

Número 15 - Año V

# aimen technology bulletin

*boletín tecnológico*

INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE MATERIALES Y TECNOLOGÍAS DE UNIÓN - TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - LABORATORIOS - FORMACIÓN - INGENIERÍA - DISEÑO INDUSTRIAL - MEDIO AMBIENTE



## Lugar del Asociado

Entrevista Grupo Empresarial ENCE, S.A.

## Actualidad I+D+i

Proyecto LUT

## Tecnología e Innovación

AIMEN y la USC desarrollan un nuevo TAC

## AIMEN Noticias



# Índice

|   |    |
|---|----|
| Editorial .....   | 3  |
| Lugar del Asociado  |    |
| Entrevista a D. José Antonio Camblor García, director del complejo industrial en Pontevedra del Grupo Empresarial ENCE, S.A.....  | 4  |
| Actualidad I+D+i  |    |
| Proyecto LUT .....  | 9  |
| Tecnología e Innovación   |    |
| AIMEN y la USC desarrollan un TAC para la inspección de grandes piezas industriales .....   | 11 |
| AIMEN Noticias  |    |
| AIMEN celebrará en noviembre las VIII Jornadas de Procesado de Materiales con Tecnología Láser .....  | 12 |
| Novacaixagalicia y AIMEN impulsan programas de fomento del empleo y de apoyo a la I+D+i .....   | 13 |
| Primera tesis doctoral realizada en AIMEN.....  | 13 |
| AIMEN celebra una jornada sobre la figura del Operador Económico Autorizado .....   | 14 |
| El centro tecnológico AIMEN entra a formar parte de la red de Puntos de Información sobre I+D+i .....   | 15 |
| Expertos de grandes empresas y entidades de I+D+i se reúnen en AIMEN para debatir sobre las necesidades de formación en el ámbito de la tecnología láser de aplicación industrial ..... | 15 |
| Investigadores brasileños acuden al Centro Tecnológico AIMEN para mejorar la innovación y la formación de la industria metalmeccánica de Brasil.....                                    | 16 |
| AIMEN y la UVigo entregan los diplomas a los alumnos de la edición del Máster en Ingeniería de la Soldadura.....  | 17 |
| AIMEN lidera un proyecto europeo de I+D+i sobre tecnología láser para producir células fotovoltaicas más eficientes...  | 17 |

Depósito legal: VG.115-2007

- Difusión: 850 ejemplares

- Coordinación y Realización: Centro Tecnológico AIMEN

- Diseño Gráfico: Marcet Comunicación Gráfica, S.L.

- Fotografía: Archivo Aimen, Marcet,

- Impresión: C.A. Gráfica, S.A.

Nota: El Boletín Tecnológico de AIMEN no se identifica necesariamente con las opiniones de sus entrevistados

## Editorial

Estimado lector,

Bienvenido a este número de nuestro boletín tecnológico. Desde que esta revista inició su andadura, nuestro objetivo ha sido convertir a esta publicación en el escaparate de acciones destacadas, desarrolladas por el Centro, y noticias de interés generadas en el ámbito de la I+D+i y en otros sectores industriales.

El décimo quinto número de nuestro boletín dedica el espacio para nuestros asociados a GRUPO EMPRESARIAL ENCE, S.A., con una entrevista en profundidad con la empresa que, hoy por hoy, es referente en la producción de celulosa y energía con biomasa cultivada.

También en este número es de especial interés el artículo sobre la actualidad en I+D+i, centrado en la tecnología de inspección por ultrasonidos mediante láser (*Laser Ulstrasonic Testing - LUT*). Igualmente son destacables los actos que, a lo largo del primer trimestre del año, ha acogido AIMEN: convenios, jornadas, etc.

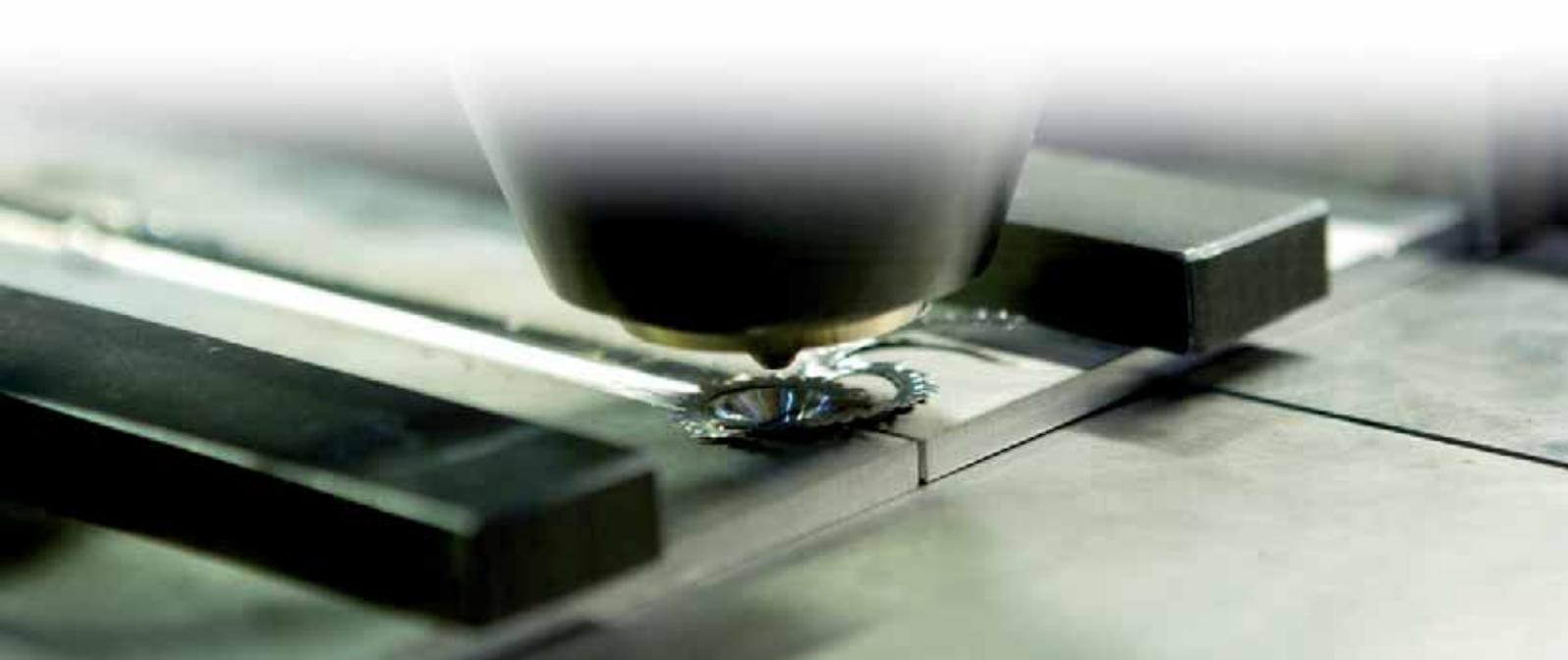
Con este número inauguramos una nueva sección: **Tecnología e Innovación**, en donde se incluirán informaciones relacionadas con la actividad investigadora de AIMEN.

Esperamos que el contenido de este número sea de su interés.

Saludos cordiales

Jesús Lago

Director Gerente



*“ENCE es un referente mundial por su modelo de gestión forestal sostenible, ya que fue la primera empresa española en introducir la certificación forestal en nuestro país, concretamente entre los años 2003 y 2004”*

# Lugar del Asociado

## Grupo Empresarial ENCE, S.A.

Entrevista a D. José Antonio Camblor García  
Director del complejo industrial en Pontevedra



**EL GRUPO EMPRESARIAL ENCE, S.A. centra su actividad industrial en la producción de celulosa de eucalipto y la cogeneración a partir de la biomasa residual derivada del proceso productivo; siendo, hoy por hoy, un referente en estos sectores.**

El grupo cuenta con tres complejos industriales en España: Huelva, Navia y Pontevedra; con capacidad para generar 1,3 millones de toneladas de pasta de papel y 1,7 millones de MW h de energía eléctrica renovable cada año. En este sentido, la fábrica de Ence en Pontevedra posee unos parámetros ambientales de producción que superan a los de las fábricas más avanzadas de los países más desarrollados.

Hablamos con José Antonio Camblor García, director del complejo industrial en Pontevedra del GRUPO EMPRESARIAL ENCE, S.A.

**P.- Grupo Ence es el referente en la producción de celulosa y energía con biomasa cultivada. ¿Con qué medios técnicos y humanos cuenta para hacer frente a las exigencias del mercado?**

Ence cuenta con un equipo profesional con un gran know-how, tanto en producción de celulosa como en gestión de la biomasa y generación de energía a partir de ella. Somos cerca de 1.400 personas, distribuidas en nuestros tres centros de producción –Pontevedra, Navia y Huelva- y oficinas corporativas. Además, debemos incluir todo el empleo indirecto e inducido que genera nuestra actividad, sobre todo la forestal, y que supone la creación de 7.500 puestos de trabajo más.

El Grupo es el principal propietario forestal de España y lidera la producción de pasta de celulosa y de energía con biomasa.



Tenemos un gran capital humano, que combina profesionales muy expertos con otros que han ido aportando conocimiento adquirido en sectores diferentes, pero interesantes para nuestro negocio.

**P.- La planta de Ence-Pontevedra está ubicada en un complejo industrial con 40 hectáreas de terreno, que permiten disponer de una capacidad de producción de 430.000 tn/año. ¿De qué manera está estructurado el proceso productivo?**

Todo comienza por la gestión forestal. Lo primero es asegurar el aprovisionamiento de madera, y Galicia tiene la gran ventaja de producir un eucalyptus globulus de gran calidad. La mayor parte de la materia prima utilizada procede de cultivos forestales del norte de España y, cada vez más, se trata de un producto certificado que garantiza la sostenibilidad.

El proceso se puede estructurar en varias áreas: parque de maderas; digestión; energía y recuperación; y secapastas.

En el parque de maderas, la materia que llega a la fábrica se controla y almacena. El proceso está altamente mecanizado. Se separa la corteza de los troncos y el rollizo se astilla. El resultante es almacenado en silos, que alimentarán los siguientes eslabones de la cadena de producción.

El siguiente paso es el correspondiente al área de digestión, donde se realiza la cocción de estas astillas en nueve digestores a 170°. Posteriormente, la pasta se lava con agua y se blanquea con oxígeno y agua oxigenada. Somos punteros en esta técnica, ya que existen muy pocas fábricas en el mundo que realizan este proceso, que se conoce como blanqueo TCF (Totally Chlorine Free).

Por otra parte, se utiliza la corteza de los eucaliptos para generar energía en la caldera de biomasa, al tiempo que se recuperan los productos químicos utilizados en la cocción en la caldera de recuperación.

Con dicha energía se produce vapor a 62 Bar y 450° C para

obtener electricidad a 30 Mw, es decir, el consumo equivalente de una ciudad pequeña. Para ello se utiliza una turbina de vapor y un generador de 6 kv.

Una vez que se ha utilizado el vapor en este proceso, este alimenta al resto de las etapas del proceso para suministrar el calor necesario en cada una de las áreas de producción. Es, en resumen, una cogeneración por biomasa.

Por último, en secapastas, se prensa y seca la celulosa, conformando una hoja con ella, que se corta, se apila y se embala para su posterior comercialización, que se destina, casi en su totalidad, a la exportación desde el Puerto de Marín.

Nuestro proceso de producción es complejo y el mercado de la pasta de celulosa es altamente competitivo. De ahí que hagamos un esfuerzo permanente e intensivo de mejora continua.

***“Ence cuenta con un equipo profesional con un gran know-how, tanto en producción de celulosa como en gestión de la biomasa y generación de energía a partir de ella”***

**P.- Grupo Ence posee una amplia red de oficinas de ventas y puntos de distribución. La planta de Pontevedra exporta el 90% de su producción. ¿En qué países se concentran principalmente las ventas?**

Nuestros principales clientes están en el Norte de Europa: Alemania, Holanda, Suiza, Austria, Polonia, Italia, Francia... La pasta que producimos en Pontevedra es demandada, esencialmente, por ser totalmente libre de cloro (TCF, en el argot del sector). Dado que la mayor parte de nuestra producción es

## **“En Pontevedra producimos 215.000 MWh al año de energía renovable, lo que equivale al consumo de más de 250.600 habitantes”**

utilizada para fabricar papel tisú, que finalmente es destinado a productos de consumo humano, como pañales o pañuelos; esta es valorada especialmente por determinados mercados; así que la apuesta que Ence hizo hace años en esta ciudad por convertir la fábrica en un referente en materia ambiental y eliminar el cloro de su proceso productivo, ha servido, además, para ganar peso en un nicho muy importante en sociedades con un alto nivel adquisitivo.

**P.- La planta de Ence en Pontevedra es una de las dos únicas en el mundo que emplean en su proceso productivo la tecnología más limpia que actualmente existe en el sector, denominada TCF (totally chlorine free), a partir de madera de eucalipto. ¿En qué consiste este proceso?**

Para extraer la pasta de la madera es necesario separar dos de sus principales componentes: la fibra y la lignina. La lignina es la que da consistencia a la madera y la colorea, por lo que se debe extraer para conseguir celulosa blanca. Para ello, las astillas se cuecen para favorecer la separación de estos componentes.

Una vez disueltas, la pasta resultante se lava con agua, momento en el que se inicia el proceso de blanqueo TCF. Con el fin de eliminar los restos de lignina por completo, se introduce en unos reactores en los que se preblanquea con oxígeno y se blanquea con agua oxigenada, para obtener fibra blanca.

**P.- Ence es líder en nuestro país en producción de energía renovable a partir de residuos de biomasa y cultivos energéticos. ¿Qué capacidad de generación energética posee la planta de Pontevedra? ¿Se podría decir que se autoabastece?**

En Pontevedra producimos 215.000 MWh/año de energía renovable, lo que equivale al consumo de más de 250.600 habitantes. Esta generación a partir de biomasa permite que nuestra planta sea prácticamente autosuficiente.

**P.- Ence ha sido la primera empresa de gestión forestal en España que se ha acogido a la normativa EMAS, adquiriendo un compromiso de mejora continuada en la gestión medioambiental. ¿Qué medidas toman para la gestión forestal sostenible?**

Desde hace más de diez años, la planta de Pontevedra se ha incluido, de forma voluntaria, en el exigente reglamento europeo de gestión y auditoría medioambiental (EMAS), lo que implica que el respeto al entorno es uno de los principales criterios de dirección de la compañía. Además, de este modo, se adelanta a las cada vez más exigentes normativas de control ambiental a nivel europeo.

Por otra parte, la compañía es un referente mundial por su modelo de gestión forestal sostenible, ya que fue la primera empresa española en introducir la certificación forestal en nuestro país, concretamente entre los años 2003 y 2004. En la actualidad, las filiales forestales de la compañía cuentan con las certificaciones más exigentes a nivel internacional, tanto en este ámbito como en cadena de custodia (PEFC y FSC). De esta forma, cumple con los más exigentes requisitos establecidos por estos sistemas, como demuestran las auditorías externas anuales a las que se somete.

**P.- Recientemente, el grupo se ha adherido al Pacto Mundial de la ONU, profundizando en su estrategia de Responsabilidad Social Empresarial. ¿Qué otros proyectos tienen previstos en este sentido a corto y medio plazo?**

La empresa ha hecho de la sostenibilidad uno de sus pilares. La adhesión al Pacto Mundial de la ONU supone la adopción de ciertos compromisos importantes. También participamos en un proyecto muy interesante para analizar de qué manera la industria española puede contribuir a mitigar el cambio climático. Lo lidera la Fundación Entorno y forman parte de él algunas de las principales firmas españolas. Pero lo más importante, en todo caso, es que este concepto lleva años siendo fundamental para Ence, tanto

***“Para una empresa como la nuestra, con una convencida apuesta por la mejora continua, la asociación al Centro Tecnológico AIMEN es de gran importancia”***

en las relaciones con sus stakeholders como en las políticas de gestión forestal y, por supuesto, en sus planes industriales.

**P.- El Centro de Investigación de Celulosa está situado en la planta de Pontevedra, ¿qué capacidades tiene y qué tipo de proyectos desarrolla?**

Progresivamente hemos ido concentrando la innovación en las propias unidades operativas. Continuamos trabajando, pero no sólo necesariamente desde el Centro. Nuestras líneas de investigación están muy vinculadas a la consecución de mejoras de proceso.

**P.- En materia de I+D, ¿cuáles son las líneas de investigación más relevantes que está desarrollando Ence-Pontevedra en la actualidad?**

Entre las más importantes está la participación en un proyecto, a nivel europeo, para el blanqueo de la pasta de celulosa con enzimas, lo que permitiría reducir los productos químicos empleados en el proceso. Está muy avanzado y podría llegar a ser fundamental para la empresa y para el sector.

También hay líneas de investigación en otros temas, como, por ejemplo, la mejora de la eficiencia del empleo de las cenizas de la caldera de biomasa como fertilizante.

**P.- ¿Cuáles son las ventajas competitivas de su asociación en el Centro Tecnológico AIMEN?**

Nos permite estar en contacto con otras empresas punteras y acceder a información sobre materiales, tecnologías, investigaciones... Para una empresa como la nuestra, con una convencida apuesta por la mejora continua, la asociación al Centro Tecnológico AIMEN es de gran importancia.

En concreto, nos da soporte técnico en materias relacionadas con los ensayos no destructivos y la calidad de las soldaduras en nuestras instalaciones. Además, tenemos dos proyectos de I+D en marcha relacionados con el uso de materiales en proceso. ■



# Actualidad I+D+i

## Proyecto LUT (Tecnología de Inspección por Ultrasonidos)

La Tecnología de Inspección por Ultrasonidos mediante láser (Laser Ultrasonic Testing - LUT) recuerda remotamente a la realizada por ultrasonidos. Este método consiste en generar este tipo de ondas usando un láser pulsado. Cuando este incide en la superficie de un objeto, dichas ondas se generan mediante un proceso térmico, termoplástico o por separación.

El Centro Tecnológico AIMEN se encuentra inmerso en la realización de un proyecto para el desarrollo y automatización de nuevas tecnologías de I+D+i, centrado en el empleo de LUT para determinar dos líneas de investigación: por un lado, **la generación de ultrasonidos mediante pulsos láser de pocos nanosegundos** (denominados pulsos cortos); y por otro, **la detección de vibraciones mediante sistemas ópticos**.

Su empleo se basa en la creación de conjuntos completos de ondas que se propagan, en el interior o en la superficie del material, hasta alcanzar el punto que se quiera inspeccionar. Después, estas se extienden hasta el punto de la superficie donde incide el haz de un segundo láser continuo, encargado de la detección. El haz reflejado lleva información acerca de los desplazamientos superficiales, que será extraída empleando un instrumento que utiliza la interferencia para medir, con gran precisión, las longitudes de onda de la luz emitida. Procesando la información incluida en el interferograma, se podrá presentar en el formato deseado e inferir la presencia o no de defectos en el material.

### Concentrar la energía en un punto concreto

La generación de los ultrasonidos mediante pulsos láser aprovecha la capacidad de la tecnología *Q-switch* para concentrar la energía producida en esta cavidad (un julio aproximadamente) en un tiempo muy reducido (unos diez nanosegundos).

Si se focalizase dicha energía con una lente sobre un material metálico o polimérico, por ejemplo, se podrían alcanzar potencias del orden de los cientos de megavatios en cada centímetro cuadrado de la región iluminada de la superficie que se quiera inspeccionar, durante el tiempo que dura el pulso. El efecto que esto produce es un calentamiento muy localizado de duración muy corta. La súbita dilatación de dicho material, debido a este impacto



térmico, origina ondas mecánicas que se propagan a través de él. Al igual que una gota golpeando la superficie del agua, algunas se moverán por la superficie del material y otras se propagarán hacia su profundidad como compresiones y extensiones en esa misma dirección.

En el caso de las ondas mecánicas generadas por el láser, y dependiendo de las propiedades mecánicas del material; se pueden alcanzar frecuencias de decenas de MHz (es decir, el número de oscilaciones en la unidad de tiempo que vibra un punto concreto); y la amplitud (la altura máxima de la ola generada) puede ser inferior al nanómetro. Este tipo de ondas se pueden detectar con un palpador -utilizado habitualmente en la detección de ultrasonidos- pero alternativamente, y con objeto de aumentar el grado de automatización de la inspección, la cadencia de la inspección y poder realizarla sin contacto; se estudia la posibilidad de utilizar **dispositivos ópticos interferométricos**, que permitan detectar y medir estas vibraciones.

El proyecto LUT, desarrollado por AIMEN, contempla el estudio de diferentes dispositivos interferométricos, pero podemos hacer una clasificación general de estos en dos grandes grupos: de

campo completo y puntuales. Los primeros permiten ver, en una sola imagen, cómo se está deformando una región del material. Esto es muy útil en el caso de los composites, donde la caracterización de los defectos es realmente complicada. El principio básico de funcionamiento de estas técnicas es aprovechar el patrón granulado o *speckle* que se genera cuando una superficie rugosa es iluminada por una fuente monocromática, como es la de un láser. Este patrón es característico de la rugosidad del material por lo que, cuando hay una deformación en este orden, se produce un cambio que es detectable y medible.

### Aplicación industrial

El **aeronáutico** ha sido desde siempre un sector avanzado tecnológicamente, pionero en la investigación, desarrollo y aplicación de materiales innovadores. Esta motivación radica en la necesidad de **utilizar materiales ligeros, pero de altas prestaciones mecánicas**, entre los que se hallan los compuestos de base polimérica. El motivo es aligerar el peso de las aeronaves y poder ahorrar combustible, limitando así las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera, e incrementando su rango de operación.

Los altos requisitos de seguridad que deben cumplir las aeronaves obligan a inspeccionar del 100% de los componentes fabricados para esta industria. El problema surge cuando las tecnologías utilizadas, que resultaban válidas para metales, son más complicadas de emplear con los materiales de base

polimérica. Ello se ve agravado por la complejidad de la geometría de estos componentes y de la estructura interna de los mismos. En este sentido, el sistema de ultrasonidos por láser es un candidato idóneo, ya que permite generar fácilmente, y detectar sin contacto, ultrasonidos en el interior de dichos compuestos. Además, su gran ancho de banda (100 MHz o mayores) ofrece medidas precisas en profundidad; y la alta precisión del láser -con tamaños de haz de hasta 100 micras- posibilita la revisión de geometrías complejas y zonas de difícil acceso. La tecnología LUT facilita la inspección de objetos en movimiento (hasta unos 5 m/s), así como la revisión rápida de áreas grandes, escaneando el haz sobre la superficie.

### El futuro de la tecnología LUT en Galicia

Con este proyecto, el Centro Tecnológico AIMEN da continuidad a la línea de trabajo centrada en el desarrollo y automatización de nuevas tecnologías de END. De esta manera, se proponen soluciones novedosas de alto nivel tecnológico a la incipiente industria aeronáutica gallega, abriendo las puertas para el futuro a empresas de otros sectores instaurados en la Comunidad.

La aplicación de la tecnología LUT también favorecerá la apertura de nuevas líneas de investigación en AIMEN centradas en el desarrollo de dispositivos láser, con posibilidades de dar respuesta a múltiples problemas, como puede ser la caracterización de superficies y de propiedades mecánicas de materiales sin contacto, aplicaciones biomédicas, etc. ■



# Tecnología e Innovación

## AIMEN y la USC desarrollan un TAC para la inspección de grandes piezas industriales

**El Centro Tecnológico AIMEN y la Universidad de Santiago de Compostela han logrado una patente de invención en su proyecto de Sistema de Magnificación Variable para Inspección Radiográfica y Tomográfica en el Campo de los Ensayos No Destructivos.**

Desde hace algunos años, la industria gallega se ha beneficiado de las técnicas de Tomografía Axial Computarizada (TAC), aplicada a las inspecciones de soldadura. Desde 2010, esta tecnología, que contó con una inversión total de 166.930 euros, está operativa en las instalaciones del Centro Tecnológico AIMEN, en O Porriño. En palabras de dos de sus inventores, Lucía Franco y Félix Vidal, “aporta una nueva dimensión, tanto en el control de calidad de las piezas (permite observar defectología asociada y situarla con precisión dentro de un objeto), como en metrología y dimensionamiento de las mismas, especialmente en aquellas que presentan geometrías complicadas, en las que otro tipo de ensayos no son suficientes”.

Tal y como indican Franco y Vidal, “AIMEN detectó la necesidad de las empresas para aumentar la capacidad de inspección no destructiva radiográfica. En búsquedas bibliográficas aparecían aplicaciones de este tipo, pero no tan específicas como se buscaba. Se contactó con la USC y, a partir de ahí, se fue desarrollando la idea”. La principal ventaja de esta tecnología es que ofrece una información más precisa y completa sobre la pieza a revisar, por lo que resulta estratégica para garantizar la calidad de las uniones soldadas en la industria. La obtención de una imagen tomográfica de esta representa diversas ventajas, como mostrar su estructura interna, permitir diferenciar distintos tipos de materiales en ella y cuantificarla geoméricamente.

La implementación de un sistema de TAC en el Centro abre un nuevo e importante campo en la inspección de ensayos no destructivos, ya que la obtención de imágenes tomográficas permite a AIMEN ofrecer un servicio especializado de reconocimiento y control de elementos mecánicos, dirigido a la industria gallega, al ser apto para geometrías complejas y ensamblajes constituidos por distintos tipos de materiales.



Félix Vidal y Lucía Franco, técnicos de I+D de AIMEN e inventores del TAC

### Cantera de producción científica

El alto grado de profesionalización de AIMEN y su firme propósito de transferencia del conocimiento a la industria y la sociedad está siendo recompensado con una prolífica y abundante producción científica. Además de esta patente, concedida en colaboración con la USC, ha tramitado, a lo largo de 2010, la presentación de otras trece solicitudes a nivel nacional.

El pasado año, los investigadores y tecnólogos de AIMEN publicaron diez artículos en revistas científicas de reconocido prestigio dentro y fuera de nuestras fronteras, y se reforzó la presencia internacional del Centro –con más de treinta comunicaciones- en ferias, congresos y grupos de trabajo, para comunicar y presentar sus capacidades técnicas en audiencias especializadas. ■

## AIMEN Noticias

### AIMEN celebrará en noviembre las VIII Jornadas de Procesado de Materiales con Tecnología Láser

El Centro Tecnológico AIMEN celebrará, los próximos días 16 y 17 de noviembre, las VIII Jornadas de Procesado de Materiales con Tecnología Láser, un encuentro internacional del sector en el que se presentarán las innovaciones que esta industria está desarrollando, tanto en el ámbito empresarial como en los centros tecnológicos y universidades.

Con este evento, AIMEN pretende establecer un foro de intercambio entre los profesionales de la tecnología Láser; y presentar los avances a las empresas interesadas en incorporar dicha tecnología a su proceso productivo. Con siete ediciones ya desarrolladas, esta entidad aspira a dar el salto al ámbito europeo, tras posicionar estas jornadas en un referente, tanto a nivel autonómico como estatal.

Los objetivos de este encuentro son conocer experiencias de éxito y casos prácticos empresariales en el ámbito de las tecnologías láser; favorecer la comunicación entre profesionales de Centros Tecnológicos, Universidades y Empresas y promover actuaciones de colaboración entre estos colectivos; descubrir las últimas tendencias en esta tecnología; y favorecer un foro de debate sobre el uso de estos sistemas en los sectores de Automoción, Naval y Metalmeccánico.

En esta ocasión, se abordarán temas como fuentes láser, sistemas, control de calidad y nuevos procesos. Además, contarán con mesas sectoriales específicas sobre automoción, naval, metalmeccánico, entre otros. Con el objetivo de adaptar el contenido de las intervenciones con las expectativas de los asistentes, el Centro Tecnológico ha abierto la posibilidad de que los participantes puedan enviar sus propuestas para su inclusión dentro del



programa. AIMEN seleccionará, antes del 30 de septiembre, las ponencias más relevantes entre todas las recibidas.

El evento está dirigido a profesionales, miembros de organizaciones dedicadas a la investigación y a firmas que quieran compartir experiencias y desarrollar contactos dentro de este sector, ya sean proveedoras o usuarias de tecnología láser. Así pues, estarán presentes directores industriales, de ingeniería, de producción, de soldadura, de calidad y de I+D; investigadores y tecnólogos de universidades, centros de innovación, institutos tecnológicos y empresas. Los interesados en participar pueden consultar el programa y formalizar su inscripción, a partir del 20 de septiembre, a través de la web [www.aimen.es/jornadalaser2011/](http://www.aimen.es/jornadalaser2011/). ■

# AIMEN Noticias

## Novacaixagalicia y AIMEN impulsan programas de fomento del empleo y de apoyo a la I+D+i

Novacaixagalicia y el Centro Tecnológico AIMEN trabajarán conjuntamente en el desarrollo de iniciativas de fomento del empleo y de apoyo a la I+D+i empresarial y a la protección del medio ambiente. La alianza entre ambas entidades se concreta en un protocolo de colaboración suscrito por el presidente de AIMEN, Fernando Vázquez; y el director de Desarrollo Económico y Fomento del Empleo de Novacaixagalicia, José Lino Comesaña.

En el marco de este acuerdo, la caja de ahorros gallega sufragará, a través de su programa de becas de iniciación profesional, la contratación de recién titulados, universitarios o de FP; que iniciarán su carrera profesional en AIMEN como técnicos especialistas en las ramas del metal, mecánica industrial, química, eléctrica o automoción. Las contrataciones se realizarán por un período mínimo de 6 meses y máximo de un año.

Con la firma de este protocolo, ambas entidades consolidan una trayectoria de colaboración, con el fin preferente de favorecer las condiciones de acceso de los jóvenes al mercado laboral. En este sentido, la Obra Social de Novacaixagalicia ha profundizado, en los últimos años, en su apuesta por las áreas de la promoción empresarial, el apoyo a los sectores productivos, el fomento del empleo, la innovación, la gestión del conocimiento y el desarrollo sostenible. Esta línea de actuación se ha traducido en una importante extensión de las actividades desarrolladas por la Caja, tanto en cooperación con otras entidades e instituciones, como a través de la puesta en marcha de proyectos propios, como es el caso del programa de becas de iniciación profesional. ■



## Primera tesis doctoral realizada en AIMEN

José Carlos Sotelo, ingeniero de Minas especializado en materiales y miembro del equipo de AIMEN desde 2002, ha sido recientemente nombrado Doctor por la Universidad de Vigo, con la presentación de su estudio “Soldeo fuerte en horno de alto vacío de aleaciones base níquel: influencia del material de aporte, geometría de unión y parámetros de soldeo en la calidad de la unión”. Este trabajo se convierte en la primera tesis doctoral realizada en el Centro Tecnológico, concretamente en el departamento de Materiales, Mecánica Aplicada y Construcción.

Con este proyecto, José Carlos Sotelo ha llevado a cabo un estudio en profundidad del proceso de soldeo fuerte en alto vacío de aleaciones base níquel endurecidas por solución sólida Hastelloy B2 y C22, y superaleaciones base níquel endurecidas por solución sólida Nimonic N75 y por precipitación Nimonic N90, cuyo principal campo de aplicación son el sector químico y el aeronáutico. ■

## AIMEN Noticias

La primera fase de la investigación se centró en el análisis de los principios que gobiernan el proceso de soldeo fuerte, como son el método de calentamiento en horno de alto vacío, la influencia de la limpieza, el acabado superficial de las aleaciones en la capilaridad y posterior humectación del material de aporte; el peso de los ciclos térmicos de soldeo en las microestructuras, propiedades de las aleaciones base níquel, materiales de aporte aplicables, normativa vigente, etc.

Las conclusiones obtenidas en esta primera etapa permitieron seleccionar los materiales de aporte que mejor se adaptasen a los materiales base objeto de unión y al método de calentamiento. Tras este paso, se procedió un estudio de evaluación de capilaridad, en el que se han tenido en cuenta diversos aspectos referentes al material de aporte: intervalos de fusión, capilaridad superficial, humectación de la superficie del material base, posibles fenómenos de licuación-erosión, difusión, etc.

Por último, se evaluó la influencia de los diferentes parámetros de soldeo sobre los constituyentes microestructurales de la unión soldada, relacionando la microestructura de la unión con sus propiedades mecánicas, con el fin de definir las condiciones óptimas de soldeo para cada aleación.

José Carlos Sotelo señala que el apoyo ofrecido por AIMEN, poniendo a su disposición todos los medios necesarios para la ejecución de las diferentes fases del estudio, ha sido imprescindible para la obtención de su doctorado. Asimismo, agradece la ayuda aportada por su director de tesis; el Doctor D. Enrique Porto, por abrirle las puertas del Centro Tecnológico y conducir sus pasos durante los tres años que, aproximadamente, ha durado esta investigación; y a su compañero del departamento de metalografía, Marcos González, que ha participado en los aspectos relacionados con esta disciplina.

### Fuente de formación y empleo

AIMEN ha trabajado siempre con el objetivo de dar respuesta a los nuevos retos, desafíos y avances en materia de I+D+i que le proponen las empresas e instituciones con las que colabora. Prueba de ello es que, a finales de 2010, el 60% de la plantilla poseía estudios superiores.

Para alcanzar este alto grado de profesionalización, ha desarrollado programas específicos de capacitación entre el personal del Centro, promoviendo, entre otras medidas, la realización de cursos para la obtención del doctorado e incorporando, en caso necesario, el personal cualificado que aportase mayor valor a los servicios ofrecidos por la asociación.

Otro hecho destacable es que AIMEN creó empleo en 2010 para 30 nuevos profesionales que pasaron a formar parte del equipo investigador del Centro Tecnológico. De estos, el 80% tenían formación superior (doctores, ingenieros e ingenieros técnicos y licenciados). Además, se consolidaron 35 puestos de trabajo. ■

### AIMEN celebra una jornada sobre la figura del Operador Económico Autorizado

Actualmente existen un gran número de iniciativas de seguridad en la cadena de suministro en la Unión Europea, los Estados Unidos y en todo el mundo. La figura del Operador Económico Autorizado se ocupa de las operaciones aduaneras, disfrutando de ventajas en todo el territorio europeo, además de un acceso más sencillo a la aduana, mejoras indirectas y el reconocimiento internacional de su labor.

# AIMEN Noticias

La jornada “Operador Económico Autorizado”, organizada por AIMEN, estuvo dirigida, principalmente, a exportadores, expedidores, almacenistas o depositarios, representantes, transportistas, importadores y fabricantes.

El Centro Tecnológico, en su afán de contribuir al desarrollo y fortalecimiento de la capacidad competitiva de las empresas, celebró esta sesión con el objetivo de difundir esta figura a todas aquellas empresas que en el marco de sus actividades profesionales, efectúan actividades reguladas por la legislación aduanera. Para ello contó con la colaboración de ATOS ORIGIN, la Autoridad Portuaria de Vigo, ACOESPO -Asociación de Empresas Consignatarias y Estibadoras de Buques-, APEF -Asociación Provincial de Empresas Frigoríficas de Pontevedra-, ATEIA -Asociación de Transitarios de la provincia de Pontevedra-, LOGIDIGAL y la Federación de usuarios del Puerto de Vigo. ■

## El Centro Tecnológico AIMEN entra a formar parte de la red de Puntos de Información sobre I+D+i

El Centro Tecnológico AIMEN ha entrado a formar parte de la Red de Puntos de información sobre Financiación de la I+D+I (RED PIDI), que gestiona el Centro de Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI).

La RED PIDI ha sido constituida para ofrecer servicios de información y asesoramiento a empresas y emprendedores sobre las ayudas públicas a la I+D+I que más se adecuen a sus necesidades. El objetivo es facilitar el conocimiento y el acceso a los distintos instrumentos de financiación pública de las actividades de I+D+I, mediante el asesoramiento especializado de los organismos que forman parte de la red.

Como agente de la Red PIDI, AIMEN actuará como punto de información atendiendo aquellas consultas (de nivel local, autonómico, estatal e internacional) realizadas tanto de forma telemática, como telefónica o presencial.

Aquellas personas interesadas en acceder a este servicio gratuito, podrán solicitarlo vía telefónica, a través de los números 986 344 000 o 902 34 74 34, o vía telemática, cumplimentando el formulario electrónico disponible en [www.aimen.es](http://www.aimen.es). Un equipo de técnicos analiza todas las consultas o propuestas de las entidades o emprendedores innovadores, y les asesorarán sobre los mecanismos y programas de financiación más apropiados para cada actuación de I+D+i. ■



## Expertos de grandes empresas y entidades de I+D+i se reúnen en AIMEN para debatir sobre las necesidades de formación en el ámbito de la tecnología láser de aplicación industrial

El Centro Tecnológico AIMEN reunió en julio a un importante grupo de representantes del mundo de la industria y del entorno tecnológico y científico, para la celebración de un panel de

## AIMEN Noticias

expertos con el fin de debatir acerca de planes formativos acordes con los perfiles profesionales demandados a nivel industrial relacionados con la tecnología láser. El panel se enmarca en el Proyecto “Desarrollo de itinerarios formativos sobre tecnologías láser aplicadas a nivel industrial”, liderado por el propio Centro Tecnológico AIMEN, y que cuenta con el apoyo de la Xunta de Galicia a través de la Consellería de Traballo e Benestar. Este panel de expertos tiene como objetivo el diseño de cursos de formación especializada en las distintas ramas de la técnica láser, para profesionalizar al personal industrial en su utilización, y mejorar así la competitividad de diversos sectores, que utilizan cada vez más el láser en sus procesos (corte, soldadura, marcado, limpieza, reparaciones, etc.): automoción, aeronáutico, electrónica, metalmeccánico y energético.

Precisamente, los profesionales de empresas de dichos sectores, como Airbus, Peugeot Citroën, Hydracorte, Gestamp o Errecé Láser, han participado en el evento. También han acudido las empresas y entidades que, junto con AIMEN, figuran entre las más punteras en el desarrollo y aplicación industrial del láser: ROFIN, el Instituto de Ciencias de los Materiales de Aragón (ICMA); el Instituto Tecnológico de Óptica, Color e Imagen de la Comunidad Valenciana (AIDO); el Clúster de Óptica y Fotónica del Sur de Europa (SecPho), o el Grupo Trumpf. Además, el acto ha contado con la presencia de grupos de investigación de la Universidad de Vigo y la Universidad de A Coruña, especializados en tecnologías láser.

### **Especialización más demandada**

En la jornada se presentaron los resultados obtenidos hasta ahora en las primeras fases del Proyecto de AIMEN “Desarrollo de itinerarios formativos sobre tecnologías láser aplicadas a nivel industrial”. Según los datos obtenidos por AIMEN en sus investigaciones, las necesidades formativas detectadas pertenecen a muy diversos ámbitos del uso en las plantas industriales de la tecnología láser: procesos como el corte, la

soldadura y el marcado por láser, los más demandados por las empresas; tipos de generadores láser; máquinas e instalaciones y la seguridad y mantenimiento de los equipos. En este sentido, la industria necesita la preparación de perfiles profesionales a todos los niveles: operarios, técnicos de mantenimiento, jefes de línea, técnicos de diseño e ingenieros láser. ■

### **Investigadores brasileños acuden al Centro Tecnológico AIMEN para mejorar la innovación y la formación de la industria metalmeccánica de Brasil**

El Centro Tecnológico AIMEN, en su compromiso por afianzar la internacionalización y sus proyectos globales de I+D+i, ha comenzado a colaborar con el Instituto Tecnológico de Pernambuco (ITEP), a través de la delegación con la que AIMEN cuenta en Brasil. Para iniciar acciones conjuntas, el presidente-director del ITEP, Frederico Cavalcanti, y una de las integrantes de su equipo investigador, Marcia da Lira, visitaron las instalaciones de AIMEN. Los representantes brasileños fueron recibidos por Fernando Vázquez, presidente de AIMEN; Jesús Lago, director-gerente; y Joaquín Vázquez, director comercial.

En dicha visita, AIMEN e ITEP han acordado la firma de un convenio-marco de colaboración en virtud del cual AIMEN aportará sus equipos y su avanzado know-how en tecnologías de la unión y aplicaciones láser, para cooperar en el desarrollo y profesionalización del sector metalmeccánico brasileño. Para ello, han decidido que las primeras acciones que AIMEN pondrá en marcha en cooperación con el ITEP serán la formación en soldadura e inspección de personal brasileño y la elaboración del diagnóstico y plan estratégico del sector metalmeccánico de Brasil.

# AIMEN Noticias

Está previsto que dichas iniciativas se lleven a cabo durante la segunda mitad de 2011.

Los visitantes brasileños pudieron conocer a fondo todas las instalaciones de AIMEN, el proyecto de nueva construcción del Centro de Aplicaciones Láser, que será el más grande de España, y todos los equipos tecnológicos, algunos de ellos pioneros y únicos a nivel nacional. “Son las capacidades diferenciales de AIMEN las que han llevado a los expertos del ITEP a decantarse por nuestro Centro para desarrollar toda una línea de servicio para el sector metal-mecánico de la región de Pernambuco, en Brasil, prestando servicios tecnológicos de alto valor añadido y realizando actividades de formación y proyectos de investigación colaborativa”, señala Joaquín Vázquez, director comercial de AIMEN.

El Instituto de Tecnología de Pernambuco es un centro de referencia regional en la provisión de soluciones tecnológicas para el sector productivo, centrado en la modernización y el desarrollo sostenible del noreste de Brasil, y que estructura su actividad en distintas áreas estratégicas: tecnología ambiental, tecnología de los alimentos, de los materiales y la construcción, difusión tecnológica, y formación en tecnología. ■

## AIMEN y la UVigo entregan los diplomas a los alumnos de la edición del Máster en Ingeniería de la Soldadura

El Centro Tecnológico AIMEN participó en el acto de entrega de diplomas de la segunda edición del Máster en Ingeniería de la Soldadura, que tuvo lugar en el Salón de Actos de la Escuela de Ingeniería Industrial (EII) de la Universidad de Vigo. Desde el año 2008, AIMEN y la UVigo organizan conjuntamente este máster. En esta edición (2010-2011) el curso de posgrado fue un éxito de

convocatoria, con medio centenar de alumnos matriculados, un 25% más que en su primera edición.

Han sido 40 los alumnos que han recibido el diploma del Máster, lo que indica que este curso cuenta con un 80% de finalización con éxito de sus participantes. El plazo de preinscripción para la tercera edición, que dará comienzo en octubre, está abierto desde principios de julio.



La formación impartida en este Máster en Ingeniería de la Soldadura capacita a sus alumnos para la obtención del Diploma de Ingeniero o Técnico Internacional de Soldadura emitido por CESOL, única entidad nacional autorizada por el Instituto Internacional de Soldadura (IIW) y por la Federación Europea de Soldadura para conceder esta certificación.

En el acto de clausura de los másteres realizados en la Escuela de Industriales, estuvieron presentes el rector de la Universidad de Vigo, Salustiano Mato; el alcalde de la ciudad, Abel Caballero; el director de la EII, Juan Pou; y el presidente de AIMEN, Fernando Vázquez, entre otros. El evento se cerró con la ponencia magistral de Juan Laso, consejero delegado del Grupo T-Solar, compañía gallega líder de la industria fotovoltaica. ■

## AIMEN Noticias

### AIMEN lidera un proyecto europeo de I+D+i sobre tecnología láser para producir células fotovoltaicas más eficientes

El Centro Tecnológico AIMEN coordina un proyecto europeo de I+D+i basado en la tecnología láser, con el objetivo de desarrollar alternativas a las arquitecturas actuales de las células fotovoltaicas, empleando materias primas más baratas (como el silicio UMG) y disminuyendo el desperdicio de material debido a los errores en la fabricación. En este programa participan un consorcio de entidades de España, Francia y Grecia, entre las que se incluye otra empresa gallega, Ferroatlántica, referente en nuestra comunidad en el sector metalúrgico y la producción de silicio.

La iniciativa, conocida como **PhoSil** (*Photovoltaic Cell Architectures based on Advanced Laser Processing of Silicon*), se centra en la producción de células fotovoltaicas (que transforman la energía solar en electricidad) flexibles, de elevada eficiencia y bajo coste, destinadas a sectores como la construcción, que proporcionarán una mejora notable en la cuenta de resultados de la industria renovable europea. Estos nuevos módulos fotovoltaicos se fabricarán con obleas de silicio reutilizadas (desechadas previamente por tener grietas y roturas), y estarán destinados a su integración en estructuras donde se requiera flexibilidad y transparencia, como fachadas y ventanas de inmuebles o medios de transporte. El proyecto PhoSil ha recibido el apoyo de la Xunta de Galicia y los fondos del FEDER y el VII Programa Marco, a través del programa LEAD ERA.

#### Beneficios económicos y medioambientales

Precisamente, entre un 5 y un 8% de las células solares se convierten en chatarra electrónica debido a problemas en el



proceso de fabricación, lo que supone unos 500 millones de euros anuales en pérdidas. Además, por cada tonelada de silicio que se genera, se emiten 1,5 toneladas de CO<sub>2</sub> a la atmósfera. Si se lograra reaprovechar el silicio solar, se podría reducir todavía más el impacto de la huella ecológica de la energía fotovoltaica. PhoSil intentará también reducir en más del 60% el peso del silicio necesario para hacer una célula, gracias a realizarlas mucho más delgadas (por debajo de 80 micras) y con áreas transparentes.

Por si fuera poco, los módulos fabricados a partir de obleas de silicio recicladas, ahorran un 30% de energía en comparación con aquellos que se producen utilizando nuevos materiales. Si las obleas defectuosas se reutilizan en lugar de refundirlas, como se viene haciendo hasta ahora, el proceso productivo ahorraría hasta un 70% de la energía consumida en las operaciones convencionales. Tan sólo un 1% de mejora en la eficiencia supondrá un ahorro económico de 1.000 millones de euros al año en la industria fotovoltaica de todo el mundo. ■

# Centro de Aplicaciones Láser



**aimen**  
CENTRO TECNOLÓGICO

El **Centro Tecnológico AIMEN** ha comenzado las obras para la construcción de su **nuevo Centro de Aplicaciones Láser**.

La obra está promovida por el propio Centro con el apoyo y cofinanciación del **Ministerio de Ciencia e Innovación, la Xunta de Galicia y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional -FEDER-**.



FONDO EUROPEO DE  
DESARROLLO  
REGIONAL  
*"Una manera de hacer Europa"*



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE CIENCIA  
E INNOVACIÓN



XUNTA  
DE GALICIA



**Central y laboratorios**

Relva, 27 A - Torneiros  
E36410 PORRIÑO  
Pontevedra - Spain  
Telf. +34 986 34 40 00  
Fax. +34 986 33 73 02

[aimen@aimen.es](mailto:aimen@aimen.es)

[www.aimen.es](http://www.aimen.es)

**Delegación Ourense**

Parque Tecnológico de Galicia  
E36290 SAN CIBRAO DAS VIÑAS  
Ourense  
Tel. +34 988 548 240  
Fax. +34 988 548 243

**Delegación Santiago de Compostela**

Campus Universitario Sur  
Edificio Feuga - D-3  
Rúa Lope Gómez de Marzoa  
E15705 SANTIAGO DE COMPOSTELA  
A Coruña  
Telf./Fax +34 981 525 503

**Delegación A Coruña**

Polígono de Pocomaco  
Parcela D-22 - Oficina 20  
E15190 A CORUÑA  
A Coruña  
Móvil +34 617 395 153

**Delegación Madrid**

Avda. del General Perón, 32, 8º H  
E28020 MADRID  
Madrid  
Telf1. +34 687 448 915  
Telf2. +34 671 640 060

**Delegación Brasil**

Recife (Pernambuco)  
Móvil (+55) 81 9613 5615