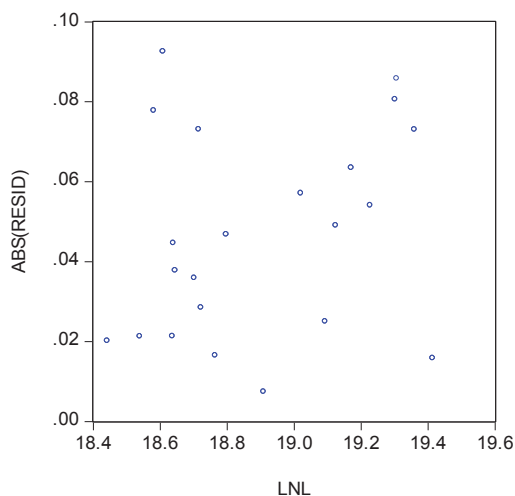
15.1. Representación gráfica

1º Caso:



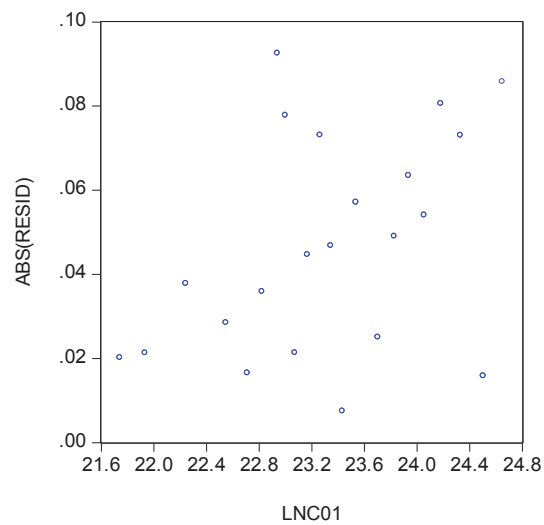
Para el caso del logaritmo del stock del conocimiento relacionado con los residuos en términos absolutos observamos cierta relación creciente.

2º Caso:



En el caso del logaritmo del trabajo respecto a los residuos en términos absolutos se observa un crecimiento irregular.

3º Caso:



La relación entre el logaritmo del stock de capital físico y los residuos en términos absolutos se obtiene una pauta creciente pero irregular. Teóricamente, si se detecta una pauta de los residuos respecto de la variable explicativa analizada puede suponer existencia de heterocedasticidad. Aun todo, el test predominante es el test de White y no el análisis gráfico.

15.2. Test de White

El test de White tiene como objetivo detectar la posible existencia de heterocedasticidad.

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	2.040202	Prob. F(9,12)	0.1243
Obs*R-squared	13.30487	Prob. Chi-Square(9)	0.1493
Scaled explained SS	4.722639	Prob. Chi-Square(9)	0.8578

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 12/19/11 Time: 09:38

Sample: 1987 2008

Included observations: 22

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.358436	2.696976	0.503689	0.6236
LNK	-0.080211	0.058706	-1.366324	0.1969
LNK^2	-0.000689	0.001781	-0.386662	0.7058
LNK*LNL	0.004553	0.004669	0.975070	0.3488
LNK*LNC01	0.000788	0.005460	0.144303	0.8877
LNL	-0.110970	0.448981	-0.247160	0.8090
LNL^2	0.001778	0.020672	0.086016	0.9329
LNL*LNC01	-0.001694	0.014575	-0.116258	0.9094
LNC01	0.036060	0.150312	0.239899	0.8145
LNC01^2	-0.000373	0.003581	-0.104089	0.9188

R-squared	0.604767	Mean dependent var	0.000640
Adjusted R-squared	0.308342	S.D. dependent var	0.000674
S.E. of regression	0.000561	Akaike info criterion	-11.83151
Sum squared resid	3.77E-06	Schwarz criterion	-11.33558
Log likelihood	140.1466	Hannan-Quinn criter.	-11.71468
F-statistic	2.040202	Durbin-Watson stat	2.719378
Prob(F-statistic)	0.124302		

Contraste de hipótesis

$H_0: \hat{u}_t^2 = f(X_{kt})$. Hipótesis nula de homocedasticidad.

$H_1: \hat{u}_t^2 \neq f(X_{kt})$. Hipótesis alternativa de heterocedasticidad.

Estadístico de White

Obs* R-squared: +13.30487

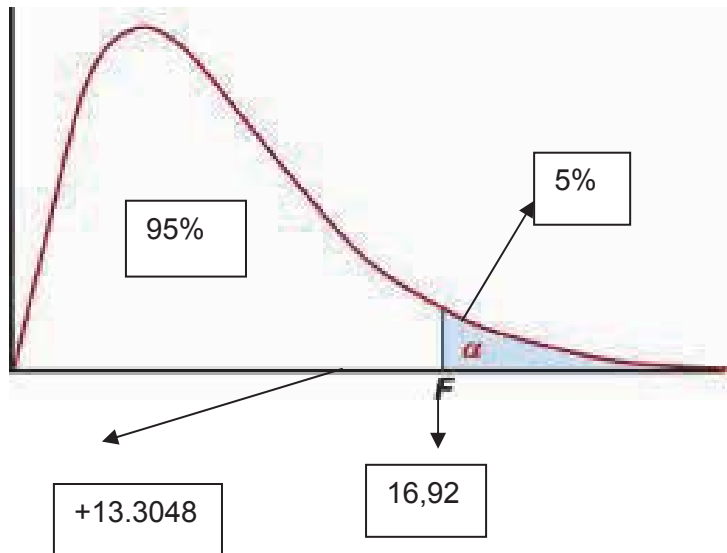
Valor crítico

$X^2_{k-1} = X^2_{10-1} = 16,92$

Conclusión

Como Estadístico White: $+13.30487 < 16,92$ entonces no se rechaza la hipótesis nula y se concluye que las perturbaciones son homocedásticas. Ello implica que todas las perturbaciones del modelo tienen la misma varianza, es decir, esta es constante a lo largo de la muestra.

Representación de la χ^2



Dado que el modelo es homocedástico (implica que todas las perturbaciones del modelo tienen la misma varianza) se concluye que el modelo, hasta ahora, es lineal, insesgado y óptimo.

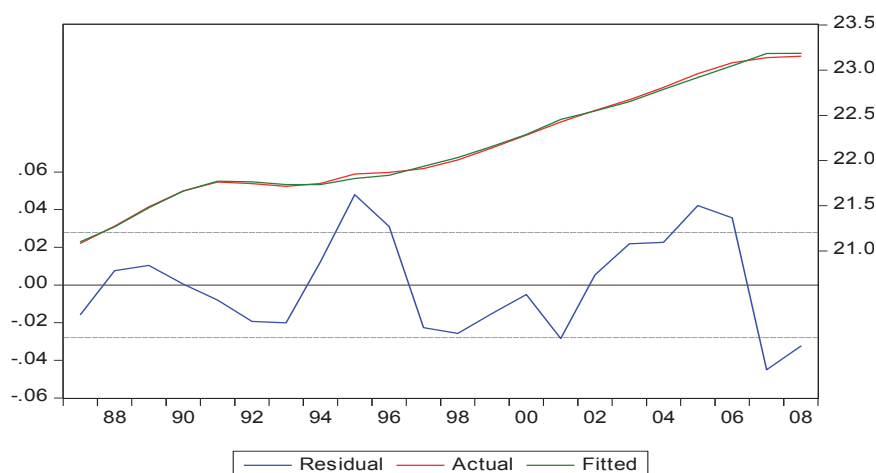
16. Análisis de la autocorrelación

La autocorrelación es la relación que existe entre las observaciones de una variable. El problema de la autocorrelación en datos de serie temporal es habitual debido a la existencia de inercia en los datos, lo que imposibilita el mantenimiento de la independencia de las observaciones período a período. La presencia de autocorrelación genera que los estimadores por mínimos cuadrados ordinarios dejan de ser óptimos, es decir, su varianza ya no es mínima. Aun así, mantiene las propiedades de linealidad y de insesgadez de los estimadores por MCO.

Una vez aclarado el concepto de autocorrelación se procede a realizar distintos contrastes para observar si este modelo sufre este problema.

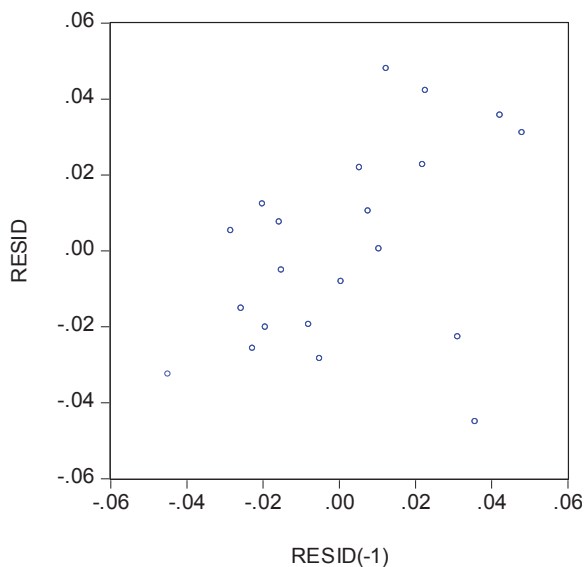
16.1. Representación gráfica

a. Primer tipo de representación gráfica de la autocorrelación



La autocorrelación se observa cuando existen valores anómalos que fluctúan más allá de las bandas de confianza $[-2,+2]$ o si la variable “residual” atraviesa pocas veces el valor cero puede indicar la existencia de autocorrelación basado en la posibilidad de que haya un cierto comportamiento/tendencia a lo largo del tiempo.

b. Segundo tipo de representación de la autocorrelación



16.2. Test de Durbin-Watson

Este test se basa en la medición de las desviaciones de los residuos respecto de los del período anterior. Además solo es válido para detectar autocorrelación de orden 1 y siempre que no haya variables endógenas desfasadas en el modelo además de existir un termino constante.

$$\mu_t = \rho \mu_{t-1} + \varepsilon_t \text{ tal que } -1 \leq \rho \leq 1$$

Contraste de hipótesis

$H_0: \rho = 0$. La hipótesis nula significa que no existe autocorrelación de orden 1.

$H_1: \rho \neq 0$. La hipótesis alternativa supone autocorrelación de orden 1.

Donde,

$\rho = 0$ entonces no hay autocorrelación luego $DW = 2$

$\rho = 1$ entonces hay autocorrelación luego $DW = 0$

$\rho = -1$ entonces hay autocorrelación negativa luego $DW = 4$

Estadístico Durbin Watson

DW: +1,109693

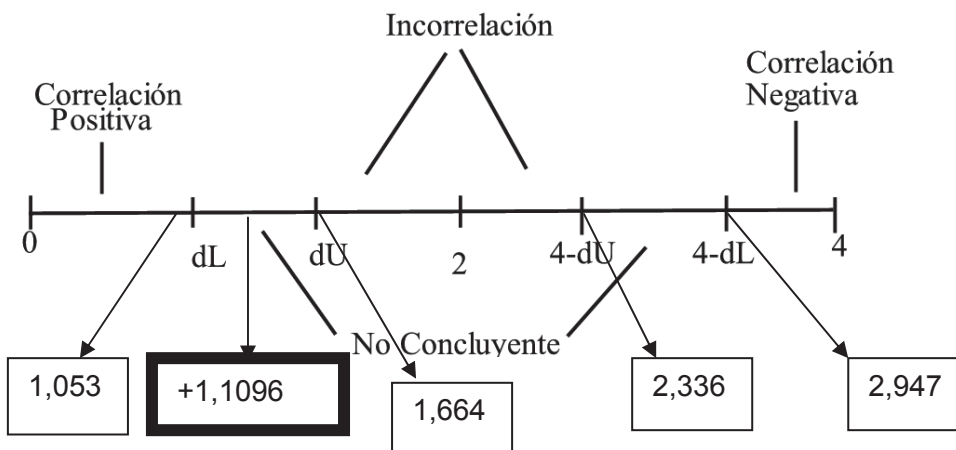
Valor crítico

Para una $N: 22$ y $K = 3$ (variables explicativas) obtenemos:

$D_L = 1,053$

$D_U = 1,664$

Representación



Conclusión

Como el estadístico de Durbin-Watson se encuentra en la zona "no concluyente" se determina que el contraste no es concluyente y por tanto es necesaria la aplicación de otros contrastes.

16.3. Contraste del multiplicador de Lagrange o LM

Este contraste sirve para detectar procesos de autocorrelación de cualquier orden. Se basa en un modelo que supone que los residuos están correlacionados con los “n” períodos anteriores.

Contraste de hipótesis

$H_0: \gamma_1 = \gamma_2 = \dots = \gamma_n = 0$. La hipótesis nula significa que no existe autocorrelación de orden “n”.

H_1 : Existe algún $\gamma_i \neq 0$. La hipótesis alternativa significa que existe autocorrelación de orden “n”

Estimación del multiplicador de Lagrange:

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	6.859448	Prob. F(2,16)	0.0071
Obs*R-squared	10.15568	Prob. Chi-Square(2)	0.0062

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 12/19/11 Time: 09:58

Sample: 1987 2008

Included observations: 22

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.437798	0.542896	0.806411	0.4318
LNK	0.014570	0.012307	1.183867	0.2538
LNL	-0.043775	0.047013	-0.931122	0.3656
LNC01	0.005401	0.016045	0.336598	0.7408
RESID(-1)	0.640418	0.205353	3.118619	0.0066
RESID(-2)	-0.774056	0.266874	-2.900454	0.0104
R-squared	0.461622	Mean dependent var		-1.53E-15
Adjusted R-squared	0.293379	S.D. dependent var		0.025888
S.E. of regression	0.021762	Akaike info criterion		-4.590325
Sum squared resid	0.007577	Schwarz criterion		-4.292768
Log likelihood	56.49357	Hannan-Quinn criter.		-4.520229
F-statistic	2.743779	Durbin-Watson stat		2.168784
Prob(F-statistic)	0.056411			

Estadístico

LM: +10,15568

Valor crítico

$$\chi_k^2 = \chi_2^2 = 5,991$$

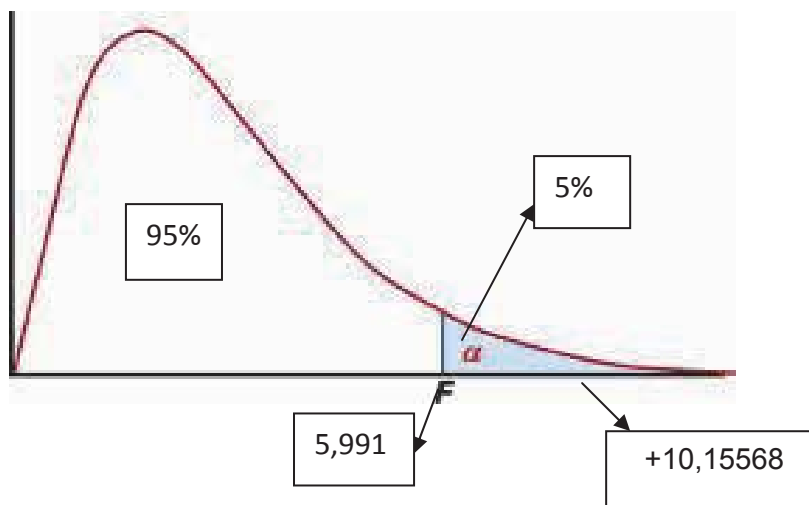
Donde,

K: Número de retardos. Como la serie esta en términos anuales se prueba con dos retardos.

Conclusión

Como el valor del estadístico LM es $+10,15568 > \chi_2^2 = 5,991$ entonces se rechaza la hipótesis nula, es decir, existe autocorrelación de orden dos.

Representación de la χ_2^2



A continuación, para profundizar en el análisis de autocorrelación se procede a observar los retardos individualmente.

Resid (-1)= 0,0066 > 0,05 luego γ_1 no es significativa.

Resid (-2)= 0,0104 < 0,05 luego γ_2 es significativa.

RESID(-1)	0.640418	0.205353	3.118619	0.0066
RESID(-2)	-0.774056	0.266874	-2.900454	0.0104

16.4. Test de Box-Ljung

El contraste de Box-Ljung sirve para contrastar cualquier orden de autocorrelación. Supone que el comportamiento de los residuos es como:

$$e_t = \rho_1 e_{t-1} + \rho_2 e_{t-2} + \rho_3 e_{t-3} + \dots + \rho_p e_{t-p} + \varepsilon_t \text{ tal que } -1 \leq \rho \leq 1$$

El coeficiente de correlación de los residuos ρ_p mide la correlación de cada retardo p del residuo con respecto del residuo en un momento dado (t).

Contraste de hipótesis

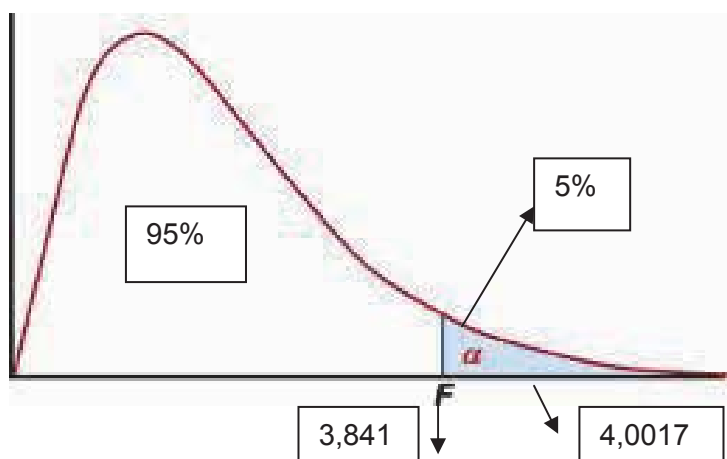
H_0 : $\rho_1 = \rho_2 = \dots = \rho_p$. La hipótesis nula significa que no existe autocorrelación de orden p .

H_1 : Existe algún $\rho_p \neq 0$. La hipótesis alternativa significa que existe autocorrelación de orden p .

Conclusión

Como $Q_1 = 4,0017 > X_{1}^2 = 3,841$ entonces no se rechaza la hipótesis nula. No existe autocorrelación de orden 1.

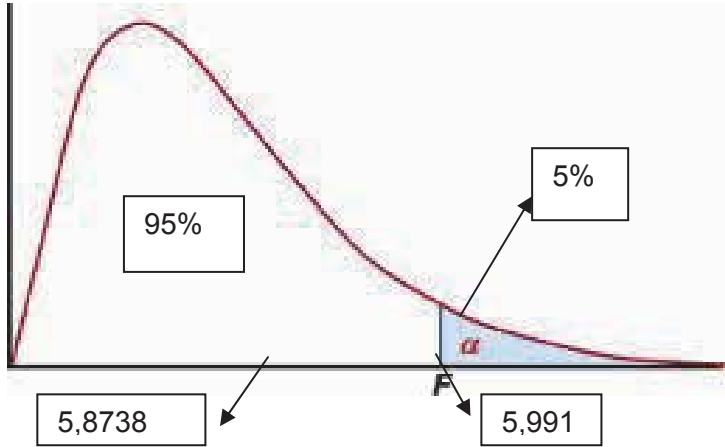
Representación de la X_{1}^2



Conclusión

Como $Q_2 = 5,8738 < \chi^2_2 = 5,991$ entonces no se rechaza la hipótesis nula. No existe autocorrelación de orden 2.

Representación de la χ^2_2



Reflexión final

En consecuencia, suponemos que hay presencia de autocorrelación hasta de orden dos en base al test del multiplicador de Lagrange.

16.5. Solución a la autocorrelación:1º Método:

La solución pasa por aplicar otro método de estimación. Este es el método de mínimos cuadrados generalizados. Este método es el mas general.

Coefficiente de AR (1): 0,461556

Como AR (1) es menor a la unidad se valida la estimación, es decir, la estimación es estacionaria.

Estimación por MCO del modelo con retardos

Dependent Variable: LNY

Method: Least Squares

Date: 12/19/11 Time: 11:09

Sample (adjusted): 1988 2008

Included observations: 21 after adjustments

Convergence achieved after 7 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-3.952988	0.991162	-3.988236	0.0011
LNK	0.083686	0.021763	3.845266	0.0014
LNL	0.859796	0.079820	10.77170	0.0000
LNC01	0.357584	0.040824	8.759075	0.0000
AR(1)	0.461556	0.234584	1.967555	0.0667
R-squared	0.998359	Mean dependent var		22.20286
Adjusted R-squared	0.997949	S.D. dependent var		0.581929
S.E. of regression	0.026357	Akaike info criterion		-4.229905
Sum squared resid	0.011115	Schwarz criterion		-3.981209
Log likelihood	49.41400	Hannan-Quinn criter.		-4.175931
F-statistic	2433.344	Durbin-Watson stat		1.577375
Prob(F-statistic)	0.000000			
Inverted AR Roots	.46			

2º Método:

Esta solución se basa en aplicar diferencias a las variables, es decir, restar el valor anterior al valor actual con lo que se elimina la posible tendencia.

Estimación por MCO del modelo en diferencias

Dependent Variable: LNY-LNY(-1)

Method: Least Squares

Date: 12/19/11 Time: 11:13

Sample (adjusted): 1988 2008

Included observations: 21 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.011693	0.015571	0.750985	0.4629
LNK-LNK(-1)	0.066085	0.036256	1.822737	0.0860
LNL-LNL(-1)	0.824131	0.108785	7.575787	0.0000
LNC01-LNC01(-1)	0.308304	0.107127	2.877935	0.0104
R-squared	0.838037	Mean dependent var		0.098399
Adjusted R-squared	0.809455	S.D. dependent var		0.067701
S.E. of regression	0.029552	Akaike info criterion		-4.035671
Sum squared resid	0.014847	Schwarz criterion		-3.836714
Log likelihood	46.37454	Hannan-Quinn criter.		-3.992492
F-statistic	29.32072	Durbin-Watson stat		1.717312
Prob(F-statistic)	0.000001			

16.6. Selección del mejor modelo:

Para determinar el mejor modelo es necesario calcular el coeficiente de determinación comparado.

$$R_C^2 = 1 - \frac{\sum \mu_N^2}{\sum \mu_D^2} \frac{T - K - 1}{T - K} DW_N (1 - R_D^2)$$

Donde:

$\sum \mu_N^2$: Suma de los cuadrados de los residuos del modelo en niveles.

$\sum \mu_D^2$: Suma de los cuadrados de los residuos del modelo en diferencias.

T : Número de observaciones del modelo en niveles.

K : Número de parámetros del modelo en niveles.

R_C^2 : Coeficiente de determinación del modelo en diferencias.

$$R_C^2 = 1 - \frac{0,027962}{0,014847} \frac{22 - 4 - 1}{22 - 4} 1,109693 \times (1 - 0,838037) = 0,6803285$$

Conclusión

Como $R_C^2 = 0,6803285 < R_D^2 = 0,838037$ entonces se escoge el modelo en incrementos.

17. Modelo dinámico

Uno de los supuestos básicos en la estimación del modelo de regresión lineal es que las variables X son fijas o no aleatorias. Sin embargo, en la mayoría de los casos esta hipótesis no puede sustentarse y los regresores son tratados como estocásticos o aleatorios. En este caso se ha introducido la variable endógena con un retardo puesto que no era conveniente introducir más de uno dado la sobreparametrización del modelo (signo negativo del parámetro) y no significatividad. El objetivo de este apartado es observar como se comporta el modelo cuando se introduce la variable endógena (VABpb) como variable explicativa retardada un período.

Estimación por MCO del modelo con la variable endógena retardada un período

Dependent Variable: LNY

Method: Least Squares

Date: 12/19/11 Time: 18:10

Sample (adjusted): 1988 2008

Included observations: 21 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-4.067306	0.728778	-5.580992	0.0000
LNK	0.072573	0.028407	2.554768	0.0212
LNL	0.811174	0.089627	9.050529	0.0000
LNC01	0.317499	0.098319	3.229263	0.0052
LN(-1)	0.098347	0.185732	0.529513	0.6037
R-squared	0.998010	Mean dependent var		22.20286
Adjusted R-squared	0.997512	S.D. dependent var		0.581929
S.E. of regression	0.029024	Akaike info criterion		-4.037119
Sum squared resid	0.013478	Schwarz criterion		-3.788423
Log likelihood	47.38975	Hannan-Quinn criter.		-3.983146
F-statistic	2005.977	Durbin-Watson stat		1.085420
Prob(F-statistic)	0.000000			

Conclusión

Como $0 < \text{LN}(-1) = 0.098347 < 1$ entonces el modelo admite una especificación dinámica.

Aplicación del Test de H-de Durbin

Este test tiene como misión determinar si el modelo es consistente o inconsistente. Dependiendo del resultado obtenido en este test se procederá a aplicar un procedimiento para solucionar el problema o se aceptará el modelo.

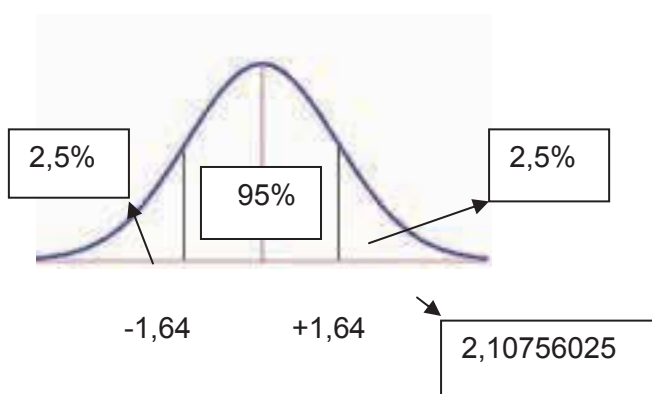
Contraste de hipótesis

$H_0: \rho=0$. La hipótesis nula significa que no existe autocorrelación

$H_1: \rho \neq 0$. La hipótesis alternativa significa que si que existe autocorrelación

Estadístico

$$H. \text{ Durbin: } \left(1 - \frac{DW}{2}\right) \times \sqrt{\frac{T}{1 - T \times \text{VAR}(\lambda)}} = 2,10756025$$

RepresentaciónConclusión

El estadístico H de Durbin es mayor al valor de la distribución normal para un nivel de significatividad del 5%. Se rechaza la hipótesis nula y se determina que existe autocorrelación de orden 1. Los estimadores son inconsistentes y no óptimos. Por tanto el modelo de estimación es incorrecto.

17.1. Solución al modelo dinámico

En este apartado se aplica un método llamado estimación con variables instrumentales. Este método se basa en modificar la matriz de regresores. Se sustituye la variable que presenta problemas por una nueva que se denomina instrumental. En estos casos la variable que presenta problemas es la variable endógena retardada Y_{t-1} tanto por problemas de autocorrelación como por dependencia. La nueva variable generada será independiente con la perturbación aleatoria y tendrá bastante relación con la variable endógena retardada un período.

Debido a que la eficiencia del estimador por variables instrumentales depende de la forma en que se relacionan los instrumentos para generar variables instrumentales, el método óptimo de estimación es el de mínimos cuadrados en dos etapas. Este es un estimador lineal de variables instrumentales relativamente más eficiente que otro estimador de variables instrumentales en las que las variables instrumentales son independientes del término de error del modelo.

Estimación por el método de mínimos cuadrados en dos etapas

Dependent Variable: LNY

Method: Two-Stage Least Squares

Date: 12/20/11 Time: 09:03

Sample (adjusted): 1988 2008

Included observations: 21 after adjustments

Instrument specification: LNK LNK(-1) LNL LNL(-1) LNC01 LNC01(-1)

Constant added to instrument list

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-3.865297	0.772238	-5.005315	0.0001
LNK	0.100170	0.035789	2.798894	0.0129
LNL	0.887006	0.108489	8.176008	0.0000
LNC01	0.426632	0.129757	3.287941	0.0046
LNY(-1)	-0.113955	0.247912	-0.459657	0.6519
R-squared	0.997847	Mean dependent var		22.20286
Adjusted R-squared	0.997309	S.D. dependent var		0.581929
S.E. of regression	0.030186	Sum squared resid		0.014579
F-statistic	1854.522	Durbin-Watson stat		1.114069
Prob(F-statistic)	0.000000	Second-Stage SSR		0.013522
J-statistic	2.235702	Instrument rank		7
Prob(J-statistic)	0.326982			


Esta estimación es consistente por definición salvando posibles problemas de multicolinealidad.

Las desventajas que podemos encontrar es que existe cierta diferencia en el valor de los parámetros respecto la estimación anterior. Esto es causado porque una estimación es consistente y la otra no. En esta solución encontramos que el valor de la variable logaritmo neperiano de la endógena retardada un período es negativo y no significativo lo que lleva a pensar que no es relevante para la estimación.

$$\text{LNY} = -3.86529665198 + 0.100169671009*\text{LNK} + 0.887006202335*\text{LNL} + 0.426632311891*\text{LNC01} - 0.113954585529*\text{LNY}(-1)$$

18. Evaluación de los impactos a corto plazo

- ✓ Impacto a corto plazo del stock conocimiento sobre la productividad → + 0.100169671009
 - ✓ Si aumenta en una unidad (en el mismo período/año) el stock de conocimiento entonces aumenta en 0,1001 unidades la producción en el sector de la construcción.
 - ✓ Impacto a corto plazo del empleo sobre la productividad → + 0.887006202335
 - ✓ Si aumenta en una unidad (en el período actual) el empleo entonces aumenta en 0,8870 unidades la producción en el sector de la construcción.
 - ✓ Impacto a corto plazo del stock de capital sobre la productividad → + 0.426632311891
- Si aumenta en una unidad (en el período actual) el stock de capital entonces aumenta en 0,4266 unidades la producción en el sector de la construcción.



Claves actuales y futuras
de la competitividad en
el sector de la construcción

► CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Introducción

El Observatorio Industrial del Sector de la Construcción fue creado el 7 de mayo de 2009 mediante la firma del convenio de colaboración por parte de la Confederación Nacional de la Construcción (CNC), Federación Estatal de Construcción, Madera y Afines de Comisiones Obreras (FECOMA-CC.OO.); Metal, Construcción y Afines de la Unión General de Trabajadores (MCA-UGT); la Fundación Laboral de la Construcción (FLC), la Federación Española de Entidades de Innovación y Tecnología (FEDIT) y el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, actual Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

Con su puesta en marcha, el Ministerio de Industria, Energía y Turismo quiere poner a disposición de las empresas, entidades de innovación y tecnología, asociaciones empresariales y sindicales, un foro de encuentro permanente y una herramienta fundamental para el análisis del sector, capaz de sistematizar la recogida y procesamiento de la información sobre sus necesidades y demandas, sus resultados y perspectivas, la implantación de nuevos elementos de innovación y sistemas estratégicos que mejoren la competitividad de las empresas y aseguren el futuro del sector, la creación de empleo y riqueza en un mundo globalizado.

El funcionamiento del Observatorio está coordinado desde la Dirección General de Industria y de la PYME de la Secretaría General de Industria y de la PYME, participando a su vez en el mismo la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información. La representación de la Administración en el Observatorio se completa con la participación del Ministerio de Empleo y Seguridad Social a través de la Dirección General de Empleo y del Ministerio de Economía y Competitividad, a través de la Secretaría de Estado de Comercio.

Para lograr el cumplimiento de sus objetivos generales, así como las demandas específicas que se le puedan plantear, el Observatorio realiza estudios, informes y estadísticas del sector de la Construcción, con el fin de aportar la información cuantitativa y cualitativa que permita realizar el análisis de la situación de dicho sector en sentido amplio: estructura productiva, ocupacional, situación tecnológica, comercial, coyuntural, etc.

Con esta finalidad, el Observatorio Industrial del Sector de la Construcción realizó en 2011 el estudio, **“La competitividad de la industria de la construcción en España.”** Los factores clave de la competitividad, en líneas generales, pueden dividirse en tres categorías: marco económico y legislativo; formación, empleo y seguridad y salud; e innovación y desarrollo tecnológico.

Por tanto, cada uno de los agentes participantes en el proyecto ha desarrollado el ámbito sobre el que mayor conocimiento tiene:

- CNC: marco económico y legislativo.
- FEDIT: innovación y desarrollo tecnológico.
- FECOMA-CC.OO, MCA-UGT y FLC: formación y empleo.

El estudio realizado por los miembros del Observatorio y su puesta en común ha determinado una serie de conclusiones que los diferentes integrantes del mismo, recogen en el presente documento.

El sector de la construcción es un sector complejo que abarca diferentes actividades, es por ello que a la hora de analizar su evolución debe diferenciarse por subsectores. En el Observatorio se ha acordado dividir el sector en tres actividades: extracción de materiales de construcción¹, fabricación de materiales de construcción² y construcción³ propiamente dicha.

Estructura productiva y condiciones marco

Construcción

La actividad de construcción siempre ha tenido una gran importancia en la economía española. En el año 2011 el peso relativo del sector de la construcción en el conjunto de la economía ha sido del 10,53% del Producto Interior Bruto (PIB) a precios de mercado, 0,4 puntos porcentuales menos que en 2010 y casi 2 puntos porcentuales menos que en 2008, año en el que empezaron a notarse los efectos de la crisis.

El número de empresas dedicadas a actividades de construcción también ha venido disminuyendo en los últimos años. En concreto, a 1 de enero de 2011 figuraban registradas 487.224 empresas, un 4,5% menos que en 2010 y un 22% menos que en 2008, cuando existían 622.096 empresas.

Hasta el año pasado la mayor caída de actividad la había experimentado el subsector residencial. Sin embargo en el año 2011 es especialmente destacable la disminución de actividad del subsector de obra civil. La licitación de obra pública en el año 2011 ha sido prácticamente la mitad que en el año 2010, 13.754 millones de euros, frente a 26.209. No obstante, no hay que olvidar que las cifras de inversión en infraestructuras eran cercanas a los 40.000 millones de euros en los años anteriores.

En cuanto al número de visados de obra, en el año 2011 hubo 109.879 visados de obras, un 14% menos que en el año 2010.

¹. Extracción de materiales de construcción -CNAE 08.1

². Fabricación de materiales de construcción -CNAE 23.3, 23.5, 23.6, 23.7, 25.1

³. Construcción -CNAE 41, 42, 43

Extracción de materiales de construcción

En el mes de enero de 2011 operaban 2.364 empresas dedicadas a la actividad de extracción de materiales de construcción, un 2,5% menos que en enero de 2010.

Después del buen comportamiento del Índice de Producción Industrial (IPI) del año 2010 (aumentó un 2,9%), en el año 2011 ha vuelto a experimentar una disminución considerable (-12,4%). No obstante en el año 2009 esta disminución fue cercana al 30%.

La producción estimada se sitúa en los 2.300 millones de euros.

En cuanto al Índice de Precios Industriales (IPRI), este continúa la tendencia de crecimiento de los últimos años, un 0,9% frente al 0,4% del año 2010.

En el año 2011 esta actividad ha exportado un 8,46% más que en el año anterior e importado casi un 20% menos.

Fabricación de materiales de construcción

La actividad de fabricación de materiales de construcción es la que ha experimentado una mayor pérdida en el número de empresas. A 1 de enero de 2011 operaban 1.741 empresas menos que en la misma fecha del año anterior, lo que supone una pérdida del 5,48%. El subsector más afectado ha sido el de fabricación de productos cerámicos para la construcción, en el que ha desaparecido casi el 11% de sus empresas en el último año.

El Índice de Producción Industrial ha disminuido un 8,68% de media en el último año, frente al 7,86 del año anterior. Siendo especialmente relevante la caída del 18% y 20%, respectivamente, en el subsector de fabricación de cemento, cal y yeso y en el de fabricación de elementos de hormigón, cemento y yeso. Como era de esperar, el IPI del subsector de fabricación de productos cerámicos ha aumentado en un 2,8%, frente al 5,9% del año anterior.

En relación con el Índice de Precios Industriales, cabe destacar que después del proceso deflacionista experimentado por el subsector de fabricación de cemento, cal y yeso en el año 2010 (-3,6%), en el año 2011 ha experimentado una tasa de variación del 3%. Lo mismo ha ocurrido, aunque en menor medida, en el de fabricación de elementos de hormigón, cemento y yeso, con una tasa del 0,9%, frente al -2,4, y en el de fabricación de productos cerámicos para la construcción, -0,2 frente al -0,7. En el subsector de fabricación de elementos metálicos para la construcción el IPRI se ha mantenido estable y en el subsector de corte, tallado y acabado de la piedra ha disminuido, pasando del 1,6 al 0,9.

Por último, en relación con las exportaciones e importaciones, la actividad de fabricación de materiales de construcción exportó un 8,81% más que en 2010 (4.284 millones de euros) e importó un 23% menos que en 2010. El 40% de las exportaciones correspondieron al subsector de *productos cerámicos*, seguido de elementos metálicos para la construcción (24%), *corte, tallado y acabado de la piedra* (12,2%) y elementos de hormigón, cemento y yeso (8,4%). El subsector que experimentó una mayor caída en cuanto al volumen de importación fue el de *corte, tallado y acabado de la piedra*, que importó casi un 30% menos que en el año anterior. El subsector de *fabricación de metálicos para la construcción* sigue representando la mayor tasa de importación, alrededor del 37% del total de importaciones.

Empleo

Construcción

Según datos del Directorio Central de Empresas (DIRCE) del INE, en 2011 contaba con un total de 487.224 empresas, lo que supone una disminución del 4,5% respecto a 2010. En cuanto al empleo, en 2011, esta rama ocupaba a 1.430.200 trabajadores según la Encuesta de Población Activa (EPA), un 15,9% menos que en el año anterior.

Extracción de materiales de construcción

En 2011 el empleo continuó su trayectoria descendente, con una caída del 24,1%, superior a la registrada en 2010, situándose en 19.200 ocupados, lo que en términos absolutos supuso una pérdida de 6.100 puestos de trabajo. A diferencia de lo ocurrido el año anterior, se produjo un aumento de los no asalariados, frente a un descenso de los asalariados cercano al 28%, lo que ha llevado a la reducción de cuatro puntos de la tasa de salarización, cifrándose en el 90,1%.

Los colectivos más afectados por la caída del empleo fueron los jóvenes menores de 30 años y los trabajadores extranjeros. A diferencia de lo acaecido en 2010, la tasa de temporalidad descendió seis puntos, dado que el empleo temporal se redujo un 49% frente al 22% de descenso de los indefinidos.

Fabricación de materiales de construcción

La evolución del empleo continuó en 2011 una línea descendente, con una caída cercana al 2%, lo que redujo el número de ocupados a 213.300. No obstante, este descenso fue inferior al registrado en 2010 –en torno al 20%–. Esto significó la desaparición de 4.200 puestos de trabajo más, resultado de un descenso de 7.700 empleos asalariados –el 4,1%– y el aumento de 3.500 no asalariados, circunstancia que se refleja en un descenso de la tasa de salarización, que se sitúa en los niveles más bajos desde 2008.

Teniendo en cuenta las distintas producciones englobadas en esta actividad, el comportamiento del empleo no fue homogéneo, destacando el incremento del 12% en la fabricación de productos cerámicos –que contrasta con el descenso sufrido en 2010 cercano al 30% y que se puede achacar a que la destrucción de empleo fuera superior a las necesidades del sector – y una caída del 25% en el corte, tallado y acabado de la piedra.

Por otra parte, una mayor reducción porcentual del empleo temporal que del indefinido se reflejó en un descenso de la tasa de temporalidad, aunque se mantiene por encima de la existente en la industria -17,3% frente al 16,8%-.

Los colectivos más afectados por la reducción en el empleo fueron los trabajadores extranjeros, así como los jóvenes menores de 30 años y los mayores de 60 años, colectivos que continúan viendo disminuir su participación porcentual en el sector. El descenso del empleo joven fue del 15%% y del 24% entre los mayores.

Investigación, desarrollo e innovación

Construcción

En la actividad de construcción, el total de gastos internos en I+D en 2010 fue de 158,92 millones de euros, de los cuales 155,43 (un 97,8% del total), se financiaron con fondos nacionales. El gasto interno en I+D en el sector se redujo un 16,34 con respecto a 2009. El número de empresas constructoras que realizó actividades de I+D fue de 336, sustancialmente menor al valor del ejercicio anterior (511). Por otra parte, el 6,91% de las empresas constructoras españolas desarrollan actividades innovadoras. Todas ellas, emplean a 2.067,9 personas dedicadas a I+D (EJC⁴), un 15,54% menos que en 2009.

Por último, del estudio de la intensidad en innovación realizado por las empresas de la actividad de construcción en 2010 se extrae que el esfuerzo en innovación de las empresas, en términos interanuales, se ha incrementado, registrándose un valor del 0,87% para las empresas con actividades de I+D, y del 0,86% para las empresas innovadoras.

Extracción de materiales de construcción

En la actividad de extracción de materiales de construcción, según los últimos datos disponibles, el gasto en I+D interna en 2009 fue de 3,69 millones de euros, lo que supone una disminución del 49,90% con respecto a 2008. La cifra total invertida en I+D fue de 3,93 millones de euros, produciéndose una caída interanual superior al 50%. Si se considera el gasto en I+D en términos relativos, es decir, respecto a la cifra de negocios, en 2009 se produjo un descenso menos acusado de la variable (1,55 puntos porcentuales). No obstante, el gasto en innovación (33,27 millones de euros en 2009) experimentó un crecimiento interanual del 27,92%.

⁴. Equivalentes a Jornada completa

En cuanto a las empresas de extracción de materiales de construcción, 22 empresas realizaron actividades de I+D en 2009 (17 menos que en 2008); sin embargo, estas empresas reforzaron su equipo de investigación, produciéndose un aumento del personal total dedicado a I+D en 2009 del 37,46%. De esta forma, 91 trabajadores de la actividad extractiva (EJC) realizaron actividades de I+D en 2009.

Fabricación de materiales de construcción

En la actividad de fabricación de materiales de construcción, la suma invertida en I+D interna cayó de 79,62 millones de euros en 2008, a 66,69 en 2009 (-16,24% en tasa interanual). Análogamente al valor del gasto total en I+D descendió hasta los 79,04 millones de euros, suponiendo una caída del 17,13% con respecto al mismo período del ejercicio anterior. En cualquier caso, si se compara esta variable con la cifra de negocios de las empresas de la actividad de fabricación, en 2009 se produjo un leve incremento. Por otra parte, el gasto en innovación realizado por las empresas alcanzó los 296,46 millones de euros, lo que supone un incremento de casi el 7% con respecto a 2008.

El número de empresas que desempeñan la actividad de fabricación de materiales y que realizaron I+D en 2009 se concretó en 386 (22 menos que en 2008). No obstante, el personal total dedicado a I+D (EJC) aumentó en 796 trabajadores de 2008 a 2009, alcanzando los 1.859.

Si se consideran por separado las distintas actividades dentro de la fabricación de materiales de construcción, por orden, aquellas que mayor aporte realizan a las cifras globales son la *fabricación de elementos de hormigón, cemento y yeso*, que en 2009 cambió su estructura de gasto en I+D incrementando la inversión interna en detrimento de la externa; la *fabricación de elementos metálicos para la construcción* y la *fabricación de productos cerámicos para la construcción*, que han aumentado la cifra de personal dedicado a I+D (EJC) en un 35,13% y en un 18,77% respectivamente, en términos interanuales. Esta última actividad, en 2009 multiplicó casi por 5 la suma invertida en 2008.

Resumen de las conclusiones del estudio realizado en 2011

El estudio realizado pretende mostrar una imagen de la trayectoria de este sector, desde el punto de vista económico, de formación y empleo y de investigación y desarrollo tecnológico, tomando como año inicial el año 1997, en que se publicó la Comunicación de la Comisión Europea titulada “La competitividad de la industria de la construcción”.

Se analizan las recomendaciones dadas por la Comisión Europea en la citada Comunicación para completar el análisis de la trayectoria del sector. Como conclusión general se puede extraer que muchas de las recomendaciones apuntadas en aquel momento continúan estando de actualidad y son claves para un mejor desarrollo de la actividad del sector.

Por último se apuntan una serie de recomendaciones que se consideran apropiadas para salir de la situación actual y otras que podrían servir para mejorar la competitividad de la industria de la construcción y que pueden ser de utilidad para las empresas.

En este apartado se recogen las principales conclusiones del estudio en los distintos ámbitos: económico, I+D+i y empleo y formación.

Marco económico y legislativo

La actual situación de crisis económica ha afectado en sobremanera a la actividad empresarial española y, en mayor medida, al sector de la construcción, llegando este a prácticamente detener su actividad en el último año. Ante esta situación, la competitividad del sector pasa por dos únicas vías: la reorientación hacia nuevas actividades más sostenibles (en sus tres vertientes; económica, ambiental y social), como puede ser la reforma y rehabilitación de edificios y viviendas, o la internacionalización de las empresas y servicios del sector.

No obstante, el sector se encuentra en una situación tan complicada que necesita apoyo del sector público en cierta medida, en concreto a través del fomento de las actuaciones de reforma y rehabilitación de edificios y viviendas y la mejora de su regulación, tanto en materia tributaria como no tributaria; el refuerzo de los instrumentos de apoyo en las primeras fases del proceso de internacionalización, especialmente dirigidos a pymes; y el incremento de la inversión pública en infraestructuras, sin que suponga un incremento de los gastos de las administraciones. En el capítulo final del estudio se detallan de manera más precisa estas medidas.

Por otro lado, del análisis normativo del estudio puede extraerse una serie de conclusiones que también afectan a la competitividad del sector: la normativa de suelo y urbanismo ha evolucionado poco a lo largo del tiempo, los fabricantes de productos de construcción de la Unión Europea se enfrentan a unos requisitos legales que en el resto de países no existen y que incrementan sus costes quedando en desventaja competitiva frente a dichos países y debiéndose controlar la importación de productos que no cumplen la normativa europea; el cumplimiento de la normativa medioambiental supone ciertas complicaciones a las empresas que operan en varias Comunidades Autónomas, pues esta varía de manera considerable en cada territorio.

I+D+i

Las principales conclusiones del estudio de la competitividad en la industria de la construcción, en el área de I+D+i se contemplan desde tres puntos de vista: En primer lugar, se exponen las conclusiones extraídas de los indicadores disponibles, para conocer cuantitativamente cuál ha sido el nivel de inversión en I+D+I realizada por las empresas; en segundo lugar se exponen los resultados del análisis cualitativo de los Planes Nacionales como instrumento básico de la política de I+D+i. Por último, se contrastan la información obtenida de los dos primeros bloques con los resultados de un modelo empírico que mide los efectos del stock de conocimiento en la competitividad de las empresas.

En primer lugar, en cuanto a la aportación en términos cuantitativos a la competitividad de las empresas de la industria de la construcción, el desarrollo de actividades de I+D+i ha seguido una tendencia creciente a lo largo de los años, hasta que los efectos de la crisis financiera internacional provocaran la recesión de la economía española, y en concreto de la actividad del sector, y se produjese una reducción de la capacidad de inversión de las empresas en general, y de I+D+i en particular. No obstante, la competencia entre las empresas ha sido superior en el período afectado por la crisis, y, para que las innovaciones supusieran un impacto mayor en las cifras de negocio de las empresas, se ha requerido que las empresas desarrollaran productos/procesos que supusieran una novedad para el mercado en su conjunto, y no solo para las carteras de negocio propias.

En segundo lugar, del análisis de los Planes Nacionales I+D+i, a partir del estudio de indicadores como la flexibilidad de la estructura de los planes, la dotación presupuestaria, la incorporación o supresión de determinados Programas Nacionales, la ampliación de las posibilidades de participación, la tipología de convocatorias ofertada, etc.; se concluye que, a lo largo de los años, se han intensificado los esfuerzos de la Administración en el apoyo de la I+D+i, bajo el objetivo de incrementar la competitividad de las empresas de la industria de la construcción. Las actuaciones más destacables son la incorporación progresiva del sector de la construcción como objetivo socioeconómico, y el fomento de las relaciones entre los agentes dentro y fuera de la cadena de valor. En definitiva se han tenido en cuenta las medidas de competitividad realizadas por la Comisión Europea en el año 1997, pero parte de estas medidas siguen siendo recomendaciones actuales por no haberse alcanzado los resultados deseados.

En tercer lugar, y en contraste con los anteriores bloques de conclusiones, el desarrollo de un modelo econométrico del efecto del *stock* de conocimiento de las empresas de la industria de la construcción en España sobre su productividad, pone de manifiesto que, si bien el gasto español en I+D ha aumentado de forma continuada en los últimos años, la adopción y gestión de esas innovaciones en las empresas, no se han materializado efectivamente en el Valor Añadido Bruto generado por las mismas. La aportación es creciente, es decir, un incremento unitario del *stock* de conocimiento en

las empresas, según el modelo desarrollado, implica un aumento de 0,12 unidades en el VAB que generan; sin embargo, sigue siendo muy pequeña en comparación a la aportación del stock de capital (0,44 unidades por incremento unitario) o del factor trabajo (0,85 unidades por incremento unitario). Los resultados apuntan a que la combinación de factores productivos, en la industria de la construcción española, no es la más acertada para que el desarrollo tecnológico y las innovaciones productivas proporcionen ventajas competitivas a las empresas.

En suma, las necesidades detectadas a lo largo del estudio dan pie a plantear nuevos retos que, en línea con los objetivos de la Comisión Europea al respecto, abordan temas como la transferencia tecnológica, la cooperación entre agentes y la capacidad de innovación empresarial.

Empleo y formación

El empleo en el sector de la construcción tiene un gran peso e influencia en el mercado de trabajo, debido a su capacidad de generar empleo. No se puede olvidar que incluso en época de crisis, con la actividad constructiva en niveles mínimos, la construcción significa el 7,81% del empleo total de 2011.

Se trata de un sector intensivo en mano de obra, con una población ocupada muy segmentada, con profesionales altamente cualificados, que suelen tener mayores niveles de estabilidad en el empleo, frente a numeroso colectivo de trabajadores con una gran rotación e inestabilidad en los puestos de trabajo.

Como se ha comentado en los apartados correspondientes, las condiciones de trabajo en el sector de la construcción presentan un amplio margen de mejora.

El boom inmobiliario que ha tenido lugar ha provocado que el sector de la construcción, y en especial la actividad de edificación de viviendas, se orientara hacia la construcción masiva, utilizando tecnologías tradicionales, ocupando la mano de obra más barata, y procurando la generación de dinero fácil.

Esto se ha hecho presionando a las subcontratas y, por supuesto, de espaldas a la idea de consolidar un empleo estable, profesionalizado y de calidad en el sector. Asimismo, el sector ha mostrado una clara despreocupación por la innovación y la aplicación de nuevas tecnologías en los procesos constructivos.

Una de las lecciones que se han de aprender de la crisis es que este no es el camino a seguir.

Propuestas de actuación para la mejora de la competitividad

Las actividades desarrolladas en 2011 por el Observatorio Industrial del Sector de la Construcción han permitido identificar una serie de posibles actuaciones que podrían contribuir a la mejora de diversos aspectos que inciden sobre la competitividad del Sector. Estas recomendaciones se exponen a continuación.

1. Potenciar el subsector de la rehabilitación dada su influencia en la regeneración de barrios y ciudades, para impulsar el sector.
2. Fomentar y facilitar la actividad internacional de las empresas como alternativa a la caída del mercado nacional.
3. Facilitar la transferencia de Conocimiento y Tecnología para estimular la innovación e inversión en I+D+i en el sector, dado que esta no se revierte en innovación empresarial, incidiendo en la diseminación y difusión de los resultados.
4. Promover nuevos modelos de negocio basados en la sostenibilidad que permitan alcanzar mejores resultados en el ambiente interior de los edificios, prestaciones y duración de infraestructuras y estructuras.
5. Reducir los costes en todo el ciclo de vida de las infraestructuras, mejorando la eficiencia energética, la productividad, la automatización de los procesos de ejecución, la calidad y las condiciones de seguridad.
6. Desarrollar mecanismos flexibles y adecuados para incrementar la cualificación de los trabajadores, en el contexto actual de formación para el empleo.
7. Promover la adquisición de las competencias necesarias para la mejora de la calidad final, la salud laboral, el respeto al medio ambiente, así como las condiciones laborales de los trabajadores.
8. Promover la implicación de las empresas, especialmente de la PYMES, en los procesos de formación.
9. Facilitar y promover el uso de las TIC y de las tecnologías Web 2.0 en la formación para el empleo.

