

CONSTRUCCIÓN

CONSTRUCCIÓN

Índice

	Pág.
1. Tendencias Generales	3
1.1. La eficiencia energética	4
1.2. La industrialización en la Construcción	8
1.2.1. Los países nórdicos (Suecia y Finlandia)	8
1.2.2. EEUU	8
1.2.3 . Japón	8
1.2.4. España	9
2. La Construcción de edificios en Asturias	11
3. Oportunidades	11
3.1. Eficiencia energética.	11
3.2. Industrialización en la construcción de edificios	12
4. Resumen	12
5. Bibliografía	13

CONSTRUCCIÓN

1. Tendencias Generales

La Construcción, en su conjunto, abarca un sector económico determinante en el mundo actual. En la UE proporciona el mayor número de empleos, con unos 25 millones de operarios que trabajan en 2,7 millones de empresas de las cuales el 95% tienen menos de 20 trabajadores y contribuye al PIB con un 10,4% aproximadamente.

Por su heterogeneidad, puede dividirse en dos grandes bloques: Obra Civil y Construcción de Edificios, tanto residenciales como no residenciales. En el informe nos centraremos en la Construcción de Edificios.

Esta actividad, con miles de años de antigüedad, ha evolucionado menos que otros sectores industriales y menos de lo que le correspondería por su peso en la economía. Es cierto que han cambiado materiales y determinados equipos, pero no lo es menos que muchos de los procesos de construcción siguen pautas ineficientes y que tanto materiales, como equipos deben mejorar mucho más.

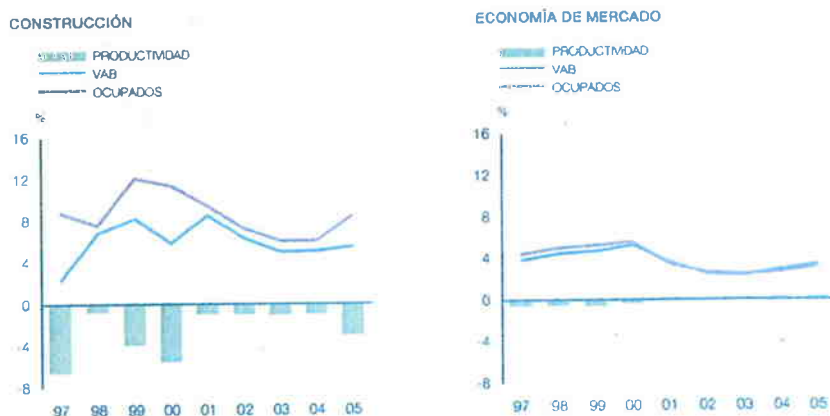
Por eso, todos los expertos coinciden en afirmar que la situación actual no puede prorrogarse y se plantean procesos de cambio, con horizontes variables, según los casos, que oscilan entre 2020 y 2050. En cualquier caso, la tarea del cambio, que deberá afectar a casi 3 millones de empresas y 25 millones de trabajadores, se presenta bastante difícil.

La exigencia de este cambio está liderada por la Comisión de la UE, contribuyendo tanto el resto de administraciones, como empresas y asociaciones y se refiere, fundamentalmente, a dos aspectos:

- La necesidad de incrementar los procesos de industrialización de la construcción buscando una mejora de la productividad, de la calidad y una disminución de los precios y los plazos.
- La necesidad de mejorar la Eficiencia Energética de los edificios y su construcción tanto por lo que se refiere a emisiones de CO₂, como de ahorro de energía, optimización de los parámetros ambientales de las viviendas, etc

Dos referencias nos permiten apoyar esta exigencia:

- Una, a nivel español, obtenida del Boletín Económico del Banco de España de Marzo de 2006 y en el que se reflejan las tasas de variación de la productividad en el Sector de la Construcción, frente a las del conjunto de la Economía de Mercado en el período 1997/2005, que aparecen en la Fig.1 y en la que puede apreciarse el gran diferencial que en sentido negativo presenta la Construcción.



FUENTE: Instituto Nacional de Estadística.

a. Tasas de variación.

- Otra a nivel de la UE, cuyos datos demuestran que, el sector residencial y terciario, es responsable de algo más del 40% del consumo de toda la energía, contribuyendo así a producir un 36% del total de emisiones de CO₂ de la UE, lo que, a su vez, representa más del 50% de las que no están sometidas al control del sistema de compra/venta de emisiones.

1.1. La eficiencia energética

Los macroobjetivos que, en materia de energía, se ha fijado la UE, tomando como referencia los datos del 2020 respecto a los de 1.990, podrían definirse como 20/20/20:

- 20% de ahorro de energía
- 20% de reducción de gases de efecto invernadero
- 20 % de participación de las energías renovables en el conjunto

Si el sector residencial y terciario, con los 160 millones de edificios que existen en la UE, representaba el 40% del consumo de energía, es evidente que su contribución a los objetivos de ahorro debe ser dura. Lo es si consideramos que se le pide:

- Reducir su consumo en el equivalente a 155/160 millones de toneladas de petróleo anuales.
- Contribuir con una cantidad de energías renovables equivalente a unos 40 millones de toneladas de petróleo anuales.

La magnitud de esta exigencia se comprende si consideramos que esas cifras representan, aproximadamente, el consumo conjunto de energía de España, Portugal, Grecia e Irlanda en el año 2.004.

Las políticas que deben permitir alcanzar esos objetivos, se presentan por la UE a través de un PPP (Public Private Partnership) denominado EeB (Energy – efficient Building). Se trata de un programa de apoyo económico a distintas iniciativas, que dispone de un fondo de 1.000 millones de euros, reunidos con aportaciones públicas y privadas, encaminado, fundamentalmente a:

- Introducir tecnologías verdes en la Construcción.
- Desarrollar materiales y sistemas energéticamente eficientes.

La parte privada en la PPP EeB está representada por una Asociación de empresas europeas la E2BA, “Energy Efficient Buildings Assotiation”, cuyos objetivos aparecen recogidos en una JTI o Iniciativa Tecnológica Conjunta, a desarrollar en colaboración con la UE y aunque están interrelacionados con los objetivos generales y prioridades de la PPP EeB, merecen destacarse porque permiten identificar mejor las posibilidades de actuación, y concretar por donde están discurriendo las tendencias generales.

Concretamente, la JTI E2B (Iniciativa Tecnológica Conjunta sobre la Eficiencia Energética de la Edificación), define como objetivo general:

“Aportar y aplicar conceptos de edificación y urbanización con potencial técnico, económico y social para lograr una reducción drástica del consumo energético y de las emisiones de CO₂, producidas por los edificios nuevos y los ya existentes, en el horizonte 2030”

El objetivo general se desarrolla a través de varios objetivos estratégicos:

- Impulsar los programas de investigación
 - Acelerando los programas de ahorro energético
 - Mejoras en materiales (aislamiento, acristalamiento, etc)
 - Arquitectura bioclimática (ventilación natural, radiación solar, color, vegetación,)
 - Mejora de diseños
 - Mejores equipos de calefacción, ventilación y aire acondicionado
 - Mejores electrodomésticos
 - Almacenamiento de energía
 - Logrando una integración más rápida de las nuevas tecnologías
 - Energía Térmica y fotovoltaica
 - Turbinas eólicas
 - Biomasa
 - Pilas de hidrógeno y combustible
 - Eliminando barreras contractuales y normativas
 - Estandarización de componentes y sistemas
 - Armonización de normativa europea
 - Garantizando la transferencia de tecnologías y soluciones
- Trabajar en programas a nivel de área, bien definidos, coordinados simultáneamente en varios países, con una dirección única buscando efecto masa que pueda afectar a precios, difusión, etc
- Utilizar métodos sostenibles
 - Reduciendo el consumo de recursos (agua, energía, materiales)
 - Reduciendo los impactos medioambientales

El método de trabajo propuesto por E2BA para conseguir sus objetivos es el de actuar por "olas sucesivas".

En un Plan de 10 años, se completarán 3 olas, a las que deben seguir otras. El resultado esperado de este "tren de olas", daría lugar a un proceso en escalera, en el que debería conseguirse:

- Escalón Nº 1.- Se reduce el consumo de energía de los edificios y su impacto negativo en el medioambiente, a través de la integración de las nuevas tecnologías.
- Escalón Nº2.- Los edificios cubren sus propias necesidades de energía.
- Escalón Nº 3.- Los edificios se transforman en suministradores de energía, sobre todo a nivel de distrito.

La experiencia acumulada demuestra que los objetivos conseguidos en los proyectos ya ejecutados no lo han sido por la aplicación de una sola idea, sino de un conjunto de ideas innovadoras, tales como:

- Adaptación de los conceptos estructurales
- Cambio completo en el diseño de fachadas
- Invento específico para conseguir una mayor eficiencia de los muros
- Optimización del aire acondicionado
- Introducción de paneles que producen energía como elementos arquitectónicos
- Cambio de los sistemas de iluminación
- Utilización del aire frío nocturno
- Utilización de tejados "verdes"
- Conseguir el control integrado del almacenamiento de energía.

Las soluciones propias de cada edificio deben tener en cuenta y ampliarse con las correspondientes a los distritos: redes generales, iluminación de calles, producción de calor de distrito, etc

Y finalmente, deberán adaptarse a las distintas áreas geográficas o Geocluster, de los que se definen 7, estando España integrada en el Geocluster del Arco Mediterraneo.

Los miembros españoles de la E2BA son, en la actualidad (Abril 2009), una treintena, entre empresas, universidades, centros de investigación y la Confederación Nacional de la Construcción, ninguna de ellas asturiana.

Por otra parte, las empresas españolas que se han interesado por la JTI E₂B figuran en el listado adjunto (Fig.2).

Como complemento concreto de todo lo anterior, podemos referirnos al Proyecto "CETICA: la ciudad eco-tecnológica "(Industrialización de la construcción, para un hábitat urbano más sostenible), que abarca, tanto los aspectos medioambientales y de eficiencia energética, como los de industrialización de la construcción, por medio de una utilización intensiva del acero, que está integrado en el Programa CENIT y en el que ARCELOR tiene un papel protagonista contando también con la participación de otros socios asturianos, como el Grupo TEMPER, la Fundación ITMA y la Universidad de Oviedo.

De su componente medioambiental, son destacables las siguientes actuaciones:

- Nuevas formas de generación distribuida integrada en la edificación.
- Tecnologías avanzadas de captación: térmica, fotovoltaica y geotérmica, para el autoabastecimiento energético
- Gestión inteligente de microrredes
- Diseños basados en estrategias bioclimáticas
- Sistemas integrados de seguridad energética
- Sistemas avanzados para la gestión logística de la cadena de suministro



Entidades españolas interesadas en la JTI.

Empresas

- Acciona
- ArcelorMittal (España)
- Dragados
- FCCCO
- Ferrovial
- Keraven
- Isofotón
- NTDA Energía
- Bruesa

Construcciones

- Joca
- Eratic
- Isolux Corsan
- Uralita
- Cemolins
- OHL

Centros de Investigación y Universidades

- Aidico
- Centro Tecnológico de Construcción de Castilla y León
- Centro Tecnológico Andaluz para la Innovación
- Centro Tecnológico de la Construcción de la Región de Murcia
- CEDInt-UPM
- Cidemco
- Ciemat
- Corporación tecnológica de Andalucía
- DAVAP –Universidad de Valladolid
- Iberinsa
- ITMA
- ICCL
- Instituto Eduardo Torroja
- Labein
- UPM –UCP CIMNE- UPV

1.2. La industrialización en la Construcción

La necesidad de introducir conceptos de industrialización en la construcción no es idea novedosa. A principios del pasado siglo XX. Le Corbousier ya defendía ... “ la necesidad y la belleza de la producción de viviendas en factorías y su suministro, en lugar de ser construidas en sus emplazamientos o parcelas”.

Bien es cierto, sin embargo que, probablemente, desde entonces, han cambiado más los discursos que las realizaciones. Pero si los esfuerzos de la construcción, en el futuro, deben dirigirse hacia:

- Reducir los precios
- Mejorar la calidad
- Agregar valor para los usuarios
- Reducir la contribución de mano de obra especializada, tanto en su número, como en la duración de su participación en las obras

todos esos objetivos no podrán conseguirse sin un incremento muy notable de los procesos de industrialización, procesos que van a encontrar importantes barreras derivadas de:

- El conservadurismo del sector.
- Las culturas locales.
- La oposición de algunos técnicos

Un repaso rápido por su situación en alguno de los países en que se están haciendo los esfuerzos más patentes por impulsar la industrialización de la construcción y también por la situación española, nos servirán de base para plantear nuestras propias actuaciones.

1.2.1. Los países nórdicos (Suecia y Finlandia)

En Suecia el 25% de las viviendas construidas, lo son con paneles tridimensionales, o “3D” de modo que las viviendas se terminan completamente en fábrica, con excepción de las cubiertas. Ejemplo típico son las viviendas Boklok de IKEA.

En Finlandia, con una experiencia de más de 20 años, se prima mucho la participación de los clientes en la elección de distribuciones alternativas, lo que se facilita con el uso de componentes y subsistemas, en acero y otros materiales, producidos off- site. De este modo, el 70% de las viviendas, el 80% de oficinas y edificios comerciales y el 90% de los industriales, son de construcción industrializada, a base de prefabricados.

1.2.2. EEUU

En EEUU la mayor agencia dedicada a la investigación en la construcción de edificios (HUD) tiene como objetivo prioritario trasladar los resultados de la investigación a la práctica.

Como punto de partida, según datos de 2005, el 95% de las 1.5 millones de viviendas que se construían anualmente, se hacía directamente sobre el solar, de manera idéntica a como se construía hace 175 años.

1.2.3 . Japón

Ejemplo muy interesante, cuyos fabricantes de viviendas prefabricadas, que se iniciaron en los años setenta, cuentan hoy con cadenas de producción automatizadas y robotizadas, para fabricar viviendas cero- emisoras de CO₂.

El caso más singular es el de TOYOTA que pretende fabricar 70.000 viviendas en 2010 en líneas de montaje similares a las de los automóviles.

Como peculiaridad, en Japón, la vivienda industrializada cuesta del orden de un 8% más que la tradicional, pero a cambio destacan por su alta calidad y por el coste del ciclo de vida de la vivienda, mucho más bajo que el de la tradicional.

1.2.4. España

El auge del sector de la construcción de viviendas, ha sido enorme en España, en los últimos años. Sólo en 2007 se construyeron unas 800.000. Sin embargo esta situación no ha servido para impulsar, en paralelo, el proceso industrializador e innovador del sector.

Aunque se suelen utilizar componentes prefabricados de hormigón o determinadas técnicas de prefabricación singular de hormigón, por encargo, a la vista de los datos, puede calificarse de bajo, el grado de industrialización del sector de la vivienda, en España.

Al tratar de esta industrialización, algunos autores añaden el calificativo de "sutil", "industrialización sutil", denominación que pretende definir la forma creciente, pero lenta, en que elementos, componentes y subsistemas de origen industrial, van llegando a las obras. Para terminar con las definiciones, debería hablarse, también, de industrialización cerrada o abierta. El cuadro que se acompaña, como Fig 3, ilustra claramente sus diferencias.

UNA PROPUESTA TENTATIVA DE DIVISIÓN CONCEPTUAL DE LA INDUSTRIALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN

UNA DIVISIÓN TENTATIVA DE LA INDUSTRIALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	MEDIANTE SISTEMAS CERRADOS PREFABRICADOS (GENUINAMENTE A BASE DE GRANDES ELEMENTOS, PRIORITARIAMENTE DE HORMIGÓN)				
	INDUSTRIALIZACIÓN SUTIL DE LA EDIFICACIÓN: A BASE DE LA UTILIZACIÓN INTENSIVA DE (elementos) + (componentes) + (subsistemas)	INDUSTRIALIZACIÓN SUTIL CERRADA	MEDIANTE SISTEMAS DE CATÁLOGO DE PROCEDENCIA ÚNICA	Utilización del catálogo de una, o de varias empresas, que, coordinadamente, llevan a la práctica la totalidad del proyecto.	
		INDUSTRIALIZACIÓN SUTIL ABIERTA	SINGULAR, ESPECÍFICA O POR ENCARGO	Negocia con los suministradores adaptaciones al proyecto	
			DE CATÁLOGOS COMPATIBLES	Asimilable a lo que hoy día se conoce como 'Métodos Modernos de Construcción' (MMC)	
			DE SISTEMA ABIERTO	Pretende soluciones repetibles, no necesariamente idénticas	
		DE SOLUCIONES MIXTAS	Posibles soluciones híbridas de las anteriores		

A pesar de lo anterior, también en España se están moviendo empresas y administraciones por incorporar al sector de la vivienda, las innovaciones que se van produciendo en el campo de la industrialización y las experiencias de otros países.

Este es el caso, por ejemplo, de la Plataforma Tecnológica Española de la Construcción, en la que se pretenden agrupar todos los agentes del sector, para:

- Identificar los retos de la innovación en la Construcción.
- Desarrollar las estrategias y los planes necesarios para afrontarlos.
- Implantar los resultados obtenidos.

En sus documentos “Visión 2030” y “La Agenda Estratégica de Investigación” se recogen, no sólo temas referentes a industrialización, sino también otros de medioambiente, seguridad, calidad de vida, I+D+i, etc.

La garantía de continuidad en sus actuaciones, se basa en los compromisos que van adquiriendo al participar en un buen número de programas nacionales e internacionales.

Por tomar, a modo de ejemplo, un referente entre programas tan diversos, podemos seguir con el CETICA, a que ya nos referimos en el apartado “La eficiencia energética”. Este programa entre los objetivos enfocados a la industrialización, recoge los siguientes:

- Utilización de componentes industrializados
- Utilización de multimateriales
- Utilización de materiales multifuncionales en acero
- Reducción de montajes in situ
- Disminución de residuos

Este breve repaso a la situación general y a los datos de algunos países, permite confirmar que en el tema de la industrialización de la Construcción han primado, hasta ahora, los discursos sobre las realizaciones. En cualquier caso, unas cuantas ideas pueden resumirlo:

- El interés por la industrialización de la vivienda resurge en Europa con el inicio del siglo XXI.
- El sector de la construcción de viviendas no puede presentarse como ejemplo de sostenibilidad.
- Deben distinguirse dos estrategias de industrialización:
 - Industrialización on-site: herramientas y tecnologías utilizadas in situ
 - Industrialización off-site: referida a la construcción de componentes realizada en plantas industriales.
- La industrialización de la construcción ha ido evolucionando desde la producción masiva de componentes (mass production) hacia procesos productivos automatizados en líneas flexibles, la producción masificada a medida (mass customization).
- El incremento de la industrialización de la construcción, en España, exige una especialización de los técnicos y un gran incremento de la comunicación entre proyectistas y fabricantes.
- El gran mercado de demanda de vivienda es un reto que se presenta en las economías emergentes. Ese reto solo podrá superarse con nuevas tecnologías.
- Las TIC deben jugar un papel importante en la renovación de las tecnologías de la construcción.
- El impulso para incrementar la industrialización de la construcción, necesita del apoyo de la Administración

2. La Construcción de edificios en Asturias

Este sector no presenta, en ASTURIAS, grandes diferencias con el conjunto de España:

- En los últimos años ha crecido de modo muy importante pasando por ejemplo, de 1340 edificios construidos en el año 1990, a 2400 en el 2006.
- Su contribución al PIB asturiano es, del orden, del 12,8%.
- El número total de viviendas, en Asturias, es del orden de 524.000, para un número de habitantes en el entorno de 1.075.000.
- Es importante el número de empresas destacando las de pequeño tamaño.
- La mayor diferencia con España está en el menor tamaño de las empresas grandes.
- La crisis actual ha ralentizado la actividad del sector de manera muy importante

Los cambios que se están produciendo en la construcción de edificios, a los que hemos venido refiriéndonos, están liderados por grandes empresas europeas y alguna española, E2BA, por ejemplo.

Pero dentro del conjunto de proyectos encaminados tanto a la mejora de eficiencia energética de los edificios, como al incremento en la industrialización de su construcción, aparecen también empresas e instituciones asturianas, por ejemplo:

- ARCELOR, liderando todo lo referente a la construcción en acero y utilización del acero en auxiliares , de modo que participa tanto en actuaciones sobre eficiencia energética, como industrialización.
- Grupo TEMPER, participando en lo relativo a mejora de la eficiencia energética.
- Fundación ITMA, participando en lo relativo tanto al acero, como a los nuevos materiales.
- Universidad de Oviedo, participando en cálculo y optimización de nuevas estructuras.

3. Oportunidades

Los retos en este sector son tan importantes que en toda la UE se están afrontando mediante la asociación de empresas que acometen diversos programas.

3.1. Eficiencia energética.

En este campo, el famoso 20/20/20 de la UE es, un poco, el horizonte para todas las actuaciones:

Partiendo de una situación en el sector, bastante deficiente, las oportunidades de actuación para mejorar son elevadas.

Las empresas se están agrupando para unir esfuerzos y reducir costes en su participación en los numerosos programas dirigidos a este problema. Las mayores oportunidades se plantean en:

- La integración en los edificios de nuevas formas de generación
- Las tecnologías avanzadas de captación de energía
- La utilización de las TIC en la gestión de consumos
- Los cambios en los diseños de estructuras, fachadas y cubiertas

3.2. Industrialización en la construcción de edificios

La estrategia empresarial es similar que para el caso de la eficiencia energética. Agruparse y actuar a través de programas y proyectos.

Las mayores oportunidades que se plantean en este caso serían:

- Diseño de estructuras 3D utilizables mediante ensamblaje
- Nuevos materiales (acero y otros) que faciliten el montaje in situ
- Diseño que permita la construcción modular

4. Resumen

La construcción de edificios que en Asturias, España y el resto del mundo tiene un papel económico determinante, como se ha visto en el inicio y desarrollo de la crisis actual, no ha conseguido alcanzar hasta ahora un desarrollo tecnológico equivalente a esa importancia.

Cara al futuro, se dibujan dos campos en los que el avance parece obligado si se quieren alcanzar niveles de productividad, calidad, costes, satisfacción de los clientes y homogenización con los criterios generales de un desarrollo sostenible:

- La eficiencia energética
- La industrialización en la construcción

En ambos se ofrecen las mejores oportunidades pero, el tamaño del sector y su dispersión, la necesidad de incorporar innovaciones tecnológicas y la influencia de las decisiones administrativas, exigen que en esa tarea de avance participen todos los agentes involucrados: Empresas, Instituciones y Administración, con papeles distintos pero bien definidos.

A las Empresas les cabe, agruparse o adherirse a Asociaciones que les permitan adquirir masa crítica para acometer estudios, analizar soluciones y participar así, o en solitario, en programas de su interés, fomentar los encuentros proyectistas/fabricantes industriales, potenciando así las posibilidades de industrialización, desarrollar programas TIC dirigidos a la optimización energética de los edificios y a la organización de su construcción, incorporar las nuevas soluciones de diseño adaptándolas a sus necesidades.

Las Instituciones (Universidad ,Asociaciones empresariales, Institutos de Investigación, Cámaras de Comercio, ...) tienen un papel fundamental en la adaptación de los planes de estudio a las nuevas exigencias, incorporando las soluciones contrastadas, en la investigación sobre nuevos materiales y métodos de organización, en el fomento del intercambio de información entre empresas, sobre nuevas soluciones, en el apoyo a la relación con empresas de otros países o regiones, para colaborar en la participación en programas conjuntos.

Finalmente, el papel de las Administraciones resulta imprescindible para adaptar la normativa y reglamentación a las nuevas exigencias y soluciones y para armonizar dicha normativa entre las distintas Comunidades y Países, para fomentar los contactos con el resto de Administraciones y con la UE, facilitando así la participación de Empresas e Instituciones en programas conjuntos, lo que da acceso a los fondos previstos y también para incentivar las mejoras en eficiencia energética, midiéndolas con criterios objetivos.

5. Bibliografía

1. **La Construcción en España**
Boletín Económico del Banco de España.-Marzo 2006
2. **Industrializing residential construction for small to medium size US home builders**
Thomas Mills, Ron Wakefield y Michael O'Brien (12-14 Marzo 2006)
3. **The Potential for Construction productivity improvement through industrialization according to Lean Principles**
Rafael Sacks, Ariad Shapira, Irina Brodetskaia y Rebecca Partouche
<http://www.leanconstruction.org>
4. **De los sistemas de prefabricación cerrada a la industrialización sutil de la edificación: algunas claves del cambio tecnológico**
Julián Salas
Informes de la Construcción, Vol. 60, 512, 19-34. Octubre-Diciembre 2008
5. **Estrategias divergentes de industrialización abierta, para una edificación pretenciosamente sostenible**
Julián Salas, I. Oteiza
Informes de la Construcción, Vol. 61, 513, 11-31. Ener-Marzo 2009
6. **Industrializing the residential Construction Site**
Julio 2000
<http://www.Toolbase.org/Construction-Methods/Manufactured-Housing/industrializing...>
7. **La industrialización de la Construcción**
Faustino Obeso Cabrera.-Julio 2009
8. **La industrialización de la Construcción.- Plataforma tecnológica Española de la Construcción**
Faustino Obeso Cabrera.-Julio 2009
9. **The three researches PPPs: Implementation in 2009-2010**
Jose Lorenzo Vallés.- Julio 2009
10. **New public private partnerships for research in the manufacturing, construction and automotive sectors**
European Commission.- Directorate-General for Research
11. **E2B.-Eficiencia energética en la Edificación. Propuesta de Iniciativa Tecnológica conjunta (JIT)**
ECTP.-Julio 2009
12. **Borrador. Energy efficient Buildings (EeB) PPP**
Research priorities for the definition of a multi annual roadmap and longer term strategy
Industrial advisory group of EeB PPP. Julio 2009
13. **Borrador. Annex 5**
Recovery package. Public-Private Partnership initiatives
 - **Factory of the future (FoF)**
 - **Energy Efficient Buildings (EeB)**
 - **Green Cars (GC)**Julio 2009
14. **Innovative technologies for buildings**
Directorate-General for Research, Industrial Technologies, 2009
15. **Las nuevas JTI y oportunidades de Liderazgo para España**
<http://www.cdti.es>
16. **La ciudad eco-tecnológica.-Industrialización en base a Acero para un hábitat humano más sostenible**
ArcelorMittal.- Septiembre 2006
17. **Anuario de la Construcción.-Asturias 2007**
Sadei
18. **Coyuntura regional de Asturias. Avance de resultados.-Mayo 2009**
Sadei
19. **La Plataforma tecnológica española de la Construcción**