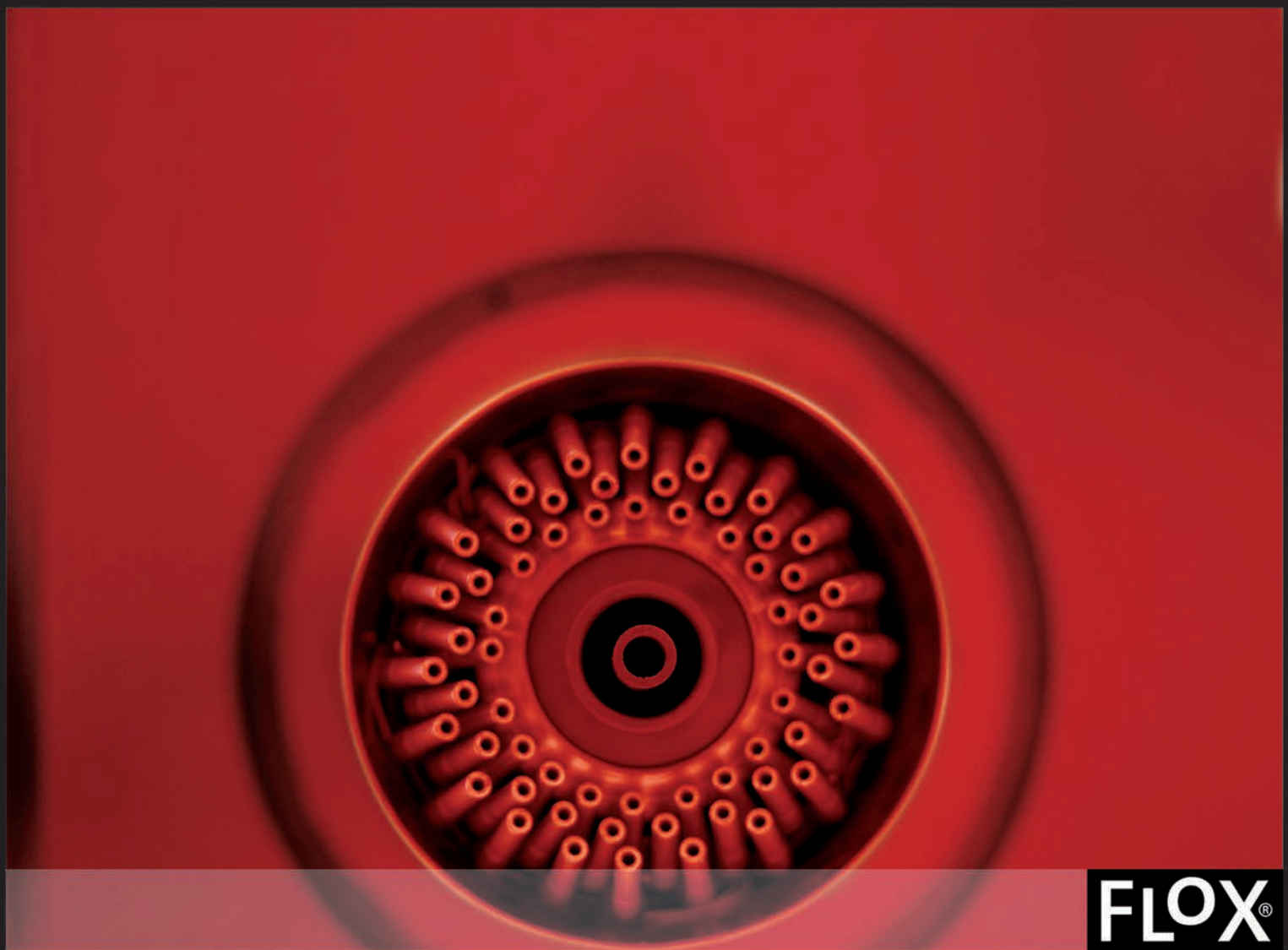
TRATER Press
DICIEMBRE 2018 • Nº 68
REVISTA DEL TRATAMIENTO TÉRMICO
www.pedeca.es



FLOX®
INNOVACION EN TECNOLOGIA DE QUEMADORES
interbil
Ingeniería Térmica Bilbao s.l.
Deutscher Umweltpreis 2011
German Environmental Award 2011
WS

SUB CON TRATA CIÓN '19

FERIA INTERNACIONAL
DE PROCESOS
Y EQUIPOS PARA
LA FABRICACIÓN

4/6 DE JUNIO DE 2019

CONNECTING COMPANIES, GROWING BUSINESS

IN DUS TRY · ADDIT3D · bedigital · FIT MAQ · it: INDUSTRY TOOLS by FERROFORMA · maintenance · PUMPS &VALVES · SUB CON TRATA CIÓN

Mª Carmen Gorostiza
Tel. 94 404 00 78/93
subcontratacion@bec.eu

www.subcontratacionbilbao.com

B! E! C! BILBAO EXHIBITION CENTRE

EXPOSSIBLE!

Nuestra Portada

Ingeniería y Productos para Hornos

Resistencias para hornos eléctricos.
Reguladores de potencia a tiristores.
Equipos de control de atmósferas.
Quemadores auto recuperativos.
Hornos de Tratamiento y Laboratorio.
Mantenimiento de Hornos.

Igeniería Térmica Bilbao, SL
Iberre 1 M5 Sondika Vizcaya - Spain
Tel +34 944 535 078 Fax +34 944 535 145
Email: bilbao@interbil.es
www.interbil.es

Tecnología en Procesos térmicos

Sistema FLOX, de combustión sin llama.
Innovación en auto recuperación.
Nuevo recuperador con intercambiador de tubos hasta el 85% de eficiencia.
Servicio técnico y de repuestos global.
Quemadores directos o con tubo radiante.

Wärmeprozesstechnik GMBH WS
D71272 Renningen Alemania
Tel +49 7159 1632-0 Fax +49 7159 2738
Email: ws@flox.com
www.flox.com

Sumario • Diciembre 2018 - Nº 68

Información

- Bénédicte Levison, nueva Directora General de Air Liquide para la actividad industrial en España y Portugal **4**
- VII Seminario de Transferencia Tecnológica en Forja y presentación de libro en Ondarlan Inductotherm Iberia **6**
- Carlos Calvo, reelegido presidente de la Federación Española de Centros Tecnológicos **8**
- GIFA, NEWCAST, METEC y THERMPROCESS: La teoría y la práctica can de la mano **10**
- SUBCONTRATACIÓN 2019 ofrece a las pymes un espacio para hacer crecer su negocio **12**
- Empresas aeronáuticas andaluzas buscan oportunidades de negocio en la Feria Aeromart Toulouse con el apoyo de Extenda **14**
- Pinza magnética permanente compacta de 24 V con electrónica integrada **16**
- AVIA pone en marcha un observatorio para recoger las tendencias y las innovaciones tecnológicas del sector **18**
- Nuevo libro "Forja por estampación" **20**
- Coyuntura del metal - *Por Confemetal* **22**
- Reivindicaciones del papel de los interlocutores sociales - *Por Confemetal* **26**
- FUCHS LUBRICANTES S.A.U.: 50 años comprometidos con el desarrollo de la industria **30**
- Innovalia Metrology celebró el 29 de noviembre la Jornada de Metrología 4.0 en su laboratorio del AIC **32**
- Aceros finos de construcción al carbono (Parte III) - *Por Manuel Antonio Martínez Baena* **34**

Guía de compras **46**

Índice de Anunciantes **50**

Síguenos en

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

PEDECA PRESS PUBLICACIONES
Goya, 20, 1º - 28001 Madrid
Teléfono: 917 817 776
www.pedeca.es • pedeca@pedeca.es

ISSN: 1888-4423 - Depósito legal: M-53065-2007
Diseño y Maquetación: José González Otero
Creatividad: DELEY
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

Asociación de Amigos de la Metalurgia

Bénédicte Levinson, nueva Directora General de Air Liquide para la actividad industrial en España y Portugal

Con una trayectoria de más de 13 años en el Grupo Air Liquide y un sólido conocimiento de sus prioridades de negocio, durante los últimos dos años Levinson ha sido Vicepresidente de la línea de negocios de Mercado Industrial en la zona del Sureste Europeo, contribuyendo al crecimiento y transformación de esta actividad.

Además, ha desempeñado otros puestos de responsabilidad en el Grupo, entre los que destacan la Vicepresidencia de Marketing y Cuentas Estratégicas de la World Business Line Mercado Industrial, así como la Dirección General de una filial de Air Liquide Healthcare en Francia. Anteriormente desarrolló su carrera profesional en el Grupo 3M.

Air Liquide ofrece soluciones y tecnologías de gas innovadoras que contribuyen al desarrollo de sus clientes industriales y les ayudan a reducir su impacto medioambiental.

Su razón de ser es ayudar a que la industria avance en la consecución de sus objetivos. Levinson trabajará dentro el marco de la estrategia global del Grupo centrada en el cliente, la innovación y la sostenibilidad, para reforzar el liderazgo de Air Liquide en el entorno ibérico.

En este sentido, Bénédicte Levinson afirma que "queremos continuar siendo pioneros en el sector presentando soluciones eficientes que crean valor y dan respuesta a los nuevos desafíos a los que se enfrenta la industria para incrementar su competitividad".

Bénédicte Levinson es licenciada en Marketing por la Toulouse Business School y posgraduada en Management Operacional por ESSEC Executive Education.

Además, ha realizado distintos programas de formación en el ámbito financiero y empresarial en INSEAD y el Institut des Hautes Etudes de l'Entreprise de Paris.

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.

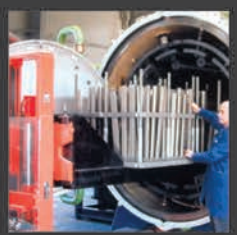
ARROLA®

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

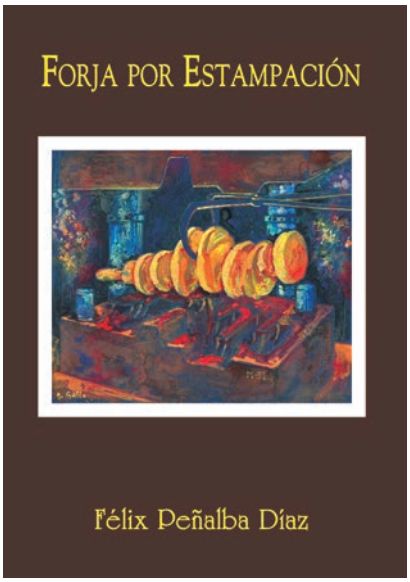
VII Seminario de Transferencia Tecnológica en Forja y presentación de libro en Ondarlan Inductotherm Iberia

Por Eugenio Pardo Olea

El 23 de Octubre se celebró, en las instalaciones que el GRUPO INDUCTOTHERM tiene en su planta española de ONDARLAN, el VII SEMINARIO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA dedicado a FORJA.

40 personas, pertenecientes a 18 empresas del sector se congregaron en las instalaciones de Txirrita- Maleo en RENTERÍA, con objeto de compartir experiencias y debatir sobre el sector de la forja.

Cuatro diferentes ponencias, de carácter teórico-práctico, impartidas por ONDARLAN INDUCTOTHERM IBERIA, SIFE y SIDENOR contribuyeron a dinamizar entre los participantes el recorrido, a través de las últimos desarrollos tecnológicos y de la situación presente y futura en el sector.



Finalmente, como colofón a la jornada, el doctor en Ciencias Físicas Félix Peñalba presentó con éxito su libro "Forja por Estampación", precedido por una charla titulada "Una visión global del progreso industrial: Forja".

Este libro viene a ocupar el vacío existente en la literatura técnica sobre forja por estampación en lengua castellana.

HORNOS DE INDUCCIÓN

PARA FORJA INDUCTOFORGE DE INDUCTOTHERM

I-HAZ
MAXIMIZA EL CONTROL
DEL PROGRESO

MODO STAND-BY:
MINIMIZA LOS RECHAZOS
EN PARADAS Y ARRANCADAS

INDUCTOTHERM GROUP IBERIA
ONDARLAN

Alta productividad y alta seguridad para su forja

ONDARLAN, S.L.:
+34 943 635079
o visite: www.ondarlan.com
email: oficina@ondarlan.com
I.P. Videoconferencia: 37.143.120.37

Carlos Calvo, reelegido presidente de la Federación Española de Centros Tecnológicos

El director del Centro Tecnológico ITG, Carlos Calvo Orosa, ha resultado reelegido presidente de la Federación Española de Centros Tecnológicos, Fedit, para los próximos cuatro años en el marco de la XLVIII Asamblea General celebrada en Madrid esta mañana.

La candidatura del Consejo Rector encabezada por Carlos Calvo está integrada por los siguientes responsables de Centros Tecnológicos asociados:

- Laura Olcina, vicepresidenta. Representante de REDIT directora general de ITI.
- Francisco Puche Forte, vicepresidente. Representante y director general de CETEM.
- Xavier López, vicepresidente. Representante y director general de EURECAT.
- Juan Ramón de la Torre, secretario. Representante y director general de ADITECH.
- Iñigo Felgueroso, tesorero. Representante y director general de ITMA.

Consejeros:

- Carlos Larrañeta. Representante y director de I+D de AICIA.
- Berta Gonzalvo. Representante y directora general de AITIIP.
- Juan Manuel Vieites. Representante de ATIGA y secretario general de ANFACO-CECOPESCA.
- Juan Carlos Merino. Representante y director general de CIDAUT.
- José Luis Llerena. Representante y director general de CTAEX.
- Javier Oñate. Representante y director general de CTCR.
- Pablo Flórez. Representante y director general de CTNC.

Carlos Calvo Orosa es Ingeniero Industrial por la Universidad Politécnica de Madrid, Executive MBA, Especialista universitario en Innovación Tecnológica, y Master en Gestión de Calidad y Medio Ambiente. Desde 1999 dirige la Fundación Instituto Tecnológico de Galicia (ITG) y comienza su segundo mandato al frente de Fedit hasta el año 2022.

XLVIII Asamblea General

La elección de nuevo Presidente y Consejo Rector ha sido uno de los puntos del orden del día de la XLVIII Asamblea General de Fedit, celebrada en Madrid. Se trata del máximo órgano de dirección de la Federación, en el cual se ha presentado el informe sobre actividades y previsión de cierre económico en 2018 y se ha avanzado el plan de actuación para 2019.

INDUSTRY TOOLS
by FERROFORMA

FERIA INTERNACIONAL
DE LAS HERRAMIENTAS Y
LOS SUMINISTROS PARA
LA INDUSTRIA

04-06
JUNIO
2019
BILBAO

UN CAMBIO PARA ACCEDER A NUEVOS CLIENTES

IN DUS TRY · ADDIT3D · bedigital · FIT MAQ · it: INDUSTRY TOOLS by FERROFORMA · maintenance · PUMPS & VALVES · SUBCONTRATACIÓN

Colaborador:

EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO
EKONOMIAREN GARAPEN ETA AZPIEGITURA SAILA
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO ECONÓMICO E INFRAESTRUCTURAS

industrytools@bec.eu
www.industrytools.eu

BILBAO EXHIBITION CENTRE

EXPOSSIBLE!

GIFA, NEWCAST, METEC y THERMPROCESS: La teoría y la práctica van de la mano

Congresos internacionales, simposios y exposiciones especiales jalonan este cuarteto de ferias

Con 2.000 expositores y unos 78.000 profesionales del metal de todo el mundo, del 25 al 29 de junio de 2019, Düsseldorf será una vez más el punto de encuentro de la tecnología internacional de fundición y metalurgia. Bajo el lema «The Bright World of Metals», el cuarteto de ferias comerciales GIFA, NEWCAST, METEC y THERMPROCESS cubren de forma exhaustiva todo el espectro en tecnología de fundición, productos de fundición, metalurgia y tecnología de termoprocesos. ¿Qué sería de este cuarteto internacional de ferias sin un extenso programa marco especializado? Los congresos, simposios y reuniones internacionales del sector son plataformas de conocimiento únicas que aúnan la teoría y práctica, ofreciendo una excelente oportunidad de crear redes e intercambiar experiencias.

Un trío de éxito: METEC & EMC & ESTAD

Un trío de éxito sin igual es la METEC con los congresos complementarios EMC – European Metallurgical Conference y ESTAD – European Steel Technology and Application Days. Desde el 24 hasta el 28 de junio, la ESTAD girará en torno al acero, su producción y aplicaciones, así como a los aspectos medioambientales y energéticos. Los fabricantes de acero, proveedores y usuarios, no pueden perderse este congreso de cinco días de duración. Es en inglés y se divide en cinco áreas temáticas:

- Producción de hierro.
- Producción de acero.
- Laminado y forjado.
- Materiales de acero y su aplicación, técnicas de fabricación aditiva, tecnologías de superficie.
- Protección del medio ambiente y aspectos energéticos.

La cuarta edición del congreso ESTAD es organizado según la mejor tradición por el Instituto de Acero VDEh en cooperación con sus socios «Austrian Society for Metallurgy and Materials» y la«Associazione Italiana di Metallurgia». Información detallada y las entradas están disponibles online en: www.metec-estad2019.com.

Por décima vez, no sólo tiene lugar la METEC, sino que el congreso EMC celebra su décima edición el próximo año. La Conferencia Metalúrgica Europea es la conferencia más importante para la metalurgia no ferrosa en Europa y comienza dos días antes de la METEC.

THERMPROCESS con simposio y exposición especial

La teoría y la práctica se dan la mano en los dos eventos de THERMPROCESS: el espectáculo especial FOGI de la Forschungsgemeinschaft Industrieofenbau e. V. en la VDMA (Asociación de la Industria de Ingeniería Mecánica) y el simposio THERMPROCESS de VDMA Metallurgy. En numerosas conferencias especializadas, el simposio arrojará luz acerca de aspectos actuales de la tecnología de procesos térmicos. La atención se centrará particularmente en los siguientes temas:

- Nuevas tecnologías de quemadores.
- Conservación de recursos y eficiencia energética teniendo en cuenta la reducción de CO2 y NOx.
- Desafíos con la calidad fluctuante del gas, también en la alimentación de combustibles alternativos.
- Requisitos actuales y futuros para materiales automotrices tratados térmicamente.
- Conceptos de calentamiento en tecnología de procesos térmicos.
- Industria 4.0 y su implementación en tecnología de procesos térmicos.

Además de las conferencias, en la exposición especial FOGI en el pabellón 10, prestigiosos institutos de investigación en tecnología de procesos térmicos presentarán sus temas e investigaciones actuales.

PUMPS & VALVES

FERIA INTERNACIONAL DE SISTEMA
DE BOMBAS, VÁLVULAS Y EQUIPAMIENTO
PARA PROCESOS INDUSTRIALES

BILBAO
4-6 JUNIO 2019

DONDE LOS PROBLEMAS TÉCNICOS ENCUENTRAN SOLUCIONES

IN DUS TRY · ADDIT3D · bedigital · FIT MAQ · it: INDUSTRY TOOLS by FERROFORMA · maintenance · PUMPS &VALVES · SUB CON TRATA CIÓN

Organizan:

EASYFAIRS
Visit the future

BILBAO EXHIBITION CENTRE
EXPOSSIBLE!

pumpsandvalves@bec.eu
www.pumpsandvalvesbilbao.com

www.bilbaoexhibitioncentre.com

SUBCONTRATACIÓN 2019 ofrece a las pymes un espacio para hacer crecer su negocio

Las pymes subcontratistas que busquen captar nuevos clientes, reforzar su cooperación con otras empresas y acceder a mercados exteriores tienen una cita los días 4 a 6 de junio en SUBCONTRATACIÓN 2019, Feria Internacional de Procesos y Equipos para la Fabricación que se presenta bajo el lema "Connecting companies, growing business".

Los resultados obtenidos en su última edición avalan la fuerza de su propuesta comercial: un total de 612 firmas expositoras de 23 países mantuvieron alrededor de 15.000 contactos comerciales durante la celebración del certamen, que acogió además, el Encuentro Europeo de la Subcontratación Industrial, la mayor plataforma B2B de cuantas se celebran en el ámbito nacional. Analizadas más de cerca, las encuestas de 2017 recogen un balance positivo en el que un 68% de los expositores participantes afirmaron haber establecido contacto con nuevos clientes potenciales, un 53% recibido pedidos in situ y un 52% iniciado nuevos proyectos comerciales.

Para 2019, SUBCONTRATACIÓN se reafirma como única feria en España dedicada a las pymes subcontratistas y, además, foro de referencia en el marco de la fabricación avanzada. La incorporación de "inteligencia productiva" –aprovechamiento de tecnologías emergentes, integración de materiales avanzados y mejora de eficiencia y sostenibilidad en los recursos empleados– determinará la competitividad de las empresas, por lo que el certamen ofrecerá respuestas de mayor valor añadido de la mano de los mejores especialistas nacionales e internacionales, procedentes de países como Portugal, Italia o Francia.

La rentabilidad del formato se reforzará con la celebración de una nueva edición del Encuentro Europeo de la Subcontratación Industrial, que atraerá a cerca de 100 empresas contratistas.

Los encuentros se dividirán de nuevo en tres grandes bloques, por jornadas, que estarán dedicados a los compradores de los sectores ferroviario, siderúrgico, energético, eléctrico-electrónico, maquinaria y subcontratación general, la automoción y los sectores aeronáutico y de fabricación aditiva. El Encuentro está organizado por la Cámara de Comercio de Barcelona, Cámarabilbao y Bilbao Exhibition Centre en colaboración con la Red de Bolsas de Subcontratación de España. El índice de satisfacción de los participantes en 2017 fue alto: mientras un 85,2% afirmaron estar muy satisfechos por las entrevistas mantenidas, un 66,7% estimaron que formalizarían acuerdos comerciales con los entrevistados.

"Sumando ferias, creando industria"

Es el claim de la plataforma + Industry, que da nombre a la suma de los siete certámenes que convertirán a Bilbao Exhibition Centre en el mayor punto de encuentro para la industria los días 4 a 6 de junio de 2019. Así, SUBCONTRATACIÓN coincidirá con ADDIT3D, Feria Internacional de Fabricación Aditiva y 3D, IT by FERROFORMA, Feria Internacional de las Herramientas y Suministros para la Industria, MAINTENANCE, Feria Internacional de Mantenimiento Industrial, PUMPS & VALVES, Feria Internacional de Sistemas de Bombas, Válvulas y Equipamientos para Procesos Industriales, BeDIGITAL, Soluciones y Herramientas 4.0 para la Industria, y FITMAQ.

SUBCONTRATACIÓN'19
FERIA INTERNACIONAL DE PROCESOS Y EQUIPOS PARA LA FABRICACIÓN
4/6 DE JUNIO DE 2019

La celebración de SUBCONTRATACIÓN de forma paralela a estos seis certámenes brindará a sus participantes un espacio industrial muy amplio, donde contactar directamente con otras empresas de gran interés como potenciales clientes. Las previsiones apuntan a una participación de 21.000 visitantes y 1.400 firmas expositoras en total.

Empresas aeronáuticas andaluzas buscan oportunidades de negocio en la Feria Aeromart Toulouse con el apoyo de Extenda

Un total de ocho empresas andaluzas del sector aeronáutico han participado en la XII Feria Aeromart Toulouse 2018 con el apoyo de la Consejería de Conocimiento, Investigación y Universidad, a través de Extenda-Agencia Andaluza de Promoción Exterior. La cita, considerada uno de los principales eventos mundiales del sector aeroespacial, se ha celebrado en Toulouse (Francia) del 4 al 6 de diciembre.

Las firmas andaluzas han presentado en esta feria sus capacidades ante los responsables de compra de las principales empresas del sector aeroespacial, que se reúnen bianualmente en Aeromart para aprovechar las oportunidades de negocio que genera este evento de primera línea de la industria aeronáutica.

En esta edición han participado 1.300 empresas de 45 países, las cuales han mantenido más de 15.000 reuniones bilaterales. Además de la presencia de todas las regiones francesas, en la cita han estado representadas las industrias aeronáuticas de Estados Unidos, Italia, Alemania, Reino Unido o Turquía, Japón, Brasil o Portugal.

El aeronáutico es un sector estratégico para la economía de Andalucía, que lideró las exportaciones españolas del sector en 2017 con 3.293 millones de euros, el 57% de las ventas nacionales, una cifra que refleja que las empresas andaluzas han duplicado su facturación internacional en sólo tres años, con un alza del 112%. Francia es el segundo mercado de la industria aeronáutica andaluza, con 739 millones de euros en ventas en 2017, el 22,4% del total.

Empresas andaluzas en Aeromart

La delegación andaluza presente en Aeromart con el apoyo de Extenda ha estado integrada por ocho empresas, de las cuales seis proceden de Sevilla (Grabysur, Galvatec, Aerotecnic Metallic, Bosado, Sofitec, Casemedia Embalajes); y dos de Cádiz (M&M y Airtificial).

La organización de esta acción por parte de Extenda será cofinanciada con fondos procedentes de la Unión Europea a través del P.O. FEDER de Andalucía 2014-2020, dotado con una contribución comunitaria del 80%.

Liderazgo aeronáutico

Según datos de Extenda, Andalucía lideró las exportaciones españolas del sector aeronáutico en 2017 con 3.293 millones de euros, el 57% de las ventas nacionales, una cifra que supone duplicar el dato de 2015 y multiplicar por siete la factura exportadora de la última década, cuando ha sumado 2.800 millones de euros más en exportaciones.

Con estos datos, Andalucía ha pasado en este periodo de ser la segunda a la primera comunidad autónoma de España en exportaciones aeronáuticas, adelantando a

Madrid, al pasar de suponer del 20,7% de las ventas nacionales a concentrar el 57%. Asimismo, el sector ha triplicado su peso en el global de las exportaciones andaluzas hasta representar el 10,7% en 2017, aportando diversificación al comercio internacional de la comunidad.

Francia fue el segundo mercado del aeronáutico andaluz en 2017, al que facturó 739 millones de euros, el 22,4% del total, lo que significa que Andalucía ha multiplicado por ocho sus exportaciones al mercado galo en la última década. Sevilla y Cádiz concentran la totalidad de las ventas, que encabeza Sevilla con 443 millones vendidos en 2017, el 60% del total; mientras que Cádiz suma 296 millones, el 40%.

Apoyo al sector aeronáutico

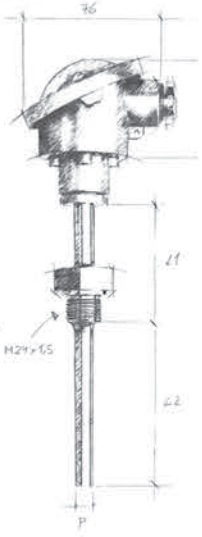
Extenda apoya al sector aeronáutico andaluz de manera específica a través de diversas acciones de promoción internacional, diseñadas para atender las necesidades de las empresas tanto de manera individual como agrupada.

En lo que ha transcurrido de 2018, Extenda ha atendido a casi un centenar de empresas aeronáuticas de Andalucía a través de 134 acciones, que, en conjunto, han sumado más de 300 participaciones.

Entre las acciones de Extenda en las que han participado empresas andaluzas aeronáuticas destacan ADM Sevilla, que contó con más de una treintena de firmas del sector; el Encuentro empresarial Aerospace Summit Bruselas o IMEX Andalucía, con presencia de 23 empresas aeronáuticas. Junto a ello, la industria andaluza se ha promocionado en ferias como Farnborough o ILA Berlín Air Show, así como en el mercado americano a través de la misión comercial directa a Estados Unidos organizada por Extenda, a la que se sumaron una quincena de firmas.

FABRICACIÓN SENSORES DE TEMPERATURA

- Fabricación propia de Termopares y Termoresistencias.
- Especializados en tratamientos térmicos.
- Fabricación especial AMS-27850-E.
- Fabricación especial para hornos de vacío.
- Condiciones especiales para fabricantes de hornos.



LABORATORIO CALIBRACIÓN in situ

- Laboratorio acreditado ENAC en temperatura, in-situ y en nuestras instalaciones.
- Calibración de instrumentación, sensores de temperatura y hornos (TUS y SAT).
- Especialización en AMS-2750-E.
- Control de periodicidades entre calibraciones.
- Plataforma de certificados on-line.
- NUEVO servicio de calibración de transmisores de vacío in situ y en nuestro laboratorio.

SCI Suministro y Calibracion Industrial s.l.

www.sciempresa.com

Ribera de Axpe 11, D2, L203, 48950 Erandio - Vizcaya • Tel. +34 944765276 • Fax: +34 944766021 • e-mail: sci@sciempresa.com

Pinza magnética permanente compacta de 24 V con electrónica integrada

En el campo de la carga y descarga automatizada de máquinas-herramienta y en la manipulación de materias primas ferromagnéticas, la importancia de las pinzas magnéticas con imanes electropermanentes ha aumentado considerablemente. Las razones para ello son la alta densidad de potencia y la eficiencia energética, así como el contorno de interferencia decididamente favorable para el manejo.

Tras el éxito de la serie de SCHUNK EGM para sistemas de sujeción > 400 V, SCHUNK, líder mundial en sistemas de agarre y tecnología de sujeción, presenta ahora la primera pinza magnética permanente de 24 V de accionamiento eléctrico con electrónica integrada.

Monitorización integrada de procesos

La compacta SCHUNK EMH, combina los puntos fuertes de la tecnología magnética con las ventajas de la tecnología de 24 V.

Como la electrónica está integrada en la pinza y se acciona muy fácilmente a través de la E/S digital, los componentes no necesitan espacio en el armario de control ni en un sistema electrónico de control externo.

Esto ahorra costes y minimiza el cableado y el esfuerzo de puesta en marcha. Para aumentar la seguridad del proceso, la pinza informa tanto del estado de magnetización como de la presencia de la pieza de trabajo. Al mismo tiempo, los errores se muestran en una pantalla LED de la cubierta.

La SCHUNK EMH, también ofrece ventajas en cuanto a tiempos de ciclo: A diferencia de las pinzas magnéticas, no se requiere ningún tiempo de mantenimiento entre los accionamientos, lo que significa que se pueden conseguir tiempos de ciclo elevados.

El tiempo real de magnetización es de hasta 300 ms. Después de la magnetización, los componentes no consumen energía, lo que significa que las piezas se mantienen de forma fiable incluso en caso de corte de corriente o parada de emergencia.

Sólo se necesita un impulso corto de corriente para la desactivación.

Con un mínimo esfuerzo de montaje y sin tener en cuenta los contornos de los dedos de la pinza, la SCHUNK EMH puede manipular alternativamente una amplia gama de piezas de trabajo.

Para el mecanizado, quedan accesibles cinco lados de la pieza. La SCHUNK EMH, está disponible en cuatro tamaños con un peso de 1 kg, 1,5 kg, 6,5 kg y 8 kg.

Dependiendo del material, la calidad superficial de la pieza y la geometría, es adecuada para pesos de pieza de hasta 3,5 kg, 9 kg, 35 kg y 70 kg.

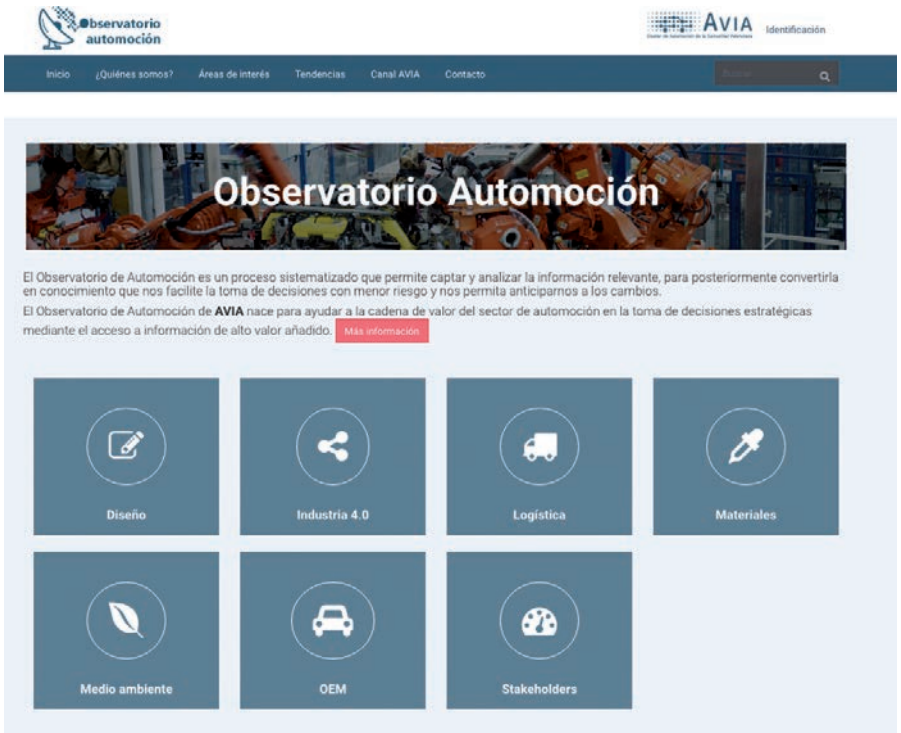
Para la manipulación de piezas delgadas y de láminas, la fuerza de sujeción magnética es ajustable en cuatro etapas.

AVIA pone en marcha un observatorio para recoger las tendencias y las innovaciones tecnológicas del sector

El Clúster de Automoción de la Comunitat Valenciana –AVIA– ha puesto en marcha una plataforma de vigilancia tecnológica del sector de automoción, con el objetivo de detectar las tendencias sectoriales y las innovaciones en diversas áreas de conocimiento.

Este observatorio tecnológico permitirá a las empresas incrementar su conocimiento en relación a la evolución del sector en áreas estratégicas como el diseño, la industria 4.0, la logística, materiales, medio ambiente y la relación con los fabricantes y grupos de interés.

Además, este observatorio prestará especial atención a las tendencias del sector y a todas las innovaciones que se produzcan en todo el mundo, en relación a las novedades como vehículos autónomos, vehículos inteligentes, conectados, compartidos, nuevas tecnologías y todo aquéllos que puedan afectar al sector y a la industria, tanto en su producción como en los nuevos usos y hábitos de consumo de los vehículos.



Para desarrollar esta plataforma, AVIA se ha apoyado en AIMPLAS, el Instituto Tecnológico del Plástico. Sus técnicos la han desarrollado basándose en la herramienta SoftVT que, de forma sistemática, permite captar y analizar la información relevante que se produzca en miles de fuentes, para convertirla en conocimiento.

Para la presidenta de AVIA, Mónica Alegre, "este observatorio es una herramienta fundamental para las empresas que requerimos estar al día de todas las novedades, patentes, innovaciones y tendencias que se dan, no sólo

en la producción, sino sobre todo en las nuevas modalidades de uso y de tipologías de vehículos.

Esta información que es tan abundante, nos permitirá tomar decisiones basadas en información y, por tanto, plantear estrategias".

Además, Mónica Alegre ha subrayado la colaboración que se ha dado con AIMPLAS: "el desarrollo de esta herramienta por parte de un instituto tecnológico, en este caso AIMPLAS, es un ejemplo de cómo la colaboración entre la industria y los agentes tecnológicos e innovadores proporciona herramientas de competitividad a las empresas valencianas".

Por su parte, la gerente de AVIA, Elena Lluch ha enfatizado esta herramienta como un soporte "útil para que las empresas conozcan hacia donde se mueve el sector y sobre todo, mantener los niveles de competitividad de la industria valenciana".

El observatorio tecnológico se ha beneficiado de la convocatoria de ayudas en materia de industrialización para las asociaciones empresariales industriales de los sectores del calzado, cerámico, metal-mecánico, textil, juguete, mármol, madera –mueble e iluminación–, químico, automoción y plástico de la Comunitat Valenciana, con número de expediente INENTI/2018/2 de la Conselleria de Econonía Sostenible, Sectores Productivos, Comercio y Trabajo.

AVIA reúne a 104 empresas relacionadas con el sector de automoción.

Empresas de los sectores metalmecánico, plástico, ingenierías, servicios, logística envase y embalaje y consultoras. Gracias a este carácter multisectorial AVIA reúne a toda la cadena de valor del sector.

Mención especial merece la presencia en AVIA de la multinacional Ford, auténtico tractor en la constitución y pervivencia de la entidad.

Actualmente, la facturación conjunta de las empresas asociadas es de más de 12.432 millones de euros, lo que supone el 11,8% del PIB regional de la Comunitat Valenciana.

El conjunto de compañías reunidas en el cluster da empleo a unas 29.800 personas de manera directa. Según los datos recopilados para la elaboración del Plan Estratégico de AVIA esta cifra supone el 10,6% del empleo industrial de la Comunitat Valenciana.

HOT técnicas en Hornos HOT S.L.

AICHELIN Group

HORNOS DE TRATAMIENTO – MAQINAS DE INDUCCION - QUEMADORES

Hauzer TECHNO COATING PVD / PACVD TECHNOLOGY

EQUIPOS DE PVD – Y - PACVD

Lohmann Qualität in Edelstahl

UTILLAJES – PARRILLAS - CESTAS

PINTURAS ANTICEMENTANTES - ANTINITRURANTES

DISEÑO Y CONSTRUCCION

HORNOS DE LABORATORIO E INVESTIGACION

SERVICIO TECNICO

REPUESTOS PARA HORNOS IPSEN

TECNICAS EN HORNOS HOT S.L.

Polígono Ibaiondo
Pabellón nº 13
20120 Hernani - Spain

TF : + 34 943 33 72 33
Fax : + 34 943 33 72 34
Mv. : + 34 609 20 00 90

e-mail: hot@tecnicashot.com

Nuevo libro "Forja por estampación"

La FORJA, junto con la FUNDICIÓN, son los sistemas más antiguos de fabricación de piezas.

La forja emerge ya en la Prehistoria y se va desarrollando durante la baja y alta Edad Media, para a continuación, con la revolución industrial del siglo XIX, producirse una clara separación entre la fabricación del material a forjar y el proceso de forja, cuando se venía de siglos en los que los dos procesos se realizaban juntos.

Sin embargo, no es hasta el siglo XX cuando la aplicación de los conocimientos metalúrgicos al proceso de deformación de la forja, permite el paso de ser un mero oficio a ser una tecnología, con base científica.

No obstante, no es hasta el último cuarto de ese siglo, cuando se inicia la aplicación en la forja de los programas informáticos de ayuda al diseño ("CAD - Computer Aided Design"), a la fabricación ("CAM - Computer Aided Manufacturing"), más el de ayuda a la ingeniería ("CAE - Computer Aided Enginering"), que han facilitado el optimizar la construcción de las matrices y herramentales de forja.

El uso del método de los elementos finitos ("FEM - Finite Element Method") como herramienta para conocer de antemano, la respuesta del flujo del material durante el llenado de la figura de la pieza en las matrices, ha permitido la detección de posibles defectos en el conformado de la misma. Todos estos programas han significado un salto tecnológico relevante que han permitido una fuerte reducción de costes de fabricación, la cual hasta entonces, se basaba en el proceso de prueba y error.

Este libro trata de ser un medio para el conocimiento de la forja y, en concreto, de la FORJA POR ESTAMPACIÓN, que es el proceso con mayor dificultad, en todos sus aspectos.

Cubre desde la forja a los tratamientos térmicos, pasando por los materiales forjables, matrices y herramentales utilizados, y máquinas de forjar usadas.

También incluye el conocimiento de defectos que se pueden encontrar en las piezas y los ensayos que sobre ellas se realizan, junto con una amplia bibliografía para profundizar en muchos de estos aspectos.

Este tratado va destinado a los técnicos y trabajadores del sector de forja, a los ingenieros recién graduados de muchas especialidades relacionados con el sector metalmecánico y a muchos técnicos actuales relacionados con el mismo, tales como laminadores, mecanizadores de piezas forjadas, usuarios de las piezas forjadas, etc.

Sobre el autor, Félix Peñalba Díaz

Doctor en Ciencias Físicas. Laredo (1947), especialista en materiales, ha desarrollado su labor en la industria y en I+D+I, sobre todo en sectores relacionados con el acero y la conformación.

Desarrolló su labor en Tecnalia (Inasmet) durante más de 35 años. Ha dirigido más de 90 proyectos de investigación y ha realizado más de 650 trabajos de asistencia tecnológica y asesoría. Autor de más de 80 publicaciones científicas.

Agradecimientos

Cualquier obra humana es fruto del esfuerzo de quien la realiza. Pero sería imposible que esta viera la luz, si no hubiera contado con el esfuerzo de un grupo de personas y entidades, que han contribuido a completar los conocimientos y experiencias del autor, y a la aportación de datos, fotos, etc., en el texto.

Quisiera agradecer a mis compañeros de la Farga Casanova en Reinosa (hoy FORJAS DE CANTABRIA), que durante los años que estuve allí en los setenta del siglo pasado, me guiaron durante mis primeros pasos en esta tecnología y me enseñaron gran parte de lo que recoge este libro.

En cuanto a las personas concretas, destacar a Jon Muñoz, de DANIELI, compañero en mis inicios en INASMET (hoy TECNALIA), y amigo desde entonces, con el que realicé el primer texto sobre forja por estampación, en el año 1983.

Así mismo, agradecer la considerable aportación a la orientación y corrección, tanto tecnológica como sintáctica del texto, de mis colegas y amigos de tanto tiempo, del CENIM-CSIC, Manuel Carsí y Oscar Ruano.

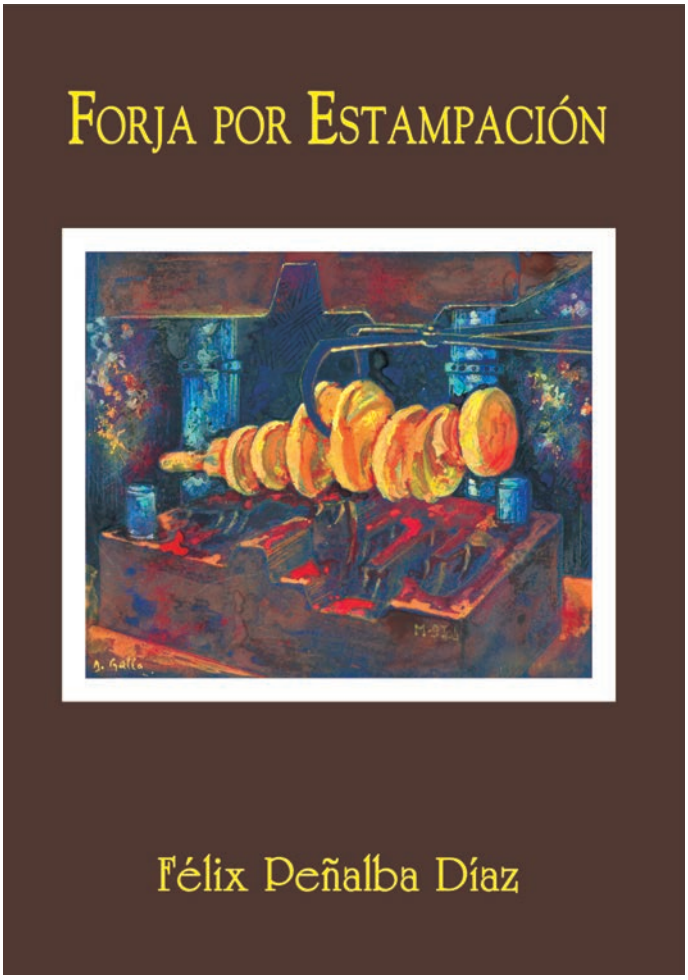
También, agradezco la ayuda de mis compañeros de TECNALIA, en especial José Carlos García, Xabier Gómez, Juanjo Añorga y Pedro Carnicer, y por su ayuda en el enmaquetado del texto, a Elena Etxarri.

A mi excompañero de TECNALIA Iñigo Sarries, de CAF, decirle gracias por su ayuda, y en especial, por ayudarme a redactar el apartado 2.4 Forja de piezas especiales "Ruedas de ferrocarril" y por su continua amistad.

También a Pablo Lantarón, de LEGADO COMUNICACIÓN, por su ayuda y consejo para la edición de la portada y para el enmaquetado del texto.

Un agradecimiento muy especial a mi compañero en Reinosa, y sobre todo amigo, Alberto Gallo, que, como magnífico pintor que es, ha realizado una extraordinaria portada del libro, y que me enseñó mucho de forja y de la vida.

No quisiera terminar sin agradecer a mi mujer Esther Aragón, la paciencia que ha tenido al realizar las correcciones literarias al texto, consiguiendo que éste sea más claro y asequible a los lectores.



También a PEDECA Press por ser el editor de este libro.

Por último, agradecer especialmente a ONDARLAN, SIDENOR y TECNALIA, que con su patrocinio han hecho posible que esta obra sea editada.

Coyuntura del metal

Por Confemetal

Actividad Productiva

La producción industrial de Metal, medida con el Índice de Producción del Metal (IPIMET) corregido de efecto calendario anota en el mes de septiembre un crecimiento del -0,8% respecto al mismo mes del año anterior, tras el 4,6% registrado en el mes anterior; en la serie original aumentó un -3,4% en septiembre, más de ocho puntos porcentuales menos que el registrado en agosto.

En el tercer trimestre del año, el índice en su serie corregida se anota un incremento del 2,5%, 1,2 puntos porcentuales menos que en el trimestre anterior.

En lo que va de año, se anota un aumento del 3,2% en la serie corregida de calendario (3,6% en 2017), y un 3,4% en la serie original (3,1% en 2017).

Por ramas de actividad en el mes de septiembre, cabe anotar en la serie corregida de efecto calendario, un comportamiento muy dispar en las diferentes ramas de actividad; por su tono positivo destaca la fabricación de otro material de transporte, y la fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos.

El Índice de Cifra de Negocios de la Industria del Metal (ICNMET) corregido de efecto calendario, que mide la evolución de la demanda actual y la facturación, aumentó en septiembre un 1% (provisional), tras el 6,1% de agosto.

En el tercer trimestre, se registró un crecimiento del 4,5%, 1,5 puntos porcentuales menos que en el trimestre anterior. En el acumulado del año, se anota una tasa de variación positiva del 5,4% (7,3% en 2017).

La evolución de la cifra de negocios, según las ramas de actividad del Metal en el mes de septiembre, ha sido positiva en todas las ramas de producción, a excepción de la fabricación de los vehículos a motor, remolques y semirremolques.

El Índice de Entrada de Pedidos de la Industria del Metal (IEPMET) corregido de efecto calendario, que mide la evolución de la demanda futura, experimentó una fuerte caída en septiembre del 8% (provisional), compensando el incremento del 9,6% registrado en agosto, acumulando así en lo que va de año, un incremento del 3,3% (7,6% en 2017).

En el tercer trimestre, la tasa de variación de la serie corregida fue de un -1,9%, 8,6 puntos porcentuales menos que en el segundo trimestre.

La evolución de la entrada de pedidos en el mes de septiembre ha sido diversa; destacan las tasas negativas en las ramas de fabricación de otro material de transporte y fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos.

Comercio Exterior

Las exportaciones del Sector del Metal en septiembre disminuyeron un 11% en comparación al mismo mes del año anterior, después del incremento registrado en agosto, del 4,2%.

INDICADORES DE ACTIVIDAD DE LA INDUSTRIA DEL METAL

Tasas de Variación. Índices Base 2015=100

% sobre mismo período del año anterior y sobre series corregidas de efecto calendario.	% variación - Índices de Producción			% variación - Índices de Cifra de Negocios			% variación - Índices de Entrada de Pedidos		
	sep-18	ago-18	ENE-SEP 18	sep-18	ago-18	ENE-SEP 18	sep-18	ago-18	ENE-SEP 18
24. Metalurgia, fab. productos acero, acero y ferroaleaciones	-2,1	3,5	2,0	1,0	8,2	11,2	-1,2	6,8	10,2
25. Fab. prod.metálicos exepto maquinaria y equipo	-0,2	1,7	2,6	2,1	0,9	4,8	4,2	-0,6	3,6
26. Fab. prod. informáticos, electrónicos y ópticos	15,7	-1,2	7,9	6,9	2,7	4,1	-18,4	-3,1	4,1
27. Fabricación de material y equipo eléctrico	4,1	5,9	5,3	12,9	9,6	12,4	4,2	-1,4	8,0
28. Fab. de maquinaria y equipo n.c.o.p. (*)	-1,4	0,4	4,7	3,4	4,9	5,3	0,2	29,8	3,2
29. Fab. vehículos de motor, remolques y semirremolques	-12,0	6,4	0,2	-9,3	4,2	3,0	-8,1	21,3	2,1
30. Fabricación de otro material de transporte	15,5	9,7	4,7	6,9	34,4	4,8	-48,5	-8,1	-3,2
33. Reparación e instalación de maquinaria y equipo	7,6	12,9	7,2	4,5	6,2	1,5	2,1	10,9	-0,2
Industria del Metal	**-0,8**	**4,6**	**3,2**	**1,0**	**6,1**	**5,4**	**-8,0**	**9,6**	**3,3**

(*) n.c.o.p.= no clasificado en otra parte. - Fuentes: INE y Confemetal

En el acumulado del año, se incrementan un 1,2%, en comparación al mismo periodo del año anterior.

Por su parte, las importaciones del Metal disminuyeron en septiembre un 5%, tras el decremento del 4,7% de agosto, con lo que acumulan en lo que va de año un 3,3%, en comparación al mismo periodo del año anterior.

La diferencia de exportaciones e importaciones da como resultado un saldo comercial negativo de -842,2 millones, acumulando en los nueve primeros meses del año un déficit de -6.577 millones (-4.627 en 2017).

Por tipos de bienes y para el periodo enero-septiembre, las exportaciones de metales comunes y sus manufacturas suben un 8,3%, las de maquinaria, aparatos y material eléctrico, un 1,9%, las de material de transporte bajan un 1,4% y las de instrumentos mecánicos de precisión caen un 8,9%.

Asimismo, las importaciones de metales comunes y sus manufacturas suben un 9,5%, las de maquinaria, aparatos y material eléctrico, un 4,2%, las de material de transporte bajan un 0,3%, y las de instrumentos mecánicos de precisión suben un 0,8%.

Mercado Laboral

El número de afiliados a la Seguridad Social en la Industria del Metal alcanzó en el mes de octubre de 2018 la cifra de 771.839 personas, lo que supone 643 personas más con respecto al mes anterior y 17.913 más que en el mismo mes del año anterior.

En términos relativos, se anota un incremento del 2,4% interanual, cuatro décimas menos que el registrado en septiembre. Se alcanza así un promedio en lo que va de año de 768.678 afiliados, un 3,9% superior al crecimiento registrado en el mismo periodo del año anterior.

Según la EPA, el número de ocupados en la Industria del Metal (divisiones CNAE 2009 del 24 al 30 y el 33) alcanzó la cifra de 1.027.100 en el tercer trimestre de 2018, lo que supone un aumento del 5,3% respecto al mismo trimestre del año anterior y 52.100 empleos más

EVOLUCIÓN DE LOS PRECIOS MEDIOS (1) - PRODUCTOS SIDERÚRGICOS
(Índice Base Octubre 2003 = 100)

AÑO 2018	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT
- Perfiles estructurales (HEB)	147	155	154	156	152	159
- Perfiles comerciales (angulares)	155	152	158	158	158	150
- Corrugado	154	157	160	162	160	152
- Chapa laminado frío	164	164	164	164	164	161
- Chapa laminado caliente	181	183	183	183	189	180
- Chapa galvanizada	164	164	164	164	167	161
- Tubos decapados	144	141	141	141	147	144

(1) Estos datos deben tomarse como un índice de tendencia, en ningún caso como referencia firme de precios. Fuente: UAHE

ÍNDICE DEL PRECIO PARA EL ACERO CORRUGADO

Índice Base enero 2014 = 100	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT
INDICE	105,11	107,17	109,22	109,24	107,75	106,99
% var. con respecto al mes anterior	-1,07	1,96	1,91	0,02	-1,36	-0,71
% variación con respecto al mismo mes del año anterior	19,89%	18,13%	11,28%	6,66%	5,34%	4,05%

Fuente: Cámara de Comercio de España

que un año antes, y 7.500 empleos más que en el trimestre anterior.

El número de parados EPA en la Industria del Metal en el tercer trimestre de 2018 alcanzó la cifra de 47.900 personas, lo que supone un aumento del 11,7% en comparación al mismo trimestre del año anterior, alcanzándose en la media de año 2018 un total de 48.833 personas desempleadas de media en toda la Industria del Metal, lo que supone un aumento del 6,5% con respecto al año anterior.

La población activa se mantiene por encima del millón de personas (1.062.167), un 5,6% más que en el mismo trimestre del año anterior.

La tasa de paro aumenta hasta el 4,5% de la población activa, desde el 4% del trimestre anterior.

Evolución del Mercado de Productos de Acero

Productos Siderúrgicos Largos

La información facilitada por la Unión de Almacenistas de Hierros de España (UAHE) se refiere a la evolución de los precios medios de diversos productos siderúrgicos, referidos a un índice base=100.

Este índice se calcula en base a los datos obtenidos en los diez primeros días de cada mes.

El índice toma como referencia el precio del producto en el mes de octubre de 2003 al que se le da valor 100.

Precios de Acero Corrugado

La Cámara de Comercio de España elabora mensualmente el Índice de Precios para el Acero Corrugado en España.

En la elaboración de este índice colaboran las empresas del sector, tanto productores de la materia prima, como demandantes.

El Índice Cámaras del Precio para el Acero Corrugado de noviembre de 2018 fue 106,99 puntos, lo que supone una variación del -0,71% respecto al dato de octubre (107,75). Con respecto al mismo mes del año anterior, el Índice de Precios ha aumentado un 4,05%.

SALÓN DE LA TECNOLOGÍA PARA LA CAPTACIÓN Y FILTRACIÓN

EXHIBITION FOR DEDUSTING AND FILTRATION TECHNOLOGY

POLUSOLIDOS 2019

12 -14 /02/2019

LA FARGA DE L´HOSPITALET BARCELONA I SPAIN

WWW.POLUSOLIDOS.COM

Organizado por / Organizaed by

PROMOCIÓN DE FERIAS INTERNACIONALES

POLUSOLIDOS 2019

SE CELEBRA EN / IS INTEGRATED IN

EXPOSOLIDOS 2019

LA FARGA L'Hospitalet

Reivindicación del papel de los interlocutores sociales

Por Confemetal

Uno de los pilares esenciales del Estado de Derecho en los países de la Unión Europea es la institucionalización del diálogo social entre los gobiernos, administraciones públicas y los denominados interlocutores sociales (sindicatos y organizaciones empresariales). En nuestro contexto nacional, la Constitución Española (CE) reserva un papel muy relevante a dichas organizaciones en su art. 7, su ubicación en el Título Preliminar, da una idea clara de la importancia que les otorga para que puedan llevar a cabo la defensa de los intereses económicos y sociales que les son propios.

La concertación social es un valor permanente, un instrumento de estabilidad y participación en la configuración del ordenamiento jurídico laboral. Es cierto que esta ha pasado por muy distintas etapas; de tener un protagonismo indiscutible durante la Transición, a su papel vacuo o de mera comparsa durante los años de la crisis económica, en los que se le utilizó o ignoró en función de los intereses de la acción política del Gobierno.

Consecuentemente, actuaciones como la propuesta de fijación de un Salario Mínimo Interprofesional (SMI) ajeno a lo recogido en el Acuerdo Estatal para la Negociación Colectiva (IV AENC), suscrito el pasado julio por los interlocutores sociales, constituyen prácticas que diluyen los esfuerzos realizados en los intensos procesos de negociación inherentes al diálogo social, obviando la legitimidad y la solidez de las decisiones respaldadas por acuerdos, así como el respeto debido a la autonomía de la Negociación Colectiva.

El art. 7 CE permite afirmar que no es admisible una interpretación que restrinja el ámbito de actuación de los interlocutores sociales a la empresa o niegue el derecho a participar en la configuración de las normas que rigen las relaciones laborales.

Tampoco es posible una lectura del art. 7 que limite su esfera de intervención a las cuestiones estrictamente relacionadas con las relaciones de trabajo, porque es evidente que los intereses económicos y sociales que les son propios van más allá. Esto es así también en la UE, de ahí que, si bien, el papel principal de la concertación social se centra en la normativa laboral, el ámbito de intervención de los agentes sociales, se puede incluir en un concepto mucho más amplio, como es el del diálogo social.

El amplio abanico de intereses circunscrito a la esfera de actuación de los interlocutores sociales hace imprescindible revitalizar y capacitar el diálogo social tanto a nivel nacional como de la Unión, resultando el trabajo de representantes de trabajadores y empresas de gran relevancia para la eficacia y desarrollo de las políticas en ambos ámbitos.

En este sentido y en términos similares al marco regulatorio español, el Tratado de Fundación de la Unión Europea (TFUE) concede a los interlocutores sociales representativos un papel privilegiado en relación a las iniciativas de política pública impulsadas por la Comisión Europea. Los artículos 154 y 155 TFUE establecen la posibilidad para los interlocutores sociales de colegislar en aquellas políticas de carácter social, debiéndose defender en este punto el cometido legítimo y único de los interlocutores sociales sobre otros agentes sociales no representativos.

Sin los interlocutores sociales no habría negociación colectiva. Los convenios colectivos, como es sabido, desempeñan un variado y complejo papel, tanto en la regulación de las condiciones de trabajo, como en el desarrollo de la productividad y gestión de las empresas. Como parte esencial del contenido de la libertad sindical, el convenio colectivo ha sido y es un instrumento que durante años ha permitido desactivar y mediar en el conflicto social.

Es innegable también su papel en la unificación de condiciones de trabajo por sectores o ramas de actividad, permitiendo, entre otras cosas, afectar a la concurrencia desleal entre empresas, ya que, si bien no puede eliminarla totalmente, sí la reduce de forma sustancial.

En España, la libertad de afiliación tanto en su vertiente sindical, como la referida a las asociaciones de empresarios, conforme al art. 28 CE los primeros y al art. 22 CE los segundos, tiene al menos en reiterada jurisprudencia del Tribunal Constitucional, dos manifestaciones: una positiva que conduce a la elección individual de un sindicato de entre los existentes o a la posibilidad de fundar uno nuevo, y a otra negativa que afirma el derecho a la no sindicación, de forma que el trabajador y el empresario se mantienen voluntariamente fuera de cualquier organización (sindical o empresarial). Ambas opciones gozan de la garantía jurídica que otorga la CE.

Ahora bien, la libertad negativa de afiliación que forma parte del contenido clásico de la libertad sindical, no deja por ello de romper el principio de solidaridad, al propiciar que muchos, empresas y trabajadores, puedan beneficiarse de unos logros a los que no contribuyen.

Es por ello, que quizás ha llegado el momento de que se reconozca por parte de los poderes públicos, pero también socialmente, el enorme esfuerzo y la inestimable labor que vienen realizando los sindicatos y organizaciones empresariales, en cuanto a la citada institucionalización del diálogo social, la negociación de los convenios y la canalización de los conflictos laborales con altísima eficacia.

La crítica legítima, pero a veces injusta, generalizada y despiadada de los últimos años contra los agentes sociales por escándalos de corrupción propios y ajenos, no puede ni debe ignorar el relevante papel que nos asigna la normativa constitucional y socio-laboral, y el trabajo que venimos realizando desde la Transición en el desarrollo y consolidación de la democracia en nuestro país.

El sistema de negociación colectiva, por ejemplo, es un mecanismo fundamental para explicar el funcionamiento del mercado de trabajo. Alrededor del 90% de los trabajadores del sector privado en España, ven fijadas sus condiciones salariales y laborales en la negociación colectiva llevada a cabo entre los representantes sindicales y empresariales.

Una de las características de nuestro sistema laboral es que los convenios colectivos estatuarios gozan de un tipo peculiar de eficacia normativa, insólita en el ámbito europeo: la "eficacia normativa general" o "erga omnes", a la que se refiere el art. 82.3 ET cuando dice que "los convenios colectivos regulados por esta Ley obligan a todas las empresas y trabajadores, incluidos dentro de un ámbito de aplicación y durante todo el tiempo de su vigencia".

Esto significa que los convenios colectivos obligan a todas las empresas y trabajadores incluidos dentro de su ámbito territorial y funcional de aplicación durante todo el tiempo de su vigencia, aunque no pertenezcan, aunque no estén afiliados, a las asociaciones empresariales o sindicales firmantes del convenio y a los que se incorporen a la unidad de negociación, una vez producida dicha firma, esto es, a las nuevas empresas y nuevos trabajadores del sector de actividad de que se trate.

Los sindicatos y las organizaciones de empresarios firmantes de dichos convenios colectivos se convierten así en gestores de los intereses de dichos trabajadores y empresas, tanto de los afiliados, como (y ello es lo llamativo) de los no afiliados, que son "terceros" respecto de estos, y sin que por ello, por representar sus intereses, reciban contraprestación alguna en concepto de compensación por los servicios que les prestan.

Si examinamos la estructura de la negociación colectiva española, entendiendo por tal las unidades o marcos en los cuales se negocia colectivamente y, de otra, la valoración decuál es el grado de cobertura de los convenios colectivos o, dicho en otras palabras, cuál es la medida en que los trabajadores por cuenta ajena y las empresas, se hallan vinculados a los convenios colectivos, veremos datos sorprendentes y muy injustos, ya que mientras el grado de cobertura (el 75%) se sitúa entre los más elevados de los países europeos (el 62% en la UE), y claramente superior al que existe en USA. El porcentaje de afiliación sindical y empresarial, por contra, es muy exiguo comparado con el que existe en los países de la UE.

Ello, a pesar de que en España se negocian, año tras año, unos 5.500 convenios colectivos, para cerca de

1.400.000 empresas y aproximadamente entre 10 y 11 millones de trabajadores.

Estos convenios se negocian, principalmente para pymes con muy pocos trabajadores en plantilla, ya que éstas ni quieren ni pueden negociar un convenio colectivo propio, rigiéndose, mayoritariamente, por convenios sectoriales, provinciales y nacionales, que negocian organizaciones empresariales de las que no son miembros, a las que no están afiliadas, porque no lo necesitan para aplicar un convenio de eficacia general que les sale gratis, pero que, por contra, para las asociaciones firmantes de los mismos y para sus representados, tiene unos altos costes de negociación y de gestión.

Pero es que además, tenemos una negociación colectiva con un excesivo número de convenios colectivos que afecta, en general, a empresas muy pequeñas y con muy pocos trabajadores en plantilla. El número de empresas por convenio es bastante estable a lo largo del tiempo, situándose la mayoría de los años entre 200 y 300. El número de trabajadores por convenio tiene, en cambio, una tendencia creciente aumentando aproximadamente de 600 a mediados de la década de los ochenta, hasta casi 1.500 en la actualidad y, por lo que se refiere al número de trabajadores por empresa, se mantiene en niveles estables y reducidos de entre 7 u 8 trabajadores.

Según la Encuesta Anual Laboral (EAL) elaborada por el Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social en el año 2016, dirigida a empresas con 5 o más trabajadores de media y un tamaño de muestra en el ámbito nacional de cerca de 10.000 empresas, el 74,3% de las empresas cubiertas por convenio colectivo, manifiestan que éste se adapta bastante o mucho a sus necesidades.

Dicho porcentaje aumenta entre las empresas con convenio sectorial al 80,5%, lo cual indica un alto grado de satisfacción de las empresas con su convenio colectivo. Sin embargo, paradójicamente, cuando se les pregunta a esas mismas empresas sobre si están asociadas a alguna organización empresarial (que, junto con los sindicatos, negocian esos convenios colectivos), sólo el 28,5% dicen estar asociadas, mientras que las no asociadas son nada menos que el 71,5%.

El grado de afiliación es directamente proporcional al tamaño de la empresa: en las de 5 a 9 trabajadores el porcentaje es del 21,3%, en las de 10 a 49 del 35,3%, en las de 50 a 249 trabajadores el 46,9%, entre las de 250 a 499 el 55,6% y entre las de más de 499 trabajadores alcanza el 67,1%. La Industria es quien tiene un mayor número de empresas afiliadas, el 37,1%.

Estos comportamientos propios del "gratis total", que tanta aceptación tienen en nuestro país, y en los que se esconde una falta de proyectos y objetivos colectivos nacionales, no es asumible ni social ni económicamente. Las organizaciones sin ánimo de lucro para prestar los servicios correspondientes a las actividades que realizan, de carácter social o institucional, necesitan, como ocurre en los países europeos de nuestro entorno, que con las garantías y los controles que sean necesarios se les compense en la forma o de la manera que se considere jurídicamente apropiada.

En definitiva, creemos que ha llegado el momento de abrir un debate sobre la eficacia jurídica de los convenios colectivos, así como sobre la superación de la doctrina del mutuo reconocimiento, de forma que la legitimación empresarial en las unidades de negociación se aproxime a la realidad de forma efectiva. Confemetal considera que ha llegado la hora de que mediante Ley se regularice el papel institucional de los sindicatos y organizaciones empresariales, adecuándolo a la nueva realidad social y laboral propia de la Industria 4.0, así como al papel que nos corresponde según la normativa, la responsabilidad y la función social que se nos demanda.

No se piden privilegios ni favores, pero sí el debido reconocimiento y el respeto que nos corresponde por el desarrollo de actividades esenciales para el buen funcionamiento de la economía y de los órganos institucionales de la Administración en los se participa, al igual que sucede en la Unión Europea, cuya función principal está ligada a la negociación colectiva y a la formación profesional. En el plano estatal, deben ser retomados los debates en torno a la capacitación en competencias digitales y consolidadas las iniciativas políticas dirigidas a establecer la formación a lo largo de toda la vida laboral con la participación necesaria de los interlocutores sociales.

No se pueden ni se deben prestar servicios a la sociedad ni al Estado, con las exiguas cuotas que aportan únicamente unos pocos asociados. Esta limitada financiación no permite garantizar la independencia y autonomía precisas para el trabajo y contribuciones realizados por los interlocutores sociales. Poner en valor lo que hacemos no debería ser sólo tarea nuestra, el Gobierno debería prestigiarnos y la sociedad civil poder conocer de forma fehaciente una labor indispensable que genera beneficios mucho más allá del estricto ámbito laboral.

FUNDI Press

HEMOS LLEGADO A LOS

JUNTOS DEBEMOS CELEBRARLO

El Próximo número de marzo, celebramos el nº 100 de FUNDI Press

¡¡Contamos Contigo!!

PEDECA Press Publicaciones

SOMOS SU MEDIO

FUCHS LUBRICANTES S.A.U.: 50 años comprometidos con el desarrollo de la industria

La empresa celebra su 50 aniversario en España apostando por los valores que la han convertido en referente a nivel nacional e internacional.

Ya ha pasado más de medio siglo desde que FUCHS LUBRICANTES, S.A.U. comenzase su actividad en nuestro país. Su amplia trayectoria ha convertido a la empresa alemana con sede en Barcelona, en una de las referencias en cuanto a proveedores de lubricantes y servicios asociados se refiere.

Desde que en 1968 el grupo FUCHS entrara en España creando la SOCIEDAD PETROLÍFERA FUCHS S.A. situada en Bilbao, la apuesta por la excelencia, la ampliación de nuevos mercados y sectores, así como las sinergias con empresas afines han sido constantes.

En este sentido, los avances en innovación y eficacia, el cuidado del capital humano, la apuesta por la última tecnología a partir de I+D y el máximo respeto medioambiental han sido, entre otros, los factores que han dado lugar a que, tras 50 años de trabajo y cooperación, la empresa se haya convertido en una referencia en su sector.

En todo este tiempo, han sido muchos los hitos que han marcado la trayectoria empresarial de FUCHS LUBRICANTES S.A.U.

Destaca la unión con CHEMSA S.A. en 1981 que introdujo las especialidades de procesado y tratamiento de metales; la adquisición de la división de lubricantes de HISPANO QUÍMICA, S.A. en 1995 que supuso el acceso a nuevos negocios

como laminación, construcción y tratamientos de superficies, y la absorción de la empresa SOPRAL LUBRICANTES, S.A en 1999, que reforzó el mercado de lubricantes para automoción.

Desde el año 2000, la filial española FUCHS ocupa una posición predominante en el grupo y el mercado, gracias a una planta con superficie de 40.000 m2, que alberga 8 especialidades de producción propia, el mismo número de laboratorios de I+D, 3 salas de ensayos y una plantilla de 149 personas.

En los últimos años ha invertido en la renovación y adquisición de nuevos equipos y tiene prevista la ampliación y transformación de sus instalaciones productivas y oficinas, alcanzando una cifra total de 7 millones.

Después de 50 años FUCHS LUBRICANTES, S.A.U. mantiene la vocación tecnológica y sigue ofreciendo soluciones innovadoras de lubricación a diversos sectores de la industria y la automoción.

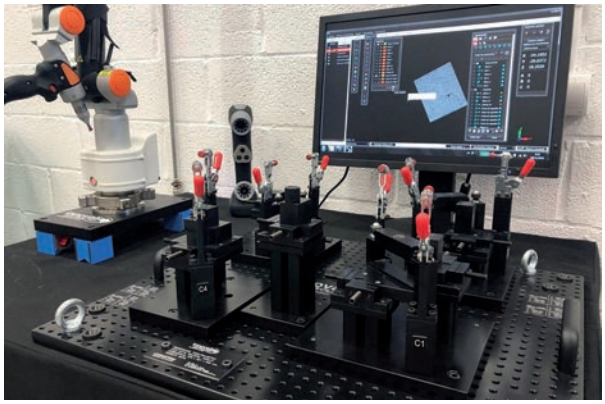
Por ello, Eladio Cuadrado, Director General, ha querido felicitar y agradecer personalmente su trabajo e implicación a todas las personas que han hecho y hacen posible en la actualidad el crecimiento de la empresa, celebrando una jornada de aniversario marcada por la complicidad y cariño de quienes llevan toda una vida juntos.

Así, Cuadrado destacaba en su discurso que "en FUCHS compartimos unos valores de manera muy firme: Confianza, Respeto, Fiabilidad, Integridad y Creación de Valor, que se plasman en nuestra forma de trabajar y que están y deben estar presentes, en cada uno de nuestros gestos en el día a día. Me siento muy orgulloso de formar parte de esta historia y de representar esta gran compañía y su personal".

Esta jornada de puertas abiertas para el personal empleado y sus familias, se celebró en las instalaciones de la empresa en Castellbisbal, contó con un programa de actividades adaptado para más de 300 personas de todas las edades y dejó una bonita e inolvidable marca en la historia de la compañía.

Innovalia Metrology celebró el 29 de noviembre la Jornada de Metrología 4.0 en su laboratorio del AIC

Hace casi un año que Innovalia Metrology presentaba su laboratorio en el AIC de Amorebieta, como parte y estructura vital dentro del de desarrollo de la industria vasca. Desde entonces, su laboratorio ha sido un espacio tecnológico único que permite al Grupo ser parte y docente de los más importantes programas y másteres en formación metrológica. Se trata de un espacio que ofrece la última tecnología metrológica; un laboratorio con soluciones de metrología inteligentes interconectadas entre sí, que permiten un completo control de calidad desde la fijación de una pieza hasta el análisis de la producción.



Innovalia Metrology presentó el 29 de noviembre a profesionales y docentes del sector de la Calidad, su laboratorio en el AIC, además del flujo de trabajo inteligente y la clara representación de cómo medir distintas piezas del sector automoción bajo distintas circunstancias. La unidad metrológica del Grupo Innovalia, Innovalia Metrology, presentó también cómo es un proceso de medición inteligente interconectado, que permite optimizar cualquier proceso.

La jornada comenzó a las 9h30 con una presentación de Innovalia Metrology y de M3 como plataforma universal, desde la que controlar la calidad de nuestras piezas midiendo en Máquina Herramienta, con brazo o en

Guillermo Doliwa, comercial de Innovalia Metrology, presentando M3 Hybrid en máquina Duplex.

MMC con ayuda de los útiles de fijación. Además Innovalia Metrology sigue apostado por la Metrología Digital y por eso introdujo una vez más sus sensores ópticos Optiscan. Sensores láser de escaneado que permiten obtener digitalizados 3D de alta precisión para aplicaciones de ingeniería inversa, metrología virtual, inspección automatizada y guiado de robots.

Después de la presentación de bienvenida y después de un desayuno en las instalaciones de Innovalia Metrology, se invitó a los asistentes a vivir en primera persona 3 procesos diferentes de medición, uno para piezas de mecanizado o plástico, otro para maquetas de fijación y el último para piezas de estampación y chapa en general.

A través de estas demos: Una medición con Opstiscan en máquina de puente, una medición con brazo y por contacto y una medición con M3 Hybrid, combinando Optiscan y contacto. Innovalia Metrology trasladaba a los asistentes la diversidad de procesos y situaciones en las que podemos inspeccionar la calidad de nuestra producción, cómo podemos digitalizar nuestras piezas para medirlas cuando y dónde queramos, compartir nuestras

Alicia Gonzalez directora de la unidad del AIC, presentando Innovalia Metrology y su unidad en el AIC.

piezas digitales con colegas, clientes o proveedores. Lo que posiciona a M3 como la plataforma de Metrología Inteligente Completa para la gestión de calidad desde la máquina herramienta, pasando por la fijación de la pieza, medición en la MMC y terminando con una análisis estadístico completo, que permite al usuario optimizar su proceso corrigiendo errores en la producción.

La jornada ha permitido a profesionales del sector formarse en nuevas tecnologías, resolver dudas y compartir inquietudes sobre el futuro de la Metrología con la empresa vasca en un entorno tecnológico y enfocado en su totalidad al desarrollo de la Metrología.

Guillermo Doliwa, comercial de Innovalia Metrology, presentando M3 Hybrid en máquina de puente.

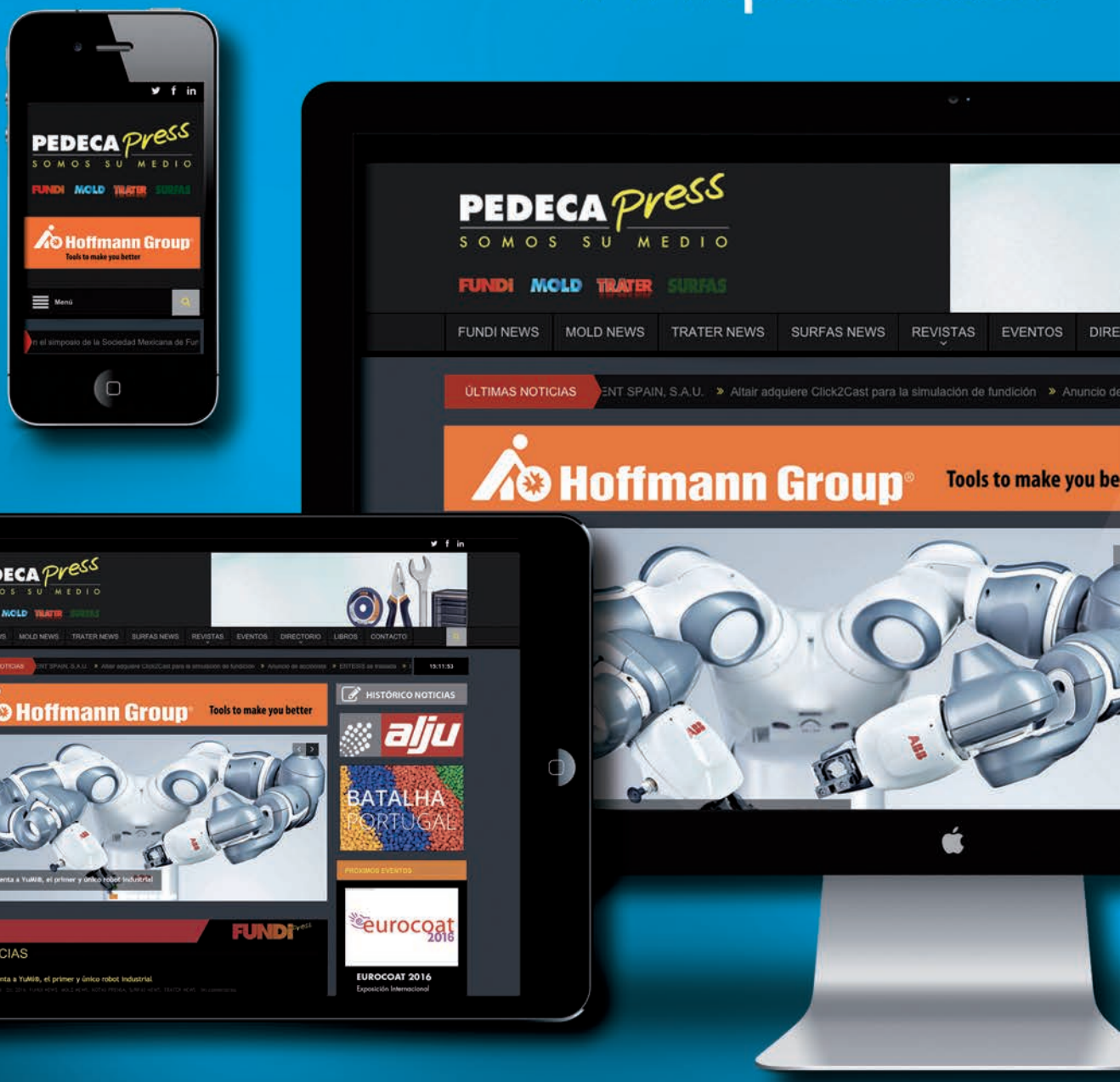
Aitor Sanvicente, director de Unimetrik, presentando M3 Arm.

SU MEJOR CO

REVISTAS PROFESIONALES

Estrenamos Nueva Web

www.pedeca.es



MUNICACIÓN

DEL SECTOR INDUSTRIAL

- Nuevo diseño y navegación más fácil, rápida e intuitiva
- Nuevos contenidos con los temas que le interesan
- Nueva presentación e información actualizada día a día
- Web responsive para que consulte desde su dispositivo favorito

PREGUNTE POR NUESTROS PACKS DE PUBLICIDAD IMPRESIÓN + DIGITAL

PEDECA Press Publicaciones

SOMOS SU MEDIO

C/ Goya, 20. 1°. • 28001 MADRID
Telf.: 91 781 77 76 • Fax: 91 781 71 26
pedeca@pedeca.es • www.pedeca.es

Aceros finos de construcción al carbono (Parte III)

Por Manuel Antonio Martínez Baena, Ingeniero Metalúrgico

3. Introducción

Aceros modestos y de carácter muy universal que a pesar de su exigua naturaleza y de su elemental composición química se emplean, tradicionalmente, en grandes cantidades para la fabricación de multitud de piezas y otros componentes mecánicos, en todos los sectores industriales: maquinas-herramienta, electrodomésticos, ferrocarriles, automóviles ligeros y pesados, maquinaria de obras públicas, maquinaria agrícola, y un muy largo etcétera; **figura 3.1**.

Forman este grupo, aceros en cuya elaboración no se adiciona voluntariamente ningún elemento de aleación; y el contenido de otros componentes distintos al carbono (**C**) permanece, fundamentalmente, por debajo de ciertos límites ya establecidos en norma. No obstante, en la composición química de los aceros al carbono, y en todos los aceros en general, están siempre presentes elementos tales como: el manganeso (**Mn**) y el silicio (**Si**), junto con otros elementos, denominados residuales, –*esencialmente perjudiciales*– como son el fósforo (**P**) y el azufre (**S**).

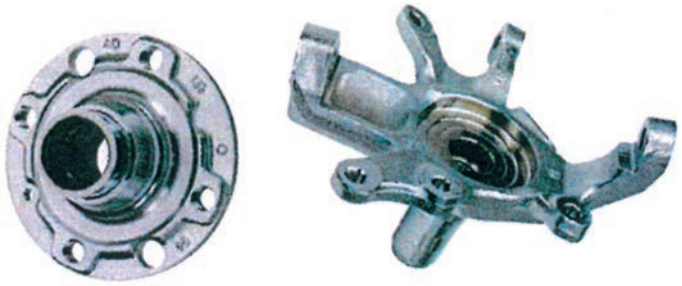


Figura 3.1. Ejemplo típico de piezas que normalmente se fabrican en acero al carbono (**C 40**): cubos de rueda y manguetas.

El contenido de carbono, elemento principal, está entre 0,10 y 0,60 por 100 [**C** = (0,10 ÷ 0,60%)]. Entra además en su composición, como ya se ha indicado, cantidades controladas de manganeso (**Mn** ≤ 0,90%) y de silicio (**Si** < 0,50%); componentes éstos que se utilizan en los procesos de fusión y desoxidación, como elementos auxiliares en la fabricación del acero líquido.

El fósforo (**P** < 0,035 %) y el azufre (**S** < 0,035%) son ¨impurezas¨ perjudiciales que, básicamente, provienen de las materias primas; y que, no obstante, se procuran reducir al máximo durante la fase líquida del material; **tabla 3.I.**

Designación de acero		**Composición química** (% en masa)				
Simbólica	Numérica	C	Si max.	Mn	P max.	S max.
C 22	1.0500	0,17 ÷ 0,24	0,40	0,40 ÷ 0,70	0,030	0,045
C 35	1.0501	0,32 ÷ 0,39	0,40	0,50 ÷ 0,80	0,045	0,045
C 40	1.0511	0,37 ÷ 0,44	0,40	0,50 ÷ 0,80	0,045	0,045
C 45	1.0503	0,42 ÷ 0,50	0,40	0,50 ÷ 0,80	0,045	0,045
C 55	1.0535	0,52 ÷ 0,60	0,40	0,60 ÷ 0,90	0,045	0,045
C 60	1.0500	0,57 ÷ 0,65	0,40	0,60 ÷ 0,90	0,045	0,045

Tabla 3.I. Designación y composición química de los principales aceros de construcción al carbono. **EN-UNE- 10083-2/2006**.

Los aceros de más bajo carbono [**C** = (0,17 ÷ 0,24%)] son susceptibles de soldeo; soldadura tanto más fácil de realizar cuanto menor sea su contenido en carbono. Los aceros de mayor carbono [**C** = (0,32 ÷ 0,65%)] son difíciles de soldar, al menos por los medios normales de soldeo. La soldabilidad disminuye en función del aumento del contenido de carbono (**C**) y, también, de silicio (**Si**); **figura 3.2**.

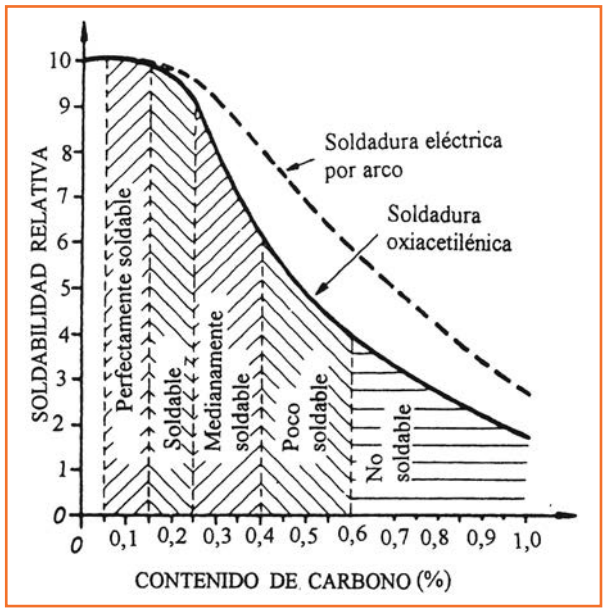


Figura 3.2. Relación entre el contenido de carbono y la soldabilidad. (Portervin, Chevenard, Seferián y Brille).

El **carbono** (C) influye aumentando la dureza del acero, su resistencia mecánica y el límite elástico; pero disminuyendo el alargamiento, la estricción y la resiliencia. Al aumentar el contenido de carbono aumenta, también, la templabilidad.

El **manganeso** (Mn) aumenta, igualmente, la dureza, la resistencia mecánica y el límite elástico; mejora, también, la forjabilidad, la soldabilidad y de una modo considerable la templabilidad del acero.

El **silicio** (Si) aumenta límite elástico y muy ligeramente la templabilidad.

El **fósforo** (P) aumenta la fragilidad en frío, y el **azufre** (S) la fragilidad en caliente. Ambos elementos se consideran perjudiciales en el acero, por lo que se tiende a reducirlos al máximo, manteniendo su contenido siempre dentro de ciertos límites.

De acuerdo con las características mecánicas de utilización y empleo, los aceros finos de construcción al carbono se puede ordenar, según su potencial resistencia a la rotura, en función de su contenido en carbono (**C**) *–a más alto contenido de carbono mayor resistencia o carga de rotura–*; característica ésta que, normalmente, se puede alcanzar mediante algunos de los siguiente procesos: forja, laminación y tratamiento térmico. .

Como una primera orientación, en la práctica se puede precisar: (1) para resistencias mecánicas de uso, comprendidas entre 400 y 550 MPa, hay que utilizar aceros con el carbono (**C**) adecuado para poder conseguir ese nivel de resistencia a la rotura, simplemente, en estado bruto de forja o de laminación; (2) para resistencias comprendidas entre 600 y 800 MPa, es aconsejable el empleo de aceros con el contenido de carbono (**C**) suficiente para que se puedan obtener tales características por tratamiento térmico de normalizado o bien de bonificado; y (3) para resistencias superiores a 800 MPa, necesariamente se han de utilizar aceros de medio y/o alto carbono (**C**), a los que hay que realizar, siempre, un tratamiento térmico de temple + revenido alto: bonificado.

En los aceros al carbono [**C** = (0,17 ÷ 0,65%)] se ha de tener en cuenta que, cuando se aumenta el contenido de este elemento (**C**) se incrementa, sustancialmente, también la resistencia mecánica, al mismo tiempo que bajan los valores de tenacidad. La tenacidad baja, bruscamente, cuando la temperatura del material en servicio está por debajo de cero (**–0 °C**). La temperatura de transición ductil-fragil alcanza valores peligrosos que tienen su origen en particulares solicitaciones, de carácter dinámico, sujetas a bajas temperaturas; **figura 3.3**.

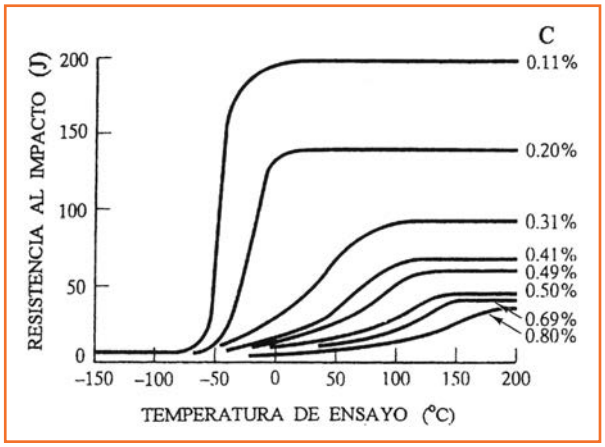


Figura 3.3. Variación de la temperatura de transición dúctil-frágil con el contenido de carbono. Ensayo Charpy, probeta entallada en **V**, de resistencia al impacto frente a la temperatura en aceros con bajo contenido de carbono.

3.1. Tratamientos térmicos

En este apartado vamos a estudiar la conveniencia y la ventaja, mayor o menor, de utilizar los aceros al carbono de construcción, después de que éstos hayan sufrido un tratamiento térmico; bien sea un recocido, un normalizado o/y, también, un temple + revenido alto. Tratamientos todos ellos, insistimos, necesarios en la mayoría de piezas con cierta responsabilidad mecánica que, preferentemente, se deben de utilizar ya tratadas más bien que en estado bruto de forja o de laminación.

El fin que se persigue con el tratamiento térmico de **recocido** es ablandar el acero mejorando, al mismo tiempo, su ductilidad. El tratamiento térmico de **normalizado** incrementa las características mecánicas de uso del material, frente a las características que ordinariamente se obtienen con el recocido. Otra ventaja del normalizado es la de ser un procedimiento rápido, económico y sencillo, con el que se consigue una buena homogeneidad de la estructura y, también, de resistencia a la rotura del material que se ha normalizado.

Es sabido que el **temple** + **revenido alto** –***bonificado***–, se realiza para incrementar y mejorar, en mayor grado, las características mecánicas de las piezas en servicio. Las propiedades y características que se alcanzan son más altas, comparadas con las que se obtienen mediante un normalizado; y, aún más, frente a las que se consiguen con el tratamiento de recocido. Conjunto de propiedades y características que sólo se logra con cierta seguridad, mayormente, en piezas de reducida sección y tamaño. Gracias a esto se obtiene un aceptable límite elástico y una buena combinación de resistencia y de alargamiento a la rotura.

En los aceros al carbono bonificados las máximas características mecánicas, insistimos, sólo se alcanzan en perfiles delgados –*espesores*, *secciones transversales* o *diámetros* < **20 mm**–, ya que son aceros que, al carecer de elementos de aleación, tienen muy poca templabilidad.

La velocidad crítica de temple de los aceros al carbono es muy elevada; y, a pesar de que se enfríen enérgicamente en agua, no se alcanza un volumen de temple totalmente correcto y homogéneo, cuando se templan perfiles medianamente gruesos. El diámetro crítico es muy reducido, y el **efecto de masa*** ejerce una

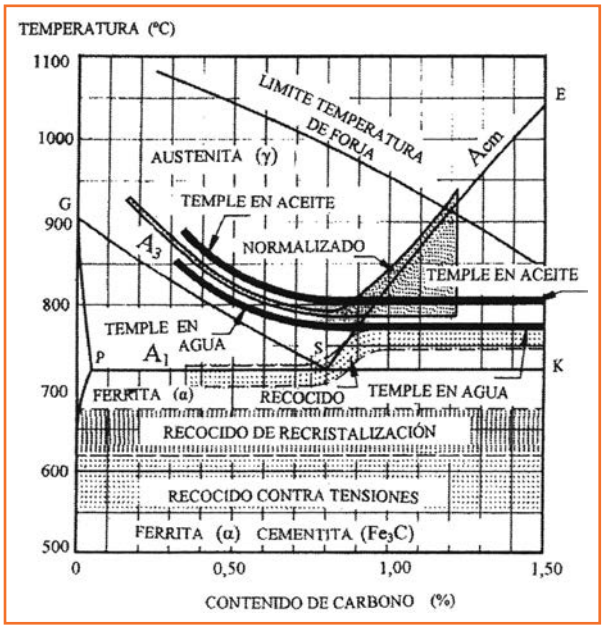


Figura 3.4. Diagrama esquemático que muestra los rangos de temperatura aproximada, relativos al diagrama **Fe-C**, para los tratamientos térmicos de los aceros de construcción al carbono.

gran influencia sobre su templabilidad. Las temperaturas óptimas de tratamiento térmico de los aceros al carbono, se han de elegir tomando como base la porción del diagrama de fases hierro-carbono (**Fe-C**); **figura 3.4**.

Como norma general los **recocidos de regeneración** se realizarán a una temperatura ligeramente superior a la del punto crítico $\mathbf{Ac_3}$, [$\mathbf{Ac_3}$ + (30 ÷ 40 °C)] del acero correspondiente; la temperatura de **normalizado** tiene que ser, también, entre 30 y 40 °C por encima de la del punto crítico $\mathbf{Ac_3}$; y la de **temple**, igualmente, entre 40 y 50 °C por encima de la del punto crítico $\mathbf{Ac_3}$.

Los **recocidos subcríticos** se efectúan a temperaturas entre los 500 y 680 °C, siempre por debajo de la temperatura del punto crítico $\mathbf{A_1}$.

3.1.1. *Recocido*

El objeto principal del recocido es ablandar el acero para disminuir la dureza y aumentar su ductilidad. Se pueden distinguir cinco formas principales de recocido: (1) recocido de regeneración o recocido total (2) recocido subcrítico de ablandamiento; (3) recocido subcrítico contra acritud o de recristalización; (4) recocido de eliminación de tensiones; y (5) recocido globular.

* **Efecto de masa**. Influencia que tiene el espesor o sección transversal [*masa*] de una pieza sobre sus características mecánicas después de templada y revenida.

30€

40€

40€

35€

¡Ya a la venta el Volumen 4!

Con la aparición del 4º volumen "Fundiciones de hierro y otras aleaciones no férreas susceptibles de tratamiento térmico" del título general de la obra "Tratamientos Térmicos de los Materiales Metálicos, Aceros y otras Aleaciones susceptibles de Tratamiento Térmico" de D. Manuel Antonio Martínez Baena cierra el ciclo de una obra estructurada en 4 libros,

La primera parte del volumen 4, se refiere a las fundiciones de hierro, pasando revista a las fundiciones grises, a las fundiciones atruchadas y fundiciones blancas.

Se incluyen también los 2 tipos de fundiciones maleables: la de corazón negro y la de corazón blanco, así como los procesos térmicos de recocido para su obtención a partir de la fundición blanca. Capítulo aparte merecen las fundiciones especiales: las de grafito compacto y las de grafito esferoidal. Igualmente reciben una cuidadosa atención las fundiciones calidad ADI, en las que se detalla en profundidad, dada su especificidad, el tratamiento térmico. Al mismo tiempo que se hace un breve comentario sobre las fundiciones ACI y las AGI.

La segunda parte del libro está dedicada a las aleaciones no férreas, tanto para forja, como para moldeo: bonificables o no bonificables. En las aleaciones de cobre se analizan tanto los latones, como los bronces ordinarios, así como las calidades de mayor aleación: cuproaluminio, cuprosiliceos, cuproberilios y cuproníqueles.

Finalmente se dedica un capítulo a las aleaciones de titanio y su tratamiento térmico. Tras la clasificación de las distintas familias, son adecuadamente descritas las aleaciones alfa α, las beta β, así como las Alfa α + beta β.

Puede ver el contenido de los libros y el índice en www.pedeca.es o solicite más información:
Teléf.: 917 817 776
E-mail: pedeca@pedeca.es

3.1.1.1. *Recocido de regeneración*. *Recocido total*

Cuando se desea mecanizar, en las mejores condiciones posibles, los aceros al carbono de construcción [**C** = (0,45 ÷ 0,60 %)] que han sufrido operaciones de forja o de laminación es conveniente recocerlos previamente, ya que después de ser transformados en caliente su resistencia mecánica y estructura son irregulares, variando la resistencia a la rotura, aproximadamente, entre 500 y 850 MPa. Con tal irregularidad de características, mecánicas y tecnológicas, el mecanizado del material es dificultoso, siendo el desgaste de las herramientas de corte muy acusado; circunstancias por las que las operaciones de mecanizado se hacen, ciertamente, complicadas y difíciles de realizar.

Tales dificultades se salvan, normalmente, sometiendo al material a un tratamiento de recocido total o de regeneración, a temperaturas variables normalmente comprendidas entre 850 y 880 °C, *–temperatura* 30 °C, *aproximadamente*, *por encima de la crítica del punto* **Ac_3***–* y luego enfriándolo lentamente dentro del horno. El enfriamiento, en el horno, debe realizarse a velocidades no superiores a los 30 °C/hora, hasta que se alcancen los 600 °C. Por debajo de dicha temperatura el material ya se puede sacar y enfriarlo al aire ambiente, sin peligro que se produzca endurecimiento alguno, puesto que a esos niveles de temperatura se ha completado la descomposición de la austenita en los constituyentes deseados: ferrita + perlita, más o menos laminar, y restos de perlita en fase coalescente; **figura 3.5**.

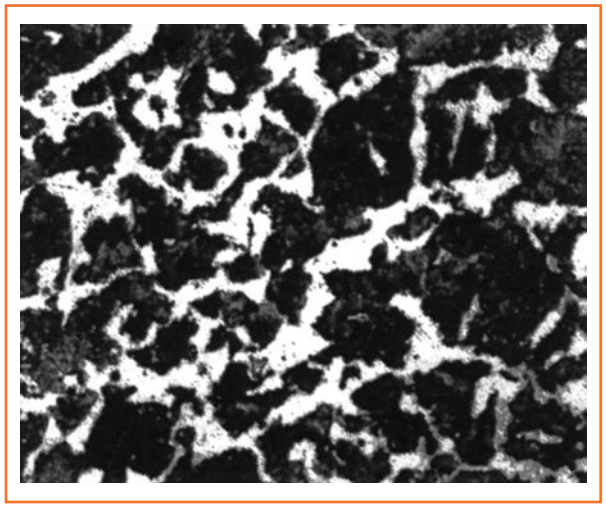


Figura 3.5. Recocido de regeneración, estructura de ferrita y perlita parcialmente coalescente (X 500). **Acero C 45**.

3.1.1.2. *Recocido de ablandamiento*

En algunos casos cuando interesa disminuir la dureza del material, no importado en absoluto su estructura ni tampoco el máximo ablandamiento, recurrimos entonces a un recocido subcrítico, ya que es un tratamiento rápido, económico y sencillo: recocido subcrítico de ablandamiento. Tratamiento térmico éste que consiste en calentar el material a temperaturas próximas a 680 °C; y, luego de estar un cierto tiempo a esa temperatura, se saca del horno enfriándolo al aire ambiente.

El acero en el calentamiento de recocido no llega a alcanzar la temperatura austenítica, por lo que no hay cambio de fase, ya que la temperatura está, obviamente, por debajo de la del punto crítico **A_1**. Con ello se evita toda posibilidad de endurecimiento, cuando el material, en su última etapa de recocido, es enfriado al aire ambiente. De esta forma se consiguen durezas y resistencias inferiores a las que tiene el acero después de forja o de laminación en caliente, pero sí algo superiores a las que se obtienen cundo se le realiza un de recocido de regeneración o recocido total.

Los aceros con carbonos superiores a 0,40% (**C** ≥ 0,40%) son los que, normalmente, se someten al recocido de regeneración. Los aceros con carbono inferior a 0,40% (**C** ≤ 0,40%) sufren, preferentemente, recocidos subcríticos de ablandamiento y/o, también, tratamientos térmicos de normalizado.

3.1.1.3. *Recocido contra acritud*. *Recristalización*

El recocido contra acritud se efectúa, fundamentalmente, en los aceros al carbono extrasuaves (**C** < 0,25%) que han sufrido previamente una fuerte deformación en frío, con lo cual se produce un aumento de la resistencia, de la dureza y del límite elástico; todo ello en función de ese mayor o menor grado de deformación habido en los cristales del material transformado. Las características de ductilidad, tenacidad y alargamiento **–figura 3.6–** son, particularmente, bajas debido a la **acritud*** alcanzada

* Con el término **acritud** se identifica un fenómeno que, en la práctica, es común a todos los materiales metálicos cuando éstos sufren deformación plática a temperatura ambiente o un poco superior a ella *–inferior, no obstante, a la temperatura de recristalización–*. Sin entrar en los detalles y virtudes del fenómeno, bastante complejo y explicable con la teoría de las dislocaciones; sólo indicaremos que produce elevación de la dureza, aumento del límite elástico y de la carga unitaria de rotura, en los metales que sufren **acritud**; pero, por el contrario, hay en los mismos, una reducción de la tenacidad, del alargamiento de rotura y de la estricción.

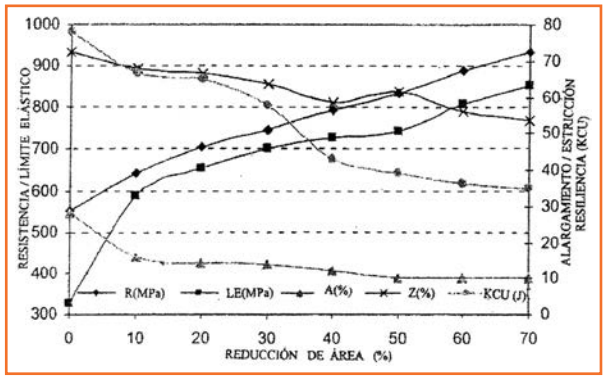


Figura 3.6. Características mecánicas obtenidas mediante calibrado por estirado en frío, según la reducción de área (%). **Acero C 22**.

en las operaciones de trabajado en frío; circunstancia ésta por la que, en la mayoría de las veces, el material rompería si no se le realizara un recocido previo a una temperatura variable entre los 550 y 680 °C.

La **figura 3.7** muestra el efecto del grado de deformación sobre la temperatura de recristalización del acero extrasuave. Con reducciones de área muy elevadas, desciende cada vez más la temperatura de recristalización: hasta adquirir validez la conocida regla de Tammann, según la cual tal temperatura de recristalización es aproximadamente **0,4** veces la de fusión del material trabajado en frío.

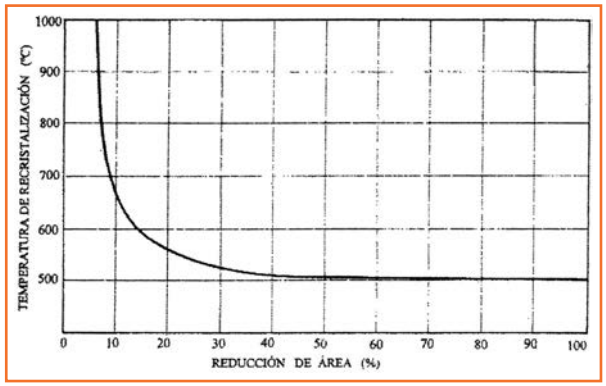


Figura 3.7. Influencia del grado de deformación sobre la temperatura de recristalización de los aceros al carbono extrasuaves.

De los dos constituyentes esenciales que tiene el acero, ferrita y perlita, el primero (**Fe** α) tiene una temperatura de recristalización justo por encima de los 550 °C; el segundo constituyente –*perlita*– no es un cristal propiamente dicho, ya que es una mezcla de ferrita y cementita [**Fe** α **+ Fe_3C**] de proporciones constantes y, por consiguiente, no recristaliza. Esto supone que en el recocido de recristalización solo se elimina la acritud de la ferrita y no la acritud de la perlita que, prácticamente, está presente en cantidades moderadamente pequeñas; **figura 3.8.** Mediante el recocido contra acritud o de recristalización se recuperan, igualmente, las características de ductilidad y de alargamiento a la rotura.

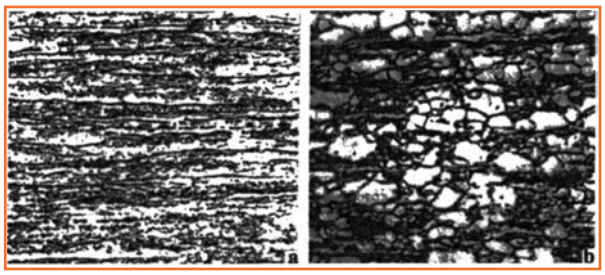


Figura 3.8. Acero de bajo carbono: **a** = estructura de granos largos y deformados en frío; **b** = estructura de granos nuevos y regulares de ferrita, producto de la recristalización.

Hay que recordar que los aceros de bajo carbono, sometidos a una ligera deformación –*reducciones de área menores al* 10 *por* 100 [<10%]–, en el recocido posterior se puede originar una recristalización anómala y un tamaño de grano sustancialmente grueso. La **figura 3.9** señala la relación entre el grado o intensidad de deformación y el tamaño de grano de la estructura de nueva formación. Se puede observar que hay un grado de conformación, denominado ***crítico*** (8%) –¨*umbral de deformación*¨– por debajo del cual no se produce la menor variación estructural, incluso con las más altas temperaturas de recocido

Para evitar, en la práctica, la presencia de tamaño de grano grueso es conveniente mantener el grado de de-

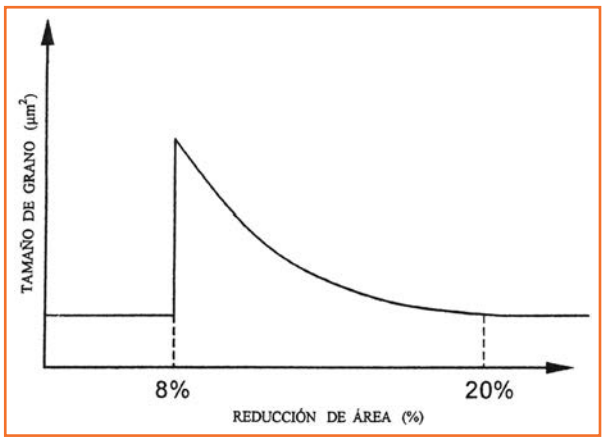


Figura 3.9. Relación entre el grado de deformación y el tamaño de grano que se origina tras la recristalización.

formación por encima del 20 por 100 (20%) y, al mismo tiempo, fijar la temperatura de recristalización que estará entre 550 y 650 °C.

Con un buen grado de deformación y una temperatura de recocido adecuada, se lleva a cabo la recristalización de los granos alargados y deformados de ferrita originándose, entonces, nuevos granos de tamaño más o menos regular, y relativamente homogéneos; **figura 3.10.**

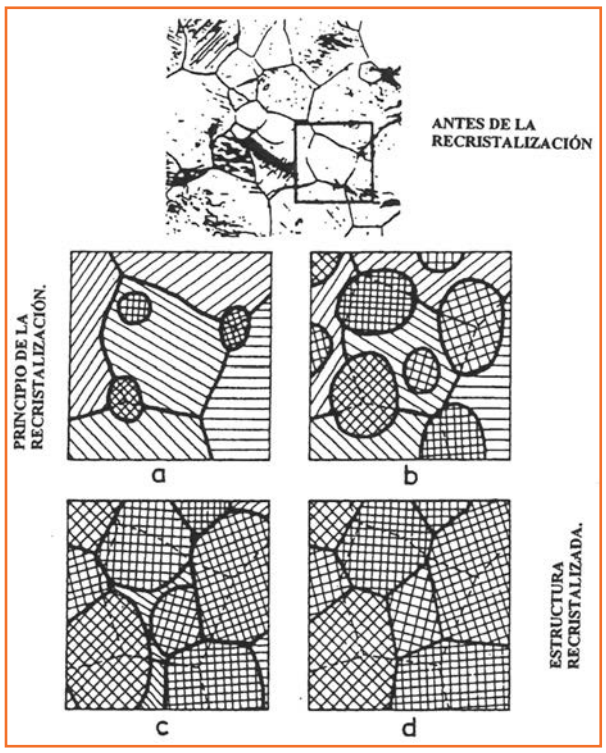


Figura 3.10. Representación esquemática de la recristalización ideal de una acero deformado en frío: **a** = germinación; **b** = crecimiento de los gérmenes; **c** = engrosamiento del tamaño de grano; **d** = recristalización total: granos nuevos.

En virtud de las características que el recocido de recristalización confiere, se pueden reanudar y llevar a cabo otros trabajos de deformación y acabado de las piezas, antes de su puesta en forma definitiva. El recocido, no solo es interesante como fase intermedia entre operaciones que implican deformación en frío sino que sirve, al mismo tiempo, como tratamiento térmico final de piezas acabadas.

Es importante señalar que el material transformado en frío, tiene que estar un tiempo no muy prolongado a la temperatura de recocido, para que su tamaño del grano no se haga excesivamente grueso, durante el periodo que dura la recristalización. El recocido eliminan las tensiones, baja la dureza y la resistencia a la rotura; características, todas ellas, originadas por la acritud ocasionada en el proceso de deformación en frío.

Este recocido es muy válido, igualmente, en aquellos trabajos de puesta en forma de ciertos aceros y perfiles –*flejes*, *bandas* y *alambres*, etc.– que necesiten elevados alargamientos y suficiente ductilidad; con la finalidad de que puedan sufrir, si es necesario, otras posteriores operaciones de conformado en frío: embutición, laminación, estirado, doblado, etc.

3.1.1.4. *Recocido de eliminación de tensiones*

El recocido de eliminación de tensiones consiste en calentar el material a una temperatura por debajo de la del punto crítico **Ac_1**, que en la mayoría de los casos es inferior a 650 °C; hay, después, un tiempo de permanencia a esa temperatura seguido de un posterior enfriamiento relativamente lento dentro del horno. El recocido de distensión se realiza con la finalidad de eliminar las tensiones superficiales, normalmente de mecanizado, sin originar merma alguna de las propiedades habidas en el material antes del recocido.

Se aplica en aquellas piezas de geometría complicada, sensibles a eventuales deformaciones y grietas de temple. Piezas y componentes mecánicos que son, por tanto, difíciles de templar y que han de someterse, por norma, a un recocido previo; con la finalidad principal de aminorar las tensiones producidas en el mecanizado y al mismo tiempo minimizar, también, la tendencia a las distorsiones y posibles grietas que pueden aparecer en el tratamiento térmico de temple. La temperatura de recocido está entre 550 y 650 °C, según el contenido de carbono (**C**) del acero, con un tiempo mínimo de mantenimiento de una hora –1 *hora*– a la temperatura de tratamiento; cumplida la fase de mantenimiento y empape a dicha temperatura, se enfrían las piezas lentamente dentro del horno.

3.1.1.5. *Recocido globular*

En algunos casos especiales y en aceros de medio y alto carbono (**C** > 0,40%), cuando interesa que el metal tenga una estructura globular –**p.ej**: *aceros para fabricación de tornillos* y *otras piezas mediante estampación* y *extrusión en frío*–; **figura 3.11.** El material a recocer se ha de calentar a temperatura muy próxima a la del punto crítico inferior **Ac_1**, entre 700 y 740 °C; después de un pro-

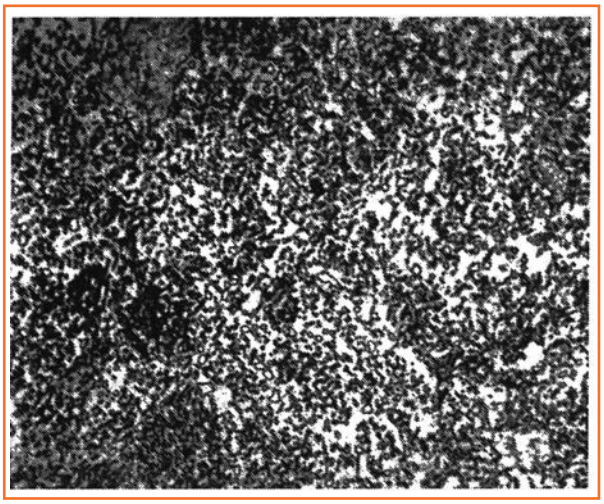


Figura 3.11. Estructura de recocido globular (X 500). Acero al boro (**B**) para tornillería.

longado periodo de tiempo a dicha temperatura, ya se puede enfriar lentamente [30 °C/hora] dentro del horno. Mediante esa forma de recocido el acero adquiere la deseada estructura globular, que le proporciona una muy baja dureza, alta ductilidad y, por consiguiente, una muy buena aptitud a la deformación y conformación en frío.

3.1.2. Normalizado

La mayoría de los productos forjados y/o laminados en caliente, de aceros con un contenido medio de carbono [**C** = (0,30 ÷ 0,45%)], se normalizan, es decir, se les somete a un tratamiento térmico que consiste en calentar el material a temperaturas de austenización variables, comprendidas entre 850 y 920 °C y, ligeramente, mayores a la del punto crítico superior $\mathbf{Ac_3}$ del acero correspondiente [$\mathbf{Ac_3}$ + (30 ÷ 40 °C)]; calentado el material a tales temperaturas y, después de un tiempo austenización, se saca del horno enfriándose, finalmente, al aire ambiente.

El tiempo de mantenimiento de los productos forjados o laminados en caliente a la temperatura de normalizado –*austenización*–, debe ser el suficiente para que se produzca, después del enfriamiento al aire, una transformación homogénea y eficaz de la estructura del acero en toda su masa. El normalizado comunica al material una uniformidad de dureza y una estructura laminar fina y homogénea, compuesta de ferrita y perlita **–figura 3.12–**, cuyas proporciones depende del contenido de carbono; estructura ésta que es normal y característica de los aceros al carbono normalizados. Esto hace que sean, sustancialmente, mejores la propiedades mecánicas de los aceros al carbono normalizados, frente a las de los mismos aceros en estado bruto de forja o de laminación en caliente; **tabla 3.II** y **figura 3.13**.

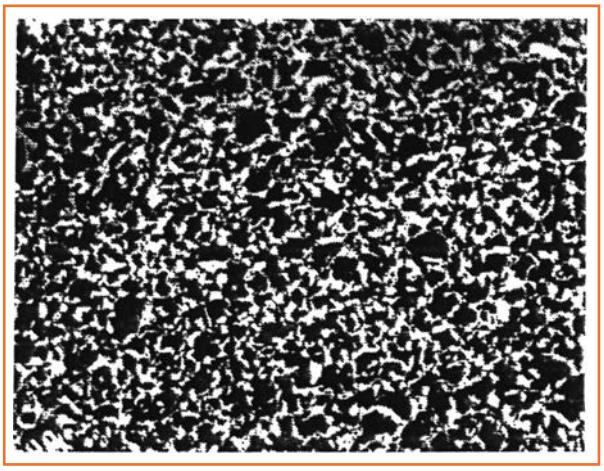


Figura 3.12. Estructura de ferrita-perlita fina y homogénea obtenida mediante tratamiento térmico de normalizado (X 200). **Acero C 45**.

Una vez normalizado el material, éste presentará unos resultados más homogéneos y regulares, siempre y cuando los ciclos de calentamiento y de enfriamiento se hayan realizado con una cierta uniformidad y exactitud. Con el normalizado se consiguen estructuras homogéneas y regulares, se ordena la distribución de los cristales y se eliminan las tensiones que, eventualmente, se originan en alguno de los anteriores procesos de hechurado y configuración del material en caliente: forja, laminación etc.

Tabla 3.II. Resultados medios obtenidos de los principales aceros según su contenido de carbono. Probetas: tratamiento térmico de **normalizado** realizado a temperaturas entre 850 y 920 °C, y enfriadas al aire.

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	CONTENIDO MEDIO DE CARBONO [%]			
	0,25	0,35	0,45	0,55
Resistencia (**R**) MPa	550	600	670	750
Límite Elástico (**LE**) MPa	380	420	460	500
Alargamiento (**A** %) 7,25 d	24	22	18	16
Resiliencia (**ρ**) Kgm/cm^2	18	14	10	8

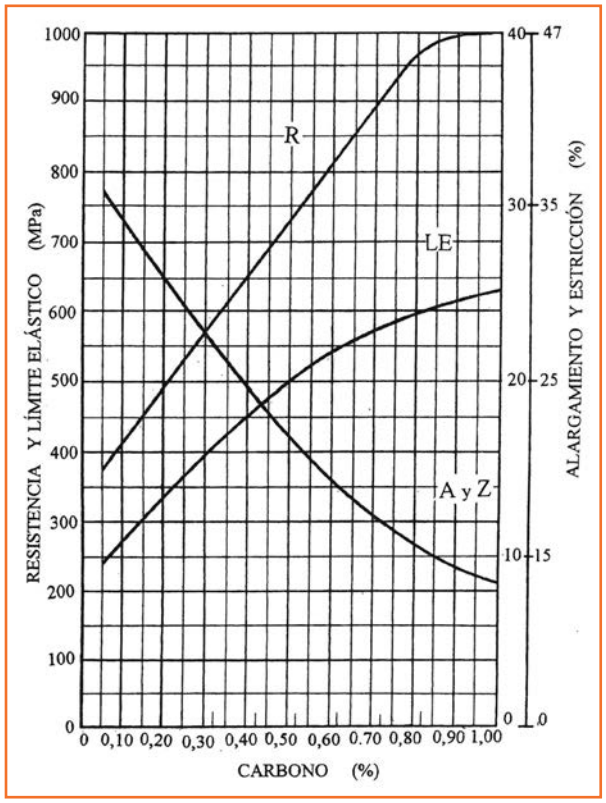


Figura 3.13. Diagrama de características mecánicas de los aceros al carbono con tratamiento térmico de normalizado: valores medios alcanzados según el contenido en carbono en el acero.

En los aceros de más alto carbono el tratamiento térmico de normalizado deshace y rompe, además, la frágil red de cementita que se forma, principalmente, en los límites de grano cuando el material sufre trabajos de configuración y puesta en forma a muy altas temperaturas; **p.ej.**: forja y/o laminación. El normalizado es, también, el tratamiento térmico previo al temple de los productos forjados; y, puede utilizarse, igualmente, como tratamiento que sirve para eliminar otros tratamientos térmicos que han resultado defectuosos y/o han sido mal realizados.

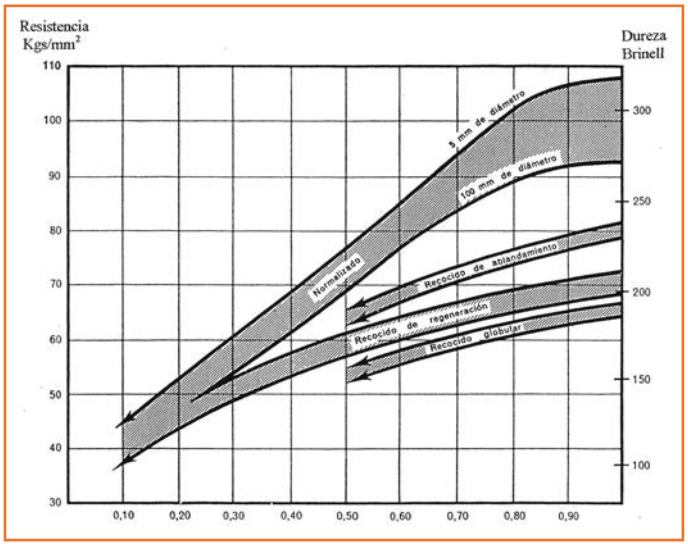


Figura 3.14. Valores medios de resistencia mecánica y de dureza de los aceros según el contenido de carbono. Valores, mayores o menores, aplicando uno u otro de los distintos tratamientos térmicos hasta ahora indicados.

En la **figura 3.14** se señalan las resistencias y las durezas que, generalmente, se alcanzan en los aceros al carbono después de sufrir alguno de los distintos tratamientos térmicos hasta ahora comentados.

(Continuará)

Nuevo libro:

Materiales para ingeniería
FUNDICIONES FÉRREAS

José Antonio Pero-Sanz Elorz, Catedrático de las Escuelas de Minas de Madrid y Oviedo, Daniel Fernández González y Luis Felipe Verdeja González son los autores del libro "Materiales para Ingeniería. Fundiciones Férreas", editado en Febrero de 2018 por PEDECA Press Publicaciones (editora de la revista FUNDI Press). Es ésta, la versión actualizada de la obra del mismo título, publicada por el Profesor Pero-Sanz en 1994 (Editorial Dossat S. A., y que se encuentra agotado).

La monografía hace un barrido a lo largo de nueve capítulos con ejercicios resueltos de las fundiciones férreas, donde los cinco primeros capítulos se dedican a las fundiciones de media y baja aleación, los capítulos seis y siete se centran en las fundiciones maleables y las fundiciones dúctiles, y los capítulos ocho y nueve tratan las fundiciones altamente aleadas. Se finaliza el libro con un capítulo, el diez, totalmente dedicado a ejercicios, problemas y casos prácticos resueltos que servirán al autor para complementar los aspectos estudiados a lo largo de los capítulos anteriores, y acceder a otros menos detallados a lo largo del texto, como la práctica del moldeo.

La obra es concebida para cursos institucionales de Escuelas de Ingeniería o Facultades Universitarias, tratando de dar servicio a un amplio espectro de lectores: desde estudiantes hasta industriales interesados en disponer de un criterio racional para la elección racional de estos materiales metálicos, prestando atención a la metalurgia física. Es decir, a la relación existente entre composición, estructura metalográfica derivada de aquélla y propiedades, así como a la posibilidad de modificar estructura y propiedades por tratamiento térmico.

Autores:
José Antonio Pero-Sanz Elorz, Daniel Fernández González y Luis Felipe Verdeja González
ISBN-13: 978-84-697-8834-9
Edita: PEDECA Press Publicaciones
Número de páginas: 306

PEDIDOS, consultar información en
www.unioviedo.es/sid-met-mat

Los capítulos en los que se encuentra estructurado el libro son:

1. Sistema Fe-C. Diagramas de equilibrio metaestable y estable.
2. Eutéctica estable y tipos de grafito de solidificación.
3. Compromiso entre solidificación estable y metaestable.
4. El compromiso entre enfriamiento estable y metaestable en estado sólido.
5. Propiedades generales de las fundiciones grises no aleadas (o de baja aleación) y grafito laminar.
6. Fundiciones maleables.
7. Fundiciones esferoidales (o dúctiles).
8. El sistema Fe-C-Cr.
9. Composición, estructura y propiedades de las fundiciones altamente aleadas.
10. Ejercicios, problemas y casos prácticos.

FABRICAMOS:

MÁQUINAS PARA EL DESENGRASE, LAVADO Y LIMPIEZA TÉCNICA DE TODO TIPO DE PIEZAS INDUSTRIALES

Lavar, Desengrasar, Fosfatar, Secar... Todo tipo de piezas eliminando: Óxidos, fangos, pastas de pulir, pegamentos, virutas, ferrichas, aceites, grasas, polvo...
En máquinas de tipo: TÚNEL, ROTATIVAS, CUBAS, CABINAS, TAMBORES.

***Disponemos de laboratorio propio para el control de calidad de la limpieza.**

CUBAS

CABINAS

ROTATIVAS

TÚNELES

Bautermic S.A.

Tel: 933 711 558 - Fax: 933 711 408
www.bautermic.com
comercial@bautermic.com

alju

- Granalladoras.
- Instalaciones de chorreado manual y automático.
- Líneas de granallado y pintado.
- Filtros de aspiración.
- Piezas y calderería antidesgaste.
- Esmeriladoras pendulares.

FABRICANTES CON INGENIERÍA PROPIA

Teléf.: +34 944 920 111 • e-mail: alju@alju.es • www.alju.es

GRUPO PIROVAL

Hornos, secaderos e incineradores industriales Diseñados a medida

WWW.GRUPOPIROVAL.COM

COMBUSTION - AISLAMIENTO - INGENIERIA

TELF: 961 66 88 36 grupopiroval@grupopiroval.com

DIRECCIÓN :
Pol. Ind. El Oliveral III
C/ I , nave 1 CP:46394
Ribarroja (Valencia)

SU POKER DE ASES

REVISTAS PROFESIONALES DEL SECTOR INDUSTRIAL

PEDECA Press Publicaciones

C/ Goya, 20. 1º. • 28001 MADRID
Telf.: 91 781 77 76 • Fax: 91 781 71 26
pedeca@pedeca.es
www.pedeca.es

tenova 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 – ESPANA
TEL : 94.426.25.22 FAX: 94.426.22.62
info@aplitec-tt.com ; www.aplitec-tt.com ; www.bmi-fours.com

INGENIERÍA DE REFRACTARIOS Y COMBUSTIÓN
Compromiso y fiabilidad
DEGUISA
www.deguisa.com

TECRESA®
TECNICAS DE REFRACTARIOS, S.A.U.
A member of the STEULER Group

EMPRESA LIDER EN MONTAJE, SUMINISTRO, MANTENIMIENTO Y SUPERVISION DE REVESTIMIENTOS REFRACTARIOS
Revestimientos Refractarios Industriales
Pavimentos Industriales – Protección de Superficies
Reparación y Refuerzo Estructural – Protección Pasiva contra Incendios
Ingeniería de Revestimientos Refractarios - Estudios de Eficiencia Energética

CENTRAL
Ribera de Zorrozaurre 15, 2º
Tf: +34 902 11 89 47·Fax: +34 944 48 37 32
48014 BILBAO
www.tecresa.com · tecresa@tecresa.com

DELEGACIONES
Asturias
Andalucia
Galicia
Cantabria

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

FILINOX, S.A.
C/ Sant Adrià, 76
08030 Barcelona
Tel.: 93 223 26 62
Fax: 93 223 26 67
customer@inoxidables.com

PYRO® CONTROLE
CHAUVIN ARNOUX GROUP

SSi SUPER SYSTEMS INC.

HITECH INSTRUMENTS LTD

TKK EREMA
TOKAI KONETSU KOGYO CO., LTD.

WINNER TECHNOLOGY CO.,LTD.
주식회사 위너테크

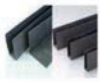
- Sondas de oxígeno
- Analizadores de gases
- Pruebas de uniformidad de temp. AMS2750D, E y CQI9 r3
- Sondas de temperatura
- Videoregistradores
- Reguladores de temperatura
- Thyristores
- Resistencias CSi y MoSi2
- Automatización de hornos

ENTESIS technology
Guitard 72 baixos, E-08014 Barcelona
Tel. (+34) 93 410 54 54, Fax (+34) 93 419 97 33
www.entesis.net · e-mail:info@entesis.net

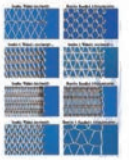
APLITEC

Utillaje tipo mecano, cestas, tubos radiantes
Fundición acero inoxidable refractario

CFC



CODERE SA



Utillaje forming

ECONOX SA
- Sonda de oxigeno.
- Regulador de atmósfera.
- Supervisión de taller.

RD TECHNOLOGIES

APLICACIONES TERMOTECNICAS, S.L Apdo. 4052 - 48080 BILBAO - ESPANA
Tel: +34. 94.426.25.22 Fax:+34. 94.426.22.62 info@aplitec-tt.com www.aplitec-tt.com

Fabricamos hornos y estufas industriales
Modelos stándars y especiales
tecno piro®
www.tecnopiro.com

Hornos del Vallés, S.A
Barcelona (Spain)
T/ 936 926 612 - 606 134 562
hdv@tecnopiro.com

PROYCOTECME
HORNOS INDUSTRIALES
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

interbil

Ingeniería Térmica Bilbao s.l.

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

- 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

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 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

S. A. METALOGRAFICA

TRATAMIENTOS TÉRMICOS

DESDE 1949

NUESTROS SERVICIOS	CAPACIDADES MÁXIMAS
• TT VACÍO DE: MOLDES, MATRICES Y HERRAMIENTAS • CEMENTACIÓN Y CARBONITRURACIÓN • NITRURACIÓN • NITROVAC-S®:NITROCARBURACIÓN ANTIOXIDANTE • TENIFER: NITRURACIÓN ANTIDESGASTE • TT ACERO RÁPIDO • HIPERTEMPLE • BONIFICADO, RECOCIDO Y NORMALIZADO • OXY-VAPOR®: TT ANTIGRIPANTE • NOXYT®: PAVONADO DURO • ANÁLISIS DE MATERIALES • ASESORAMIENTO METALÚRGICO • CARBOVAC®: CEMENTACIÓN VACIO • IONIT OX®: NITROCARBURACIÓN POR PLASMA	• TEMPLE EN VACÍO — ø 1500 x 2000 mm (Moldes hasta 2500 Kg) • NITRURACIÓN Y NITROCARBURACIÓN — ø 1000 x 1500 mm • CEMENTACIÓN, CARBONITRURACIÓN, BONIFICADOS — 1600 x 1600 x 700 mm (Piezas hasta 2000 Kg)

Polig. Ind. POLIZUR - Naves 4, 5 y 6
08290 CERDANYOLA (Barcelona)
www.metalografica.com
metalografica@metalografica.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@gmx.es

Laboratorio de ensayo acreditado por ENAC

- *Laboratorio de ensayo de materiales : análisis químicos, ensayos mecánicos, metalográficos de materiales metálicos y sus uniones soldadas.*
- *Solución a problemas relacionados con fallos y roturas de piezas o componentes metálicos en producción o servicio : calidad de suministro, transformación, conformado, tratamientos térmico, termoquímico, galvánico, uniones soldadas etc.*
- *Puesta a punto de equipos automáticos de soldadura y robótica, y temple superficial por inducción de aceros.*
- *Cursos de fundición inyectada de aluminio y zamak con práctica real de trabajo en la empresa.*

Safe Cronite

L'esprit industriel

Diseño y fabricación de piezas fundidas en aleación de cromo / níquel

Safe Cronite - Ilárraza, 14 - 01192 ILARRAZA (ALAVA)
Tfno.: 609 419 325 - Fax: +33 243 212 463
E-mail: maricarmen.garcia@safe-cronite.com - www.safe-cronite.com

ERVIN

The World Standard for Quality

Ervin es el fabricante especialista en granalla de Acero y Granalla de Acero inoxidable.
No sólo ofrecemos la mejor calidad de granalla del mercado, sino también un excelente servicio técnico.

- **Máxima productividad, mínimo coste**
- **Desgaste reducido**
- **Reducción del polvo y de la eliminación de residuos**

Por favor, póngase en contacto con el Sr. Manuel Forn:
M +34 628 531 487 mforn@ervin.eu www.ervin.eu

- Gran disponibilidad de modelos.
- Alta variedad de calidades.
- Piezas a medida según plano.
- Tubos radiantes.
- Rodillos.
- Parrillas.
- Cestones/cadenas.
- Muflas/Potes de recocido.
- Recuperadores.

SCHMOLZ + BICKENBACH GUSS GmbH & Co. KG

REPRESENTANTE PARA ESPAÑA Y PORTUGAL
Tecnymat Aceros, S.L.
Polígono Industrial Ugaldeguren 3 - Parcela 17-2, Nave 1
48170 Zamudio (Vizcaya)
Teléf.: 944 710 035 - Fax: 944 710 227
tecnymat@tecnymat.com

SOLO Switzerland
Hornos industriales para el tratamiento térmico
www.soloswiss.es

SOLO Swiss SA
email : mail@solo.swiss - tel. : +34 656 878 067

■Bombas y sistemas de vacío
■Detección de fugas
■Servicio de alquiler
■Reparación y mantenimiento de cualquier marca, con garantía de 1 año
Especialistas en Tecnologías del Vacío
Leybold
Leybold Hispánica, S.A.
C/ Huelva, 7 · E-08940 Cornellá de Llobregat
T +34 93 666 43 11
F +34 93 666 43 70
info.ba@leybold.com
www.leybold.com

Borel
Standard Furnaces & Ovens
Switzerland
Hornos industriales y estufas
www.borel-hornos.com

Borel Swiss SA
email : mail@borel.swiss - tel. : +34 656 878 067

HOT técnicas en Hornos HOT S.L.
- HORNOS PARA TRATAMIENTO TÉRMICO
- UTILLAJES, PARRILLAS, CESTAS
- PINTURAS PROTECTORAS
- HORNOS DE LABORATORIO
- DISEÑO, CONSTRUCCION Y ASESORAMIENTO
- SERVICIO TÉCNICO, REPUESTOS
AICHELIN Group
Lohmann Qualität in Edelstahl
Stop off paints LUISO®
TECNICAS EN HORNOS HOT S.L.
Polígono Ibaiondo
Pabellón nº 13
20120 Hernani - Spain
e-mail: hot@tecnicashot.com
TF : + 34 943 33 72 33
Fax : + 34 943 33 72 34
Mv. : + 34 609 20 00 90

Termopares especiales
calibraciones ENAC
automatización de procesos
Reguladores
Video-Registradores
pirometro infrarrojo
calibración hornos de vacio
experiencia
desde -200 a 2400ºC
Termopares
SCI Suministro y Calibracion Industrial s.l.
www.sciempresa.com
sondas pt-100
servicio técnico
instrumentación
calibración insitu
calibración TUS
cámara termografica
todo en temperatura
Indicadores
consultoria AMS-2750-D
calibración SAT
expertos en normativa aeronáutica
Ribera de Axpe,11,d2,L203,48950 Erandio tel.944765276 sci@sciempresa.com

insertec
Furnaces & Refractories
Etxerre Kaminoa 21 \
48970 Basauri \
Bizkaia \ Spain
Tel.: +34 - 944 409 420
Fax: +34 - 944 496 624
email: insertec@insertec.biz
www.insertec.biz

HEA
SINCE 1945
HORNOS INDUSTRIALES
www.alferieff • hea@hornoshea.com
Tel: 916396911 • MADRID

SPECTRO AMETEK MATERIALS ANALYSIS DIVISION
Analizadores Estacionarios de Metales
La solución integral para sus necesidades de análisis de metales
SPECTROLAB
Máximas prestaciones para la siguiente generación de analizadores de metal
SPECTROMAXx
El Analizador de Metales Preferido
SPECTROCHECK
Las máximas prestaciones y fiabilidad al precio más bajo posible

SPECTRO Hispania SL • PAE Asuarán – Edificio Enekuri, nave 9 • 48950 Erandio, Vizcaya • Tel.: +34.94.471.0401 • Fax: +34.94.471.1741 • Email:comercial@spectro.es • www.spectro.com

INDICE de ANUNCIANTES

ALJU	46	LIBRO FUNDICIONES	45
APLITEC	47	LIBROS TRATAMIENTOS TÉRMICOS	39
ARROLA	5	ONDARLAN	7
B.M.I.	47	POLUSÓLIDOS	25
BAUTERMIC	46	PROYCOTECME	47
DEGUISA	47	PUMPS&VALVES	11
ENTESIS	47	REVISTAS TÉCNICAS	Interior PORTADA
FLEXINOX	47	SAFE	13
GRUPO PIROVAL	46	SUBCONTRATACIÓN	Interior PORTADA
HEA	CONTRAPORTADA	SUMINISTRO Y CALIBRACIÓN	15
HORNOS DEL VALLÉS	47	TECNYMAT	17
HOT	19	TECRESA	47
INDUSTRY TOOL	9	WS-INTERBIL	PORTADA

Próximo número

FEBRERO

Hornos de vacío, de campana, continuos, de temple y de revenido. Refractarios. Útiles para hornos. Gases especiales. Atmósferas. Quemadores. Medidas. Control no destructivo. Temperatura. Dureza. Aislamientos. Lubricantes. Fluidos. Medio ambiente.

SU MEJOR COMUNICACIÓN

REVISTAS PROFESIONALES DEL SECTOR INDUSTRIAL

PEDECA Press Publicaciones

SOMOS SU MEDIO

C/ Goya, 20. 1º. • 28001 MADRID • Telf.: 91 781 77 76 • pedeca@pedeca.es • www.pedeca.es

HEA
SINCE 1945

HORNOS INDUSTRIALES

www.alferieff.com • hea@hornoshea.com
Telféfono: +34 91 639 69 11