

Número 16 - 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 aitoDETEC ing

## Actualidad I+D+i

Proyectos Europeos

## Tecnología e Innovación

Proyecto ORBITAL

## AIMEN Noticias

## Índice

Editorial .....	3
Lugar del Asociado	
Entrevista a D. Juan Manuel Murillo Zapatero, director técnico de aitoDETEC ing .....	4
Actualidad I+D+i	
AIMEN apuesta fuerte por la investigación y el desarrollo tecnológico a nivel europeo .....	9
Tecnología e Innovación	
Proyecto ORBITAL .....	11
AIMEN Noticias	
Más de un centenar de expertos de toda Europa dieron a conocer los últimos avances en tecnología láser en las VIII Jornadas de Procesado de Materiales de AIMEN .....	13
XESGALICIA e IGAPE presentan en el Centro Tecnológico AIMEN sus líneas para financiar proyectos de innovación de pymes gallegas .....	14
El Centro Tecnológico AIMEN muestra las nuevas aplicaciones industriales de la soldadura por fricción, la más puntera tecnología de unión .....	15
AIMEN pone al día a más de 80 empresas en la nueva normativa europea de Mercado CE para estructuras metálicas .....	16
El Centro Tecnológico AIMEN acoge la presentación en Galicia de la Plataforma Tecnológica Ferroviaria Española.....	17
AIMEN diseña un innovador dispositivo de fabricación de piezas con múltiples aplicaciones en diferentes sectores industriales .....	18

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

El Boletín Tecnológico de AIMEN, que alcanza ya su número 16, ha querido destacar en esta ocasión la proyección internacional del Centro. En los últimos años, la participación, y muchas veces liderazgo, del Centro Tecnológico AIMEN en iniciativas europeas de I+D+i, junto a otras entidades investigadoras de referencia y compañías destacadas en sus sectores, no ha hecho más que crecer.

Así lo confirman los datos publicados en el reportaje de Actualidad, que indica que AIMEN ha coordinado 58 propuestas internacionales de I+D+i hasta 2012, 43 de ellas dentro del VII Programa Marco de la UE, esfuerzo que aportará aproximadamente un retorno económico de 3,5 millones de euros.

Uno de los proyectos importantes en el ámbito de la Unión Europea es ORBITAL, que se desgrana en la sección de Tecnología e Innovación, dirigido por AIMEN y centrado en el desarrollo de un cabezal de soldadura láser orbital para uniones tubo-placa. Con trabajos de esta trascendencia, AIMEN consolida su trayectoria de

gestión de proyectos colaborativos de investigación, en la medida en que amplía geográficamente sus servicios, genera tecnología láser propia y se pone al frente de otros centros y empresas reconocidos a nivel internacional.

Por otra parte, en el Lugar del Asociado, la entrevista en profundidad se dedica esta vez a la firma de ingeniería y servicios tecnológicos aitoDETEC, perteneciente a la compañía COTERENA, junto a la que realiza la gestión integral, mantenimiento y reparación de motores y maquinaria de distintos sectores, como el naval, el eólico o las obras públicas. Son las tareas de desarrollo de tecnología e innovación que llevan a cabo este tipo de empresas, y para las que AIMEN pone a su disposición todo su know-how y puntero equipamiento; las que aportan valor añadido y consiguen el aumento de la competitividad de la industria.

Esperando que el contenido le resulte de interés, le saluda cordialmente

Jesús Lago  
Director Gerente



A close-up photograph of a technician with dark hair and a beard, wearing a grey shirt, focused on a task. He is holding a black handheld diagnostic device with a small screen and several buttons. The device is connected to a complex industrial machine with various pipes, valves, and a large motor. The technician's right hand is on the device, while his left hand is near a cable connected to the machinery. The background shows more of the industrial equipment in a workshop or factory setting.

*“aitoDETEC es una empresa de servicios de ingeniería caracterizada por una importante actividad en investigación, pero más que englobarse dentro de la nomenclatura I+D, el concepto que se ajusta más a sus tareas es el de T+i (Tecnología e Innovación)”*

# Lugar del Asociado aitoDETEC ing

Entrevista a D. Juan Manuel Murillo Zapatero  
Director Técnico de aitoDETEC ing

“aitoDETEC ing” es una firma de servicios de ingeniería que trabaja en colaboración directa con la compañía COTERENA para abarcar la gestión, mantenimiento, reparación y puesta a punto en distintos sectores industriales: naval, eólico, cogeneración, ferroviario y obra pública, entre otros. Además de ofrecer el asesoramiento y la experiencia tecnológica desde su oficina técnica, para motores y maquinaria de diferentes tipos, realiza junto con COTERENA proyectos de I+D+i con universidades, instituciones públicas y centros tecnológicos.

La estrategia de “aitoDETEC ing” y COTERENA consiste en aportar valor añadido como grupo empresarial, desarrollando y aplicando las nuevas tecnologías al sector de la reparación, mantenimiento y la prevención mecánica, tanto en su vertiente naval como terrestre. La empresa está capacitada, además, para la realización de peritajes industriales, principalmente en el sector naval.

**P.- ¿Cuál podría ser la definición de su área de actividad?**

Principalmente, “aitoDETEC ing” es una empresa de servicios de ingeniería que en los últimos años se ha caracterizado por una importante actividad en investigación. Más que englobarnos dentro de la nomenclatura de I+D, nosotros nos sentimos más cómodos dentro del concepto de Tecnología e Innovación (T+i).

Nuestra experiencia, principalmente en el sector naval, así

como el tándem formado por aitoDETEC-COTERENA, han propiciado el desarrollo tanto de proyectos de automatización como de modificación y actualizaciones de motores, reductoras o equipos de paso variable, hasta colaboraciones con las Oficinas Técnicas de los astilleros, así como la planificación de sistemas de propulsión.

**P.- Las siglas que definen la actividad de “aitoDETEC ing” y COTERENA, T+i (Tecnología + innovación), forman un epígrafe amplio en el que se puede incluir una gran variedad de prestaciones. ¿Qué servicios concretos para los clientes ofrece su catálogo?**

Principalmente, participamos en el diseño de adaptación de nuevos componentes en motores en servicio, tanto para mejora como para sustitución de partes obsoletas o problemáticas en su funcionamiento.

También llevamos años trabajando en la transformación para quemar combustibles pesados de baja viscosidad, en base a modificaciones asumibles con ahorros adecuados, tanto en implantación y mantenimiento, como en costes de combustible.

En cuanto al ámbito de T+i, desarrollamos tecnologías para el control y medición de los parámetros de funcionamiento en maquinaria motriz, y buscamos soluciones siempre desde la perspectiva de eficiencia funcional y de la reducción del impacto ambiental.

Nuestros estudios de procesos para mediciones e inspecciones visuales del estado de las máquinas en tiempo real, nos permiten controlar al detalle los análisis de eficiencia y el grado de deterioro de sus componentes, a nivel de maquinaria específica y conjuntos estructurales.



**P.- Uno de sus departamentos es el de Monitorización y Análisis de Comportamiento de equipos tecnológicos, orientado a prevenir y detectar cualquier problema en su funcionamiento. ¿Cuáles son los parámetros y dispositivos que más interesa medir?**

Dentro de nuestra estrategia de Monitorización y Análisis de comportamiento, el equipo formado por “aitoDETEC ing” y COTERENA está capacitado para realizar análisis de:

- Eficiencia interna (la potencia consumida y la entregada): nuestros trabajos parten del conocimiento adquirido por los distintos estudios realizados con telemetría extensiométrica, tacómetros y analizadores de diagramas de presiones en cámara de combustión.
- Consumo de combustible y parámetros de funcionamiento, incluida la transmisión formada por reductores, líneas de ejes, hélices (paso variable) y timones.
- Estudios de impacto ambiental por gases de escape (Verificación NOx y SOx –Certificados homologados por RINA, según Código MARPOL), capaces de permitir la determinación de la contaminación específica.
- Monitorización de parámetros externos que nos puedan relacionar el funcionamiento de la máquina en su entorno de trabajo, vía GPS, giroscopios, etc.
- Capacidad de tracción o empuje del buque, para relacionarla con la eficiencia del conjunto, así como determinar su influencia en la alineación de la transmisión por medición de flexión en marcha.
- Nivel y espectro de vibraciones en cualquiera de los elementos del sistema, utilizando múltiples sensores tri-axiales para su localización.
- Sistemas de endoscopia para verificar o confirmar el estado

de componentes internas sin desmontajes, que además permiten contar con históricos de evolución de estos en el tiempo.

**P.- La capacidad técnica de su equipo permite el análisis in situ y en tiempo real de cualquier sistema. ¿Cómo se lleva a cabo este proceso?**

En colaboración con COTERENA, se procede a un análisis pormenorizado del problema, estableciendo los parámetros a considerar para cada caso específico, adecuando el perfil informático del ensayo y los sensores necesarios para la medición en tiempo real del conjunto de valores y su interrelación.

Según nuestra filosofía de trabajo, nuestros ensayos e informes cuentan con la participación de las entidades de clasificación necesarias o de agentes cualificados externos para certificar las mediciones, procediendo a su implementación sobre la máquina a considerar. Una vez obtenidos los datos de lectura, se valoran y emiten los correspondientes informes de forma directa o en colaboración con entes externos, como la Universidad de Vigo.

Al contar con herramientas de desarrollo propio, todo su control y seguimiento de calibración lo realizamos bajo la supervisión del Centro Tecnológico AIMEN.

**P.- Su labor también es clave para el respeto medioambiental, ya que el control de las emisiones contaminantes también es una de sus funciones destacadas...**

Actualmente, el control sobre el impacto ambiental y el nivel de emisiones de gases han provocado la aparición de leyes y normativas que regulan los límites de determinadas emisiones industriales. “aitoDETEC ing” y COTERENA realizan controles e informes de desarrollo propio sobre la combustión para la maquinaria térmica (sin importar el sector industrial específico), para concretar el cumplimiento de la normativa MARPOL. Esas determinaciones de la buena o mala eficiencia de emisiones

***“El Centro Tecnológico AIMEN nos aporta su gran conocimiento acerca de los materiales y el sistema de metrología, garantizando el mantenimiento y calibración de nuestros equipos de control, así como la selección de opciones al diseñar nuestros bancos de pruebas”***

con efecto invernadero también nos permiten poder reajustar o reacondicionar componentes que representan mejoras de eficiencia energética.

Existen dos vías principales para mejorar la eficiencia energética y el control de la emisión de gases. Por un lado, el control de NOx posibilita la optimización del funcionamiento mecánico del equipo; por otro, el control de SOx nos indica la calidad de los combustibles como herramienta para determinar nuestra capacidad de contaminación atmosférica.

Nuestra experiencia nos ha llevado a la colaboración directa con dos grandes grupos internacionales de suministro de equipos, Proventia (NOx) y Alfa Laval (SOx), para la corrección de los agentes emitidos al entorno.

**P.- Es muy llamativa otra de sus tareas de inspección, la endoscopia industrial. ¿En qué consiste exactamente?**

La endoscopia industrial es una herramienta que permite inspeccionar componentes de difícil acceso sin necesidad de desmontarlos, lo que facilita las labores de mantenimiento predictivo y permite recopilar ficheros históricos de evolución del estado de los componentes de forma objetiva y comparable, adecuando los plazos de desmontajes a la evolución de los mismos, evitando desmontajes antes de tiempo, o adelantando operaciones en base a la información obtenida. Tratamos así de evitar los mantenimientos correctivos (averías) y preventivos (estadística media), evolucionando hacia los sistemas predictivos y proactivos.





**P.- ¿Cuál es la importancia de los profesionales de “aitoDETEC ing” para la actividad de COTERENA, el grupo al que pertenece?**

La procedencia del pull tecnológico, de la extinta fábrica de motores Barreras lic. DEUTZ y posterior DEUTZ España, le permite contar con un bagaje técnico muy importante. En el caso de “aitoDETEC ing”, que complementa y soporta tecnológicamente a COTERENA, tiene origen en las dos extintas Talleres BALIÑO y Barreras lic. DEUTZ, que garantizan a esta última un prestigio considerable dentro de la actividad fundamental de reparaciones mecánicas, tanto en el sector marino, como el terrestre o el eólico.

**P.- “aitoDETEC ing” y COTERENA se caracterizan por su filosofía de trabajo, que se apoya en cuatro pilares básicos: la reparación correctiva, y los mantenimientos preventivos, predictivos y proactivos.**

Esta simbiosis complementaria dentro del grupo COTERENA – “aitoDETEC ing” posibilita actuar, además del clásico mantenimiento CORRECTIVO (después de averiado), en los de tipo PREVENTIVO, donde se trabaja con las bases estadísticas de ocurrencias históricas propias o de los fabricantes. En los sistemas PREDICTIVOS contamos con la creación e implementación de nuevas herramientas informáticas de desarrollo propio, y con la toma de datos en tiempo real, podemos conocer el estado de las máquinas y los plazos más óptimos para su reparación o mantenimiento.

En las técnicas PROACTIVAS, las herramientas de toma de datos en tiempo real, además de las medidas predictivas, sirven para almacenar información para analizar, conocer el verdadero origen de la avería y estudiar la posible modificación o adaptación que mejore los resultados de explotación.

**P.- El desarrollo tecnológico y la mejora de los procesos industriales es la base del modelo de negocio de “aitoDETEC**

**ing” y COTERENA. En este sentido, también cooperan con centros tecnológicos como AIMEN. ¿Qué valor añadido les aporta esta relación?**

El gran conocimiento del Centro Tecnológico AIMEN acerca de los materiales y el sistema de metrología, nos garantiza el mantenimiento y calibración de nuestros equipos de control, así como la selección de opciones al diseñar nuestros bancos de pruebas para el control de nuestros sistemas de medición (banco de células de carga, torsión, flexión y compresión, así como de los diferentes sensores empleados en las mediciones in situ), que deben cumplir con las exigencias de las diferentes normativas de aseguramiento de la calidad.

**P.- De los proyectos cooperativos de Tecnología e Innovación que han llevado a cabo hasta ahora, ¿cuáles resaltaría?**

La aplicación del procedimiento de verificación de NOx a bordo, nos ha exigido el desarrollo de una serie de herramientas específicas y sistemas de programación que nos han proporcionado un importante know how, tanto en el estudio y reducción de NOx, como en los procesos de monitorización en tiempo real.

Actualmente, estamos también inmersos en el proyecto NES de trigeneración portátil, como un reto muy interesante para la generación de energía con un notable grado de eficiencia.

**P.- “aitoDETEC ing” y COTERENA son empresas con vocación internacional. ¿En qué países están presentes en la actualidad?**

Hoy en día, y gracias a nuestra capacidad de actuación en la reparación naval allí donde ocurra la actuación, somos capaces de desplazar medios, tanto técnicos como de maquinaria, a cualquier lugar del globo. ■

## Actualidad I+D+i Proyectos Europeos

### AIMEN apuesta fuerte por la investigación y el desarrollo tecnológico a nivel europeo

Dotado con un presupuesto de 50.521 millones de euros para el periodo 2007-2013, el VII Programa Marco es el principal instrumento de financiación de I+D+i del que dispone la Unión Europea en la actualidad. Durante sus primeros 4 años, el 7PM 2007-2013 de I+D ha supuesto para España un retorno de 1.325,7 millones de euros, y comporta una enorme importancia para nuestro país, no sólo por el volumen de recursos disponibles, sino también por los beneficios intangibles, como el acceso al conocimiento y el valor añadido que aporta a los centros investigadores la cooperación con socios excelentes de la Unión.

Consciente de ello, AIMEN ha ido aumentando progresivamente su esfuerzo de participación en las convocatorias europeas durante los últimos años y, en general, por sacar adelante proyectos en colaboración con otras entidades de investigación y empresas a nivel nacional e internacional, con el objetivo de desarrollar tecnología propia y todo tipo de avances ventajosos para el progreso de la industria de su entorno. Hasta enero de 2012, AIMEN ha liderado 58 propuestas internacionales de I+D+i, 43 de ellas pertenecientes al Programa Marco. En total, el retorno económico estimado de las acciones presentadas asciende a 3,5 millones de euros.

En la actualidad, AIMEN tiene concedidas subvenciones para la ejecución de 16 proyectos en diferentes planes de la UE, además de estar inmerso en la negociación de dos iniciativas más. Dentro del 7PM, su participación ha sido especialmente activa en la línea conocida como "R4SME", de investigación para el beneficio de las pymes, con la solicitud de más de 30 iniciativas. También ha presentado actuaciones a otro de los campos del Programa Marco, el "RFCS", de investigación para el carbón y el acero.

### Amplia variedad de investigaciones

Los proyectos europeos que el Centro Tecnológico AIMEN está desarrollando en estos momentos muestran una gran variedad de objetos de investigación. En primer lugar, la aplicación de la tecnología láser, en la que la entidad es un referente, tiene una presencia notable en tres de los proyectos en curso más

destacados: ORBITAL (ver sección "Tecnología e Innovación"), PHOSIL y REPTILE. Estos dos últimos abarcan además el ámbito de las energías renovables, ocupándose de la mejora de los módulos fotovoltaicos.

La finalidad de **PHOSIL** ("Photovoltaic Cell Architectures based on Advanced Laser Processing of Silicon") es 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. 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. La creación de este innovador modelo de célula no sería viable sin la utilización de equipos láser, ya que es esta tecnología la que consigue una flexibilidad más elevada de las células de silicio. Esta acción 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 2010.

Por su parte, **REPTILE** ("Repairing of Photovoltaic Wafers and Solar Cells by Laser Enabled Silicon Processing"), se dedica al desarrollo de un dispositivo láser destinado a la reparación de células fotovoltaicas dañadas durante su proceso de fabricación, para producir con ellas nuevos módulos fotovoltaicos, de características mejoradas y con formatos personalizados. La iniciativa que AIMEN lidera, que también ha recibido el apoyo del 7PM, cuenta con socios procedentes de distintos países: ISC Konstanz, un centro alemán puntero en investigación sobre energía solar; y tres firmas del sector fotovoltaico; SOLARTEC (checa), INGEESEA (española) y ENOPSYS (griega).

**MATCH** ("Monoblock acetabular cup with trabecular-like coating") es un ejemplo de la diversidad de los proyectos europeos de I+D+i en los que AIMEN toma parte, esta vez dedicado al sector sanitario y centrado en resolver la reciente necesidad surgida en el mercado de nuevos diseños en componentes ortopédicos para prótesis de cadera. La idea es desarrollar prototipos capaces de acelerar la integración ósea, evitando en los pacientes problemas

## Actualidad I+D+i Proyectos Europeos

de rechazo de la pieza debidos a partículas de desgaste, además de mejorar la movilidad e impedir el daño en los huesos. También dispone de la financiación de la Unión Europea a través de la convocatoria de 2011 del 7PM, con 1,1 millones de euros y una duración de 2 años desde octubre de 2011, cuando se inició la investigación. Entre los socios participantes se encuentran, junto a AIMEN, la Universidad Politécnica de Torino, la Universidad Politécnica de Cataluña, el Centro de Innovación de Islandia, las pymes Exemplar y FAME-MED y la compañía GTS.

Otro campo tratado por AIMEN es el de la óptica, con la iniciativa **CREEPIMAGE** ("Development of a long term creep monitoring image based technique"), dirigida a la creación de un sistema óptico no invasivo, de medición de campos de deformaciones, capaz de funcionar en centrales eléctricas con temperaturas que alcanzan los 600 ° C. Las tareas comenzaron en septiembre del año pasado, y se prolongarán hasta cumplir los dos años. CREEPIMAGE también está subvencionado con un millón de euros por la convocatoria de 2011 del 7PM, y en él participa AIMEN y 4 entidades más, coordinadas por The Welding Institute (Gran Bretaña): la pyme rumana PRO-OPTICA, la empresa turca de ensayos no destructivos Integrity NDT, la firma alemana Dante Dynamics, fabricante líder de dispositivos ópticos profesionales y la consultora tecnológica griega iKNOWHOW INFORMATICS.

### Dilatada experiencia europea mejorando metales

La investigación metalúrgica es una de las líneas principales de trabajo del Centro Tecnológico AIMEN, lo que se refleja también en los proyectos europeos en los que participa. En este ámbito, destaca **EXTRUSIONIC** ("New Cryogenic-based thermochemical treatments for production of high-performance"), para la implementación de nuevas secuencias combinadas de tratamiento (principalmente el criogénico) y recubrimiento de matrices de extrusión de aluminio, encaminadas al aumento de la durabilidad y vida útil de este material. Busca disminuir el tiempo empleado en la sustitución y mantenimiento de matrices de extrusión, la reducción de los costes de fabricación de las mismas y el aumento de la calidad de la superficie de los productos extruidos del sector de la construcción o la automoción.

Un consorcio de 5 entidades están llevando a cabo **EXTRUSIONIC**: además de AIMEN, está el Departamento de Ingeniería de Materiales de la Universidad de Trento (Italia); VACUUM, pyme italiana especializada en tratamientos de vacío; el Instituto Israelí de los Metales (TECHNION); y la empresa turca de extrusión ONAT-ONAT Perfil. La iniciativa, que cuenta con un presupuesto de 800.000 euros, está cofinanciada por la UE y la Xunta de Galicia a través del Programa ERA-NET MATERIA+, en su convocatoria de 2009.

En el campo de los metales, también se encuentra **CO-PATCH** ("Composite Patch Repair for Marine and Civil Engineering Infrastructure Applications"), proyecto perteneciente a la convocatoria de 2008 del 7PM, que cuenta con una financiación de 3,5 millones de euros e integra a 15 socios de Noruega (Universidad de Ciencia y Tecnología, Umoie Mandal AS), Gran Bretaña (University of Surrey, The Welding Institute, la Asociación de Astilleros del Reino Unido), Portugal (Instituto de Soldadura e Qualidade, Estaleiros Navais de Peniche), Grecia (Hellenic Register of Shipping), Francia (Mettler), Croacia (AS2CON), Bélgica (Bureau Veritas) y España (AIMEN, Francisco Cardama S.A.). Su finalidad es demostrar la efectividad de la reparación de estructuras de acero con parches de composite, un novedoso método de arreglo y refuerzo de grandes estructuras metálicas, con aplicación en la construcción de barcos y de puentes de ambiente marino.

Por último, en relación al sector metalúrgico, AIMEN está inmerso en **LPROLLOCOAT** ("Increased abrasive wear and thermal fatigue resistance of Long Product work rolls by application of novel coating technologies"), financiado por la Unión Europea a través del Programa RFCS (Research for Coal and Steel), con un presupuesto de 1,5 millones de euros. Pretende mejorar la vida útil de los cilindros de laminación en caliente de producto largo, mediante la aplicación de recubrimientos resistentes al desgaste abrasivo y al agrietamiento superficial por fatiga térmica. En esta ocasión, son 5 las organizaciones que acompañan al Centro de O Porriño: CRM (Bélgica), Arcelor Mittal (Luxemburgo); Tata Steel (UK), Gerdau-Sidenor (España), el Instituto para la Investigación Aplicada (BFI) de la Asociación Técnica de la industria alemana del acero y Teer Coatings Ltd. ■

# Tecnología e Innovación

## Proyecto Orbital

### AIMEN lidera un proyecto europeo de I+D+i en el que se desarrolla un cabezal de soldadura láser orbital para uniones tubo-placa

El Centro Tecnológico AIMEN lidera un proyecto de investigación financiado por la Unión Europea, dentro del VII Programa Marco (Seven Framework Programme FPVII/2077-2013, Grant Agreement nº262455), denominado ORBITAL (*Design, development and evaluation of an orbital laser welding head*), cuyo fin es el desarrollo de un cabezal de soldadura láser en el que el haz describe una trayectoria orbital respecto a un eje central, manteniendo el cabezal fijo sobre la pieza de trabajo. La iniciativa ha sido impulsada por un consorcio de empresas procedentes de Alemania (PRECITEC, SILLOPTICS), Francia (CMF) y España, entre las que se encuentran, además de ENSA (Equipos Nucleares S.A.), dos empresas gallegas, PRECISGAL e INTEGASA.

El desarrollo del cabezal de soldadura láser ORBITAL constituye un innovador dispositivo diseñado particularmente para la soldadura de uniones tubo-placa en la fabricación de intercambiadores de calor tubulares. Dentro del proceso productivo de estos equipos, la soldadura de uniones tubo-placa constituye una parte significativa del proceso, dado el elevado número de uniones a realizar, puesto que en algunos casos los intercambiadores de calor tubulares pueden contener hasta 16.000 tubos.

#### Beneficios para el tejido empresarial

Los resultados de este trabajo de I+D+i beneficiarán especialmente a las empresas cuya actividad está directamente relacionada con la fabricación de estos equipos, como por ejemplo INTEGASA, así como a aquellos sectores industriales en los que se emplean los intercambiadores de calor, entre los que se encuentran el sector naval, la industria de producción de energía, el sector de refrigeración y climatización, la industria química y petroquímica o las refinerías de petróleo.

Por otra parte, las empresas que forman parte del consorcio



se beneficiarán a su vez de los progresos conseguidos por el proyecto ORBITAL, así como de la futura comercialización del producto resultante, como es el caso de PRECISGAL, dedicada a la producción de sistemas de alta precisión.

#### Ejecución técnica

En la ejecución de ORBITAL se están desarrollando diferentes aspectos técnicos, llevados a cabo por distintos centros de investigación de referencia en Europa. El Centro Tecnológico AIMEN se encarga del diseño mecánico, que permitirá posicionar el láser sobre la pieza de trabajo. Por su parte, el instituto alemán IWS-Fraunhofer se hace cargo del diseño óptico del cabezal, y el laboratorio italiano de investigación industrial LABOR se centra en la implementación de un control capaz de supervisar los diferentes parámetros del cabezal de soldeo y de toda la instalación de láser.

Para alcanzar el objetivo final del proyecto, inicialmente se ha especificado el rango de posibles aplicaciones del cabezal de soldadura láser orbital, así como los requisitos que debe cumplir el diseño final del mismo: de operatividad (diámetro y espesor de los tubos, accesibilidad, de soldeo), ópticos y mecánicos, de control y de seguridad.

#### Primeros resultados

El trabajo llevado a cabo dentro de las distintas actividades del proyecto ha permitido alcanzar el primer objetivo, que consiste en el diseño opto-mecánico del cabezal de soldadura láser orbital.

# Tecnología e Innovación

## Proyecto Orbital

Actualmente, se está trabajando en la implementación del sistema de control, que posibilitará la modificación de los parámetros de soldeo, así como controlar el sistema de posicionamiento y el sistema de seguridad.

Por otra parte, se están mecanizando determinados componentes mecánicos del sistema definitivo, con el fin de determinar si cumplen las tolerancias exigidas y construir un prototipo que se validará a nivel experimental en el laboratorio de IWS-Fraunhofer. Posteriormente, en el Centro Tecnológico AIMEN se realizarán pruebas de soldeo en demostradores de la aplicación resultante, con la finalidad de realizar una pre-validación industrial del sistema ORBITAL.

Con su participación como coordinador en el proyecto ORBITAL, AIMEN consolida su liderazgo tecnológico, en la medida en que consigue una mayor diversificación geográfica de sus servicios, diseña un sistema propio para el procesado de materiales con láser, colabora con centros y empresas reconocidos a nivel internacional y amplía su trayectoria en gestión de proyectos de investigación europeos.

### Ahorro de tiempo y costes

El nuevo dispositivo de soldeo láser orbital desarrollado en este proyecto facilita el acople a un sistema de posicionamiento robotizado, lo que permitirá automatizar el proceso de soldeo de uniones tubo-placa. Por otra parte, el soldeo por láser aumenta la velocidad de la operación, minimizando el aporte térmico a la pieza, lo que reduce los problemas de deformación. La elevada focalización de energía del proceso de soldadura láser permite realizar cordones muy estrechos con la profundidad de penetración requerida.

En el caso de las uniones tubo-placa, en las que la mayoría de las aplicaciones el espesor de los tubos está comprendido entre 1 y 3mm, el proceso de soldadura láser evitará la fusión total del tubo. Con ello, se podrán reducir las tareas de re-trabajo posteriores y disminuir así los costes asociados al mantenimiento y la reparación de las piezas soldadas.

La introducción de la soldadura láser en la fabricación de intercambiadores de calor, supondrá entonces una clara mejora del proceso productivo, alcanzando una significativa disminución del tiempo de producción. Se estima que se puede alcanzar una velocidad de soldeo hasta 10 veces superior respecto al proceso de soldadura convencional de TIG orbital. Este logro es determinante, ya que, debido al gran número de soldaduras que es preciso realizar en este tipo de operaciones, el tiempo de cada una de ellas influye directamente en el proceso productivo de las empresas del sector. Una disminución significativa del tiempo de soldeo reduce los costes de producción de las piezas y aumenta la productividad de cada compañía.

Asimismo, el diseño del cabezal de soldadura láser orbital mantiene el concepto de fijación del cabezal a la pieza, empleado con el sistema de soldeo TIG orbital. De este modo, se evitarán los problemas de vibraciones que puedan afectar al proceso de soldeo láser, ya que una gran parte de la producción de intercambiadores de calor tiene lugar en grandes naves, donde son muy comunes las vibraciones generadas por las operaciones de producción o la manipulación de las piezas.

El sistema de soldadura láser desarrollado en este proyecto ofrece, por tanto, numerosas ventajas respecto a los sistemas convencionales, aportando múltiples ventajas a las empresas del sector metal-mecánico, con gran implantación en Galicia y el resto de Europa. ■



# AIMEN Noticias



## Más de un centenar de expertos de toda Europa presentaron los últimos avances en tecnología láser en las VIII Jornadas de Procesado de Materiales de AIMEN

El Centro Tecnológico AIMEN reunió a más de un centenar de expertos, en el Club Financiero de Vigo, en la VIII edición de las Jornadas de Procesado de Materiales con Tecnología Láser que, durante los días 16 y 17 de noviembre de 2011, convirtió a Galicia en el punto de referencia europea sobre la I+D+i de sistemas láser aplicados a nivel industrial, al reunir por primera vez a los mejores investigadores de todo el continente en este ámbito.

En el encuentro se presentaron los últimos avances en fuentes y sistemas láser utilizados en la industria: láseres de fibra, disco y CO<sub>2</sub>; máquinas especiales de láser, micro-procesado de superficies por láser y procesado en 3D, etc. Los participantes expusieron los modos de utilización y las ventajas del uso del láser en las diferentes tareas de producción (soldadura, corte, modificaciones estéticas, pulido, limpieza, moldeado, etc.) en distintos sectores, como la automoción, la construcción naval, la electrónica, la nanotecnología, el textil, el metalmecánico o las energías renovables.

Las compañías más destacadas a nivel global en el diseño y fabricación de maquinaria y soluciones láser para la industria fueron las encargadas de relatar las últimas innovaciones, como Prima Power, que está entre las cuatro mayores firmas de maquinaria láser y de chapa metálica; Rofin, con más de 38.000 fuentes láser instaladas en 40 países distintos, o Trumpf, con 9.000 empleados en todo el mundo.

Además, firmas como Peugeot Citroën, Gestamp Automoción, Hydracorte o Talleres Mecanizados Comas (TMC), explicaron su experiencia y los beneficios detectados en la aplicación del láser. Por ejemplo, la planta de PSA Peugeot Citroën en Vigo utiliza actualmente la tecnología láser en la soldadura de la chapa de los laterales de los automóviles, consiguiendo piezas de mayor calidad y con mejor resistencia al choque.

De hecho, la automoción es uno de los campos que más ha avanzado en la utilización de este tipo de sistemas, como se pudo comprobar en el transcurso de las ponencias, en las que se nombró la aplicación del láser en Ford para la fabricación de los techos de los vehículos, o la soldadura de aluminio con láser por parte de Audi, por ejemplo, en la producción del modelo A6. Pero son muy variadas las tareas que se pueden realizar con láser en otros sectores: el desarrollo de piezas electrónicas o dispositivos médicos como stents, la optimización del comportamiento hidrodinámico y la limpieza de los materiales en la reparación de barcos, la mejora de la lubricación en la fabricación de herramientas, la producción de células fotovoltaicas para paneles solares, etc.

La aportación científica corrió a cargo de instituciones destacadas en la I+D+i de la tecnología láser para procesar materiales, lideradas por el Centro Tecnológico AIMEN, referente en España y Europa en la investigación en las tecnologías láser y de unión. Entre ellas, se encuentran la Universidad Tecnológica de Lulea (Suecia), Alphanov - Centro Tecnológico de Óptica y Láser (Francia), el Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas del CSIC (CENIM - Madrid) o AIDO (Valencia), entre otros. ■

## AIMEN Noticias



### XESGALICIA e IGAPE presentan en el Centro Tecnológico AIMEN sus líneas para financiar proyectos de innovación de pymes gallegas

El Centro Tecnológico AIMEN, en su compromiso de divulgación y fomento de la I+D+i aplicada al tejido empresarial, acogió el 21 de diciembre de 2011 y el 21 de marzo de 2012, el evento “Desayuno con la Innovación”, organizado en colaboración con XESGALICIA, la sociedad gestora de entidades de capital riesgo de la Xunta de Galicia. El objetivo de esta actividad fue dar a conocer a directivos de pymes procedentes de distintos sectores, las líneas de financiación que la propia XESGALICIA ofrece a las firmas gallegas para llevar a cabo sus inversiones relacionadas con la innovación, el desarrollo tecnológico o cualquier otra actuación estratégica de mejora empresarial. Este “Desayuno con la Innovación” se enmarca en la misión del Centro Tecnológico AIMEN de fomentar la mejora de la competitividad de sus más de 600 empresas cliente a través de la innovación.

El director general de XESGALICIA, Juan Manuel Cividanes, fue el encargado de desgranar los distintos fondos de los que pueden disponer los empresarios interesados en innovar. Además, este desayuno contó, en la sesión de diciembre, con la presencia

del anterior responsable de dicho organismo, Javier Aguilera, que actualmente está al frente del Instituto Gallego de Promoción Económica – IGAPE, y que expuso también sus líneas de apoyo a la inversión. En el desayuno celebrado en marzo de 2012, fue el responsable de Galicia@World, como se conoce al Área de Internacionalización, Juan Feijoo Casanova, el representante que acudió por parte del IGAPE. Por parte del Centro Tecnológico AIMEN, su director, Jesús Lago, ejerció como anfitrión del encuentro, y estuvo acompañado por su presidente, Fernando Vázquez, en el encuentro del 21 de marzo.

Entre las líneas de financiación presentadas, una de las más destacadas es XES-INNOVA, dotada con un presupuesto ampliable de 1,65 millones de euros, que tiene como finalidad conceder préstamos participativos o suscribir participaciones en capital riesgo, por cuantías comprendidas entre 60.000 y 200.000 euros. El destino de estas ayudas es apoyar inversiones para iniciativas innovadoras de compañías pertenecientes a ámbitos como las telecomunicaciones, la biotecnología, las energías renovables o el medio ambiente. Otra de las líneas presentadas fue el Fondo Tecnológico i2C, de capital riesgo, puesto en marcha recientemente por la Consellería de Economía e Industria, dotado con 20 millones de euros. ■

# AIMEN Noticias

## El Centro Tecnológico AIMEN muestra las nuevas aplicaciones industriales de la soldadura por fricción, la más puntera tecnología de unión

El Centro Tecnológico gallego AIMEN celebró el 1 de febrero de 2012, en su sede de O Porriño, la "I Jornada Ibérica de aplicación industrial de la técnica Friction Stir Welding", que abordó los últimos avances de la tecnología de soldadura por fricción, para su utilización en los procesos industriales.

Este método, conocido como Friction Stir Welding (FSW), es la última técnica de unión desarrollada, patentada en los años 90 por el prestigioso centro británico The Welding Institute (TWI). Su principal ventaja frente a otros sistemas de soldadura más convencionales, como el de fusión, es que permite realizar la unión de los materiales en estado sólido, sin llegar a fundirlos, provocando menos deformaciones, e incluso permite mejorar las propiedades mecánicas propias de la materia base.

El desarrollo de la tecnología FSW y su capacidad de trabajar con una amplia variedad de aleaciones metálicas, desde el aluminio al acero, han hecho proliferar su uso por parte de diversos sectores, tales como el aeronáutico, el ferroviario, el naval o la automoción. De hecho, esta sencilla y eficaz técnica enseguida llamó la atención de países de gran tradición tecnológica, como Alemania, EE.UU. o Japón, donde está muy implantada en las grandes multinacionales de referencia en el mundo del automóvil, como Mazda.

Entre las compañías asistentes a la jornada organizada por AIMEN, se encontró la división española de Boeing, firma



aeroespacial líder mundial y mayor fabricante en conjunto de aviones comerciales y militares, o Enresa, entidad pública responsable de la gestión de todos los residuos radiactivos que se generan en España.

### Expertos de prestigio mundial

El objetivo de este evento fue difundir las utilidades de esta técnica entre las empresas de España y Portugal, donde la FSW no está tan extendida como en otros lugares del mundo, para que la consideren como una alternativa real de futuro para emplear en muchos procesos productivos. Por ello, AIMEN reunió a los mejores expertos de las entidades de investigación líderes en tecnologías de unión, entre los que se encuentra el propio centro de O Porriño o el alemán Helmholtz Zentrum Geesthacht GmbH, en el que trabaja el investigador brasileño Jorge F. Dos Santos, una de las eminencias especializadas en FSW más destacadas a nivel internacional.

Los ponentes expusieron experiencias prácticas, como el uso de la soldadura por fricción en la unión de paneles congeladores verticales, en la producción de estructuras ligeras o en el procesamiento del aluminio. ■

# AIMEN Noticias

## AIMEN pone al día a más de 80 empresas en la nueva normativa europea de Mercado CE para estructuras metálicas

Representantes de más de 80 empresas del sector industrial gallego acudieron el 29 de febrero al Centro Tecnológico AIMEN, para asistir a la Jornada Técnica de “Mercado CE en Estructuras Metálicas conforme a la Norma UNE EN 1009-1:2011”. El propósito de esta sesión formativa fue el de acercar la nueva normativa europea en materia de construcción de estructuras metálicas a los profesionales de la industria, con el fin de que las empresas de Galicia puedan ajustar sus procesos a la misma.

Las ponencias de esta jornada expusieron los requisitos de la norma, tanto a nivel práctico (con respecto a la soldadura, la inspección y los ensayos y la implantación del proceso de control en fábrica) como de certificación (proceso de auditoría, etc.), abordando también la situación actual del diseño y fabricación de elementos metálicos. Para ello, AIMEN contó con la colaboración de la división española de LLOYD'S REGISTER, uno de los líderes mundiales en la evaluación de los procesos de negocio mediante normas internacionalmente reconocidas.

Con el fin de profundizar más en el alcance e implantación de esta norma de obligado cumplimiento, AIMEN ha organizado también un curso de “Aplicación práctica de la UNE EN 1090” dirigido a empresas, celebrado en sus instalaciones del 20 al 23 de marzo de 2012.

### Requisitos obligatorios a partir de julio

La Directiva de Productos de la Construcción 89/106/CEE recoge instrucciones aplicables a cualquier producto que se



incorpore en obras de construcción, tanto de edificación como las relacionadas con la ingeniería civil, lo que pone a disposición de todas las compañías el procedimiento a seguir para obtener el Mercado CE (Conformidad Europea). Con este certificado, cada empresa declara el cumplimiento del conjunto de obligaciones referentes a la fabricación de sus productos, de acuerdo con el reglamento comunitario que establece su colocación, garantizando así su homologación.

En el caso de las estructuras metálicas, los requisitos se han actualizado recientemente y tendrán carácter obligatorio a partir de julio de 2012. Desde esa fecha, será de obligado cumplimiento por parte de las empresas la implantación de la norma UNE EN 1090-1, que incluye los criterios que han de seguir las firmas en relación al cálculo y fabricación de componentes y estructuras portantes de acero y aluminio. ■

# AIMEN Noticias



## El Centro Tecnológico AIMEN acoge la presentación en Galicia de la Plataforma Tecnológica Ferroviaria Española

La Plataforma Tecnológica Ferroviaria Española (PTFE) escogió la sede del Centro Tecnológico AIMEN en O Porriño como escenario de su presentación ante las empresas y los agentes clave de la I+D+i de Galicia. La PTFE es un organismo formado por un total de 276 empresas y entidades, que lidera y confecciona la “Agenda Estratégica de Investigación del Sector Ferroviario”, con el objetivo de conseguir los avances científicos y tecnológicos que aseguren la competitividad, la sostenibilidad y el crecimiento del ferrocarril español. La Plataforma está integrada en el Consejo Asesor Europeo de la Investigación Ferroviaria (European Rail Research Advisory Council), desde donde intenta mejorar el posicionamiento de la industria de nuestro país en Europa.

Esta presentación tuvo lugar en el marco de la jornada “Plataforma Tecnológica Ferroviaria Española: Hacia el desarrollo de mercados innovadores”, celebrada el 23 de marzo en AIMEN, que contó con la presencia de expertos y gestores del sector ferroviario, de la

administración y la universidad. Estos especialistas expusieron las posibilidades de colaboración y las herramientas disponibles para la investigación al servicio del tejido empresarial, con el fin de promover la participación de las compañías en proyectos de I+D+i, tanto internacionales como nacionales.

La inauguración del evento corrió a cargo de Juan Manuel Jiménez, director de Estudios y Programas de la Fundación de los Ferrocarriles Españoles (encargado además de presentar la Plataforma); Pedro Prado, jefe del Área de Sostenibilidad del Ministerio de Economía y Competitividad; y, por parte de AIMEN, Jesús Lago, director-gerente, y Fernando Vázquez, presidente del Centro. Prado también impartió la primera ponencia, sobre el papel de las Plataformas Tecnológicas en el marco de la Estrategia Estatal de Innovación.

Los instrumentos y oportunidades de I+D+i fueron abordados por la subdirectora de I+D+i de la Fundación de Ferrocarriles Españoles, Ángeles Táuler; y por Javier Romero, representante de la Dirección de Mercados Innovadores y Globales del CDTI (Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial).

También se aportaron casos de éxito en los que la colaboración público-privada ha contribuido al desarrollo del ferrocarril como ámbito de referencia en la innovación. En este apartado, expusieron sus experiencias Francisco Javier Prego, del departamento de I+D+i de Extraco; Ignacio Armesto, del Vicerrectorado de Transferencia del Conocimiento de la Universidad de Vigo; Higinio Antuña, gerente de la Fundación para o Fomento da Calidade Industrial e o Desenvolvemento Tecnolóxico de Galicia; Alejandro Conde, responsable del Área de Tecnologías de la Unión de AIMEN; e Higinio González, coordinador del proyecto SITEGI, dedicado al desarrollo de sistemas tecnológicos para la inspección y gestión de infraestructuras lineales y carreteras. ■

## AIMEN Noticias



### AIMEN diseña un innovador dispositivo de fabricación de piezas con múltiples aplicaciones en diferentes sectores industriales

El Centro Tecnológico AIMEN ha desarrollado un sistema pionero para el mecanizado de materiales blandos, en base a una celda robotizada que posibilita la fabricación de prototipos de gran tamaño en distintos soportes (porexpan, espumas de poliuretano, foam, resina de alta densidad, madera, etc.), que puede ser aplicado en diferentes sectores industriales, como el aeroespacial, la automoción, el naval, el sanitario o el maderero, entre otros. Este proyecto se ha llevado a cabo por encargo de la firma HERGOME, dedicada a la ingeniería industrial, y contó con un presupuesto superior a los 340.000 euros.

Se trata del desarrollo de un dispositivo compuesto por una celda integrada por un motor que acciona las herramientas de

fresado (electromandrino), dispuesto sobre un robot que emula el brazo humano; una mesa rotativa de trabajo y un almacén de herramientas, que cubre todo el proceso. Para hacerlo funcionar, AIMEN implementó un sistema de diseño y fabricación asistida por ordenador (CAD/CAM), que facilita las tareas de programación de las distintas trayectorias de mecanizado; y un simulador virtual, cuya misión es validar dicho programa antes de ejecutar la construcción de una pieza. Asimismo, ha desarrollado una interfaz Hombre-Máquina, para facilitar a los operarios las tareas de preparación y ejecución de los trabajos en los que empleen este dispositivo.

Las empresas que incorporen a su cadena de producción este versátil sistema podrán elaborar, con una sola máquina, piezas de diferentes materiales y formas geométricas; así como prototipos de grandes dimensiones con estructuras complejas. Además, con este método, la fabricación es más rápida, y requiere una menor inversión en medios materiales, ya que el equipo es significativamente más económico que uno de control numérico (CNC) de prestaciones similares.

Además, gracias al simulador virtual, se pueden validar las trayectorias del robot previamente a la producción de la pieza, evitando posibles errores. Asimismo, una vez generado el programa de mecanizado óptimo, la pieza se fabrica sin interrupciones, ejecutando de forma continuada las diferentes operaciones (fresado, contorneado, taladrado, etc.), mediante una técnica de cambio rápido que le permite seleccionar la herramienta necesaria, identificada en su propio almacén.

Otro aspecto destacable es la mejora de la precisión lograda durante el mecanizado, gracias a una reducción de las desviaciones en la trayectoria y de las vibraciones originadas en el proceso, mediante un diseño pormenorizado y un minucioso ajuste del sistema. ■

# 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