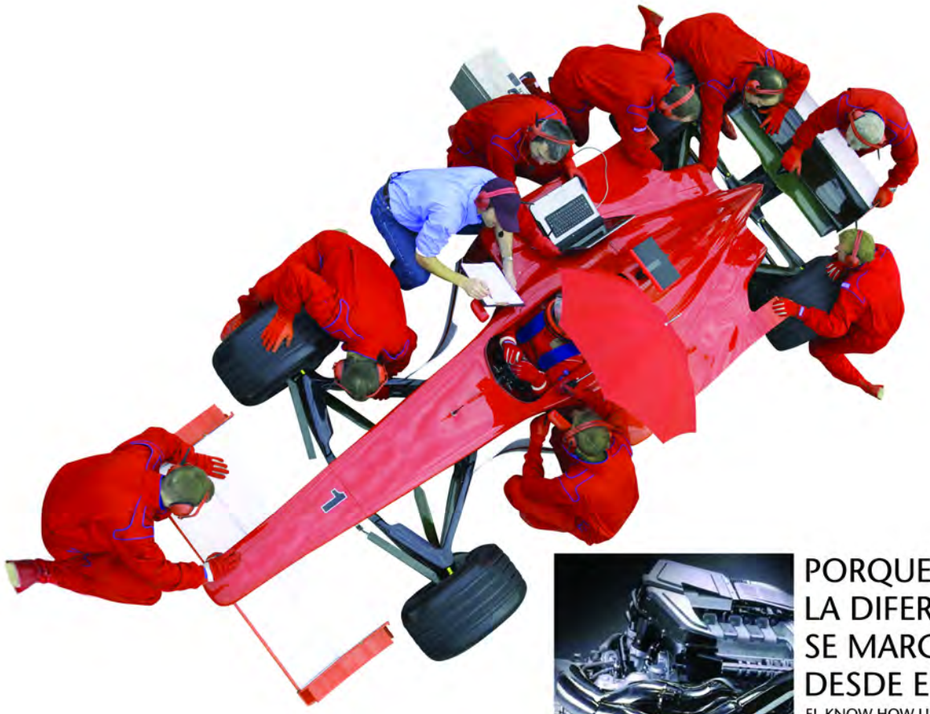


PORQUE
LA DIFERENCIA
SE MARCA
DESDE EL PRINCIPIO

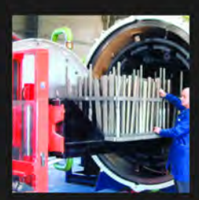
EL KNOW HOW UNIDO AL CUIDADO DE LAS PRIMERAS FASES DE FABRICACION MARCAN LA CALIDAD, FIABILIDAD Y DURABILIDAD FINAL DEL PRODUCTO.

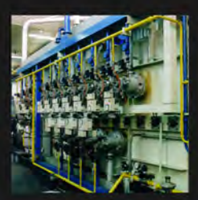
MEDIANTE HORNOS DESARROLLADOS, INSTALADOS Y MANTENIDOS POR ARROLA SE FABRICAN COMPONENTES PARA LA MAS ALTA COMPETICION.

ARROLA®
SERVICIO INTEGRAL
PARA INSTALACIONES
DE TRATAMIENTO TERMICO

SERVICIO INTEGRAL
PARA INSTALACIONES DE TRATAMIENTO
TERMICO Y GALVANIZADO EN CALIENTE

DISEÑO Y FABRICACION DE INSTALACIONES - ASISTENCIA TECNICA
METROLOGIA Y CALIBRACION - CONTROL DE ATMOSFERA
SISTEMAS INFORMATICOS PARA CONTROL Y REGISTRO DE DATOS



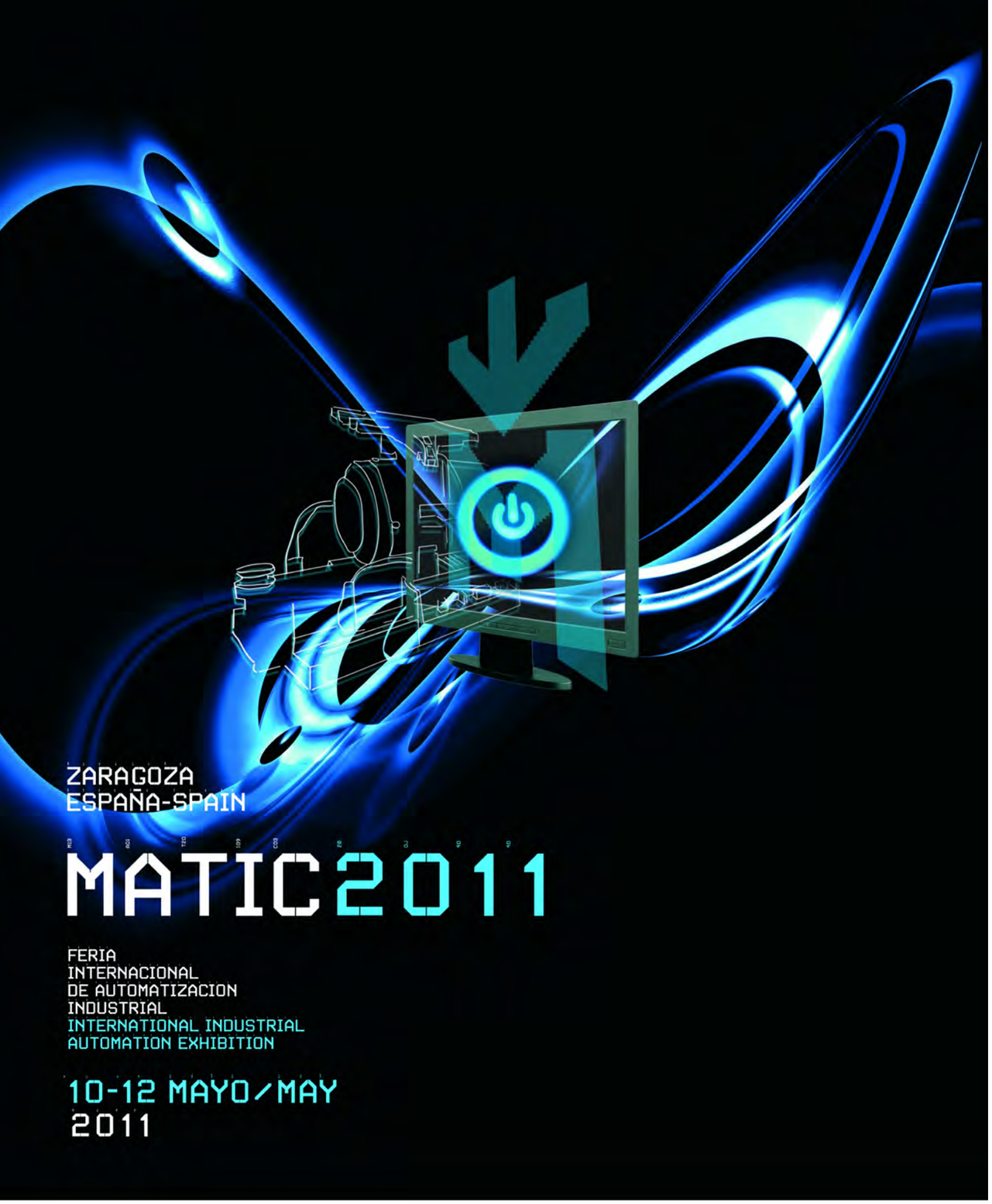


POLIGONO INDUSTRIAL ARGIXAO, PAB. 60
E 20700 ZUMARRAGA (GIPUZKOA) SPAIN
TEL. (+34) 943 72 52 71 FAX. (+34) 943 72 56 34
info@arrola.es www.arrola.es

publiadk

TRATER PRESS

SEPTIEMBRE 2010 • Nº 18



Organiza/organised by:

Tel.(+34) 976 764 700
Fax (+34) 976 330 649

matic@feriazaragoza.es
www.maticexpo.es

INFORMACIÓN DE CALIDAD

REVISTAS PROFESIONALES DEL SECTOR INDUSTRIAL

6 NÚMEROS ANUALES

90 € (I.V.A. incluido) Edición Nacional

115 € (I.V.A. incluido) Edición Internacional

5 NÚMEROS ANUALES

65 € (I.V.A. incluido) Ed. Nacional

85 € (I.V.A. incluido) Ed. Internacional

9 NÚMEROS ANUALES

115 € (I.V.A. incluido) Ed. Nacional

150 € (I.V.A. incluido) Ed. Internacional

6 NÚMEROS ANUALES

90 € (I.V.A. incluido) Ed. Nacional

115 € (I.V.A. incluido) Ed. Internacional

PEDECA *Press* Publicaciones

C/ Goya, 20. 4º. • 28001 MADRID • Telf.: 91 781 77 76 • Fax: 91 781 71 26 • pedeca@pedeca.es
www.pedeca.es

Nuestra Portada

HEA es el logo de HORNOS ALFERIEFF, Marca Registrada de la ingeniería dedicada desde 1945 al diseño y construcción de Hornos Industriales y Estufas Industriales e Instalaciones Térmicas llave en mano.
En la larga trayectoria se han construido más de 1.000 instalaciones únicas, en España, Europa y América.
Los sectores principales son: Aeronáutica, Naval, Defensa, Tratamientos Térmicos, Fabricantes de Máquinas Eléctricas, Industria Pesada.
En estos momentos afronta un proyecto de expansión.
Visite nuestra NUEVA WEB: www.alferieff.com

HEA is the logo of HORNOS ALFERIEFF, trade mark of the engineering company designing and manufacturing Industrial Furnaces and Ovens, and specialized in INDUSTRIAL HEATING.
More than 1.000 unique units have been manufactured in the long company life in Spain and also in Europe and America.
Our customers are in Aeronautic, Naval and Defence Industries, Heat Treatment, Manufacturers of Electrical Machinery, Heavy Industry.
The company is developping an expansion project.
Visit our new website: www.alferieff.com

Sumario • Septiembre 2010 - Nº 18

Editorial 2

Noticias 4

Nuevos pedidos para AFC-Holcroft • Nuevo equipamiento en Testo • Novedades Interschutz • Nuevo libro sobre el CO2 • Relevo en la Presidencia del Clúster HEGAN • HANNOVER MESSE 2011 (4 a 8 de abril): Francia será el "País Asociado" • SECO/WARWICK S.A. comienza la producción de tres hornos de vacío.

Artículos

- Fórum de Arcas - *Por Juan Martínez Arcas* 10
- Club de Doctores y Personal Investigador del Parc Tecnològic del Vallès - *Por Juan Martínez Arcas* 12
- Serie K6050 y KG6050 analizador de gas portátil - *Por Entesis* 14
- Rodillos para hornos en aleación APM / APMT - *Por Kanthal* 16
- Junta General de UNESID 2010: La siderurgia española afronta la crisis 18
- MIDEST: 40 años de encuentros y colaboraciones 22
- CONFEMETAL pide un sistema de I+D+i que haga atractiva la inversión en España - *Por CONFEMETAL* 24
- Space Propulsion reúne en San Sebastián a 500 expertos internacionales 26
- Nuevo transmisor para la medición de trazas de humedad en aire comprimido: incluco en las clases ISO 8573 1 y 2 27
- La subcontratación en Europa 28
- FUCHS Lubricantes 30
- Algunas consideraciones sobre el tratamiento térmico y soldadura de los aceros inoxidables ferríticos - *Por Manuel Antonio Martínez Baena y José Mª Palacios Reparaz* (†) 33
- PROVEEDORES DE TRATAMIENTOS TÉRMICOS 39

Guía de compras 45

Indice de Anunciantes 48

Director: Antonio Pérez de Camino
Publicidad: Carolina Abuin
Administración: María González Ochoa

PEDECA PRESS PUBLICACIONES S.L.U.
Goya, 20, 4º - 28001 Madrid
Teléfono: 917 817 776 - Fax: 917 817 126
www.pedeca.es • pedeca@pedeca.es

ISSN: 1888-4423 - Depósito legal: M-53065-2007
Diseño y Maquetación: **José González Otero**
Creatividad: **Víctor J. Ruiz**
Impresión: **Villena Artes Gráficas**

Redactor honorífico: José María Palacios

Colaboradores: Manuel A. Martínez Baena, Juan Martínez Arcas y Jordi Tartera

Por su amable y desinteresada colaboración en la redacción de este número, agradecemos sus informaciones, realización de reportajes y redacción de artículos a sus autores.

TRATER PRESS se publica seis veces al año: Febrero, Abril, Junio, Septiembre, Noviembre y Diciembre.

Los autores son los únicos responsables de las opiniones y conceptos por ellos emitidos.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de cualquier texto o artículo publicado en TRATER PRESS sin previo acuerdo con la revista.

Asociación colaboradora
ASAMET Asociación de Amigos de la Metalurgia

Editorial

Y llegó TRATERMAT 2010… Qué lejos parecía desde que se anunció en Valencia 2008 y cómo ha cambiado todo, parece mentira.

En estos 2 años y medio nos ha tocado sufrir y mucho a todos. Cuantas empresas, cuantas personas, cuantas ilusiones se han quedado por el camino. Esperamos que ya cambie el cuento y empecemos a caminar hacia delante.

El esfuerzo y el trabajo dedicados a la organización de este TRATERMAT no queda en saco roto. Presentan un amplio y completo programa para esos días. Desde aquí elogiar la realización de Tratermat 2010 en un año tan difícil para conseguir ayudas y que aún así, han logrado reunir un buen grupo de patrocinadores.

El esfuerzo de TODO EL EQUIPO reunido por Rafael Rodríguez Trías, de AIN y de todos los colaboradores queda reflejado. Allí nos vemos los próximos 20 y 21 del mes de octubre.

Antonio Pérez de Camino

NOSOTROS VEMOS SUS NECESIDADES EN TRATAMIENTO TERMICO

Hornos de doble cámara con enfriamiento a gas o en aceite.

Hornos de temple de alta presión – 25 bar helio.

Cementación en vacío FineCarb®, Sistema modular rotativo.

Hornos de revenido con retorta y opción de nitruración gaseosa ZeroFlow®.

Aplicación especial, 10-7mbar, 2300C.

Temple a alta presión / Hornos de alto vacío verticales y horizontales.

Sinterizado en vacío.

Turbina de gas / Componente del recubrimiento del sistema de sinterizado.

Repuestos, reparaciones y modernizaciones.

ARROLA®
SERVICIO INTEGRAL PARA INSTALACIONES DE TRATAMIENTO TERMICO

ARROLA HORNOS Y SERVICIOS, S.L.L.
Polígono Industrial Argixao, 60
E 20700 - Zumarraga (Gipuzkoa) Spain
tel. (+34) 943 725 271; fax (+34) 943 725 634
info@arrola.es www.arrola.es

Persona de contacto:
Bakarne Egiguren Soraluze
begiguren@arrola.es

SECO/WARWICK

EQUIPO DE TRATAMIENTO TERMICO EN VACIO

SECO/WARWICK S.A.
ul. Sobieskiego 8
66-200 Swiebodzin Polonia
tel. + 48 68 3820 500; fax + 48 68 3820 555
info@secowarwick.com.pl www.secowarwick.com.pl

Persona de contacto:
Bartosz Rybczynski, tel. + 48 68 3820 561
b.rybczynski@secowarwick.com.pl

Elterma S.A.®
SECO / WARWICK GROUP

LZT ELTERMA S.A.
ul. Świerczewskiego 76,
66-200 Swiebodzin Polonia
tel. +48 68 3819 800; fax +48 68 3819 805
elterma@elterma.com.pl www.elterma.com.pl

Persona de contacto:
Jesús Armando Morán Gallardo, tel. +48 68 3819 837
j.moran@elterma.com.pl

Nuevos pedidos para AFC-Holcroft

AFC- Holcroft se complace en anunciar la recepción de un nuevo pedido de hornos para una línea de hornos de templado hermético, que será utilizado para procesar componentes especializados utilizados en el mercado de la energía eólica. La línea de hornos está basada en la familia de productos estándar modulares de Templado Universal por Lotes (UBQ - Universal Batch Quench) de AFC-Holcroft, pero ha sido modificada para optimizar su eficiencia para la combinación de productos requeridos por este cliente.

La compañía Brevini Wind, con sede en Italia, se encuentra expandiendo sus instalaciones de Indiana EE.UU., donde será instalado el equipo. AFC-Holcroft se complace de ser parte del parque de proveedores premium de Brevini en la expansión de sus unidades comerciales de todo el mundo.

La sucursal europea de AFC-Holcroft lideró este proyecto, a pesar de que los equipos para el proyecto se construirán en América del Norte.

"Creemos que es el momento correcto para invertir en capacidad, específicamente en América del Norte", explica Jacopo Tozzi, Presidente y Director Ejecutivo de Brevini Wind. "El horno UBQ satisface nuestras necesidades actuales y ofrece flexibilidad para futuras expansiones a medida que el sector energético continúe creciendo".

"Estamos muy entusiasmados por la incorporación de Brevini a nuestra lista de proveedores fabricantes mundiales que han elegido a AFC-Holcroft y a nuestros hornos UBQ para sus operaciones", dice Marc Ruetsch, Director de Operaciones Europeas de AFCHolcroft.

"Nuestros hornos UBQ han sido mundialmente aceptados por numerosas empresas multinacionales no sólo por su adaptabilidad a los cambios de capacidad, cargas parciales y requisitos de temperatura, sino también por su modularidad, que ofrece opciones de configuración más sencillas dentro del espacio existente para la capacidad futura".

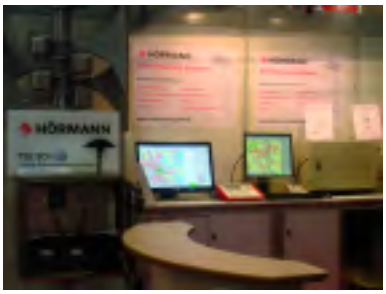
La compañía cuenta con más de 90 años de experiencia en el procesamiento térmico. La compañía fabrica sistemas de tratamiento térmico llave en mano para aplicaciones que incluyen el tratamiento térmico comercial, de rodamientos, automotriz, aeroespacial y militar, fabricación de engranajes y fijaciones, e industrias de energía alternativa.

AFC-Holcroft es uno de los fabricantes de hornos para tratamiento térmico más grandes del mundo. La compañía tiene alcance mundial, con organizaciones en los Estados Unidos, Argentina, Australia, Brasil, China, India, Corea, México, Polonia, Rusia, España y Turquía, y con medios de fabricación en muchos de estos países.

Info 1

Nuevo equipamiento en Testo

Conjuntamente con la inauguración de las nuevas instalaciones del servicio de calibraciones, Instrumentos Testo ha adquirido nuevo equipamiento para mejorar y ampliar los servicios que ofrece a sus clientes.



Entre los nuevos servicios cabe destacar:

- Calibración de cámaras termográficas. Mediante el uso de un banco de calibración asociado a un cuerpo negro de alta calidad y gran estabilidad, permite realizar calibraciones y estudios de uniformidad para cualquier cámara termográfica en el rango de –40 a 350 °C.
- Calibración de luxómetros. La instalación de un banco fotométrico de 6 metros de longitud junto con lámparas y detectores de alta calidad permite la calibración de instrumentos en intensidad luminosa en rangos de 0 a 10.000 lux con una capacidad óptima del 2%.
- Gracias a la capacidad técnica, calidad, instrumentación e instalaciones, Instrumentos Testo, S.A. y su servicio de calibraciones están certificados de acuerdo con el Anexo III modulo D del Real Decreto 889/2006. (Metrología legal), para la puesta en servicio de distintos instrumentos de temperatura.
- Calibración de medidores de compuestos polares (medidores de calidad del aceite).

Info 2

Hornos
Laboratorio e industriales

Quemadores
recuperativos y regenerativos

Reguladores de Potencia
a Tyristores:

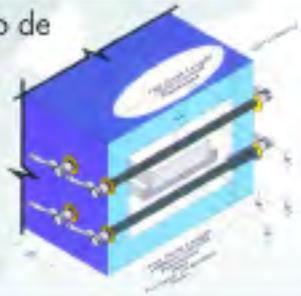
AEG
Power supply systems

Equipos de control de atmosferas:

mesa electronic

Sonda Lambda

Carburo de Silicio



Fabricación de resistencias,
en hilo o pletina conformadas a medida segun plano.

MoSi2 (Hasta 1800ºC)

Interbil

Ingeniería y Productos para Hornos y Procesos Térmicos

P.I. Sangròniz, Iberre 1-M5
E-48150 SONDICA (Vizcaya)
Tel.: 94 453 50 78
Fax: 94 453 51 45
bilbao@interbil.es

www.interbil.es

Novedades Interschutz

Comercial Soler S. A., en colaboración con Hörmann GmbH ha participado en Interschutz 2010 en Leipzig Alemania. Entre otras novedades presentaron el nuevo entorno gráfico con pantalla táctil, del control de sirenas CCCS y la nueva gama de sirenas digitales ECN-D.

Info 3

Nuevo libro sobre el CO2

En el marco del seminario El "CO2 como recurso: la captación, almacenamiento y reutilización del dióxido de carbono", organizado por la Fundación Gas Natural, se ha presentado el libro titulado "El CO2 como recurso: de la captura a los usos industriales", editado por dicha Fundación. La presentación del mismo ha corrido a cargo de su autora, la doctora Lourdes Vega, reconocida científica en este campo, que actualmente ostenta el cargo de directora de I+D de Carburos Metálicos y de MATGAS, un centro de excelencia en CO2 y sostenibilidad que está investigando y desarrollando diversos proyectos para un uso sostenible de este gas.

Mediante esta publicación se ha querido explicar de una forma clara y concisa los diferentes conceptos y tecnologías en el ámbito del dióxido de carbono. Según apunta Lourdes Vega, "he querido trasmitir esa visión positiva que el CO2 se merece".

En una primera parte introductoria su autora trata la importancia de gestionar políticas eficaces que consigan mitigar las emisiones de este gas y que impulsen su uso como un recurso.

Tras este primer bloque, se exponen las diferentes tecnologías en las que se trabaja actualmente para su captura, así como las posibilidades actuales para su transporte y almacenamiento de forma segura.

Finalmente, Lourdes Vega hace un extenso repaso a las investigaciones que se están llevando a cabo con el objetivo de poder utilizar el CO2 capturado en diversos usos industriales sostenibles y a los numerosos usos que en la actualidad tiene este gas, desde alimentación hasta el tratamiento de aguas, pasando por su utilización para la fabricación de nuevos materiales y nuevos compuestos.

Info 4

Relevo en la Presidencia del Clúster HEGAN

Jorge Unda, Director General de la empresa SENER Ingeniería y Sistemas, ha sido nombrado Presidente de la asociación HEGAN, Clúster de Aeronáutica y Espacio del País Vasco, en el marco de la Asamblea General de la asociación celebrada recientemente en

Bilbao. Jorge Unda sustituye en el cargo a Jose Luis Osoro, Director General de Aernnova Aerospace, quien ha ostentado la presidencia durante los dos últimos años.

En el mismo acto ha tenido lugar la renovación del resto de la Junta Directiva atendiendo a los estatutos, que prevén la renovación rotatoria con carácter bienal. Así, José Luis Osoro (Aernnova) e Ignacio Mataix (ITP) pasan a ser el Vicepresidente y el Secretario de la organización, respectivamente. Por su parte, Juanjo Martín, Director de Aeromec y Xabier Berasategui, Director del Grupo TTT, han sido nombrados nuevos vocales de la asociación en sustitución de Carlos Olabe, Director de PCB, y Juan Antonio Alberdi, Director de Nuter, a los cuales la asociación agradece y reconoce su trabajo de los dos últimos años en la Junta Directiva y cuatro años en el Comité Ejecutivo, órgano en el que delega la Junta su trabajo cotidiano.

Info 5

HANNOVER MESSE 2011 (4 a 8 de abril): Francia será el "País Asociado"

Francia será el "País Asociado" oficial de HANNOVER MESSE 2011. Su participación se halla

Tras nuestro cierre de la actividad de automoción, ponemos varios hornos a la venta

Los hornos que tenemos a la venta son:

Nº MÁQ.	DESCRIPCIÓN	MARCA	MODELO	POTENCIA	AÑO de COMPRA
MQ620102	HORNO DE CEMENTACIÓN	G-12 GUINEA	CNGH-E2	85,0 KW	1998
MQ620105	HORNO DE CEMENTACIÓN	G-14 GUINEA	CNGH-E2	85,0 KW	1998
MQ620201	HORNO DE CEMENTACIÓN	IPSEN	TQF-4(5)EM	74,0 KW	1991
MQ620202	HORNO DE CEMENTACIÓN	TEM CIEFFE	LLF 4/E-P		2002
MQ624301	HORNO DE REVENIDO	GUINEA	HHVF	55,0 KW	1998
MQ624302	HORNO DE REVENIDO	GUINEA	HHVF	55,0 KW	1998
MQ625201	HORNO DE REVENIDO	GUINEA	SNK-2		1998
MQ625501	HORNO DE SOLERA	ALFERIEFF	SG-50	50,0 KW	1998
MQ625502	HORNO DE SOLERA	GUINEA	SG-55	55,0 KW	1998
MQ625504	HORNO DE SOLERA	AICHELIN	AICHELIN		2004
MQ627003	HORNO NITRURACIÓN	GUINEA	BN-5-2	30,0 KW	
MQ628201	HORNO DE REVENIDO	GUINEA	CN GH2-BNS	30,0 KW	
MQ628202	HORNO DE REVENIDO	S.F.B.			2004
MQ624701	HORNO DE REVENIDO	IWK (ENCASQUILLADO)			

MQ625504 - HORNO DE SOLERA AICHELIN: El horno solero AICHELIN tiene sistema automático de carga y 24 sectores giratorios. Año 2004.

MQ620202 - HORNO DE CEMENTACIÓN CIEFFE / LLF 4/E-P: El tipo de calentamiento es eléctrico y con resistencias. Año 2002.

MQ620201 HORNO DE CEMENTACIÓN IPSEN / TQF-4(5)EM. El tipo de calentamiento es eléctrico y con resistencias. Año 1991.

MQ620102 / 05 HORNO DE CEMENTACIÓN GUINEA12 y 14 CNGH-E2. El tipo de calentamiento es eléctrico y con resistencias. Año 1998.

MP Componentes Mecánicos

Pol. Ind. Calonge, C/ Metalurgia, 5. 41007 Sevilla

Carmen Quintero Calderón

CQC@mpcorporacion.com

bajo el lema "Innovación para un crecimiento sostenible" y enfoca los sectores de la energía, la movilidad sostenible y la eficiencia energética. "Con Francia como País asociado, el año que viene tenemos a nuestro lado un fuerte socio para HANNOVER MESSE. En su calidad de país industrializado, Francia es uno de los mercados objetivo más importantes a escala mundial para los expositores de HANNOVER MESSE", dijo en Hannover el Dr. Wolfram von Fritsch, presidente de la Junta Directiva de Deutsche Messe.

Francia quiere presentarse en Hannover como un país industrializado europeo que emite impulsos centrales e innovadores para un crecimiento nuevo y sostenible en toda Europa. "Las ya muy estrechas relaciones económicas entre Francia y Alemania seguirán siendo ampliadas por esta participación como País Asociado", dijo von Fritsch.

Como "País Asociado" de HANNOVER MESSE 2011, Francia es sucesora de Italia (2010), Corea (2009), Japón (2008), Turquía (2007), India (2006) y Rusia (2005).

Las presentaciones de los países asociados de HANNOVER MESSE suelen llenarles a éstos sus carpetas de pedidos y proporcionarles a menudo órdenes por valor de miles de millones.

Tradicionalmente, Alemania y Francia poseen estrechos lazos económicos y cultivan fuertes relaciones comerciales.

En el año 2009, Alemania exportó a Francia mercancías por un valor total de 81.900 millones de euros. Los datos económicos publicados en un estudio de Germany Trade & Invest, Sociedad Limitada para Economía Exterior y Márketing Local, Colonia, prueban que Alemania posee una cuota de mercado del 18,3 por ciento del mercado francés como principal proveedor de Francia. Según el mismo estudio, con un 16 por ciento, Alemania ocupa a su vez el primer puesto en el mercado francés y en la comparación internacional como principal país comprador.

La participación del País Asociado está organizada por UBIFRANCE, la agencia francesa de promoción del comercio. UBIFRANCE trabaja desde hace muchos años tanto por el gran interés como por una nutrida presencia de expositores franceses en HANNOVER MESSE.

En el año 2009 se presentaron 6.297 expositores de 62 países en una superficie neta de exposición de 234.755 metros cuadrados. En 2009 participaron en total 115 expositores procedentes de Francia.

Info 7

SECO/WARWICK S.A. comienza la producción de tres hornos de vacío

SECO/WARWICK S.A. comienza la producción de tres hornos de vacío para Motor Sich JSC, Ucrania. Todos los hornos son de carga frontal horizontal:

- Tipo 10.0VPT-4022/24HV – Horno de temple a gas a alta presión con un sistema de bombeo de alto vacío.
- Tipo 10.0VPT-4035/36HV – Horno de temple a gas a alta presión con un sistema de bombeo de alto vacío.
- Tipo 2.0VP-4056/60MHV – Horno de alto vacío con cámara de calentamiento metálica.

Son de un diseño compacto con un ventilador de recirculación y un intercambiador de calor internos, lo que requiere espacio mínimo.

Los hornos 10.0VPT-4022/24HV y 10.0VPT-4035/36HV están diseñados para el temple y homogeneización de palas de turbinas de aleaciones resistentes al calor y partes de motores de aeronáutica de acero resistente a la corrosión y acero de estructuras.

El horno 2.0VP-4056/60MHV está diseñado para el recocido de piezas y unidades de aleaciones de titanio.

La empresa Zaporozhye Motor Sich Public S.A. es una de las mayores empresas del mundo de fabricación de motores para aviones y helicópteros, así como instalaciones de turbinas de gas industriales.

Motor Sich es la empresa de maquinaria líder en Ucrania, que tiene una posición fuerte en el mercado y una sólida base financiera debida a la utilización de las tecnologías aerospaciales avanzadas.

La compañía ha integrado el ciclo de fabricación en sus productos, incluyendo un equipo completo de procesamiento de metales. La empresa mejora constantemente sus instalaciones de fabricación mediante la compra de equipos de los proveedores líderes a nivel mundial.

Info 8

MIDEST

2 > 5 NOVIEMBRE 2010 PARIS

El n°1 mundial de los salones de subcontratación industrial

* Trabajando juntos

... ¿busca una solución efectiva para un proyecto pendiente?
... ¿desea conocer nuevos subcontratistas?
... ¿quiere encontrarse con sus proveedores en un solo día?
... ¿desea informarse sobre cambios económicos y tecnológicos?

Halle las respuestas más acertadas y competitivas en 4 días de encuentros.

Todas las competencias de la subcontratación industrial mundial en un mismo lugar:

- Transformación de metales
- Transformación de plásticos/caucho/composites
- Electrónica y electricidad
- Micro-técnicas
- Tratamientos de superficies y acabados
- Fijaciones industriales
- Servicios para la industria

MIDEST 2009 en cifras:

- 1.700 expositores de los cuales el 40 % son extranjeros procedentes de 37 países
- 39.710 profesionales de 78 países pertenecientes a todos los sectores de actividad
- Cerca de 100 conferencias técnicas, estratégicas y económicas.

Reed Expositions

Simultaneamente: maintenance expo 2010 y USINAGE 2010

Solicite su pase gratuito en
www.midest.com
Código: PZ

Para cualquier información visitantes: Servicom C&M
servicom@servicomconsulting.com
Tel.: 91.395.28.88 - Fax: 91.442.48.89

Fórum de ARCAS

Por Juan Martínez Arcas

Pueden formularnos las preguntas que deseen sobre la problemática de los Tratamientos Térmicos, dirigiéndose a la revista:

Por carta: Goya, 20, 4º - 28001 Madrid - Teléfono: 917 817 776 - Fax: 917 817 126
E-mail: pedeca@pedeca.es

Tanto preguntas como respuestas irán publicadas en sucesivos números de la revista por orden de llegada, gracias a la activa colaboración de D. Juan Martínez Arcas.

Del cómo fallan Los Moldes y el cómo Alargar la Vida de los mismos tienen mucho que decir las Técnicas elegidas y aplicadas de los Tratamientos Térmicos, tanto másicas como superficiales y el Fundidor se puede encontrar en manos de un experto y sobre el que tiene poco control. Un molde bien tratado térmicamente puede durar entre 5 y 10 veces más que otro mal tratado.

Ya son bastantes los estudios y las investigaciones realizadas que destacan la importancia de cada una de las fases de los Tratamientos Térmicos.

Los resultados principales son:

Descarburación

Si ésta aparece, la superficie del molde tendrá poca dureza y resistencia de forma heterogénea, disminuyendo como consecuencia la resistencia a la fatiga.

Adicionalmente, se producirán cargas invitables entre la superficie y las capas inmediatamente más profundas durante el proceso de enfriamiento del temple.

Como consecuencia tendremos una superior velocidad de agrietamiento durante la utilización del molde.

Aumento del tamaño de grano de la austenita

Como sabemos dependerá mucho el tamaño del grano austenítico de la composición y elaboración del acero, pero principalmente lo afectan la temperatura elegida y real de temple o de austenización, así como el tiempo de permanencia. Un factor importante es también el cómo hemos alcanzado dicha temperatura en el molde (no olvidemos además de las graves distorsiones que se produciran en la pieza).

Creo que en este punto debemos de reflexionar que los modernos hornos de vacío no son la panacea y por tanto estamos lejos de provocar ninguna anomalía a los moldes que les afecte de forma negativa a su vida en servicio. De hecho, un control ajustado de la temperatura y sobre todo un calentamiento uniforme son muy dificiles de conseguir en este tipo de hornos, que dependen exclusivamente de radiación, particularmente cuando las consideraciones económicas hacen atractiva la idea de mezclar moldes grandes y pequeños en la misma carga y a veces de apilarlos para ocupar el máximo de espacio de la carga.

También es cierto que con los de última tecnología sí podemos dominar la temperatura real en las piezas a través de sondas introducidas dentro de la masa de los moldes. Todo ello en el calentamiento y velocidad controlada a voluntad durante el proceso de enfriamiento (existen ya hornos de esta tecnología en servicio, pero proporcionalmente son pocos con los que desde hace más de 20 años están en plena producción) tanto en España como en la Comunidad Europea.

Nota Importante:

Seguiremos con la influencia de la temperatura de austenización y enfriamiento en el siguiente Fórum.

Nitruración iónica con pantalla activa

- Alta densidad de carga.
- Bajo consumo de gas (sin NH3).
- Perfectamente respetuoso con el medioambiente.
- Flexibilidad del tipo de capa nitrurada…

Vacutrem y Grupo TTT
están a su disposión para mostrarle
las prestaciones de este proceso

MTC
Metal Treatment Consult

Su contacto en Francia

101 rue de Mundelsheim 73290 LA MOTTE SERVOLEX
Tel : 0033 479 65 11 57 E-mail : lducerf@mtc-fours.com

Club de Doctores y Personal Investigador del Parc Tecnològic del Vallès

Por Juan Martínez Arcas (ASCAMM)

El pasado mes de abril, se presentó el Club de Doctores y Personal Investigador del Parc Tecnològic del Vallès, en el Centro de Empresas del PTV. Se trata de una iniciativa de varias entidades del parque: Ascamm, Grupo AIZ, Sailab y Sepmag.

Yo asistí como asesor de ASCAMM y en representación de ASAMMET.

Veamos un breve resumen de este interesante acto:

Francesc Martos, director general-consejero delegado del PTV fue el encargado de presentar al equipo promotor de la iniciativa formado por Liliana Bonetto, de Sailab, Anna Montràs, de Sepmag, Manel da Silva, d'Ascamm i Xavier Garriga, del PTV, que explicaron su intención de crear una entidad propia e independiente que promueva una serie de actividades, donde el personal investigador del parque sea el eje principal.

El objetivo principal del Club es favorecer la interrelación de profesionales de las universidades con

las empresas del PTV, para promover la cultura de innovación y fomentar la transferencia de conocimiento y la tecnología como elemento impulsor de los procesos de innovación.

A lo largo de la presentación, los promotores del Club remarcaron su intención de convertirse en un nexo de unión entre estos dos mundos, facilitando la integración de personas doctoradas y de personal investigador universitario a las empresas y fomentar la cultura científica entre las empresas del PTV.

Los principales ejes de acción que el Club pretende promover, son: la organización de sesiones de divulgación científica y seminarios de innovación en la empresa; cursos de formación para facilitar la incorporación de doctores y personal investigador universitario a las empresas del PTV y cursos orientados a mejorar las capacidades del personal investigador del PTV, así como crear una comisión que represente al personal investigador del Parque frente a las administraciones públicas y las entidades del entorno.

Finalmente, felicidades por esta estupenda iniciativa, deseándoles una andadura firme y eficaz.

ferroforma '11

La Ferroforma que quieren todos

Ferroforma es tu Feria.
El punto de encuentro
más importante del año.
Por eso te ofrecemos
nuevas herramientas
a tu servicio.
Una financiación al 0 %, importantes descuentos y muchas más ventajas para que vender te resulte más fácil que nunca.
Lo que todos queremos.

www.laferroformaquequierentodos.eu

ferroforma bricoforma '11
BILBAO
23 > 26 MARZO

B! E! C! BILBAO EXHIBITION CENTRE

www.bilbaoexhibitioncentre.com

EXPOSSIBLE!

COMERCIAL
SATEC
SOCIEDAD LIMITADA

EXCELENCIA EN TRATAMIENTO TÉRMICO

PINTURAS PROTECTORAS PARA TRATAMIENTOS TÉRMICOS "CONDURSAL"
- ANTICEMENTANTE
- ANTINITRURANTE
- ESTANQUEIDAD

ACEITES RÁPIDOS DE TEMPLE "DURIXOL":
- ACEITES DE TEMPLE RÁPIDO
- ACEITES DE TEMPLE CON ALTA RESISTENCIA A LA EVAPORACIÓN
- ACEITES PARA TEMPLE MARTENSÍTICO
- ACEITES DE TEMPLE PARA VACÍO

- POLÍMEROS DE TEMPLE, "SERVISCOL Y POLYQUENCH"
- AGENTES LIMPIADORES, "SERVIDUR"
- ACEITES ANTICORROSIVOS Y PAVONADO, "SERVITOL"

COMERCIAL SATEC, S.L.
P.A.E. ASUARAN Edificio Enekuri, nave 9
48950 ERANDIO (Vizcaya)
Tel: 94 471 16 63 • Fax: 94 471 17 41
info@comercial-satec.com • www.comercial-satec.com

Serie K6050 y KG6050 analizador de gas portátil

Por Entesis

Los analizadores de la serie K6050 de Hitech miden con precisión los cambios de un constituyente en mezclas de gases binarias o pseudobinarias (por ejemplo, mezclas en las que sólo un constituyente cambia). Ejemplos pueden ser: hidrógeno, dióxido de carbono, argón, helio y varios hidrocarburos halógenos como los freones. Se puede medir casi cualquier constituyente de una mezcla de gas, siempre y cuando su conductividad térmica difiera de la de los otros componentes. Los rangos disponibles dependerán del gas que se mide pero pueden ser desde ppm hasta 100%.

La conductividad térmica del gas se mide mediante un sensor catarométrico que no se desgasta. El sensor incorpora un elemento muy sensible de capacidad térmica baja, que no requiere ningún mantenimiento. El procesamiento de la señal lo proporciona un microprocesador que garantiza así una mayor precisión y un rango que normalmente no se asocia con este tipo de sensor. Dada la elevada estabilidad inherente a este sistema, apenas requiere calibración.

La bomba de aspiración montada en el armario permite analizar muestras de baja presión. Se utiliza una válvula de aguja integral y un rotámetro para controlar el flujo de la muestra a través del analizador.

La medida de 2 gases se realiza mediante el KG6050. Combina las habilidades de medición del K6050 con la medida de oxígeno por una célula electroquímica. La concentración puede variar entre 100 ppm y 100% de oxígeno según las necesidades.

Se consigue una verdadera portabilidad gracias a las baterías recargables que permiten trabajar en continuo durante 6 horas. Es posible ampliar este tiempo conectando el cargador de batería.

El instrumento viene en un estuche de resina robusto y resistente al agua con asa de transporte.

Una gran pantalla LCD alfanumérica muestra los valores medidos y los mensajes de la configuración y calibración. Estos procesos también son muy sencillos.

MOLD EXPO

Feria Internacional de Moldes y Matrices
International Mould and Die Exhibition

10-12 MAYO/MAY
2011

ZARAGOZA
(SPAIN)

Organiza/organised by:

Tel (+34) 976 764 700
Fax (+34) 976 330 649

moldexpo@feriazaragoza.es
www.moldexpo.es

FERIA DE ZARAGOZA

Rodillos para hornos en aleación APM / APMT

Por Kanthal

Tradicionalmente se utilizan aleaciones Ni-Cr-W, recubiertas de algún tipo de aleación metálica alta resistencia o en ocasiones material cerámico.

Kanthal propone un nuevo rodillo fabricado en aleación APM / APMT.

Typical chemical composition (wt%)							
	Fe	Cr	Al	Mo	Mn	Si	C
APM	balance	22	5.8	–	≤0.4	≤ 0.7	≤0.08
APMT	balance	22	5.0	3.0	≤0.4	≤ 0.7	≤0.05

Kanthal puede fabricar los dos diseños en aleación APM / APMT. A continuación se detallan ventajas del rodilllo en APM / APMT.

APM / APMT

- No necesitan recubrimiento.
- El óxido creado no descascarilla. No se producen defectos en el producto final.
- Se eliminan las uniones soldadas.
- Se puede reducir o eliminar la refrigeración por agua.
- El rodillo no se curva.
- Se puede trabajar hasta temperaturas de 1.250 grados C.
- Buenos resultados en atmósferas agresivas, tales como las sulfurosas o alto potencial de carbono.

OTRAS ALEACIONES

- Cada cierto tiempo se ha de regenerar el recubrimiento.
- El óxido creado por la propia aleación descascarilla, provocano defectos en el producto final.
- Problemas en la unión soldada de las partes cónicas.
- En algunos casos los rodillos van refrigerados por agua.
- El rodillo se curva.
- Temperatura de trabajo limitada.

CASO PRÁCTICO EN HORNO DE RECOCIDO PARA TUBOS INOXIDABLE

Recocido de tubos inoxidable de diámetros exteriores 19 - 220 mm, 40 Kg/m.

Temperatura horno 1.050 – 1.200 °C, atmósfera aire.

Rodillos centrifugados en aleación NiCrW y recubrimiento HVOF.

Se han instalado 9 rodillos APMT trabajando durante 36 meses sin ningún problema.

Diámetro exterior: 150 mm espesor: 23 mm Longitud: 1.900 mm.

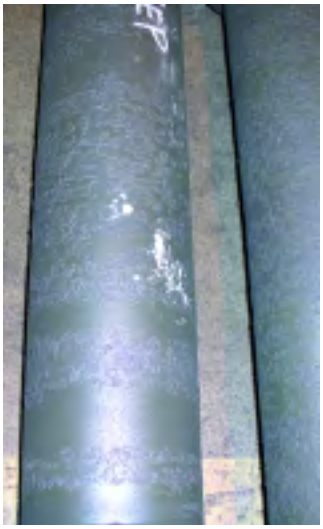
Superficie comparada después de 24 meses:

En el rodillo convencional es necesario regenerar el recubrimiento cada cierto tiempo ya que descascarilla y produce defectos en el producto final. Esto significa paradas/costes de mantenimiento para cambiar rodillos, costes para regenerar recubrimiento y costes por no conformidades en el producto final.

OTRAS CARACTERÍSTICAS RODILLOS APM / APMT

Se pueden soldar TIG / GTAW.
Mecanizable al igual que los aceros inoxidables.
Gran variedad de tamaños, entre 26 mm y 350 mm.
Bajo mantenimiento y larga vida.

Rodillo Kanthal APMT.



Rodillo convencional NiCrW.

Junta General de UNESID 2010: La siderurgia española afronta la crisis

El Presidente de UNESID, D. Gonzalo Urquijo, realizó unas manifestaciones a la finalización de la Junta General de UNESID, la asociación patronal de la siderurgia española, destacando las principales cifras del sector, cómo ha hecho frente a los desafíos de la crisis y los retos que, a su juicio, afronta la siderurgia española.

UNESID (Unión de Empresas Siderúrgicas) ha celebrado su Junta General Anual, en la que se han presentado las cifras básicas del pasado ejercicio, así como los datos de los primeros meses del año.

En su intervención pública tras la reunión de la Junta General, el Presidente de UNESID, D. Gonzalo Urquijo, destacó la reducción, sin precedentes, de la actividad industrial en todo el mundo, lo que tuvo un impacto negativo en la producción y consumo de productos siderúrgicos. La producción mundial de acero se contrajo el 8%, habiendo cambiado radicalmente la estructura del negocio siderúrgico en los últimos años, ya que tanto la producción, como la demanda se han trasladado hacia Asia desde Europa y América del Norte.

Producción y consumo

La producción española de acero bruto disminuyó el 23% en 2009, situándose en niveles de 1998, con 14,4 millones de toneladas. En los cinco primeros meses de 2010 se han producido 7,5 millones de toneladas, un 33% más que en el período comparable de 2009.

El consumo aparente de productos siderúrgicos, que ya había disminuido el 23% en 2008, volvió a reducirse el 34% en 2009 y con 12 millones de toneladas, supone la mitad de la cifra récord, alcanzada en el año 2006. Hasta el mes de abril del presente año el consumo aparente alcanzó los 4,6 millones de toneladas, lo que supone un ritmo anual de 14 millones de toneladas, un 58% del máximo histórico de la siderurgia española anual.

Las empresas españolas tuvieron que afrontar importantes ajustes de costes, recurriendo a expedientes de regulación de empleo, al tiempo que intensificaron su actividad exportadora, a la búsqueda de nuevos mercados.

La seguridad de los trabajadores, la prioridad principal

El Presidente de UNESID insistió en la importancia que da la industria siderúrgica a la seguridad de sus trabajadores, manteniendo el objetivo prioritario de "producir acero con cero accidentes".

Medio ambiente

La siderurgia está, al igual que otras industrias, muy preocupada por la excesiva fecundidad legislativa en aspectos ambientales, con frecuencia sin tener en cuenta la globalidad de la solución.

Cuando las empresas se encuentran implantando un nuevo desarrollo normativo, éste puede estar obsoleto en poco tiempo, con nuevas modificaciones legales. Preocupa además que, con frecuencia, las propuestas europeas carecen de coordinación mun-

dial, cada vez más necesaria para solucionar los problemas ambientales, y que producen un agravio comparativo con los países con los cuales compiten, y quisieran seguir compitiendo, nuestros productos.

Gonzalo Urquijo recordó que el compromiso de la siderurgia con la lucha contra el cambio climático y la protección del medio ambiente es sólido, documentado y permanente. La industria ha reducido drásticamente sus emisiones, encontrándose en el límite técnico actual y tiene en marcha un ambicioso programa para investigar nuevas tecnologías que permitirá, en el futuro, una drástica reducción de las emisiones de CO2.

UNESID apoya el pacto de Estado en materia energética

La siderurgia española se congratula del reciente acuerdo entre el Gobierno y el principal partido de la oposición para abordar una auténtica política de Estado en materia energética. Ello contribuirá a una recuperación de la confianza de empresarios y consumidores. UNESID, junto con otras once asociaciones empresariales, ha liderado una intensa campaña informativa para transmitir a la Administración y al resto de fuerzas políticas y agentes sociales la insostenibilidad de los aumentos de los costes regulados de la energía eléctrica para la industria española. Gonzalo Urquijo manifestó su satisfacción porque el Ministro haya sido receptivo a las propuestas de la Industria. Igualmente recordó que la energía eléctrica es una materia prima para nuestra industria y necesitamos que no se distorsione su coste bajo la excusa de la "fácil recaudación" de las tarifas de acceso.

Ahondar en las reformas estructurales, sin excesos regulatorios

UNESID manifiesta la necesidad de que se ahonde en el proceso de reformas estructurales abordado por el Gobierno, pero advierte contra posibles excesos regulatorios que lastran la competitividad de las empresas, que cubren todos los ámbitos, desde el medio ambiente a la regulación de transportes y puertos. Finalmente, el Presidente de UNESID reiteró el compromiso de la siderurgia con los trabajadores, con la sociedad y con la Administración, para poder seguir aportando riqueza y prosperidad a la sociedad española.

ANEXO I:
CUADRO DE EVOLUCIÓN SECTORIAL 2009

Evolución Sectorial	Enero - Diciembre			
	2007	2008	2009	Variación
PRODUCCIONES (kt)				
Producción de acero total	18.999	10.640	14.362	-23,0%
Aceros no Aleados	17.077	16.496	13.394	-21,0%
Aceros Inoxidables	1.108	998	689	-38,0%
Otros Aceros Aleados	817	786	210	-68,1%
Producción Laminados en Caliente	18.789	19.132	14.293	-21,4%
Productos Largos	12.647	11.378	10.287	-18,8%
Productos Planos	8.202	6.794	5.662	-31,3%
ENTREGAS (kt)				
Entregas totales	18.409	16.910	15.211	-18,0%
Distribución Geográfica de las Entregas				
Mercado Nacional	14.274	12.096	9.989	-30,0%
Mercado Exterior	5.129	6.815	6.813	0,0%
Mercado Exterior del cual a la UE-27	3.652	4.367	2.974	-31,9%
Productos Largos	12.217	12.000	10.115	-15,7%
Productos Planos	6.638	6.370	4.517	-29,1%
	Enero - Diciembre			
	2007	2008	2009	Variación
COMERCIO EXTERIOR (total productos siderúrgicos)				
Importaciones (kt)				
Totales	14.861	11.948	8.821	-40,0%
UE 27	9.574	9.384	5.555	-33,0%
Países Terceros	5.487	3.085	1.366	-58,4%
Importaciones (M €)				
Totales	7.605	8.411	4.305	-46,8%
UE 27	6.464	5.990	3.474	-42,0%
Países Terceros	3.142	2.421	831	-66,7%
Exportaciones (kt)				
Totales	7.769	9.249	8.115	-12,3%
UE 27	5.987	6.116	4.087	-33,2%
Países Terceros	1.782	3.133	4.028	28,6%
Exportaciones (M €)				
Totales	8.288	9.770	5.129	-41,6%
UE 27	6.202	6.218	3.130	-49,7%
Países Terceros	2.085	2.552	1.995	-21,8%
CONSUMO APARENTE DE ACERO				
kt	23.342	17.991	11.878	-34,0%
Productos Largos (kt)	11.748	8.534	6.163	-27,8%
Productos Planos (kt)	10.927	9.431	5.598	-41,0%

ANEXO II:
CUADRO DE EVOLUCIÓN SECTORIAL ENERO - ABRIL 2010

Evolución Sectorial	Abril			Abril (mm/2m)			Enero - Abril		
	2010	2009	Variación	2010	2009	Variación	2010	2009	Variación
PRODUCCIONES (kt)									
Producción de acero total	1.541	1.172	31,5%	1.326	1.343	-1,3%	5.624	4.275	35,1%
Aceros no Aleados	1.389	1.113	24,8%	1.221	1.231	-0,8%	5.300	4.007	32,3%
Aceros Inoxidables	92	40	131,1%	86	67	1,9%	210	191	62,2%
Otros Aceros Aleados	60	19	215,0%	37	45	-18,1%	212	80	164,9%
Producción Laminados en Caliente	1.435	1.132	26,6%	1.281	1.309	-2,1%	5.454	4.326	26,1%
Productos Largos	912	889	2,5%	884	922	-4,1%	3.489	3.187	9,6%
Productos Planos	523	243	114,8%	397	386	2,9%	1.965	1.140	71,6%
ENTREGAS (kt)									
Entregas totales	1.454	1.303	11,5%	1.331	1.384	-3,8%	5.423	4.867	15,2%
Distribución Geográfica de las Entregas									
Mercado Nacional	848	698	21,5%	754	796	-5,4%	3.182	2.512	26,9%
Mercado Exterior	606	606	0,1%	577	588	-1,8%	2.241	2.156	4,9%
Mercado Exterior del cual a la UE-27	298	238	24,9%	269	321	-16,3%	1.147	918	27,1%
Productos Largos	854	857	-10,7%	846	900	-6,7%	3.281	3.219	2,0%
Productos Planos	543	307	77,1%	431	437	-1,2%	1.913	1.254	52,6%
	Abril			Abril (mm/2m)			Enero - Abril		
	2010	2009	Variación	2010	2009	Variación	2010	2009	Variación
COMERCIO EXTERIOR (total productos siderúrgicos)									
Importaciones (kt)									
Totales	759	664	14,1%	649	747	-11,3%	2.693	1.849	50,4%
UE 27	609	520	17,2%	538	529	1,3%	2.298	1.428	61,1%
Países Terceros	149	145	2,9%	123	215	-42,3%	635	523	21,3%
Importaciones (M €)									
Totales	482	391	23,5%	390	559	-30,3%	1.733	1.359	27,5%
UE 27	386	308	26,0%	321	396	-18,9%	1.388	1.007	37,7%
Países Terceros	94	83	2,7%	69	163	-58,0%	344	353	-1,8%
Exportaciones (kt)									
Totales	930	840	10,2%	726	746	-2,8%	3.094	2.500	23,8%
UE 27	537	427	25,9%	393	437	-10,1%	1.839	1.209	52,1%
Países Terceros	388	413	-6,1%	332	309	7,6%	1.255	1.291	-2,8%
Exportaciones (M €)									
Totales	649	486	37,7%	491	447	28,7%	2.064	1.449	24,8%
UE 27	447	285	56,9%	297	429	-30,8%	1.418	985	44,0%
Países Terceros	200	185	8,1%	194	218	-24,5%	637	661	-3,7%
CONSUMO APARENTE DE ACERO									
kt	1.089	982	10,8%	1.076	1.157	-7,0%	1.138	881	29,3%
Productos Largos (kt)	489	575	-15,4%	511	558	-8,4%	483	495	-2,4%
Productos Planos (kt)	568	406	47,1%	544	620	-12,4%	656	381	96,7%

AFE
AFE CRONITE TECHNOLOGIES
Diseño y fabricación de piezas fundidas
en aleación de cromo / níquel
Parillas apilables
Muflas
Cintas de
eslabones
Montajes estándar
y personalizados
Platos, Parillas, Cestas
Montajes hornos
de pote
Rodillos
Turbinas, Guías
Grafito, CFC
AFE Cronite Technologies · Ilarraza, 14 · 01192 ILARRAZA (ALAVA)
Tfno.: 945 293 400 · Fax: 945 293 145 · E-mail: M.GARCIA@afecronite.com · www.afecronite.com

UN MAR DE OPORTUNIDADES Y NEGOCIO
SINAVAL
FERIA INTERNACIONAL DE LA INDUSTRIA NAVAL, MARÍTIMA Y PORTUARIA
EUROFISHING
FERIA INTERNACIONAL DE LA INDUSTRIA PESQUERA
2011
12-14 abril
B! E! C!
BILBAO
EXHIBITION
CENTRE
www.bilbaoexhibitioncentre.com

MIDEST: 40 años de encuentros y colaboraciones

El mundo de la subcontratación se da cita en MIDEST 2010

Mientras que la situación económica sigue precaria, la cuadragésima edición de MIDEST, número uno mundial de los salones de subcontratación industrial, debería abrir sus puertas con unas cifras en aumento tanto en cuanto a número de expositores como a superficies después de una edición de 2009 que resistió bien a pesar de un contexto difícil. Los resultados de estas dos ediciones confirman que, hoy más que nunca, los subcontratistas consideran el mayor evento de su profesión como fundamental para su futuro comercial y su imagen.

Por ello, MIDEST debería reunir del 2 al 5 de noviembre próximo en Paris Nord Villepinte, cerca de 1.750 subcontratistas especializados en la transformación de metales, plásticos, cauchos y composites, la electrónica y electricidad, las microtécnicas, los tratamientos de superficies y acabados, las fijaciones industriales y los servicios para la industria. Pymes y empresas muy pequeñas innovadoras se codean con los grandes líderes del sector en stands individuales o a través de agrupaciones de empresas arropadas por el centenar de socios del salón, franceses o extranjeros, institucionales o profesionales.

La subcontratación francesa constituye siempre la oferta principal en MIDEST con un 60% de los expositores, una cifra estable respecto a 2009. Diecisiete de las veintidós regiones francesas representadas por unas 600 empresas en una superficie total de más de 6.500 m2 estarán ubicadas en el sector de los stands colectivos.

A nivel internacional, 34 países ya están inscritos, deberían ser 37 al final, es decir el mismo número que en 2009. Más de una veintena contará con pabellones oficiales. Bulgaria regresa mientras que Sudáfrica está presente por primera vez.

Expositores franceses e internacionales se encontrarán también en el seno de estos Village que cosechan cada vez más éxito: a los siete ya presentes en 2009 (Fundición, Tratamientos de materiales, Conformación de metales, Plásticos, Forja, Fijación europea y Electrónica) se unen dos nuevos este año, Mecanizado & Máquinas especiales y Caucho.

MIDEST 2010: ¡solicite el programa!

En 2009, MIDEST registró un incremento sensible del 5,5 % de su número de visitantes, lo que se tradujo en 39.710 profesionales procedentes del mundo entero para “sentir” el mercado, sondear a los proveedores, descubrir las innovaciones, identificar nuevos prestatarios y preparar sus proyectos.

Un año más, MIDEST pone todo a su alcance para que su visita sea fructífera y eficiente y más aún cuando esta edición es simbólica ya que será la cuadragésima del salón. Un folleto con numerosos testimonios de sus pioneros, un historial de sus 40 años de existencia y algunas referencias cronológicas, hitos de la historia de la industria, ha sido redactado para la ocasión y será enviado a los visitantes y distribuido en las entradas del recinto

ferial. También se otorgarán Trofeos especiales a las empresas presentes desde sus orígenes y que se han mantenido fieles a MIDEST.

Desde el pasado mes de julio, los internautas también pueden encontrar en midest.com entrevistas y testimonios escritos o grabados y numerosas informaciones en torno a este evento. De hecho, es significativo comprobar que son cada vez más numerosos en haber entendido que esta web constituye un repertorio internacional completo de los principales subcontratistas y una preciosa fuente de información, el número de visitas recibido en los siete primeros meses del año ha aumentado en más de un 50% entre 2008 y 2010 y las solicitudes de pases en línea supera a día de hoy el nivel del año pasado.

Christian Estrosi, ministro de Industria inaugurará el salón junto con Jean-Claude Volot, mediador entre empresas industriales y de subcontratación. La Mediación vendrá al encuentro de los profesionales a lo largo de los cuatro días en un stand dedicado y presentará dos conferencias.Con el fin de ofrecer siempre la mejor información a sus visitantes, el salón también destacará las industrias ferroviarias, sector motor de la industria y de la subcontratación, si los hay, a través de una mesa-redonda especial "La subcontratación en el sector ferroviario" y tres grandes conferencias que reunirán a los principales protagonistas del sector*.

Alentados por su éxito creciente, los Trofeos MIDEST volverán para su quinta edición que permitirá a los profesionales descubrir, a través de cinco grandes categorías (Innovación, Realizaciones ejemplares, Internacional, Organización y Oficinas de Proyectos) unos expositores con logros y ventajas fuera de lo común.

Para concluir, MIDEST 2010 recibirá unas sesenta conferencias gratuitas, cortas y exhaustivas que harán balance de los últimos avances técnicos, estratégicos o económicos de la subcontratación y los Polos Tecnológicos que permitirán a los visitantes completar su información sobre las técnicas y los procedimientos innovadores gracias a los expertos del CETIM (Centro técnico de las industrias mecánicas), del CTIF (Centro de desarrollo de las industrias de conformación de materiales - Fundición) y, por primera vez, del LRCCP (Laboratorio de investigación y control del caucho y los plásticos).

MIDEST 2010 se celebrará junto con MAINTENANCE EXPO, el salón de todas las soluciones de mantenimiento industrial y terciario y EXPOPROTECTION, el salón de la gestión y la prevención de riesgos.

FICHA PRÁCTICA – AGENDA

Fechas	Del martes 2 al viernes 5 de noviembre de 2010
Lugar	Parque de Exposiciones de París Nord Villepinte - Pabellón 6
Expositores	1.750 expositores de 37 países
Sectores	Transformación de metales Transformación de plásticos / caucho / composites Electrónica y electricidad Microtécnicas Tratamientos de superficies y acabados Fijaciones industriales Servicios para la industria
Visitantes esperados	39.700 profesionales de 78 países
Sitio Internet	www.midest.com
Informaciones	Tel.: + 33 (0)1 47 56 21 66 info@midest.com

CONFEMETAL pide un sistema de I+D+i que haga atractiva la inversión en España

Por CONFEMETAL

En su último Informe de Coyuntura Económica y Laboral, la Confederación Española de Organizaciones Empresariales del Metal, CONFEMETAL demanda un sistema de I+D+i que haga que España se convierta en un lugar atractivo para la inversión en innovación, y condiciones marco –normativa, cualificaciones, o fiscalidad– favorables, que nos hagan un buen destino para nuevos proyectos industriales.

El Informe señala que en el actual escenario de crisis económica general, España se ve perjudicada por numerosas desventajas competitivas, también el ámbito de la investigación, el desarrollo y la innovación, que debería ser palanca para el cambio y la superación de la crisis.

El sistema de investigación español debe orientarse más al mercado y adaptarse a las necesidades de la amplísima gama de Pymes industriales que, a pesar de tener capacidad técnica para ello, chocan para innovar con la regulación, la fiscalidad o la incomunicación y el aislamiento entre la comunidad investigadora y las empresas industriales.

CONFEMETAL pide una mayor colaboración entre los potenciales utilizadores industriales de la tecnología y las administraciones públicas, a través de programas conjuntos de investigación que ofrezcan a las empresas, especialmente a las Pymes, modelos sencillos, atractivos y orientados hacia los ejes tecnológicos esenciales para el futuro de la Industria.

Pero las propias condiciones y el tamaño del mercado son también decisivos para favorecer la inversión en I+D+i, más que las subvenciones y el gasto público, y es necesario fomentar "mercados líderes de consumo" que absorban las tecnologías, los productos y los servicios más innovadores.

Un mercado líder necesita una masa crítica que el proceso de ruptura de la unidad de mercado que sufre la economía española está haciendo inalcanzable. Los legisladores, según CONFEMETAL, deben plantearse seriamente el objetivo de eliminar barreras artificiales y regulaciones que se demuestran en muchas ocasiones imposibles de cumplir y de hacer cumplir.

Una vez conseguidos esos mercados líderes, la investigación debe plantearse objetivos sociales y políticos compartidos, como la eficiencia energética, el uso sostenible de los recursos, el desarrollo de nuevos materiales que respondan a las necesidades actuales de una vida más saludable, de mayor seguridad y movilidad, y a los de mayor información y comunicación, entre otros.

La industria podrá responder entonces al reto, contando con una reglamentación adecuada, condiciones favorables a la inversión en mercados de capitales, armonización, normalización, demanda individual y, tan importante como lo anterior, aceptación pública.

Por último, los incentivos económicos y fiscales al I+D+i deberían, en todo caso, estar claramente justificados económica y ambientalmente, buscar la eficiencia, ser limitados en el tiempo y decrecientes, y estar sujetos al logro de objetivos reales, a los que deben ser proporcionales. Asimismo, concluye el Informe de CONFEMETAL, los incentivos no deben suponer el uso del dinero de los contribuyentes para provocar cambios que hubieran ocurrido sin la intervención pública, o para favorecer desequilibrios en la competencia.

Este libro es el resultado de una serie de charlas impartidas al personal técnico y mandos de taller de un numeroso grupo de empresas metalúrgicas, particularmente, del sector auxiliar del automóvil. Otras han sido impartidas, también, a alumnos de escuelas de ingeniería y de formación profesional.

El propósito que nos ha guiado es el de contribuir a despertar un mayor interés por los temas que presentamos, permitiendo así la adquisición de unos conocimientos básicos y una visión de conjunto, clara y sencilla, necesarios para los que han de utilizar o han de tratar los aceros y aleaciones; no olvidándonos de aquéllos que sin participar en los procesos industriales están interesados, de una forma general, en el conocimiento de los materiales metálicos y de su tratamiento térmico.

No pretendemos haber sido originales al recoger y redactar los temas propuestos. Hemos aprovechado información procedente de las obras más importantes ya existentes; y, fundamentalmente, aportamos nuestra experiencia personal adquirida y acumulada durante largos años en la docencia y de una dilatada vida de trabajo en la industria metalúrgica en sus distintos sectores: aeronáutica –motores–, automoción, máquinas herramienta, tratamientos térmicos y, en especial, en el de aceros finos de construcción mecánica y de ingeniería. Por tanto, la única justificación de este libro radica en los temas particulares que trata, su ordenación y la manera en que se exponen.

Iniciamos, pues, estas publicaciones con el volumen I:

"PRINCIPIOS DEL TRATAMIENTO TÉRMICO DE LOS ACEROS".

Manuel A. Martínez Baena
José Mª Palacios Repáraz

Disponible el libro de los Tratamientos Térmicos, uno de los libros más esperados dentro del Sector, por sólo

30 euros

El precio incluye IVA, gastos de envío aparte.

Índice general

Presentación ... 7

Prólogo ... 9

PARTE I. INTRODUCCIÓN A LOS TRATAMIENTOS TÉRMICOS ... 17

I. Conceptos fundamentales ... 19
Introducción ... 19
Estados alotrópicos del hierro y puntos críticos ... 19
Carburos de hierro. Cementita ... 22
Diagrama hierro-carbono ... 23
Diagrama de transformación isotérmica de la austenita. Diagramas TTT ... 30
Diagrama de transformación en enfriamiento continuo. Diagramas TEC ... 38
Templabilidad ... 39
Ensayo de templabilidad Jominy ... 42
Bandas de templabilidad ... 44

PARTE 2. TRATAMIENTOS TÉRMICOS INDUSTRIALES ... 49

II. Tratamientos térmicos básicos de los aceros ... 51
Introducción ... 51
Ciclos de tratamiento térmico ... 51
Calentamiento ... 51
Tiempo a la temperatura de tratamiento ... 53
Enfriamiento ... 53
Tratamientos térmicos básicos más utilizados ... 53
Normalizado ... 56
Recocidos ... 57
Recocido de regeneración ... 58
Recocido globular ... 59
Recocido subcrítico ... 61
Temple ... 64
Calentamiento ... 65
Mantenimiento a temperatura de austenización ... 65
Enfriamiento ... 66
Factores que influyen en la práctica del temple ... 66
Etapa del vapor ... 71
Etapa de ebullición ... 72
Etapa de convección ... 74
Clases de temple ... 76
Revenido ... 80
Factores que influyen en el revenido ... 81
Fragilidad de revenido ... 83
Revenido de la martensita ... 88
Dureza secundaria ... 90
Bonificado ... 91

III. Tratamientos isotérmicos de los aceros ... 93
Introducción ... 93
Austempering. Temple bainítico ... 95
Martempering. Temple diferido martensítico ... 99
Recocido isotérmico ... 100
Patenting. Patentado ... 100
Tratamiento isóterco ... 102
Tratamiento criogénico ... 104

PARTE 3. TRATAMIENTOS SUPERFICIALES ... 105

IV. Cementación ... 113
Introducción ... 113
Mecanismos de la cementación ... 114
Factores que intervienen en la cementación ... 116
Composición química del acero ... 117
Potencial de carbono ... 117
Temperatura de cementación ... 118
Tiempo de cementación. Formación de capa ... 118
Clasificación de los procesos de cementación ... 123
Cementación sólida. Cementación en caja ... 123
Cementación gaseosa ... 125
Cementación líquida ... 129
Mecanizado y tratamientos térmicos de las piezas cementadas ... 133
Otras formas de cementación: (1) Cementación a baja presión; (2) Cementación iónica; (3) Cementación a alta temperatura ... 138

V. Nitruración ... 143
Introducción ... 143
Principios generales comunes a los diferentes procesos de nitruración ... 144
Capa de combinación o capa blanca ... 145
Zona de difusión ... 148
Nitruración gaseosa ... 151
Nitruración líquida o nitruración en sales ... 153
Aumento de volumen ... 156
Otras formas de nitruración ... 157
Nitruración iónica ... 158
Sulfocarburización ... 160
Nitrocarburación ... 164
Oxinitrocarburación ... 169
Recubrimientos superficiales mediante deposición de capas duras ... 172

VI. Carburización ... 175
Introducción ... 175
Características del proceso de carburización ... 177
Atmósferas carburizantes empleadas ... 177
Temperatura de carburización ... 178
Características y naturaleza de las capas carburizadas ... 178
Tratamientos térmicos utilizados ... 180
Durezas superficiales alcanzadas ... 180
Ciclos tipo de carburización ... 182
Ventajas o inconvenientes de la carburización con respecto a la cementación ... 182
Austenita retenida en la superficie de las piezas carburizadas ... 183
Aceros que normalmente se utilizan en la fabricación de piezas que después tengan que sufrir el tratamiento de carburización ... 185

VII. Temples superficiales ... 187
Introducción ... 187
Características de la capa superficial endurecida ... 188
Temple a la llama. Flameado ... 190
Temple por inducción ... 193
Temple superficial por rayos láser ... 198
Calidad de los aceros para temple superficial ... 200

Consideraciones finales ... 205

Bibliografía ... 205

Para más información:
Teléfono: 917 817 776
e-mail: pedeca@pedeca.es

Space Propulsion reúne en San Sebastián a 500 expertos internacionales

Space Propulsión 2010, el principal foro internacional de la industria de propulsión aeroespacial, ha conseguido doblar el número de participantes registrado en su última edición, celebrada en 2008 en la isla de Creta (Grecia). Entre los asistentes al Palacio de Congresos Kursaal, donde tienen lugar las ponencias y exposiciones, se encuentran los mejores expertos en motores de satélite y de nave espacial de la NASA, Rusia, China, Japón y Europa.

El Congreso, ha resultado ser un lugar de encuentro que ha promovido relaciones nacionales e internacionales entre los miembros de la comunidad científica de la propulsión espacial. Uno de los principales objetivos de este encuentro, organizado por TECNALIA, la Agencia Espacial Europea (ESA) y la Asociación Aeronáutica y Astronáutica de Francia (3AF), es, precisamente, fomentar e impulsar el trabajo en común entre las diferentes empresas y centros tecnológicos europeos que investigan los nuevos sistemas de propulsión aeroespacial.

J. J. Dordain, Director de la ESA y Jesús Marcos, Director de Mercado de la Unidad Aeroespacial de TECNALIA durante la celebración del Congreso Space Propulsion 2010.

El Congreso fue inaugurado por J. J. Dordain, Director de la ESA, y por Maurici Lucena, Director del CDTI; y en el mismo han participado los directores de las principales agencias espaciales y empresas de propulsión espacial.

Durante el Congreso, se han presentado las experiencias de vuelo de motores de propulsión eléctrica espacial, así como, misiones como GOCE y evoluciones de motores tipo HET donde TECNALIA, en concreto, desarrolla componentes críticos con materiales cerámicos.

Las misiones de exploración planetaria; los lanzadores; los sistemas de propulsión química, sólida y eléctrica; y los propelantes verdes han sido también objeto de debate en las sesiones técnicas celebradas a lo largo de los cuatro días de Congreso.

La Unidad Aeroespacial de TECNALIA tendrá una participación destacada en Space Propulsión 2010, donde, además de figurar como patrocinador, contará con stand propio y presentará cuatro ponencias. Además de la ESA, 3AF y TECNALIA, tomarán parte también en el congreso el Centro Nacional de Estudios Espaciales de Francia (CNES), el Centro Aeroespacial de Alemania (DLR) y ASI Aerospace.

Nuevo transmisor para la medición de trazas de humedad en aire comprimido: incluso en las clases ISO 8573 1 y 2

Descender hasta el punto de rocío más bajo

Según la aplicación, para proteger los productos y los sistemas de producción, las trazas de humedad del aire comprimido se deben mantener a niveles muy bajos. Tal y como se describe en la verificación de calidad de aire comprimido ISO 8573 para las clases de aire comprimido 1 y 2, las exigencias de las normativas de calidad piden que dichos valores sean cada vez más y más bajos. Con el transmisor de punto de rocío testo 6781, Instrumentos Testo, S.A. introduce en el mercado un instrumento que cumple con los requisitos más exigentes.

La medición de valores residuales de trazas de humedad en el aire comprimido se efectúa mediante la determinación del punto de rocío. Los valores máximos permisibles, según la aplicación, están definidos en las 7 clases de calidad según la ISO 8573. De estas, la Clase 1 es la que tiene los requisitos más exigentes.

Resistente a la condensación

El corazón del nuevo transmisor de punto de rocío testo 6781 es el sensor con tecnología especialmente desarrollada por Testo. Su excepcional robustez y durabilidad lo hacen extremadamente resistente a la formación de condensados y puede ofrecer una exactitud de ± 3.0 °Ctd a un punto de rocío de 90 °Ctpd. Con las mediciones en estos puntos de rocío extremadamente bajos el testo 6781 también cumple con las dos clases de calidad ISO más exigentes, lo que corresponde a los requisitos de la moderna producción de semiconductores (clase 1: 70 °Ctd) o en procesos por secado de granza (clase 2: 40 °Ctd), por ejemplo. Como referencia: la humedad absoluta en la clase 1 = 0.003 y en la clase 2 = 0.12 g de vapor de agua por m^3.

El auto ajuste asegura la estabilidad a largo plazo

Además de la caja metálica y los sensores, el testo 6781 dispone de un interface externo para conexión al software P2A, salidas analógicas ajustables para integrarlo en cualquier automatismo industrial y visualizador de funcionamiento opcional. Tal y como ocurre con toda la gama de transmisores testo, las funciones de auto ajuste cíclico y auto verificación aseguran la mayor funcionalidad del proceso.

La subcontratación en Europa

En 2009, en el perímetro económico de la antigua Europa de los 15, el total de la oferta de subcontratación alcanzó 326.950 millones de euros. El número de empresas europeas con una actividad de subcontratación industrial se sitúa cerca de las 244.000.

Las plantillas destinadas directamente a las labores de subcontratación suman cerca de 3,2 millones de personas. En total emplean unos 6 millones de personas. Con respecto a 2008, las actividades han disminuido cerca de un 25%.

Nota preliminar: como es técnicamente normal, las estadísticas referentes al año anterior (en este caso, el 2009) son aún "provisionales". En algunos países, como ocurre en Francia, los datos son incompletos o no están disponibles. Por lo cual, debemos proceder a estimaciones. De esta forma, una parte de las cifras mencionadas a continuación y relativas a la subcontratación en Europa, son susceptibles de sufrir ligeras modificaciones a lo largo de las próximas semanas o de los próximos meses a medida que nos vayan llegando datos más "definitivos". Además, a pesar de que las fuentes estadísticas procedentes de los nuevos países miembros de la Unión se están mejorando progresivamente, preferimos conservar, una vez más, la presentación en su forma habitual limitándola principalmente a los países de la Ex–Europa de los 15.

Contrariamente a lo que algunas ideas fijas pueden pensar, existen pocas diferencias entre los países europeos. Como lo demuestra el cuadro 1, si lo comparamos con el del año anterior, toda la ex-Europa de los 15 ha sido sometida a la misma calamidad. En todos los sitios la crisis ha pegado duro.

En total, en 2009, en este perímetro, la oferta de subcontratación

	Facturación realizada en subcontratación (en miles de millones de euros)	Plantilla destinada a la subcontratación	Número de empresas
Alemania	95,33	706.183	37.109
Francia	59,99	502.456	30.241
Italia	38,16	415.149	42.286
Reino Unido	33,43	359.352	29.181
España	30,88	531.043	46.566
Holanda	11,31	88.396	4.943
Austria	10,10	85.908	3.956
Bélgica	9,88	76.191	4.366
Suecia	8,82	62.603	9.404
Portugal	7,08	122.144	11.455
Finlandia	6,47	41.496	4.332
Irlanda	5,75	62.975	7.466
Dinamarca	5,23	51.676	2.479
Grecia	4,29	25.462	9.823
Luxemburgo	0,73	6.035	311
Total UE 15	**326,95**	**3.187.069**	**243.918**

Fuentes y metodología: ver nota * a final del capítulo.

Cuadro 1. La oferta de subcontratación en la ex-Europa de los 15 en 2009.

Cuadro 2. La subcontratación en Europa del Oeste en 2009.

Líneas	Países o zonas	Facturación realizada en subcontratación (en miles de millones de euros)	Plantilla destinada a la subcontratación	Número de empresas
1	Total UE 15	326,95	3.187.069	243.918
2	12 nuevos miembros	51,83	959.936	127.397
3 = 1+2	Total UE 27	378,78	4.147.005	371.315
4	Suiza + Noruega	19,78	104.751	6.838
5 = 1+4	Europa del Oeste	346,73	3.291.820	250.756

Fuentes y metodología: ver nota * a final del capítulo.

se situó en 326.950 millones de euros. Lo que supone una disminución cercana al 25%. Una cifra ligeramente superior a la contracción observada en Francia (–22%), como se podrá apreciar en el capítulo 2. De paso, observaremos que los mejores resultados (¡o mejor dicho, los menos malos!) no se sitúan por fuerza en los países que los analistas económicos y políticos alaban por su dinamismo o su mejor adaptación a la economía mundial. ¿Podríamos pensar que sus apreciaciones están equivocadas o que los subcontratistas se empeñan en llevarles la contraria?

Así, cuatro países presentan contracciones comprendidas "sólo" entre –15% y –20%: Grecia, Irlanda, Holanda y Portugal. Otros cuatro (Austria, Bélgica, Francia y Reino-Unido) retroceden más fuertemente entre –20% y –25%. Y los demás países de la ex-Europa de los 15 (Alemania, Dinamarca, España, Finlandia, Italia, Luxemburgo, Suecia) conocen desplomes superiores a –25%, siendo el más fuerte el de Finlandia con –30,1%.

Como podíamos prever, el balance social de 2009 se revela muy negativo con una disminución global de las plantillas en más de un 12%. Y cerca de 16.000 empresas desaparecidas…

Como cada año, a pesar de la falta de precisión de las fuentes estadísticas mencionadas anteriormente, hemos realizado unas estimaciones complementarias (ver cuadro 2) acerca de:

1. Por un lado, la oferta de subcontratación de los 12 nuevos países miembros de la Unión Europea (línea 2). El total de las líneas 1 (UE 15) y 2 proporciona la medición del potencial de subcontratación de la Europa de los 27 (línea 3).

2. Por otro lado, la oferta de subcontratación de Suiza y Noruega (que no son miembros de la Unión Europea) recogida en línea 4. Añadiendo las líneas 4 y 1 obtenemos los valores globales de la oferta de subcontratación para el conjunto de Europa del Oeste (línea 5).

Para el conjunto de los 12 "nuevos miembros" de la Unión Europea, la disminución de la actividad se puede situar en torno a –19,8 % de media.

En Suiza y en Noruega (países de Europa del Oeste no miembros de la Unión) el desplome medio estaría cercano a –17 %.

Para concluir, un año más hemos estimado las producciones de subcontratación para el conjunto de lo que hemos reunidos bajo la denominación de "arco oriental de Europa" (incluyendo Turquía y el conjunto de los antiguos países del Este excepto aquellos pertenecientes a la Comunidad de Estados Independientes - CEI). Este oferta puede estimarse para 2009 en unos 86.400 millones de euros (lo que supone una disminución del 20% respecto a 2008).

---

* *Todas las evaluaciones contenidas en los cuadros de este capítulo se refieren a las actividades de empresas de cualquier tamaño que realizan parte (o la totalidad) de su facturación en los mercados de la subcontratación. La columna "facturación" menciona únicamente las ventas de subcontratación (excluyendo pues las producciones propias y las operaciones de negocio.) Las "plantillas afectadas a la subcontratación" corresponden al personal empleado (equivalente a jornada completa) para la realización de las actividades de subcontratación.*

Además, estas cifras corresponden para los diferentes países afectados y para los totales y subtotales mencionados, a las ofertas de los sectores del trabajo de los metales, la transformación de plásticos, composites y elastómeros, la electrónica, el textil, el cuero y los servicios industriales. Se establecen a partir de las fuentes estadísticas de acuerdo con la nomenclatura ISIC (International Standard Industrial Classification) a pesar de las diferencias, en algunos casos significativas, entre los métodos de recogida y de tratamiento de los datos. Por ello, aplicamos a cada valor unos coeficientes de "corrección" o de "ajuste" destinados a compensar estas diferencias. Sin lugar a dudas, el resultado no puede pretender la perfección estadística pero constituye, sin embargo, un acercamiento creíble de la realidad y una medición realista de la importancia de la subcontratación en el dispositivo industrial de Europa.

FUCHS Lubricantes

Pertenece al grupo FUCHS y está situada en Castellbisbal, con una planta de producción moderna y flexible con un modelo de gestión orientado al mercado. Posee un centro de I+D+i donde se desarrollan las áreas de transformación del metal, laminación y ciertas familias de lubricantes especiales.

La compañía atiende al mercado con una Organización Comercial y red de Consultores Técnicos y una completa Red de Distribuidores que garantizan una total cobertura de mercado.

Grupo FUCHS

El Grupo FUCHS fue fundado en el año 1931 por Rudolf Fuchs con sede en Mannheim.

En la actualidad el grupo cuenta con:

- 3.765 empleados.
- 54 empresas operativas en los 5 continentes.
- Suministro de más de 700.000 tn de lubricantes.
- Cotiza en las bolsas de Frankfurt y Stuttgart.

Producción

Cuenta con un sistema de producción propio en Castellbisbal.

El proceso productivo, sistema logístico y gestión de calidad integrada garantizan la flexibilidad necesaria para atender en calidad y tiempo las exigencias del mercado.

Principales líneas de producción:

- Productos de base aceite, mineral y sintética.
- Productos solubles en agua.
- Ésteres especiales.

Fuchs Lubricantes, S.A. está certificada por os sistemas de calidad UNE-EN ISO 9001:2000 y medioambiente UNE-EN ISO 14001:2004.

Investigación y Desarrollo

En Fuchs Lubricantes, S.A. la innovación continua y los programas de I+D constituyen las bases de progreso, diferenciación y competitividad.

Un equipo de Especialistas, Ingenieros y Químicos, en contacto continuo con la realidad del mercado y aprovechando las máximas sinergias del grupo, garantizan las mejores propuestas de valor y servicio para nuestros clientes.

Las principales líneas de Investigación y Desarrollo son:

- Laminación: Laminación en frío, laminación en caliente, Skin Pass.
- Fluidos solubles para mecanización y deformación.
- Aceites puros para mecanización y deformación.
- Fluidos de temple de base mineral y polímeros solubles.
- Desengrasantes solubles y exentos de COV (Compuestos Orgánicos Volátiles).
- Lubricantes especiales: Aceites textiles, lubricantes sintéticos y fluidos resistentes al fuego.

Consultor Técnico Comercial

Es la figura clave de la actividad comercial y tiene como misión:

- Atender a los clientes en primera línea.
- Identificar necesidades.
- Proveer soluciones de valor añadido.
- Proponer mejoras en proceso.
- Asesorar sobre asuntos legales relacionados con los lubricantes.
- Garantizar la plena satisfacción del cliente con los productos y servicios aportados.

Red de distribución

Para garantizar una completa cobertura geográfica la compañía dispone además de una red de Distribuidores, presentes en todas las Comunidades Autónomas y que constituyen una extensión de su Organización Comercial.

El perfil general de los distribuidores de Fuchs es el de Especialistas en Lubricantes y Suministros Industriales, ofreciendo soluciones completas a las necesidades del mercado.

Mecanizado y corrosivos

Anticorrosivos: Garantizar que las piezas que lleguen a su destino final tengan el mismo aspecto que justo después de ser producida, significa importantes ahorros al evitar rechazos y devoluciones por presencia de óxido.

Mecanización: La “taladrina” más idónea no es la más cara, ni tampoco la más barata resulta ser la más económica. Escoger simplemente el producto que se ajuste perfectamente a sus necesidades técnicas y económicas, es suficiente. Sepa cómo evaluarlas y disponer de datos precisos para conocer si su elección es las más acertada.

Nuevo catálogo de mecanización

La amplia experiencia de muchos años en el mercado industrial, el elevado “Know-How” de nuestro Grupo, así como las numerosas homologaciones y referencias, permiten disponer de productos de vanguardia tanto bajo el prisma tecnológico como en los ámbitos de seguridad y Medio Ambiente.

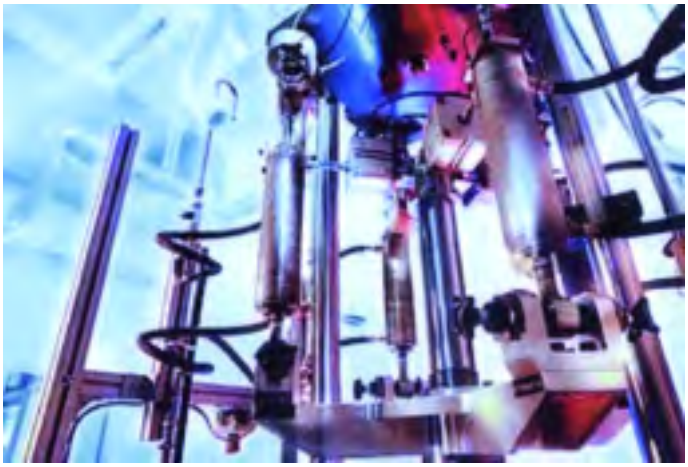
Lanzamiento de un novedoso catálogo que permite fácilmente seleccionar el producto más idóneo según el proceso o aplicación requerida.

Trabajos de mecanizado

Existen múltiples ejemplos de diferentes tipos de piezas en las que intervienen productos Fuchs para su elaboración. Cubren un amplio abanico de materiales, aplicaciones, procesos, productos, etc.

Video Tapping Torque Test

Fuchs Lubricantes, S.A. dispone de un equipo que permite reproducir una operación real de mecanizado (roscado sobre una placa previamente taladrada) a la vez que se evalúa la capacidad lubricante. Se puede utilizar este ensayo durante el desarrollo de nuevas formulaciones o bien para determinar el estado de los fluidos en servicio, tanto en aceites de corte solubles (donde se determina el poder lubricante de la emulsión) como aceites puros. Es grupo Fuchs usa esta herramienta de manera habitual para evaluar sus productos y de hecho en España, es la única empresa de producción de lubricantes que posee este equipo.



El ensayo consiste en realizar el roscado por deformación o por corte en una placa de metal previamente perforada. Mediante el TTT se pueden realizar ensayos de lubricación con diferentes tipos de materiales y composiciones (acero, cobre, aluminio, …) según los productos a estudiar y su aplicación.

Nuevo programa PEC

Fuchs presenta su ambicioso programa para evaluar sus solubles de mecanizado. Disponer del producto óptimo significa incrementar el ratio de productividad y minimizar los costes derivados de la no calidad del proceso. Consúltenos y verifique si sus sospechas son justificadas.

Innovación

Gestión de la Innovación

La aplicación de nuevas ideas, conceptos, productos y servicios es el factor clave de progreso y fuerza motriz de las empresas.

En el grupo Fuchs la innovación se basa en:

- La identificación de nuevas necesidades tecnológicas de nuestros Clientes.
- Los requerimientos por los nuevos materiales productivos: Aleaciones, termoplásticos, …
- La evolución continua de maquinarias y herramientas.
- Las exigencias crecientes en higiene, seguridad y medioambiente.
- Desarrollo de planes de mejora continua en productos, procesos y servicios.

Ámbitos de Innovación

Liderazgo de I+D en procesos de transformación de metales

Los laboratorios de mecanización, deformación de metales, tratamientos de superficies y tratamientos térmicos son laboratorios líderes siendo sus especialistas responsables europeos en sus áreas respectivas.

Centro de Competencia en Laminación de Acero

En particular, el Centro de Competencia para el desarrollo de nuevos productos para laminación de acero está situado en Castellbisbal. Su ámbito de actuación es mundial, impulsando el desarrollo de productos y de la especialidad para los cinco continentes.

Laboratorio de Microbiología

Centro de competencia que apoya a las áreas de Investigación y Desarrollo de productos solubles en agua. Su objetivo es mejorar su resistencia frente a la contaminación microbiológica y contribuir a su uso en condiciones de seguridad.

Seguridad y medioambiente

El grupo de trabajo HSE Fuchs establece programas especiales para mantener y asegurar una gama de productos respetuosos con las personas y el medioambiente.

Proporciona un óptimo asesoramiento para el manejo y uso de los productos a lo largo de todo su ciclo de vida.

Asegura el suministro de productos teniendo en cuenta la directiva europea REACH.

Algunas consideraciones sobre el tratamiento térmico y soldadura de los aceros inoxidables ferríticos

Por Manuel Antonio Martínez Baena y José Mª Palacios Reparaz (†)

1. Introducción

Los **aceros inoxidables ferríticos** de estructura cristalina ferrítica, tienen como máximo y principal aleante el cromo, cuyo contenido está, normalmente, situado entre 15 y 30 por 100 [**Cr** = (15 ÷ 30%)]. El cromo hace que se adquiera, en tales aceros, una estructura ferrítica; y, se procura en su composición al mismo tiempo, que el contenido de carbono sea bajo y suficiente (**C ≤** 0,10%) para evitar, en lo posible, la segregación de elementos intersticiales y la formación y precipitación de carburos de cromo en los límite de grano. Son aceros, esencialmente, de estructura ferrítica desde la temperatura de solidificación hasta la temperatura ambiente. Circunstancia ésta que supone en la práctica, la imposibilidad de mejorar sus características mecánicas mediante tratamiento térmico, ya que al carecer de puntos críticos, no hay transformación [$\alpha \rightarrow \gamma$] completa y por tanto, no son materiales templables.

Hay que advertir, no obstante, que si bien los aceros inoxidables ferríticos, por composición, no se sitúan dentro del **bucle gamma** (γ) del diagrama de fases (**Fe-Cr**), **–figura 1**– sí pueden, por estar dentro de la zona alfa-gamma (α-γ)**,** alcanzar circunstancialmente una mínima capacidad de endurecimiento.

Los aceros inoxidables ferríticos presentan algunas limitaciones de empleo: (1) por su carácter ferrítico, tienen una baja resistencia que, normalmente, se puede situar entre 450 a 650 N/mm^2; (2) sólo son endurecibles por deformación en frío; (3) no es posible regenerar el grano por tratamiento térmico; y (4) sólo admiten recocidos de eliminación de tensiones y de recristalización, tras sufrir trabajo de transformación por deformación plástica, en frío o en caliente, para su puesta en forma.

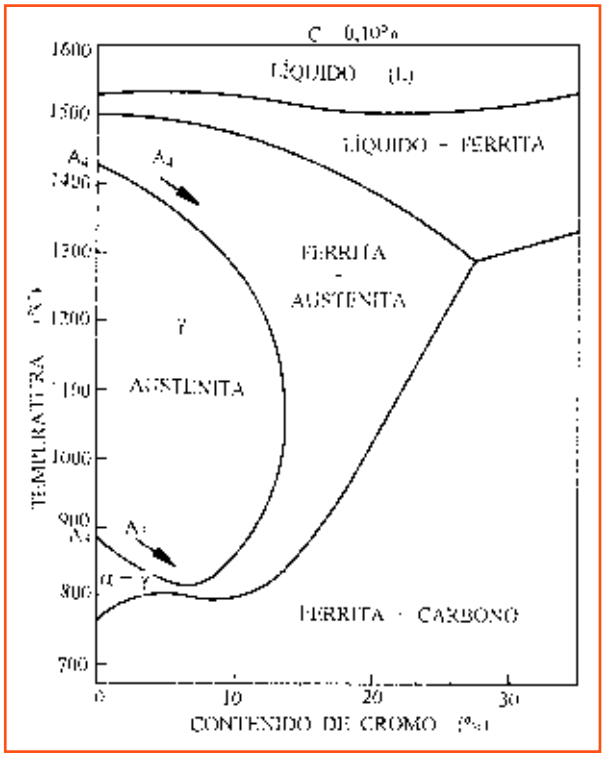


***Figura 1**. "**Bucle**" **gamma** (γ). Diagrama de fases hierro-cromo (**Fe-Cr**) con un contenido de carbono de 0,10 por 100 (C = 0,10%).*

EN Simbólica	COMPOSICIÓN QUÍMICA MEDIA [%]							Norma AISI
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Otros	
X6Cr13	≤ 0.08	≤ 1,00	≤ 1.00	≤ 0,04	≤ 0.03	12,50		403
X10Cr13	0,10	≤ 1,00	≤ 1.00	≤ 0,04	≤ 0.03	13,00		410
X6Cr17	≤ 0.08	≤ 1,00	≤ 1.00	≤ 0,04	≤ 0.03	17,00		430
X6CrMo17-1	≤ 0.08	≤ 1,00	≤ 1.00	≤ 0,04	≤ 0.03	17.00	Mo = 1.00	434
X6CrTi17	≤ 0.08	≤ 1,00	≤ 1.00	≤ 0,04	≤ 0.03	17.00	Ti = 0,70C	

***Tabla I**. Principales aceros del grupo inoxidables ferríticos (**UNE-EN 36-016-90**).*

En la **tabla I** se dan los análisis indicativos de los principales aceros inoxidables ferríticos según **normas UNE-EN** *–designación simbólica–* y equivalencias con **AISI**.

La **tabla II** resume los límites de composición química, *–elementos principales–* propiedades mecánicas aproximadas, y ejemplos de aplicación práctica. Los aceros inoxidables ferríticos son de precio más económico que los aceros inoxidables austeníticos y son, al mismo tiempo, las aleaciones inoxidables que más se han desarrollado en estas últimas décadas.

ACEROS INOXIDABLES FERRÍTICOS	
Límites de la composición química	
Carbono	≤ 0,15%
Cromo	15 ÷ 30%
Molibdeno	≤ 1,20%
Titanio	≤ 7% C
Propiedades mecánicas	
Límite elástico	300 N/mm^2 aprox.
Carga de rotura	450 ÷ 650 N/mm^2
Alargamiento (Lo = 5d)	≥ 25%

***Aplicaciones**. Componentes refinerías de petróleo [plantas de craqueado], mobiliario, aplicaciones domésticas y de cocina, material deportivo, industria petroquímica, de detergentes y de ácido nítrico, etc.*

Tabla II.

En algunos casos, a los aceros inoxidables ferríticos se les adicionan otros elementos tales como molibdeno (**Mo**), titanio (**Ti**), y/o con niobio (**Nb**); al objeto de aumentar sus propiedades mecánicas y aumentar, al mismo tiempo, su grado de estabilización. Aceros éstos que ofrecen alternativas a los inoxidables austeníticos, *–por su menor precio–* principalmente cuando tienen que resistir; **p.ej.**: corrosión bajo tensión en ambientes clorados, aunque mantienen el problema de engrosamiento del tamaño grano y descenso de la tenacidad; al igual que ocurre con los aceros ferríticos clásicos, cuando se les somete a alguna operación de soldadura.

Los aceros inoxidables ferríticos se utilizan: (1) en la fabricación de componentes y piezas que trabajan o manipulan líquidos con cierta intensidad corrosiva; (2) en la fabricación de piezas y de componentes sometidos a la oxidación a altas temperaturas; y (3) en la fabricación de elementos y componentes expuestos a la corrosión por picaduras, y a corrosión bajo tensión.

2. Tratamientos térmicos de los aceros inoxidables al cromo ferríticos

Durante el trabajo de transformación y puesta en forma en caliente de los aceros inoxidables ferríticos, es necesario llegar a temperaturas próximas a los 1.200 °C. Temperaturas éstas situadas, claramente, en el **bucle gamma** (γ) del diagrama de fases (**Fe-Cr**); ver **figura 1**. Después de las operaciones de transformación en caliente y posteriores enfriamientos, no bien controlados, se originan en su masa matricial, normalmente ferrítica, pequeñas fracciones de una muy débil martensita, junto con una cierta cantidad de carburos que normalmente se tiende, siempre, a eliminar.

Esto implica que para cualquier trabajo posterior, termomecánico o térmico, realizado al material, y cuya temperatura haya ocurrido dentro de los niveles de las del **bucle gamma** (γ); necesariamente se ha de efectuar un recocido a temperaturas entre 800 y 850 °C, durante un largo periodo de tiempo, que permita redisolver los carburos de cromo y, al mismo tiempo, transformar esa débil y ocasional fracción de martensita en ferrita.

Debido a su alto contenido en cromo [**Cr** = (15 ÷ 30%)] son aceros susceptibles de formar la fase sigma (σ) en el caso de ser calentados, durante cierto tiempo, en el rango de temperaturas situado entre 600 y 880 °C. Esto ocurre, especialmente, después de cualquier operación o trabajo de

transformación en caliente, aprovechando su alta plasticidad; circunstancias por las cuales hay que tomar muchas precauciones en el calentamiento y permanencia del material a tales niveles de temperatura

En el caso de los aceros inoxidables ferríticos, la susceptibilidad a la **corrosión intergranular** se produce en el nivel de temperaturas altas, entre 900 °C y el punto de fusión, por lo que no es necesario un enfriamiento rápido y enérgico, después de cualquier trabajo de transformación en caliente que se realice a menor temperatura, o bien al nivel de las temperaturas correspondientes a los posteriores y ocasionales recocidos, que pueda sufrir el material, durante su hechurado y puesta en forma.

Insistimos pues, en la importancia fundamental que tienen los recocidos en los aceros inoxidables ferríticos; recocidos que, normalmente, hay que realizar después de los trabajos de deformación plástica, en caliente y/o en frío, o durante otras operaciones de transformación y puesta en forma del material –*o trabajos intermedios*–. Son recocidos de recristalización que se han de efectuar a temperaturas entre los 700 y 850 °C.

Recordemos también, que las temperaturas de recocido varían según la composición del acero y dentro del mismo acero depende, asimismo, del grado de deformación sufrido: a mayor grado de deformación menor temperatura de recocido y a menor grado de deformación, mayor temperatura.

Se recomiendan temperaturas de recocido entre 800 y 850 °C, con enfriamientos que eviten largas exposiciones del material en el intervalo de temperaturas comprendidas entre 400 y 570 °C. En tal dominio de temperaturas, un tiempo prolongado de exposición fragiliza el acero. Sobre todo en el caso de los aceros con altos contenidos de cromo (**Cr** ≥ 25%), y a veces en los propios aceros que contienen, además, molibdeno (**Mo** ≥ 1%). Fragilidad ésta que se puede eliminar volviendo a repetir el tratamiento térmico de recocido y realizando esta vez, un enfriamiento más enérgico.

Una estructura inicial con tamaño de grano fino es imprescindible para obtener los valores expresados en la **tabla II**, en especial los altos valores de ductilidad y alargamiento: **A** ≥ 25%. La estructura más regular y homogénea se obtiene cuando, las últimas operaciones de transformación en caliente del material, se realizan por debajo de los 800 °C; y posteriormente, se finaliza con un recocido a una temperatura muy próxima a a aquélla (Tª ≈ 800 °C), seguido de un enfriamiento rápido en aire forzado, o en agua.

Los aceros inoxidables ferríticos son muy susceptibles al sobrecalentamiento; en especial, cuando se exponen cierto tiempo a niveles de temperatura superiores a 1.000 °C. A tales rangos de temperatura existe, muy mucho, la posibilidad de crecimiento del tamaño de grano. El aumento del tamaño de grano, cuando va acompañado de precipitación de carburos, produce una muy alta fragilización; fenómeno éste por el que los aceros inoxidables ferríticos no deben ser utilizados, en la práctica, para la construcción de recipientes a presión; **p.ej.**: agua caliente y/o vapor sobrecalentado.

10.4.2. *Soldadura de los aceros inoxidables al cromo ferríticos*

Los aceros inoxidables en general se pueden soldar, en la práctica, con los mismos métodos que se emplean para los aceros ordinarios de construcción mecánica.

Los procedimientos más comúnmente empleados son la soldadura por arco eléctrico: **TIG** y **MIG** –**figuras 2** y **3**–; en otros casos se utilizan, asimismo, distintas técnicas como son: plasma, arco sumergido, por resistencias, etc.; **tabla III**. No obstante, debido a las diferencias metalúrgicas y físicas que existen entre las aleaciones inoxidables y los aceros ordinarios de construcción mecánica –*aceros de construcción aleados* y *al carbono*–, hay que hacer algunas observaciones sobre la soldadura de los aceros inoxidables:

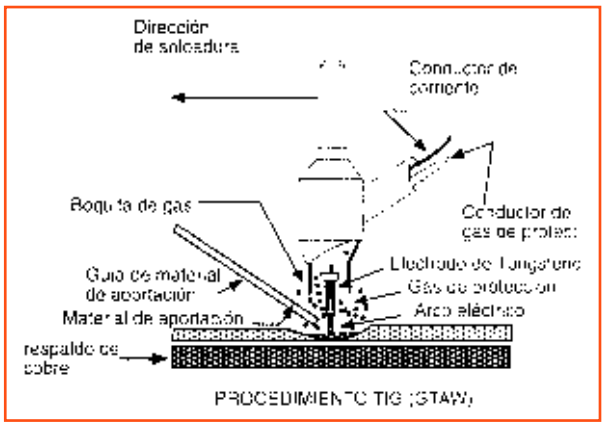


Figura 2. Procedimiento de soldadura TIG.

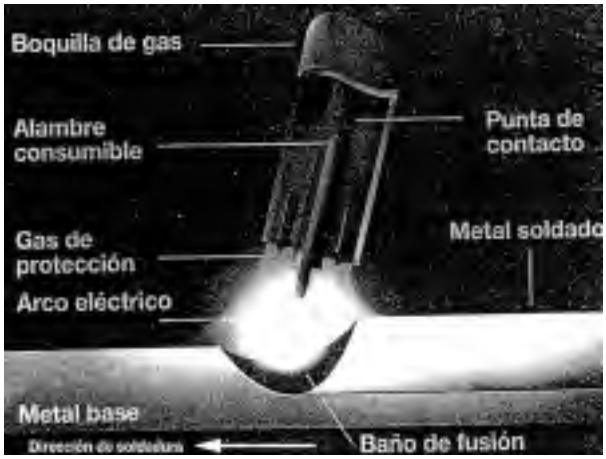


Figura 3. Procedimiento de soldadura MIG.

PROCEDIMIENTOS DE SOLDADURA EN LOS ACEROS INOXIDABLES
Los aceros inoxidables pueden soldarse por cualquier de los procedimientos aplicables en la fabricación de estructuras: **SMAW, GTAW, GMAW, SAW** y **FCAW**.
Procedimiento SMAW (Shielded Metal Arc Welding) = Soldadura por arco metálico con electrodo revestido. Es un método de un alto rendimiento, de amplio uso para el relleno. Hay una extensa gama de tipos de electrodos y diámetro disponibles, que permiten soldar en cualquier posición. Válido para todas las posiciones de soldeo y baja velocidad de trabajo.
Procedimiento GTAW (Gas Tungsten Arc Welding) = Soldadura por arco en atmósfera inerte con electrodo no-consumible de wolframio (TIG)* Es un proceso fiable para realizar pasadas de raíz de gran calidad, con buenas propiedades mecánicas. Actualmente se utiliza en soldaduras de tuberías, con preferencia a los electrodos revestidos. Requiere destreza operativa, fuerte dilución en pasadas.
Procedimiento GMAW (Gas Metal Arc Welding) = Soldadura por arco metálico en atmósfera de gas inerte (MIG)**. Es un método de relleno muy productivo, aunque las características del arco y la soldabilidad limitan el soldeo en cualquier posición. Requiere destreza operativa, una preparación cuidadosa. Existe problema de proyecciones, y es automatizable.
Procedimiento SAW (Submerged Arc Welding) = Soldadura por arco sumergido. Método muy eficaz, de bajo costo por kilogramo de material aportado, y se utiliza para grandes espesores en soldaduras bajo mano. Es el proceso más automatizado, con lo que se consiguen muy altas velocidades, soldeo en horizontal, exige gran preparación operativa, fuerte dilución, y escoria difícil de eliminar.
Procedimiento FCAW (Flux Cored Arc Welding) = Soldadura con hilo tubular con relleno fundente. Es un prometedor método de soldadura flexible, con altas velocidades de deposición, para una amplia gama de espesores de pared. El hilo es de una composición química que se adapta, fácilmente a las necesidades de diferentes materiales base. Fundamentalmente se utiliza para pasadas de relleno, tiene posibilidades de soldeo en posición, velocidad elevada, y protección frente la escoria.
* **TIG** (Tungsten Inert Arc) = Soldadura en gas inerte con electrodo no-consumible de wolframio. ** **MIG** (Metal Inert Gas) = Soldadura en gas inerte. Se realiza la soldadura por electrodo consumible.

Tabla III. Procedimientos de soldadura que normalmente se aplican a los aceros inoxidables en general.

- Es esencial que se sigan ciertas pautas para prevenir la corrosión en la soldadura y áreas adyacentes, inevitables zonas afectadas térmicamente (**ZAT**)*.
- Es deseable mantener unas propiedades mecánicas óptimas en la unión soldada.
- Hay que aplicar procedimientos de soldeo encaminados a disminuir al máximo los problemas de las deformaciones por la concentración de calor.

Una diferencia muy importante entre los aceros inoxidables y los aceros finos de construcción mecánica –*de media* y *baja aleación* y *aceros al carbono*– es la conductibilidad térmica. En los aceros inoxidables la conductibilidad térmica es, en algunos casos, aproximadamente la mitad que la de los aceros finos de construcción mecánica; **tabla IV**.

Esto ocasiona, como consecuencia principal, que el calor generado en la zona **ZAT** de soldadura no se disipa tan rápidamente. Para paliar en lo posible esta situación se recurre a los siguientes métodos de ejecución:

- Menor intensidad de corriente.
- Técnicas de soldadura a impulsos para disminuir la concentración de calor.
- El uso de mordazas u otras técnicas de refrigeración para disipar el calor.
- Los diseños particulares de unión.

En la **tabla V** se muestra un breve resumen de los posibles fallos y defectos, de tipo metalúrgico, que pueden presentarse en la soldadura de cualquier calidad de acero inoxidable, perteneciente a uno de los cuatro grupos principales –*martensíticos*, *ferríticos*, *austeníticos* y *austeno-ferríticos*–, y también, las causas que normalmente se derivan de tales fallos y defectos.

Desde esta clasificación, únicamente será correcto considerar que cada grupo de aceros inoxidables reclame para sí una técnica especial de soldadura,

* **ZAT = zona afectada térmicamente.** Zona correspondiente al metal base, que ha permanecido durante cierto tiempo en una franja de temperaturas en la que se puede producir algunas modificaciones estructurales. Durante la soldadura de los aceros inoxidables se precipitan en la zona afectada elementos intersticiales –*carburos o nitruros*–. También pueden formarse fases intermetálicas muy perjudiciales: particularmente la fase sigma (σ).

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS ACEROS INOXIDABLES						
PROPIEDADES	UNIDADES	AUSTENÍTICO	AUSTENO-FERRÍTICO	FERRÍTICO	MARTENSÍTICO	ACERO AL CARBONO
Densidad	Ton/m³	8	8	7,80	7,80	7,80
Coeffic. Dilatación. Térmica (0-538) °C	10^{-6} mm/°C	17 ÷ 19	14	11 ÷ 12	11,60 ÷ 12	11,70
Conduc. Térmica (100 °C)	W/(mK)	18 ÷ 22	15	24 ÷ 26	28,70	60

***Tabla IV**. Propiedades físicas a tener en cuenta en la soldadura de los aceros inoxidables.*

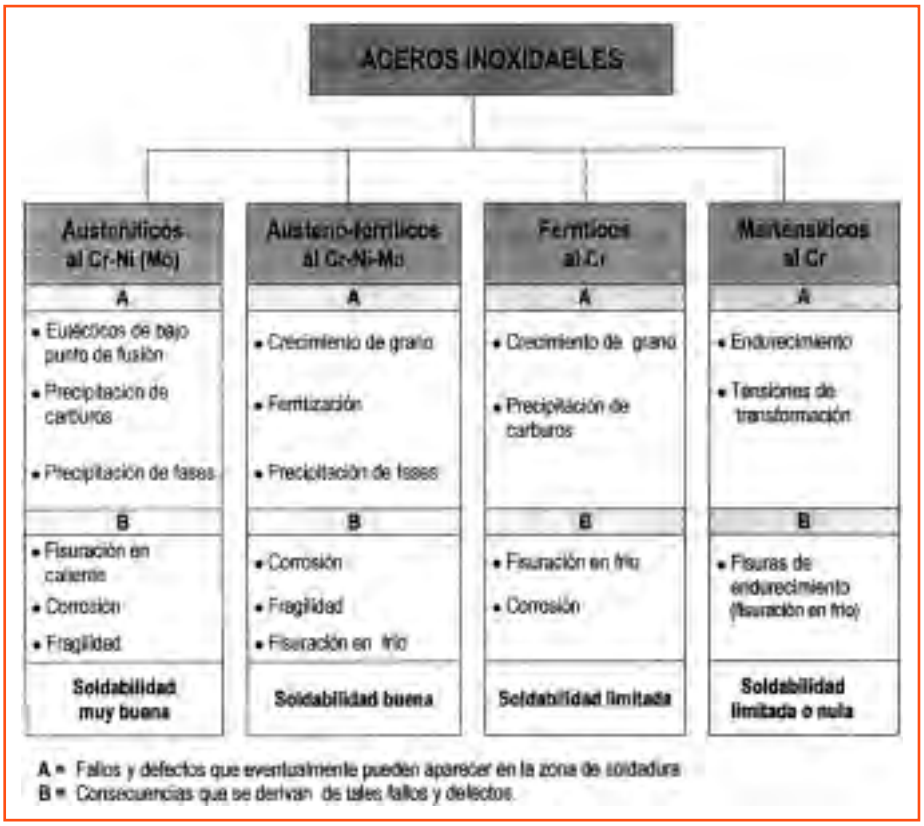


***Tabla V**. Cuadro resumen de los posibles fallos y defectos de tipo metalúrgico, que pueden aparecer en la soldadura de los aceros inoxidables en general.*

y unas consideraciones también diferentes. Por lo que se han tener muy en cuenta las características técnicas y metalúrgicas de los correspondientes aceros inoxidables, ya que esto facilitaría la identificación y posible solución de los fallos y defectos enumerados ya en la **tabla V**.

Recordamos que la soldadura provoca la fusión localizada de los bordes de unión y del eventual metal de aporte. La fusión produce pues, en el material soldado, una serie de transformaciones bastantes complejas que hay que tener en cuenta, ya que sufrirá un rápido enfriamiento durante y a lo largo de la solidificación. El cordón de soldadura, normalmente, de dimensiones relativamente pequeñas en comparación con la superficie de la estructura soldada, es dispersante del calor.

En la **tabla VI** figuran los principales aceros inoxidables ferríticos. Se indica, al mismo tiempo, su nivel o grado de soldabilidad, las técnicas de soldadura y los metales de aporte más apropiados. Particularmente, en el caso de aceros con alto contenido en cromo (**Cr**), se debe esperar un crecimiento sustancial del tamaño de grano en la zona afectada por el calor (**ZAT**), durante el trabajo de soldadura y más frecuente en el punto donde la intensidad de térmica sea mayor. El tamaño de grano que se produce no es reversible mediante ningún tratamiento térmico post-soldadura.

Al soldar se origina normalmente, una precipitación intergranular de carburos que evidencia una reducción muy acusada de la resiliencia y tenaci-

SOLDABILIDAD DE LOS ACEROS AL CROMO FERRÍTICOS

Aceros según EN 10088/95	Composición química (análisis medio en %) C	Cr	Mo	Soldabilidad
X6Cr13	≤ 0,08	12,5	—	Limitada
X10Cr13	0,10	13,-		Limitada
X6Cr17	≤ 0,08	17,-		Limitada
X6CrMo17-1	≤ 0,08	17	1,-	Limitada
X6CrTi17	≤ 0,08	17	Ti ≥ 7 x C	Limitada

MATERIALES DE APORTE Y TÉCNICAS DE SOLDADURA PARA ACEROS CON UN CONTENIDO INFERIOR AL 0,15% (C < 0,15 %)

Microestructura Idéntica	Proceso SMAW 17	Procesos GTAW/GMAW/SAW X8CrTi18
Diferente	19-9Nb	X5CrNiNb 19-9
	19-9L	X2CrNi19-9
	23-12L	X2CrNi23-12

- Los electrodos recubiertos y el flux de SAW deberán secarse según las indicaciones del fabricante.
- Sólo se usarán materiales de aporte del mismo tipo donde se requiera un territial en el color, y los elementos soldados estén expuestos a gases oxidantes o sulfurosos.
- Se recomienda mantener al mínimo la energía de aportación por unidad de longitud.
- Hay que precalentar, y mantener entre pasadas una temperatura constante próxima a los 250 y 300 °C.
- Es aconsejable un recocido postsoldadura a una temperatura comprendida entre los 700 y 750 °C. Empleando metales de aporte austeníticos existe el riesgo de fragilización, debido a la posible precipitación de carburos de cromo en los límites de grano.

***Tabla VI**. Soldabilidad de los aceros inoxidables al cromo ferríticos. Materiales de aporte y técnicas de soldadura para aceros con contenido de carbono inferior al 0,15 por 100 (**C** < 0,15%).*

dad en el material afectado; la pérdida de resiliencia significa también, un completo debilitamiento de la unión soldada. Eventualidades todas ellas no deseables y muy posibles de provocarse en el cordón de soldadura, cuando se utilizan metales de aporte de igual composición a la del acero base.

Para minimizar en lo posible tales contratiempos, es recomendable el empleo de metales de aporte de composición austenítica. Aunque, por las circunstancias antes citadas, a los aceros inoxidables ferríticos se les considera en la práctica, como aceros de soldabilidad limitada.

Cuando se sueldan aceros inoxidables de composición ferrítica se debe realizar un precalentamiento del material base a una temperatura entre 200 y 300 °C, con el objeto de mantener al mínimo las eventuales tensiones que se puedan producir a lo largo la operación de soldeo. Hay que procurar, igualmente, limitar la energía térmica al mínimo necesario, con el fin de reducir, en lo posible, el crecimiento del tamaño de grano durante la operación de soldadura.

Es recomendable realizar un recocido post-soldadura, a una temperatura entre 700 y 750 °C; tratamiento éste que, al mismo tiempo de que se produce la coalescencia de los posibles carburos de cromo, estabiliza también las tensiones de soldadura. Circunstancias todas ellas que conducen, dentro de ciertos límites, a un aumento de la resiliencia y tenacidad del material soldado

Desafortunadamente no se puede hacer nada en lo concerniente al tamaño de grano de la zona afectada térmicamente (**ZAT**), que es particularmente grueso. Al utilizar en la soldadura metales de aporte austenítico sobre un material base ferrítico, se debe de tener en cuenta la tendencia inherente a precipitar fases intermetálicas fragilizantes–*particularmente la fase* σ– cuando se trabaja con tiempos largos y en un rango crítico de temperaturas comprendido entre 600 y 900 °C.

EMPRESA	Control temperatura	Gases	Hornos de…	Lubricantes	Medidas	Microscopia	Quemadores	Refractarios	Software control	Útiles para hornos	Otros
ABELLO LINDE, S.A.		■					■				
ABRASIVOS Y MAQUINARIA, S.A.											Granalladoras de turbina, equipos de chorreado en seco, chorreado en húmedo vaqua, lavadoras y túneles de desengrase.
ACEROS Y SERVICIOS INTEGRADOS, S.A.			Distensionado, recocidos, tamaño del horno 6 x 2 x 1,5 metros								Aceros especiales tanto en chapa entera como transformada a oxicorte, sierra, laser, plegadas.
AEM, ANÓNIMA DE ELECTRÓNICA Y MAQUINARIA			Inducción								
AFC - HOLCROFT			Tratamiento térmico								
AFE CRONITE										■	Parrillas, cestas, rodillos, muflas, turbinas, montajes para hornos, …
AFORA, S.A.			Mufla, tubulares, etc.								
AL AIR LIQUIDE		■									Soldadura en horno y galvanizado.
ALPE METROLOGÍA INDUSTRIAL, S.L.	■				■				■		Suministro y calibración de sensores. Ensayos de uniformidad en hornos.
ALVALAI, S.L.											Distribución de aislamiento térmico tales como fibra cerámica y de vidrio para altas temperaturas en todo tipo de hornos.
AMBRELL											Equipos de calentamiento por inducción.
ANINGAS, S.A.											Calderas vapor y aceite térmico.
APLITEC, S.L.	■		Vacío, atmósfera controlada					■	■	■	Hornos de vacío para nitruración, temple gas y aceite, cementación, soldadura, brazing, horno atmósfera de temple aceite, sales, utillajes de fundición, mecanosoldado, sonda de oxígeno, cfc…
ARROLA, HORNOS Y SERVICIOS			Tratamiento térmico						■	■	
BAUMER BOURDON HAENNI					■						Instrumentación industrial.
BAUTERMIC, S.A.	■		Todo tipo				■	■		■	Estufas para todo tipo de tratamiento.
BEORTEK, S.A.	■	■	Mufla		■	■			■		Metalografía, metrología.
BIOMETA, S.A.			Laboratorio								Equipos y consumibles para preparación metalográfica.
BOSCH REXROTH									■		
BRL											Rodamientos temperatura.
BRUGAROLAS, S.A.				■							
BÜRKERT CONTROMATIC, S.A.	■	■									Electroválvulas, válvulas de regulación, instrumentación y sistemas de control de gases de combustión.
CARBUROS METÁLICOS		■									
CERAMIFRAC, S.L.								■		■	
CHEVRON ESPAÑA, S.A.				■							Grasas.
COFI SPA			Tratamiento térmico								
COMERCIAL DE INGENIERÍA DAGA	■				■	■				■	

EMPRESA	Control temperatura	Gases	Hornos de…	Lubricantes	Medidas	Microscopia	Quemadores	Refractarios	Software control	Útiles para hornos	Otros
COMERCIAL SATEC				■							Pinturas protectoras, polímeros de temple, agentes limpiadores.
COMTESA			Cinta, golpe, de sales								Cintas metálicas para hornos de tratamiento térmico.
CONDAT LUBRICANTES HISPANIA, S.A.	■			■							
CONTRATER CONSULTING, S.L.	■		Tratamiento térmico				■	■	■	■	Recambios para hornos y hornos de segunda mano.
CRC INDUSTRIES IBERIA S.L.U.				■							
DILUBE, S.A.				■							
DUGOPA, S.A.	■		Tratamiento térmico	■			■	■			
ECLIPSE COMBUSTIÓN, S.A.	■						■		■		
EFD INDUCTION, S.L.			Calentamiento por inducción							■	Útiles para hornos de calentamiento por inducción.
EIZEN, S.A.											Tratamientos termoquímicos superficiales.
EMERSON PROCESS MANAGEMENT	■	■			■				■	■	Instrumentación de nivel, caudal, presión, temperatura, análisis de líquidos, análisis de gases y cromatografía de gases, sistema de control de procesos, sistema de inteligencia predictiva, sistema control de aguas y generación de energía eléctrica, arquitectura digital de planta, Smartwireless y medidores Coriolis de caudal y densidad.
EMISON MEDI AMBIENT			Tratamiento térmico								
ENERGON, S.L.	■		Tratamiento térmico					■	■	■	Resistencias.
ENI	■				■				■	■	Mantenimiento de instrumentación y control. Calibración de equipos. Instalación de control y automatismos de procesos. Sondas de temperatura y equipos de instrumentación.
ENTESIS TECHNOLOGY, S.L.	■		Nitruración, cementación		■				■		Resistencias eléctricas alta temperatura (MoSi2, CSi, metálicas…), fibras aislantes, sondas temperatura, reguladores, thyristores, registradores, analizadores de gases, sondas de oxígeno, automatización de hornos, pruebas de uniformidad de temperaturas (TUS -AMS27501), Calibraciones…
EQUIREPSA											Intercambiadores de calor: Intercambiadores tubulares, intercambiadores en espiral, mezcladores estáticos, aerocondensadores, condensadores a vacío…
ESI GROUP HISPANIA, S.L.											Software simulación.
ESTA EXTRACCIÓN, S.L.		■									Filtración.
EUCON, S.A.	■	■							■		Control de gases.
EUROMÁQUINA, S.A.			Todo tipo para tratamientos térmicos								Hornos intermitentes, fijos, móviles, de solera, de campana, eléctricos o a gas.
EUROTHERM ESPAÑA	■		Tratamiento térmico		■				■	■	Variadores de velocidad, registradores de papel y digitales, controladores de proceso. Tiristores.
E. VILA PROJECTS & SUPPLIES, S.L.			Infrarrojo								Tubos de cuarzo, mirillas de cuarzo para captación temperatura.
FILINOX - FLEXINOX, S.A.								■		■	Muflas, tubos radiantes, retortas, soportes.

EMPRESA	Control temperatura	Gases	Hornos de…	Lubricantes	Medidas	Microscopia	Quemadores	Refractarios	Software control	Útiles para hornos	Otros
FISA IBÉRICA, S.L.											Máquinas de limpieza industrial por ultrasonidos.
FISCHER INSTRUMENTS, S.A.											Instrumentos para la medición del espesor y la composición de recubrimientos. Instrumentos para el análisis de materiales. Instrumentos para la determinación del contenido de ferrita.
FISCHER SCIENTIFIC AFORA	■		■			■					
FLAXMER, S.A.	■						■				
FORNS HOBERSAL, S.L.	■	■	Tratamiento térmico					■	■	■	Hornos de vacío, temple, revenido, recocido, basculante cinta transportadora, atmósfera controlada, crisol. Alta temperatura 1.900 °C. Estufas alta temperatura 500 °C.
FORNS INDUSTRIALS VALLS VULLIEN, S.L.											Mantenimiento integral.
FUCHS LUBRICANTES, S.A.				■							Aceites y polímeros para tratamiento térmico. Desengrasantes y anticorrosivos.
GD APARATOS		■					■				Chemtane 2, gas industrial para procesos que requieren alta temperatura de llama en oxígeno.
GE INSPECTION TECHNOLOGIES											Medidores portátiles de dureza, medidores de espesor de capa de temple (ultrasonidos).
GH ELECTROTERMIA			Inducción								Equipamientos de calentamiento por inducción en general.
GHI - HORNOS INDUSTRIALES			Tratamiento térmico y fusión								
GRUPO PIROVAL			Todo tratamiento								Secaderos especiales.
HEINE INDUCTION, S.L.											Reposición inmediata de bobinas inductoras para tratamientos térmicos.
HERAEUS, S.A.			Secado								Hornos de secado. Hornos de secado de lacas y material inflamable. Hornos de vacío. Hornos de alta temperatura. Hornos de contínuo. Hornos anti-explosivos. Esterilizadores por aire caliente.
HINGASA			Tratamiento térmico								
HORIBA SCIENTIFIC											Espectrómetros, Profiler HTP, espectrómetro de descarga luminiscente dedicado a tratamiento térmico.
HORNOS ALFERIEFF (HEA)			Industriales								Instalaciones térmicas para procesos productivos de la industria en general.
HORNOS DEL VALLÉS	■		Gas y eléctricos								Hornos para recocido, temple, revenido, soldadura, sinterizado.
HORNOS INDUSTRIALES PUJOL	■		Metalurgia				■	■	■	■	
HORNOS Y METALES, S.A.	■						■	■		■	Aislantes.
HOT			Tratamiento térmico								Fabricación, reparación y asesoría de hornos de tratamiento térmico y equipos auxiliares.
HOUGHTON IBÉRICA											Aceites, polímeros y sales para el tratamiento térmico.
HWG			Tratamiento térmico								Fabricación de equipos de tratamiento térmico.
IBERFLUID INSTRUMENTS, S.A.	■				■						

EMPRESA	Control temperatura	Gases	Hornos de...	Lubricantes	Medidas	Microscopia	Quemadores	Refractarios	Software control	Útiles para hornos	Otros
INDUSTRIAL JOGUI, S.A.			Convección, ultravioleta, infrarrojos.								
INDUSTRIAL QUÍMICA METALÚRGICA, S.L.											Sales para tratamiento térmico.
INDUSTRIAS ELÉCTRICAS HERGOROS, S.L.											Calentadores por inducción.
INDUSTRIAS ELÉCTRICAS SOLER	■	■						■			Solución completa, desde una simple resistencia hasta el diseño y realización de cualquier unidad de producción térmica industrial, su control y regulación.
INFAIMON, S.L.	■					■			■		Cámaras térmicas.
INPE, S.L. - INGENIERÍA Y PROYECTOS ENERGÉTICOS, S.L.			Tratamiento y calentamiento								Transformación y mejora de instalaciones existentes.
INSERTEC - INGENIERÍA Y SERVICIOS TÉCNICOS, S.A.			Tratamiento térmico. Procesos BAEH y continuos					■			Equipos auxiliares para instalaciones térmicas.
INSTRUMENTOS TESTO, S.A.	■										Gases combustión. Instrumentos de medición. Medición puntual, transmisores y registradores de temperatura, humedad y presión diferencial.
INTERBIL			Tratamiento térmico		■		■	■	■	■	
IPSEN			Vacío y atmósfera								Instalaciones continuas, generación de atmósferas, control de procesos.
KALFRISA											Recuperadores de calor.
KOBOLDMESURA, S.L.U.	■	■			■						Caudal, nivel, presión, análisis...
KONECRANES AUSIÓ S.L.U.											Fabricantes de sistemas de elevación: Puentes grúa, sistemas ligeros, plumas, pórticos.
KOSMON	■		Temperatura					■	■	■	
KROMSCHROEDER, S.A.							■			■	
LANA SARRATE, S.A.	■										Medición de temperatura por infrarrojos.
LAND INSTRUMENTS INT.	■										Termómetros infrarrojos fijos, portátiles, sistemas de barrido lineal y cámaras de termografía.
LAYFIL, S.L.											Fabricante mangas filtrantes, cartuchos y jaulas para filtros de captación de polvo y gases. Mantenimientos integrales de filtros.
LENARD BCN, S.L.											Tejidos técnicos de protección laboral orientados a la industria de los metales fundidos y a la petroquímica, propiedades ingnífugas y antiestáticas permanentes.
MESUREX, S.L.	■	■			■				■		Pirómetros ópticos, cámaras termográficas, sensores de humedad y otros constituyentes sin contacto, sensores para control dimensional.
MOELCO APLICACIONES INDUSTRIALES, S.L.			Tratamiento térmico para cementación, carbonitruración, temple y revenido. Y para el sinterizado de metales								Generadores de atmósfera controlada. Control y automatización de operación de carga/descarga.

EMPRESA	Control temperatura	Gases	Hornos de…	Lubricantes	Medidas	Microscopia	Quemadores	Refractarios	Software control	Útiles para hornos	Otros
MTC			Tratamiento térmico								
NABERTHERM IBÉRICA, S.L.			Temple, revenido, vagoneta, aire circulante, vacío, estufas						■	■	Fundición, temple, revenido, estufas, hornos de vacío, hornos para MIM/CIM, muflas de laboratorio.
NEDERMAN IBÉRICA, S.A.											Soluciones para la extracción localizada de gases, humos y polvos tóxicos y nocivos en la industria.
OERLIKON LEYBOLD VACUUM SPAIN, S.A.											Bombas, sensores, conexiones y válvulas de vacío. Equipos de experimentación (sputtering, evapora dor térmico, etc.), aceites de vacío.
OLIPES, S.L.				■							
OMROM ELECTRONICS IBERIA SAU	■				■				■		Autómatas programables - Plc's, variadores de frecuencia, seguridad y control de maquinaria, etc.
OTTO JUNKER GMBH	■		Inducción y de gas para fusión y tratamiento						■	■	
PIROVAT SISTEMAS, S.L.	■									■	Fabricación sensores de temperatura.
PRAXAIR ESPAÑA, S.L.		■									Cuadros de control de atmósferas para hornos. Instalaciones de gases.
PROCON, S.L.	■	■	Laboratorio y grafito		■		■		■		
PROYCOTECME, S.L.	■	■	Tratamiento térmico		■		■	■	■	■	Reparación, mantenimiento, automatización, modernización, traslado instalaciones, asesoramiento, compraventa hornos segunda mano.
REFRACTARIOS TEIDE, S.A.								■			
REPRESENTACIONES EUROMAHER, S.L.											Robots.
RESISTENCIAS TOPE	■									■	Fabricación a medida de resistencias eléctricas calefactoras y sondas de temperatura.
REYMA MATERIALES REFRACTARIOS, S.A.								■			Fabricación, ingeniería y montaje de materiales refractarios en instalaciones industriales
RIBINERF, S.L.									■		Equipos de medición 3D y picking 3D contra modelo CAD.
ROLLED ALLOYS							■	■			Suministro de aceros refractarios destinados a industria de tratamientos térmicos. Fabricantes de hornos industriales y empresas con procesos térmicos. Chapas, piezas cortadas a medida, barras, tubos. Calidades RA330, RA 333, 310 S, 253MA, 800HT 446, 410, 321, 601, 600, 602 CA.
SAINT GOBAIN IDAPLAC-IDAGLAS											Aislamientos térmicos y acústicos. Protección pasiva contra incendios.
SALVIO BUSQUETS, S.A.	■								■		
SANDVIK ESPAÑOLA - DIVISIÓN KANTHAL								■		■	Resistencias, aislantes, transformaciones de hornos, análisis y simulaciones de procesos térmicos.
SEREETRON INFRARED, S.L.	■										Pirómetros ópticos, cámaras termográficas, cuerpos negros de referencia.
SGL GELTER, S.A.											Productores de grafito y material aislante para hornos: fieltro flexible y filtro rígido.
SISTEMAS DE PRODUCCIÓN LIMPIA, S.L.											Equipos para depurar aguas residuales. Decapado neutro de óxido de hierro.

EMPRESA	Control temperatura	Gases	Hornos de...	Lubricantes	Medidas	Microscopia	Quemadores	Refractarios	Software control	Útiles para hornos	Otros
SISTEMAS REGULACIÓN Y CONTROL, S.L.	■								■		
S.A. DE HORNOS AUTOMÁTICOS			Tratamientos secado				■			■	
SODECA, S.A.											Ventiladores industriales.
SULZER METCO											Equipos para obtención recubrimientos.
SUMELCO	■								■		Módulos de comunicación de datos y alarmas vía Ethernet GPRS, módem. Pirómetros ópticos para medición de piezas, procesos de temperatura de cero, forja, fundición. Equipos datalogger para captura de datos en tiempo real con alta capacidad de muestreo y me morización de temperatura, señales analógicas-digitales. Comunicaciones Profibus.
SUMINISTRO Y CALIBRACIÓN INDUSTRIAL	■										
SUNTEC MAQUINARIA TÉCNICA			De nitruración, vacío, precalentamiento y cementado.								
TECNYMAT ACEROS, S.L.							■			■	Aceros refractarios y productos de fundición.
TECRESA - TÉCNICAS DE REFRACTARIOS								■			
THERMAL CERAMICS ESPAÑA, S.L.								■			
TIERRA TECH, S.L.											Equipos y sistemas de limpieza por ultrasonidos.
TOTAL ESPAÑA, S.A.U.				■							
T.P.E. KEMMEN, S.L.											Bandas metálicas, rodamientos y soportes para alta temperatura.
UNIFRAX LIMITED SUCURSAL EN ESPAÑA											Fibras aislantes para alta temperatura.
VALLS-CARRAS, S.L.			Todo tipo							■	Montaje refractario.
VERKOL				■							
WD-40 COMPANY, LTD.				■							Marcas: WD-40 y 3 en uno.
WHEELABRATOR GROUP											Maquinaria para tratamiento de superficies (granalladoras, chorreadoras, acabado por vibración) que engloba el tratamiento térmico.

Aquí se encuentran las compañías que nos han contestado en fecha, marcando qué productos o maquinaria tienen para el sector. No están todos, es posible que alguno falte, algún motivo en la recepción de sus datos ha hecho que no entrara a tiempo.

PYRO CONTROLE
SSi SUPER SYSTEMS INC.
HITECH INSTRUMENTS LTD
EREMA
WINNER TECHNOLOGY CO LTD
- Sondas de oxígeno
- Analizadores de gases
- Pruebas de uniformidad de temperaturas - AMS2750D
- Sondas de temperatura
- Videoregistradores
- Reguladores de temperatura
- Thyratrons
- Resistencias CSi y MoSi2
- Automatización de hornos
ENTESIS
Galileu 313 baixos
08028 Barcelona
Telf 934105454
Fax 934199733
http://www.entesis.net
info@entesis.net

PROYCOTECME
Hornos Industriales Proyectos y Construcción
Especialistas en Tratamiento Térmico
Pol. Ind. Can Castell
c/ Industria, 113 - Nave 1-K
08420 Canovelles (Barcelona) Spain
Teléf.: +34 938 467 984
Fax: +34 938 401 492
www.proycotecme.com

tecno piro
-temple -soldadura -recocido -sinterizado -revenido
HORNOS DEL VALLES, S.A.
Mancomunitat,3 08290 CERDANYOLA DEL VALLES
(Barcelona) T/ 93 692 66 12 Fax 93 580 08 27
hdv@tecnopiro.com

APLITEC
CODERE SA
SOUTTE
ECONOX
RD
APLICACIONES TERMOTECNICAS, S.L.
Tel: +34. 94.426.25.22 Fax: +34. 94.426.22.62

Emison
GRUPO EMISON
C/ Vallirana, 67 - 08006 Barcelona - Teléf.: 938 792 871 - Fax: 932 111 838
Internet: www.emison.com - e-mail: marc@emison.com
- Fabricantes de hornos desde 1957.
- Hornos de crisol.
- Más de 120 modelos en stock.
- Hornos de mufla.
- Hornos para las artes del fuego.
- Depuradores de humos.
- Equipos para joyería.
- Equipos especiales.
- Equipos para laboratorios.
- Tratamiento térmico de metales.
- Estufas de secado y calefacción.
- Equipos de incineración.

tey
Tratamientos Térmicos de Aceros Aleados y Consulting Técnico - Metalúrgico
Polígono Industrial ARTIA
48291 - ATXONDO - Bizkaia
Tlf.: 94 621 55 90
Fax.: 94 620 23 70
administracion@industriastey.com

Flexinox INDUSTRIAL
www.flexinox.com
ESPECIALISTAS EN LA FABRICACIÓN DE ELEMENTOS PARA TRATAMIENTO TÉRMICO Y RECAMBIOS EN ACEROS REFRACTARIOS
TUBOS RADIANTES
MUFLAS
RETORTAS
UTILLAJES
CESTAS Y CRISOLES
CADENAS
REPARACIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE HORNOS
(OBRAS REFRECTARIAS)
Representante para España de AUBE-LINDBERG

B.M.I. El especialista en hornos para tratamientos térmicos al vacío
Temple gas y aceite
Revenido y recocido
Nitruración baja presión
Nitruración iónica
Cementación baja presión
Soldadura brazing
Sinterizado
MIM
APLICACIONES TERMOTECNICAS, S.L. - Apdo. 4052 - 48080 BILBAO - ESPAÑA
TEL: 94.426.25.22 FAX: 94.426.22.62

• Gran disponibilidad de modelos.
• Alta variedad de calidades.
• Piezas a medida según plano.
• Tubos radiantes.
• Rodillos.
• Parrillas.
• Cestones/cadenas.
• Mufla/Potes de recocido.
• Recuperadores.
Terminal Acerría S.L.

ARROLA®
SERVICIO INTEGRAL PARA INSTALACIONES DE TRATAMIENTO TERMICO
HORNOS INDUSTRIALES
DISEÑO Y FABRICACION DE INSTALACIONES - ASISTENCIA TECNICA
METROLOGIA Y CALIBRACION - CONTROL DE ATMOSFERA
SISTEMAS INFORMATICOS PARA CONTROL Y REGISTRO DE DATOS
POLIGONO INDUSTRIAL ARCIXAO, PAB. 60
E 20700 ZUMARRAGA (GIPUZKOA) SPAIN
TEL. (+34) 943 72 52 71 FAX. (+34) 943 72 56 34
info@arrola.es www.arrola.es

AFE
AFE CRONITE TECHNOLOGIES
Diseño y fabricación de piezas fundidas en aleación de cromo / níquel
AFE Cronite Technologies - Ilarraza, 14 - 01192 ILARRAZA (ALAVA)
Tfno.: 945 293 400 - Fax: 945 293 145
E-mail: M.GARCIA@afecronite.com - www.afecronite.com

METALOGRÁFICA DE LEVANTE S.A.
TRATAMIENTOS TÉRMICOS
SERVICIO Y CALIDAD
Temple en Vacío
Cementación
Nitruración, Nipro
Carbonitruración
Temple en Atmósfera Controlada
Temples de muelles, series, etc.
Estabilizados, normalizados, recocidos
Deshidrogenados, Recristalización, etc.
Laboratorio Metalúrgico
Espectrometría
Consulting
Recogidas y entregas de material

S. A. METALOGRAFICA
TRATAMIENTOS TÉRMICOS
NUESTROS SERVICIOS
CAPACIDADES MÁXIMAS
CENTRAL
Polig. Ind. POLIZUR - Naves 4, 5 y 6
08290 CERDANYOLA (Barcelona)
93 580 53 53 FAX 93 580 29 61
DURPLAN®
C/ Turó de l'Home, 2
08400 GRANOLLERS
93 861 60 77 FAX 93 861 60 78

Interbil
Ingeniería Térmica Bilbao s.l.
Ingeniería y Productos para Hornos y Procesos Térmicos
- Ingeniería de Hornos.
- Suministro y fabricación de resistencias.
- Quemadores recuperativos y regenerativos.
- Reguladores de potencia.
- Sistemas de control de procesos.
- Control de atmósferas.
www.interbil.es

Shaping industry
Su Proveedor de soluciones en Tratamiento de Superficies
wheelabrator

Nanoindentación
Medición de espesor de recubrimientos
Análisis de materiales
Inducción magnética
Corrientes de Foucault
Fluorescencia de rayos X
Coulombimetría
FISCHER INSTRUMENTS, S.A.
fischer

SPECTRO
Discover
Espectrómetros
para analizar metales
Espectrometría de arco/chispa para analizar
la composición química porcentual (%)
de materiales metálicos
Tel. 94 471 04 01 - Fax 94 471 17 41 - comercial@spectro.es
SPECTRO Hispania, S.L.
P.A.E. Asuarán, Edificio Enekuri –Nave 9
48950 ERANDIO (Asua) – Vizcaya
www.spectro.com

HORNOS ALFERIEFF
contabiliza la construcción
de más de 1100 hornos,
por ello, contamos hoy
con una renombrada
experiencia en el campo
de los hornos industriales.
HEA
HORNOS ALFERIEFF
VISITE NUESTRA NUEVA www.alferieff.com
C/Doctor Marañón, 11 - 28220 Majadahonda (Madrid)
Tel: +34 91 639 69 11 - Fax: +34 91 639 48 18 - Email: hornos@alferieff.com

insertec
Hornos y Refractarios
Ingeniería y Servicios Técnicos, S.A.
Avda. Cervantes, 6 - 48970 Basauri, Vizcaya
Tel.: 944 409 420 • Fax: 944 496 624
e-mail: insertec@insertec.biz • www.insertec.biz

Termopares especiales
calibraciones ENAC
automatización de procesos
Reguladores
Video-Registradores
pirometría infrarrojo
calibración hornos de vacío
experiencia
desde 200 a 2400°C
Termopares
Suministro y Calibración Industrial s.l.
www.scicompress.com
vendas pt 100
instrumentación
servicio técnico
calibración insitu
calibración TUS
cámara termográfica
todo en temperatura
indicadores
consultoría AMS-2750-D
calibración SAT
experiencia en normativa aeronáutica
Ribera de Axpe 11 d2 L203 48950 Erandio tel.944715277 sci@scicompress.com

BRUKER
ESPECTRÓMETROS OES PARA ANÁLISIS DE METALES
ANALIZADORES ELEMENTALES C/S/N/O/H
ANALIZADORES PORTÁTILES DE Rx
Bruker Biosciences España S.A.
Parque Empresarial Rivas Futura
C/ María Curie 3, Edificio Alfa Planta Baja
28521 Rivas Vaciamadrid (Madrid)
Tel. +34 91 499 40 00 Fax: 91 499 40 06
www.bruker-daltonics.com

ACEMSA
Centro Metalográfico de Materiales
C/ Arboleda, 14 - Local 114
28031 MADRID
Tel. : 91 332 52 95
Fax : 91 332 81 46
e-mail : acemsa@terra.es
Laboratorio de ensayo acreditado por ENAC
¥ Laboratorio de ensayo de materiales : an lisis qu micos, ensayos mec nicos, metalogr ficos de materiales met licos y sus uniones soldadas.
¥ Soluci n a problemas relacionados con fallos y roturas de piezas o componentes met licos en producci n o servicio : calidad de suministro, transformaci n, conformado, tratamientos t rmico, termoqu mico, galv nico, uniones soldadas etc.
¥ Puesta a punto de equipos autom ticos de soldadura y rob tica, y temple superficial por inducci n de aceros.
¥ Cursos de fundici n inyectada de aluminio y zamak con pr ctica real de trabajo en la empresa.

testo
testo 350 XL
Instrumentos y sondas de medición portátiles y electrónicos, fabricados conforme el estándar ISO 9001, para los siguientes parámetros:
• Temperatura
• Humedad
• Velocidad
• Presión
• Analizadores de productos de la combustión
• Medidor calidad aceite de cocinar
• Emisiones
• Calidad del aire interior (CO2)
• Análisis de agua
• Luz/Sonido
• rpm
Instrumentos testo S.A. - Zona Industrial c/B nº 2 - 08348 Cabrils (Barcelona)
Tel: 93 753 95 20 - Fax: 93 753 95 26 - www.testo.es - info@testo.es

COMERCIAL
SATEC
PINTURAS PROTECTORAS PARA
TRATAMIENTOS TÉRMICOS "CONDURSAL"
ACEITES RÁPIDOS DE TEMPLE "DURIXOL"
• POLÍMEROS DE TEMPLE, "SERVISCOL Y POLYQUENCH"
• AGENTES LIMPIADORES, "SERVIDUR"
• ACEITES ANTICORROSIVOS Y PAVONADO, "SERVITOL"
COMERCIAL SATEC, S.L.
P.A.E. ASUARAN Edificio Enekuri, nave 9 • 48950 ERANDIO (Vizcaya)
Tel: 94 471 16 63 • Fax: 94 471 17 41
info@comercial-satec.com • www.comercial-satec.com

INDICE de ANUNCIANTES

ACEMSA 47
AFE CRONITE 21
APLITEC 45
ARROLA . . . . . Contraportada 4
BAUTERMIC 23
BMI 45
BRUKER 47
COMERCIAL SATEC 13
EMISON 45
ENTESIS 45
FERROFORMA 13
FISCHER INSTRUMENTS 46
FLEXINOX 45
HORNOS ALFERIEFF . . . . . PORTADA
HORNOS DEL VALLÉS 45
INDUSTRIAS TEY 45
INSERTEC 47
INSTRUMENTOS TESTO 47
INTERBIL 5
LIBRO DE LOS TRATAMIENTOS TÉRMICOS 25
MATIC . . . . . Contraportada 2
METALOGRÁFICA DE LEVANTE 46
MIDEST 9
MOLDEXPO 15
MP COMPONENTES 7
MTC 11
PROYCOTECME 45
REVISTAS TÉCNICAS . . . . . Contraportada 3
S.A. METALOGRÁFICA 46
SECO WARWICK 3
SINAVAL 21
SPECTRO 47
SUMINISTRO Y CALIBRACIÓN INDUSTRIAL 47
TECNYMAT 19
WHEELABRATOR 46

Próximo número

NOVIEMBRE

Hornos de inducción. Quemadores. Estufas. Secaderos. Hornos para tratamiento térmico del aluminio y aleaciones ligeras. Aceros para herramientas, fundiciones y moldes. Construcción de herramientas. Medidas. Control no destructivo, temperatura, dureza.