MOLD EXPO

Feria Internacional de Moldes y Matrices
International Mould and Die Exhibition

10-12 MAYO/MAY
2011

ZARAGOZA
(SPAIN)

Organize/organised by:

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

moldexpo@feriazaragoza.es
www.moldexpo.es

FERIA DE ZARAGOZA

MOLD PRESS

DICIEMBRE 2010 • Nº 20

MOLD Press

REVISTA DE MOLDES Y MATRICES

www.pedeca.es

DICIEMBRE 2010 • Nº 20

LA LIBERTAD EN IMPRESIÓN 3D, COMO SIEMPRE LA HA DESEADO

- RAPIDEZ
- SENCILLEZ
- ECONOMÍA

MODELOS DE PRESENTACIÓN Y CONCEPTUALES •
FORMA, AJUSTE Y ENSAMBLADO •
MODELADO CONCEPTUAL •
ESTUDIOS ERGONÓMICOS •
RAPID MANUFACTURING •

IMPRESIÓN 3D

FRESADO 3D

SCANNER 3D

Organiza/organised by:

Tel.(+34) 976 764 700
Fax (+34) 976 330 849

matic@feriazaragoza.es
www.maticexpo.es

FERIA DE ZARAGOZA

INFORMACIÓN DE CALIDAD

REVISTAS PROFESIONALES DEL SECTOR INDUSTRIAL

6 NÚMEROS ANUALES

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

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

6 NÚMEROS ANUALES

90 € (I.V.A. incluido) Ed. Nacional

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

5 NÚMEROS ANUALES

65 € (I.V.A. incluido) Ed. Nacional

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

9 NÚMEROS ANUALES

115 € (I.V.A. incluido) Ed. Nacional

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

PEDECA Press Publicaciones

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

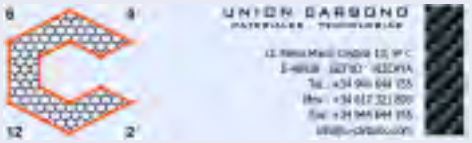
www.pedeca.es

Nuestra Portada

¿Se ha fijado usted en la cantidad de piezas de la portada? Estamos seguros que el proyecto que descansa sobre su mesa no se encuentra entre ellas, pero le podemos garantizar que podrá imprimirlo con la nueva impresora Solido SD300Pro.

Porque llevamos desde el año 2003 ofreciendo soluciones prácticas, sencillas y económicas a las demandas de la industria, hemos incorporado a nuestra gama de productos esta impresora 3D, capaz de fabricar fidelignamente piezas tridimensionales a partir de archivos STL.

Consúltenos sus necesidades, y se sorprenderá del potencial de nuestros productos para aumentar su competitividad y velocidad de respuesta.



www.impresoras-3d.es y www.fresadoras-cnc.com

Sumario • Diciembre 2010 - Nº 20

Editorial **2**

Noticias **4**

MATIC y MOLDEXPO inician la comercialización de espacios • HAIMER • Nuevo programa de plaquitas ISO.

Artículos

- HANNOVER MESSE 2011 (4-8 de abril de 2011) **6**
- El sector de máquina herramienta premia la colaboración entre Ibarmia y Tecnalia **8**
- PUBLIREPORTAJE - IMPRESORA 3D, FRESADORA 3D Y SCANNER 3D DE UNION CARBONO **10**
- AutoForm y Volkswagen, un proyecto conjunto de éxito **12**
- Noticias SCHUNK **14**
- Nueva Tecnología de Corte Helicoidal: Fresas Kennametal Mill 1-14™ - *Por KENCI, S.L.* **16**
- PUBLIREPORTAJE - El Club Pm³ Advanced junto a todos sus socios, quiere felicitar las Navidades al sector del moldista e inyectadores - *Por Miguel Ángel de Ortúzar Gómez* **19**
- La Optiv Classic de Hexagon Metrology al servicio de Verlan **20**
- Type3 CAA V5 Based, solución para grabado profesional integrada en Catia **22**
- PUBLIREPORTAJE - La política en la Navidad - *Por Miguel Ángel de Ortúzar Gómez* **24**
- Entrevista a Manuel Teruel, Presidente de Feria de Zaragoza, entidad organizadora de MATIC y MOLDEXPO 2011 **26**
- FVC, Compensación Volumétrica Fagor **29**
- Algunas consideraciones sobre los aceros inoxidables de cuchillería y su tratamiento térmico (Parte 1) - *Por Manuel Antonio Martínez Baena y José Mª Palacios Reparaz* (†) **30**
- El Banc Sabadell y Bancon Santander amplían sus líneas de financiación a la Fundación ASCAMM **36**
- Stratasys, socio de desarrollo del vehículo híbrido "Urbee" **37**
- España aporta el diez por ciento de los expositores de EMAF 2010 **38**
- Tratamientos térmicos en aceros de herramienta convencionales y pulvimetalúrgicos para matrices de procesos de embutición en frío. Análisis comparativo del comportamiento frente al desgaste - *Por F. Peñalba, X. Gómez, M. Carsí e I. Garuz* **40**

Guía de compras **46**

Indice de Anunciantes **48**

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

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

ISSN: 1888-4431 - Depósito legal: M-53064-2007

Diseño y Maquetación: **José González Otero**
Creatividad: **Víctor J. Ruiz**
Impresión: **Villena Artes Gráficas**

Colaborador:
Manuel A. Martínez Baena

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.

MOLD PRESS se publica seis veces al año: Febrero, Abril, Junio, Septiembre, Octubre 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 MOLD PRESS sin previo acuerdo con la revista.

Asociación colaboradora

ASAMMET Asociación de Amigos de la Metalurgia

Editorial

Cumplimos 3 años

Tres años hace que comenzamos nuestra andadura en MOLD Press y aunque han sido 3 años duros, sobro todo los dos últimos, no nos arrepentimos para nada.

Hemos conseguido ser la revista de referencia en el sector gracias a la inestimable ayuda de colaboradores, asociaciones y anunciantes, a los cuales estamos tremendamente agradecidos por el enorme apoyo recibido desinteresadamente.

Esperemos que en 2011 la industria nacional comience su ascenso y podamos trabajar sin tanta incertidumbre. Tienen que crearse expectativas para que los mercados y las inversiones se realicen. De lo contrario no llega la tranquilidad para trabajar.

Y para terminar el año, desearles unas Felices Fiestas y un Próspero 2011.

Antonio Pérez de Camino

Crecemos en tecnología para dar respuestas más fiables hoy más que nunca

Procesamos aeronáutica con:

- Nitruración por plasma pulsado en vacío.
- Hornos de vacío con 20 bares de sobrepresión.
- Transformaciones estructurales superiores a las de hornos de vacío convencionales.
- Instalación de oxidación a la nitruración.
- Repetitividad de los procesos especificados.

TÜVRheinland® CERT
EN 9100

Accredited Nadcap™

tey
Tratamientos Térmicos de Aceros Aleados
y Consulting Técnico - Metalúrgico

Polígono Industrial ARTIA
48291 ATXONDO · Bizkaia
Tel.: 94 621 55 90 • Fax: 94 620 23 70

E-mail: administracion@industriastey.com
Web: www.industriastey.com

MATIC y MOLDEXPO inician la comercialización de espacios

Desde el componente hasta la instalación llave en mano, MATIC y MOLDEXPO 2011 expondrán una completa oferta internacional en respuesta a la demanda de la industria, que cada día exigen mayores cotas de eficacia, rentabilidad y seguridad en sus procesos productivos.

La Feria Internacional de Automatización Industrial, MATIC, y el Salón Internacional de Moldes y Matrices, MOLDEXPO, abren el período de comercialización de stands y espacios para el mercado nacional e internacional. Una nueva convocatoria de dos ferias sectoriales claramente consolidadas, que cuentan con el respaldo de las principales asociaciones y entidades del sector, que en esta fase están cerrando los acuerdos de colaboración con FERIA DE ZARAGOZA para garantizar el éxito de convocatoria.

Dos eventos industriales que aúnan toda la innovación y la tecnología disponible en materia de automatización y robótica, así como en la producción de moldes y matrices. Los días 10 al 12 de mayo de 2011, Zaragoza será el lugar de encuentro a nivel internacional donde las empresas y profesionales darán con la solución que necesitan en sus negocios en todas sus especialidades y segmentos.

Son numerosas las empresas que, ya antes del inicio formal de la comercialización, han solicitado información sobre ambas ferias para planificar su participación. Conscientes de la coyuntura económica actual, FERIA DE ZARAGOZA ha adaptado y mejorado sus precios y servicios para que las empresas rentabilicen su presencia en ambas ferias.

Info 1

HAIMER

El sistema modular de equilibrado Tool Dynamic 2009, desarrollado por HAIMER especialmente para la fijación de herramienta y muelas, convierte el equilibrar en una tarea fácil:

El precio es accesible, de manejo simple y rápido e insuperable en exactitud de medición. Haga usted mismo las mediciones de sus herramientas, porque la calidad triunfa. Cambio de herramienta rápido, preciso y efectivo pulsando un botón y la producción continúa.

Realizado con HAIMER Power Clamp, el dispositivo de inducción para herramientas de metal duro y HSS. La potencia de calentamiento y enfriamiento son de campeón, al igual que la concentricidad y todo con manejo fácil.

Info 2

Nuevo programa de plaquitas ISO

Se han presentado más de 300 nuevas plaquitas del especialista en sistemas de herramienta y herramientas de corte Sandvik Coromant en una nueva serie ISO de geometrías S para torneado optimizadas con directrices (fácil de usar) para facilitar la elección con el fin de satisfacer todos los requisitos de mecanizado.

Diseñadas específicamente para superaleaciones termorresistentes (HRSA) y aleaciones de titanio, de desbaste a acabado y de cortes continuos a intermitentes, estas nuevas geometrías garantizan una optimización sencilla, productividad mejorada, seguridad del proceso de primera clase y generación de alta calidad de acabado superficial.

El programa ISO incluye seis geometrías diferentes designadas para manejar profundidades de corte de 0,2 a 10 mm con un control de viruta excelente y un bajo esfuerzo de la herramienta. Se han incorporado cuatro geometrías para profundidades de corte moderadas a pequeñas en aplicaciones de desbaste ligero a acabado, mientras que las otras dos geometrías se han lanzado para adaptarse a profundidades de corte mayores en operaciones de desbaste o desbaste ligero.

Info 3

SIMPLIFIQUE LA CREACIÓN DE PROTOTIPOS Y OBTENGA UNA VENTAJA COMPETITIVA CON LAS SOLUCIONES DE IMPRESIÓN HP DESIGNJET 3D

Imagine las ventajas que supone la posibilidad de crear varios prototipos o repeticiones de modelos conceptuales, en el tiempo que ahora se tardaría en producir solo uno, realizando este proceso en la propia empresa.

Ahora puede crear prototipos funcionales precisos, duraderos y asequibles utilizando la impresora HP Designjet 3D, una solución fiable, fácil de manejar y con bajos costes de funcionamiento. La impresora HP Designjet 3D y sus accesorios han sido diseñados para entornos de oficina.

Las soluciones de impresión HP Designjet 3D son totalmente automáticas e incluyen una impresora HP Designjet 3D, software, un sistema de eliminación del material de soporte y los consumibles de filamentos de plástico. Son fáciles de instalar, utilizar y mantener y ofrecen siempre la misma calidad en cada impresión y en cada impresora.

Producidos en plástico ABS reciclable, los prototipos creados con las impresoras HP Designjet 3D serán fieles a sus diseños en 3D, manteniendo los mismos ajustes, la misma forma y la misma función. Los prototipos duraderos, precisos y funcionales pueden eliminar costosos errores de diseño.

Hay dos modelos disponibles desde 12.500€ : la impresora HP Designjet 3D y la impresora en color HP Designjet 3D. La impresora HP Designjet 3D tiene unas dimensiones de 203 x 152 x 152mm e imprime con material ABS+ Marfil. La impresora en color HP Designjet 3D tiene unas dimensiones de 203 x 203 x 152mm y ofrece materiales en ocho colores.

Comodidad rentable

Cada pasada del cabezal de impresión deposita una capa de 0,254 mm de grosor, garantizando resultados óptimos con el máximo nivel de precisión dimensional, una consistencia que da al plástico una apariencia similar a la del modelaje y una relación eficaz tiempo/coste. El funcionamiento de la impresora es intuitivo y puede dejarse sin supervisión, por ejemplo durante el fin de semana, para obtener el máximo tiempo de funcionamiento.

Los prototipos se pueden manipular inmediatamente después de la impresión sin necesidad de guantes y no requieren secado posterior.

Para la eliminación del exceso de material de los prototipos, se utiliza el sistema de eliminación de residuos HP Designjet. Ni la impresora ni el sistema de eliminación requieren infraestructura especial, evitando, por tanto, la necesidad de realizar nuevas inversiones imprevistas. No se necesita ventilación especial y solo se requiere una tubería normal para el sistema de eliminación del material de soporte.

El agua residual no requiere tratamiento antes de pasar al sistema de desagüe de la oficina. [1] Los materiales desechados (prototipos, bases y bobinas) son reciclables y se recogen gratuitamente, como parte del programa "Take-back" de HP.

Las soluciones de impresión HP Designjet 3D ofrecen un coste total de propiedad bajo gracias a una serie de características. En primer lugar, están completamente automatizadas, así que no hay costes derivados del trabajo manual. En segundo lugar, los propios materiales se encuentran entre los más económicos del mercado. Por último, la generación automática del estructura de soporte utiliza el sistema SMART, que minimiza la cantidad de material de soporte utilizado reduciendo el tiempo y coste de impresión y de limpieza.

Si actualmente está subcontratando entre 5 y 10 modelos mensuales, imprimiéndolos en la propia empresa podrá recuperar en un año el coste de la impresora y, con cada error que identifique antes de iniciar el proceso de modelaje, ahorrará potencialmente miles de euros. [2]

La fiabilidad en HP

En HP, "fiabilidad" no es solo una palabra: es una combinación de diseños meditados, pruebas rigurosas y un servicio exclusivo de mantenimiento y soporte. Las soluciones de impresión HP Designjet 3D están pensadas para laboriosas operaciones de I+D y desarrollo de productos. La fiabilidad es esencial y usted puede contar en el prestigioso servicio y soporte de HP.

Obtenga la máxima calidad, mejore sus márgenes y tenga más control sobre su trabajo con las soluciones de impresión Designjet 3D.

Para obtener más información visite www.hp.com/go/designjet3D/es

[1] Puede ser necesario un permiso o algún tipo de tratamiento previo en su área geográfica. Consulte los requisitos de su área geográfica relativos a la eliminación de este material antes de utilizarlo.

[2] En comparación con los costes subcontratar a un proveedor de servicios externos (de media, 10 veces el coste de producir el mismo modelo en la propia empresa).

¡Modelo 3D gratuito!

Si está evaluando la posibilidad de adquirir una impresora 3D y quiere tener la oportunidad de recibir una muestra de impresión de su propio diseño de manera gratuita, regístrese en http://www.hp.com/go/3DPrinter/register/es

CADTECH
91 358 86 88

Pixel Sistemas
94 374 86 02

ProCUE Grupo
93 284 52 02

HANNOVER MESSE 2011
(4-8 de abril de 2011)

El tema aglutinador de HANNOVER MESSE 2011 reza “Smart Efficiency”. Siguiendo este lema, las empresas de las 13 ferias monográficas internacionales presentan del 4 al 8 de abril de 2011 las tecnologías clave de la industria mundial. “Desde hace años, la eficacia en los más diversos ámbitos es el tema dominante en la industria. Pero programar los procesos industriales implica mucho más: se trata de conectar y usar de manera inteligente potenciales individuales de eficacia. Smart Efficiency interconecta concretamente los ámbitos de la eficacia de costes, procesos y recursos. Es la interconexión inteligente la que permite a las empresas posicionarse en el mercado a largo plazo, manteniendo la competitividad a nivel mundial”, afirma el Dr. Wolfram von Fritsch, presidente de la junta directiva de Deutsche Messe AG. “En concreto esto significa hacer uso de los materiales y de la energía protegiendo los recursos naturales, optimizar los procesos de producción y gestionar los costes de modo eficaz”, añade von Fritsch.

Sólo HANNOVER MESSE reúne las tecnologías relevantes a lo largo de la cadena industrial de valor añadido. HANNOVER MESSE se centra en las innovaciones y los desarrollos, en los nuevos productos y tecnologías, en materiales y procesos eficaces. Presentando los núcleos temáticos de la automatización industrial, las tecnologías energéticas, la subcontratación y los servicios industriales, así como las técnicas de transmisión y de fluidos, HANNOVER MESSE refleja las tendencias centrales de los ramos de las mencionadas industrias.

“En primavera de 2011 ocuparemos todo el recinto ferial de Hannóver con nuestras 13 ferias clave internacionales. El visitante podrá ver una presentación de los ramos industriales potente e internacional. Hoy ya estamos registrando en las distintas secciones un elevado nivel de inscripciones. Este desarrollo nos muestra que HANNOVER MESSE llega en el momento oportuno en una fase de incipiente auge económico y que en 2011 vamos a experimentar un evento muy poderoso”, afirma von Fritsch.

Pronósticos de crecimiento positivos para la industria

Las empresas industriales han aprovechado la difícil época económica, presentándose en el mercado mundial con nuevos productos y soluciones. “Contamos con que el año que viene se presentarán en HANNOVER MESSE más de 4.500 innovaciones. Las empresas expositoras van a mostrar una vez más de manera impresionante que para los desafíos centrales y globales del futuro ya existen soluciones altamente inteligentes”, afirma von Fritsch.

Según indica la Asociación Alemana de Fabricantes de Maquinaria e Instalaciones e.V. (VDMA), de Fráncfort del Meno, la construcción de maquinaria crecerá en 2010 un seis por ciento en todo el mundo y en 2011 un ocho por ciento más. La Asociación Central de la Industria Electrotécnica y Electrónica e.V. (ZVEI), de Fráncfort del Meno, estima asimismo que el mercado electrónico mundial crecerá un seis por ciento en 2010 y 2011 respectivamente. Von Fritsch: “En HANNOVER MESSE el auge coyuntural adquirirá mayor dinamismo, confiriendo a los ramos importantes impulsos, pues las ferias son indicadores precoces de los futuros desarrollos en los distintos ramos. Los expositores tienen la oportunidad de establecer nuevos contactos de negocios internacionales en Hannóver, dando así mayor estabilidad y sostenibilidad a su crecimiento.”

S. A. METALOGRAFICA

TRATAMIENTOS TÉRMICOS

1949 2009 60 AÑOS

T.T. VACIO

S.A.M. Pone a su disposición la gama más completa de hornos de vacío del mercado español.

14 HORNOS DE VACÍO

CAPACIDAD: Ø 1500 h = 1500 L = 1800

Carga máxima = 2500 kg.

Aplicaciones:

- Moldes inyección de plástico, aluminio y latón
- Matrices de corte, embutición y estampación
- Aceros rápidos
- Superaleaciones
- Titanio
- Cobre-berilio
- Latón y bimetales
- Inoxidables

TRATAMIENTOS DE GRANDES PIEZAS PARA LA INDUSTRIA DEL MOLDE

NITROVAC®:
Nitrocarburación gaseosa en horno vacío

NITROVAC-S®:
Nitrocarburación gaseosa y postoxidación en horno de vacío

IONIT-OX®:
Nitrocarburación gaseosa asistida por plasma y postoxidación en horno de vacío

- Durezas elevada: 600 a 1400 HV
- Resistencia a la corrosión: hasta 400 horas niebla salina
- Mejora de propiedades tribológicas

Registered Company nº 474089

CENTRAL

Polig. Ind. POLIZUR - Naves 4, 5 y 6 • 08290 CERDANYOLA (BCN)

Tel. 93 580 53 53 • Fax 93 580 29 61

www.metalografica.com • e-mail: metalografica@metalografica.com

El sector de máquina herramienta premia la colaboración entre Ibarmia y Tecnalia

La empresa guipuzcoana Ibarmia ha sido galardonada con el premio a la "Comunicación más innovadora" en el marco del XVIII Congreso de Máquinas Herramientas y Tecnologías de Fabricación por un proyecto desarrollado en colaboración con Tecnalia.

El trabajo, bajo el título "Desarrollo de máquina multiproceso para compatibilizar las necesidades de fabricación flexible y eficiente", ha contado con el apoyo técnico de Tecnalia y en el mismo se profundiza en la tecnología multiproceso, abarcando aspectos de mercado y de producto, con el objetivo de desarrollar la máquina que mejor se adapte a las necesidades de los clientes.

Ibarmia y Tecnalia, conscientes de que la demanda de tamaños de lote pequeños y de muchas variantes del mismo producto es creciente, abogan en su ponencia por el incremento de la flexibilidad para poder fabricar el abanico amplio de referencias distintas y por la elevada productividad para responder a la demanda con tiempos de entrega cortos, y en costes competitivos con respecto al mercado.

La tecnología multiproceso permite combinar operaciones de distinta naturaleza en una única máquina. Así, el número de puestas a punto y el tiempo de entrega se reducen. El trabajo realizado ha consistido en el desarrollo de la combinación de los procesos de fresado y torneado para alcanzar una fusión optimizada de los mismos en una única estructura de máquina.

Ibarmia cuenta ya con varias máquinas multiproceso trabajando satisfactoriamente en instalaciones de diversos clientes. El alto rendimiento demostrado por las máquinas en servicio y la previsión de aumento del mercado en esta tipología de máquina, obliga a la mejora continua de productos y procesos productivos, y al mantenimiento de una intensa actividad investigadora que le asegure un puesto destacado en la vanguardia tecnológica.

Tecnalia ha presentado durante el Congreso ocho ponencias sobre máquinas herramientas y tecnologías de fabricación, dirigidas a hacer aún más estrecha la colaboración con las empresas, el principal objetivo del centro tecnológico.

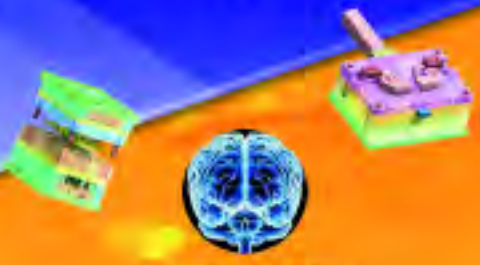
Quién es quién

- Ibarmia, con sede en Azkoitia, se dedica desde 1949 a la mecánica de precisión y a la fabricación de máquinas herramienta. Desarrolla máquinas de última generación y alto contenido tecnológico y se ha especializado en centros de mecanizado de columna móvil para sectores y clientes que ansían una gran productividad. Trabaja para un amplio abanico de sectores como automoción, aeronáutica, energías renovables, moldes y troqueles, fabricación de maquinaria, guías y perfiles.

- Tecnalia Research & Innovation, primer Centro privado de investigación aplicada de España y quinto de Europa, está integrado en la Corporación Tecnológica Tecnalia, de la que también forman parte AZTI-Tecnalia y NEIKER-Tecnalia. Tecnalia es una corporación multidisciplinar, privada e independiente, que contribuye al desarrollo del entorno económico y social a través del uso y el fomento de la innovación tecnológica.

MPS Sistema de Prediccion de Costes de Moldes

MPS Profesional



Cerebro MPS

MPS:

.- Es un software para realizar ofertas/contratos de moldes en 30 minutos.
.- Calcula estadísticamente el coste en € de Moldes para Plásticos – Zamack – Aluminio - Magnesio.
.- Calcula el importe en € del coste de los materiales del Molde.
.- Calcula el número de horas de las actividades CAD – CAM – Mecanizado, Erosión...
.- Recoge el número de horas reales utilizadas para el desarrollo y construcción del Molde.
.- Permite una comparativa real, global y por partidas, tanto de materiales como de horas.
.- Crea una base de datos de Piezas – Moldes como nunca ha existido, "Cree su base de datos".
.- Le permite encontrar Piezas – Moldes realizados hace años, es un potente buscador.
.- Le permite buscar Piezas – Moldes por más de 150 características diferentes de su base de datos..
.- Recoge toda la información técnica detallada de la pieza y del molde.
.- Genera una ficha técnica de la pieza y del molde.
.- Permite tener la base de datos de sus clientes, de las máquinas de inyectar y sus características.
.- Genera una oferta/contrato detallada, ténica y profesional, atractiva para su cliente.
.- Genera cuatro tipos de ofertas, simple, completa, contrato, modelos de clientes.
.- Muestra el planning del desarrollo del Molde, modelos generales o particulares de clientes.
.- Contiene la herramienta de HASCO® para el cálculo de portamoldes.
.- Contiene la herramienta Exchange de DELCAM® para visualizar en 3D piezas y Moldes.
.- Se comunica con el sistema de control de costes para moldes de inyección Gproy.
.- Se comunica con el sistema de control de costes para piezas de inyección Ginyecc.
.- Se integra con su sistema de gestión.

Por cada pedido de MPS hasta el 30 de Diciembre ¡¡Regalo de un IPAD!!

Partners: HASCO · GUZMAN POLIMEROS S.L. · EROWA · DELCAM

Pídanos, una demostracion real **"on line"**.

Para realizar la demo recoja Vd. datos reales de un molde que haya ofertado y realizado.
Estaremos encantados de atender su llamada: 695 36 52 66 sistemas@qsm.com.es
Comprobarará la eficacia de MPS

Lea las páginas siguientes y descubra el auténtico potencial de MPS

QSM MPS
Tel: +34 963 605 224
Fax: +34 963 605 217
www.gproy.com
sistemas@qsm.com.es
Valencia - SPAIN

IMPRESORA 3D, FRESADORA 3D Y SCANNER 3D DE UNION CARBONO

Cada vez más empresas e instituciones disfrutan de las soluciones precisas y económicas ofertadas por UNION CARBONO, S.L. Estamos convencidos de la necesidad latente en un amplio espectro de empresas, que precisan de productos que les permitan incrementar el valor añadido de su actividad, sin renunciar a la calidad que hoy en día se nos exige. Siguiendo con nuestra política de comercialización de productos de alta calidad a precio competitivo, UNION CARBONO ofrece hasta final de año sus productos estrella en exclusiva para España a un precio excepcional. Disfrute de una fresadora 3D, válida para el mecanizado de precisión de aluminio, cobre electrolítico o grafito, y de una impresora 3D a un coste de adquisición inigualable, sin renunciar a la calidad que necesita. Y ahora también, digitalice piezas 3D rápidamente a archivos STL!

Impresora 3D de sobremesa

La impresora 3D SD300 Pro de Solido no sólo es atractiva por su reducido coste de adquisición, muy inferior al resto de opciones del mercado, sino porque supone un hito al acercar la impresión 3D directamente al entorno de diseño, sin generación de residuos tóxicos ni necesidad de procesados posteriores. Esta impresora permite la obtención de piezas 3D de forma rápida, sencilla y económica. Apta para trabajos en red, puede ser manejada por cualquier persona sin necesidad de recibir una formación específica.

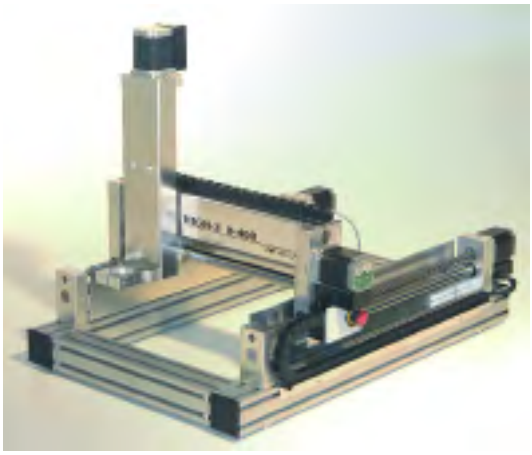
** IVA no incluido. Embalaje, transporte y puesta en servicio remota incluidos. Oferta válida hasta el 31.12.2010.*

Basta contar con un archivo en formato STL para obtener sus piezas 3D. El material de fabricación es económico, duradero y estable frente a la humedad. Está disponible en ámbar transparente, blanco, rojo, azul y negro.

Esta impresora se suministra con su software de control, en el cual se posiciona la pieza o piezas a fabricar, optimizando el espacio de fabricación. Cuenta con un volumen de fabricación de 210 x 160 x 135 mm, si bien podrá crear piezas tan grandes como precise, gracias a que el material de fabricación sí puede adhesivarse y pintarse sin problemas. Una vez completada la preparación del modelo, el usuario simplemente pulsa el botón de ejecución para enviar el trabajo a la impresora, que fabrica la pieza sin consumir recursos de su ordenador.

La impresora SD300 Pro supone un importante avance para toda empresa dedicada a la fabricación de modelos o moldes, permitiendo disponer de piezas prototipo, modelos físicos e incluso moldes prototipo, con las características que siempre han deseado: sencillez, rapidez y economía.

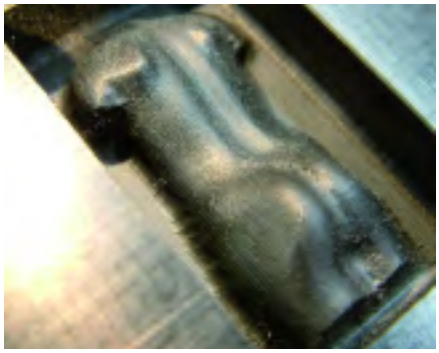
Fresadora 3D de sobremesa

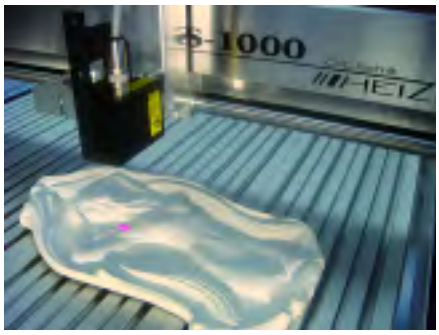


La gama High-Z, de la que se han fabricado más de 2.500 unidades en escasos 5 años, ha supuesto un antes y un después en la calidad de los trabajos obtenidos con máquinas fresadoras de sobremesa. Se diferencia claramente del resto por ser una auténtica fresadora de pórtico superior, cuyo guiado y accionamiento se realizan por encima de la pieza de trabajo, disponer de doble motor en el eje X para una mayor fuerza y tracción del pórtico, y contar con un marco de trabajo abierto, cerrable a voluntad por encima o por debajo.

Esta gama está disponible en dimensiones desde 400 x 300 x 110 hasta 1.400 x 800 x 110, con accionamiento de varilla roscada o con husillos de recirculación a bolas, y ambos accionamientos garantizan precisiones de ±0,02 mm en posicionamiento y repetitibilidad. El equipo se suministra completamente montado con certificación CE, y son parte de la instalación la unidad de control de 4 ejes, que permite en un futuro la conexión de un eje adicional, un potente motor de fresado de 1,43 CV con pinzas de cuatro diámetros distintos y el software de control en castellano igualmente preparado para un 4º eje futuro. Podrá ejecutar programaciones de código G de hasta 10 herramientas, y compensar automáticamente las diferencias entre herramientas, y dispone de una extensa gama de accesorios para completar su instalación.

Además, ahora también podrá digitalizar piezas rápidamente con nuestro novedoso scanner LaserProbe sin contacto. El sistema se suministra con software específico para el tratamiento de los datos ganados durante el proceso de digitalización, obteniendo archivos de formato abierto STL. En poco más de 5 minutos obtendrá por ejemplo la geometría de una superficie de 100 x 100 mm, estando el área a digitalizar limitada solamente por los recorridos de la máquina.





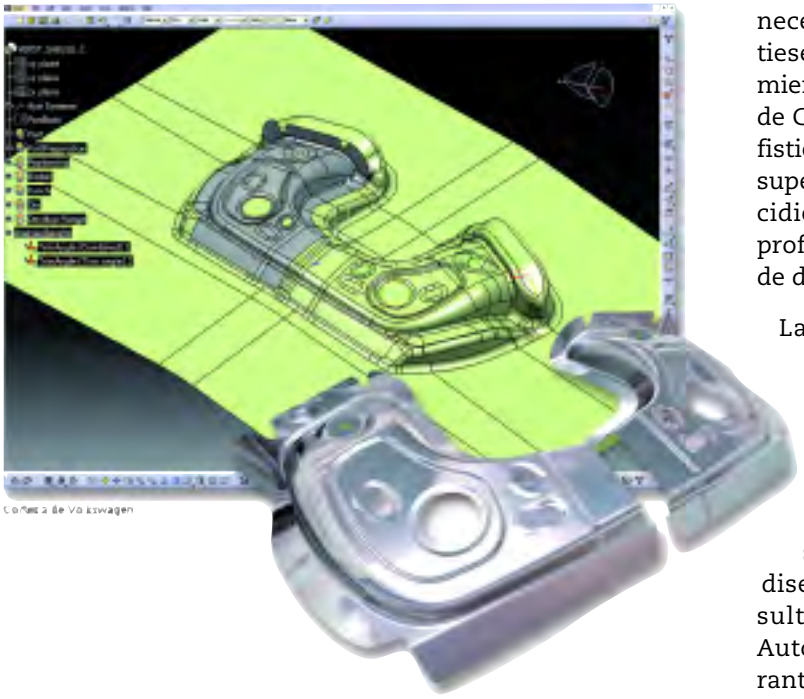
6 4 12 2

UNION CARBONO
MATERIALES · TECNOLOGIAS
C/ Reina Maria Cristina 10, 5º C
E-48930 · GETXO · VIZCAYA
Tel.: +34 944 644 755
Mov.: +34 617 321 899
Fax: +34 944 644 755
info@u-carbono.com

www.impresoras-3d.es • www.fresadoras-cnc.com

AutoForm y Volkswagen, un proyecto conjunto de éxito

AutoForm Engineering GmbH, proveedor líder en soluciones de software para la industria de conformado de chapa metálica y miembro del Programa de Socios del Software Dassault Systèmes, anuncia un nuevo proyecto en colaboración con Volkswagen. El objetivo principal de este proyecto es desarrollar un avanzado producto de software para el diseño de matrices que permita a los usuarios crear rápidamente las facetas de las matrices con calidad CAD, la cual es necesaria para el mecanizado de CNC. El producto en fase de desarrollo se denomina AutoForm-ProcessDesignerforCATIA y estará disponible en el mercado en 2012.



Los diferentes sistemas CAD, a pesar de su extendido uso, no proporcionan por sí solos un soporte completo y eficaz en todas las etapas del proceso de ingeniería del conformado de chapa. Esto resulta especialmente evidente durante la etapa de diseño de la herramienta, cuando se debe definir y validar el diseño completo de la matriz de conformado. AutoForm y Volkswagen se interesaron en el desarrollo de un producto que, adaptado a las necesidades de los ingenieros de proceso, permitiese a los usuarios crear las superficies de herramienta con calidad CAD dentro del mismo entorno de CATIA, al mismo tiempo que proporcionase sofisticadas funcionalidades para el rápido diseño de superficies. Como resultado, ambas compañías decidieron unir sus conocimientos y competencias profesionales e iniciar en 2009 un nuevo proyecto de desarrollo de tres años.

La iniciativa de Volkswagen fue fundamental para este exitoso proyecto conjunto, cuyo primer paso fue brindar sus conocimientos acerca del diseño de herramientas y sus campos de aplicación, poniendo por escrito las especificaciones generales. Como socio del proyecto, el software AutoForm se unió a éste aportando su experiencia en el diseño, simulación y análisis de procesos. El resultado de esta anexión es un nuevo producto: AutoForm-ProcessDesignerforCATIA. A fin de garantizar que dicho producto cubre las diversas ne-

cesidades de la industria del automóvil, AutoForm colabora también con otros fabricantes de equipos originales, tales como Volvo. La primera etapa del proyecto ya se ha completado con éxito, con una versión de pre-lanzamiento del nuevo producto. La colaboración entre AutoForm y Volkswagen sigue su curso y el producto estará disponible en el mercado en 2012.

AutoForm-ProcessDesignerforCATIA reportará indudables beneficios a sus usuarios. Por un lado, cabe subrayar que el producto está totalmente integrado en el entorno de CATIA V5 y además ofrece al usuario un nuevo nivel de fácil manejo y mayor velocidad. Además incluye beneficios adicionales como la estandarización y transparencia de la compañía, la consistencia de los datos, la creación rápida de superficies de herramienta con calidad CAD, así como un valioso apoyo de la ingeniería de procesos con funciones de actualización automática.

Ken Short, Vicepresidente de Estrategia y Marketing de SIMULIA Dassault Systèmes, afirmó: "Este proyecto combina la experiencia de AutoForm en la simulación de procesos de conformado de chapa metálica con las potentes funcionalidades de diseño de CATIA V5. Los usuarios se beneficiarán enormemente del nuevo producto, puesto que les permitirá diseñar las herramientas del proceso de conformado, desde la matriz de embutición hasta cada una de las herramientas del resto de operaciones posteriores, sin tener que abandonar el entorno CATIA. Como resultado, la posición de CATIA en el campo del desarrollo de herramientas se verá fortalecida."

"Nuestros proyectos conjuntos son un claro ejemplo de cómo líderes representativos en sus respectivos campos pueden combinar sus conocimientos con éxito y convertirlos en un valor sustancial. Los beneficios más atrayentes para nuestros clientes son la estandarización de la ingeniería de procesos en toda la empresa y la significativa reducción del tiempo requerido para crear de forma rápida unas superficies de herramienta con calidad CAD, que puede ser utilizado de inmediato para el mecanizado de CNC. AutoForm-ProcessDesignerforCATIA es el resultado de una aproximación única e innovadora en el diseño de proceso, que facilitará considerablemente el trabajo cotidiano de los departamentos de diseño de la herramienta", añadió el Dr. Markus Thomma, Director de Marketing Corporativo de AutoForm Engineering.

Noticias SCHUNK

El pasado día 25 de noviembre SCHUNK organizó una jornada técnica en las instalaciones de ASCAMM, Cerdanyola del Vallés. Contó con la colaboración de las firmas: Kuka, Bosch Rexroth, Sick y Misati.

El Objetivo de esta jornada era mostrar un enfoque práctico de las distintas aplicaciones automatizadas de la industria actual. El contenido estuvo dividido en varias ponencias desarrolladas por seis empresas líderes en las diversas disciplinas implicadas en una célula automatizada/robotizada y/o máquinas especiales.

Los 50 asistentes convirtieron este acto en todo un éxito, hasta el punto de completar el aforo de las instalaciones. Al finalizar la jornada se sorteó un iPad entre todos los asistentes.

Este año la participación de SCHUNK en la 13ª edición EMAF 2010 (Feria Internacional de Maquinaria y Herramienta), que se celebró del 10 al 13 de

Noviembre de 2010, ha sido a través de nuestro cliente MAQUINARMAIS, donde hemos expuesto junto con DMG un módulo de “Workholding & Tooling”.

SCHUNK ha contado con la visita al stand de más de 90 personas. Una vez más SCHUNK ha podido estar presente en esta bienal de referencia en el sector industrial a nivel internacional y ha podido realizar numerosos contactos.

El pasado mes de Noviembre SCHUNK asistió con un módulo de automación al “Open House” organizado por la empresa ASA los días 23, 24 y 25 en sus instalaciones de Toledo, a este acto también asistieron empresas del sector como Schmersal, Schmalz, Fanuc, Kuka, Omron y Yaskawa.

Este acto estuvo dirigido al sector de la automación, donde se pudieron ver instalaciones automatizadas, robots en aplicaciones y demostraciones en vivo de maquinaria en funcionamiento, etc.

SCHUNK presentó accesorios de robótica, pinzas y giros neumáticos, los asistentes pudieron ver las aplicaciones, hacer consultas y llevarse toda la información necesaria. Gracias a este acto pudimos hacer alrededor de unos 140 contactos.

Los pasados días 18 y 19 de Noviembre, estuvimos presentes en la 3ª edición de la feria MetalMadrid, del sector de la industria metalúrgica. Allí estuvimos presentes con nuestro Partner DTC (situado en Usurbil - Guipúzcoa), exponiendo material de Workholding. Una vez más y gracias a esta colaboración pudimos estar presentes en este encuentro, contactar con nuestros clientes y generar nuevos contactos de interés, que es el objetivo deseado.

Este evento también nos permitió asistir a ponencias técnicas de gran interés y ver en funcionamiento demostraciones prácticas.

TECNO DISSENY
PROTOTIPOS RÁPIDOS

PRESERIES Y PROTOTIPOS
EN MATERIAL FINAL

Otros servicios :

- Ingeniería de producto.
- Ingeniería inversa.
- Control dimensional.
- CAD/CAM
- Estereolitografía.
- RIM (200+300 piezas).
- Sinterizado selectivo por láser.
- Molde de silicona y piezas funcionales (100 piezas).
- Prototipos rápidos para alta temperatura (160ºC)
- Prototipos en Zamack, aluminio ...
- Preseries y prototipos en material final (ABS, PP, POM, PMMA ...)

C/. Crom, 5-7 P.I. Famades 08940 Cornellà de Llobregat (Barcelona) Tel.933 776 313 www.tecnodisseny.com

Nueva Tecnología de Corte Helicoidal: Fresas Kennametal Mill 1-14™

Por KENCI, S.L.

El mecanizado de cinco ejes no es barato. Y el mecanizado completo de piezas complejas para el sector aeroespacial en Titanio puede durar días, si no semanas. Si unimos ésto con tarifas horarias de 150 Eur una hora ó más de las sofisticadas máquinas de cinco ejes y la búsqueda de una mejora significativa en el mecanizado de Titanio, es una de las cosas que los fabricantes de piezas de aeroespacial toman en serio. Muy en serio.

Es por eso que la nueva fresa helicoidal Mill 1-14™ y su exclusiva carga optimizada (concepto LOIS™) de Kennametal ha sido recibida con tanto entusiasmo por la comunidad del segmento aeroespacial. "Un cliente que pidió no ser identificado, pero comentó el ahorro de más de 20 horas en el fresado de una pieza de 5 ejes utilizando la fresa Mill 1-14," señaló Dennis McNamara, Responsable Global de Producto. "Ellos están actualmente reprogramando otras piezas de titanio para aprovechar las mejoras en el proceso."

Las fresas helicoidales, básicamente cuerpos de fresa con seis formas de plaquitas indexables, están dirigidas a "cualquier cliente que desee una mayor profundidad de corte axial que la que se puede conseguir con las fresas de mango estándar" indicó McNamara. "Los clientes siempre quieren conseguir una mayor profundidad de corte que la que utilizan hoy en día con las monoplacas."

El rango de fresas Mill 1-14 representa un completo abanico de fresas helicoidales que proporcionan la necesaria flexibilidad y versatilidad. Las fresas helicoidales Mill 1-14 pueden tener placas apiladas de dos, tres y cuatro alturas, y también están disponibles soluciones personalizadas con hasta 13 filas de placas. "La opción favorita va a ser fresas con placas apiladas a una altura de dos," predice McNamara. "Los clientes reciben la capacidad de aumentar la profundidad de corte axial con un pequeño coste añadido."

También, los clientes consiguen mucha versatilidad con el fresado helicoidal. Las fresas helicoidales Mill 1-14 pueden utilizarse para el desbaste de medio a pesado y de semi-acabado a acabado de precisión, en aplicaciones tales como perfilado-contorneado, ranurado, fresado en rampa, fresado

Fig. 1. Las fresas helicoidales Mill 1-14™ de Kennametal representan un rango de sistemas de fresado de 2 hasta 13 para aplicaciones personalizadas. Muy versatiles, las fresas pueden utilizarse para desbaste, acabado, perfilado, fresado en rampa, ranurado y vaciado.

en rampa helicoidal partiendo de macizo y fresado plungeé o vaciado.

Con las fresas helicoidales convencionales, el diámetro, el número de plaquitas y el ángulo de hélice establecían el número máximo de filos de corte que podían estar cortando en un momento dado. En teoría, a mayor número de filos de corte cortando a la vez podían conseguir un corte más suave, pero también se incrementaba el consumo de potencia de la máquina.

"En realidad, con las fresas de mango helicoidales tradicionales, el igual espaciado entre las placas solía causar una demanda desigual de carga en la máquina-herramienta donde estuviera trabajando," dice el ingeniero de Kennametal Jim Waggle. En respuesta, Kennametal ha desarrollado LOIS™, o Paso diferencial de Carga Optimizado entre plaquitas. Esto logra el rendimiento de las fresas Mill 1-14 aparte de encontrar el "punto óptimo" de paso diferencial de placa relativo al par y potencia de la máquina-herramienta.

"No fue un concepto fácil de desarrollar," explica Waggle, "pero finalmente se consiguió el modelo LOIS con paso diferencial optimizado, minimizando vibraciones y reduciendo las condiciones de consumo de potencia desiguales."

Las cargas de corte pueden variar por diversas razones y los fabricantes familiarizados con el fresado de titanio reconocen el sonido que las fresas helicoidales hacen cuando perfilan en radio. Un área de contacto más grande puede hacer reaccionar la fresa, LOIS no tiene el mismo efecto. Kennametal tiene un CD técnico disponible para fabricantes interesados con videos que muestran mucha menor variación de carga cuando se fresa acero. "Cuando se escuchan 'chirridos' en lugar de 'gritos' es cuando la garra comienza a caer," argumenta McNamara. "La razón por la que mecanizamos acero fue que así el cliente podría ver el producto trabajando; si fuera titanio, se hubiese visto solamente una imagen de flujo de refrigerante."

Las plaquitas Mill 1-14 inserts también están especialmente diseñadas para añadir versatilidad en el corte. La innovadora característica de micro-geometría contribuye en gran medida a mejorar el rendimiento, diferentes ángulos de desprendi-

miento, bisel T negativo y pequeño redondeo. Los resultados incluyen significativamente reducidos tiempos de ciclo y menores fuerzas de corte. Los resultados de las pruebas realizando paredes a 90° han sido excelentes también.

Añadiendo estabilidad a la placa en las fresas Mill1-14 están los elementos de apoyo axial exclusivos. Los apoyos ayudan a alinear todas las placas para acabados superficiales mejorados y mejores vidas de herramienta. Los elementos de apoyo son recambios y pueden cambiarse cuando sea necesario.

Para posteriores mejoras en el rendimiento de la fresa Mill 1-14 se han integrado las boquillas de refrigerante. Otras fresas simplemente tienen agujeros taladrados en los cuerpos. Esto no dirige el refrigerante a la zona de corte. El problema es cuando comienza a rotar el husillo, la mayor parte del refrigerante no se dirige, e incluso se aparta de la misma. Con las fresas Mill 1-14, los usuarios pueden configurar hasta nueve diferentes tamaños de boquillas de refrigerante para un flujo de refrigerante consistente y focalizado.

"Con todas las fresas helicoidales Mill 1-14, los usuarios pueden comprar boquillas alternativas para ajustar el flujo de refrigerante a su máquina," dice McNamara. "Como existen numerosos tipos de máquina-herramienta con distintas bombas de refrigeración, ahora el cliente dispone de una opción. Incluso hay una boquilla abierta al final de la fresa que puede también utilizarse para limpiar la máquina-herramienta. Otra ventaja es que la presión del refrigerante ayuda a evitar cualquier atasco de viruta en los alojamientos de la fresa.

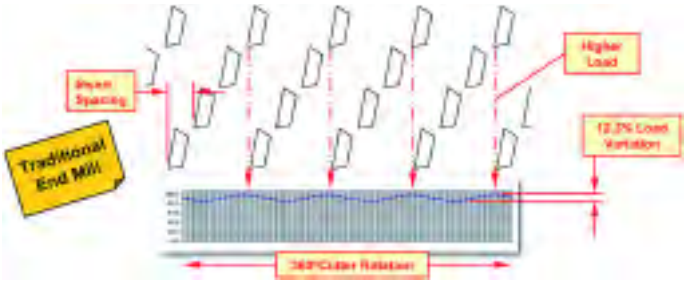


Fig. 2. Más filos en el corte debido a un paso diferencial igual puede esperarse para acelerar el fresado, pero en la actualidad las exigencias de carga aumentan y variaciones de la carga de corte, como se muestra en el gráfico.

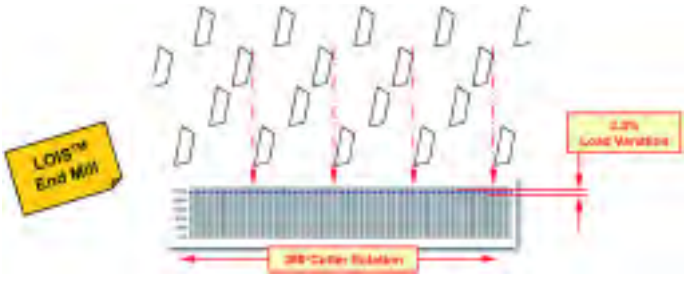


Fig. 3. El concepto LOIS™ de Kennametal de paso diferencial desigual disminuye el consumo de potencia y significativamente menores variaciones de carga.

Fig. 4. Las características geométricas contribuyen al rendimiento de las plaquitas Mill 1-14 en múltiples operaciones de fresado.

Fig. 5. Se pueden instalar nueve diferentes tamaños de boquilla en las fresas Mill 1-14 para mejorar el rendimiento.

El Club Pm³ Advanced

junto a todos sus socios, quiere felicitar las Navidades al sector de moldistas e inyectadores

Por Miguel Ángel de Ortúzar Gómez

El Club Pm3 Advanced, es un club privado de empresas, que nosotros denominamos “avanzadas“, de primera línea, empresas que invierten hoy en valores de futuro.

¡¡ASÓCIATE Y SEREMOS MÁS FUERTES!!

Club Pm3 Advanced; Valencia C/ Dr. Manuel Candela nº 13- 2ª; Alicante; C/ Burgos 12; Pl. In L´ Alfac 3 IBI

Tel.: 963 605 224 – 9636 605 217, e mail: pm3advanced@yahoo.es

La Optiv Classic de Hexagon Metrology al servicio de Verlan

Hexagon Metrology sigue con su proceso de expansión en el campo de las mediciones y suma constantemente nuevos proyectos a sus previsiones de futuro, logrando que un mayor número de empresas depositen su confianza en sus máquinas de medición. En este caso la compañía es Verlan y la máquina, la eficaz Optiv Classic.

La compañía catalana Verlan (plantas de producción en Barcelona y Les Borges Blanques), es una empresa especializada en la transformación de termoplásticos de tipo técnico por el sistema de inyección y la construcción de moldes y submontajes. Teniendo esto en cuenta, resulta sencillo deducir que para una empresa de dichas características, los sistemas de medición tienen una importancia excepcional pues permiten acceder a geometrías, puntos, sectores y perfiles que son inalcanzables desde el punto de vista físico y, por lo tanto, imposibles de medir y reproducir a la perfección.

El acuerdo alcanzado con Hexagon Metrology y la adquisición de la máquina de medición Optiv Classic junto con el asesoramiento de los técnicos correspondientes, han ayudado a Verlan a aumentar la precisión de sus mediciones y por lo tanto la calidad de sus productos.

Optiv Classic, fiabilidad al servicio de la medición

Una de las grandes virtudes de la gama de máquinas Optiv es la combinación de los sistemas de medición basados en la tecnología de digitalización y la realizada por multi-sensores que permiten realizar mediciones irrealizables, a través de un sensor de contacto. Con esta nueva máquina, puede utilizarse un solo sistema de medición para inspeccionar toda una pieza, pasando de un modo al otro de medición de forma totalmente automática.

La Optiv Classic está controlada por el software PC-DMIS, líder en el sector, que combina módulos tác-

tiles y digitalización. De esta forma, la tecnología multi-sensores, simplifica el proceso de inspección reduciendo la cantidad de equipos de medición necesarios para inspeccionar cualquier pieza y componente. Por lo tanto, la rapidez y la efectividad del conjunto, están garantizadas.

Con la utilización de la Optiv Classic y su combinación de sistemas, se evitan las pérdidas de tiempo en el traslado de componentes de distintos sistemas de medición a causa de sus variadas configuraciones, se facilita la labor de los operarios, con lo que se aumenta el rendimiento del conjunto y, además, se reducen los costes de adquisición de material para mediciones y su mantenimiento.

Verlan y Hexagon Metrology; rigor común, eficacia conjunta

María Farré ocupa en Verlan la Dirección de Calidad de Producto y por lo tanto, dentro de sus atribuciones se encuentra la responsabilidad sobre los procesos de medición y sistemas de metrología. Ella es, pues, la más indicada para valorar lo que han facilitado la tecnología y los servicios de Hexagon Metrology a su compañía.

La Directora de Calidad se refiere a lo que ha aportado la Optiv Classic a su sistema de trabajo: “Las tareas que realiza esta máquina, se centran en el Control dimensional (análisis de desviaciones) en inspección de producción en curso con una frecuencia elevada atendiendo al nivel de exigencia que nos plantean nuestros clientes y el rigor con el que realizamos nuestra labor. La Optiv Classic nos ha proporcionado una respuesta rápida y fiable al control del proceso de fabricación y al proceso metrológico durante la fase de homologación de nuevas referencias”.

Sobre la relación con Hexagon Metrology y sus técnicos, María Farré se expresa en estos términos: “El personal de Hexagon Metrology ha tenido una participación e implicación extraordinaria a la hora de resolver las especificidades de este proyecto. Su trabajo ha sido altamente satisfactorio ya que ha resultado rápido y eficiente, como las prestaciones de la propia máquina que nos ha facilitado enormemente la accesibilidad a sectores muy reducidos y complejos de la pieza en control. Además, la información extraída de los informes del sistema de medición la hemos combinado por la producida por la máquina de coordenadas por contacto, para luego tratarlos a través de la utilización de un software CAD”.

Otra de las cuestiones a destacar es el desarrollo específico de una aplicación específica para los engranajes de plástico. La Directora de Calidad de Verlan nos proporciona más detalles: “Dada la complejidad de control a las especificaciones propias de un engranaje ya sea recto o helicoidal, se ha establecido una rutina de control que coordina valores de redondez del diámetro cabeza/diente con los valores específicos del dentado obtenidos en un engranómetro”.

Pero las utilidades de la Optiv Classic de Hexagon Metrology para Verlan van más allá de todo lo expuesto hasta el momento, ya que la especialización de la empresa como moldista hace que la máquina controle las mediciones de los distintos componentes de un molde (los llamados postizos de figura), durante los procesos de homologación, retoques y modificaciones diversas.

Una vez más, Hexagon Metrology pone una de sus máquinas de medición y sus servicios a disposición de necesidades específicas de sus clientes y amigos.

Type3 CAA V5 Based, solución para grabado profesional integrada en Catia

Type3 CAAV5 based se basa en Dassault Systèmes Component Application Architecture V5 (CAA) y ha sido desarrollado en estrecha colaboración con el líder mundial de soluciones PLM. Da a los usuarios de CATIA V5 acceso integrado a Type3 y aumenta considerablemente las posibilidades de incluir fácilmente con alta calidad y precisión textos y gráficos en sus diseños desde las fases iniciales del ciclo de diseño y producción del producto.

Type3 CAAV5 based se centra en proporcionar a los ingenieros de diseño el acceso a una gama específica de herramientas para enriquecer directamente en CATIA partes industriales con diseños de logotipos, texto, números de serie, menciones legales, etc. Como la identificación, trazabilidad o la comunicación de piezas industriales se ha convertido en una tendencia duradera en los sectores de automoción, aeroespacial, electrónica, bienes de consumo, fabricación de moldes y más, Type3 CAAV5 based garantiza el respeto del modelo gráfico desde estudio de creación gráfica hasta el taller. Como resultado de la integración de los textos y gráficos en el proceso de diseño, los usuarios se benefician de una forma inmediata de una gran ganancia de productividad.

CAAV5 Type3 based incluye:

- Herramientas potentes y profesionales para crear textos, fuentes, números, símbolos…
- Aumenta la personalización de sus productos mediante la importación flexibles y precisa de distintos formatos de imágen o gráficos escaneados.
- Mejora la proyección y adaptación de textos y logotipos sobre superficies 3D complejas o simples.
- Integración total en el enterno CAAV5 CATIA (nativo, integrado, asociativo y paramétrico).
- Curva de aprendizaje muy corta gracias a una interfaz fácil de usar integrada en CATIA.
- 100% compatible con CATIA 32 y 64 bits, y disponible en inglés, francés, alemán…
- Software basado en la protección (solución SRM).
- Amplía las posibilidades de realzar la parte más artística de sus diseños CATIA al poder enlazar directamente con Type3.

Conozca alguna de las características de la nueva versión Type3 CAA V5 Based Versión 5.10

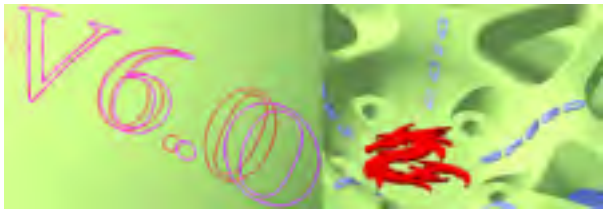
— Posibilidad de usar Licencia FLEXnet para una mejor integración en la red de su empresa.

— Hacer texto en arco, ideal para fabricantes de automoción, electrónica…

— Crear textos partiendo de un punto, decidiendo entre las 9 posiciones posibles (combinaciones entre derecha, izquierda, arriba debajo de la caja que inscribe el texto)

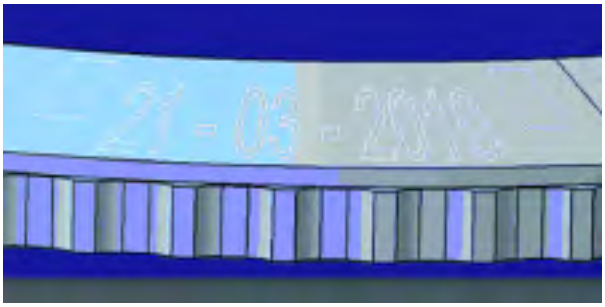
— Utilizar macros para optimizar la edición y creación de textos.

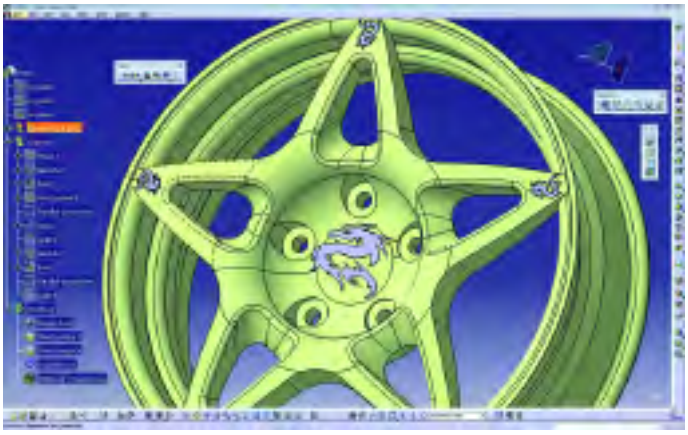
— Con la proyección parcial podremos decidir si proyectar todo el texto a la vez sobre una superficie o, si la superficie es muy compleja, hacer la proyección del texto letra por letra para obtener un mejor resultado de la misma.



— El mapeado /proyección permite la perfecta adaptación de textos y logotipos sin deformaciones sobre cualquier superficie.

— Esta nueva versión incluye un nuevo algoritmo para mapeado cónico, adaptando sus textos y diseños 2D para obtener un ajuste óptimo de los mismos a sus diseños.





La política en la Navidad

Por Miguel Ángel de Ortúzar Gómez

Buenos días amigos, ¿cómo os va?, hoy estoy en casa pensando: se acaba el 2010, llega la Navidad, se inicia un nuevo año, el 2011, ¿y qué?, ¿qué pensamos hacer en el 2011?, ¿a tí ya te ha dado tiempo a pensar qué vamos a hacer en el 2011?, algo habrá que hacer ¿no?, digo yo.

Hace unos meses tuve la suerte de acudir a una charla que daba D. Mario Conde en Valencia, de todo lo que dijo me quedé con una pregunta que nos hacía a todo el público; ¿dónde está la sociedad civil?; me quedé pensativo ante esta cuestión. ¿Pero quién es la sociedad civil en nuestro mundo del Molde?, déjame que te lo cuente.

La sociedad civil son todos aquéllos implicados en la realización del Molde, desde el inicio hasta el final.

Los propietarios de talleres de Moldes, Gerentes, Comerciales, los trabajadores de las oficinas técnicas, los que hacemos los moldes en el taller, los fabricantes y vendedores de software para el Diseño, para el CAM, para la gestión de los talleres, los proveedores de Aceros, los proveedores de herramientas, los proveedores de utillajes, los proveedores de elementos normalizados, portamoldes, las asociaciones de Moldistas y asociaciones de empresas de inyección de plásticos o aleaciones metálicas, los fabricantes y vendedores de maquinaria; centros de mecanizado, erosiones, etc., los pulidores de Moldes, los soldadores de Moldes, (los cirujanos del molde, como dice el gerente de Soldaduras Sanjuan de Ibi, Alicante), los abogados, asesores laborales, fiscales y todos nuestros familiares, esposas e hijos directamente relacionados y que comen de este sector, en definitiva, todos los implicados en la crisis del molde. Creo que somos muchos, miles, cientos de miles en España, somos en definitiva la sociedad civil de la que te hablaba antes. Pero disculpa, se me había olvidado, quizás el más importante y digo el más importante porque es probablemente el que más impacto tiene en este mercado, "El cliente", el que compra moldes, ese conjunto de personas enclavadas en diferentes empresas, desde "el famoso inventor", pasando por el pequeño inyectador, empresas que desarrollan productos para grandes distribuidoras de alimentación, grandes inyectadores, fabricantes de piezas para el Automóvil, para la línea blanca etc., todos son clientes del taller de Moldes. Es decir componen la sociedad civil antes mencionada. Somos muchos, ¿no te parece?

¿Y por qué nombro a todos ellos? Porque todos ellos, perdona quería decir todos nosotros, "¡no hagamos como los que gobiernan y los que hacen oposición, se culpabilizan unos a otros sin hacer autocrítica!", evidentemente todos somos esa sociedad civil de la que hablaba D. Mario Conde.

Pero si alguien es importante aquí, es el cliente, esto nos lo han repetido miles de veces, el cliente siempre tiene razón, es nuestra razón de ser, buscar la satisfacción del cliente, cubrir las expectativas del cliente, etc., siempre el cliente. Y me parece muy bien, son realmente los más importantes, sin ellos, nosotros no tenemos razón de ser. Pero, de qué tipo de clientes hablamos. Los moldistas, como sabéis, tenemos respecto a la tipología de clientes unas experiencias muy amplias y vamos a hablar de los clientes a través de la casuística por todos conocidas:

"¿Te acuerdas Paco de ese cliente que la pieza era para Mercadona, o aquella pieza grande que era para Faurecia, o la de Danone? todos los que te pedían las ofertas eran proveedores de estas grandes empresas, algunos, proveedores muy grandes también. Como tú sabes, estas grandes marcas son marcas muy serias, invierten en la calidad del producto, la atención al cliente, cuidan a su personal, tienen políticas de trabajo serias con sus proveedores, hablan de lo importante de la cadena de proveedores, ¿Pero, cuidan toda la cadena de proveedores?, ¿nos sentimos cuidados por los grandes clientes - proveedores cuando vienen con un proyecto para que les hagamos los moldes? o por el contrario nos quedamos pensando..., "¡otro marrón¡", quieren que seamos baratos, buenos, ellos les llaman competitivos, que cumplamos el plazo de entrega, un plazo de entrega que ellos mismos nos lo distorsionan por deficiencias en las especificaciones, por modificaciones sucesivas. Obviamente nos van a pagar al pedido el 30% del importe, ya que un molde como sabes amigo es una cosa totalmente especial, y el resto del molde, con suerte cuando homologuemos la pieza, bueno cuando ellos la homologuen, como nunca sabemos las especificaciones de la homologación cuáles son y por esto pueden estar seis meses o más sin homologar la pieza, mientras tanto tenemos que soportar "dentro de la cadena de buenas relaciones con el proveedor" la financiación por nuestra parte. Hombre, también nos ayudan los proveedores de portamoldes que como sabes negociamos con ellos para que nos lo financien a 6 meses o lo que haga falta, y además con un precio especial ya que les vamos a comprar ¡cinco portamoldes de golpe!. Y además Paco, lo más sensible en toda esta relación es esa frase de cariño

que el cliente te dice casi susurrándotela al oído; “Paco quiero que tu me hagas el molde, porque confío en tí, vosotros sois muy buenos” para a continuación decirte suavemente, “pero tengo otra oferta más baja”.

De todas formas queda muy chulo decir que hemos hecho moldes para Audi, Ford, Seat; esto queda super chulo, aunque no ganemos dinero nosotros, pero ojo, siempre teniendo en cuenta que los chinos son muy competitivos y que si los moldes se suben mucho, se van a China. A los chinos si no les pagas el 100% del Molde, los moldes no salen de su fabrica, bueno los chinos y los suizos y los alemanes… ¿Pero dónde están esas partes de la sociedad civil que dicen en sus estatutos que velan por los intereses de los Moldistas?, ¿dónde están las asociaciones de Moldistas?, por qué no existe, por ejemplo un documento contrato que el cliente que quiera comprar un molde tenga que firmar ese contrato, igual nos hace falta constituir un colegio como tienen los abogados, arquitectos o ingenieros, que regule y proteja realmente a nuestro sector. Quizás amigo, en el 2011 sí que es posible que haya muchas cosas para hacer en nuestro sector, pero no cabe duda de que, quien las tiene que hacer, no son los otros, somos nosotros. Y lo primero que debemos hacer es tener una idea clara que la unión hace la fuerza. Pero una unión, que no nos pase como a los trabajadores con los sindicatos, que parece que están de vacaciones en estos momentos de crisis.

¿Y tú qué haces para cambiar la tendencia?

Bueno amigo moldista te aclaro que el mensaje de la “Política en la Navidad” no se refiere a la política que vemos por televisión, se refiere a la política de la gestión de lo que se debe hacer, de lo que hay que hacer, de lo que hacemos. ¿Quiénes?, nosotros, la sociedad civil, esa sociedad que no sabe de política, ni quiere saber. En esa sociedad está representado el dueño del taller que su principal problema es tener moldes, rentables para pagar los sueldos y no tener que despedir a nadie, no conozco a ningún empresario que sea feliz despidiendo a nadie. En esa sociedad está Enrique de la oficina técnica que diseña los moldes, Juan el de la administración, Josep el de las erosiones, Juan Carlos el de los portamoldes, el otro Juan Carlos el de las herramientas, etc., unos, trabajadores de empresas, otros autónomos, otros trabajadores de empresas que se independizaron y ahora son los jefes , etc. Todos tenemos culpa en esta crisis y parte en su solución.

Sabes qué me pasó el otro día, estaba cenando con mi familia y escuchábamos las noticias, por supuesto que se hablaba de la crisis, de pronto mi hijo Miguelón preguntó, si todo el mundo habla de la crisis que aburrido papi, todos los días hablan de la crisis, todo el rato en las noticias todo el mundo habla de la crisis. No lo entiendo me dijo (mi hijo tiene 10 años). Pero la crisis qué es papi, me preguntó. Si es mala vosotros los mayores tendréis que hacer alguna cosa. Me quedé parado, me bloqueó, pensé; qué le digo, no sé qué decirle realmente para que lo entienda, ¿le cuento lo que dicen los políticos de la crisis?, ¿lo que yo pienso?, no sabía qué decirle realmente. Pero tardé tanto en contestarle que le dio tiempo a hacerme otra pregunta; ¿tú, qué estás haciendo para quitar esta crisis, papi?.

Ayúdame a contestarle Paco, no quiero que nuestros hijos por no hacer nada ahora, dentro de unos años tengan que emigrar ¿Y qué vamos a hacer en el 2011?, a ver si te gusta mi propuesta; atrévete, pasa del inmovilismo de ciertas fuerzas políticas y sociales y envíame a este correo que te doy, tus propuestas para hacer en el 2011 en nuestro sector. De tí depende amigo.

¡No te quedes como los leones del parlamento! ¡Muévete!

Que toda esa sociedad civil pase unas buenas navidades.
Felices fiestas a todos los lectores, adiós amigo.

Te espero con tus propuestas; elamigomoldista@yahoo.es
Así le podré contestar a mi hijo o al tuyo.

Entrevista a Manuel Teruel, Presidente de Feria de Zaragoza, entidad organizadora de MATIC y MOLDEXPO 2011

La Feria Internacional de Automatización Industrial, MATIC y el Salón Internacional de Moldes y Matrices, MOLDEXPO, han iniciado su andadura promocional. En 2011 será la tercera convocatoria de MATIC y la onceava de MOLDEXPO ¿Qué balance puede hacer de tan larga trayectoria en ambos salones?

Estamos ante dos ferias que han logrado consolidarse en un tiempo razonable, que están siempre en la agenda de las empresas y profesionales de la industria robótica, de la automatización, así como de moldes y matrices. MATIC y MOLDEXPO se han ganado, no sin esfuerzo, un hueco en el panorama ferial español y gozan de la máxima representatividad empresarial y de las asociaciones e instituciones del sector. Para el visitante, estamos ante dos salones ineludibles donde saber cómo maximizar la productividad de las industrias, siendo rentables y eficientes.

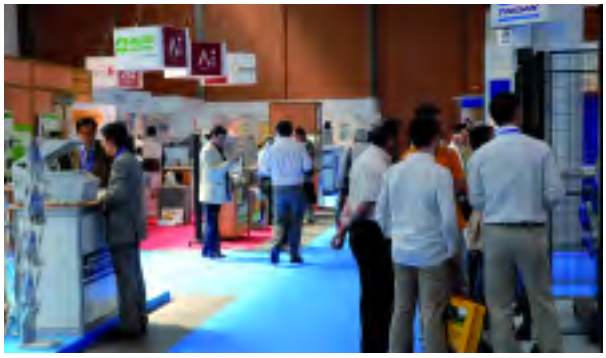
Ambas ferias ya son consideradas un referente para la industria, por ofrecer soluciones con las que incrementar la rentabilidad, la seguridad y la eficacia en los procesos productivos. De cara a 2011, ¿Qué nuevos paradigmas, productos, sistemas, etc. darán a conocer las empresas expositoras?

Edición tras edición, los salones MATIC y MOLDEXPO se han forjado una buena reputación entre los profesionales como foros donde conocer los avances y desarrollos punteros de esta industria en constante evolución. Desde hace unos años, toda la industria necesita tecnología que les permita incrementar su competitividad, mejorando el rendimiento de las máquinas. Pero todo esto no se puede alcanzar aumentando la intensidad en la demanda energética; muy al contrario, el esfuerzo de todas las empresas representadas en MATIC y MOLDEXPO gira en torno a la eficiencia energética y la sostenibilidad.

Mayor precisión de la maquinaria y en sus procesos productivos, rapidez, información, telecomunicaciones, eco-diseño, etc. son conceptos que tendrán su plasmación material en la muestra de productos, equipos y soluciones industriales a exponer los días 10 al 12 de mayo de 2011 en la FERIA DE ZARAGOZA.

Todos conocemos la actual situación que atraviesa la economía tanto a escala nacional como internacional. En este sentido ¿qué acciones ha emprendido FERIA DE ZARAGOZA para dinamizar la participación de las empresas en los salones MATIC y MOLDEXPO?

Ya son numerosas las empresas que han solicitado información y confirmado su presencia en MATIC y



MOLDEXPO, en su edición 2011. Para todas ellas, FERIA DE ZARAGOZA ofrece una mejora de sus precios y servicios sustancial, con la que los expositores puedan rentabilizar su presencia en ambos salones.

Considero que, en consonancia con el panorama ferial industrial europeo, es momento de ganar en visibilidad y potenciar la marca, reforzando la labor comercial y de márketing de las empresas con eventos como MATIC y MOLDEXPO. Nuestra misión es proporcionar la mejor plataforma comercial y de intercambio de conocimientos industriales para el profesional de este mercado. Un stand bien dimensionado y con una excelente atención comercial es enormemente efectivo en estos tiempos que vivimos.

¿Cuáles son los principales retos, a su juicio, de las empresas del mercado de la automatización industrial, la robótica, moldes, matrices, etc.?

Las estadísticas en nuestro país se muestran alentadoras en cuanto a las posibilidades de recuperación que, sin duda, experimentaremos desde 2011. Nuestros vecinos alemanes, según datos de la Asociación Alemana de Construcción de Maquinaria e Instalaciones, VDMA, ya contemplan el futuro con optimismo, tras superar como todos en general, el bache de 2009.

Entre otros retos para la industria representada en MATIC y MOLDEXPO considero que son vitales no desfallecer en la investigación y desarrollo, en la innovación tecnológica, etc., como vías de futuro. La exportación es otra de las soluciones con el fin de paliar la tenue demanda interna. Por otro lado, destacaría los nuevos segmentos de mercado donde posicionar a las empresas: el vehículo eléctrico y toda la infraestructura que requerirá se traducirá en una demanda creciente de pedidos para la industria de la automatización industrial, los moldes y matriceros; la robótica de servicios, que experimentará un auge imparable a futuro.

En líneas generales, las empresas darán a conocer soluciones con las que mejorar procesos, reducir costes y simplificar la complejidad técnica con interfaces más intuitivas. Al cliente hay que darle soluciones, desde el diseño hasta el mantenimiento de toda una instalación, demostrando con números que es posible la rentabilidad y la amortización de lo invertido en tecnología.

¿Qué supone para el sector representado en MATIC y MOLDEXPO la convocatoria en 2011 de ambos eventos?

La unión de MATIC y MOLDEXPO coincidiendo en fechas es el resultado de la lógica. Dos salones que representan la automatización industrial y la robótica por un lado, y toda la tecnología vinculada a la producción de moldes y matrices, por otro. Empresas con intereses similares y clientes comunes. Y dos ferias claramente orientadas a ofrecer soluciones para todas las industrias de España.

MATIC y MOLDEXPO 2011 suponen la oportunidad, el momento, en mayo del próximo año. En unas fechas donde todo el sector habrá hecho balance económico de 2010 y ya perfila objetivos en 2011.

FERIA DE ZARAGOZA es uno de los recintos feriales más prestigiosos de nuestro país, ubicado en una situación privilegiada dentro de Zaragoza. De todos es conocida la accesibilidad a la feria pero ¿Qué novedades y mejoras habrá de cara a 2011, tanto en infraestructuras hoteleras, transportes, servicios, etc. tanto para el expositor como para el visitante?

Decir FERIA DE ZARAGOZA es, para muchos visitantes profesionales, una garantía de solvencia y seriedad en la organización de eventos. Una entidad ferial que cuenta con el respaldo de las más prestigiosas instituciones públicas y privadas. En mi opinión, se trata de un recinto ferial bien ubicado dentro de Zaragoza; la ciudad más accesible desde las principales urbes españolas, por carretera, ferrocarril y avión.

Las infraestructuras han mejorado considerablemente en los últimos dos años, sobre todo en lo relativo a la accesibilidad por tren de alta velocidad, que nos sitúa a menos de hora y media de distancia de Madrid, Barcelona y toda su área de influencia. En cuanto al avión,

las conexiones internacionales se han intensificado notablemente sobre todo con los países de nuestro entorno más cercano, como son Francia, Italia y Alemania. Por último quiero reseñar la mejora experimentada en cuanto a los alojamientos que sitúan a Zaragoza en los lugares de cabeza del panorama nacional, tanto por número como por la relación calidad precio.

Compromiso de las asociaciones y centros tecnológicos de España

FERIA DE ZARAGOZA está manteniendo diversos encuentros y reuniones con las principales asociaciones, federaciones e instituciones vinculadas a MATIC y MOLDEXPO. A través de los acuerdos de colaboración y presencia en el Comité Organizador, las entidades se están involucrando en la promoción de ambas ferias, iniciando por otro lado los preparativos de futuros encuentros empresariales, jornadas técnicas, conferencias, etc.

Es el caso, por ejemplo, del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial, CDTI, que ha propuesto a la organización ferial celebrar encuentros personalizados con clientes y empresas. Junto a él, la Federación Española de Centros Tecnológicos –FEDIT– y la Fundación AITIIP –Centro Tecnológico de Inyección de Plásticos–, se van a encargar de convocar encuentros B2B de transferencia de tecnología, etc.

También la Asociación Española de Robótica y Automatización, AER-ATP, el Comité Español de Automática – CEA-, el Centro de Automática y Robótica –CAR–, el Instituto Tecnológico de Aragón –ITA–, la Plataforma Tecnológica Española de Robótica –HISPAROB–, y la Fundación y Universidad San Valero, a través de su departamento de automatización, están colaborando con MATIC, en la elaboración de un interesante programa de conferencias, que promocionarán entre sus asociados a través de todos sus canales de comunicación.

MATIC y MOLDEXPO 2011 ya cuentan también con el apoyo y colaboración del CPS, Centro Politécnico Superior de la Universidad de Zaragoza, que se encargarán de la coordinación del programa de conferencias que se está organizando dentro del área de Automatización y Robótica; así como de la Asociación Aragonesa de Empresas Constructoras de Moldes y Matrices, ASAMM, miembros de la Federación Española de Asociaciones Empresariales de Moldistas y Matriceros, y que colaboran estrechamente en la promoción de MOLDEXPO y en la organización de las Jornadas Técnicas.

Todas las soluciones para la industria, sólo en MATIC y MOLDEXPO 2011

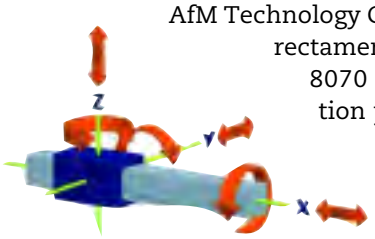
MATIC y MOLDEXPO son, sin duda, las citas obligadas en 2011 para los sectores de la Automatización Industrial, Robótica, Moldes y Matricería en España. Los eventos que ofrecerán el mayor escaparate tecnológico, donde las empresas y profesionales darán con la solución a sus necesidades. Es decir, donde maximizar un negocio, rentabilizar la explotación de plantas productivas, mejorar la eficacia y la eficiencia energética, etc.

MATIC y MOLDEXPO 2011 ofrecen toda la experiencia, garantía y solvencia de su organización a cargo de FERIA DE ZARAGOZA que cuenta, para asegurar el éxito de la convocatoria, con el respaldo de las más prestigiosas instituciones públicas y privadas. Y todo ello, en la privilegiada situación geográfica de la ciudad de Zaragoza, que la convierte en el destino más accesible desde las principales urbes españolas, por carretera, ferrocarril y avión.

FVC, Compensación Volumétrica Fagor

Máquinas para la automatización de los sistemas de la demanda del sector aeroespacial con una mayor precisión en sus piezas y máquinas. En esta industria, complejas máquinas de 5 ejes se utilizan para grandes piezas de la máquina y su precisión depende de las tolerancias utilizadas en la fabricación de la máquina y el efecto de la temperatura durante el mecanizado. Por eso, la compensación volumétrica que ofrece Fagor CNC le ha convertido en un requisito esencial para satisfacer las demandas de la industria aeroespacial.

El software opción CVF, permite que un archivo creado por el proceso de corrección AfM Technology GmbH, que entró directamente en el / 8065 CNC 8070 de Fagor Automation y desde allí se puede trabajar en línea.



Este resultado es una notable mejora de la exactitud volumétrica en el espacio de trabajo completo de la máquina herramienta. Por la presente, la corrección complicada mecánica de la máquina herramienta se pueden evitar.

La compensación de la columna de flexión / laminado en máquinas de movimiento de la columna, sólo es posible con la sociedad instrumental de Fagor en el / 8,065 CNC 8070.

Sus ventajas:

- Asignación más rápida de error, se reduce el tiempo de inactividad y por lo tanto los costos.
- Un aumento de la exactitud volumétrica de más de 50% a través de sociedades instrumentales en 8070 / 8065 CNC modelos.
- Por lo general, ninguna corrección mecánica es necesaria, también alteran las colisiones.
- Mayor disponibilidad de la máquina de Condition Monitoring.

Fruto de este desarrollo, Zayer, empresa líder en el sector con más de 50 años de experiencia en fabricación de fresadoras y centros de mecanizado ha probado la sociedad instrumental con mucho éxito en su modelo de centro de mecanizado 30K-CU 8000-AR, obteniendo grandes resultados en términos de precisión de la trabajar piezas mecanizadas.

El AfM Technology GmbH es un proveedor de soluciones en el área de la tecnología de medición móvil. La especialidad de la empresa con sede en Alemania, reside en la medición de calibración y compensación de las desviaciones de las máquinas herramienta, coordinar los dispositivos de medición, sistemas de robótica y equipos de posicionamiento otros.

Algunas consideraciones sobre los aceros inoxidables de cuchillería y su tratamiento térmico (Parte 1)

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

Introducción

En la fabricación de utensilios de corte y cuchillería de calidad, se utilizan aceros inoxidables que no sólo tienen una buena resistencia a la corrosión y a un gran número de agentes químicos, sino que también admiten el temple. Estos son los denominados **aceros inoxidables martensíticos.**

Los aceros inoxidables martensíticos poseen la propiedad común de adquirir dureza por temple cuando se les enfría, enérgicamente, a partir de su estado austenítico a temperatura elevada; tienen, también, la ventaja de presentar una relativamente alta resistencia a los ataques químicos y unas propiedades mecánicas comparables a los de los aceros de construcción ordinarios con igual contenido de carbono.

Los aceros con mayor contenido de carbono (C) del grupo son los más empleados en cuchillería. Cuando éstos se templan adquieren una resistencia a la corrosión significativa y alcanzan, también, una alta dureza que comporta a su vez una elevada capacidad de corte y, en consecuencia, una muy buena resistencia al desgaste.

En la resistencia a la corrosión, impartida fundamentalmente por el cromo (Cr), contribuyen también el níquel (Ni) y el molibdeno (Mo); por esta misma circunstancia, los aceros inoxidables austeníticos son más inoxidables que los inoxidables ferríticos y estos más que los inoxidables martensíticos. Pero por contra, tanto los aceros austeníticos como los ferríticos no admiten temple –*al carecer de puntos críticos*– ni tampoco adquieren la dureza necesaria para ser utilizados en la fabricación de utensilios de corte y en cuchillería de calidad.

La utilización y aplicación de los aceros inoxidables martensíticos en cuchillería, responde principalmente a tres exigencias fundamentales y deseables en la mayoría de los utensilios de corte:

- Elevada resistencia a la corrosión.
- Capacidad de corte.
- Calidad del acabado superficial.

RESISTENCIA A LA CORROSIÓN

La resistencia a la corrosión se debe en gran parte, como es sabido, a la presencia del cromo en la composición química del acero (Cr > 12%). La composición química del acero, y en particular el contenido de cromo, no son suficientes, a veces, para garantizar la total resistencia a la corrosión de los utensilios de corte; intervienen, también, otros dos factores importantes: tratamiento térmico y calidad de pulido.

Composición química del acero

El contenido mínimo de cromo (Cr > 12%) en los aceros inoxidables martensíticos para cuchillería depende, fundamentalmente, de su contenido en carbono. Al ser el carbono (C) un elemento gammágeno, cuando aumenta su contenido en el acero

hay que incrementar también el contenido de cromo (Cr), elemento alfágeno. Al aumentar el contenido de carbono aumenta, en igual proporción, la superficie de la zona austenítica del diagrama de equilibrio Fe-Cr-C, por lo que para obtener aceros de estructura martensítica, con mayor zona austenítica, hay que incrementar el contenido de cromo; p.e: 17% de cromo (Cr = 17%) para un contenido superior de 0,50% de carbono (C ≥ 0,50%). Si por el contrario se disminuye el contenido de carbono, disminuye también el área de la zona austenítica; y, para obtener aceros endurecibles por temple, es preciso ir a contenidos menores de cromo, con lo cual existe el peligro de que se pierda inoxibilidad en el acero, si el contenido de cromo es inferior al 12% (Cr < 12%).

Tiene que existir, por tanto, un equilibrio entre ambos elementos: (1) carbono y cromo suficientes para la formación de carburos; y (2) carbono libre y cromo en solución, para que después en el temple se forme martensita dura. Por más que el carbono y el cromo aumenten, se mantiene constante la resistencia a la corrosión, a pesar de la posibilidad que el carbono tiene de fijar parte del cromo en forma de carburos.

Tratamiento térmico

Cada acero está caracterizado por una determinada temperatura de temple; el campo de temperaturas usuales de temple de los aceros inoxidables martensíticos, utilizados en cuchillería, está comprendido entre 1.000 y 1.070 °C, y su influencia sobre la resistencia a la corrosión es bastante significativo; **figura 1**. Se aconseja respetar la temperatura de temple fijada para cada acero permitiéndose una tolerancia de ± **10 °C**.

La resistencia a la corrosión aumenta con la velocidad crítica de temple. Es, por tanto, interesante templar con medios refrigerantes enérgicos: aire forzado mejor que en aire en calma... y mucho mejor aún si se enfría en aceite agitado y temperatura del baño de 60 °C.

La resistencia a la corrosión depende, también, de la temperatura de revenido; consideramos que en los aceros inoxidables martensíticos para cuchillería, las temperaturas de revenido tienen que estar comprendidas entre 200 y 250 °C. En este intervalo de temperaturas es donde se dan las mejores condiciones de dureza y resiliencia siendo, al mismo tiempo,

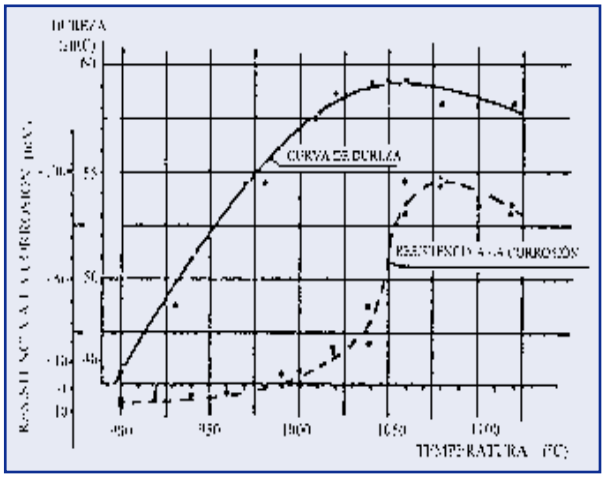


Figura 1. Perfiles de dureza y de resistencia a la corrosión en función de la temperatura de temple. ***Acero X 40Cr13***.

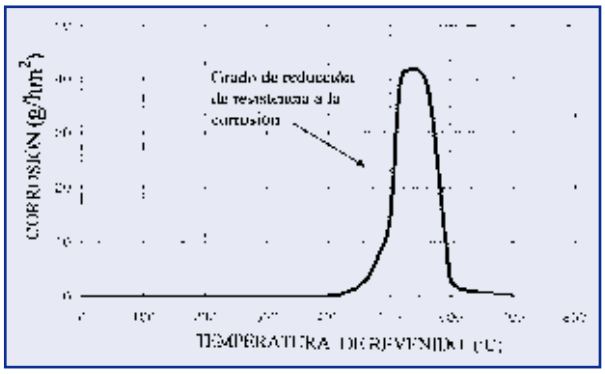


Figura 2. Grado de reducción de resistencia a la corrosión en función de la temperatura de revenido. ***Acero X 40Cr13***.

esa estructura de martensita revenida la más favorable para resistir mejor la corrosión; **figura 2**.

1.3. Calidad de pulido

La experiencia demuestra que la resistencia a la corrosión de los aceros inoxidables martensíticos, aumenta cuando la calidad de acabado superficial –*pulido*– es mejor; el ataque corrosivo es menor cuanto más lisa sea la superficie de la pieza en cuestión. Es imprescindible, pues, tener una superficie perfectamente pulida para alcanzar la mayor resistencia posible a la corrosión.

La superficie de un acero inoxidable martensítico, mecanizada o pulida, expuesta a una atmósfera más o menos agresiva, se envuelve de forma rápida en una película protectora de óxido de cromo, extraordinariamente, fina y transparente que le confiere

al material máxima resistencia a la corrosión: película impermeable e insoluble en medios corrosivos ácidos: **película pasiva**. La película pasiva se forma más fácilmente en una superficie de "pulido espejo" –*bruñido*– que una superficie de "pulido mate".

En los aceros inoxidables martensíticos se da, junto a la propiedades antes citadas, una apariencia de gran belleza no alcanzada por ningún otro metal de similares aplicaciones; apariencia, que si se mantiene con ciertos cuidados, puede ser de una duración, prácticamente, ilimitada.

2. ACEROS INOXIDABLES MARTENSÍTICOS

En la **tabla I** se indica la composición de los principales aceros inoxidables martensíticos, según normas **AISI** y su equivalencia con las normas **EN-UNE**. La mayoría de los aceros han sido especialmente desarrollados para su utilización como aceros de cuchillería y utensilios cortantes.

2.1. Efecto de los elementos de aleación

Las propiedades y características de los aceros inoxidables martensíticos cambian, más o menos, en función de la influencia de los diferentes elementos de aleación presentes en el acero. Una estructura totalmente martensítica se puede desarrollar en un acero inoxidable siempre que:

- El balance de elementos de aleación produzca una estructura totalmente austenítica a una de tratamiento de solubilización de 1.050 °C aproximadamente.
- El rango de temperaturas de los puntos Ms-M_f debe estar por encima de la temperatura ambiente.

La composición fundamental de los aceros inoxidables martensíticos pertenece, casi en su totalidad, a la del acero tipo 12% cromo y 0,10% de carbono [Cr ≥12%; C = 0,10%], caracterizada como la del tipo de acero básico de los aceros inoxidables martensíticos. La razón de que el contenido de cromo de tales aceros esté por encima y rozando el 12% es consecuencia: (1) de la necesidad de mantener un contenido de cromo en el acero superior al 10% (Cr > 10), para conseguir la inoxibilidad; y (2) del efecto estabilizador de la ferrita (α) producido por el cromo en las aleaciones férreas.

ACEROS		ANALISIS				CARACTERISTICAS DESPUES DEL RECOCIDO				APLICACIONES
EN-UNE	AISI	C	Cr	Ni	Mo	Temperatura de recocido	R Kg/mm2	Dureza HB	HRb	
X12Cr13	416	0,08 0,15	12 14	∠0,5		800-820ºC	54	160	85	Instrumentos de cirugía,no cortantes,pinzas Kocher, pinzas(dentistas), Resortes de cuchillos plegables. Cuchillos de pescados,de pasteles.
X20Cr13	420	0,15 0,24	12 14	∠0,5		850-890ºC	64	190	93	
X30Cr13	420	0,25 0,34	12 14	∠0,5		850-890ºC	64	190	93	Cuchillos de mesa y cocina, cortaplumas, cuchillos profesionales y cuchillos de pan,Instrumentos de cirugía: bisturis y pinzas cortantes. Tijeras en general.
X40Cr13	420	0,35 0,45	13 14	∠0,5		idem.	69	205	96	
X46CrMo16	-	0,46 0,55	13 15	∠0,5	1,00 1,50	idem.	73	220	98	
X46Cr13	-	0,46 0,53	13 15	∠0,5		idem.	73	220	98	
-	440A	0,65 0,75	14 16	0,5	0,50 0,60	850-890ºC	78	235	100	Cuchillería profesional de alta calidad. Puñales y cuchillos de caza. Instrumentos de cirugía: bisturis,escalpelos, cuchillos de amputar, Cizallas de yeso.
-	440B	0,65 0,75	16 19	0,5	0,50 0,60	idem.	78	235	100	
-	440C (2)	0,85 0,95	17 19	0,5	1,00 1,50	idem.	78	235	100	
X15CrNi16	431	0,18 0,22	15,0 15,6	1,85 2,00		idem. revenido690ºC	83	230	102	Cuchillería orfebre. Cuchillos para pesca submarina.

(1) + [Mn ≤ 1%, Si≤ 1%; P <0,03%; S ≤0,03%]
(2) + V = (0,07÷ 0,15%)

Tabla I. Composición química media de los principales aceros inoxidables martensíticos utilizados en cuchillería y utensilios cortantes de calidad.

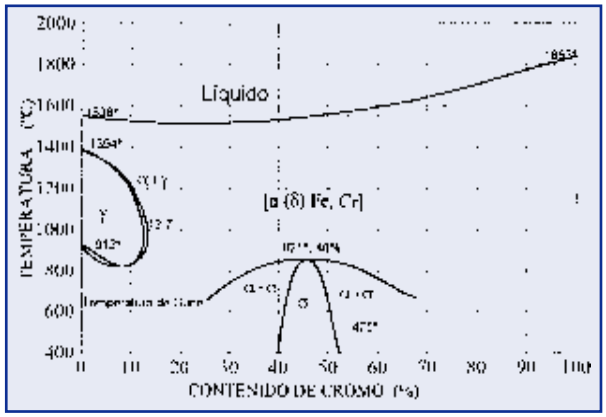


Figura 3. Diagrama de equilibrio hierro-cromo (Fe-Cr).

En el diagrama hierro-cromo (Fe-Cr) de la **figura 3**, el bucle gamma (γ) –*única zona de estabilidad de hierro gamma* (γ)– se extiende hasta contenidos de cromo del 13% (Cr = 13%); no siendo, por tanto, susceptibles de temple las aleaciones con mayor contenido de cromo, ya que no experimentan ninguna transformación estructural o de fase por calentamiento: al no alcanzar el estado austenítico el acero, no existe endurecimiento por temple.

Ciertos aleoelementos desplazan hacia la derecha el extremo del bucle gamma –*elementos austenizadores*– permitiendo, de esta forma, utilizar mayores contenidos de cromo en el acero; su dosificación se realiza en pequeños contenidos a causa, fundamentalmente, de su efecto sobre las temperaturas de transformación.

El **carbono** (C), elemento gammágeno, amplía considerablemente el campo de estabilidad de la austenita en las aleaciones hierro-cromo (Fe-Cr); **figura 4**. Los efectos más destacados del carbono son: (1) aumento considerable de la dureza de la martensita de temple; (2) disminuye, al mismo tiempo, la ductilidad y tenacidad del acero templado cuando se utilizan aceros de contenido alto en carbono. El carbono produce, también, una fuerte bajada en la temperatura del punto de transformación Ms y, en consecuencia, cuando los contenidos de carbono son muy altos, resulta difícil obtener después en el temple, una estructura libre de austenita retenida.

El **níquel** (Ni) se utiliza en los aceros inoxidables martensíticos como elemento estabilizador de la austenita; aumenta, en cierto grado, la templabilidad y provoca, asimismo, el desplazamiento del fenómeno de dureza secundaria hacia temperaturas

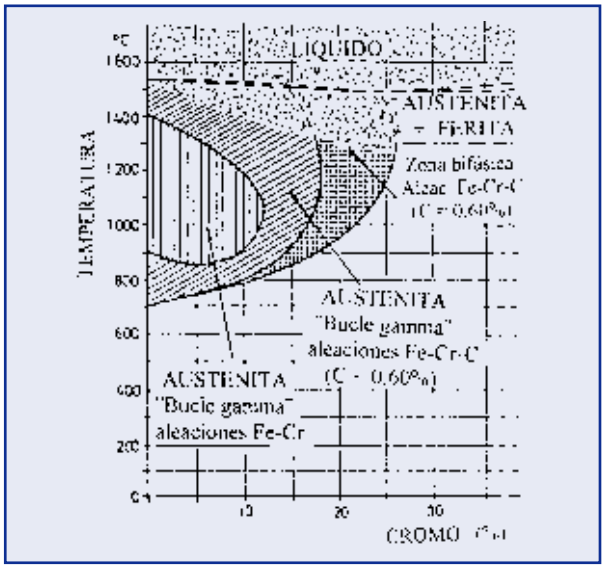


Figura 4. Influencia del contenido de carbono (%) sobre las aleaciones hierro-cromo (Fe-Cr).

más bajas de revenido. El níquel es, singularmente, efectivo, ya que retarda el comienzo de la transformación isotérmica de la austenita en martensita y, por tanto, mejora la templabilidad y dureza del acero correspondiente; **figura 5**. Las temperaturas de transformación se ven afectadas por el contenido de níquel, que provoca su descenso; circunstancia ésta que obliga a limitarlo en estos aceros, a un contenido máximo de 3% (Ni ≤ 3%).

El **manganeso** (Mn), tiene efectos similares a los del níquel –*elemento austenizador más enérgico*–, por

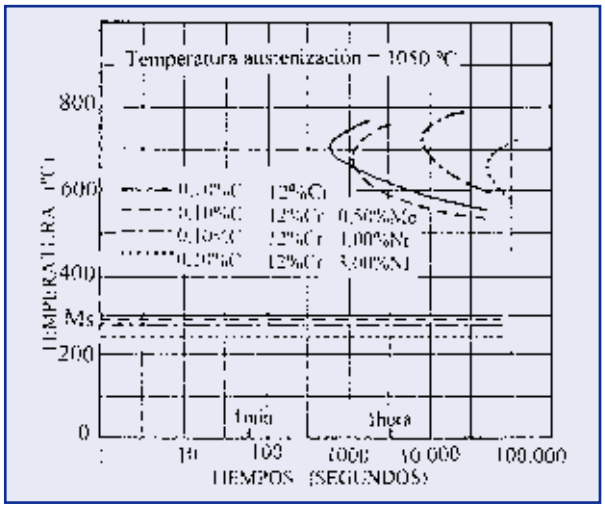


Figura 5. Curvas de transformación isotérmica de varios aceros inoxidables martensíticos con distintos contenidos de níquel (Ni%).

esta razón no se suele utilizar en proporciones superiores al 1% (Mn ≤ 1%). El manganeso mejora la templabilidad de los aceros inoxidables martensíticos, actúa como desoxidante en el proceso de elaboración del acero y evita, también, la fragilidad en caliente producida por las inclusiones de azufre.

El **silicio** (Si), aumenta la dureza de este grupo de aceros para todas las temperaturas de revenido, siendo más marcado ese efecto en revenidos altos. El silicio es un activo desoxidante; su contenido en el acero no sobrepasa el 1%, pero en ocasiones es mayor en aquellos aceros que han de resistir, como principal característica, la oxidación en caliente.

Las adiciones de **molibdeno** (Mo) y de **vanadio** (V), elevan la dureza de temple de los aceros en general para cualquier temperatura de revenido; pero su efecto más importante, en los aceros inoxidables martensíticos, es el de estabilizar los carburos precipitados durante el endurecimiento secundario. El molibdeno elimina la fragilidad de revenido y, junto con el vanadio, aumenta la templabilidad siendo este último (V) un elemento, además, afinador de grano. Al ser tales aleoelementos estabilizadores de la ferrita, su contenido en el acero está limitado por la posible aparición de ese constituyente en la martensita final de temple: el vanadio es el más peligroso en este aspecto.

En los aceros inoxidables martensíticos, la presencia de elementos estabilizadores de la ferrita debe ser controlada, minuciosamente, para conseguir una estructura final libre de ferrita, de lo contrario la bajada de las características mecánicas es muy importante. A pesar de ello, y aunque parezca contradictorio, los elementos estabilizadores de la ferrita –*silicio*, *molibdeno* y *vanadio*– se utilizan con gran regularidad, debido a sus efectos positivos sobre las características físicas, químicas y mecánicas de este grupo de aceros.

TRATAMIENTOS TÉRMICOS DE LOS ACEROS INOXIDABLES MARTENSÍTICOS PARA CUCHILLERÍA

Los diagramas de equilibrio, que se establecen a partir del estado líquido, determinan las estructuras de los aceros en función de la temperatura de enfriamiento y de uno o varios elementos de adición con el hierro. Si comparamos los diagramas hierro-carbono (Fe-C) de los aceros ordinarios con los diagramas hierro-cromo-carbono (Fe-Cr-C) de los aceros inoxidables –**figuras 6** y **7**–. El diagrama

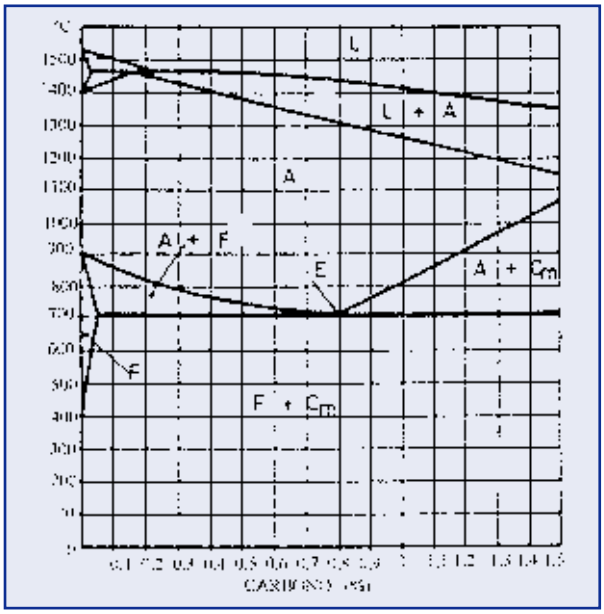


Figura 6. Diagrama de equilibrio hierro-carbono (Fe-C).
***L** = estado líquido; A = austenita; F = ferrita; Cm = cementita (Fe_3C).*

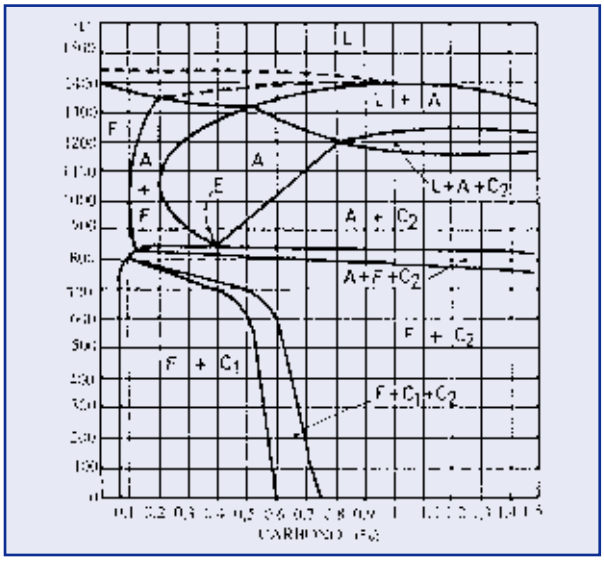


Figura 7. Diagrama de equilibrio hierro-cromo-carbono (Fe-Cr-C). Corte vertical Cr = 13,50%.
***L** = estado líquido; A = austenita; F = ferrita; C_1 = carburos $(Cr,Fe)_4C$; C_2 = carburos $(Cr,Fe)_7C_3$.*

binario hierro-carbono (Fe-C) es, relativamente, simple: la zona **A,** correspondiente a la solución sólida de austenita, es muy amplia y por consiguiente el tratamiento térmico está fácilmente generalizado. Sin embargo, para los aceros inoxidables, la adición de cromo dificulta seriamente el problema.

Reproducimos en la **figura 7** el corte vertical del diagrama hierro-cromo-carbono (Fe-Cr-C), para un contenido de cromo de 13,50% (Cr = 13,50%). En el diagrama se observa que la presencia del cromo complica, considerablemente, la zona **A**: región de la austenita. El tratamiento térmico, donde hay que calentar el material hasta alcanzar la temperatura de la zona **A** antes de su enfriamiento será, necesariamente, más difícil. El diagrama Fe-Cr-C pone de manifiesto la complejidad del comportamiento térmico de los aceros inoxidables al cromo. Los aceros, con un contenido de carbono comprendido entre 0,080% y 0,22% experimentan, durante el calentamiento hasta la región austenítica, una transformación parcial presentando, asimismo, una estructura mixta: **A + F**.

El desplazamiento del punto eutectoide **E** –*diagrama* Fe-Cr-C– hacia contenidos más bajos de carbono, (C) cuando aumenta el cromo (Cr) hace que, los aceros inoxidables martensíticos con niveles de 13,50% de cromo (Cr = 13,50%) y con contenidos superiores a 0,40% de carbono (C ≥ o,40%), actúen como verdaderos aceros clásicos hipereutectoides: presentando entonces, en el estado de recocido, una red de carburos (M_2X) análoga a la red de cementita (Fe_3C) de los aceros ordinarios con contenido de 1,20% de carbono (C = 1,20%).

2.1. Recocido

El estado de suministro de los aceros inoxidables martensíticos, para su posterior hechurado, es fundamentalmente el de recocido globular. Tratamiento éste que consiste en calentar el material hasta alcanzar la zona austenítica **A** del diagrama Fe-Cr-C correspondiente y, después de un tiempo suficiente en la región austenítica, se deja enfriar lentamente –*máximo de* 20 °C/hora– hasta alcanzar 550 °C, temperatura a la que el material ya se puede sacar del horno enfriándose, por último, al aire hasta la temperatura ambiente. En este estado, la estructura que se obtiene está compuesta de finos carburos repartidos uniformemente en una matriz ferrítica; **figura 8**.

2.2. Temple

Recordamos que el proceso de endurecimiento por temple, en general, se basa en los estados alotrópicos del hierro: (1) el **gamma** (γ), estable a altas temperaturas donde se disuelve el carbono; y (2) el **alfa** (α), estable a bajas temperaturas, que

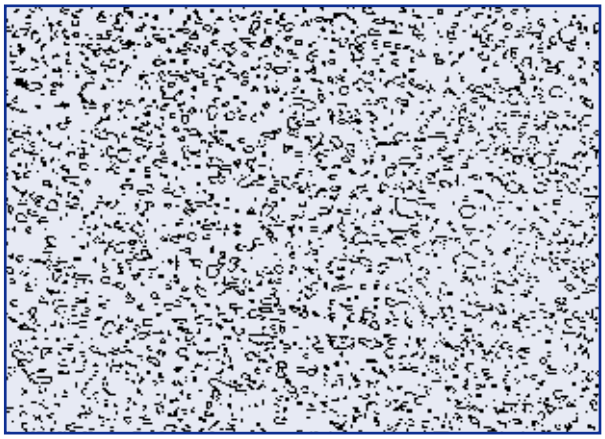


Figura 8. Recocido globular: estructura constituida de finos carburos distribuidos dentro de la masa matricial ferrítica. ***Acero X 46CrMo16***.

no se disuelve apenas carbono. Cuando el acero calentado a alta temperatura pasa, por enfriamiento enérgico, de un estado al otro –**γ → α**– el carbono queda atrapado en hierro alfa (**α**) creando, entonces, un estado de tensiones que endurece el acero. Como sabemos, al hierro gamma con carbono disuelto se le denomina **austenita**, y al hierro alfa sobresaturado de carbono se le denomina **martensita**. Así pues, la operación de temple consiste en calentar el acero en la región **A** del diagrama de equilibrio y enfriarlo enérgicamente, de tal manera, que la austenita **A** se convierta en martensita **M**.

En el estudio del diagrama de transformación de enfriamiento en continuo (**TEC**) del acero inoxidable martensítico **X 40Cr13**, austenizado a una temperatura de 1.050 °C, –**figura 9**– aparece un grupo de curvas que representa el enfriamiento de la austenita a diferentes velocidades; en el extremo final de cada curva se indica la dureza alcanzada en Rockwell (HRC).

Las curvas 1 y 2 corresponden, respectivamente, a enfriamientos enérgicos efectuados en aceite y en aire forzado: **temple**. La estructura del acero templado está constituida por una mezcla de martensita, de carburos y de austenita retenida [**M + C + A**] siendo la dureza alcanzada, en ambas curvas, la máxima = 60 HRC. Hasta llegar a la temperatura de 215 °C –*punto* **Ms** *comienzo de la transformación martensítica*– la estructura del acero está constituida, únicamente, de austenita y carburos no disueltos (**A + C**).

(Continuará)

El Banc Sabadell y Banco Santander amplían sus líneas de financiación a la Fundación ASCAMM

El Banc Sabadell y el Banco Santander han ampliado sus líneas de financiación a la Fundación Privada Ascamm, uno de los principales miembros que forman parte de TECNIO, la red que potencia la tecnología diferencial, la innovación empresarial y la excelencia en Catalunya.

En virtud de esta ampliación, ambas entidades financieras han aportado a la Fundación Ascamm un total de 1,8 millones de euros con el objetivo de colaborar en la financiación de las obras de ampliación de su Centro Tecnológico y en la financiación de diversas líneas de I+D. Con este acuerdo, el Banc Sabadell y el Banco Santander se consolidan como entidades financieras de referencia para el Centro Tecnológico y explicitan su vocación de dar apoyo a proyectos y actividades relacionadas con la innovación tecnológica y la investigación industrial.

Las obras de ampliación del Centro Tecnológico de Ascamm se encuentran muy avanzadas y han entrado en la última fase de ejecución. El acto de colocación de la primera piedra tuvo lugar el día 10 de febrero y contó con la presencia, entre otras autoridades, del conceller d'Innovació, Universitats i Empresa de la Generalitat de Catalunya, Josep Huguet. En las obras de ampliación se invierten un total de 5 millones de euros, de los que una parte será cofinanciada por el Ministerio de Ciencia e Innovación (MICINN) y ACC1Ó (Generalitat de Catalunya).

La ampliación del Centro Tecnológico de Ascamm forma parte del Plan Estratégico (2008-2011) y constituye uno de los proyectos de infraestructura más importantes de Ascamm desde que inició sus actividades en el año 1987.

Con las obras de ampliación, el Centro Tecnológico de Ascamm dispondrá de una superficie de 11.000 metros cuadrados, lo que significa casi duplicar sus actuales instalaciones, que en la actualidad cuentan con 6.000 m^2, incrementar la plantilla en un 60% hasta los 160 trabajadores (ingenieros industriales, tecnólogos biomédicos, físicos y otros técnicos altamente cualificados) y aumentar las actividades de I+D en un 70% potenciando y consolidando a la vez diversas de sus líneas tecnológicas como nanotecnología y energía que ya cuentan con importantes proyectos en ejecución, incluyendo varios CENITs, Nuclis d'R+D, etc.

Asimismo, albergará el departamento de Robótica y Mecatrónica, con unas capacidades notablemente aumentadas y espacios para unidades conjuntas de investigación donde profesionales de diferentes empresas, grupos de investigación universitarios y del Centro Tecnológico de Ascamm trabajarán en proyectos comunes, integrados en un mismo espacio dedicado al desarrollo de la investigación y la innovación, con el objetivo común de aportar valor a nuevos productos.

Stratasys, socio de desarrollo del vehículo híbrido “Urbee”

Stratasys anuncia su alianza de desarrollo con el grupo de ingeniería de Winnipeg Kor Ecologic. El grupo está creando uno de los vehículos más ecológicos y con consumo de combustible más eficiente del mundo. El vehículo, que se conoce por su nombre en clave Urbee, es el primer automóvil cuya carrocería completa está impresa en 3D mediante procesos de fabricación de aditivos.

El vehículo híbrido con combustible líquido/eléctrico alcanza más de 200 millas por galón (85 km/l) en carretera y 100 millas por galón (42 km/l) en ciudad, tanto con gasolina como con etanol.

El vehículo se recarga de noche por unos pocos céntimos en cualquier toma de alimentación doméstica. También se puede recargar con energía renovable procedente de un molino de viento o una serie de paneles solares lo suficientemente pequeña como para colocarla encima de un garaje para un vehículo.

Si se usa tanto en ciudad como en carretera, el Urbee consigue 150 millas por galón (63 km/l) y cuesta sólo dos centavos por milla (poco menos de 0,01 € por km). Esto corresponde sólo al 10% del combustible que consume un todoterreno típico. Y en carretera cuesta 1 centavo por milla (poco menos de 0,005 € por km) o un 95% menos que el mismo todoterreno.

“Otros vehículos híbridos que ya están en las carreteras se desarrollaron mediante la aplicación de normas ecológicas a los formatos de vehículos tradicionales”, dice Jim Kor, presidente y director general de tecnología de Kor Ecologic. “En el diseño del Urbee han dictando todos los pasos principios sostenibles para el medio ambiente.”

”Es el único vehículo práctico que conocemos que puede funcionar únicamente con energía renovable”, afirma Kor. “Nuestra finalidad al diseñarlo ha sido ser lo más ecológicos posibles en todos los procesos de diseño y fabricación. La tecnología FDM de Stratasys ha desempeñado un papel fundamental en el cumplimiento de este objetivo. El sistema FDM nos permite eliminar maquinado, mecanizado y trabajo manual, y aporta una eficiencia increíble cuando se requiere un cambio de diseño. Llegar a una tirada piloto sin realizar ningún maquinado tiene ventajas.”

Urbee es el primer prototipo de automóvil cuya carrocería completa se ha impreso en 3D mediante un proceso de aditivos. Todos los componentes exteriores –incluidos los prototipos del panel de vidrio– se han creado con impresoras 3D Dimension y sistemas de producción 3D Fortus en el servicio de fabricación digital de Stratasys, RedEye on Demand.

El Urbee competía en el concurso 2010 X-Prize Competition y el programa Daily Planet del canal Discovery Channel ha elaborado una crónica de su desarrollo para una futura emisión. El socio tecnológico Tebis expuso por primera vez en EE. UU. un prototipo de Urbee a escala completa en el stand 10204 de la feria de muestras SEMA en Las Vegas, que se celebró del 2 al 5 noviembre. En el stand de Stratasys número 23821, se expuso un modelo terminado a escala 1/6.

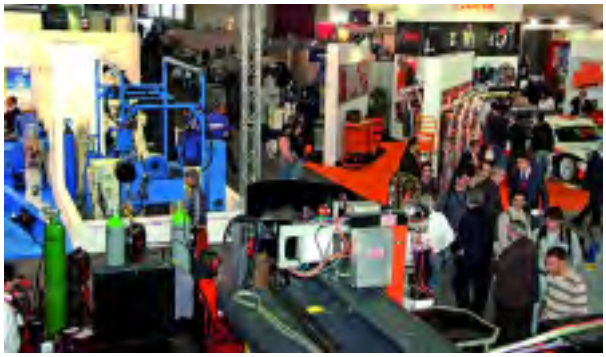
España aporta el diez por ciento de los expositores de EMAF 2010

La 13ª edición de EMAF, Exposición Internacional de Máquinas-Herramientas y Accesorios, cerró sus puertas confirmando su estatus como uno de los escaparates más representativos del sector a nivel europeo. Este año el certamen recibió cerca de 34.000 visitantes y contó con la participación de 300 expositores directos.

La presencia española vuelve a jugar un papel determinante dentro del certamen. Este año, España aportó el 10% del total de expositores, así como el 76% de los visitantes foráneos que asistieron al evento (356 españoles). Estas cifras, evidencian la importancia de esta plataforma en la consolidación de las relaciones comerciales hispano-lusas. Cabe recordar que Portugal es destino prioritario de las exportaciones de la península ibérica de maquinaria industrial.

"Nuevamente la feria se consagra como un certamen con alto índice de satisfacción y fidelización. Dentro de la industria se reconoce a EMAF como uno de los certámenes más representativos a nivel europeo. Así, cada edición la reafirma como cita obligada de los empresarios del sector" comenta António Proença, director de EMAF 2010.

Además de un excelente escenario comercial, EMAF se convirtió en centro de innovación. Durante los días de feria, se celebró el 5º concurso de innovación; la iniciativa, organizada por Exponor y la revista Robótica reconoció los desarrollos tecnológicos de las empresas Adira y Yaskawa Motoman.



Adira, empresa fabricante de equipamiento para trabajar placas metálicas, obtuvo el galardón gracias a su máquina de corte por láser de fibra, llamado Adira LF. Esta herramienta puede cortar – a altas velocidades – acero inoxidable hasta de 8 milímetros, acero o carbono hasta de 18 mm, e incluso aluminio, cobre o latón. Esta novedosa herramienta ya cuenta entre sus clientes a la NASA, a Boeing, Siemens y la Casa Blanca.

La otra empresa ganadora, Yaskawa Motoman, se subió al podium gracias al Robot de soldadura VA-1400. Este robot, es el primero de su género que posee siete ejes. "El robot permite tener acceso a la pieza a soldar de una manera más fácil. El séptimo de los ejes permite esquivar obstáculos de una forma físicamente imposible, ya que los robots que se usan actualmente tienen sólo seis ejes", explica el responsable de la empresa.

EMAF, exposición de carácter bienal, ha concluido, mostrando el desarrollo exponencial que vive el sector pese a los problemas por los que atraviesa la economía global. Desde ya, la organización ha empezado los preparativos para la 14ª edición de la Exposición Internacional de Máquinas, Herramientas y Accesorios que tendrá lugar durante el último trimestre del 2012.

30 €

206 páginas

UN BUEN REGALO PARA ESTAS FECHAS

316 páginas

40 €

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

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

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

El segundo volumen describe, de una manera práctica, clara, concisa y amena el estado del arte en todo lo que concierne a los aceros finos de construcción mecánica y a los aceros inoxidables, su utilización y sus tratamientos térmicos. Tanto los que han de utilizar como los que han de tratar estos grupos de aceros, encontrarán en este segundo volumen los conocimientos básicos y necesarios para acertar en la elección del acero y el tratamiento térmico más adecuados a sus fines. También es recomendable para aquéllos que, sin participar en los procesos industriales, están interesados de un modo general, en el conocimiento de los aceros finos y su tratamiento térmico.

El segundo volumen está dividido en dos partes. En la primera que consta de 9 capítulos se examinan los aceros de construcción al carbono y aleados, los aceros de cementación y nitruración, los aceros para muelles, los de fácil maquinabilidad y de maquinabilidad mejorada, los microaleados, los aceros para deformación y extrusión en frío y los aceros para rodamientos. Los tres capítulos de la segunda parte están dedicados a los aceros inoxidables, haciendo hincapié en su comportamiento frente a la corrosión, y a los aceros maraging.

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

Tratamientos térmicos en aceros de herramienta convencionales y pulvimetalúrgicos para matrices de procesos de embutición en frío. Análisis comparativo del comportamiento frente al desgaste

Por F. Peñalba[1], X. Gómez[1], M. Carsí[2] e I. Garuz[1]

RESUMEN

En el campo de los procesos de conformado en frío las distintas herramientas utilizadas están sometidas a diferentes tipos de desgaste. En particular se aborda el proceso de embutición profunda (en frío) de chapa de acero inoxidable AISI 304 en la fabricación de una pieza del rotor de una bomba de agua. En este proceso se produce una pronunciada adhesión del acero inoxidable de la chapa en el acero de herramienta de la matriz que da forma a la pieza. Se ha evaluado el comportamiento frente al desgaste de dos aceros de herramienta, uno de fabricación convencional (AISI M2) y otro pulvimetalúrgico (VANCRON 40) sometidos a diferentes tratamientos térmicos de endurecimiento (temple y doble revenido). Para la evaluación del comportamiento frente al desgaste adhesivo se diseñaron ensayos de reciprocado en el que se empleaban placas de los aceros de herramienta y "pines" esféricos del acero inoxidable AISI 304. Los aceros de herramienta fueron sometidos a un recocido de ablandamiento para el mecanizado de las placas, con un acabado superficial para obtener una rugosidad similar a la de la matriz. Las placas fueron posteriormente sometidas a diferentes tratamientos de temple y doble revenido en horno de vacío. En los ensayos se utilizaron diferentes valores de los parámetros de la presión de contacto, la velocidad de deslizamiento y la longitud recorrida del "pin" sobre la placa. El resultado que mejor describía el desgaste producido era el coeficiente de fricción entre placa y "pin". Se pudo observar que cualitativamente en ambos aceros se tenía un desgaste similar (coeficientes de fricción similares) en el ensayo de reciprocado. Mediante ensayos tribológicos en los que se ha utilizado la chapa del proceso industrial, se han podido evaluar niveles de rugosidad y por lo tanto niveles de desgaste adhesivo claramente superiores en el acero de herramienta convencional respecto al acero de herramienta pulvimetalúrgico, tal y como lo confirma su puesta en servicio.

1. Introducción

En los procesos de estampación es posible obtener componentes "net shape" sin necesidad de operaciones mecánicas posteriores. Como consecuencia de los requerimientos cada vez más altos en cuanto a tolerancias, el desgaste en las herramientas de estampación es un factor cada vez más importante. La consecución de productos de alta calidad requiere una mayor frecuencia en la realización de operaciones de reparación y sustitución de las herramientas.

La selección del material y el tratamiento térmico más adecuado para la herramienta en una operación determinada de conformado está condicionado por el tipo de chapa a conformar, ya que es el principal factor que afecta a las tensiones y al desgaste que se produce en la herramienta.

La fabricación de piezas como la observada en la Fig. 1, perteneciente al rotor de una bomba de agua, se

[1] INASMET-Tecnalia, España.
[2] Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas – CSIC Madrid, España.

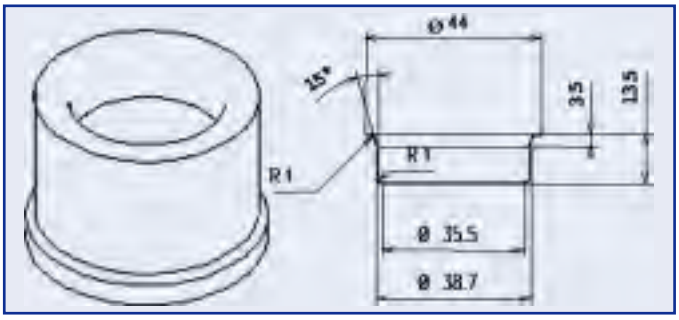


Fig. 1. Geometría de la matriz y de la pieza del rotor.

realiza en varias etapas: preparación y recorte de chapa, proceso de embutición profunda y operaciones de acabado. El proceso de embutición profunda (en frío) consiste en el conformado de chapa de acero inoxidable AISI 304 mediante punzón, de manera que la chapa de inoxidable adopta la forma de la cavidad de la matriz mostrada en la Fig. 1. La matriz está fabricada en acero de herramienta para intentar minimizar la pronunciada adhesión del acero inoxidable de la chapa en la matriz, propia de este tipo de operaciones.

En la embutición profunda de la chapa de inoxidable, ésta se endurece por deformación a lo largo de la curvatura de la matriz, por lo que se requieren fuerzas de conformado altas. Esto hace que se produzca una elevada fricción en el contacto metal contra metal a pesar de las condiciones lubricadas de la operación. Así se produce una severa adhesión, también denominada "galling", del acero inoxidable en el acero de herramienta, lo que produce defectos estéticos en las piezas del rotor fabricadas. En estos casos la producción debe detenerse y reemplazar la matriz por otra nueva.

Con el propósito de aumentar la vida de la matriz se ha evaluado el comportamiento frente al desgaste de dos aceros de herramienta, uno de fabricación convencional (AISI M2) y otro pulvimetalúrgico (VANCRON 40) sometidos a diferentes tratamientos térmicos de endurecimiento (temple y doble revenido).

2. Procedimiento experimental

2.1. Fabricación de los aceros: proceso y tratamiento térmico

El material a conformar se trata de chapa de acero inoxidable austenítico AISI 304 de 0,5 mm de espesor. Los principales elementos de aleación son: 18-20% Cr, 8-10.5% Ni, C<0.08%. El proceso que sigue la chapa es: laminación en frío, recocido, decapado y pasada superficial para obtener una rugosidad superficial, Ra, que varía entre 0,15-0,30 Ìm.

Los materiales estudiados para la matriz en el proceso de embutición profunda son los aceros de herramienta AISI M2 y VANCRON 40. Las composiciones químicas de ambas calidades se encuentran en la Tabla 1. Estos aceros de herramienta tienen un contenido relativamente alto de carbón y una gran cantidad de carburos. Estos carburos confieren a la microestructura del acero una mayor resistencia frente al desgaste.

Acero de herramienta	C (%)	N (%)	Cr (%)	Mo (%)	V (%)	W (%)
AISI M2	0.9	-	4.2	5.0	1.8	6.4
VANCRON 40	1.1	1.9	4.5	3.2	8.5	3.7

Tabla 1. Composición química de los aceros de herramienta.

El acero de herramienta AISI M2 se fabrica mediante proceso convencional de colada en lingote. En la fabricación convencional de aceros de herramienta altamente aleados la utilzación de grandes lingotes implica una solidificación lenta del acero. El resultado es la formación de gruesas redes de carburos, que después de la forja proporcionan al acero una microestructura con carburos gruesos. Esto supone un efecto positivo frente al desgaste, pero negativo en el comportamiento mecánico del acero. Para llegar a un compromiso entre resistencia al desgaste y resistencia mecánica, la composición química es equilibrada, reduciéndose e incluso evitando la formación de dichas redes.

El acero de denominación comercial VANCRON 40 se fabrica mediante proceso pulvimetalúrgico. Se utiliza protección de gas en la atomización del acero fundido en pequeñas gotas. Éstas solidifican rápidamente, con lo que hay poco tiempo para que crezcan los carburos. Los polvos obtenidos se compactan en un lingote mediante prensa isostática en caliente a alta temperatura y presión. El lingote se forja por medios convencionales obteniéndose barras. El resultado es una microestructura de acero completamente homogénea con pequeños carburos distribuidos aleatoriamente, lo que no afecta a la resistencia mecánica de las zonas donde habitualmente se inician las grietas y a su vez sigue protegiendo al acero frente al desgaste.

Los tratamientos térmicos a los que son sometidos los aceros de herramienta en la fabricación de las matrices es similar al que se ha seguido para la preparación de los materiales para los ensayos tribológicos y que son los siguientes:

- El acero AISI M2 es sometido a un recocido de ablandamiento entre 820-860ºC con enfriamiento en horno antes del mecanizado de desbaste. La dureza alcanza los 209 HB tras el recocido. Posteriormente se realiza tratamiento de temple y doble revenido (Fig. 2). Este tratamiento se realiza en horno de vacío con precalentamiento en dos etapas: 475 °C y 875 °C. La temperatura de austenización alcanza los 1.150 °C con 30 minutos de tiempo de mantenimiento, seguido por un enfriamiento y doble revenido a 565 °C durante 30 minutos. La dureza resultante es de 64 HRC.

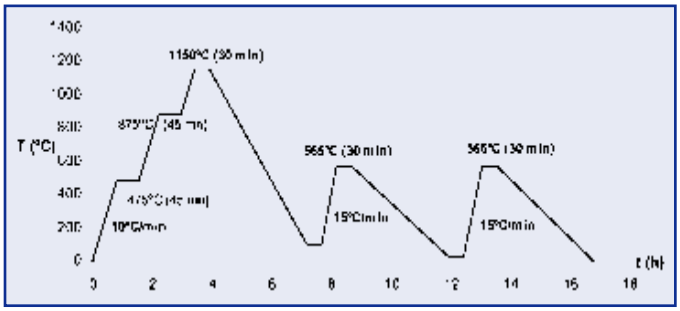


Fig. 2. Tratamiento de temple y doble revenido (acero AISI M2).

- El acero VANCRON 40 es sometido a un recocido de ablandamiento calentándose hasta alcanzar los 900 °C. Posteriormente se enfría en horno a 10 °C/h hasta alcanzar los 650 °C y por último se deja enfriar libremente al aire. Una vez realizado el mecanizado de desbaste se realiza un estabilizado con calentamiento a 600-700 °C con tiempo de mantenimiento de dos horas con enfriamiento lento hasta los 500 °C y luego libremente al aire. Por último se realiza el tratamiento de temple y doble revenido (Fig. 3). Este tratamiento se realiza en horno de vacío con precalentamiento en dos etapas: 625 °C y 875 °C. La temperatura de austenización alcanza los 1.020 °C con 30 minutos de tiempo de mantenimiento, seguido por un enfriamiento y doble revenido a 560 °C durante una hora. La dureza resultante es de 65 HRC.

Tras el tratamiento térmico en ambos aceros, se tiene una microestructura que consiste en una

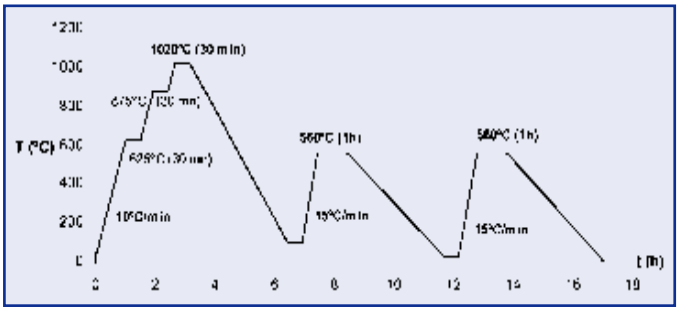


Fig. 3. Tratamiento de temple y doble revenido (acero VANCRON 40).

matriz martensítica con cantidad variable de partículas de fases duras. El VANCRON 40 presenta las fases M(C,N) y M6C. La única fase dura presente en la microestructura del AISI M2 es la fase M7C3.

2.2. Ensayos tribológicos

En un primer lugar se diseñaron ensayos convencionales de reciprocado de "pin" de acero inoxidable (AISI 304) de superficie semiesférica contra placa de acero de herramienta (AISI M2 y VANCRON 40). El "pin" de acero inoxidable se mecaniza a partir de barra inoxidable con dureza y rugosidad similares a las que se tienen en la chapa a conformar. Las placas son mecanizadas en estado de recocido y tratadas térmicamente, tal y como se ha descrito en el apartado anterior. Se someten a un acabado superficial para obtener rugosidades similares a las de las matrices del proceso.

En la Fig. 4 se presenta un esquema del ensayo de reciprocado, en el que las variables que se pueden controlar son la velocidad de deslizamiento, la presión de contacto, la longitud total recorrida del "pin" sobre la placa, así como los materiales del "pin" y de la placa. El ensayo sólo puede simular lubricación mediante aplicación manual en la superficie de la placa.

Para evaluar el desgaste adhesivo producido en el

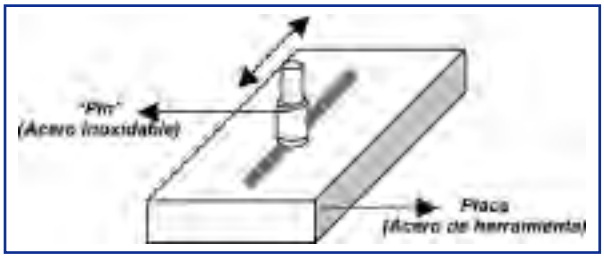


Fig. 4. Esquema del ensayo de reciprocado.

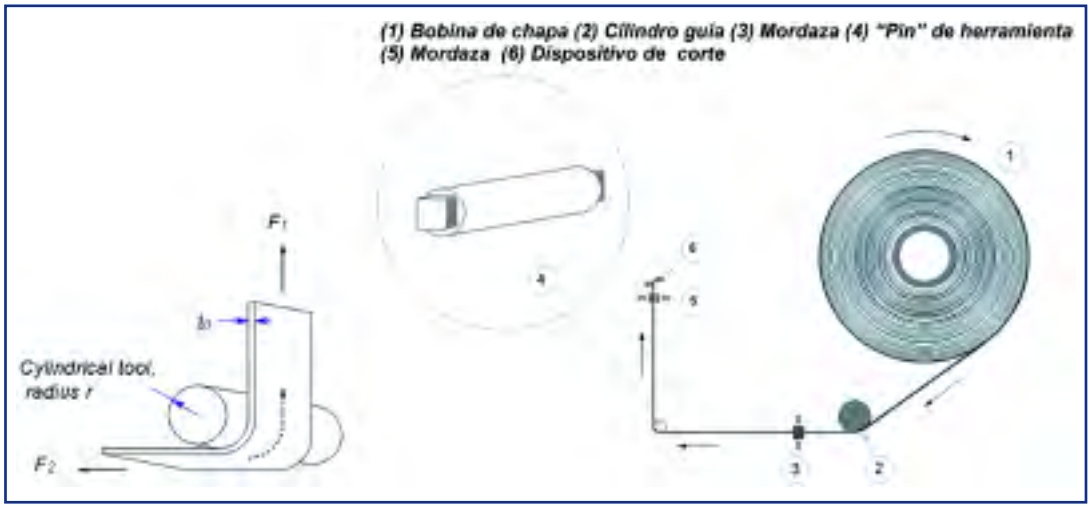


Fig. 5. Esquema del equipo "Bending Under Tension" (BUT).

ensayo se han analizado las placas mediante microscopía electrónica de barrido. El tribómetro, equipado con transductores LVDT, permitía el registro del coeficiente de fricción durante el ensayo. También se midieron rugosidades en la zona de desgaste de las placas mediante perfilometría óptica, pero no se encontró correlación entre los valores obtenidos y la adhesión observada en el microscopio.

El ensayo "Bending Under Tension" (BUT), cuyo esquema se muestra en la Fig. 5, simula mejor las condiciones que se producen en el radio de entrada de la matriz, que es la zona de mayor desgaste adhesivo en el proceso de embutición de la chapa de inoxidable. El equipo permite el deslizamiento de la chapa de inoxidable, tensionada por fuerzas F1 y F2, por un "pin" cilíndrico del acero de herramienta que se quiere evaluar a una velocidad determinada. Los parámetros que se pueden variar en el ensayo son la velocidad de deslizamiento, la presión de contacto, el lubricante y cantidad aplicada así como los materiales del "pin" y de la chapa.

En este ensayo la evolución del desgaste adhesivo se ha podido seguir mediante la observación de los cambios topográficos en la superficie de las muestras de las chapas ensayadas. Cuantas más rayaduras haya en la superficie de la chapa mayor será el desgaste adhesivo que se produce en el "pin" de la herramienta. Las muestras de chapa se recogían a intervalos definidos y su superficie se caracterizaba por perfilometría óptica, para obtener datos del valor medio de la rugosidad Ra. La topografía del "pin" de la herramienta también fue analizada mediante microscopía confocal.

3. Resultados y discusión

El ensayo de reciprocado se realizó en primera instancia en condiciones lubricadas. Se obtuvieron coeficientes de fricción en el rango 0.05-0.23, pero en ningún caso se reveló la presencia de desgaste adhesivo mediante el análisis de las placas con microscopio electrónico de barrido (M.E.B.). Posteriormente se realizaron ensayos en seco para tratar de acelerar el desgaste adhesivo. Los ensayos se ejecutaron en diferentes condiciones de velocidad de deslizamiento, presión de contacto y distancia recorrida. Para unas mismas condiciones se encontraron similares coeficientes de fricción, así como similares aspectos de adhesión en ambos aceros de herramienta evaluados. Para chapas ensayadas con velocidad de deslizamiento de 0.5 m/s, presión inicial de contacto de 1.650 MPa y distancia recorrida por el "pin" de 1.440 m, se obtuvieron coeficientes de fricción cercanos a 0.55 en ambos aceros. En la Fig. 6 se presentan micrografías obtenidas mediante microscopio electrónico de barrido de las pistas de desgaste en ambos aceros, con similar aspecto.

Mediante el ensayo "Bending Under Tension" (BUT) además de utilizar la chapa de inoxidable que se utiliza en el proceso de embutición, se reproducen mejor las condiciones lubricadas así como el desgaste adhesivo en el radio de entrada de la matriz, que es la zona de mayor desgaste del proceso. En la Tabla 2 se presentan los resultados de rugosidad R_a obtenidos sobre las chapas de inoxidable por perfilometría óptica y en función del número de carreras para las siguientes condiciones de ensayo: velocidad de deslizamiento de 100 mm/s, presión de contacto de 50 MPa, aplicación

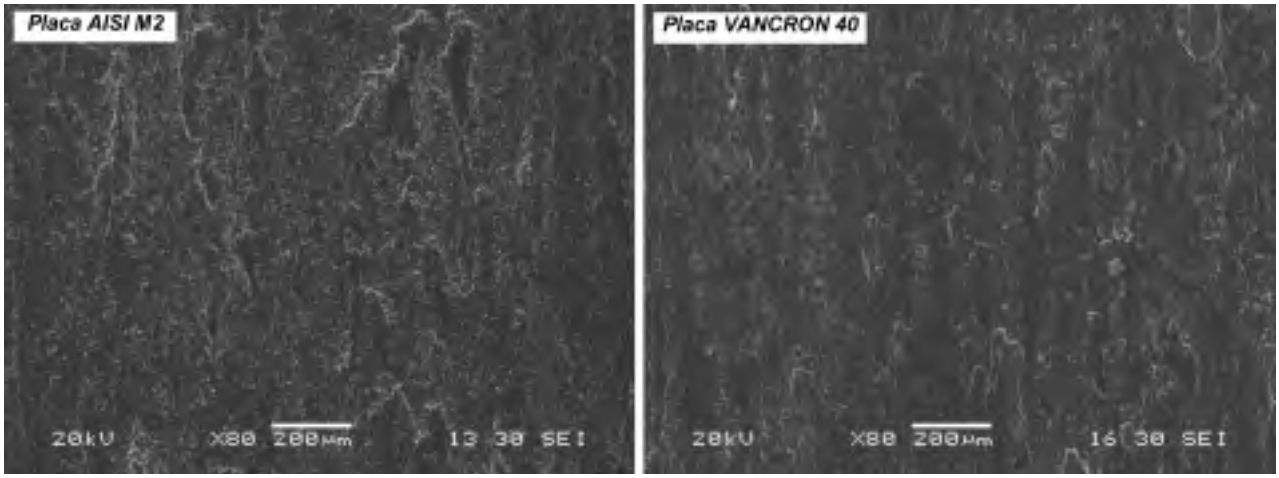


Fig. 6. Micrografías M.E.B. de adhesión en placas de acero de herramienta en ensayo de reciprocado.

de lubricante (14 g/m^2), con un ángulo de conformado de la chapa de 90º.

Como se puede ver en la Tabla 2 los valores de rugosidad no dependen linealmente del número de carreras. Lo que sí se puede apuntar es que los valores de rugosidad son mayores en las chapas ensayadas contra "pin" de acero AISI M2 que en las ensayadas contra "pin" de acero VANCRON 40.

Nº Carreras	R_a (m)	
	"Pin" AISI M2	"Pin" VANCRON 40
1	0.715	0.807
500	3.139	0.737
1000	3.001	0.717
1500	5.119	0.603
1500	-	0.665
1750	2.517	-
1750	2.513	-
2000		0.714
2000	-	0.758

Tabla 2. Valores medios de R_a de las chapas de inoxidable en el ensayo BUT.

Mediante microscopio confocal se analizó la topografía de la superficie de los "pines" para analizar la severidad del desgaste. En la Fig. 7 se muestra el análisis topográfico para un "pin" de AISI M2. En ambos casos se ha podido analizar la altura de pequeñas porciones de acero inoxidable adheridas al "pin". Se puede destacar que en el caso del "pin" de acero AISI M2 la altura de la mayor porción de inoxidable adherida es de 26 µm, mientras que en el caso del acero VANCRON 40 la altura de la porción de inoxidable más grande es de 3 µm.

En la puesta en servicio de matrices de ambos materiales en el proceso de embutición de la chapa de AISI 304, se ha podido ver como el número de carreras soportado por la matriz de VANCRON 40 antes de su sustitución es de 6 millones, mientras que la matriz de AISI M2 soporta 80.000 carreras antes de presentar problemas severos de adhesión. Esto confirma que el ensayo BUT simula mejor el fenómeno de desgate adhesivo producido en el proceso de embutición profunda, ya que se puede ver una mayor resistencia frente al desgaste adhesivo en el acero de herramienta VANCRON 40, tal y como lo evidencian los valores de rugosidad obtenidos como los análisis realizados con el microscopio confocal.

5. Conclusiones

El acero de herramienta VANCRON 40 de fabricación pulvimetalúrgica con tratamiento térmico de temple y doble revenido presenta unas características mejoradas respecto al acero de herramienta AISI M2 de fabricación convencional, respecto a la resistencia al desgaste adhesivo que se produce en procesos de embutición profunda con chapa de acero inoxidable AISI 304.

Los ensayos convencionales de reciprocado ("pin" contra placa) no se han revelado apropiados para la simulación del desgaste adhesivo en condiciones lubricadas, y aunque en seco se observan características del desgaste adhesivo, no revelan diferencias significativas entre los aceros de herramienta

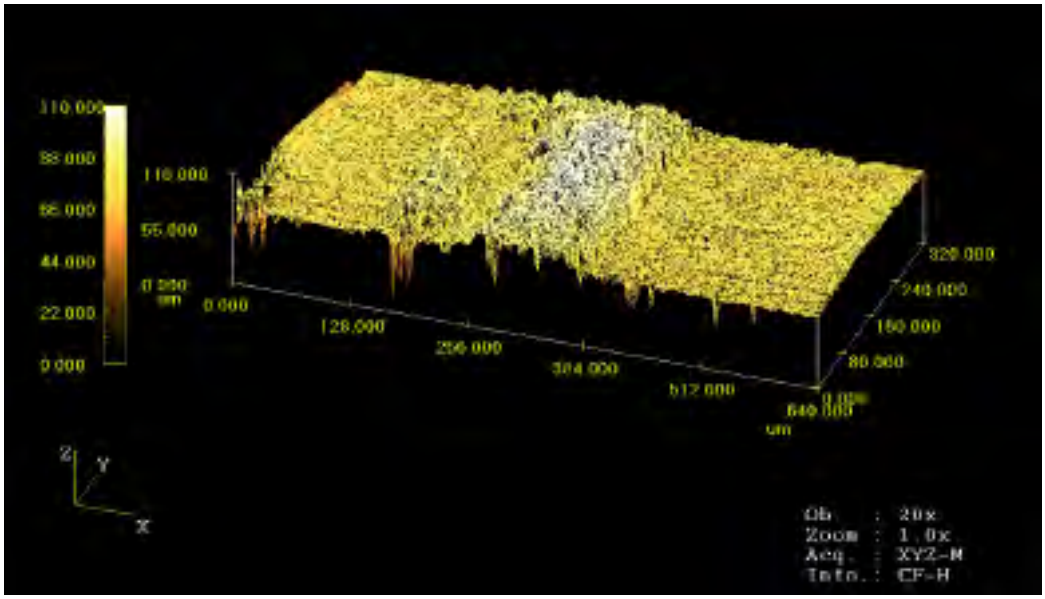


Fig. 7. Topografía de la superficie de un "pin" de acero AISI M2 (ensayo BUT).

evaluados, tal y como se observa en su puesta en servicio. El ensayo BUT ("Bending Under Tension") se ha demostrado adecuado para simular de forma cualitativa el proceso de adhesión severa que se produce en la embutición de chapa de inoxidable, en especial en el radio de entrada de la matriz del acero de herramienta, que es la zona de mayor desgaste adhesivo.

La puesta en servicio de los aceros de herramienta ensayados demuestra que el ensayo BUT es adecuado para la comparación de los aceros de herramienta con relación a su resistencia frente al desgaste adhesivo, mostrándose una mayor vida de la matriz del acero de fabricación pulvimetalúrgica VANCRON 40 (6 millones de carreras) respecto a la matriz del acero de fabricación convencional AISI M2 (80.000 carreras).

6. Referencias

[1] Y. Bergstrom (editor), Sheet Metals in Forming Process, Proceedings of 16th Biennial Congress IDDRG, Borlange, Sweden, 1990.

[2] J.A. Schey, Tribology in Metalworking, American Society for Metals, Metals Park, OH, 1983.

[3] M. Guida, Deep Drawing of Prepainted Sheet, Internal Fiat Research Report, 1996.

[4] M. De Rooij, Tribological aspects of unlubricated deep drawing processes, PhD Thesis – University of Twente (The Netherlands), 1998.

[5] E. Felder, V. Samper, Experimental Study and Theoretical Interpretation of the Friction Mechanism in Steel Sheet Forming, Wear, V. 179 (1994), p85-94.

[6] O. Vingsbo, S. Hogmark, Wear of Steels, American Society For Metals, Metals Park, OH, 1981.

[7] J.L. Andreasen, N. Bay, L. De Chiffre, Quantification of galling in sheet metal forming by surface topography characterisation, International Journal of Machine Tools and Manufacture, Vol. 38 (Issues 5-6), 1998, p503-510.

MOLD Press

Suscripción anual 2011
6 números
90 euros

pedeca@pedeca.es

Tel.: 917 817 776

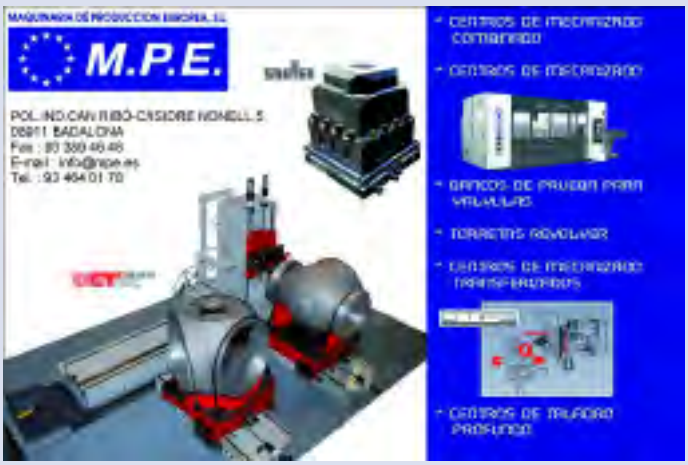
Fax. 917 817 126

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

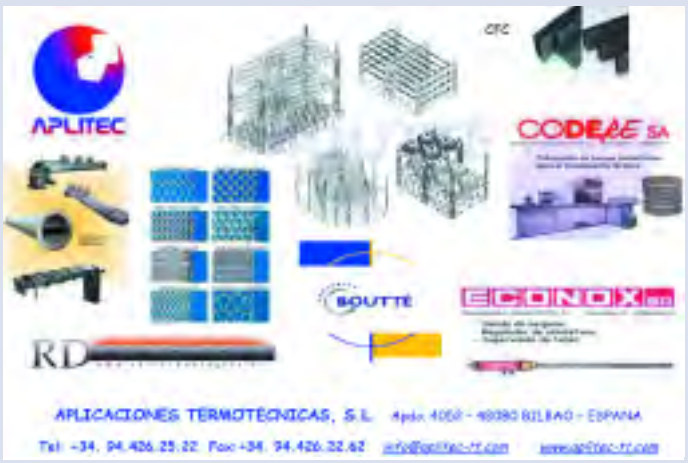
ENFRIADORAS DE AGUA
Rango de temperaturas: - 5 a 22ºC
Potencia refrigeración:
De 230 W a 450 kw
Aplicaciones:
CNC – Láser, electroerosión,
soldadura, baños galvánicos, moldes,
etc.
GTM
GARCIA TAMAYO MAQUINARIA S.L.
Sierra de Guadarrama, 76
28830 San Fernando de Henares (Madrid)
Tfo.: 916564993 - Fax.: 916778670
www.garciatamayo.com
e-mail: garcia_tamayo@garciatamayo.com

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

> Bronces
> Aleaciones de alta conductividad
> Aleaciones especiales
AMPCO
AMPCOLOY
¡Rentabilice su inversión!
Para mayor información
marque sin coste el:
900 992 832
spain@ampcometal.com
www.ampcometal.com


MAQUINARIA DE PRODUCCION EUROPEA, S.L.
M.P.E.
POL. IND. CAN RIBÓ-CASIDRE NONELL, 5
08911 BADALONA
Fax : 93 389 46 46
E-mail : info@mpe.es
Tel. : 93 464 01 70
CENTROS DE MECANIZADO COMBINADO
CENTROS DE MECANIZADO
BANCOS DE PRUEBA PARA VALVULAS
TORRETAS REVOLVER
CENTROS DE MECANIZADO TRANSFERIDOS
CENTROS DE TALADRO PROFUNDO

T.M.T.
Taller
de Modelos
y Troqueles
-Modelos Metálicos.
-Modelos de Resina.
-Cajas de Machos.
-Útiles Manipuladores.
-Prototipados.
Construcción de todo tipo de modelos, cajas de Machos y
Utillajes para la industria de la fundición.
"En la carrera por la calidad no hay
línea de meta"
San Felices de Buelna (Cantabria)
Bº La Agüera, S/N
Telf: 00 34 902 93 16 58 - Fax: 00 34 902 93 16 59
e-mail: tmt@modelosytroquel.com
http://www.modelosytroquel.com


APLITEC
CODERE SA
SOUTTE
ECONOX
APLICACIONES TERMOTECNICAS, S.L. Apdo. 4052 - 48080 BILBAO - ESPAÑA
Tel: +34. 94.426.25.22 Fax: +34. 94.426.22.62 info@aplitec-tt.com www.aplitec-tt.com

TRATAMIENTOS TÉRMICOS EN
ATMOSFERA CONTROLADA
CEMENTACIÓN, CARBONITRURACIÓN
TEMPLE Y REVENIDO
TRATAMIENTOS EN VACÍO
PARA UTILLAJES
TEMPLE HIPERTEMPLE
ACEROS INOXIDABLES
RECOCIDO BRILLANTE, PRECALENTAMIENTOS
REVENIDOS, NITRURACIÓN Y
NITROCARBURACIÓN (AUJET)
tte tratamientos térmicosespeciales
CENTRAL
DELEGACIÓN COMUNIDAD DE VALENCIA

ACEMSA

Centro Metalográfico de Materiales

C/ Arboleda, 14 - Local 114
28031 MADRID
Tel. : 91 332 52 95
Fax : 91 332 81 46
e-mail : acemsa@terra.es

Laboratorio de ensayo acreditado por ENAC

- Laboratorio de ensayo de materiales : an lisis qu micos, ensayos mec nicos, metalogr ficos de materiales met licos y sus uniones soldadas.
- Soluci n a problemas relacionados con fallos y roturas de piezas o componentes met licos en producci n o servicio : calidad de suministro, transformaci n, conformado, tratamientos t rmico, termoqu mico, galv nico, uniones soldadas etc.
- Puesta a punto de equipos autom ticos de soldadura y rob tica, y temple superficial por inducci n de aceros.
- Cursos de fundici n inyectada de aluminio y zamak con pr ctica real de trabajo en la empresa.

INDICE de ANUNCIANTES

ABRASIVOS Y MAQUINARIA 47
ACEMSA 47
AMPCO 46
APLITEC 46
BMI 46
DÖRRENBERG 47
FERROFORMA 13
GARCIA TAMAYO MAQUINARIA 62
HP 5
HORNOS ALFERIEFF 46
INDUSTRIAS TEY 3
INEO PROTOTIPOS 46
LIBRO TRATAMIENTOS TÉRMICOS 39
MATIC ..... Contraportada 2
METALOGRÁFICA DE LEVANTE 47
MOLDES J. MORALES 47
MOLDEXPO ..... Contraportada 4
QSM 9
REVISTAS TÉCNICAS ..... Contraportada 3
S.A. METALOGRÁFICA 7
SINAVAL 17
TALLER DE MODELOS Y TROQUELES 46
TECNO DISSENY 15
TRATAMIENTOS TERMICOS ESPECIALES 46
UNION CARBONO ..... PORTADA
WEHL & PARTNER IBÉRICA, S.L. 47

Próximo número

FEBRERO

Prototipado rápido. Copiado. Estereolitografía. Medidas. Electroerosión. Taladrinas. Calidad. Plaquitas. CNC. Fresadoras.