

aimen technology bulletin

boletín tecnológico

CENTRO TECNOLÓGICO



Lugar de la Empresa

Equipos Nucleares, S.A., S.M.E

Actualidad I+D+i

Proyecto OptoSteel

Tecnología e Innovación

Soldadura híbrida láser-MAG: un tándem perfecto para grandes espesores

AIMEN Noticias



Editorial.....	3
Lugar de la empresa	
Equipos Nucleares, S.A., S.M.E.....	4
Actualidad I+D+i	
Proyecto OptoSteel	8
Tecnología e Innovación	
Soldadura híbrida láser-MAG: Un tándem perfecto para grandes espesores	10
AIMEN Noticias	
AIMEN y GKN Driveline Vigo presentan soluciones tecnológicas para avanzar en la implantación de la fábrica ... inteligente.....	13
SEERS ofrece una solución de bajo coste para la vigilancia y monitorización en túneles y puertos.....	14
Expertos en fotónica se reúnen en AIMEN para abordar los retos de la siderurgia en la Industria 4.0	15
Soluciones innovadoras para valorizar los residuos del sector vitivinícola.....	16
El proyecto INCOVER recibe el Premio de la Industria del Agua del Reino Unido.....	17
ANDRÓMEDA desarrollará una solución flexible para fabricar grandes piezas mediante fabricación aditiva.....	18

Depósito legal: VG.115-2007

- Difusión: 850 ejemplares

- Redacción y Edición: AIMEN Centro Tecnológico

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

- Fotografía: Archivo AIMEN, Marcet, Ensa

- Impresión: Imprenta Feito, S.L.

- Fecha Publicación: Septiembre 2018



El tercer trimestre del año ha estado marcado por buenas noticias en el ámbito de la I+D+i europea, en el que nos han aprobado ocho nuevas iniciativas, de las cuales tres son lideradas por AIMEN, los proyectos INTEGRADDE, FLOIM y CUSTODIAN. Iniciativas de las que os hablaremos en mayor detalle en el próximo boletín.

En este trimestre, además, se ha publicado el Informe elaborado por el Centro de Desarrollo Tecnológico e Industrial sobre la participación española en el programa Horizon 2020 en el periodo 2014-2017. Informe que nos posiciona como la segunda entidad gallega con el ratio de retorno más alto obtenido del programa Horizon 2020.

Datos que nos congratulan y que vienen a confirmar los resultados de la apuesta de AIMEN, emprendida ya hace más de una década, para reforzar nuestra presencia y posicionamiento a nivel europeo.

En nuestra sección *Lugar de la Empresa*, Eduardo González-Mesones, presidente de Equipos Nucleares, S.A., S.M.E, nos ha ofrecido una amplia entrevista que nos permitirá conocer cómo ha sido la trayectoria de la empresa y cómo se ha convertido en un referente mundial en la industria nuclear, así como los proyectos que está llevando a cabo con AIMEN.

Un ejemplo de ello es el proyecto OptoSteel, que abordaremos en la sección de *Actualidad I+D+i*. Esta iniciativa europea persigue desarrollar una metodología para optimizar la soldadura de dos tipos de acero de alta resistencia que permitan alcanzar valores de tenacidad homogéneos y predecibles a lo largo del espesor del metal de soldadura.

Por último, en *Tecnología e Innovación* os hablamos de la soldadura híbrida láser-MAG, un proceso que permite combinar las ventajas de la soldadura por láser y la soldadura por arco eléctrico y las ventajas de su aplicación para soldadura de componentes de grandes espesores.

El último cuatrimestre del año vendrá marcado por la puesta en marcha del nuevo equipamiento adquirido por AIMEN y que nos permitirá reforzar la capacidad tecnológica del centro, lo cual nos permitirá ofrecer un mejor servicio a la industria.

Espero que el contenido de este boletín os resulte de interés.

Un cordial saludo

Jesús Lago
Director Gerente

Equipos Nucleares, S.A., S.M.E.

Entrevista a Eduardo González-Mesones

Presidente de Ensa



Ensa fue constituida en el año 1973 con el objetivo de satisfacer las demandas del programa nuclear civil español de fabricación de grandes componentes nucleares. Tras 45 años de actividad, se ha convertido en un líder mundial en la fabricación de componentes y prestación de servicios multi-sistema a la industria civil nuclear.

Su trabajo se centra en las áreas de ingeniería, diseño, aprovisionamiento, garantía de calidad, proyectos, fabricación, inspección y prestación de servicios. Si bien su sede social está en Madrid, su centro de operaciones se ubicó desde un inicio en Maliaño, Cantabria. Aquí, además del taller, cuentan con un Centro de Tecnología Avanzada para el desarrollo de innovadoras técnicas de fabricación e inspección, incluyendo sus propios laboratorios.

Ensa forma parte del grupo de sociedades Ensa y está participada al 100% por la Sociedad Española de Participaciones Industriales (SEPI) y su filial Enwesa Operaciones S.A.

P. Este año cumplen 45 años de actividad, ¿cómo resumiría la trayectoria de la empresa? y ¿qué hitos destacaría?

La empresa ha tenido una magnífica trayectoria en su historia, llena de “desafíos” y situaciones muy complicadas. Ensa nació con vocación de ser el suministrador de los componentes primarios de las centrales nucleares españolas en un intensísimo plan de construcción. Muy pronto, a comienzos de los años 80 se decide la “moratoria” nuclear y este mercado “desaparece”. Tras un periodo de incertidumbre importante, nos encontramos con una extraordinaria oportunidad con la serie de sustitución de los generadores de vapor para Ascó y Vandellós, lo que nos permite rediseñar nuestros conceptos de fabricación y prepararnos para nuestra inmersión en el mundo internacional.

En esta situación, Ensa se lanza al mercado internacional con un modelo de fabricación basado en una apuesta muy importante en la tecnología de sus procesos, en una flexibilidad extraordinaria

para adaptarse a las necesidades de los clientes y en una entrega ejemplar de toda la plantilla.

Desde entonces y con muchos avatares, hemos sido los suministradores más importantes para USA, y posteriormente, hemos exportado a muchos países incluidos algunos con capacidades similares como China, Sudáfrica, Francia, Corea, India...

P. Como suministrador multi-sistema, fabrican componentes de múltiples tecnologías, incluyendo sus propios diseños. ¿Qué productos y servicios ofrecen?

Hemos centrado nuestra actividad en el diseño y fabricación de componentes de la más alta calidad destinados a la industria nuclear. Se trata de componentes del

sistema principal de generación de vapor de la central nuclear; equipos principales como son los generadores de vapor, las vasijas, la tubería del circuito principal y los presionadores. Ofrecemos estos productos con diferentes tecnologías para centrales de agua a presión y de agua en ebullición tanto para los sistemas de Westinghouse y Framatome como para General Electric; así como los nuevos tecnólogos emergentes.

También nos ocupamos de otros productos complementarios asociados al ciclo de combustible como los contenedores de combustible gastado y los bastidores de almacenamiento de los mismos en las piscinas. En todos ellos tenemos tecnología propia, de hecho, nos ocupamos

“Hemos centrado nuestra actividad en el diseño y fabricación de componentes de la más alta calidad destinados a la industria nuclear.”



del producto integral, cerrando su círculo; lo que significa que nos ocupamos del diseño, la compra de materiales, la fabricación y su montaje y licenciamiento. Además, diseñamos y fabricamos tanques y cambiadores de calor, así como otros productos especiales; realizamos servicios en planta y nos ocupamos de la gestión de residuos y desmantelamientos de instalaciones nucleares. Por último, mencionar nuestra participación en productos para laboratorios y centros de investigación, a destacar los trabajos hechos para el ITER (Reactor de Fusión), el CERN y el Max Planck Institute.

P. En la actualidad, son líderes en la exportación de estos componentes, presentes ya en más de 90 centrales nucleares de todo el mundo. ¿Cuáles son los principales países en los que trabajan?

Efectivamente, nuestros equipos operan con seguridad y fiabilidad en más de noventa centrales nucleares de todo el mundo. Hemos suministrado todo tipo de componentes de diferentes tecnologías y de acuerdo a diferentes estándares y códigos para las centrales españolas y centrales en Francia, Estados Unidos, China, Japón, Alemania, Suecia, Finlandia, Sudáfrica, Argentina, India, Eslovenia, Suiza, Bélgica, Bulgaria, Eslovenia, Corea del Sur y nuestros bastidores de combustible se encuentran

“Nuestra apuesta por la tecnología de nuestros productos y procesos de fabricación nos ha convertido en un referente mundial.”

instalados en centrales del Reino Unido, España, Corea del Sur, Alemania, Sudáfrica, Taiwán, China, Estados Unidos, Finlandia y Francia.

Actualmente, tenemos también importantes oportunidades de negocio en el mercado francés, americano, británico, indio, coreano, chino y argentino.

P. Desde su punto de vista, ¿cuáles han sido las claves que han llevado a Ensa a convertirse en un referente en un mercado tan exigente como es el de la industria nuclear?

Estoy absolutamente convencido de que el factor clave ha sido nuestra apuesta por la tecnología de nuestros productos y procesos de fabricación, que ha derivado en una “calidad Ensa”, que ha sido y es un referente mundial.

A ello debo añadir otros factores también muy importantes: el compromiso con las fechas de entrega, nuestra flexibilidad y capacidad de adaptación a las necesidades de clientes, y nuestra integración con sus

diferentes equipos de trabajo y autoridades de inspección independientes. Todo esto unido a una apuesta continua de mejora, que desarrollamos en base a un Plan integrado anual de mejora de toda la compañía y que es muy apreciado por los clientes.

Últimamente la seguridad laboral se ha convertido en el requisito más importante dentro de nuestro sector y a continuación, está el tecnológico.

P. En este contexto, ¿Qué papel cumple el equipo humano de la compañía?

Es fundamental. Nada en Ensa se hubiera desarrollado, como ha sucedido, sin la aportación y compromiso del personal. Cada etapa ha sido diferente y ha requerido nuevos y distintos esfuerzos y sacrificios y en todo momento nuestra gente ha dado un paso adelante. En este contexto, debo mencionar al Comité de Empresa, que ha comprendido las diferentes circunstancias y necesidades de la empresa y ha ayudado a que todo fuera posible.



“AIMEN nos ha aportado la experiencia y el buen hacer que tienen y sabemos que trabajar con ellos siempre es garantía de éxito.”

P. La máxima premisa de Ensa es “La cultura de la mejora”. ¿Qué hay detrás de este lema?

Primero un convencimiento personal, que ha sido aceptado y promovido por toda la Dirección y, a continuación, una estrategia de trabajo para “convencer” a toda la plantilla de que esto es un claro objetivo de la empresa y teníamos que asumirlo como parte de nuestro ADN.

Segundo, ¿cómo lo desarrollamos? Ya he comentado la existencia de un Plan anual integrado, en el que cada año las diferentes áreas proponen sus planes, con objetivos concretos (no más de tres o cuatro acciones y un cuadro muy sencillo de indicadores de seguimiento). Se nombra un líder de cada plan y mensualmente él, su equipo y la Dirección analizan el progreso y cumplimiento de los objetivos. Es un

proceso sencillo, pero que exige una gran determinación y esfuerzo en desarrollarlo con éxito.

P. La participación de Ensa en el proyecto internacional ITER, para la construcción de un reactor de fusión nuclear, le ha permitido consolidar esta posición de liderazgo de la que hablábamos. ¿Qué ha supuesto para Ensa formar parte de este proyecto?

Para Ensa supone todo un honor y un privilegio formar parte de un proyecto de tal complejidad que requiere de unos desarrollos tecnológicos muy avanzados, lo que nos obliga, en cierta medida, a estar en la cabecera de todos los desarrollos requeridos, siendo el motor internacional de muchos de estos desarrollos tecnológicos robotizados. En concreto, nuestros desarrollos en las áreas de soldadura y ensayos no destructivos integrados con el desarrollo de los robots adecuados están siendo una referencia para el resto de los integrantes del proyecto.

Las metodologías de factores humanos que se aplican en el ITER son muy aprovechables además, para el resto de proyectos nucleares.

P. Dentro de estos trabajos, el equipo de AIMEN ha participado en los desarrollos enfocados a la inspección END de soldadura mediante radiografiado (RT), así como en el desarrollo de sistemas de gas de protección empleados en el proceso de soldadura del reactor y en el desarrollo de equipos de mecanizado in situ. ¿Cómo valoraría esta colaboración?

El proyecto ITER supone todo un desafío tecnológico ya que no es un proyecto al uso de fabricación, si no que todo lo que conlleva supone un gran reto de desarrollo, tanto en los procesos de fabricación, como en los de inspección y contar con la ayuda de AIMEN ha facilitado que podamos haber llevado a cabo dos de esos retos.

Por una parte, el desarrollo de un equipo de inspección por radiografía que no es convencional porque tanto la geometría, como las dimensiones, como la ubicación en la que hay que hacer el proceso son singulares y a este respecto ha habido que hacer un desarrollo de equipos acudiendo a la creatividad, la innovación y a soluciones imaginativas que han concluido con éxito y

que se están terminando de poner a punto.

En la parte de mecanizado sucede lo mismo, pero adicionalmente, esta técnica que tradicionalmente se realiza en máquina, en un emplazamiento fijo, con una máquina convencional, en esta ocasión es la máquina la que se desplaza al lugar donde se va a tener que hacer la operación y AIMEN nos ha ayudado a realizar ese proceso para poder llevar una máquina de mecanizado a una geometría, a unas dimensiones y a un proceso desplazado de un sitio fijo al lugar en el que se va a instalar la pieza.

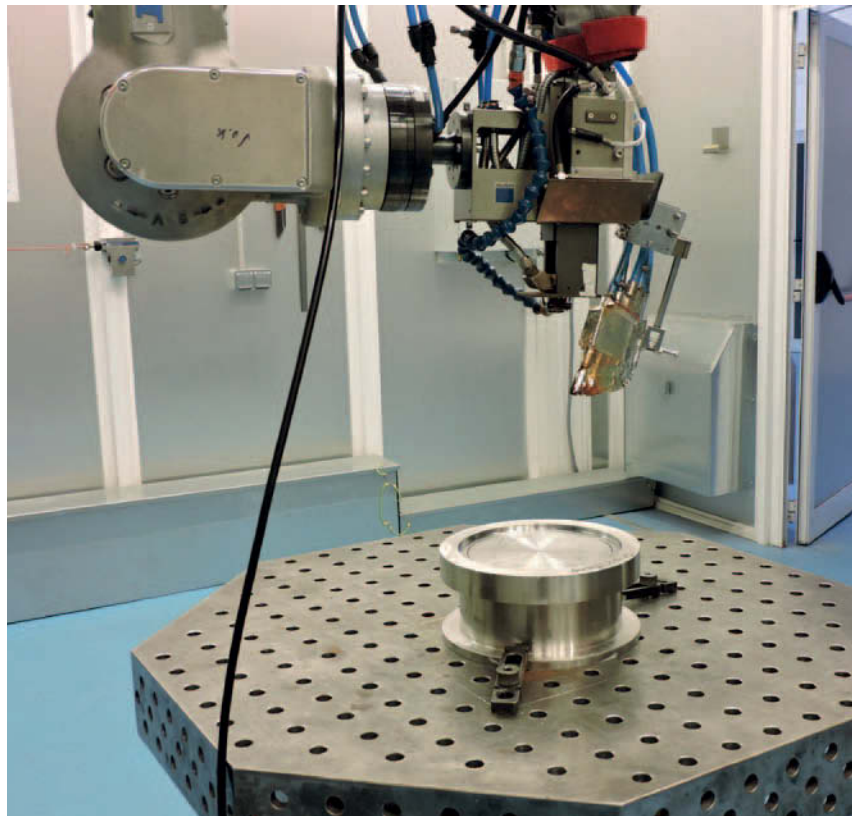
AIMEN nos ha aportado sobre todo la experiencia y el buen hacer que tienen, tal y como entienden la transferencia de conocimiento y el desarrollo tecnológico y sabemos que trabajar con ellos siempre es garantía de éxito porque cuando colaboramos sabemos que son serios y que reducen los riesgos gracias a su experiencia. Todo esto hace que estemos muy satisfechos con los resultados obtenidos.

P. En la apuesta de Ensa por la innovación, cuentan con su propio Centro de Tecnología Avanzada (CTA). ¿Qué desarrollos están realizando en estos momentos?

El CTA en Ensa nace para dar cobertura, solución y ayudar en aquellos procesos que, necesitándose en el taller, no se encuentran disponibles por medios comerciales. Esa es la tradición de desarrollo de nuestro CTA y así ha ido creciendo.

Sus retos de cara a la mejora de la capacidad de producción y de los procesos se centran en ayudar a transformar el taller de Ensa en un taller del futuro 4.0 desarrollando tecnologías clave como la robótica, la automática, la fotónica y todo aquello que tenga que ver con la mejora de materiales e involucrar todo esto en nuestros procesos de producción.

En estos momentos tenemos en marcha varios proyectos de desarrollo de procesos robotizados, de desarrollo adicionales para ITER en técnicas de soldadura y trabajamos en cuatro proyectos europeos en distintas temáticas: robótica colaborativa, técnicas de soldadura e investigación sobre materiales y metalografía. Este es el día del CTA actualmente.



“Nuestro Centro de Tecnología Avanzada se centra en ayudar a transformar el taller de Ensa en un taller del futuro 4.0”

P. Además, las capacidades de Ensa se ven reforzadas con las de su filial Enwesa. ¿De qué manera se complementan a la hora de trabajar?

Mantenemos una comunicación continua, establecemos reuniones periódicas de puesta en común, en las que analizamos conjuntamente las oportunidades que se nos presentan y vemos la mejor manera de aprovechar los potenciales de ambas empresas. En muchas de las operaciones que se realizan en las centrales nucleares se presentan equipos integrados de personal de Ensa y de Enwesa, cada uno aportando su mayor conocimiento y experiencia. En definitiva tenemos una buena coordinación entre los distintos departamentos de ambas empresas (Comercial, Tecnológico, Operaciones).

P. Para finalizar, ¿qué retos se le plantean a Ensa a largo plazo?

La verdad es que en estos momentos,

muy complicados para el sector en el que nos movemos, el futuro es un auténtico reto. Si miramos a nivel nacional las perspectivas son confusas y poco optimistas. Si pensamos en el mundo internacional, el sector va a continuar creciendo y numerosos países están adoptando la energía nuclear por diferentes estrategias, bien sea por mejorar sus capacidades económicas y estructurales, preservar otras fuentes propias de energía, cumplir con los requisitos de sostenibilidad ambiental, etc.

En todo caso, está muy claro que además del mercado de nuevas centrales, que seguirá creciendo al ritmo que marquen las diferentes naciones, el mercado de gestión del combustible crecerá exponencialmente. En este marco, Ensa debe seguir apostando por los factores comentados y especialmente, por desarrollar mejores productos y tecnología. ■

Proyecto OptoSteel

Para muchas construcciones en acero, la alta tenacidad de las soldaduras es un parámetro crítico para cumplir con las normas de seguridad actuales. En uniones soldadas de determinados grados de acero de alta resistencia (HSS), la tenacidad del metal de soldadura puede verse afectada por la formación de fases microestructurales frágiles y la falta de homogeneidad en la microestructura del cordón debido al ciclo térmico de la soldadura, especialmente en aquellos procesos de soldeo convencionales con un elevado aporte térmico.

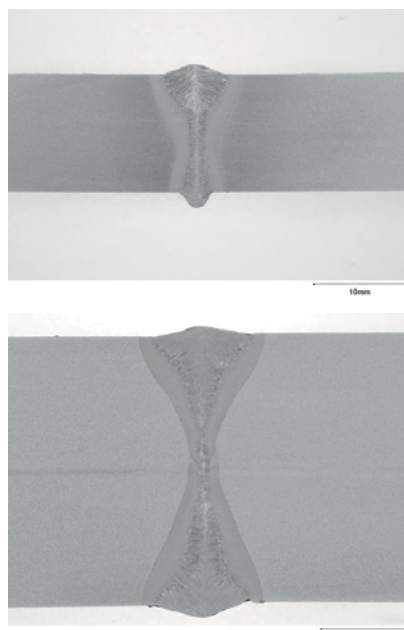
En este contexto nace el proyecto europeo OptoSteel¹ "Optimización de la tenacidad del metal de soldadura en aceros de alta resistencia", el cual pretende llevar a cabo un nuevo enfoque tanto experimental como de simulación de proceso, que combinando ensayos de tenacidad, una detallada caracterización metalúrgica de soldaduras y el desarrollo de nuevas estrategias y procedimientos de soldadura, incluyendo el desarrollo del metal de aportación, permitan mejorar la tenacidad de las uniones soldadas. Para ello, se trabajará en la caracterización de uniones obtenidas mediante procesos convencionales para obtener la relación proceso/microestructura/tenacidad, y así desarrollar procesos de unión de bajo aporte térmico (procesos avanzados de soldadura láser híbrido – LAHW- y soldadura láser multicapa con aporte en uniones estrechas – NGMLW) que permitan optimizar la tenacidad de las uniones soldadas.

Por ello, el principal objetivo de **OptoSteel es desarrollar una nueva metodología para optimizar la soldadura de distintos de acero de alta resistencia** (aceros de tubería, X80, X100, y aceros templados y revenidos, XAB0960 y XAB01100) **que permita alcanzar valores de tenacidad homogéneos y predecibles a lo largo del espesor del metal de soldadura.** Esto incluye una mejor comprensión de la relación entre la metalurgia de la soldadura y la microestructura con la tenacidad y la forma en que estos se ven afectados por el proceso de soldadura y los materiales de aporte utilizados.

A partir de los conocimientos adquiridos, se obtendrán las correspondientes soluciones innovadoras para la soldadura de altas prestaciones (incluida la alta tenacidad) con aplicación en sectores tales como el de la automoción, en la fabricación de vehículos pesados (grúas o excavadoras, por ejemplo); el sector de la energía nuclear y en el del gas y petróleo.

Resultados

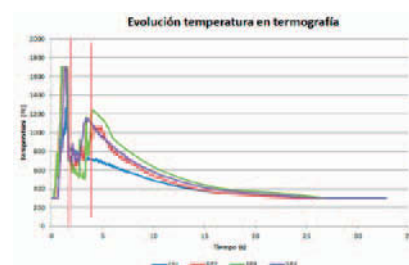
En una primera fase del proyecto se planificó en detalle la selección de composiciones de acero y material de aporte, las técnicas de soldadura y los métodos de prueba y simulación. Además, se generaron las soldaduras de referencia para las técnicas de soldadura por arco (GMAW), arco sumergido (SAW) y LAHW, para dos grados de acero de alta resistencia y dos aceros de tubería, empleando materiales de aporte de última generación comerciales.



Macrografía de uniones soldadas mediante proceso de soldadura híbrida: XAB01100 de 12mm de espesor (arriba) y XAB0960 de 30mm de espesor (abajo).

Así mismo, se investigaron los métodos de prueba de acero modificados, particularmente para testear la metalurgia resultante para ciertos ciclos térmicos y la dilución del material de aporte, en condiciones más controladas de las que puede proporcionar la soldadura. En comparación con la fusión del material de

aporte mediante láser o arco, una opción muy prometedora resultó ser un método denominado 'snapshot' (el material de aporte a estudiar se coloca en un taladro perforado en el metal base y se funden con un pulso de láser).



Evolución de la temperatura en la unión mediante proceso de soldadura híbrida de XAB0960 (30mm), registrada mediante cámara termográfica.

A partir de los resultados anteriores y de los métodos que se están desarrollando, las primeras investigaciones ya han comenzado a estudiar enfoques para la soldadura avanzada con LAHW o NGMLW. Esto incluye la optimización de la composición química del material de aporte y el control del ciclo térmico, con el fin de mejorar la microestructura y el comportamiento de la dureza en los distintos aceros que están siendo investigados.

Principales innovaciones

El valor añadido industrial del proyecto OptoSteel vendrá dado por la posibilidad de desarrollar métodos avanzados de soldadura y procedimientos que permitan obtener una tenacidad uniforme en uniones soldadas de HSS. Específicamente, se proponen los siguientes enfoques innovadores:

- Métodos modificados para estudiar el comportamiento de tenacidad de manera más rápida y rentable.
- Modificación en el proceso de producción de muestras (refusión de soldadura, láser DMD con dos hilos,

etc.) para aislar la metalurgia del ciclo térmico alcanzado durante el proceso de soldeo convencional e identificar el vínculo entre la metalurgia y la tenacidad del metal de soldadura en función de la distribución de los elementos aleantes y el nivel de dilución del material de aporte y el material base.

- Composición avanzada de los materiales de aporte para los aceros de alta resistencia seleccionados, para alcanzar una óptima tenacidad en las uniones soldadas.
- Métodos de soldadura láser-arco avanzados para obtener elevada tenacidad en aceros de alta resistencia, mediante el uso del potencial de las tecnologías láser/arco (twin spot, arco en modo pulsado, etc.)
- Modificación del proceso de soldadura láser multicapa con aporte en uniones estrechas para asegurar una mezcla homogénea del material de aporte que proporcione una unión soldada multicapa con elevada resistencia y tenacidad.




Consortio internacional

Con una duración de 42 meses iniciados en julio del 2016, OptoSteel está liderado por Luleå University of Technology (Suecia) y completan el consorcio: Thyssenkrupp Steel Europe AG (Alemania), uno de los principales proveedores mundiales de acero plano de alta calidad; Salzgitter Mannesmann Forschung GmbH (Alemania), la empresa central de investigación del Grupo Salzgitter; Equipos Nucleares SA (ENSA, España), fabricante de componentes nucleares; Lincoln Electric Europe BV (Holanda), líder mundial en el diseño, desarrollo y fabricación de productos de soldadura por arco y materiales de aporte; y AIMEN Centro Tecnológico (España).

Papel de AIMEN

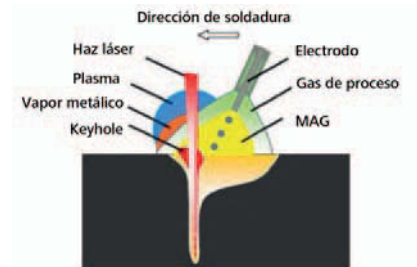
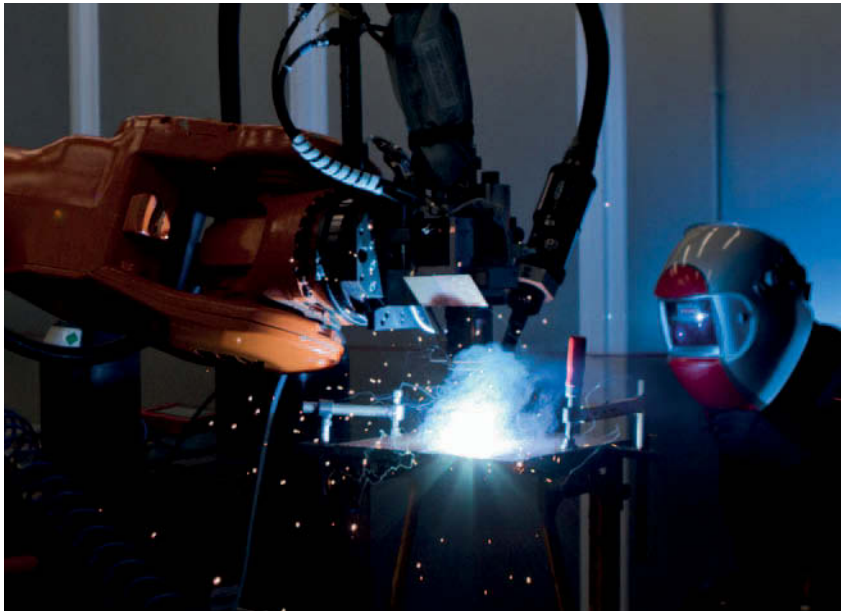
AIMEN se encarga de aplicar la técnica LAHW convencional/no convencional y de llevar a cabo la caracterización metalúrgica y mecánica de las soldaduras, incluyendo CVN (*Charpy Impact Testing*) y ensayos de tenacidad CTOD (*Crack Tip Opening Displacement*). Para el LAHW no convencional, se están estudiando modificaciones en el posicionamiento de la antorcha, la preparación de bordes, modo de arco pulsado, con el objetivo de conseguir una mezcla óptima del material de aporte en el baño de fusión y una distribución homogénea de los elementos de aleación. Todo ello con el fin de obtener en la zona de soldadura microestructuras más dúctiles y con ello mejorar el comportamiento de tenacidad de las uniones soldadas.

Además, AIMEN ha desarrollado modelos CFD (dinámica de fluidos computacional) para la simulación del proceso de soldadura láser híbrido. ■

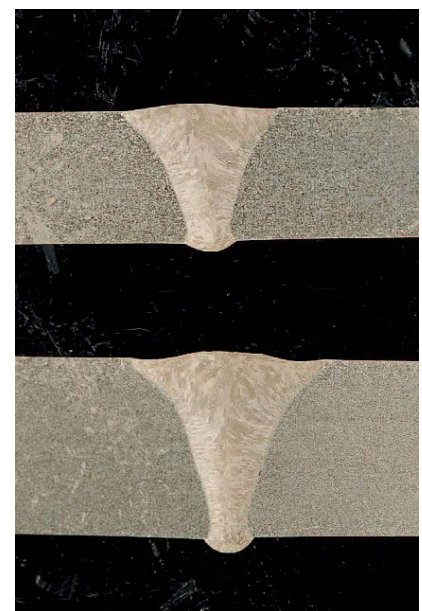
 *This project has received funding from the Research Fund for Coal and Steel under grant agreement No 709936



Soldadura híbrida láser-MAG: Un tándem perfecto para grandes espesores



Esquema del proceso de soldeo híbrido láser- arco



Los procedimientos híbridos combinan la soldadura por láser con otros métodos de soldadura. El proceso de soldeo híbrido consiste en hacer coincidir un arco eléctrico con el keyhole generado por el haz láser. En teoría cualquier fuente de láser de soldadura (CO_2 , Nd: YAG, diodo, fibra Yb, disco Yb: YAG, etc.) se puede combinar con cualquier proceso de arco (MIG/MAG, TIG, SAW, Plasma) Si bien, los procesos híbridos láser-MIG/MAG y láser-TIG son las combinaciones más comunes y las que mejores resultados aportan.

Si bien el inicio del estudio de los procesos de soldadura híbrida se remonta a los años 70, ésta empezó a suscitar un gran interés con la aparición a nivel industrial de las fuentes láser de estado sólido de alta potencia a principios del siglo XXI.

Soldadura híbrida Láser-MAG

El asociar una fuente de soldeo por arco eléctrico a la fuente láser, permite combinar las ventajas de ambos procesos, aumentando además su productividad tanto respecto al soldeo por arco eléctrico como al soldeo láser.

Así, por ejemplo, una de las principales ventajas del proceso de soldeo por láser es la posibilidad de soldar a altas velocidades, asociadas a una capacidad de penetración importante, mientras el soldeo por arco

(como es el caso del proceso MAG) tiene una buena capacidad de relleno de juntas, asociada a una penetración escasa, por lo que necesita una preparación de bordes para conseguir penetración total, lo que obliga, según el espesor de las chapas, a la realización de múltiples pasadas.

El proceso de soldeo híbrido láser-MAG permite aportar material con una alta velocidad de soldeo y disminuir los problemas metalúrgicos al incrementar el aporte térmico respecto a las soldaduras láser autógenas. Esto último permite disminuir la velocidad de enfriamiento y minimizar la formación de estructuras frágiles en la zona afectada térmicamente.

El proceso es muy útil en materiales con un gran coeficiente de expansión térmica, dado que, disminuyendo el aporte térmico, respecto al proceso de soldeo por arco, se disminuyen las distorsiones producidas en estos materiales. El proceso resultante permite realizar aplicaciones muy diversas, soldando desde chapas de menos de 1mm de espesor hasta chapas de 20mm de espesor.

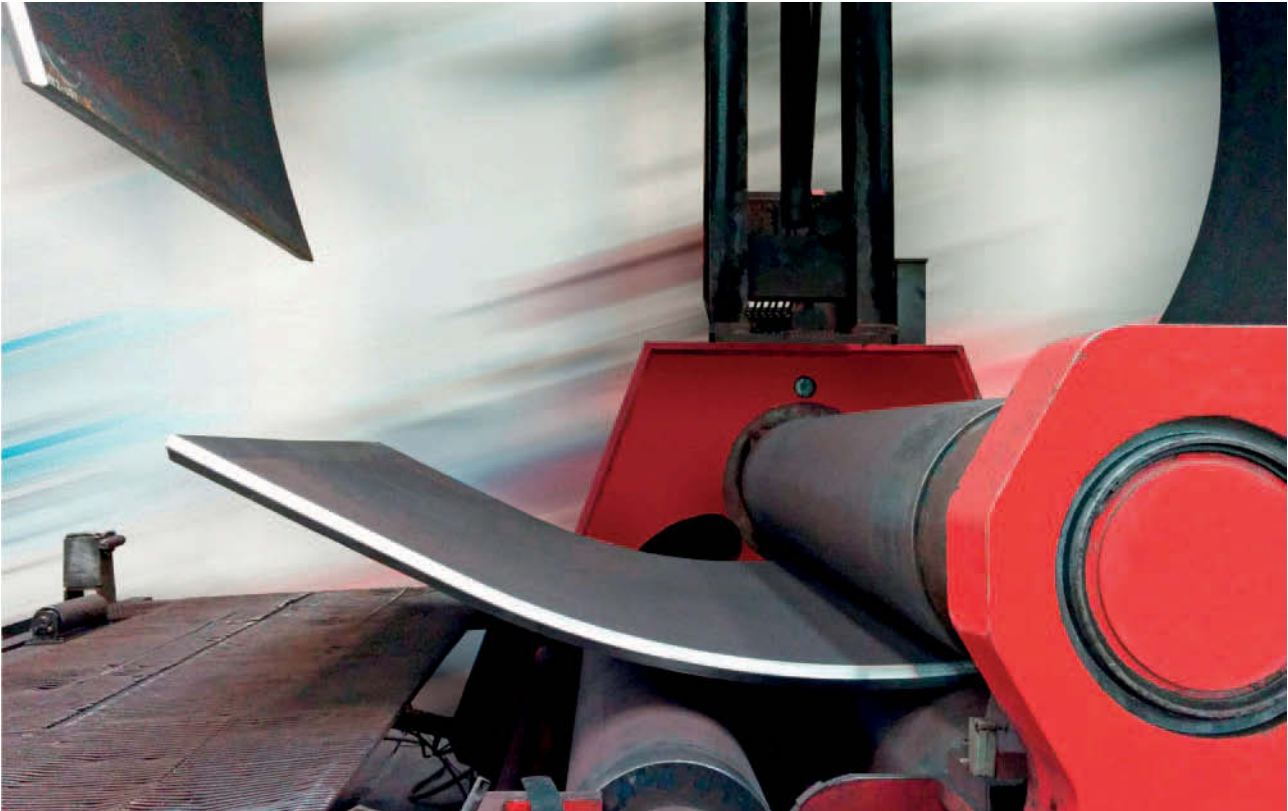
Principales ventajas y desventajas de los procesos híbridos

El proceso híbrido tiene las ventajas individuales de ambos procesos de soldadura. Se pueden realizar soldaduras

híbridas de penetración profunda, comparables con las profundidades de penetración obtenidas por soldaduras láser, pero al mismo tiempo tener una tolerancia al ajuste de la junta y un perfil de la tapa de soldadura más comparable con las soldaduras de arco.

En el caso del proceso de soldeo híbrido láser - MAG, y si lo comparamos con respecto al soldeo láser autógeno, las ventajas más significativas son:

- El proceso híbrido permite alcanzar una mayor penetración o mayor velocidad de soldeo.
- El aporte térmico proporcionado a la unión puede llegar a ser menor en el proceso híbrido que en el proceso de soldadura por arco.
- Mejora de la calidad del cordón de soldadura (por ejemplo, disminución



de la porosidad, estructuras más dúctiles) por la presencia de un baño de fusión más ancho y la reducción de la velocidad de enfriamiento.

- Gracias a la adición de material de aporte, se puede adaptar la composición química del cordón de soldadura según los requerimientos.

Por contra, cabe señalar también que el proceso presenta algunos inconvenientes a considerar, como es la complejidad de la puesta a punto del proceso, ya que, además de los parámetros de soldeo por láser y por arco, intervienen parámetros de interacción entre ambos, como la distancia entre los puntos de impacto contra la pieza del láser y del arco, o el ángulo de inclinación entre ambos.

Además, el perfil del cordón de soldadura realizado con el proceso híbrido es muy ancho en la cara de la soldadura y muy estrecho en la raíz, lo que da lugar a una posible falta de fusión a lo largo del cordón. Por otra parte, debe tenerse en cuenta que en este caso la aplicación final posee unos requerimientos bastante estrictos en cuanto a la calidad superficial del cordón se refiere (ancho de cordón, sobre espesor, etc.), por lo que será necesario optimizar

los parámetros de soldeo con el objetivo de satisfacer dichos requerimientos.

En el caso del proceso híbrido láser-MAG, utilizado para la soldadura de piezas de grandes espesores, éste permite aportar material con una alta velocidad de soldeo y disminuir los problemas metalúrgicos al incrementar el aporte térmico respecto a las soldaduras láser autógenas. Esto último hace que disminuya la velocidad de enfriamiento y se minimice la formación de estructuras frágiles en la zona afectada térmicamente.

El proceso posee potenciales aplicaciones en la soldadura de materiales con un elevado coeficiente de expansión térmica, como es el caso del acero inoxidable, dado que, disminuyendo el aporte térmico, se reducen las distorsiones producidas en estos materiales.

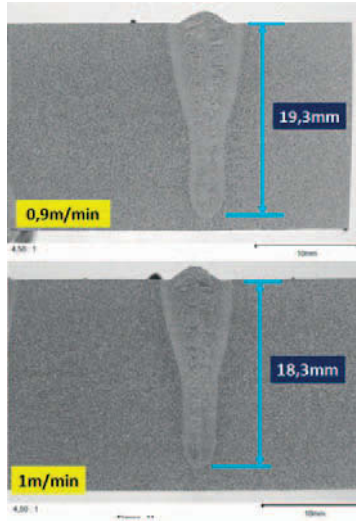
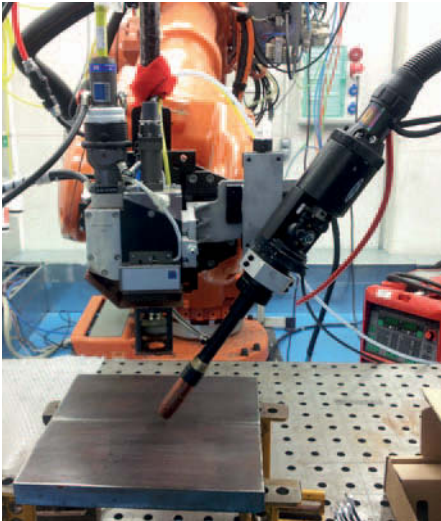
Campos de aplicación

Actualmente, el desarrollo e implementación del proceso de soldeo híbrido, aunque ya empleado en sectores industriales como el sector naval, se ha visto favorecido por el desarrollo de nuevas fuentes láser de estado sólido de alta potencia y elevada calidad de haz. En comparación con las fuentes láser de CO₂, las de estado sólido proporcionan

un mayor grado de flexibilidad asociado a la utilización de fibra óptica como guía del haz láser hasta la pieza de trabajo. Esto permite, por ejemplo, ampliar la distancia entre la zona de trabajo y la ubicación de la fuente láser y mayor accesibilidad en piezas con geometrías complejas.

En el **sector naval**, los astilleros europeos han sido pioneros en la integración del proceso de soldadura híbrida láser-MAG en grandes espesores para la fabricación de previas y paneles sándwich. Empezaron con la incorporación de láseres de CO₂ y, recientemente, han implementado líneas de soldadura con fuentes láser de estado sólido (disco y fibra). Astilleros europeos como *Fincatieri* o *Meyer Werft* han sido los que han apostado más fuertemente por esta tecnología.

En la industria de **Petróleo y Gas**, algunas compañías internacionales como es el caso de *Pipeline Research Council International*, vienen estudiando desde principios de este siglo la soldadura de tuberías de oleoductos y gaseoductos mediante soldadura láser híbrida, para reducir el número de pasos necesarios en la fabricación de tuberías. Recientemente una empresa de calderería pesada en EE.UU. ha incorporado entre sus tecnologías de soldadura el soldeo



híbrido láser-MAG, para aplicaciones de construcción de puentes, construcción naval o nuclear. De hecho, el uso del soldeo híbrido láser-MAG está aprobada por la AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials) para la fabricación de paneles para la construcción de puentes.

En el sector de **construcción de maquinaria pesada**, la empresa Caterpillar posee una patente para el soldeo híbrido láser-MAG de componentes de maquinaria pesada¹. Finalmente, en el **sector eólico** cabe destacar la apuesta de la empresa Lindoe Welding Technology A/S por la tecnología de soldadura láser-arco y está adaptando sus instalaciones para la innovación y desarrollo de la tecnología de soldeo láser híbrido para la soldadura de fustes de torres eólicas offshore², como sustitución de la soldadura por arco sumergido (SAW). Para ello, ha incorporado dos láseres de disco de 16 kW, que le permiten soldar hasta 40mm de espesor en dos pasadas.

Referencias de AIMEN

AIMEN, a través de su Unidad de Procesos de Fabricación Avanzada, viene desarrollando en los últimos años varias líneas de trabajo en el campo de la soldadura láser híbrida para grandes espesores. Un ejemplo es el **proyecto OptoSteel** del que hemos hablado en la sección de Actualidad

I+D+i. Esta iniciativa europea busca desarrollar una nueva metodología para la soldadura optimizada de tipos de acero de alta resistencia que conducen a valores de dureza homogéneos y predecibles a lo largo del espesor del metal de soldadura, minimizando y/o eliminando la dispersión de datos y poca tenacidad del metal de soldadura a bajas temperaturas.

Otro ejemplo lo tenemos en el **proyecto AUTOWIND³ (2013-2015)** orientado al sector eólico. Su objetivo era desarrollar nuevas tecnologías de fabricación de alta productividad, basadas en láser, que permitieran la flexibilización del proceso de fabricación de los fustes de las torres eólicas.



Durante el desarrollo del proyecto, las pruebas de soldadura basada en tecnología láser-MAG han permitido obtener las siguientes conclusiones:

- Los niveles de aporte térmico del proceso de soldadura híbrido láser-MAG son inferiores a los de procesos convencionales como el proceso SAW, lo que supone menores deformaciones y distorsiones sobre los componentes soldados.

- Reducción del número de pasadas de soldadura.
- Una alternativa desarrollada en el proyecto es la combinación de dos procesos, láser-MAG + SAW, realizando una pasada de raíz con el proceso láser-MAG y empleando el proceso SAW como relleno y reduciendo así el número de pasadas con respecto al proceso de SAW.
- La combinación de procesos láser-MAG+SAW permite el procesado adecuado en espesores de 30mm y 45mm. El procedimiento multiproceso desarrollado en el proyecto AUTOWIND para espesores superiores a 30mm alcanza unos ratios productivos muy superiores a los del proceso de soldeo SAW actual.

En este proyecto, AIMEN aportó su experiencia en el campo de la visión artificial y la sensorización de procesos, colaborando en el diseño y desarrollo del sistema de visión 3D para curvado y la Monitorización del proceso de pañeado. Además, participó en el desarrollo de los nuevos procesos de soldadura basados en tecnología láser, reingeniería de preparación de bordes, caracterización de las uniones soldadas, análisis de resultados y desarrollo de procedimientos. ■

¹ F. Martínez, H. Wang, H.W. Ludewig, K.M. Egland, Caterpillar Inc. "Laser hybrid welding" US patent US2010/0078412A1.

² T. Tramontana "Ultra high-power laser for welding of towers and foundations", OceanWise Magazine 2, 2012, www.lorc.dk/oceanwise-magazine/archive/2012-2/ultra-high-power-laser-for-welding-of-towers-and-foundations.

AIMEN y GKN Driveline Vigo presentan soluciones tecnológicas para avanzar en la implantación de la fábrica inteligente



El Centro de Aplicaciones Láser de AIMEN acogió la jornada “Digital Technologies for Smart Factories”, organizada en colaboración con GKN Driveline Vigo, en el marco de la Unidad Mixta de Investigación JOINTS 4.0. A esta sesión, orientada a presentar soluciones tecnológicas dirigidas a implantar la fábrica inteligente en la industria, han asistido más de 70 representantes del sector de automoción, industria auxiliar y metalmecánico.

La jornada fue inaugurada por la directora de la Axencia Galega de Innovación, Patricia Argerey; el director gerente de AIMEN Centro Tecnológico, Jesús Lago; y el director de ingeniería de fabricación de GKN Driveline Vigo S.A., Camilo Gómez.

En su intervención, Patricia Argerey se mostró muy satisfecha de los trabajos realizados hasta ahora por la UMI JOINTS 4.0, que tuvo la ocasión de visitar hace poco más de un año y que ahora generan este espacio de encuentro para compartir conocimiento con el resto de la industria. Además, ha manifestado que “las unidades mixtas generan soluciones, resultados concretos, que permiten innovar a todo el tejido empresarial ganando competitividad”.

Por su parte, Jesús Lago destacó que “la colaboración directa entre AIMEN y GKN Driveline Vigo en JOINTS 4.0 es un claro ejemplo de cómo la innovación abierta consigue excelentes resultados para avanzar en la implantación en Galicia de la Industria 4.0, un camino en el que los centros tecnológicos como AIMEN se convierten en aliados imprescindibles de las empresas, posicionándose como proveedores de servicios de alto valor añadido”.

Asimismo, Camilo Gómez salientó la importancia de colaboraciones como las que se establecen en las unidades mixtas de investigación, ya que implica un acercamiento necesario entre el mundo académico e investigador y la empresa.

Avanzando hacia la fábrica inteligente

La jornada estuvo orientada a dar a conocer tecnologías y aplicaciones orientadas a la fábrica del futuro, soluciones necesarias para alcanzar el objetivo principal de la Unidad Mixta de Investigación JOINTS 4.0: ayudar a convertir a la planta de Vigo del Grupo GKN en la mejor fábrica del mundo en la producción de juntas homocinéticas y elementos de transmisión mediante su transformación en una fábrica inteligente referente de la industria 4.0.

En la sesión participaron un total de doce ponentes pertenecientes a empresas y universidades tanto españolas como de Alemania, Reino Unido o Grecia, que han presentado y analizado diferentes tecnologías y aplicaciones orientadas a la fábrica del futuro.

En el marco de la jornada, GKN Driveline Vigo mostró su visión del concepto ‘Smart factory’ y enumeró los pasos para convertirse en una fábrica inteligente. Por su parte, AIMEN presentó resultados concretos de la investigación desarrollada en el marco de la Unidad Mixta de Investigación enfocados a la utilización de técnicas de ‘Deep learning’ para la detección de defectos en piezas.

Otras de las temáticas tratadas durante la jornada fueron las plataformas de datos para la gestión en la Industria 4.0, herramientas de simulación de alta precisión para procesos de fabricación basados en láser, sistemas para la colaboración humano-robot en operaciones de ensamblaje, sistemas para la sensorización y monitorización de procesos, tecnologías de fabricación aditiva, etc. ■

SEERS ofrece una solución de bajo coste para la vigilancia y monitorización en túneles y puertos

A mediados del mes de marzo, AIMEN presentó los resultados del proyecto europeo SEERS¹, cuyo objetivo era desarrollar un dispositivo para vigilar y monitorizar la seguridad en túneles y puertos en condiciones de poca o nula visibilidad. En el consorcio, liderado por AIMEN, también participaba el centro tecnológico GRADIANT y entidades de seis países europeos.

El sistema SEERS es altamente competitivo, tanto en coste, como en rendimiento y adaptabilidad, ofreciendo mejoras sustanciales en cuanto a las soluciones disponibles en la actualidad. El dispositivo cuenta con una innovadora cámara multispectral de bajo coste que cubre el rango infrarrojo utilizando sensores de bajo coste no refrigerados. Además, mediante un arreglo óptico multi-apertura y multi-sensor, permite combinar diferentes tecnologías de sensores infrarrojos proporcionando simultáneamente información espectral y espacial. Dicho dispositivo se complementa con un sistema de procesamiento embebido que proporciona la reconstrucción de imagen espectral y la medición de temperatura y niveles de gases; y convierte a la cámara en un dispositivo IP con conectividad a la red, posibilitando una interfaz de control sencilla y un stream de vídeo en formato estándar H264 (Div) compatible con los sistemas de gestión de vídeos comerciales. Asimismo, cuenta con un sistema inteligente de análisis de vídeo multispectral que permite detectar eventos y generar alarmas de forma automática.



Este innovador dispositivo ha sido testado en tres escenarios: Vigilancia costera, tráfico rodado y como apoyo en la lucha contra incendios en espacios confinados. En el primer caso, permite realizar una vigilancia efectiva en presencia de lluvia y niebla, detectar objetos en el entorno marítimo y con imágenes de alta resolución espacial (posibilitando un control de largo alcance). En tráfico rodado, puede realizarse una vigilancia efectiva con baja visibilidad sin necesidad de contar con un sistema de iluminación externo y permite detectar vehículos, peatones y situaciones anómalas. Por último, el sistema puede ayudar en situaciones de lucha contra incendios, permitiendo la detección de


fuego y personas en presencia de humos densos, localizando altas concentraciones de gases tóxicos y aumentos de temperaturas inusuales.

El sistema, que podría estar en el mercado en un plazo de 2 a 3 años, además de utilizarse para los escenarios testados, puede aplicarse en la detección de fugas de gas en tuberías para la industria gasista y del petróleo, la monitorización de procesos de combustión, la clasificación de plásticos o en imagen médica.

Consortio multidisciplinar

El presupuesto de SEERS ascendió a 3,7 millones de euros, financiado por la convocatoria europea Horizon 2020. Los socios de la iniciativa presentaron sus conclusiones en la jornada del proyecto celebrada en el Centro de Aplicaciones Láser. Además de AIMEN (líder del proyecto) y GRADIANT, pertenecen al consorcio Airbus Defence and Space -Francia- y Thales Italy -Italia-, que se encargaron de testar el sistema en videovigilancia costera y tráfico confinado; NIT (New Infrared Technologies) -España-, MikroSens y METU-MEMS (Middle East Technical University) -Turquía-, Quest Photonic Devices BV -Holanda-, y la Universidad de Glasgow -Reino Unido-.



¹  This Project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 645114. The dissemination of results herein reflects only the author's view and the European Commission is not responsible for any use that may be made of the information it contains.

Expertos en fotónica se reúnen en AIMEN para abordar los retos de la siderurgia en la Industria 4.0

Medio centenar de investigadores y representantes de empresas del sector siderúrgico asistieron al Workshop “Soluciones fotónicas para la siderurgia”, celebrado en AIMEN y organizado por Fotónica21 (Plataforma Tecnológica Española de Fotónica), PLATEA (Plataforma Tecnológica Española del Acero) y SECPhO (Clúster de Fotónica). Era el primer encuentro que se celebra en Galicia en el que se reunía toda la cadena de valor del sector para analizar cómo las tecnologías fotónicas pueden contribuir a alcanzar los retos productivos a los que se enfrenta la siderurgia.

En el marco de la jornada, Pablo Romero, secretario técnico de la Plataforma Fotónica21 y coordinador de Estrategia de Investigación en AIMEN; y José Ángel Gutiérrez, representante de PLATEA; destacaron que las tecnologías basadas en la luz (visión artificial, tecnologías láser, metrografía, etc.) desempeñan un papel relevante para cumplir con los nuevos requerimientos de calidad en la fabricación de los aceros, ya que de forma muy rápida y sin contacto permiten detectar, medir y modificar las cualidades de este material. Esto cobra mayor importancia en aceros avanzados, cuya producción es más compleja y lenta; y que, con ayuda de la fotónica, pueden optimizar su fabricación sin comprometer la calidad.

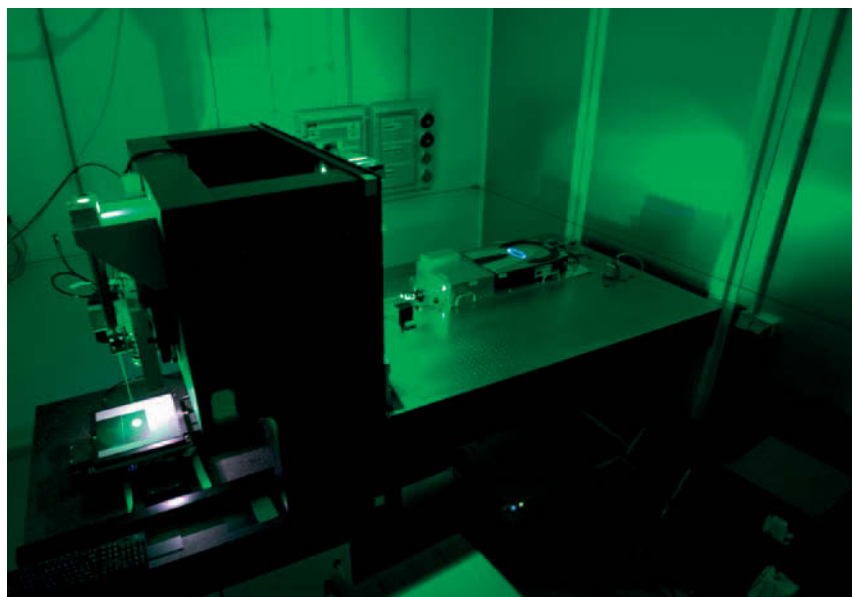
Por su parte, Sergio Sáez, manager del Clúster SECPhO; manifestó que si la siderúrgica quiere avanzar en Industria 4.0 es imprescindible apostar por introducir las tecnologías fotónicas, ya que son herramientas fundamentales para extraer información clave para mejorar en procesos productivos. Asimismo, José Luis Rendueles, coordinador de PLATEA; puso en valor el encuentro entre plataformas para adaptar a la siderurgia soluciones tecnológicas de otras industrias e insistió en el reto de gestionar los datos generados por la fotónica en los procesos de fabricación del sector y, de ese modo, poder optimizar el trabajo de producción.



Durante el workshop también se analizaron diferentes aplicaciones y retos relacionados con los tres principales procesos en este tipo de plantas (acería, laminación y acabados) en tres paneles en los que se dieron a conocer soluciones innovadoras aplicando las tecnologías basadas en la luz. Entre ellos, destacó AIMEN, que explicó los avances del proyecto TINTIN, que aplica la visión artificial para la fabricación de trenes de laminación; la Universidad de Cantabria, que expuso ejemplos de aplicación de

electroscopia; o ArcelorMittal, que explicó el reto que supone la medición en 3D de alta precisión, especialmente en movimiento.

La jornada finalizó con una ponencia centrada en las oportunidades de financiación en I+D e instrumentos disponibles a cargo de SAG (Steel Advisory Group) y el CDTI (Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial), que expusieron diferentes fórmulas a nivel europeo y nacional, respectivamente. ■



Soluciones innovadoras para valorizar los residuos del sector vitivinícola

AIMEN participa en el proyecto WETWINE¹, una iniciativa de cooperación transnacional que promueve reducir el impacto sobre el medioambiente de la actividad vitivinícola en la zona SUDOE mediante la incorporación de soluciones innovadoras para la valorización de residuos de este sector. El pasado 23 de mayo, los socios del proyecto celebraron, en el Centro de Aplicaciones Láser de AIMEN, la jornada “Economía circular en el sector vitivinícola” en la que se presentaron algunos de los principales avances que se están llevando a cabo en el proyecto.

En el marco de WETWINE se está desarrollando un sistema de bajo coste y fácil manejo para la gestión de efluentes de la industria vitivinícola mediante el que se limitará la generación de residuos y la contaminación del suelo y se obtendrá un fertilizante de alto valor añadido para los viñedos. Además, esta iniciativa busca difundir y transferir esta tecnología al sector vitivinícola y facilitar recomendaciones sobre el uso y gestión de las aguas y de los residuos en las bodegas.

AIMEN es la encargada de desarrollar y validar este innovador sistema, que combina la digestión anaerobia y los humedales construidos para tratar el agua residual y lodo procedente de las aguas de proceso y de limpieza de bodegas, con los que se obtienen, como subproductos, agua para riego y un abono de potencial uso en viñedos. En la fase anaerobia se eliminan los sólidos y la materia orgánica; mientras que en el humedal el agua circula por un medio filtrante de arena donde, por acción de los microorganismos y la vegetación plantadas, se depuran estas aguas. Los lodos resultantes se almacenan en la superficie de un humedal construido y se estabilizan para que puedan ser empleados para fertilizar las viñas.

La planta piloto se ha situado en la Bodega Santiago Ruíz, en O Rosal (Pontevedra), que produce 400.000 litros al año de vino blanco y tiene una superficie de viñado de



35 hectáreas. El sistema WETWINE testará su funcionamiento tanto en campaña de vendimia, con altos picos de actividad y de residuos; como durante el resto del año.

La incorporación del sistema WETWINE al sector, que por su versatilidad puede ser adaptado a los requerimientos propios de cualquier tipo de bodega, puede aportar un ahorro estimado de un tercio respecto a la utilización de fórmulas de tratamiento convencionales. Además, se aporta una solución para reducir el impacto medioambiental del sector mediante una fórmula basada en procesos naturales.

Economía circular en el sector vitivinícola

Durante la jornada “Economía circular en el sector vitivinícola”, además de presentar los principales avances del proyecto WETWINE

y dar a conocer algunas aplicaciones TIC al sector agrícola, ponencias a cargo de AIMEN; se debatió sobre el marco legislativo para el tratamiento y reutilización de agua, en una ponencia a cargo de Cristina Roldán, jefa de sección técnica de la Confederación Hidrográfica del Miño Sil. Este aspecto es de suma importancia para el sector ya que la normativa actual es una de las principales barreras a las que se enfrentan tecnologías innovadoras como la desarrollada en este proyecto, que busca adaptar la legislación para eliminar las posibles trabas a la incorporación de este tipo de sistemas para tratar y reutilizar aguas residuales.

Además, Hernán Ojeda, director de la Unidad Experimental de Peach Rouge, del INRA (Francia) dio a conocer las necesidades nutricionales de la vid y los fertilizantes, haciendo hincapié en el subproducto obtenido con la iniciativa WETWINE. La jornada finalizó con una visita a la Bodega Santiago Ruíz, en la que se pudo conocer de primera mano el funcionamiento del sistema WETWINE que está validando AIMEN. ■



El proyecto INCOVER recibe el Premio de la Industria del Agua del Reino Unido

AIMEN ha sido distinguido en los Premios de la Industria del Agua del Reino Unido 2018 en la categoría iniciativa de recuperación de lodos y recursos del año gracias al proyecto europeo INCOVER, que lidera el Centro. Estos premios, que organizan WET News y Water & Wastewater Treatment, se otorgaron en la ceremonia celebrada en Birmingham el pasado 21 de mayo, unos de los galardones más prestigiosos de la industria del agua en Europa.

La iniciativa INCOVER tiene como objetivo desarrollar y validar tecnologías innovadoras y sostenibles para la recuperación de recursos de valor añadido (bioplásticos, biofertilizantes o ácidos orgánicos) a partir de aguas residuales urbanas e industriales, empleando metodologías inteligentes de control y operación.

En el marco de este proyecto se están llevando a cabo tres casos de estudio. El primero está ubicado en las instalaciones de la Universitat Politècnica de Catalunya en Viladecans y su objetivo es tratar agua residual de origen agrícola con cianobacterias en fotobiorreactores para obtener bioplásticos y, con el apoyo de otras tecnologías, también se consigue generar biometano, biofertilizantes y agua apta para el uso agrícola.

El segundo caso se valida en las instalaciones de Aqualia en Chiclana de la Frontera (Cádiz) y Almería y aplica bacterias y microalgas para tratar agua urbana en sistemas de lagunas abiertas, con los que se obtienen también bioplásticos y se recuperan nutrientes como fósforo y nitrógeno, así como agua para regadío. El último caso de estudio se sitúa en The Helmholtz Centre for Environmental Research - UFZ (Leipzig - Alemania) y se encarga de tratar aguas procedentes de restauración con levaduras con el objetivo de conseguir ácido cítrico, un compuesto muy demandado en la industria química.

AIMEN, además de coordinar la iniciativa, está probando a escala demostración



desarrollos propios de sensores ópticos para monitorizar y controlar la producción de ácidos orgánicos y bioplásticos, con los que consigue reducir al 50% el coste total de operación y mantenimiento.

Área medioambiental

La unidad de I+D+i en Tecnologías Ambientales de AIMEN, coordinada por Luz Herrero, centra sus innovaciones en el tratamiento de aguas residuales mediante tecnologías basadas en procesos naturales; el control de la calidad del agua a través de sensores ópticos y fotónicos; la valorización de residuos mediante la producción de biogás o de nuevos materiales, como los geopolímeros; o la ecoeficiencia y análisis de impacto ambiental de nuevos procesos y productos.

En palabras de Luz Herrero, ganar este prestigioso premio supone para AIMEN “un reconocimiento internacional y visibiliza el esfuerzo que ha realizado el Centro en los últimos años para transferir sus resultados en investigación y llevarlos a su máximo nivel de excelencia y aplicación en el sector del medio ambiente para contribuir a la economía circular”. Además, indica, “es muy alentador que sea el propio sector del

agua el que reconozca la valía del proyecto INCOVER, ya que facilita la implantación futura de los resultados de esta iniciativa”.

Consorcio INCOVER

El proyecto INCOVER está desarrollado por un consorcio liderado por AIMEN y en el que participan en total 18 organizaciones de siete países europeos: Aarhus University - AU (Dinamarca), Center for Recirkulering - Recirku (Dinamarca), ICLEI (Alemania), ISLE (Reino Unido), Office International de L'eau - OIEAU (Francia), Biotrend (Portugal), Renergie Système GmbH & Co. KG (Alemania), iBET (Portugal), Autarcon (Alemania), Danish Technological Institute - DTI (Dinamarca), SolarSpring (Alemania), Universidad de Valladolid (España), Aqualia (España), Universitat Politècnica de Catalunya (España), The Helmholtz Centre for Environmental Research - UFZ (Alemania), Future Intelligence (Grecia) y Simbiente (Portugal).

La iniciativa, que tiene una duración de tres años y finaliza en mayo de 2019, dispone de un presupuesto de 7,2 millones de euros, y cuenta con la financiación de la Comisión Europea en el marco del proyecto Horizonte 2020. ■



¹ This Project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 689242. The dissemination of results herein reflects only the author's view and the Commission is not responsible for any use that may be made of the information it contains.

ANDRÓMEDA desarrollará una solución flexible para fabricar grandes piezas mediante fabricación aditiva

El proyecto ANDRÓMEDA¹ "Solución end to end para la fabricación aditiva de piezas metálicas de tamaño medio/grande" se centra en el desarrollo y validación de una solución flexible y holística para la fabricación aditiva por aporte de material de componentes de grandes dimensiones para sectores industriales como aeronáutico, energético y matricería.

Esta iniciativa nacional está englobada dentro del proyecto internacional que recibe el mismo nombre, ANDRÓMEDA, y en el que se pretende crear un ecosistema europeo de fábricas cuyo objetivo sea producir, industrializar y cualificar componentes de tamaño superior a un metro mediante Fabricación Aditiva (FA). Es el caso de la materia prima de alta calidad, nuevos equipos/celdas de FA, equipamiento industrial auxiliar, equipos de postprocesado, ensayos no destructivos, software y sistemas de gestión de datos.

Esta solución permitirá alcanzar una mayor productividad y mejorará la calidad del producto, así como las condiciones de trabajo, basadas en una automatización global, que se contempla desde la fase de diseño de la pieza. Además, todo el proceso

estará interconectado y enlazado durante todo el ciclo del producto. Todo esto, permitirá reducir los costes de producción en torno a un 30%.

Principales innovaciones a nivel nacional

La fábrica española, que se constituirá en las instalaciones de la empresa GNC Láser, será el emplazamiento en el que se realizarán los diferentes demostradores con aplicación en los sectores mencionados anteriormente.

En dicha línea piloto, ANDRÓMEDA nacional abordará las siguientes innovaciones: **ingeniería digital** end-to-end, desarrollando un hilo digital que vinculará diseño, simulación y modelado, planificación y fabricación, control de parámetros de proceso y diagnóstico de calidad; **automatización flexible** para adaptarse rápidamente a diversas combinaciones de geometrías y productos (espesores, materiales de base, etc) y, por último, **control en lazo cerrado**, capaz de reaccionar en tiempo-real a variaciones del proceso con el objetivo de implementar una estrategia de fabricación cero-defectos.

El Consorcio a nivel nacional

El proyecto, con un presupuesto de 1.4 millones de euros y una duración de 36 meses, está financiado a nivel nacional por el programa INNOGLOBAL 2017 del CDTI, cofinanciado con Fondos Estructurales de la Unión Europea y apoyado por el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad.

Dentro del consorcio nacional se encuentran la empresa GNC Láser, dedicada a la aplicación de tecnología láser en procesos de soldadura, tratamiento superficial y, de manera creciente, en láser cladding y fabricación aditiva por técnicas LMD; CT Ingenieros, centrada en la actividad del soporte y sistemas de ingeniería de fabricación; y AIMEN, como entidad colaboradora, especializada en las aplicaciones de la tecnología láser, incorporación concepto end to end al ciclo de producto de fabricación aditiva y desarrollo de sistemas de monitorización y control de procesos.

El proyecto internacional ha sido aprobado bajo la convocatoria EUREKA Cluster Metallurgy Europe 2015. ■




Curso Inspector de Tratamiento de Superficies (esquema FROSIO)

5-16 noviembre, Navarra
19-30 noviembre, Madrid

Más información:
Telf.: 986 344 000
www.aimen.es/formacion






XIV Jornadas / Workshop

AIMEN LASER 2018

Procesado de Materiales con Tecnología Láser
Materials Processing with Laser Technology

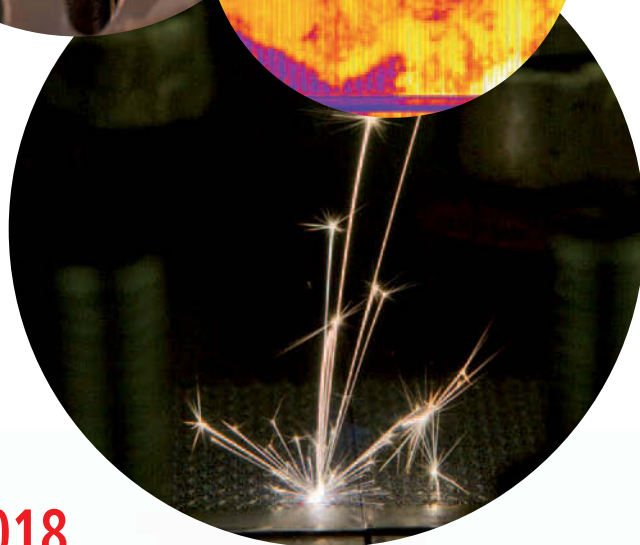
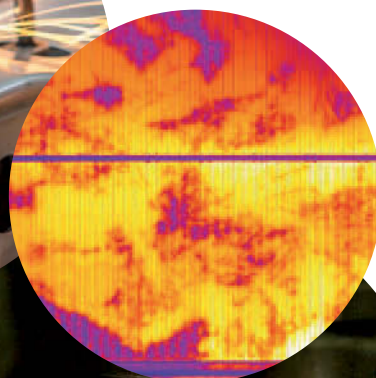
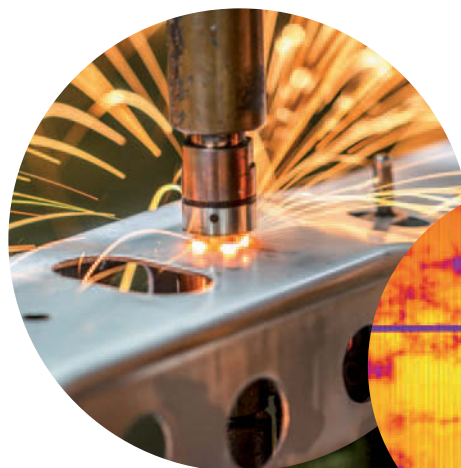
Octubre | 25-26 | October | 2018

 @aimenlaser

 <https://jornadalaser.aimen.es/>

5 SEMANA INTERNACIONAL LÁSER
INTERNATIONAL LASER WEEK
2018 Octubre | 22-26 | October

aimen
CENTRO TECNOLÓGICO



Sede Central

Centro de Aplicaciones Láser
Polígono Industrial de Cataboi
SUR-PPI-2 (Sector 2), Parcela 3
E36418 PORRIÑO
Pontevedra - España
Telf. +34 986 344 000
Fax. +34 986 337 302

Sede Torneiros

Edificio Armando Priegue
Relva, 27 A - Torneiros
E36410 PORRIÑO
Pontevedra - España
Telf. +34 986 344 000
Fax. +34 986 337 302

Delegación A Coruña

Polígono de Pocomaco
Parcela D-22 - Oficina 20
E15190 A Coruña - España
Móvil +34 637 127 253

Delegación Madrid

C/ Rodríguez San Pedro, 2
Planta 6, Oficina 609 Edificio Inter
E28015 Madrid - España
Telf. +34 687 448 915

Delegación Andalucía

C/ Leonardo da Vinci, 18
E41092 Sevilla - España
Telf. +34 670 412 243

aimen@aimen.es
www.aimen.es

