



Acto de apertura de las jornadas con los representantes de Acerinox y la Universidad de Cádiz

# Uniones resistentes y fiables como el acero



Expertos de empresas exponen a universitarios el uso del láser, adhesivos o soldaduras para unir piezas con las máximas garantías

La soldadura es uno de los métodos más extendidos para unir piezas de acero inoxidable, pero no es el único. La séptima edición de las Jornadas de la Cátedra Acerinox de la Universidad de Cádiz, celebradas los pasados 21 y 22 de marzo, analizó ese año las diferentes formas de unión dispo-

nibles para este material mediante un completo programa de presentaciones desarrollado en las instalaciones de la factoría de Acerinox Europa de Los Barrios.

Varios expertos de empresas invitados por Acerinox y técnicos de la factoría de Palmones, en muchos casos vinculados al Campus Bahía de Algeciras de la universi-

dad gaditana, explicaron las diferencias entre las tecnologías para unir piezas de acero inoxidable a 158 de alumnos de Ingeniería de la Escuela Politécnica Superior de Algeciras, en su mayoría de primeros cursos pero también del Máster en Ingeniería Industrial de la UCA. Entre el público también estuvieron representantes de em-

presas proveedoras y clientes de Acerinox Europa.

En la primera parte de las jornadas, varios técnicos y coordinadores de departamentos de Acerinox Europa explicaron de forma introductoria las líneas maestras de la producción del acero inoxidable, sus características superficiales, las propiedades mecánicas y los

sistemas de homologación de la producción, así como unas nociones sobre la sostenibilidad y gestión medioambiental en la factoría de Palmones. Tras ello, el programa puso el foco sobre el tema elegido por la Cátedra Acerinox.

Tamara Córdoba, del Laboratorio de Corrosión de Acerinox Europa, aportó a los asistentes una descripción general sobre las uniones fijas y desmontables del acero mientras que Ana Vargas, del Laboratorio Metalúrgico de Acerinox Europa, abundó en los procesos de soldadura TIG y MIG (procesos de fusión por arco eléctrico con uso de electrodos de tungsteno y electrodo consumible, respectivamente). Los aceros inoxidables son perfectamente soldables y aportan uniones estables y de alta calidad, detalló.

Los representantes de las empresas invitadas presentaron sus respectivas tecnologías de unión alternativas a las tradicionales soldaduras, roscados o plegados. Eva Vaamonde, técnico sénior del Centro Tecnológico de AIMEN

El coordinador de la Cátedra Acerinox por parte de la compañía siderúrgica, Juan Almagro, enfatiza la oportunidad de acercar a los universitarios las últimas innovaciones aplicables al acero inoxidable. "Podemos enseñar cosas que los alumnos no pueden ver en sus clases. Y abrimos las puertas de la factoría para que la conozcan", resalta Almagro. Para el jefe de Laboratorios e Investigación de Acerinox, el mundo del inoxidable está vivo y, por tanto, experiencias para la trans-

Juan Almagro

COORDINADOR DE LA CÁTEDRA ACERINOX

**"En el acero hay avances y mejoras continuas"**

ferencia de conocimientos como las Jornadas de la Cátedra Acerinox resultan vitales. Para su celebración, Almagro encuentra la implicación organizativa de personas de la compañía como Victoria Matres, coordinadora del Laboratorio de Corrosión, o Fabiola Gómez, responsable de

Formación de Personal. "En el acero hay avances y mejoras continuas. No es difícil encontrar avances cada pocos años, como es el caso del láser, tanto para corte como uniones, que adquiere cada vez más importancia", ejemplifica. Hay, por tanto, materia para futuras jornadas.



"Siempre se generan ideas suficientes para el debate en la Comisión del que sale el tema del siguiente año. En un mundo tan dinámico, pronto habrán surgido nuevas tecnologías que nos obliguen a revisar y actualizar conocimientos", destaca. "Sobre las uniones, tema de ese año, interesa a los clientes de Acerinox que desean mejorar sus productos, al alumnado, para su aprendizaje, y a nosotros para adaptar nuestro trabajo a las novedades y demandas del mercado", apunta.



Francisco Fernández, Antonio Moreno, María de la Luz Martín y Victoria Matres.

## Formación de calidad y transferencia de conocimientos

La Cátedra Acerinox de la UCA, constituida en febrero de 2006, promueve las relaciones entre la empresa y la institución universitaria para fomentar el intercambio de conocimientos y experiencias, desarrollar actividades de docencia, formación y posgrado, canalizar la realización de prácticas en la siderúrgica o fomentar la investigación además de las jornadas formativas periódicas. Desde 2014, un total de 136 alumnos y titulados han recibido formación en Acerinox gracias al programa de prácticas e investigadores en formación, a través de la docencia de la asignatura de Metalotecnia y Tecnología de Materiales del Máster en Ingeniería Industrial o los contratos predoctorales. Las jornadas, por su parte, acumulan 555 alumnos asistentes en sus últimas cuatro ediciones.

madera u otros materiales sin necesidad de realizar perforaciones", resaltó. El uso de adhesivos aporta, según el experto, un ventaja por el menor tiempo de aplicación, la distribución uniforme del esfuerzo, menor concentración de tensiones y la mejor estética y flexibilidad del conjunto. 3M fabrica adhesivos estructurales de alta resistencia para metales basados en epoxy, poliuretano o siliconas, así como cintas adhesivas de espuma acrílica.

La industria naval también precisa de uniones de piezas de acero, especialmente en buques para transportar gas natural licuado (LNG), como explicó José Andrés Soto, jefe del taller de Prerarmamento de Navantia. El uso del inoxidable para el sistema de carga tiene su razón de ser en el paso del gas a -163 grados, en estado líquido. El acero inoxidable es el material que mejor se comporta a esa temperatura y precisa de uniones resistentes y fiables.

El ingeniero Manuel Aracil presentó su trabajo bibliográfico so-

## Tecnología La soldadura láser aporta ventajas sobre las tradicionales

(ubicado en Pontevedra), desgranó las soluciones basadas en el uso del láser de alta temperatura. "Minimiza los problemas de la soldadura, el cordón de soldadura tiene menores dimensiones y el láser promueve un enfriamiento más rápido, por lo que el grano de la unión es menor", detalló.

La asociación AIMEN ha desarrollado proyectos de uso del láser para empresas como Dinak, dedicada a la producción de tuberías, o para la construcción de soluciones de almacenaje de combustibles nucleares. La entidad (fundada en 1967) también aporta tecnología láser para la industria naval o para la fabricación de trenes para la multinacional CAF.

Los adhesivos son otra de las alternativas disponibles y en continua evolución. Fernando Ballesteros, ingeniero de desarrollo de 3M España, defendió el uso de estos productos como contrapunto a las uniones mecánicas. "El uso de adhesivos permite unir acero con acero, pero también acero con vidrio, plásticos,



Fernando Ballesteros, ingeniero de desarrollo de 3M España, durante su conferencia en las Jornadas de la Cátedra Acerinox.

bre soldaduras mientras que Juan María Terrones, director del departamento de materiales del Centro Tecnológico Metalmeccánico y del Transporte (CETEMET), disertó sobre la influencia de los gases en la ejecución de soldaduras sobre acero inoxidable.

El programa continuó al día siguiente con una presentación general de la Cátedra Acerinox a cargo de María de la Luz Martín, directora de la Cátedra Acerinox de la UCA, así como con una exposición de los proyectos y experiencias desarrollados en esta iniciativa de transferencia del conocimiento entre la empresa y la universidad. Finalmente, los alumnos tuvieron la oportunidad de recorrer las instalaciones de la factoría de Palmones y profundizar en los aspectos aprendidos durante las conferencias.

La doctora María de la Luz Martín, directora de la Cátedra Acerinox de la Universidad de Cádiz (UCA), realiza un balance muy positivo de la estrecha colaboración con la compañía siderúrgica por suponer un puente entre la formación y el entorno industrial. "Es la plataforma perfecta para impulsar iniciativas de colaboración y transferencia del conocimiento. Durante las reuniones surgen ideas y proyectos que luego desarrollamos conjuntamente a través

## María de la Luz Martín DIRECTORA DE LA CÁTEDRA ACERINOX DE LA UCA "La Cátedra acerca la compañía a los alumnos"

de las líneas de actuación de la cátedra", destaca. Martín subraya la importancia de las Jornadas de la Cátedra Acerinox que se celebran anualmente por suponer para buena parte de los alumnos inscritos el primer contacto con una compañía líder mundial en la produc-

ción de aceros inoxidables ubicada en su entorno más cercano. "Son un foro de encuentro también para las empresas invitadas y expertos que exponen sus ideas, experiencias, conocimientos y productos. Y las conferencias que imparte Acerinox con su personal acercan



la realidad de un sector de una forma ágil y dinámica para el alumno", agrega. Dentro de la colaboración establecida con la Cátedra Acerinox, la compañía y la UCA también mantienen un laboratorio taller, establecido en el año 2016, y un programa de prácticas curriculares y extracurriculares. "Tenemos 30 prácticas disponibles en dos convocatorias, febrero y junio, que satisfacen la necesidad de acercar el enorme laboral a los estudiantes", concluye Martín.