

PLAN



# Plan de Actuación 2010-2013

Área de Ciencia  
de Materiales

**RESUMEN EJECUTIVO**



NOTA: Por favor, en caso de requerir información adicional sobre el contenido concreto del Plan Estratégico de algún Centro o Instituto del área 6 en particular, por favor solicítela a través de esta dirección de correo electrónico: [pe2010-13@csic.es](mailto:pe2010-13@csic.es). Gracias

# ÍNDICE

<b>1</b>	Información General	4
<b>2</b>	Análisis Crítico de Área	6
<b>3</b>	Análisis del PE 2006-2009 del Área	9
<b>4</b>	Objetivos 2010-2013	9
<b>5</b>	Estrategia de Investigación y acciones propuestas	11

# 6 Área de Ciencia de Materiales

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

### Descripción del área

El área se compone de 11 institutos, 2 más que al comienzo del plan estratégico vigente, dichos centros se encuentran ubicados en 6 comunidades autónomas diferentes. Cuenta con casi 500 científicos en plantilla (funcionarios de las escalas PI, IC, CT) que han publicado aproximadamente 5800 trabajos en revistas científicas indexadas y han dirigido unas 320 Tesis durante el periodo 2003-2007.

El área de Ciencia y Tecnología de Materiales mira a un futuro donde la sociedad (en la más amplia definición, incluyendo todas las capas) dispone de toda una gama de comodidades que mejoran y alargan la vida de las personas facilitando los quehaceres cotidianos, mejorando las condiciones de los enfermos y ancianos, aumentando las expectativas de las empresas y la generación de riqueza sin menoscabo del medio ambiente. Y todo esto por medio de nuevos medios técnicos facilitados por materiales innovadores con propiedades y funcionalidades descubiertas o aumentadas gracias a la investigación.

El área aborda múltiples líneas de investigación, con conexiones o zonas de actuación comunes con otras áreas (sobre todo con el área 5: Física y con el área 8: Química), aportando conocimiento desde la vertiente más básico-científica de los materiales hasta llegar al desarrollo tecnológico de su aplicación. Por su peso relativo en los diversos institutos y relevancia representan la esencia de la investigación en materiales en el CSIC y bien se puede afirmar que la mayor parte de la que se produce a nivel nacional en ciencia y tecnología de los materiales.

### Reseña histórica

(Referida al periodo 2006-2009)

El área ha ido evolucionando, y desde la creación de los centros de ciencia de materiales en los años 90 y su integración con centros procedentes del antiguo patronato Juan de la Cierva, dedicados al área de tecnología los materiales, se configuró un núcleo de partida que se va completando con la creación de nuevos centros que cubren aspectos novedosos y específicos dentro de la temática del área. Así el pasado año se creó el Centro de Investigación en Nanotecnologías y Nanomateriales (CINN), centro que no tiene edificio propio aún, y se está en camino de crear un centro mixto con la Universidad Politécnica de Madrid que cubra la investigación en el campo de la Seguridad y durabilidad de estructuras

y materiales (CISDEM).

### Misión y visión

#### Misión

**La misión** del Área de Ciencia y Tecnología de Materiales del CSIC es: **“Promover y realizar investigación para el avance científico y tecnológico de los materiales al servicio de la sociedad”**. La aplicación de los materiales a nuevos usos sólo se puede conseguir mejorando sus propiedades por innovadores tratamientos y procesados. De forma similar la imaginación puesta al servicio de estos objetivos producirá nuevos materiales de propiedades nunca imaginadas.

Para ello trata de coordinar las actividades de los centros que la componen, promover iniciativas y tratar de potenciar las líneas de investigación emergentes y de interés para la sociedad.

#### Visión

El Área de Ciencia y Tecnología de Materiales aspira a ser referente a nivel tanto internacional como nacional en sus actividades de I+D. A nivel internacional alcanzar un liderazgo en algunas de sus líneas de investigación. A nivel nacional, donde ese liderazgo ya existe, desea mantenerlo y alcanzarlo en las actividades de transferencia de los conocimientos generados al sector industrial, ya sea a nivel nacional, europeo o internacional.

### Institutos y Centros que componen el Área

- Centro de Física de Materiales (CFM).
- Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas (CENIM).
- Centro de Investigaciones en Nanociencia y Nanotecnología (CIN2).
- Centro de Investigación en Nanomateriales y Nanotecnologías (CINN)
- Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón (ICMA).
- Instituto de Ciencia de Materiales de Barcelona (ICMAB).
- Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid (ICMM).
- Instituto de Ciencia de Materiales de Sevilla (ICMS).
- Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (ICTP).

# Resumen Ejecutivo

- Instituto de Cerámica y Vidrio (ICV).
- Instituto Eduardo Torroja de Ciencias de la Construcción (IETCC).
- ESRF - SPLINE
- ILL - SpINS

## 2. ANALISIS CRÍTICO AREA

### ANALISIS DAFO

#### **Debilidades**

- La fragmentación excesiva de los grupos de la investigación y la ausencia de esfuerzos conjuntos.
- Participación en proyectos internacionales con baja responsabilidad.
- La actividad de formación de doctores es baja.
- Plantillas desequilibradas, en las que habiendo crecido el personal científico, tanto los titulados especializados (superiores y medios) el personal técnico y resto personal de apoyo no han crecido proporcionalmente.
- Falta de una carrera profesional para el personal no investigador del CSIC, en particular en gestión y tecnológica.
- Escasa generación y explotación de patentes.
- El pequeño tamaño de las empresas del sector industrial español y la falta de una tradición investigadora dentro de las empresas, dificulta sus inversiones en I+D+i.
- Los currículos actuales en las universidades aun no han asumido la importancia que la ciencia de materiales está adquiriendo y por tanto o bien no han implantado estas especialidades en sus facultades o bien sus especialidades no han sido percibidas por los estudiantes.
- El paso del CSIC a ser una agencia, que podría ir traducirse en una mayor flexibilización operativa y una descentralización hacia a los institutos para gestionar contratación de personal y otros recursos, no ha tenido dichos efectos positivos.

### Amenazas

- La crisis económica mundial puede hacer que los fondos dedicados a I+D+i se dediquen a otros aspectos más productivos a muy corto plazo.
- La falta de política científica a largo plazo puede hacer que el esfuerzo de los últimos años no sirva para consolidar una estructura moderna y completa de los centros del área.
- Los centros equivalentes que están siendo creados en las distintas comunidades autónomas y que disponen de mayor flexibilidad para la contratación de investigadores de alto nivel hacen perder competitividad al CSIC en captación de recursos humanos.
- El número de estudiantes en las universidades está bajando peligrosamente y es cada vez más difícil encontrar estudiantes de doctorado.

### Fortalezas

- El área de materiales publicó casi 5800 trabajos entre 2003 y 2007 (Obviamente no todos en revistas del área), pero da idea de su fortaleza en este campo concreto, del que España es decimo segundo a nivel mundial con 7000 publicaciones.
- La Infraestructura del CSIC hace que se puedan aprovechar sinergias con otros centros o áreas.
- La multidisciplinariedad existente dentro del área para formar equipos de expertos en los diferentes aspectos a abordar en un tema dado.
- El desarrollo del anterior plan estratégico ha permitido incrementar la plantilla investigadora notablemente y dotar de equipamiento más moderno a los centros del área.
- Tanto a nivel español como europeo o mundial existen sociedades de materiales que sirven como un foro de colaboración y organización de congresos de gran importancia.

### Oportunidades

- El marco europeo del séptimo programa marco, la existencia de un área temática específica NMP (nanociencia y nanotecnología, materiales y procesos).
- La existencia del plan nacional sobre materiales que hace que exista un marco en el que lograr apoyo económico para las investigaciones más básicas.
- La crisis económica existente hará que para salir de ella haya que apos-

## Resumen Ejecutivo

tar en nuevas soluciones y, debido a la implantación de los materiales en todos los sectores industriales, se abra una puerta para transferir los resultados de la investigación desarrollada.

- El establecimiento de ALBA puede ayudar a ampliar el uso de estas grandes instalaciones para el estudio y desarrollo de nuevos materiales.
- El establecimiento de un comité de materiales en la ESF tendrá un efecto potenciador y diferenciador de nuestra investigación que permitirá un refuerzo al separarse de disciplinas muy establecidas y que consumían grandes partes de los presupuestos
- Los nuevos planes interministeriales y los ejes estratégicos abrirán nuevas expectativas a nuestros investigadores

### AMBITOS TEMÁTICOS

1. *Materiales Funcionales y multifuncionales. (Fotónicos, magnéticos, híbridos, laminas delgadas y recubrimientos).*
2. *Materiales estructurales para sectores de elevado interés industrial.*
3. *Materiales e Ingeniería para la construcción.*
4. *Diseño, modelización y simulación de materiales.*
5. *Nuevos métodos de síntesis y procesamiento.*
6. *Propiedades de los materiales a escala nanométrica.*

De acuerdo con el PA elaborado por los centros la investigación realizada en el área (106 sublíneas) se agrupa en 45 líneas. Por afinidad temática sin embargo es posible agruparlas temáticamente en tan sólo 12 ramas.

Líneas de investigación	
Línea 1	Materiales para la generación y conversión de Energía
Línea 2	Materiales para el Medioambiente
Línea 3	Biomateriales para mejora de la calidad de vida y la Salud
Línea 4	Materiales para la sociedad de la Información
Línea 5	Materiales Fotónicos
Línea 6	Procesamiento avanzado de Materiales

Línea 7	Teoría y estructura de la Materia
Línea 8	Caracterización avanzada de los Materiales
Línea 9	Sistemas mesoscópicos, superficies, intercaras
Línea 10	Orgánicos Funcionales/Moleculares
Línea 11	Materiales Estructurales
Línea 12	Ingeniería de Materiales

### 3. ANALISIS DEL PE 2006-09 DEL ÁREA

El nivel de cumplimiento de objetivos en el Área ha sido prácticamente del 100%, con pequeñas desviaciones puntuales que se atribuyen a situaciones coyunturales que ya han sido corregidas

### 4. OBJETIVOS 2010-13

#### OBJETIVOS GENERALES

- El objetivo principal del área es crear, de forma sostenible, beneficios tangibles a la sociedad en forma de materiales con mejores propiedades, con propiedades nuevas, con nuevas aplicaciones y con un más profundo conocimiento del origen y el potencial de las propiedades de los materiales así como la ciencia básica que permita allanar el camino para investigaciones que hoy no tienen aplicación pero sí en un futuro.
- Es preciso imbuir a los centros, y por ende a los investigadores, de la necesidad de lograr que el esfuerzo en investigación realizado por el país revierta en la sociedad de alguna forma. no solo de la sociedad Española en particular sino de la humanidad en general.
- Lograr una mayor implicación de la sociedad en la investigación y viceversa para conseguir que el área dé respuesta a demandas reales y problemas actuales.
- Establecer una población científica y técnica de todas las escalas que permita responder a los retos actuales y futuros con solvencia. Esto incluye la parte administrativa y de gestión.
- Objetivo primordial es por tanto la formación de nuevos y mejores científicos que hagan progresar la ciencia de materiales. Así mismo el entrenamiento del personal de gestión en las cada vez más internacio-

## Resumen Ejecutivo

nalizadas escenas en que se desenvuelve la investigación.

- Que éstos se encuentren debidamente respaldados por un cuerpo de técnicos de diverso tipo que agilice su labor y mejore su eficiencia.
- La formación de mejores equipos y el establecimiento de colaboraciones duraderas y redes de sinergias. Facilitando la movilidad temporal de investigadores entre centros.
- Se requiere una mejora en la captación de recursos que permita expresarse a la creatividad de los científicos.
- De similar importancia es impulsar los centros para mejorar su rendimiento y la calidad y cantidad de su producción, ya sea científica, tecnológica o académica.
- Promover y estimular el área a mantenerse informada tanto de las necesidades sociales como de las oportunidades investigadoras para mejorar el tiempo de respuesta y la adaptabilidad de los equipos.
- Convencer a las industrias de los beneficios de invertir en investigación y participar con los laboratorios en proyectos conjuntos. Se podría explorar la posibilidad de que los institutos acogieran estancias temporales de investigadores o técnicos industriales o viceversa.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Es necesario consolidar los nuevos centros, cuya orientación se corresponde con líneas de interés general y emergentes en la mayoría de los casos.
- Promover la participación en programas y proyectos internacionales, fomentando el liderazgo de iniciativas.
- Integración con los Ejes Estratégicos definidos para 2010-2013 relevantes para el área: Energía, Cambio Global, Recursos Hídricos, Instrumentación avanzada e Ingeniería, Envejecimiento y Calidad de Vida.
- Conseguir que los centros, sobre todo los de nueva creación alcancen un volumen crítico que les permita lograr sus objetivos.
- Tratar de definir un tamaño óptimo de los diversos centros de forma que se trate de alcanzar este tamaño y mantener a lo largo del tiempo facilitando la segregación o creación de nuevos centros.
- Asumir una responsabilidad más directa por parte del área, a través de la Comisión, en la evaluación de la actividad de los centros.
- Conseguir medios a distribuir en función del cumplimiento de dichos

objetivos.

- Mantener y promover los cursos específicos para el personal en formación que les permita alcanzar una visión más global de la ciencia y tecnología de los materiales.
- Conseguir los mejores científicos
- Obtener mayor visibilidad
- Consolidar el nivel de publicación.
- Mejorar la obtención de patentes reales, con visos de llegar a la explotación, para lo cual se potenciaran las conseguidas en propiedad compartida con empresas.

## 5. ESTRATEGIA DE INVESTIGACIÓN Y ACCIONES PREVISTAS

### Acciones Previstas

Tratar de convencer a los centros de que el plan de actuación tiene aspectos positivos y que su cumplimiento (Tras una mejora en los métodos de evaluación) repercutirá de forma importante en el futuro del centro.

Promover y facilitar la dotación de espacios de calidad e infraestructuras para desarrollar la labor investigadora; así como asumir el reto de la actualización de equipos cada vez más sofisticados que se desarrollan en esta área, incluyendo la provisión de su mantenimiento y reparaciones, junto con la de personal técnico para su utilización y mantenimiento.

Estimular a los investigadores para que el talento se ponga al servicio del área mediante métodos de incentivar y premiar la actividad de calidad. Una política de reajuste de recursos en función de la evaluación intermedia servirá para este fin. Así se reservan plazas para adjudicar ten la segunda mitad del período del PA.

Conseguir una equilibrada promoción premiando los esfuerzos y los méritos por encima de la antigüedad. Para ello debemos lograr que se premie la calidad en la investigación y sus resultados y por tanto es preciso constituir tribunales tanto de promoción como de ingreso no sólo imparciales sino competentes y capaces de apreciar el auténtico merito a la vez que sin intereses propios.

Estudiar, proponer e implantar métodos de evaluación de la actividad más objetivos y versátiles, capaces de valorar los resultados de calidad aunque no estén previstos.

Potenciación de líneas emergentes, consolidación de líneas eficientes, disconti-

## Resumen Ejecutivo

nuidad de líneas obsoletas o ineficaces, incrementos de transferencia, internacionalización, divulgación etc.

Establecer un ritmo de producción no sólo de ciencia sino de científicos estable que perpetúe la capacidad investigadora. Promover la incorporación de parte de los doctores formados en el sector industrial.

Iniciar o aumentar la participación en proyectos de fin de carrera con universidades técnicas.

Consolidación de tercer ciclo de doctorado a través de máster de doctorados impartidos en el CSIC. Esto tiene dos misiones: favorecer la especialización de doctorandos que se formen en los institutos del área de materiales y la atracción de estudiantes universitarios para la realización de tesis doctorales.

Lograr una mayor interacción con la universidad: participación en los cursos de doctorado o másteres, proyectos científicos conjuntos, creación de Unidades Asociadas etc.

Incrementar el nivel de integración de los centros y grupos del área por medio de colaboraciones, co-dirección de tesis doctorales, publicaciones conjuntas, técnicas disponibles, conocimiento mutuo en general.

Promover acuerdos con organizaciones de otros países con objeto de mejorar la internacionalización de los centros y la participación en proyectos internacionales. Promover las estancias sabáticas de investigadores extranjeros de prestigio en nuestros centros.

Con objeto de incrementar el impacto de la investigación es necesario reforzar el vínculo con la sociedad por medio de una mayor divulgación de los resultados.

La presencia en ferias de la ciencia permitirá alcanzar el público general y llevar la ciencia de materiales cerca de sus destinatarios últimos.

Para que el elenco de los actores del medio permita mantener el paso es preciso llevar la ciencia de materiales hasta las aulas - no sólo de las universidades sino también de las escuelas - para despertar la curiosidad y estimular las mentes de los futuros científicos y usuarios. Sólo así se podrá tener una población de estudiantes suficiente para poblar los laboratorios.

Alcanzar las páginas de los periódicos, las televisiones etc. es uno de los medios más eficaces para alcanzar el gran público. Es preciso acercarse a estos medios y establecer conexiones permanentes con los escasos productores de programas de divulgación y llevar hasta ellos los progresos del área.

Si no más que ningún otro objetivo importa tanto alcanzar las industrias y hacerlas conscientes de lo que el área puede ofrecer y establecer canales fluidos de comunicación que estimulen a los investigadores con los retos tecnológicos y favorezcan la productividad de las industrias y mejoren su competitividad.

## Resumen ejecutivo

CSIC