

1. Nanocons (Desarrollo de materiales y recubrimientos nano-estructurados para el sector de la construcción)

- **Descripción:** Para contar con un adecuado tejido de infraestructuras edificatorias, que contemple las necesidades presentes y futuras de la sociedad y la economía actuales, es necesario contar con un apropiado diseño y una construcción eficiente de los edificios, tanto de viviendas como de servicios. En tal sentido, y siguiendo con los lineamientos trazados por la Plataforma Europea en Tecnologías de la Construcción, es necesario que los materiales de construcción, y los sistemas constructivos derivados, cumplan con varias características como son: alta durabilidad y resistencia al deterioro, buen comportamiento mecánico, adecuada relación beneficio / coste, fácil instalación y bajo margen de mantenimiento durante su vida en servicio.

Ahora, en la construcción tradicional desde tiempos remotos hasta nuestros días se han empleado fundamentalmente elementos constructivos de piedra, madera, hormigón armado y acero, materiales que cumplen adecuadamente su función pero que, bajo ciertas condiciones, presentan algunos inconvenientes. Tal es el caso de la madera que requiere grandes inversiones en mantenimiento, el hormigón armado que tienen una alta densidad y demandan grandes capacidades para su manejo e instalación, el acero que presenta problemas de corrosión ...

Con este panorama, la posibilidad de desarrollar nuevos materiales de construcción, sector que tiene asociados grandes volúmenes de producción, de transporte, de instalación y de mantenimiento, con mejores propiedades y nuevas características en servicio, trae como consecuencia ventajas tanto de desempeño (características mecánicas, frente al deterioro, bajo peso, ...) como económicas pues se requiere menos recursos (mano de obra, equipos, vehículos, ...) para su manejo. En tal sentido, uno de los desarrollos más interesantes desde el punto de vista tecnológico lo constituyen los materiales nano-estructurados.

Los materiales nano-estructurados hacen referencia a materiales o componentes que están formados por partículas o granos nano-cristalinos o cuasi-nano-cristalinos. Este tipo de materiales son usualmente extremadamente superiores en cuanto a sus propiedades mecánicas (estáticas y dinámicas), magnéticas, tribológicas y frente a la degradación. Los materiales nano-estructurados representan la aplicación de las nanotecnologías en el campo de la ingeniería y ciencia de materiales y tendrá un gran impacto en varios sectores económicos como la biomedicina, la electrónica, los transportes, el medioambiente y, por supuesto, la construcción.

Para la producción de materiales nano-estructurados se tienen dos categorías tecnológicas: de arriba hacia abajo, y de abajo hacia arriba. En la primera, se forma el material nano-estructurado procesando directamente un material micro-estructurado; en la segunda, el material nano-estructurado se obtiene ensamblando moléculas y/o átomos. En la actualidad, los métodos más populares y económicos incluyen la pulvimetalurgia, el colado amorfo y la deformación plástica severa, siendo esta última la forma más sencilla y con mayor relación beneficio / coste, gracias a las condiciones de procesado y las herramientas de fabricación.

Las aleaciones metálicas que cuentan con un tamaño de grano ultra-fino (a escala sub-micrométrica y/o nanométrica) permiten el diseño y el procesado de componentes que requieren menos cantidad de material y menos pasos de fabricación, lo cual redundará en ahorros energéticos y económicos. Este hecho se debe a que estos materiales nano-estructurados exhiben una mayor resistencia mecánica, una alta tenacidad y mejores propiedades frente a la fatiga; asimismo, pueden comportarse superplásticamente a temperaturas relativamente bajas ($< 0,5 T_m$) y altas velocidades de deformación. Ahora bien, para el caso de aleaciones metálicas ligeras (e.g. aluminio, magnesio, titanio) se tiene la posibilidad de diseñar componentes con unas altas propiedades específicas, característica

muy importante para aplicaciones en transportes y algunas aplicaciones en construcción.

Con el fin de llevar a cabo innovaciones significativas en este campo de los materiales, específicamente en el sector de la construcción, se hace necesario investigar en su desarrollo y caracterización.

- **Participantes:**

- Grupos universitarios: 3. Universidad pública de Navarra. (Grupo de Dispositivos Nano-estructurados, Grupo Multidisciplinar en Nanotecnología, Grupo de Ingeniería de Materiales y Fabricación).

- Centros tecnológicos: 2 Asociación de la Industria Navarra y Fundación L´Urederra.

- Empresas: 2. AH asociados arquitectos S.L (líder), Simes Senco, S.A.

- TOTAL: 7

- **Período del proyecto:** 01/09/2007 hasta 30/08/2010

- **Presupuesto total:** 1.644.450 €

2. Nanofillers (desarrollo de innovadores nanorellenos funcionalizados para su incorporación en matrices plásticas)

- **Descripción:**

Los desarrollos clásicos a partir de nanocomposites poliméricos están centrados en la obtención del máximo beneficio a partir de las propiedades intrínsecas de los rellenos minerales utilizados en dichos composites, como por ejemplo, la utilización de silicatos laminares como refuerzo de propiedades mecánicas o los nanotubos de carbono para mejorar las propiedades eléctricas-conductividad de las matrices plásticas. Estas propiedades se generan a partir de la máxima dispersión de los rellenos minerales a escala nanométrica en la matriz polimérica.

En este sentido, el proyecto NANOFILLERS encuadrado dentro de la iniciativa EUROINNOVA se basa en incorporar propiedades específicas (diseñadas a medida dependiendo de los requisitos técnicos de las aplicaciones finales) a los diferentes nanorellenos minerales utilizados, combinando de este modo las propiedades intrínsecas de estos rellenos minerales y las funcionalidades específicamente diseñadas para cada aplicación final.

Los desarrollos obtenidos en el proyecto Nanofiller se demostrarán mediante la producción y testado de nanocomposites extremadamente innovadores con diferentes funcionalidades citados a continuación:

- a) Nanorellenos funcionalizados con actividad de absorción de luz integrada.
- b) Nanorellenos funcionalizados con incremento de capacidad de refuerzo, permitiendo una mejora sustancial en propiedades mecánicas y antifuego en matrices plásticas.

c) Nanorellenos funcionalizados para su utilización como nanocatalizador en determinados procesos de curado.

- **Participantes:**

- Grupos universitarios: 1. Universidad pública de Navarra. (Grupo de Química aplicada).

- Centros tecnológicos: 1. Fundación L´Urederra (líder).

- Empresas: 3. AH asociados arquitectos S.L., Simes Senco, S.A, y Compuestos y Granza, S.A.

- TOTAL: 5

- **Período del proyecto:** 01/09/2007 hasta 30/08/2010

- **Presupuesto total:** 1.179.760 €

3. Deposición Inkjet de materiales funcionales.

- **Descripción:**

El objetivo del proyecto es el desarrollo de las tecnologías de deposición digital de materiales como proceso alternativo de fabricación. La implementación de esta tecnología en el seno de un proceso de producción requiere de un adecuado desarrollo de materiales adaptados tanto al producto que se desea fabricar como al proceso de deposición. Las aplicaciones que más directamente se benefician de estos nuevos procesos de fabricación son las relacionadas con el desarrollo de producto electrónico, debido al importante vuelco que se está viendo en la orientación del mercado hacia productos de altas prestaciones.

En el ámbito regional, se pretende integrar los esfuerzos de centros tecnológicos, grupos universitarios y empresas del sector de la electrónica impresa para introducir la tecnología de deposición digital Inkjet de materiales hechos a medida. Estos materiales permiten alcanzar mejoras en la durabilidad de los productos así como su rango de aplicación. La nanotecnología permite extender materiales utilizados actualmente en la fabricación de electrónica impresa (metales nobles y óxidos) a aplicaciones inkjet, simplificando el proceso y reduciendo residuos.

El proceso de fabricación digital por otra parte, permite mejorar la competitividad de series cortas, al tratarse de un procedimiento sin contacto y sin el uso de herramientas intermedias. Alrededor de esta tecnología se crea un escenario apropiado para la consolidación de empresas de alta innovación tecnológica, que brinden soporte y servicio al sector.

El consorcio está formado por las empresas EMBEGA S. COOP., PIHER-NACESA S.A., Fundación L'UREDERRA, CEMITEC y el GM-UPNA. La participación de las empresas del sector de producto electrónico alcanza el 50%, lo que convierte a esta propuesta en una apuesta fuerte del sector por la innovación radical en sus procesos de producción.

- **Participantes:**

- Grupos universitarios: 1. Universidad pública de Navarra. (Grupo Multidisciplinar).

- Centros tecnológicos y fundaciones: 2. Centro Multidisciplinar de Innovación y Tecnología de Navarra de Fundación Cetena (CEMITEC) (líder), y Fundación L´Urederra

- Empresas: 2. Embega S.C.I. y Piher Nacesa.

- TOTAL: 5

- **Período del proyecto:** 01/09/2007 hasta 31/12/2009

- **Presupuesto total:** 1.414.500 €

4. Nanosens. (Desarrollo de nuevos sensores multiaplicación).

- **Descripción:** El objetivo del proyecto es poner a punto, mediante la utilización de diferentes nanotecnologías, sensores cuya utilización puede otorgar una **importante ventaja competitiva tecnológica** a las empresas de los sectores donde se van a aplicar: Construcción, Agronomía, Agroalimentación y Farmacia. Más concretamente:

En relación con el **sector de la Construcción**, representado por la empresa ALONSO HERNÁNDEZ & ASOCIADOS ARQUITECTOS, S.L., se desarrollarán nanosensores que sean capaces de monitorizar e inspeccionar las variables de servicio de las edificaciones: temperatura, humedad, especies químicas y biológicas que puedan ser perjudiciales tanto para los usuarios en fase de habitación como de los trabajadores en fase de ejecución., detección de presencia, medición de deformación de elementos estructurales y control de variables de servicio. Para ello, se utilizarán las tecnologías: Nanoantenas y Microhilos.

En relación al **sector Agroalimentario**, representado por las empresas EMBUTIDOS GOIKOA S.L., INDUSTRIAS CÁRNICAS NAVARRAS, PAMPLONICA S.L., el objetivo del proyecto es desarrollar nanosensores que mejoren tanto la seguridad de los procesos mediante el control de parámetros tales que humedad, temperatura, metabolitos, modificaciones en la composición de los productos, como la calidad de los propios productos a lo largo de la cadena de fabricación y distribución. Para ello, se aplicarán las tecnologías: Nanoantenas, Macromoléculas de origen biológico, Deposición electrostática de capas autoensambladas y nanoarcillas.

En Agronomía, sector representado por las empresas TÉCNICAS Y PROCESOS AGRÍCOLAS S.L. y SIMES SENCO, se desarrollarán nanosensores que puedan ser incorporados en las propias áreas de cultivo y que proporcionen información a nivel de la propia planta: condiciones microclimáticas, humedad, contenido en nutrientes, presencia de plagas,

crecimiento de dichas plantas. Para ello, se aplicarán las tecnologías: Nanoantenas, Microhilos, Macromoléculas de origen biológico, Deposición electrostática de capas autoensambladas y nanoarcillas.

En relación al sector **Farmacéutico y Médico Deportivo**, el objetivo es desarrollar un dispositivo comercial que pueda ser utilizado en clubs deportivos, farmacias y hospitales que sea capaz de monitorizar la respiración humana en pruebas de esfuerzo de manera no forzada. Para ello, se aplicarán las tecnologías: Macromoléculas de origen biológico, Deposición electrostática de capas autoensambladas y nanoarcillas.

Cada una de las aplicaciones precitadas da lugar a un paquete de trabajo, coordinado por el Grupo responsable de su desarrollo Científico – Tecnológico.

Se desarrollará, asimismo, en paralelo y a lo largo de toda la duración del proyecto una tarea horizontal, coordinada por AIN, cuyo objetivo será el de **industrializar** las soluciones que se vayan desarrollando en los diferentes paquetes de aplicación.

- **Participantes:**

- Grupos universitarios: 4. Universidad pública de Navarra. (Grupo de desarrollo de nanosensores multifunciones basados en nanoantenas, Grupo de nanosensores multifuncionales basados en hilos y microhilos, Grupo de desarrollo de nanosensores multifuncionales basados en la utilización de macromoléculas, Grupo de desarrollo de nanosensores multifuncionales basado en la utilización de la tecnología ESA).
- Centros tecnológicos y fundaciones: 4. Asociación de la Industria Navarra (líder), CEMITEC, CNTA (Centro Nacional de Tecnología y Seguridad Alimentaria,) y Fundación L´Urederra.

- Empresas: 8. Alonso Hernandez & Asociados Arquitectos S.L, Embutidos Goikoa s.a., Industrias Cárnicas Navarras, S.A., Incanasa Argal, Pamplonica S.L, Simes Senco S.A., Técnicas y procesos agrícolas S.L y Laboratorios Cinfa S.A.

-TOTAL: 16

- **Período del proyecto:** 01/09/2007 hasta 30/09/2010
- **Presupuesto total:** 3.272.700 €