

**DESDE LA MÁQUINA MÁS SIMPLE,
HASTA LA MÁS COMPLEJA
INSTALACIÓN LLAVE EN MANO.**



Desde su fundación en 1974, Euro-Equip ha participado en la modernización de las fundiciones españolas al más alto nivel. Para ello ha contado desde sus inicios, con la colaboración de las más importantes compañías del mundo suministradoras de equipos para fundición. Empresas proveedoras de componentes para la

industria de la automoción, maquinaria, minería y naval, se encuentran entre nuestros principales clientes. No sólo en España, también en países como Alemania, Francia, Inglaterra, Turquía, China, Estados Unidos, Brasil, México, Egipto, Sudáfrica... confían en nuestra experiencia y buen hacer en el mundo de la fundición.

EURO-EQUIP
INGENIERÍA Y EQUIPOS PARA FUNDICIÓN

c/ Ramón y Cajal, 2 Bis - 4º Dpto. 9 - 48014 BILBAO (SPAIN) • Tel.: (34) 944 761 244 - Fax: (34) 944 761 247 • E-mail: euroequip@euroequip.es

www.euroequip.es

FUNDI PRESS

NOVIEMBRE 2007 • Nº 1

NOVIEMBRE 2007 • Nº 1

FUNDI

press

REVISTA DE LA FUNDICIÓN



Pep Set®



Magnaset®



Mini-Mazarotas



Compromiso de Progreso



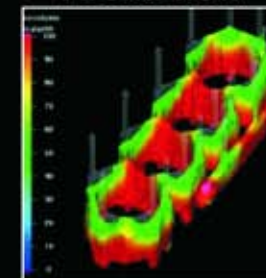
Isocycle®



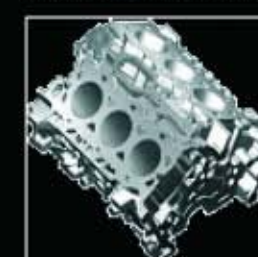
Bajo Humo



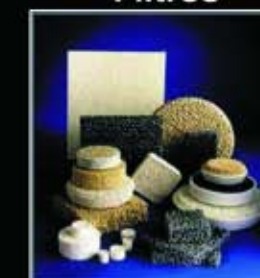
Arena-flow



Isocure Focus™



Filtros

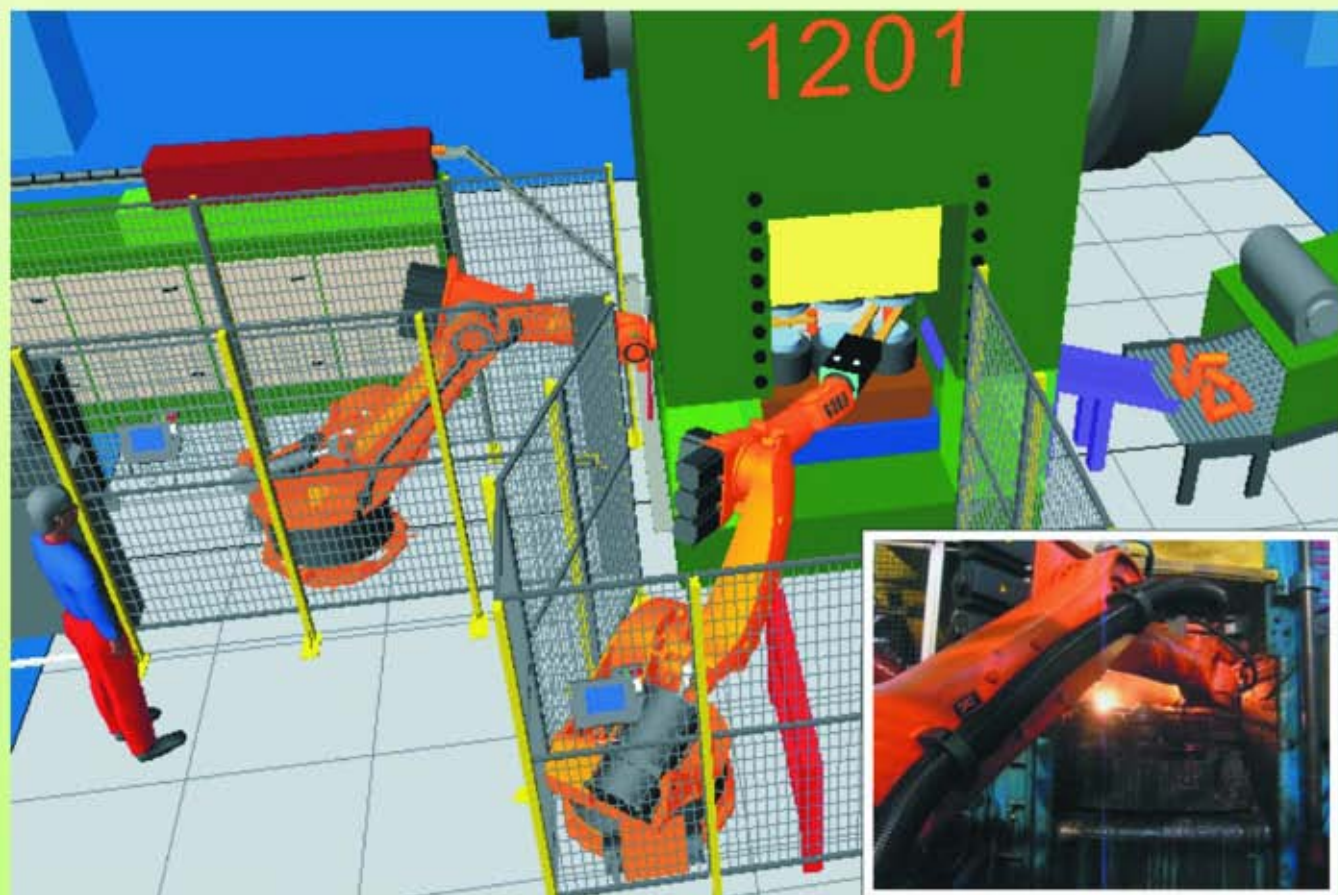


IBERIA ASHLAND
CHEMICAL, S. A.
CASTING SOLUTIONS
Muelle Tomás Olabarrí, 4-3º
48930 Las Arenas-Getxo
(Vizcaya) España

Tel: 94 480 46 46
Fax: 94 464 88 61
e-mail: iac@ashland.com



ESPECIALISTAS EN
AUTOMATISMOS Y MANTENIMIENTO, S.L.



CÉLULA ROBOTIZADA PARA ALIMENTACION DE PRENSA DE FORJA
2 ROBOTS SINCRONIZADOS

PRODUCTOS PARA LA AUTOMATIZACIÓN



PRENSA DE REBABADO



ENFRIADOR DE AIRE



ROBOT LUBRICADOR



ROMPEREBOSADEROS

Especialistas en Automatismos y Mantenimiento, S.L.

Gazanda Bidea, 1 - Pol. Sukalde

48100 - Mungia - Bizkaia

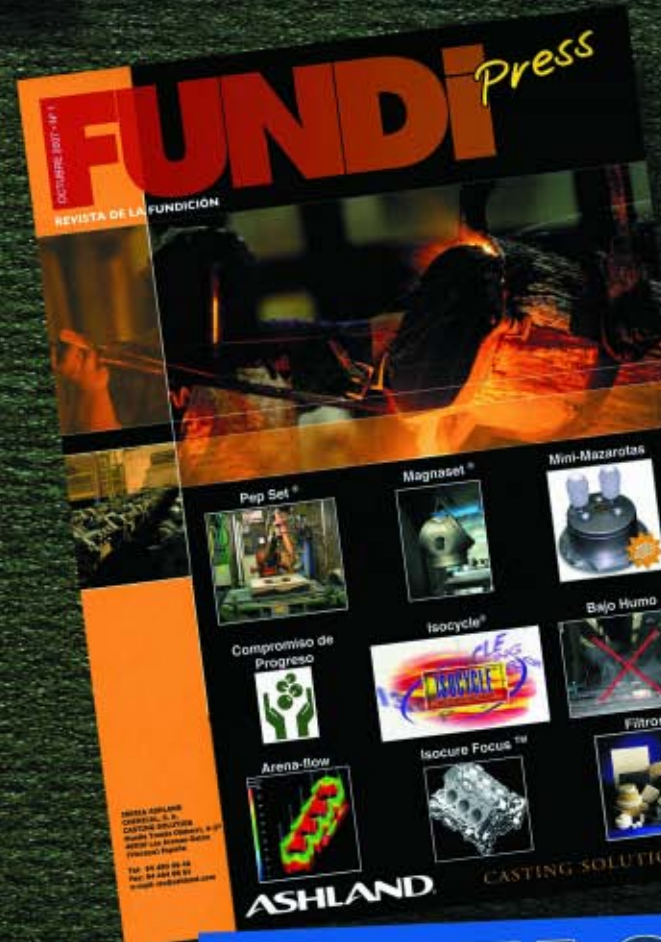
Tlf: 94 6749048 - Fax: 94 6740182

Web: www.inali.com - E-mail: inali@inali.com



SU POKER DE ASEES

REVISTAS PROFESIONALES DEL SECTOR INDUSTRIAL



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





Conscientes de la importancia de mantener abiertos los canales de información con sus clientes, Iberia Ashland aprovecha esta oportunidad para informar de las posibilidades que a los fundidores les ofrecen las últimas tecnologías aportadas al sector de fundición.

Las mismas son fruto del esfuerzo investigador de nuestra compañía, empeñado en conseguir la mejora continua de los procesos y sistemas.

Como última novedad podemos incluir resinas sin formol libre y con baja evolución de humo, y nuevos productos como el MAGNASET®, MAGNACOAT, EXACTCAST® y EXACTHERM®, que

minimizan los problemas de degradación gráfica y aportan nuevas herramientas para resolver el problema de microrechupes y ojo de pez en hierro nodular y grietas en acero

Para más información, contacte con nuestro Departamento Comercial.

**IBERIA ASHLAND CHEMICAL, S.A.
CASTING SOLUTIONS**

Muelle Tomás Olabarrí, 4 - 3º

48930 Las Arenas-Guecho (Vizcaya-España)

Tel: 94 480 46 46 - Fax: 94 464 88 61

www.ashland.com

mail: iac@ashland.com

Editorial **3**

Noticias **6**

Inductotherm Ondarlan cambia de domicilio • Centro de Tecnologías Aeronáuticas y Airbus desarrollarán nuevos ensayos para el A-400M y participarán en programas de mejora de aviones en producción • AENOR informa • Pirómetro óptico Modline 5 • Ineo Prototipos • FARO Spain se traslada a Barcelona • La actividad del metal crece por encima del 9 por ciento en el primer cuatrimestre • Los nuevos termómetros portátiles Cyclops fijan nuevos estándares para medida infrarroja en alta temperatura • Nueva Norma UNE-EN 13715 aplicaciones ferroviarias • Inicio de una nueva era para el Grupo Eirich en China • Erwin Zwicky nombrado presidente europeo de Air Products • Grasa de Litio, el experto lubricante • Adquisición de Reni Cirillo por el Grupo Rösler • Frech adquiere la división de fundición a presión de Müller Weingarten.

Información

- La Farga Group crea una nueva empresa dedicada a la producción de alambro de cobre electrolítico **16**
- Nuevo espectrómetro de alta resolución SPECTROLAB con óptica híbrida, para análisis de alta precisión de metales - Por Spectro **18**
- Jornadas Técnicas Formativas - Por Manuel Gómez Ortiz. AFUMSE **20**
- Contenedores y caldererías - Por PFERD-Rüggeberg, S.A. **22**
- Los sectores eólico y máquina-herramienta dinamizan comercialmente la Cumbre Industrial y Tecnológica'07 **24**
- Nuevo Testo 880, tecnología punta para termografía industrial **26**
- III Foro la fábrica del siglo XXI -Tecnología en materiales- - Por Centro Tecnológico del Metal Murcia **28**
- SKODA promueve los pistones Copromec - Por Coniex, S.A. **30**
- Boletín Técnico F.E.A.F. **33**
- Control de reciclabilidad de recubrimientos refractarios para fundición mediante ultrasonidos - Por Jorge Alberto Durán Suárez, Antonio Sorroche Cruz, Rafael Peralbo Cano, Carmen Bellido Marqués y Cristina Moreno Pabón **39**
- Control no instrumental de la marcha del cubilote - Por Jordi Tartera **45**
- Inventario de Fundición **55**

Índice de Anunciantes **56**

Director: Antonio Pérez de Camino

Publicidad: Ana Tocino

Administración: Carolina Abuin

Director Técnico: Dr. Jordi Tartera

Colaboradores: Inmaculada Gómez, José Luis Enríquez, Antonio Sorroche, Josep Francesc Pellicer y Manuel Martínez Baena

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

????? Depósito legal: M-00-000-2007 ??????

Diseño y Maquetación: José González Otero

Creatividad: Victor J. Ruiz

Impresión: VILLENA

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.

FUNDI PRESS se publica nueve veces al año (excepto enero, julio y agosto).

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 artículos publicados en FUNDI PRESS sin previo acuerdo con la revista.

Asociaciones colaboradoras



D. Ignacio Sáenz de Gorbea



Asociación de Fundidores de Cataluña



Asociación de Fundidores País Vasco y Navarra



Asociación Fundidores Mitad Sur España I+D

D. Manuel Gómez

Editorial

Nace FUNDI PRESS, la nueva revista de Fundición

En un sector tan antiguo pero de tecnología muy moderna, tiene su cabida esta nueva revista, acorde con el sector y a los tiempos que vivimos. Actual, dinámica, con novedades y noticias de última hora y artículos técnicos en exclusiva.

No queremos ser sustituto, ni continuación, queremos marcar un nuevo camino en este sector y en unos "tiempos rodeados de Internet" tener un medio de comunicación escrita más cercano, más personal y no tan frío.

Tenemos buenas ideas para acercarnos a Iberoamérica y la ventaja del idioma nos va a ayudar. En sucesivos números comentaremos los proyectos. También admitimos sugerencias, ideas y por qué no, también críticas.

Agradecemos a todas las compañías que nos han apoyado en el lanzamiento de este primer número y espero que nuestra relación sea fructífera y por muchos años. También a las que no han podido por distintas razones, sobre todo de presupuesto a final de año. Esperamos que poco a poco vayan creyendo y apoyando el proyecto.

Agradecer también a Ignacio Sáenz de Gorbea (FEAF) y a Manuel Gómez (AFUMSE), su colaboración como representantes directos de dichas Asociaciones.

Y para terminar y en primera persona, este número quiero dedicárselo a Carolina y Ana como compañeras y amigas que han creído en el proyecto, a Jordi Tartera por su inestimable ayuda, asesoramiento y empuje, a las personas de creatividad, diseño, composición e imprenta. Y cómo no, a mi familia, por toda la ayuda recibida y por las tensiones que han tenido que padecer.

Gracias a Todos,
Antonio Pérez de Camino



SIGUE CON VOSOTROS

Inductotherm Ondarlan cambia de domicilio

La empresa Inductotherm Ondarlan ha trasladado sus instalaciones. La nueva dirección es:

Polígono Aranguren, 5
20180 Oiartzun
Guipúzcoa (España)

El teléfono y fax siguen siendo los mismos:

Teléfono 943 635 079
Fax 943 635 074

Centro de Tecnologías Aeronáuticas y Airbus desarrollarán nuevos ensayos para el A-400M y participarán en programas de mejora de aviones en producción

El Centro de Tecnologías Aeronáuticas (CTA) ha firmado dos contratos presupuestados en 1,1 millones de euros para llevar a cabo campañas de ensayos aeronáuticos durante 2007 y 2008 con destino a Airbus France y Airbus España. Los acuerdos se terminaron de fraguar durante la celebración del reciente salón de Le Bourget, celebrado en París el pasado mes de junio.

Airbus France ha contratado al centro tecnológico vasco diversos ensayos estáticos y de fatiga de las trampas del tren de aterrizaje delantero del avión A-400M por un valor superior a los 400.000 euros. Con este último contrato, CTA eleva a 15 paquetes de trabajo las adjudicaciones de los últimos meses para este avión de transporte y salvamento, con trabajos para desarrollar y certificar actuadores y componentes mecánicos de dicho aparato, así como ensayos de resistencia de una nueva configuración de paneles de revestimiento del fuselaje.

Info 1

El A400M es un avión turbohélice de transporte y salvamento de alta velocidad. El primer vuelo tendrá lugar a comienzos de 2008 y las primeras entregas se realizarán a comienzos de 2009. El número total de pedidos en firme alcanza los 192 para siete países europeos, así como para Sudáfrica y Malasia.

Por otra parte, la campaña para Airbus España está presupuestada en algo más de 600.000 euros y desarrollará un paquete de ensayos orientados a mejorar la eficiencia de componentes de distintos aviones actualmente en producción. Este contrato se enmarca en el proceso de diseño e introducción de mejoras en sus productos, desarrollado por Airbus, al que CTA contribuirá a lo largo de este año y el próximo ejercicio con ensayos mecánicos y vibroambientales sobre distintas piezas correspondientes a las familias A-320 A-330 y A-340.

La familia A-320 de pasillo único tiene capacidad para transportar entre 100 y 200 pasajeros, mientras que la pareja de aviones A-330 y A-340 está considerado como líder del mercado en la categoría de 295 a 380 plazas. Airbus está trabajando en nue-

vas versiones que ofrecen mayor alcance y mejora la productividad para las líneas aéreas. Estos aviones se benefician de las tecnologías desarrolladas para el A380, incluyendo nuevas técnicas de fabricación que dan como resultado un avión más ligero y con menor gasto de combustible.

Fundada en 1997 por Aernnova (antiguamente Gamesa Aeronáutica), Industria de Turbo Propulsores -ITP y Sener Ingeniería y Sistemas, la Fundación CTA cuenta con un laboratorio de ensayos fluidodinámicos en el Parque Tecnológico de Bizkaia, en Zamudio, donde experimenta componentes de turbina y toberas. Los laboratorios de ensayos estructurales, de fuego y vibroambientales están localizados en el Parque Tecnológico de Álava, en Miñano.

Info 2

AENOR informa

Nuevos Certificados
UNE-EN ISO 9001:2000
(2007-03-01/2007-03-31)

- Aluminios y Montajes Cabrerizo, S.L.
- Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas (CENIM). Laboratorios de Rayos X.
- Montajes de Ferrallas Norte, S.L.

Info 3

Pirómetro óptico Modline 5

Pirómetro óptico diseñado para dar una medida precisa de temperatura y controlar procesos

Granalladoras Ventilación Industrial



*La solución
para el
tratamiento
de superficies*



Talleres ALJU, S.L.

Ctra. San Vicente, 17 • 48510 VALLE DE TRÁPAGA - VIZCAYA - ESPAÑA
Telf.: +34 944 920 111 Fax: +34 944 921 212
e-mail: alju@alju.es - Web: www.alju.es

críticos. Dispone de un sistema de chequeo interno que detecta y avisa de posibles problemas en la salida, la electrónica, la ventana. Carcasa en inox robusta para entornos industriales. Funciones programables por teclado integrado o vía PC. Opcionalmente dispone de un sensor que detecta si la ventana está sucia (DWD), muy útil para entornos industriales.

Aplicaciones en industria metalúrgica, forja...

Gracias a su muy alta rapidez de repuesta (hasta 6mseg) posibilita ser utilizado en aplicaciones robotizadas o de gran velocidad.

Funciones configurables para procesos que requieren PEAK-PICKER automático (umbral de temperatura) o función DECAY o manual (reseteo mediante contacto de picos remoto), TRACK&HOLD.

Dispone de modelos con simple y doble longitud de onda para procesos con dificultades de medida en alta temperatura, cascarilla, humos.

Características técnicas generales:

- Rango Temperaturas desde 250-3.000 °C.
- Longitudes de onda desde 0.85 hasta 1.6 microns.
- Enfoque preciso mediante mirilla ajustable y opcionalmente puntero LASER.



- Activación del láser local o remoto.
- Ajuste de emisividad local o remoto desde 0,100 a 1,000 en incrementos 0.001.
- Salida Analógica de 4-20 mA rangeable según escala de temperatura.
- Salida de comunicaciones a PC vía RS485.
- Resolución Óptica desde D/75 hasta D/240.
- Distancia de enfoque: Desde 57mm a infinito.
- Precisión: 0,3% de la lectura, +1 °C.
- Muy alta rapidez de respuesta con tiempos de respuesta configurables desde 6,6 ms.
- Múltiples accesorios de montaje eléctrico y mecánico para aplicaciones industriales; Bridas, Purga de Aire, Camisa de refrigeración.

Opcionalmente dispone de software especial de Calibración de pirómetros MODLINE 5.

Todos los pirómetros se suministran con certificado de Calibración en fábrica con trazabilidad NIST. Opcionalmente con laboratorios EAL.

Info 4

Ineo Prototipos

Ineo Prototipos es una empresa especializada en la fabricación de prototipos rápidos, preseries y series cortas de piezas de plástico, utillajes y piezas de aluminio.

Cada vez más nuestro mercado es más flexible y pide una alta variedad de piezas con mejores propiedades y con bajos costes para los utillajes. Ineo prototipos se ha adaptado a estos nuevos retos con las tecnologías de que dispone. Con estas máqui-

nas de sinterización de poliamida por láser pueden fabricar piezas únicas o series cortas sin necesidad de fabricar ningún útil o, como alternativa, mediante moldes de silicona se pueden hacer series cortas en tiempos muy reducidos, costes contenidos y gran variedad de materiales y acabados.

Como siempre ofrecen servicio de prototipado rápido y trato directo y personalizado.

Este año 2007 han expuesto en la feria de Valencia IDINOVA y a finales de año lo harán en Frankfurt EUROMOLD.

Info 5

FARO Spain se traslada a Barcelona

FARO, líder mundial en el área de las máquinas portátiles de medición por coordenadas (CMM's), dispone de un nuevo emplazamiento para la oficina de FARO Spain. La nueva ubicación es operativa desde el pasado martes 24 de Julio de 2007 en la siguiente dirección:

FARO SPAIN S.L.
Gran Vía de les Corts Catalanes,
133 - Àtico C
08014 Barcelona
Teléfono: 93 431 12 68
Fax: 93 422 25 79

La nueva sede de FARO Spain está ubicada en una zona de negocios de creciente expansión dentro del núcleo de Barcelona y en el entorno de la Fira de Barcelona, a tan solo 6 km del Aeropuerto d' El Prat de Llobregat.

La comunicación desde cualquier punto de la ciudad condal es inmediata, a través de trans-



Máquina de cámara fría de 400 Ton de fuerza de cierre

• MAQUINAS DE CÁMARA FRÍA



Pulverizador de desmoldeante, dos ejes controlados



Máquina de cámara caliente multicorredera

• MAQUINAS DE CÁMARA CALIENTE

• CONTROL DEL PROCESO DE INYECCIÓN



Unidad de vacío Vacupac Medio



Válvula de vacío Supervac-P
Válvula compensadora



Equipo para el control del proceso de Inyección de 8 canales



Atemperador de moldes 360 °C

• CÉLULAS Y PERIFÉRICOS



Robot KUKA en célula de fundición automatizada



Prensa de dos columnas de 25 TN de fuerza



Mesa de enfriamiento rotativa



Alimentador lineal automático



Prensa de cuatro columnas de 40 TN

• FUSIÓN-TRANSPORTE Y MANTENIMIENTO



Torre fusora con cámara lateral



Cuchara de transporte con regulación incorporada



Horno de fusión y mantenimiento de cámara

Horno de mantenimiento eléctrico





porte público o privado. El acceso desde el sur de la ciudad es directo, y consecuentemente las salidas hacia las principales vías de comunicación a otras provincias.

La infraestructura de servicios en el entorno es óptima, disponiendo de numerosos hoteles, restaurantes, etc.

La oficina es parte de un edificio emblemático de reciente rehabilitación.

Con la nueva implantación, se dispone de una sala de formación, habilitada para para un aforo de 10 personas con los medios necesarios para poder impartir cursos de formación de los productos que la firma comercializa.

Info 6

La actividad del metal crece por encima del 9 por ciento en el primer cuatrimestre

En su último Informe de Coyuntura Económica y Laboral, la Confederación Española de Organizaciones Empresariales del Metal (CONFEMETAL) señala que la actividad productiva del Sector del Metal en el mes de abril de 2007 experimentó un crecimiento del 8,9 por ciento, des-

INDICADOR COMPUESTO DEL METAL Y SECTORES								
(% variación anual)	Evolución en 2006					Evolución mensual 2007		
	1TRO6	2TRO6	3TRO6	4TRO6	Media	Mar(p)	Abr(p)	Ene-Abr
Ramas de producción CNAE-93								
Metalurgia	6,3	4,4	8,1	3,4	5,5	2,0	2,4	2,6
Productos metálicos	11,3	1,8	2,3	2,6	4,4	6,6	7,7	8,5
Maquinaria y equipos mecánicos	11,3	7,2	13,0	16,7	12,0	15,6	12,1	15,0
Maquinaria oficina y ordenadores	-30,7	-34,1	-42,7	-27,2	-33,7	-19,2	-12,6	-14,2
Maquinaria y material eléctrico	10,7	15,4	26,6	20,1	18,2	20,7	23,8	22,1
Material electrónico	-5,5	12,1	-3,1	-2,7	0,2	-1,5	-26,9	-7,3
Instrumentos de precisión	11,6	9,7	9,3	23,9	13,5	6,2	9,6	13,5
Automóviles y remolques	11,8	-1,5	2,6	9,3	5,4	-5,2	11,3	5,0
Otro material de transporte	7,2	1,6	5,5	0,6	3,7	-4,8	-0,5	2,7
Indicador Actividad Metal (ICM)	9,9	4,2	7,8	8,8	7,8	5,7	8,9	9,1

(P)=provisional; Fuente: INE (Indicadores de Producción Industrial) y Confemetal

pués del avance del 5,7 por ciento del mes anterior.

Con estos resultados, la media en lo que va de año alcanza un aumento del 9,1 por ciento en comparación a los cuatro primeros meses de 2006, cuando la actividad crecía a un ritmo del 4,5 por ciento, según el Indicador Compuesto del Metal (ICM) elaborado por CONFEMETAL.

Por ramas de actividad se mantiene una tendencia similar a la de los últimos meses, con descensos de la producción en la rama de fabricación de máquinas de oficina y equipos informáticos (14,2 por ciento de caída) y la fabricación de material electrónico (retroceso del 7,3 por ciento).

En el resto de segmentos se registraron tasas positivas en la fabricación de automóviles y remolques –un 5 por ciento–, la metalurgia –un 2,6 por ciento–, la fabricación de maquinaria y material eléctrico –el 22,1 por ciento–, la industria de construcción de maquinaria y equipos mecánicos –el 15 por ciento–, la de fabricación de instrumentos de precisión –un 13,5–, la fabricación de otro material de transporte –el 2,7 por ciento–, y la fabricación de productos metálicos –el 8,5 por ciento–.

Info 7

Los nuevos termómetros portátiles Cyclops fijan nuevos estándares para medida infrarroja en alta temperatura

Los termómetros infrarrojos portátiles Cyclops de Land Instruments International han fijado los estándares en medida de temperatura sin contacto a altas temperaturas durante dos décadas y el nuevo termómetro portátil Cyclops 100 supera estos estándares industriales.

Hay dos modelos disponibles, Cyclops 100 y Cyclops 100B. Ambos termómetros proporcionan comunicación serie RS232C. El Cyclops 100B también ofrece conexión sin cables Bluetooth.

Estos innovadores termómetros portátiles utilizan las últimas técnicas de procesamiento de señal digital para proporcionar una lectura rápida, fiable y precisa en un rango de 550 a 3.000 °C.

Su configuración flexible y simple, independiente del idioma y



smagua
2008



**18 SALÓN INTERNACIONAL
DEL AGUA**

8 SALÓN DEL MEDIO AMBIENTE

**11-14
marzo/2008**

**ZARAGOZA
(España)**

**1.582 EXPOSITORES DE 38 PAÍSES
28.791 VISITANTES PROFESIONALES DE 60 PAÍSES**

*DATOS SMAGUA 2006

**EL MAYOR ESCAPARATE TECNOLÓGICO DE LA INDUSTRIA
DEL AGUA**

organiza:



Tel. (+34) 976 764 765
Fax (+34) 976 300 924
smagua@feriazaragoza.es
www.smagua.es



su menú por iconos hacen del C100 un sistema extremadamente fácil de utilizar.

El panel gráfico multifunción retroiluminado proporciona una indicación del estado del termómetro y configuración, junto con indicación simultánea de temperatura en continuo, promedio, máximo y mínimo.

El modo seleccionado por el usuario se muestra también en el visor.

El sistema óptico reflex de precisión proporciona un campo de visión estrecho (180:1, 98% de energía), permitiendo definir claramente la medida a altas temperaturas de objetos tan pequeños como 4.8 mm a 1 m de distancia. Objetos con un diámetro más pequeño 0.4 mm. pueden medirse utilizando lentes de enfoque corto opcionales.

La longitud de onda corta de trabajo, 1.0 micra, con filtro espectral avanzado, ha sido cuidadosamente seleccionado para reducir al mínimo los errores derivados de una emisividad incierta y los efectos de los componentes de vapor atmosféricos.

Con emisividad ajustable extendida hasta 1.20, el Cyclops 100 puede programarse para proporcionar compensación de reflectividad de objetos en ambientes más calientes.

Proporciona diferentes modos de adquisición de datos. El C100 ofrece el modo clásico, histórico y rápido (hasta 35 lecturas por sg.) de registro al software opcional DL-1000 vía conexión por cable a la iPAQ HP o al PC.

El C100B proporciona además adquisición de datos sin hilos mediante Bluetooth.

El Cyclops 100 proporciona al usuario numerosos beneficios como: no contaminación interferencia o perjuicio al proceso o al material a medir; ayuda al control de calidad del producto, incremento de producción.

Tiene un diseño robusto, ideal para uso en la industria de la siderurgia, vidrio, refractarios, tratamiento térmicos, semiconductores y muchas más aplicaciones.

Info 8

Nueva Norma UNE-EN 13715 aplicaciones ferroviarias

Esta norma europea define los perfiles de rodadura de ruedas de diámetro igual o mayor que 330 mm, utilizadas en material rodante circulando sobre vías europeas de ancho normal y que garanticen los requisitos de interoperabilidad.

Estos perfiles se aplican a ruedas nuevas, ya sean ruedas individuales o par de ruedas montadas en eje, así como a ruedas montadas en eje, así como a ruedas que se deban reperfilear durante tareas de mantenimiento.

Cualquier perfil no conforme con esta norma debe usarse solamente previo acuerdo entre el usuario y el administrador de la infraestructura.

Esta norma ha sido elaborada por AEN/CTN 25 Aplicaciones Ferroviarias cuya Secretaría desempeña la Asociación de Acción Ferroviaria (CETREN).

Info 9

Inicio de una nueva era para el Grupo Eirich en China

Eirich, a la vanguardia mundial en la técnica de mezcla y preparación y de molienda fina, trabaja el mercado chino desde hace más de 10 años con su propia organización. Eirich Group China con las filiales en Shanghai y Beijing es responsable para el marketing, el servicio, suministro de recambios y tecnología de aplicaciones. Gracias al intenso trabajo del mercado, China ha podido ser ampliado como el mercado de exportación más importante.

En el año 2004 Eirich junto con el socio chino FME fundó un Joint-Venture, situado en Jiangyin, provincia Jiangsu (al noreste de Shanghai). Eirich-FME Machinery es una empresa líder en la planificación y producción de instalaciones para las Fundiciones. El programa de suministros incluye, por ejemplo, plantas de preparación de arenas llave en mano, máquinas de colada, equipos de carga para hornos de fusión, instalaciones para la separación de piezas fundidas / arena, técnica de transporte y dosificación incluyendo la técnica más moderna de controles y automatizaciones. Los clientes son en primer lugar empresas con altas exigencias a la calidad.

El rápido crecimiento del volumen de negocio de Eirich-FME tan solo ha podido desarrollarse de forma limitada en los talleres de producción iniciales. Por este motivo recientemente se ha inaugurado una fábrica nueva a poca distancia de los talleres actuales. Una superficie de fabricación de 15.000 m² así como una superficie de oficinas de 3.200 m²

*Tradición en la
innovación*

I+D+I



**SOLUCIONES
PARA
CALDERERÍA**



**SOLUCIONES DE
DIAMANTE Y CBN**

PFERD - Rüggeberg, S.A.

Júndiz 18 • E-01015 Vitoria-Gasteiz • Tel.: 945 18 44 00 • Fax: 945 18 44 18
<http://www.pferd.es> • e-mail: pferd@pferd.es

ofrecen a una plantilla de más de 300 colaboradores condiciones ideales para el necesario incremento de la capacidad basado todo ello en los procesos de fabricación más modernos y los standard de calidad más elevados.

El éxito y el excelente nombre del que disfruta Eirich-FME en el mercado chino también han conducido a un crecimiento continuo de la parte de exportación.

La nueva fábrica en China es el mayor lugar de producción fuera de Alemania y un hito importante para el desarrollo de la presencia mundial del grupo Eirich en mercados llave.

El grupo Eirich con más de 1200 colaboradores en 10 países y en 4 continentes cubre con sus plantas y procesos innovadores la técnica de preparación para diversas Industrias como por ejemplo Fundiciones, Refractarios, Industria Cerámica, materiales de construcción, metalúrgica, vidrio y medido ambiente.

Info 10

Erwin Zwicky nombrado presidente europeo de Air Products

Air Products, compañía matriz de Carbueros Metálicos ha anunciado el nombramiento del actual consejero delegado de Carbueros Metálicos y vicepresidente para el Sur de Europa de Air Products, Erwin Zwicky, como nuevo presidente europeo de Air Products.

El desempeño de este nuevo cargo lo realizará desde Barcelona, ciudad donde se encuentra ubi-



cada la sede central de Carbueros Metálicos.

Esta localización cuenta con un peso cada vez mayor dentro de la estructura de Air Products como así lo demuestra la instalación durante este año del nuevo centro de servicios compartidos (SSC) de Air Products para Europa en Cornellá.

Zwicky, que cuenta con una dilatada trayectoria dentro de la compañía, entró a formar parte de Air Products en 1974 como ingeniero químico.

En este cargo desarrolló su carrera profesional en U.S y Brasil. En 1982 fue nombrado director comercial para México. Dos años después se trasladaría a Bélgica como manager para Benelux on-sites.

A principio de los 90 se mudó a Inglaterra para ocupar el puesto de manager del equipo de desarrollo de negocio para el sur de Europa.

En 1994 se instaló en Barcelona con el objetivo de desempeñar el cargo de manager general de gases licuados y on-sites.

Cuatro años más tarde, Zwicky regresará a Inglaterra donde fue nombrado manager general de gases licuados para Europa. Antes de ser nombrado en el 2002 vicepresidente para el Sur de Europa y Consejero Delegado de Carbueros Metálicos, fue nombrado en el 2000 vicepresidente de gases licuados para el Reino Unido-Irlanda.

Info 11

Grasa de Litio, el experto lubricante



WD-40 Company, multinacional líder en la fabricación y comercialización de aceites multiusos, lanza al mercado español el lubricante Grasa de Litio. Este nuevo producto pertenece a la gama 3-EN-UNO Profesional, con la que WED-40 Company tiene como objetivo aportar aún más especialización a sus soluciones para profesionales hasta cubrir todas las necesidades y convertirse en la marca líder de este nicho de mercado.

La nueva Grasa de Litio 3-EN-UNO es la respuesta ideal para rodamientos, bisagras, ejes, cadenas y maquinaria por su lubricación superior y de larga duración, la prevención eficaz del óxido y la corrosión, la resistencia al agua y temperaturas extremas y su excelente resistencia a la presión. Este producto se presenta en dos tipo de formato; tubo de 150 gr y cartucho de 400 gr.

Info 12

75 aniversario de Kromschroeder, S.A.

Hace ahora 75 años que se fundó la compañía Kromschroeder, S.A., dedicada inicialmente a la fabricación y comercialización de contadores de gas.

Durante todos estos años de actividad, esta compañía ha ido avanzando en su vocación de servicio, incorporando nuevas tecnologías y productos hasta la actual Kromschroeder, S.A., que se presenta como una empresa líder, con presencia multinacional, proveedora de productos y servicios de alto valor tecnológico y alta eficiencia energética para la medición, seguridad, control y u-



tilización del gas, agua, electricidad y energías renovables.

Una trayectoria tan larga, pone de manifiesto la inestimable confianza que los clientes han venido depositando en sus personas y en sus productos y servicios.

Info 13

ENTESIS presenta el analizador de gases K1550

El Hitech K1550 mide con precisión los cambios de un componente en una mezcla de dos o más gases como por ejemplo mezclas en las que sólo cambia un componente. Ejemplos son el hidrógeno, dióxido de carbono, argón, helio y varios hidrocarburos halogenados tales como los freones. Casi todos los componentes de una mezcla gaseosa pueden medirse en base a su conductividad térmica que difiere de uno a otro componen-



ABRASIVOS Y MAQUINARIA, S.A.

C/ Caspe, 79, 2º – Tel.: 932 461 000 – Fax.: 932 470 721 – 08013 BARCELONA
Delegación MADRID: Tel.: 913 296 167 – 913 296 297 – Fax.: 913 296 313

www.abrasivosymaquinaria.com

GRANALLADORAS



Granalladoras de tapiz



Granalladoras de gancho



Granalladoras en continuo



te. Este sistema permite establecer rangos desde ppm hasta el 100% dependiendo del gas a medir. Un sensor catarométrico mide la conductividad térmica del gas. El sensor incorpora un elemento altamente sensible, de baja capacidad térmica, sin desgaste y que no requiere ningún mantenimiento. La señal obtenida y la temperatura son procesadas por un microprocesador que ofrece un nivel de precisión y un rango de uso normalmente no asociados a este tipo de sensores. No se requiere prácticamente ninguna recalibración dada la inherente alta estabilidad del sistema.

Los valores medidos son presentados en un gran indicador LCD que también presenta mensajes y el menú de configuración así como las rutinas para la calibración. Dos alarmas de concentración están señalizadas con diodos LED a la vez que operan sobre contactos conmutados. Son configurables el tipo de función: alta, baja, así como su valor e histéresis. La salida de 4... 20mA de la magnitud

medida puede programarse en la mayoría de los modelos para un rango dado. El instrumento se presenta en una caja para montaje en panel de 96 x 144 mm y opcionalmente con una puerta con cerradura y protección IP54. El sensor puede montarse tanto remotamente como en la propia caja del instrumento, según el tipo de aplicación a que se destine.

Para el uso en zonas clasificadas, el sensor puede montarse remotamente en la zona peligrosa y conectarse a la unidad electrónica situada en zona segura con una interfaz MTL intrínsecamente segura. Para el muestreo existe una gran variedad de elementos y pueden también suministrarse bombas, filtros, tubos y otros accesorios. Si la medición del oxígeno también es requerida, el KG1550 es un analizador dual de gases que mide oxígeno y otro gas.

Aplicaciones:

- Procesos de hidrogenación.
- Medida de la pureza del gas.
- Procesado de alimentos.
- Sistemas de refrigeración.
- Generación de potencia.
- Producción de cerveza.
- Atmósferas protectoras.

Info 14

Adquisición de Reni Cirillo por el Grupo Rösler

El Grupo Rösler Internacional, representado por Rösler Italiana S.r.l., adquirió en agosto 2007 la compañía Reni Cirillo S.p.A., conocido fabricante italiano de sistemas de acabado a vibración.

El objetivo de Rösler es estrechar la posición de líder en el sector de tratamientos de superficie, incrementando y desarrollando su experiencia y presencia en los mercados nacionales e internacionales.

Fundada en 1970, Reni Cirillo combina la tradición industrial Italiana con la investigación e innovación tecnológica en el campo del tratamiento de superficie. Durante años, Reni Cirillo ha consolidado su posición en cuanto a diseño, ingeniería y construcción de maquinaria, instalaciones personalizadas y productos para el acabado a vibración.

Info 15

Frech adquiere la división de fundición a presión de Müller Weingarten

Oskar Frech GMBH + Co. KG, líder mundial en la producción de máquinas de cámara caliente, ha adquirido la línea de fundición a presión de la empresa Müller Weingarten Ag.

Frech ha experimentado un desarrollo continuo desde su fundación por el Sr. Oskar Frech en 1949, y se ha consolidado en los últimos años bajo la dirección del Sr. Wolfgang Frech, como un proveedor de tecnología para la fundición a presión de renombre mundial y con una red de subsidiarias en Europa, Asia y América.

Esta adquisición contribuye a la estrategia diseñada por Frech

para el crecimiento de la empresa familiar. Hasta ahora su departamento de cámara fría construía máquinas con una fuerza de cierre de hasta 23.000 kN, pero la integración de la gama de productos de Müller Weingaten extiende su capacidad hasta las 52.000 kN.

Así mismo esta adquisición fomentará importantes sinergias, especialmente respecto al proceso tecnológico.

Ambas partes involucradas acordaron no divulgar el importe de la compra.

El nuevo catálogo de la empresa ofrece soluciones para fundidores de Zinc, Magnesio y Aluminio, desde los componentes más pequeños a los más grandes, como bloques de motor y bastidores de automóviles.

El catálogo se complementa con la Ingeniería, el desarrollo de prototipos, las células de fundición totalmente automatizadas, los moldes de fundición para cada tipo de máquina, los programas de formación y la red de servicio internacional.

La adquisición fortalece la posición de Frech en el mercado internacional, satisfaciendo la demanda de la industria de fundición a presión con productos innovadores y patentados en el campo de la cámara caliente y fría.

Así mismo mejora su presencia en mercados en expansión como Brasil, Rusia, India y China.

“La fusión de estas dos empresas asegura la producción en Alemania para muchos años” comenta el Dr. Ioannis Ioannidis, Presidente y Director General de Oskar Frech GMBH + Co. KG.

Info 16



25 BIEMH

BIENAL ESPAÑOLA DE LA MÁQUINA-HERRAMIENTA



ALTO NIVEL TECNOLÓGICO PARA TU NEGOCIO

Si tu empresa forma parte del sector de la máquina-herramienta, **BEC (Bilbao Exhibition Centre)** y **AFM (Asociación Española de Fabricantes de Máquina-Herramienta)** te invitan a tomar parte en un escaparate de alto nivel tecnológico.

Considerada como la tercera feria más importante de Europa en este sector, en la **BIEMH** podrás exponer tus productos más innovadores y compartirlos junto con los últimos desarrollos, tecnologías y servicios de empresas líderes en su especialidad.

Impulsa tu negocio, participa en la **BIEMH**.



Asociación Española de Fabricantes de Máquina-Herramienta
www.afm.es



BILBAO EXHIBITION CENTRE

EXPOSSIBLE!

www.bilbaoexhibitioncentre.com/biemh

La Farga Group crea una nueva empresa dedicada a la producción de alambre de cobre electrolítico

El holding La Farga Group, empresa de carácter familiar que el próximo año celebra su 200 aniversario, iniciará a partir del próximo mes de enero la producción de alambre de cobre electrolítico con una capacidad instalada de 180.000 toneladas anuales, a través de la nueva empresa La Farga Rod, que se unirá a las empresas del Grupo: La Farga Lacambra, dedicada a la fabricación y comercialización de semielaborados de cobre a partir de materiales reciclados y La Farga Tub, que produce y comercializa tuberías de cobre. En palabras del Consejero Delegado del grupo Oriol Guixà “Esta fuerte inversión industrial de nuestro grupo, consolida la compañía por su diversificación y aporta nuevo valor al sector del cobre”.

Para la puesta en marcha de la nueva empresa, el holding ha invertido 12 millones de euros, repartidos entre una nueva planta de 21.462 m² (2.564 m² construidos), colindantes a las otras plantas del Grupo, situadas en Les Masies de Voltregà (Barcelona), y maquinaria suministrada por la empresa italiana Continuus Properzi de última tecnología, con una capacidad de producción de alambre de cobre de 25 tm/hora. La nueva empresa comercializará sus productos en el mercado español, el sur de Europa y el Norte de África, creará 25 nuevos puestos de trabajo, y prevé cerrar su primer ejercicio con 350 millones de euros de facturación, y alcanzar los 500 millones en el 2009.

La creación de La Farga Rod responde a la oportunidad de abarcar nuevos segmentos de mercado, aprovechando las sinergias con las otras empresas del Grupo, con la producción de alambre de cobre

electrolítico, partiendo de cátodo procedente de minas como Chuquicamata en Chile, Las Cruces en España, Grasberg en Indonesia con fundición en Huelva, entre otras. Este tipo de alambre de cobre tiene unas características diferenciales al cobre secundario producido a través del reciclaje, lo que permitirá a la empresa cubrir mercados como el del hilo esmaltado, hilos finos y extrafinos, necesitados de un tipo de cobre más purificado.

Además del capital destinado a la nueva empresa, La Farga Group ha invertido a lo largo de 2.007 otros 10 millones en las empresas que se encuentran bajo su control. Siete millones han sido inyectados a La Farga Tub, para nueva maquinaria que incrementa la competitividad, calidad y diversifica el tipo de producto, así como una nueva planta que optimiza la entrada de material, el embalaje y las expediciones. Los tres millones restantes se han destinado a inversiones medioambientales, y para la ampliación de la capacidad productiva y a la innovación en el desarrollo de nuevos materiales aplicados al sector ferroviario de alta velocidad, de la empresa La Farga Lacambra. “Nuestro grupo bicentenario, consolida su puesto de liderazgo en el sector de semielaborados de cobre, tanto en colada continua de alambre como en trefilados y cuerdas a nivel europeo” afirma Oriol Guixà.

El Grupo ocupará una superficie de 124.000 m², con una plantilla directa de 275 empleados y espera cerrar el presente ejercicio con una facturación global de 500 millones de euros, repartidos entre los 400 millones de La Farga Lacambra y los 100 millones de la Farga Tub.

FRECH®

Global. Die Casting. Solutions.

Frech ofrece más en tecnología en cámara fría y cámara caliente para Aluminio, Magnesio y Zinc inyectado, complementos para automatización y moldes.



Frech España S.A.
Poligono Ind. „Els Xops“
Nave N° 2
08185 Lliça de Vall (Barcelona)
ESPAÑA

Phone: 00 34 - 93 - 84 90 655
Fax: 00 34 - 93 - 84 90 355
E-mail: ventas@frechspain.com
www.frech.com

Nuevo espectrómetro de alta resolución SPECTROLAB con óptica híbrida, para análisis de alta precisión de metales

Por Spectro

Excelente aceptación del nuevo SPECTROLAB. Tras el lanzamiento del equipo, con motivo de la GIFA en Alemania, el SPECTROLAB lleva camino de convertirse una vez más en el nº 1 en ventas.

El SPECTROLAB de última generación ha sido equipado con una nueva óptica híbrida, un nuevo sistema de lectura y un avanzado generador de plasma desarrollado por SPECTRO en el 2006. El equipo ahora consigue límites de detección extremada-

mente bajos y está especialmente capacitado para aplicaciones analíticas de metales de todo tipo.

“La última generación del SPECTROLAB es el más flexible y preciso instrumento de Espectrometría de Emisión Óptica mediante excitación por chispa que existe en el mercado. Es adecuado para todas las matrices habituales que pueden ser combinadas de acuerdo a las necesidades del usuario. Además de esto, se han logrado algunos límites de mg/kg” informa Kay Toedter, Jefe de Producto de Analizadores Estacionarios de Metal de SPECTRO.

El avance técnico más importante incluido en esta versión del SPECTROLAB es la óptica híbrida que procesa directamente la luz proveniente de la repisa de chispeo con 108 detectores PMT y 22 sensores CCD. La utilización paralela de los dos sistemas de detección consigue alcanzar límites de detección con una flexibilidad imposible de lograr anteriormente. El SPECTROLAB, por ejemplo, alcanza límites de detección por debajo de 1mg/kg en aplicaciones típicas como la determinación de elementos traza (p.e. Al, B, Ca, Cu y Mg) en aleaciones de acero.

En el segmento CCD, el instrumento trabaja con una distancia focal de 750 mm, haciendo posibles mediciones con una resolución mucho mayor. La repetitividad de los resultados es extraordinariamente alta en la atmósfera de argón gracias al control de la presión y la estabilización de la temperatura. Estos avances aseguran una reproducibilidad máxima.

Para poder aprovechar totalmente las ventajas potenciales de la óptica híbrida, el SPECTROLAB ha si-



do equipado con un nuevo sistema de lectura. En el segmento PMT, en vez de integrar el total de luz durante un tiempo de medición fijo, la salida de luz de cada chispeo individual es medido con tiempos de integración en el rango de microsegundos. "Esto hace que los resultados sean más fiables con una fiabilidad estadística mayor" aclara Kay Toedter.

Bajo coste de mantenimiento y funcionamiento

Las nuevas tecnologías no sólo han logrado que mejore el funcionamiento del SPECTROLAB, sino que también han reducido su coste de funcionamiento. Con la repisa de chispeo modificada y la eficiente interacción entre el generador de plasma y el sistema de lectura, los ciclos de medición han sido reducidos en un 20%. Esto resulta en mayor velocidad de producción y asegura la fiabilidad y eficiencia del laboratorio.

Otra ventaja de ahorro de costes es la reducción del trabajo de mantenimiento requerido, ya que anteriormente éste era diario y ahora depende de la cantidad

de muestras y su material llegando a realizar hasta 3.000 análisis antes de necesitar ningún servicio.

Como espectrómetro de emisión del alta resolución, el SPECTROLAB está diseñado para los fabricantes y procesadores de metales así como para la industria automovilística y de aviación. Este equipo está diseñado para un control de calidad exhaustivo y para un análisis exigente de entrada y salida de materiales.

Este sofisticado y versátil equipo ofrece una atractiva y práctica solución para las empresas que trabajan con diferentes metales y que anteriormente tenían varios analizadores in-situ. El SPECTROLAB puede ser calibrado para todas las matrices estándar, cubre prácticamente todos los requerimientos diarios de un laboratorio haciendo que un equipo secundario no sea necesario.

En su presentación al mercado, SPECTRO, ofrece configuraciones adicionales del SPECTROLAB, en las que la matriz es revisada para un posterior recubrimiento de metales preciosos. Con esta configuración, los fabricantes de metales pueden verificar si el material recibido es adecuado para su recubrimiento.

MAQUINARIA DE PRODUCCIÓN EUROPEA, S.L.



**Centro mecanizado
paletizado con plato
de torneado integrado
DS600**



**Máquinas de
producción flexibles,
transferizadas**



**Fresadora de alta
velocidad RXP 300**



**Centro de fresado
vertical de alta
velocidad PRIMA**



Pol. Ind. Can Ribó - Isidre Nonell, 5 - 08911 Badalona (Barcelona)

Tel (34) 93 464 01 78 - Fax (34) 93 389 46 48

<http://www.mpe.es> - e.mail: info@mpe.es

Jornadas Técnicas Formativas

Por Manuel Gómez Ortiz
AFUMSE*



Durante los pasados días 25 y 26 de octubre se desarrollaron diversos actos en la ciudad de Zafra organizados por AFUMSE* con la especial colaboración de FEZSAL y el Excmo. Ayuntamiento de esta localidad, que se saldaron con una excelente atmósfera de participación de todos los asistentes. Numerosos técnicos formados en la industria del motor y de la fundición en el entorno de Zafra, han aportado sus conocimientos en muchos ámbitos del territorio nacional. Sin embargo el excelente momento de desarrollo que vive actualmente la industria en la comarca, le hace ser receptora de mano de obra de otras provincias.

El día 25 inauguró las Jornadas Técnicas en el Hotel Las Eras el Excmo. Sr. Alcalde de Zafra Manuel García Pizarro, (1) quien acompañado del Presidente y Secretaria de AFUMSE*, Mariano Placeres e Inmaculada Gómez, dio la bienvenida a los asistentes, haciendo éste mención especial al vínculo que tenía con la fundición, hoy FEZSAL.

Acto seguido se abrió un interesante diálogo entre los asistentes y los Sres. de SEFATEC (2 y 3), Gabriel Frutos y Christian Gabon, después de la presentación de éstos, que duró hasta bien entrada la noche.

El día 26 Mariano Placeres impartió un seminario sobre técnicas de ventas y compras, basándose en métodos comparados y sobre todo en su experiencia personal y su buen hacer, cubriendo aspectos





4



6



5

tanto técnicos como prácticos. Su intervención fue del agrado de todos los asistentes, recibiendo múltiples felicitaciones a su término.

Los últimos temas a desarrollar fueron las posibles compras mancomunadas y las subidas de los costos de producción. El coordinador de este asunto es Julián Llerena (5), responsable de compras en FE-SAL, quien elaboró determinadas propuestas que se seguirán tratando en las próximas semanas.

La reunión se clausuró con una comida de hermandad (6) que puso de manifiesto, el gran espíritu de colaboración de las empresas fundidoras.

AFUMSE* agradece muy sinceramente a la dirección de la revista FUNDI Press esta ventana abierta, que nos deja expresar nuestras opiniones, deseándoles larga vida en esta nueva etapa.

Prestaciones y Flexibilidad Una herencia de Innovación



**Solicite la visita de un comercial
para conocer sus ventajas**

Analizador de Altas Prestaciones SPECTROLAB

Con el nuevo SPECTROLAB, presentamos una nueva clase de analizador de metales que sobresale por sus prestaciones analíticas mejoradas, mayor flexibilidad analítica y funcionamiento sencillo.

- Óptica híbrida única con detectores analógicos y sensores digitales
- Guarda el espectro completo de 120 a 780 nm para una perfecta selección de líneas
- Sistema UV de bajo mantenimiento y costes de funcionamiento mínimos
- Sistema de lectura de altas prestaciones con evaluación precisa y flexible de cada descarga individual
- Generador de plasma digital para un control exacto de las condiciones del plasma

SPECTRO

Aproveche las prestaciones del líder del mercado: Hable con nosotros y descubra por qué los analizadores de metal de SPECTRO son una inversión para una mayor productividad y rendimiento

Tel. + 34 94 471 04 01,
comercial@spectro.es,
www.spectro.es



AMETEK
MATERIALS ANALYSIS DIVISION

Contenedores y caldererías

Por PFERD-Rüggeberg, S.A.

Los procesos de trabajo en la construcción y mantenimiento de contenedores y calderas son muy numerosos. PFERD le ofrece un amplio programa de herramientas que cubre desde el corte hasta el estructurado o igualado de superficies.

Los procesos de trabajo en los que se pueden utilizar estas herramientas se pueden agrupar en:

1. Corte.
2. Apertura y ampliación de orificios.
3. Desbaste y afinado.
4. Canteado.
5. Desbaste de cordones de soldadura.
6. Estructurado de superficies.

PFERD además ofrece asesoramiento técnico sin compromiso por parte de nuestros asesores técnico-comerciales. De esta manera toda su experiencia en herramientas para la construcción de contenedores y calderas está a su disposición.

Prácticamente todos los contenedores y calderas de acero (por ejemplo contenedores de presión y de almacenaje) pueden ser trabajados con estas herramientas.


Para la construcción de contenedores y calderas de INOX (por ejemplo contenedores de alimentación y de la industria química) PFERD le ofrece las herramientas óptimas sin aditivos oxidantes de hierro, azufre ó cloro.

Para los contenedores y calderas de aluminio (por ejemplo los de transporte) PFERD dispone de los discos de corte y desbaste más específicos y adecuados.

Ejemplos de contenedores y calderas de acero, I-NOX, y metales no férricos:

- Tanques.
- Contenedores de transporte.
- Contenedores de conservación.



- 
- Contenedores genéricos.
 - Cajas de distribución.
 - Mezcladoras.
 - Intercambiadores de calor.
 - Separadores.

Por ejemplo en el trabajo sobre I-NOX hay que tener en cuenta:

- Separar correctamente desde su recepción aceros normales e I-NOX.
- Separar cuidadosamente las herramientas para el trabajo sobre aceros normales e INOX. Para ello las herramientas PFERD para INOX están perfectamente identificadas.
- Elegir herramientas adecuadas a las exigencias extras del INOX.
- Evitar contacto directo entre acero normal e INOX. Utilizar separadores de plástico entre partes roscadas.
- Elegir la superficie e trabajo de I-NOX o aluminio.
- Tener en cuenta la mala conducción de calor del INOX así como a un posible recalentamiento de la pieza a trabajar para evita la posibilidad de corrosión.

Tanto en los talleres como en la construcción es creciente la demanda de contenedores y calderas

Los complicados montajes, mantenimientos y reparaciones requieren un Know-how y una amplia experiencia.

Por ello además del cumplimiento de las normas y del conocimiento de los materiales a trabajar lo más importante para garantizar la buena construcción de un contenedor o caldera es elegir la herramienta más adecuada.

PFERD ofrece un amplio programa de herramientas de calidad que cubren todos estos requerimientos.

Los sectores eólico y máquina-herramienta dinamizan comercialmente la Cumbre Industrial y Tecnológica'07

En un ambiente en el que las carteras de pedido, especialmente las relacionadas con los sectores de la industria eólica y la máquina-herramienta, se han visto especialmente dinamizados, se ha clausurado la Cumbre Industrial y Tecnológica 2007, celebrada del 25 al 28 de septiembre en Bilbao Exhibition Centre. En su condición de feria estatal única de estas características y de referente destacado en el ámbito continental, la Cumbre mantuvo su índice de actividad y diversidad de oferta gracias a la presencia de empresas, grupos empresariales, cámaras de comercio y profesionales de 33 países.

Un total de 13.069 visitantes profesionales, procedentes de España, Francia, Portugal, Italia, Venezuela, Reino Unido, Bélgica, Brasil, Chile, México y Marruecos, entre otros, participaron en la muestra, a la que también se han acercado representantes de todas las Comunidades Autónomas. En concreto, la asistencia de profesionales de fuera de la zona norte se ha incrementado, un año más, hasta sobrepasar en una décima el 30% del conjunto de visitantes nacionales. Por otra parte, la presencia de profesionales extranjeros ha supuesto algo más del 7% del colectivo total de visitantes.

Cabe destacar la alta calidad de los visitantes de la Cumbre Industrial y Tecnológica, que en un 42,5% han correspondido a la categoría de prescriptores con capacidad de decisión, en un conjunto compuesto por propietarios, gerentes, directores generales y jefes de departamento, fundamentalmente. Representantes de las principales empresas compradoras de los sectores de automoción y aeronáutica han acudido a la Cumbre, donde también se han da-

do cita responsables de las áreas técnica y de compra de la industria ferroviaria, máquina-herramienta y bienes de consumo, entre otros sectores que visitan tradicionalmente la exposición. La Cumbre Industrial y Tecnológica de 2007 ha cumplido su objetivo de reunir oferta y demanda en un mismo espacio como agente activador de relaciones comerciales.

En cuanto a los sectores de mayor interés para los visitantes, las estadísticas realizadas durante la celebración del certamen señalaron como los principales focos de atención los de mecanización y transformación de piezas, fundición, moldes, matrices y troqueles, suministro industrial, mantenimiento industrial, automatismos, y soldadura, principalmente, además de la propia Feria en su conjunto.

MCC, Premio Nexo

En el marco de la Cumbre Industrial y Tecnológica la entrega del "II Premio Nexo", otorgado, en esta ocasión, a Mondragón Corporación Cooperativa, primer grupo empresarial del País Vasco, por su creciente labor en el desarrollo del mundo de la subcontratación industrial durante los últimos años.

Rafael Barrenechea, Vicepresidente de Mondragón Corporación Cooperativa y Director General de la División de Máquina-Herramienta, fue quien recogió este "II Premio Nexo" "que se revaloriza así al dirigirse a una entidad que representa el trabajo colectivo, el esfuerzo solidario de sus socios trabajadores", según palabras de José Miguel Corres, Consejero Delegado de Bilbao Exhibition Centre, quien hizo entrega del galardón.

Por otra parte, y de forma paralela a la exposición, se han desarrollado a lo largo del certamen actividades de distinto perfil –jornadas técnicas sobre fundición, mantenimiento, galvanización, asambleas gremiales y profesionales, entre otras- que han concentrado la participación de un conjunto de alrededor de 800 personas.

El EVE (Ente Vasco de la Energía), la Cámara de Comercio de Álava, AEM (Asociación Española de Mantenimiento), el Instituto de Fundición TABIRA-Centro de Fundición AZTERLAN, ATEG (Asociación Técnica Española de Galvanización) y CESOL (Asociación Española de Soldadura y Tecnologías de Unión) son algunas de las entidades responsables de los programas de trabajo realizados. Asimismo, se ha celebrado una Jornada del Observatorio Industrial del Metal en la que se presentó la memoria de sus actividades en 2006, la reunión de ASIMECO (asociación Industrial para la Mejora de la Competitividad) sobre cómo ahorrar más del 30% en las compras diarias, y la presentación de Lantek Expert III en torno a la mejor solución de gestión orientada al sector de transformación de chapa.

Catálogo de la Subcontratación

Las Cámaras Vascas-Eusko Ganberak han editado el décimo catálogo de subcontratación del País Vasco 2007-2009 con el fin de facilitar instrumentos y servicios de información que ayuden a mejorar la competitividad de este sector.

El catálogo de subcontratación industrial del País Vasco 2007-2009 ofrece información técnica de 314 empresas vascas (159 guipuzcoanas, 91 vizcaínas y 64 alavesas). Se ha editado en papel, CD-ROM, e Internet. Cada empresa dispone de una ficha técnica donde da a conocer su actividad productiva, su parque de maquinaria, sus certificaciones y homologaciones, medios de manutención, sectores clientes, materias primas trabajadas y medios de control y verificación que disponen.

En el último estudio sobre la subcontratación Industrial en el País Vasco elaborado por Eusko Ganberak, se ha cifrado la importancia de este sector en 4.173 empresas subcontratistas que ocupan a 67.612 trabajadores y que representan el 27,5% de la actividad industrial. Las empresas de subcontratación industrial vascas son empresas muy especializadas, Pymes en la mayoría de los casos, de capital netamente nacional, con gran proyección internacional y que no tienen producto propio sino la capacidad de fabricar a medida los productos

que la empresa industrial necesita. La Cumbre Industrial y Tecnológica, ha cumplido plenamente su misión de dinamización sectorial, promoviendo la ocupación de los principales hoteles y establecimientos hosteleros de su entorno más próximo en las ciudades de Bilbao y Barakaldo.

La Cumbre que fue inaugurada por la Consejera de Industria, Comercio y Turismo del Gobierno Vasco, Ana Agirre, acompañada diversos representantes de entidades y empresas de los sectores representados en el certamen, ha reunido a un total de 1.144 firmas, representativas de los sectores más relevantes firmas procedentes de 33 países, Alemania, China, España, Estados Unidos, Francia, Holanda, Italia, Portugal, Reino Unido, Suecia y Suiza, entre otros, que presentaron lo más avanzado de los sectores más significativos de la fabricación de bienes de equipo, como la subcontratación, maquinaria, equipos, accesorios, suministros y tecnologías.

MÁQUINAS DE LAVADO Y DESENGRASE INDUSTRIAL PARA TODO TIPO DE PIEZAS

HORNOS INDUSTRIALES HASTA 1300°C

ESTUFAS ESTÁTICAS Y CONTINUAS HASTA 600°C PARA CALENTAR Y SECAR

Fabricamos:

-HORNOS Y ESTUFAS PARA:
- Templar, - Secar, - Fundir ...

-INSTALACIONES DE PINTURA:
- Lavado, - Fosfatado, - Pintado ...

-MÁQUINAS PARA TRATAR SUPERFICIES:
- Lavar, - Desengrasar, - Fosfatar, - Secar ...

Bautermic S.A.

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

Nuevo testo 880, tecnología punta para termografía industrial

Con aproximadamente 20.000 valores de medición, concretamente 160 x 120 píxels interpolados a 320 x 240 píxels, la cámara termográfica testo 880 facilita los diagnósticos más fiables en un claro visualizador de 3.5" a pantalla completa, sin limitaciones debido a barras de menús.

El registro incluso de las diferencias más pequeñas de temperatura queda garantizado por el uso de una óptica de germanio de elevada calidad en la que incide de forma perfecta la radiación IR. La electrónica desarrollada especialmente para la óptima utilización del detector y la resolución térmica de $< .01$ °C, es decir, la exactitud relativa entre píxels (NETD), proporciona una imagen de alta definición y calidad. El objetivo estándar de 32° se puede intercambiar por un teleobjetivo de 12°, lo que permite adaptar la imagen del testo 880 a los diferentes tamaños y distancias del objeto medido. Para evitar que la lente se raye o se ensucie, hay disponible un filtro IR también fabricado en germanio.

La distancia mínima de enfoque de 10 cm es una prestación única entre todas las cámaras termográficas. Además, dispone de una cámara digital integrada para tomar imágenes reales para complementar la imagen termográfica y agregar ambas en pantalla y en informes gracias a la función de doble imagen, lo que facilita mucho la



interpretación de la documentación. Otra característica única en el campo de la termografía es la presentación en pantalla de la humedad superficial mediante la medición de humedad y el cálculo de los parámetros, lo que permite la rápida localización de focos con riesgo de aparición de moho en tiempo real; para ello solo hay que conectar una sonda de humedad de las disponibles dentro de la gama Testo.

El sencillo manejo también contribuye a unos resultados perfectos: funcionamiento con una sola mano mediante enfoque motorizado y joystick de 5 posiciones para navegar a través del menú y la galería de imágenes; dos teclas de acceso rápido a las funciones más importantes; gestión de los datos directamente en la cámara o en el PC mediante el software incluido, que dispone de posibilidades de análisis ampliadas y función de creación de informes. El nuevo testo 880 se ofrece en tres versiones, cada una con un rango de funciones y prestaciones adaptado a cada área de aplicación.

Las cámaras termográficas se utilizan para la inspección de construcciones así como en tareas de prevención y mantenimiento. Se usan para controlar las edificaciones y la producción y también para emitir diagnósticos técnicos. Una cámara termográfica detecta anomalías, lo que posibilita la búsqueda de posibles fallos y anticipar las medidas correctivas. Se pueden comprobar materiales y componentes sin interferir en el funcionamiento y detectar zonas problemáticas antes de que se produzca un error. Mientras otros métodos suponen la parada de la producción o el desmontaje del sistema, con el testo 880 basta con un solo vistazo.

Un movimiento estratégico a la victoria



Haga su próximo movimiento con total confianza...

The **heart**
of Robotics



Los robots ABB han sido siempre un elemento clave en la automatización de los procesos de fundición. Desde los inicios de la automatización nuestros expertos han participado en la consecución de grandes logros en el mundo de la fundición.

ABB es líder en innovación e incremento de productividad con unos niveles de calidad inimaginables hasta ahora. Todo ello avalado por una compañía con seriedad financiera, tecnología global y servicio local especializado. Además de contar con la ayuda de las mejores empresas colaboradoras.

Para ver como el posicionamiento de ABB es el único que hará inmejorable el próximo movimiento en su fundición... contacte con nosotros.

Asea Brown Boveri, S.A. -Robotics Division-

C/ Illa de Buda, 55

08192 Sant Quirze del Vallès (Barcelona)

Tel. 93 728 87 00 – Fax 93 728 86 82

Delegaciones comerciales en Bilbao, Madrid, Valencia, Valladolid, Vigo, Vitoria y Zaragoza

*Power and productivity
for a better world*

ABB

III Foro la fábrica del siglo XXI -Tecnología en materiales-

18 y 19 diciembre 2007

Por Centro Tecnológico del Metal Murcia

18 DICIEMBRE 2007

- 09:30 h. Registro y entrega de documentación.
- 10:00 h. Inauguración del FORO.
- 10:30h. Aceros Herramientas de altas prestaciones.
Sr. D. Carsten Harms – Director Comercial
Böhler Uddelholm Ibérica, S.A.
- 11:10h. Aceros Especiales.
Sr. D. Carsten Harms – Director Comercial
Böhler Uddelholm Ibérica, S.A.
- 11:50h. Pausa - Café
- 12:30h. El Desarrollo de Materiales Avanzados como Respuesta a los Retos Tecnológicos.
Sr. D. Luis E. Garcia Cambronero - Profesor titular de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM).

LUNCH

- 16:00 h. Análisis de fallos en componentes metálicos.
Sr. D. Víctor López Serrano - Doctor en Ciencias Químicas por la Universidad Complutense de Madrid. Departamento de Metalurgia Física del Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas (CENIM).
Sra. Dña. Beatriz del Vas Monasterio – Laboratorio de Materiales Centro Tecnológico del Metal.

19 DICIEMBRE 2007

- 09:30 h. Tratamientos Térmicos de los Aceros. Problemática.
Sr. D. Juan Martínez Arcas - Asesor de Materiales, Tratamientos Térmicos y Recubrimientos de l'Associació (ASCAMM). Colaborador como experto externo en el grupo de seguimiento y evaluación del plan nacional de investigación científica, desarrollo e innovación tecnológica (I+D+i 2004-2007).
- 10:45h. Pausa – Café
- 11:15h. Tratamientos Térmicos al Vacío. Ventajas y limitaciones.
Sr. D. Ghislain Pérez – BMI Hornos Industriales
- 12:30h. Mesa Redonda. Incidencias y Problemas en los Tratamientos Térmicos.
Modera: Sr. D. Juan Martíni Millá. Centro Tecnológico del Metal.
Sr. D. Juan Martínez Arcas.
Sr. D. Víctor López Serrano.
Sr. D. Ghislain Pérez.
- 13:10h. Clausura Ponencias FORO.
- 13:30h. Visita Instalaciones Tratamientos Térmicos Especiales.

El Centro Tecnológico del Metal de la Región de Murcia presentación la tercera edición del evento de transferencia de tecnología "FORO TECNOLÓGICO LA FÁBRICA DEL SIGLO XXI" que con periodicidad bianual celebra desde el año 2003.

En esta edición el área de conocimiento a desarrollar es la **TECNOLOGÍA EN MATERIALES**.

El "desarrollo de materiales avanzados como respuesta a los retos tecnológicos", que da título una de las ponencias del Foro resume la importancia que tienen los materiales en el desarrollo tecnológico de la industria.

La importancia de los materiales trasciende a todos los ámbitos de la actividad industrial, desarrollando un importante papel tanto en el producto final como en el bien de equipo necesario para desarrollar la actividad.

El desarrollo tecnológico e industrial va estrechamente unido a la investigación y producción de nuevos materiales con propiedades físico químicas adecuadas a los nuevos requerimientos. Son procesos complementarios, sin nuevos materiales no se alcanzan mejoras tecnológicas y viceversa.

El objetivo principal que el Centro Tecnológico del Metal desea alcanzar con este evento es el de potenciar la actividad de transferencia de conocimientos, tecnologías y otros resultados de la investigación a la industria y a investigadores, como medio para estimular el desarrollo de la actividad de I+D+i cooperativa.

Hacer que el tejido empresarial de la Región aproveche de forma más eficaz los recursos y capacidades del sistema científico e involucrar más activamente a los centros tecnológicos y al conjunto del sistema científico de la Región de Murcia en la asistencia que precisan las empresas para mejorar su capacidad innovadora constituye otro de los objetivos a alcanzar con el Foro Tecnológico, creando un punto de encuentro entre profesionales e investigadores para que entren en contacto, intercambien ideas y fomentar así el desarrollo de nuevos proyectos de I+D y colaboraciones entre diferentes organismos y empresas.

Los materiales cumplen un papel muy importante en la rentabilidad de las empresas debido a que fallos en la elección de los componentes metálicos de un equipo o producto pueden afectar de manera decisiva a su rendimiento y vida útil traducándose en costes de parada de producción, reparaciones, mantenimientos, etc...

Hoy en día existe suficiente información y centros de investigación con servicios tecnológicos avanzados que permite a la industria del siglo XXI evitar los errores originados por la mala elección o empleo de materiales.

Además de nuevos materiales se desarrollan nuevos procesos y técnicas que permiten mejorar las características de materiales tradicionales y ese será otro de los puntos en los que el Foro Tecnológico profundizará analizando las diferentes técnicas, problemas posibles y soluciones eficaces. Los asistentes al FORO podrán conocer de mano de ponentes de reconocido prestigio internacional en sus áreas de conocimiento los últimos avances en materiales.

TRAYECTORIA

El evento de transferencia de tecnología FORO LA FÁBRICA DEL SIGLO XXI consiste en un evento bianual que el CTMETAL celebra desde el año 2003. Este evento es de ámbito nacional y está dirigido a profesionales del sector metal mecánico. Está organizado en su totalidad por el CTMETAL y en las dos ediciones anteriores hemos obtenido un gran éxito en cuanto a participantes y visitas. Cada uno de los eventos se ha centrado en un área muy concreta y el objetivo que buscamos es proporcionar a los asistentes al evento la mejor información tecnológica disponible. La asistencia es libre y gratuita, aunque llevamos un control de asistencia para poder organizar mejor el evento.

I FORO LA FÁBRICA DEL SIGLO XXI: año 2003. Durante tres días se alternaron diferentes ponencias referidas a la máquina herramienta. Paralelamente tuvo lugar en una de las naves del CTMETAL una exposición de maquina herramienta de última generación, incluyendo un prototipo cedido por FATRONIK.

II FORO LA FÁBRICA DEL SIGLO XXI: año 2005. En esta ocasión se centró en automatización y robótica. Al igual que en la anterior ocasión se simultanearon ponencias y exposición de diversas aplicaciones industriales automatizadas.

III FORO LA FÁBRICA DEL SIGLO XXI: año 2007. Se desarrollará durante el 18 y 19 de Diciembre de 2007 y consistirá en un ciclo de ponencias junto con una visita a planta de tratamientos térmicos.

Entre los asistentes se encuentran profesionales del sector, grupos de investigación pertenecientes a universidades y otros centros tecnológicos así como estudiantes.

SKODA promueve los pistones Copromec

Por Coniex, S.A.

El 10 de octubre de 2006 en la sede SKODA AUTO de la República Checa, en la ciudad de Mlada Boleslav, se celebró el Die Casting Day, una cita relacionada con la fundición checa de Inyección a Presión.

La jornada estuvo marcada por la presentación de la fundición SKODA, tanto por la situación actual como la perspectiva del crecimiento futuro, y de la tecnología que contiene. Los ponentes pertenecientes a empresas europeas ilustraron diferentes argumentos: de las máquinas de fundición a los hornos fusores y de mantenimiento, de los hornos para las aleaciones de magnesio a la lubricación de los moldes, de la termorregulación de los moldes a la impregnación de las piezas fundidas en aluminio con una sustancia llamada Dichtol.

Un espacio importante fue reservado a la lubricación de los pistones y su duración en la fundición. Este argumento fue ilustrado por Ales Baloun, responsable del proyecto en SKODA. A continuación proponemos su intervención.

Problemática del pistón de inyección y del contenedor

El período actual caracterizado por una fuerte competencia obliga a las fundiciones que desean mantener constante la calidad y el precio de sus productos a afrontar cada día el problema de los costes directos e indirectos. Estas exigencias han empujado a la fundición SKODA, que produce piezas fundidas en aluminio para motores y cajas de

cambio, a formular en el año 2002 el llamado "Top 5", el elenco de los puntos problemáticos de la producción, a la cabeza del cual se encontraba un desafío con los pistones de inyección y con los contenedores.

Inicialmente se nos orientó hacia los contenedores, pero estos primeros pasos no fueron suficientes, por lo que se decidió no separar las dos problemáticas y tratarlo todo junto:

- Lubricación del pistón y del contenedor.
- Canal de vertido del aluminio.
- Contenedor.
- Dosificación del lubricante.
- Daño de la superficie del contenedor.
- Agujero de erosión.

La tecnología existente presentaba las siguientes desventajas:

- Daño del pistón y del contenedor muy rápido, o bien breve duración con consiguientes:
 - Cambios frecuentes de todo el grupo y la consiguiente pérdida de tiempo y merma de la capacidad productiva.
 - Dificiles rectificaciones del contenedor y consiguiente construcción del pistón sobre el diámetro obtenido después de la rectificación.
 - Considerable y costoso almacenaje de contenedores y pistones

- Alto consumo de lubricante y relativa presencia del mismo lubricante en la pieza con consecuentes:
 - Influencia en la porosidad de la pieza.
 - Corrección frecuente de la cantidad de lubricante en base al estado del contenedor y del pistón.
 - Influencia negativa del lubricante grafitado (combustión y sustancias contaminantes).
- Variación de los parámetros de inyección con alta influencia sobre la calidad de las piezas con consecuentes:
 - frecuentes correcciones de los parámetros de inyección.
 - Frecuentes controles de calidad interna, frecuentemente con éxito negativo.
 - Alto porcentaje de piezas incongruentes internas y externas.
 - Alto número de piezas tecnológicas incongruentes debido a la variación frecuente de los parámetros de inyección.

Además, no era posible utilizar los parámetros de inyección constantes y, a causa de los diferentes diámetros de los contenedores y de los pistones (de 120 a 130 mm) –factores que influyen en el informe de la presión de inyección o bien del tramo activo– y por vía de la necesidad de optimizar los parámetros de inyección después de cada cambio del contenedor y del pistón.

Se han evidenciado otros campos de la problemática con influencia negativa, o bien: la influencia negativa de la ovalización del contenedor y del pistón; calidad no excepcional de los contenedores restablecidos; fuga del enfriado de agua y salida de agua en el contenedor con la consecuente porosidad de la pieza; construcción interna de los pistones para cada contenedor y consecuente necesidad y construcción de kit originales.

Individualización de las soluciones

En este punto estaba claro el hecho que fuese necesario adaptar nuevas soluciones. Ante todo, se eliminaba el bloqueo del pistón en el contenedor, anulando el principio de “acero sobre acero”. Se simplificaba el cambio del pistón y del contenedor, o por lo menos se hacía independiente uno de otro.

Era necesario aumentar la duración de contenedor y del pistón.

Las otras medidas a tomar eran disminuir el consumo de lubricante, obtener parámetros de inyección constantes, disminuir la provisión de contenedores y de pistones, alcanzar el ahorro de los costes de la pieza y disminuir el número de las piezas incongruentes internas y externas por la porosidad debida al lubricante.

Las exigencias de la fundición SKODA resultaron satisfactorias del mejor modo por el sistema compuesto por el pistón en acero con dos segmentos en cobre berilio, con refrigeración de agua interna.

Este sistema no requiere condiciones diferentes ni respecto al modo de lubricación del contenedor y los segmentos, ni al tipo de lubricante utilizado hasta el momento. Se trataba del sistema patentado por la empresa italiana Copromec serl, de Roè Volciano, Brescia, y distribuido en España y Portugal por la firma CONIEX.

La primera prueba demostró que este tipo de solución era la ganadora.

La nueva tecnología se ha demostrado que tiene muchas ventajas en múltiples aspectos:

- Sólo dos dimensiones del pistón.
- Flexibilidad para todos los tipos de máquina.
- Curvas de inyección sin oscilación de los parámetros.
- Ningún daño a la superficie del contenedor.
- Considerable aumento de la duración del contenedor.
- Reducción de la porosidad debida al lubricante en la pieza.
- Reducción del consumo de lubricante y por lo tanto menor presencia del mismo en la pieza.
- Rápido cambio del segmento usado el pistón y el contenedor sin cambio.
- Reducción de los costes por la adquisición y la rectificación de los contenedores.
- Reducción provisión a almacén.
- Eliminación total del problema de bloqueo del pistón y de vertido de metal en el pistón.
- Aumento de la productividad debido a la eliminación de los cambios frecuentes del pistón y del contenedor.

TABLA 1 – COMPARATIVA DE LOS DATOS ESCOGIDOS

	Pistón en acero	Pistón con el segmento en Cu-Be
Duración contenedor	15.000 ciclos/3 rectificaciones	65.000 ciclos/sin rectificaciones
Duración pistón	Máx. 5.000 ciclos	60.000 – 70.000 ciclos
Consumo lubricante	4 g	1,2 g
Costes por la rectificación del contenedor	3 x 1.000 euros	1 x 1.000 euros
Diámetros pistones	120 ÷ 130 mm (da..a)	120 y 122 mm (sólo dos diámetros)

Además, ha sido posible pasar inmediatamente del viejo sistema del contenedor y del pistón al nuevo sistema con los segmentos en cobre berilio sin ningún coste adicional. Estas ventajas se traducen en un ahorro cuantificado de 1,84 euros por pieza, como se ve en la tabla 1.

Síntesis del desarrollo

De las primeras pruebas, efectuadas en 2002, gracias a una óptima colaboración con el proveedor de la tecnología, ha sido posible no sólo optimizar el grupo pistón sino además alcanzar óptimos resultados en el desarrollo en el campo de los contenedores. Pese a que, han sido efectuadas pruebas con los contenedores de diferentes proveedores y con diferentes tipos de lubricante y han sido obtenidos óptimos resultados, la problemática no se ha cerrado todavía.

Algunas pruebas están aún en curso y otras están programadas para futuras mejoras. Los próximos objetivos, sobre los cuales la fundición SKODA trabaja en colaboración con Copromec son: optimizar el intercambio térmico, alargar la duración del pistón y enfriar la zona de vertido del aluminio. En resumen, falta perfeccionar el centrado del pistón en el contenedor y el paso a la utilización de lubricante líquido sin grafito a través del vástago.

El nuevo pistón Copromec a dos segmentos, distribuido en España y Portugal por CONIEX

El sistema, patentado a nivel internacional en 2006, consiste en el aprovechamiento de la energía que el aluminio líquido transmite en fase de inyección para comprimir el segmento contra la pared del contenedor. Comprende un cuerpo en acero, llamado pistón, uno o dos seg-

mentos de cobre y un segundo cuerpo en acero llamado eje.

El pistón está realizado en acero seleccionado para resistir la erosión del aluminio y los shocks térmicos. El segmento o los segmentos construidos en aleación de cobre especialmente fundido son alojados en uno o dos canales.

Los segmentos en cobre están siempre en contacto con el contenedor y funcionando como guarniciones de cierre al aluminio líquido con un sistema hidráulico. En el sistema a dos segmentos, entre la cabeza del pistón y la posición del primer segmento están previstos los canales perfilados para el flujo del metal líquido bajo el segmento. El primer segmento contiene el aluminio líquido y aprovecha la fuerza para permanecer en contacto al contenedor, se calibra en cada ciclo y retiene el aluminio solidificado que compensa el uso externo.

El eje, en acero de alta tenacidad, está anclado en el interior del pistón mediante rosca. EL bloqueo de la rosca por el contacto de la cabeza del eje con la parte interna de la cabeza del pistón para soportar el mismo pistón durante los golpes de la inyección. Canales y agujeros oportunamente colocados en el cuerpo del eje crean el circuito de refrigeración.

Las principales ventajas evidenciadas por el uso de estos nuevos sistemas son la simplicidad, la inyección constante en el tiempo, la disminución de las paradas de la máquina, la reducción de los tiempos de ciclo, el aumento de la vida del contenedor y la eficacia productiva.



Boletín Técnico F.E.A.F.

Noticias publicadas en el Boletín Técnico de la FEAF del mes de octubre 2007

CUMBRE INDUSTRIAL Y TECNOLÓGICA 2007

Entre los días 25 al 28 de septiembre se ha celebrado en el Bilbao Exhibition Centre, la Cumbre Industrial y Tecnológica 2007. En su condición de feria estatal única de estas características y de referente destacado en el ámbito continental, la Cumbre ha mantenido su índice de actividad y diversidad de oferta gracias a la presencia de empresas, grupos empresariales, cámaras de comercio y profesionales.

Ha reunido a un total de 1.144 firmas, representativas de los sectores más relevantes firmas procedentes de 33 países, Alemania, China, España, Estados Unidos, Francia, Holanda, Italia, Portugal, Reino Unido, Suecia y Suiza, entre otros, que presentaron lo más avanzado de los sectores más significativos de fabricación de bienes de equipo, como la subcontratación, maquinaria, equipos, accesorios, suministros y tecnologías.



Un total de 13.069 visitantes profesionales, procedentes de España, Francia, Portugal, Italia, Venezuela, Reino Unido, Bélgica, Brasil, Chile, México y Marruecos, entre otros, participaron en la muestra, a la que también se han acercado representantes de todas las Comunidades Autónomas. En concreto, la asistencia de profesionales de fuera de la zona norte se ha incrementado, un año más, hasta sobrepasar en una décima el 30% del conjunto de visitantes nacionales. Por otra parte, la presencia de profesionales extranjeros ha supuesto algo más del 7% del colectivo total de visitantes.

Cabe destacar la alta calidad de los visitantes de la Cumbre Industrial y Tecnológica, que en un 42,5% han correspondido a la categoría de prescriptores con capacidad de decisión, en un conjunto compuesto por propietarios, gerentes, directores generales y jefes de departamento, fundamentalmente.

En cuanto a los sectores de mayor interés para los visitantes, las estadísticas realizadas durante la celebración del certamen señalaron como los principales focos de atención los de mecanización y transformación de piezas, fundición, moldes, matrices y troqueles, suministro industrial mantenimiento industrial, automatismos, y soldadura, principalmente, además de la propia Feria en su conjunto.

La FEAF ha participado como en años anteriores con un Stand de Stands dentro de la Feria Subcontratación y Cooperación Interempresarial 2007, con una superficie total de exposición de 1.152 m², concentrando alrededor del stand a un conjunto de 16 empresas del sector.

JORNADA INFORMATIVA SOBRE LA COYUNTURA ACTUAL DEL SECTOR ELÉCTRICO

El pasado 27 de Septiembre, y dentro del marco de la Cumbre Industrial y Tecnológica 2007, tuvo lugar una JORNADA INFORMATIVA SOBRE LA COYUNTURA ACTUAL DEL SECTOR ELÉCTRICO, organizada por la FEAF y con la colaboración de nuestros asesores "Energía y Gestión ASE", y que contó con la participación de D. Andrés Seco, Director General de ACOGEN y Miembro Asesor de la Comisión de Energía de la CEOE. Asistieron 40 personas de 32 empresas.

ORIGEN DE LA JORNADA

Preocupantes noticias que están apareciendo relativas a las modificaciones en el sector eléctrico y la incertidumbre que esta situación genera para el futuro de los suministros y costes de las empresas.

PROBLEMÁTICA

- Pérdida de la garantía del suministro.
- Situación futura de la interrumpibilidad eléctrica.



- Incremento de los costos derivado del suministro eléctrico.

CONCLUSIONES

Acciones Conjuntas

Consolidación y ampliación del lobby existente entre FEAF y ASE para:

- ~ Defensa de la garantía del suministro a todos los consumidores ante el M^a de Industria.
- ~ Modificación del tratamiento que se pretende dar a la interrumpibilidad eléctrica a partir del 1 de julio 2008.
- ~ Búsqueda de la contratación bilateral con entrega física, si fuera necesario con apoyo del Ministerio.

Acciones individuales

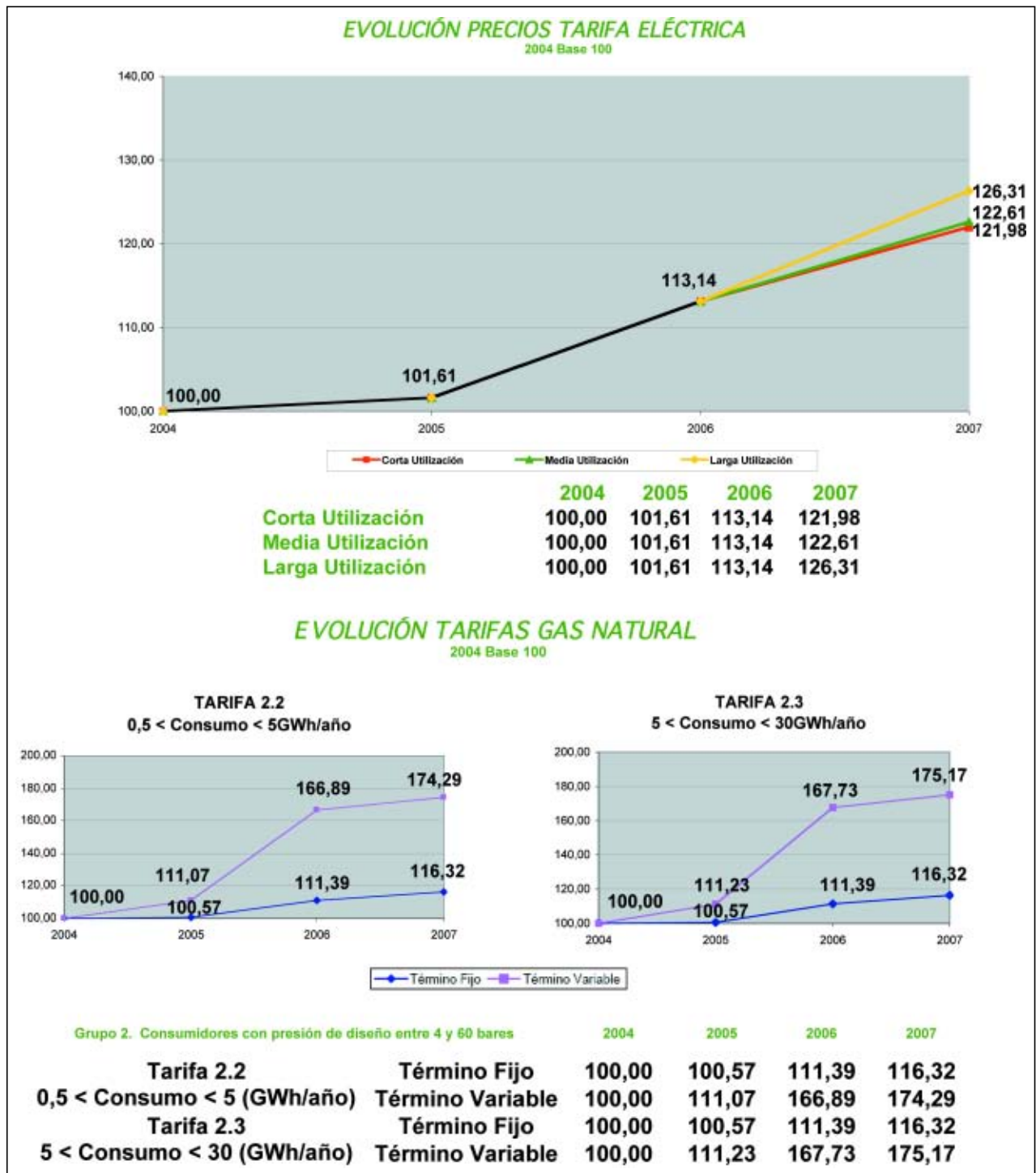
- Estudio de curvas de carga, para comprobar el cumplimiento de la Orden ITC/2370/2007, determinación de los importes TAR, posible modificación de turnos, etc.
- Creación de equipos de trabajo que se encarguen:
 - ~ Estudio técnico-económico del suministro.
 - ~ Estudio de la posibilidad de ceder potencia del P1 al P5.
 - ~ Monitorización del suministro, para labores de auditoria continua.

PUBLICACIÓN EN WEB DE LA EVALUACIÓN DE LAS TARIFAS ENERGÉTICAS

De acuerdo con la Orden ITC/2794/2007, de 27 de septiembre, se ha publicado en el B.O.E. el acuerdo de mantener, a partir del 1 de octubre y para el 4º trimestre, los precios de la tarifa eléctrica.

De esta forma se mantienen los precios publicados el 1 de julio de 2007, que representaban incrementos del 2% respecto a los publicados en el primer trimestre del ejercicio y que suponen para el conjunto del año incrementos del 7,81%, 8,37% y 11,64%, según los contratos sean de corta, media o larga utilización respectivamente.

Ante esta situación y dado que los incrementos de los costes energéticos de los últimos ejercicios han



supuesto valores muy superiores al I.P.C. de esos años, la FEAF ha decidido publicar en su página web: <http://www.feaf.es>, los incrementos en las tarifas eléctrica y de gas natural, según las revisiones de precios publicadas en el B.O.E. y tomando como base 100 los valores relativos a los precios a fecha 31 de diciembre de 2004, con el objetivo de servir

como precios de referencia, al servicio de las empresas del sector.

SITUACIÓN PROYECTO ECOFOND

La planta de regeneración de arenas ha entrado en funcionamiento regular el pasado mes de Julio. Pre-



viamente se habían realizado pruebas de fabricación de machos con arena regenerada de 10 fundiciones y los resultados han sido satisfactorios.

En la actualidad, estas pruebas iniciales a pequeña escala han dejado paso a los envíos en camión cisterna de 25 Tn, siendo 4 las fundiciones que han comprobado el buen comportamiento de la arena lavada en la fabricación en serie de machos. Es de esperar que a corto-medio plazo se incremente el número de usuarios de la planta una vez que se adapten los sistemas de recogida y transporte de la arena usada.

DIOFUR. SITUACIÓN ACTUAL DEL PROYECTO. PRIMEROS RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Tras finalizar con éxito la fase de puesta en común de la información relacionada con dioxinas de los 6 países involucrados en el proyecto, nos encontramos finalizando las tareas de conocimiento de los mecanismos de formación de dioxinas y de modificación de los parámetros de los procesos industria-

les para conseguir la minimización de dioxinas 'aguas arriba'. Asimismo hemos empezado la fase de ensayos de sistemas de captura de las mismas 'aguas abajo'.

En el desarrollo del proyecto DIOFUR se han efectuado en los últimos meses mediciones en los tres tipos de horno objeto de estudio, cubilote, horno rotativo y horno de arco eléctrico, en diferentes instalaciones afectadas por la Ley 16/2002 (IPPC) y en distintas condiciones de trabajo.

Los resultados en las diferentes tipologías de horno mencionados anteriormente han sido a nivel general favorables, estando los valores de emisión reales de dioxinas y furanos por debajo del límite $0,1\text{ngTEQ/Nm}^3$ (valor que marca el BREF para PCDD/F). Si bien estos resultados preliminares no son definitivos y están en fase de consolidación.

En lo que respecta a los hornos de Inducción:

No se han considerado en el proyecto DIOFUR porque el propio BREF de Fundición indica en su apartado de conclusiones que el correcto funcionamiento de este tipo de hornos imposibilita el que se den las condiciones adecuadas de temperatura (enfriamiento lento entre 450-600 necesario para que se de la formación de dioxinas). Además este tipo de horno obliga a utilizar una chatarra muy limpia, exenta de cloro, que es la principal fuente de donde provienen las dioxinas.

El proyecto tiene una duración de 30 meses con lo que a finales de 2008, su fecha de finalización, se presentarán los resultados oficiales y definitivos. Hay una parte crucial en el proyecto (Work Package nº 4), que lidera la FEAF precisamente, en la que se editarán los citados resultados y un DOCUMENTO EXHAUSTIVO DE BUENAS PRÁCTICAS junto con todas las recomendaciones que se deriven del conocimiento generado. Todo ello será, obviamente, canalizado a través del CAEF (Comité de Asociaciones Europeas de Fundiciones y miembro del proyecto), y de la Comisión Europea y será extensivo a todas las empresas de la CEE, y por lo tanto a las empresas asociadas a la FEAF.

PARTICIPANTES EN DIOFUR

CENTROS DE I+D:

- Fundación Inasmet (E) (COORDINADOR DEL PROYECTO).

- Centre Technique Des Industries de la Fonderie (F).
- Istytut Odlewnictwa (PL).
- Vlaamse Instelling Vdoor Technologisch Onderzoek (B).

ASOCIACIONES DE FUNDIDORES:

- Asociación de Fundidores del País Vasco y Navarra (E).
- Odlewnicza Izba Gospodarcza (PL).
- Deutcher Giebereiverband (G).

PYMES

- Européene Sea (F).
- Fiday Gestion (F).
- Zaklady Metalurgiczne Pomet SA (PL).
- Guivisa, S.L (E).
- Fundiciones Infiesta, S.A (E).
- Fundiciones Fumbarri S.C.L (E).
- Sider Progetti S.N.C (I).
- NV Typhoon (B).
- NV Desotec Activated Carbon (B).

(E) España, (I) Italia, (PL) Polonia, (F) Francia, (G) Alemania, (B) Bélgica

PREMIO DE LA FUNDACIÓN SAN PRUDENCIO PARA LA EMPRESA FUNDICIONES URBINA, S.A.

La empresa Fundiciones Urbina, S.A ubicada en Legutiano (Alava), ha obtenido el Premio del Foro Social Laboral San Prudencio, a la gestión en la prevención de riesgos laborales, junto a la empresa Christian Salvesen Gerposa. El premio consiste en 16.000 euros para la empresa y 1.600 euros para los delegados de prevención, para utilizar en materia de prevención de riesgos laborales.

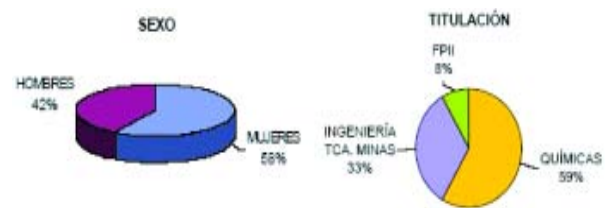
Estos premios, otorgados por la Fundación San Prudencio, se conceden para dos categorías diferenciadas, por un lado reconocimiento a la labor de prevención de riesgos laborales y por otro lado el reconocimiento a las buenas prácticas en responsabilidad social empresarial. En el ámbito de la responsabilidad social empresarial, los premiados han sido Talleres Cavaca y MRW Fitma.

En esta edición ha destacado el alto índice de participación, ya que han sido 25 las empresas que han optado a los galardones”.

COMIENZO XV EDICIÓN “CURSO INTEGRAL DE FUNDICIÓN”

El pasado 15 de Octubre dio comienzo la XV Edición del Curso Integral de Fundición, organizado por la Asociación de Fundidores del País Vasco y Navarra, financiado por el Gobierno Vasco y bajo la dirección de Azterlan.

El curso ha dado comienzo con 12 participantes con el siguiente perfil:



Hasta el próximo 30 de Abril 2008, los alumnos recibirán 1.000 horas de formación, en las cuales se pretende transmitir conocimientos técnicos que hacen referencia al sector de fundición, complementados con toda una serie de prácticas para el desarrollo de los distintos contenidos.

Con todo ello se ha pretendido que el alumno adquiriera una visión integral de la fundición, además de unos conocimientos técnicos aplicables al quehacer diario.

El objetivo principal del curso es cubrir la falta de técnicos en el sector de la Fundición con base académica sólida y conocimientos técnicos específicos adaptados a las necesidades del sector. Esta actividad se entiende como una estrategia de mejora y desarrollo del sector.

PLAN DE FORMACIÓN SUBVENCIONADO PARA TRABAJADORES EN ACTIVO DEL SECTOR METAL

El pasado 25 de Agosto fue publicada la convocatoria para la concesión de subvenciones públicas para la ejecución de planes de formación mediante convenios, de ámbito estatal, dirigidos a trabajadores ocupados.

Como en ocasiones anteriores, la FEAF participa en esta iniciativa a través del Plan de Formación solidado por la Fundación del Metal para la Formación, Cualificación y el Empleo, a través de Confemetal. Esta formación está subvencionada por el Inem y cofinanciada por el Fondo Social Europeo y

gestionada por la Fundación Tripartita para la Formación en el Empleo.

Dentro de la oferta formativa vinculada a este Plan de Formación se contemplan acciones formativas dentro de las áreas de Producción, Seguridad y Salud Laboral, Medio Ambiente, Informática e Idiomas.

Para la impartición de las acciones formativas se utilizan las modalidades presencial, a distancia y on line (teleformación).

2ª EDICIÓN DEL MASTER DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LUGAR IMPARTICIÓN



Dirigido a:

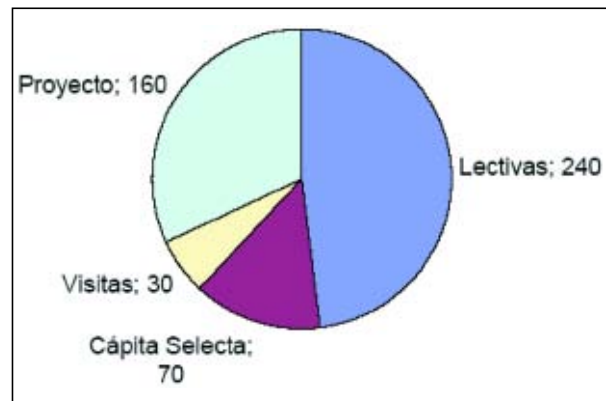
Profesionales en activo del sector, preferentemente titulados superiores, con amplia experiencia práctica.

Objetivos:

- “Ordenar” el conocimiento práctico de los asistentes a partir de principios básicos de Ciencia y Tecnología de Materiales.
- Transmitir una amplia perspectiva de futuras tendencias, tanto las que ya se desarrollan a nivel pre-industrial como aquellas que sabemos se están gestando en Universidades y Centros de Investigación.
- Las personas que hayan cursado el Master deberán ser agentes activos en la empresa en la que lleven a cabo su actividad, siendo capaces de reconocer nuevas oportunidades tecnológicas y evaluar su impacto. Estas personas serán un interlocutor natural con los Centros Tecnológicos, las unidades de I+D, etc.

Metodología:

Exposiciones en aula; prácticas con programas de simulación y técnicas experimentales; Capita Selecta: Seminarios invitados a cargo de expertos reconocidos en áreas concretas; mesas redondas con expertos sobre tendencias tecnológicas sectoriales; visitas a empresas y Centros Tecnológicos; preparación y defensa de un Proyecto Personal que se desarrollará en coordinación con la empresa; acceso a bibliografía, normas, etc.



Contenidos:

- Introducción.
- Conceptos básicos.
- Materiales (con prácticas).
- Diseño y modelización de piezas (con prácticas).
- Diseño y modelización de utillajes (con prácticas).
- Metalurgia líquida.
- Procesos de fabricación.
- Procesos de acabado y automatización.
- Tratamientos térmicos, superficiales y recubrimientos.
- Propiedades mecánicas de los componentes fundidos.
- Sistemas de Gestión.
- Proyecto personal en empresa.

COSTE: 7.700 euros.

FECHA INICIO: 29 Febrero 2008.

FECHA FIN: Febrero 2009.

HORARIO: Viernes- 08:30 a 13:00 y 14:30 a 17:00.

LUGAR IMPARTICIÓN: Mondragon Unibertsitatea, Goi Eskola Politeknikoa, Loramendi 4, Apdo. 23, 20500 Mondragón (Guipúzcoa).

INSCRIPCIONES:

Persona de contacto: ISABEL MANGANA

imangana@eps.mondragon.edu

Tlf: 943.71.21.83 / 943.79.47.00

Fax: 943.79.15.36

www.mondragon.edu\iCasT.

Control de reciclabilidad de recubrimientos refractarios para fundición mediante ultrasonidos

Por Jorge Alberto Durán Suárez; Antonio Sorroche Cruz; Rafael Peralbo Cano; Carmen Bellido Márquez y Cristina Moreno Pabón.
Departamento de Escultura. Universidad de Granada

PRESENTACIÓN Y OBJETIVOS

La fundición técnico artística tiene una alta representatividad en diferentes áreas tales como la Industria y la Universidad, las cuales están unidas por un denominador común que es la Investigación. Los estudios de materiales y técnicas relacionados con estos procesos generan un gran interés entre alumnos de Facultades Técnicas, Bellas Artes, Ingenierías y Humanidades. Por otra parte, conviene recordar la producción científica que en esta parcela se viene desarrollando desde hace años (Durán et al, 1998.; Sorroche et al, 1999. y Durán, et al. 2001).

El reciclado de materiales constituye una tendencia en alza. Las técnicas de reutilización están presentes en la mayor parte de las disciplinas, ya sean de índole científica, artística o técnica. El campo de la fundición escultórica es igualmente apropiado para abordar estudios de recuperación de materiales, especialmente y, desde nuestro punto de vista, los empleados como recubrimientos refractarios. Una primera aproximación en esta línea (reutilización de recubrimientos refractarios en los procesos de fundición escultórica) se puso de manifiesto en el artículo de Fundidores: Reciclabilidad de compuestos refractarios. Propuesta metodológica. (Durán et al., 2001). En el citado trabajo se proponía, tras una serie de ensayos y análisis de tipo térmico, continuar con pruebas que certificaran de forma práctica la teórica reversibilidad de los compuestos refractarios del tipo yeso-chamota. En resumen los citados recubrimientos empleados en fundición escultórica, mediante la técnica de cera

perdida, podrían ser reutilizados de forma indefinida a consecuencia de la deshidratación de los aglomerantes que experimentan estos compuestos durante la fase de horneado para la eliminación del modelo en cera u otro material fusible. La figura número 1 resume todo el proceso de fundición a la cera pérdida, así como el proceso de reutilización del material refractario propuesto y puesto en práctica en el presente estudio.

Las mezclas refractarias que se aluden en este trabajo están constituidas por aglomerantes aéreos de baja cocción tipo yeso-escayola, y áridos de media refractariedad obtenidos a partir de la molienda y cribado de ladrillos y/o cerámicas de baja temperatura.

Lo anteriormente expuesto genera los objetivos del presente trabajo de investigación, consistente en verificar la prácticamente ilimitada reciclabilidad de los recubrimientos refractarios empleados con este tipo de técnicas, a través de la valoración de diversos comportamientos físicos mediante el empleo de pulsos ultrasónicos, lo cual permitirá cuantificar la capacidad de reutilización de las citadas mezclas después de varios ciclos de deshidratación-rehidratación y sobre todo, determinar la trabajabilidad y fraguado de las mismas una vez han sido sometidas a ciclos de deshidratación. Los resultados de este trabajo de investigación se ponen al servicio de los usuarios que emplean técnicas de fundición a la cera pérdida, u otras análogas (eg. modelo de poliéstero expandido con recubrimiento de yeso-chamota) para usos técnico-artísticos.

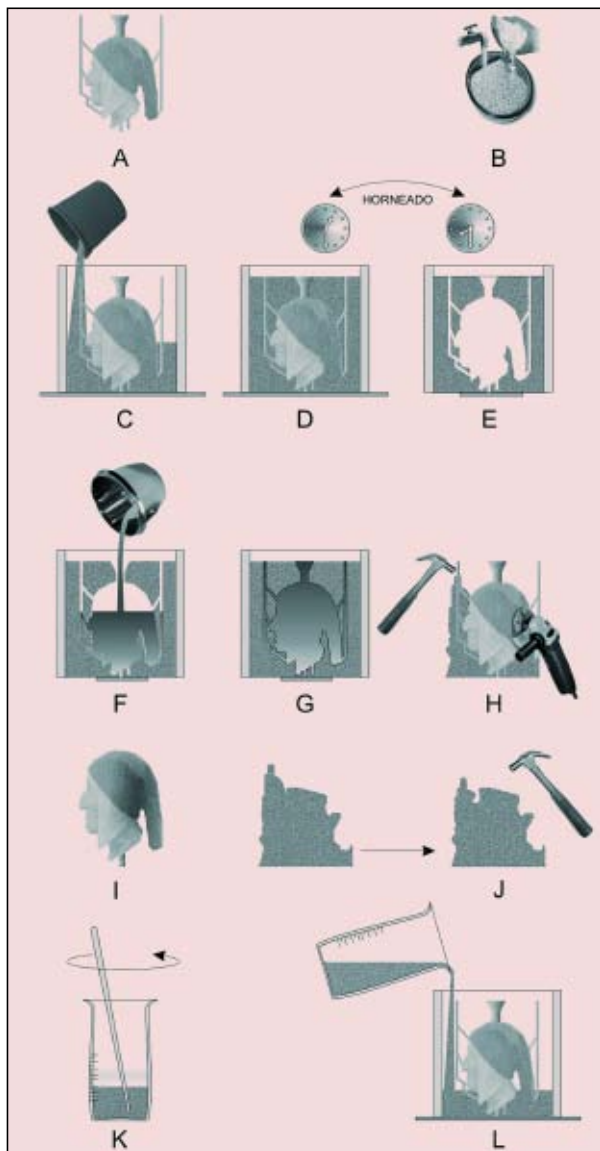


Figura 1. Proceso de fundición a la cera perdida y posterior reutilización del recubrimiento refractario, deshidratado en fases D-E. A (modelo en cera). B (mezcla de yeso y chamota con agua para conseguir una mezcla plástico-refractaria). C (cubrición del modelo de cera). D-E (eliminación de cera, agua del recubrimiento y deshidratación parcial o total del aglomerante). F-G (colada de metal y enfriamiento de la pieza). H-I (extracción de la pieza y repaso de imperfecciones). J-K (triturado-molurado del recubrimiento seco y, en su caso, nueva adición de agua para obtención de mezcla plástico-refractaria). L (inicio del proceso, en su caso, según punto C).

El control de la velocidad de transmisión de pulsos ultrasónicos a través de los materiales es un método ampliamente utilizado en la determinación y evaluación de las propiedades físicas de los mismos. La propagación de ondas elásticas constituye entre otras, una de las técnicas denominadas co-

mo no destructivas. La utilidad más importante de este método radica en la caracterización de determinados aspectos relacionados con la calidad y durabilidad de los materiales sólidos y no sólidos tales como: evaluación de materiales pétreos en canteras (Krtolica y Crnkovic, 1979), determinación de su resistencia mecánica, valoración de las características porométricas de rocas, morteros y cerámicas, presencia de alteraciones originales o inducidas tales como fisuración (Rodríguez-Rey et al., 1989), control de resistencia de maderas, evaluación de calidad de tratamientos de conservación (Rossi-Manaresi y Tucci, 1983) o incluso control de calidad de alimentos.

La movilidad de ondas elásticas se realiza gracias a sistemas electrónicos precisos, provistos de emisores-receptores de pulsos ultrasónicos, y un sistema de registro capaz de medir numéricamente el tiempo que tardan en recorrer dichas ondas el material objeto de estudio, entre dos puntos de distancia conocida. El cálculo de la velocidad de transmisión de ondas elásticas a través de un medio determinado se realiza a partir de la ecuación $v = l/t$, donde l , es la distancia entre el emisor y el receptor, expresada en metros; t , es el tiempo empleado por la onda en recorrer dicha distancia, expresado en segundos.

Los fundamentos teóricos de este tipo de ensayos se basan en la movilidad de las ondas sonoras a través de diferentes medios, las cuales se transmiten a partir de la excitación de las moléculas de los materiales por los que viajan, de modo que la disposición molecular así como su proximidad o alejamiento condiciona que la excitación se produzca a mayor o menor velocidad. Por ello las ondas sonoras viajan más rápidamente en los sólidos que en los líquidos, dada la mayor proximidad molecular que presentan los primeros respecto a los segundos. Siguiendo este principio en el medio gaseoso la velocidad de propagación de ondas sonoras es aún peor que en el caso de los líquidos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para evaluar el comportamiento en cuanto a reciclabilidad se refiere se preparó una mezcla de compuesto refractario a partir de yeso-escayola, chamota cerámica y agua en proporciones del 20-60-40% respectivamente. Estas proporciones son las habituales en este tipo de materiales plástico-endurecibles con propiedades refractarias para fundición de metales. Las mezclas, una vez amasadas con agua se depositaron en recipientes cua-

drangulares de material plástico, cuyas medidas aproximadas son de 10 x 10 x 10 cm. Previamente se adhirieron, sobre el recipiente plástico, los transductores conectados a la unidad central de ultrasonidos. Equipo y recipiente se tararon con anterioridad al inicio del ensayo, tal como se ilustra en la figura número 2. La mezcla refractaria estudiada ha sido siempre la misma aunque tratada térmicamente (deshidratada) a diferentes temperaturas (150 °C, 550 °C y 750 °C respectivamente) y posteriormente rehidratada, añadiendo agua. El reamado del recubrimiento refractario, deshidratado a distintas temperaturas, se realizó con la misma proporción de agua que en el primer caso, después de triturar el bloque refractario endurecido.

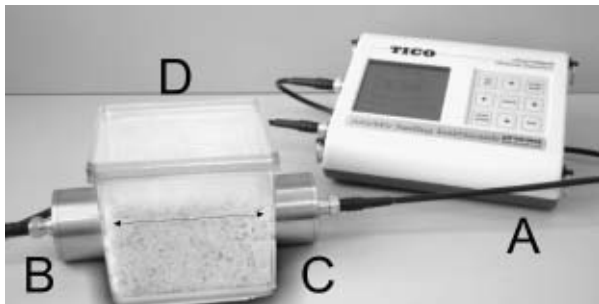


Figura 2. Esquema utilizado en la medición de propiedades acústicas en mezclas plástico-endurecibles con propiedades refractarias. A (unidad central de generación de ondas ultrasónicas, recepción y transformación de la señal marca TICO). B-C (transductores acoplados al recipiente contenedor de la mezcla. La flecha indica el teórico movimiento de las ondas). D. (recipiente plástico desechado tras cada ciclo de endurecimiento de mezclas refractarias).

En total se realizaron cuatro experiencias de evaluación de comportamiento físico de mezclas mediante ultrasonidos.

El equipo de ultrasonidos empleado ha sido un medidor de Ultrasonidos modelo Tico Proceq, cuyas características fundamentales son las siguientes: generador de impulsos de baja potencia, y transductor de emisión y transductor de recepción de alta potencia. Los transductores empleados tienen forma cilíndrica, siendo la frecuencia empleada de 50 Khz. A fin de asegurar un buen contacto entre la superficie del contenedor plástico y los transductores, se ha empleado una interfase de material gelatinoso (silicona-vaselina) como material adherente.

El equipo fue calibrado antes de proceder a la medición de las diferentes muestras material refrac-

tario, utilizando para ello una pieza especial de tarado cuyas dimensiones son (meter dimensiones). El patrón de tarado que incluye el equipo está ajustado para que las ondas ultrasónicas lo atravesen en un tiempo de 10*s. En nuestro caso el calibrado se realizó conjuntamente con el contenedor de plástico. Para evitar posibles errores en la obtención de las medidas, los transductores fueron adheridos al cuerpo del contenedor con una fuerte presión, idéntica en todos los casos estudiados. Por lo que respecta a las condiciones termohigrométricas de trabajo, las medidas se han efectuado en un ambiente con valores de aproximados de temperatura y humedad relativa de 20 °C, y 40 ó 50%, respectivamente.

El proceso de deshidratación-horneado del material refractario se realizó con un horno eléctrico marca Isuni, modelo Mini94A-6 kW, con capacidad útil de 94 litros. Medidas de 700-715-840 mm. Rango de trabajo desde temperatura ambiente hasta 1.300 °C, provisto de programador conectado a termopar capaz de almacenar hasta 9 curvas de cocción. Cada segmento está compuesto por una rampa (de subida o de bajada de temperatura) y un mantenimiento.

El doble display del programador puede mostrar el set-point o punto de consigna instantáneo, y el tiempo restante del segmento en curso, para poder controlar el correcto seguimiento de la curva programada. El horno está construido con chapa de acero inoxidable que, envolviendo la cámara de cocción, forma una estructura autoportante caracterizada por su ligereza. La cámara de cocción está construida con refractarios aislantes de baja densidad y fibras cerámicas de gran estabilidad térmica como segunda cara de fuego. Las resistencias están fabricadas con hilos KANTAL A-1.

El ciclo de horneado ha consistido, para todos los casos, en una subida térmica de 100 °C, aproximadamente, por cada hora. Se mantuvo la temperatura una hora cada 150 °C, y tras alcanzar la temperatura requerida en cada caso, ésta se mantuvo 4 horas. El enfriado se hizo según inercia térmica decreciente en cada caso de deshidratación de la mezcla, no abriéndose el horno hasta que hubieron transcurrido 24 horas. De esta forma en el caso del material refractario deshidratado a 150 °C, se emplearon aproximadamente 2 horas para alcanzar la temperatura máxima y 5 horas más (4+1) en la temperatura requerida. El caso de deshidratación a 550 °C, empleó 14 horas en total, mientras que el de 750 °C utilizó 18 horas.

RESULTADOS, DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Se presentan los resultados (tabla 1 y figura 3) obtenidos tras el control mediante ultrasonidos del fraguado y endurecimiento de la mezcla refractaria, tanto en un primer amasado, como tras posteriores reutilizaciones, las cuales fueron realizadas a tres temperaturas diferentes.

Un primer análisis de los mismos pone de manifiesto que las mezclas refractarias recicladas modifican sus comportamientos en todos los casos. Bajas reacciones de tipo térmico sobre estos compuestos provocan que el espesamiento de la masa refractaria fresca sea diferente, por ello es conveniente puntualizar que la operatividad de este tipo de recubrimientos será distinto al colarse en el conjunto modelo perdido (cera-poliestireno)-molde refractario, por el mero hecho de haber sido horneado. Ello queda constatado observando los valores de la tabla 1 y gráficos correspondientes en figura 3. De esta forma el espesamiento y coagulación de la mezcla refractaria inicial se produce a los cinco minutos de ser amasada y colada, mientras que para el caso de las mezclas recicladas (horneadas a 150, 550 y 750 °C respectivamente) el inicio del fraguado se ve retrasado a medida que aumentamos la temperatura de reciclado, concretamente a los catorce minutos, treinta y cinco minutos y veintiocho minutos desde el inicio del ensayo respectivamente.

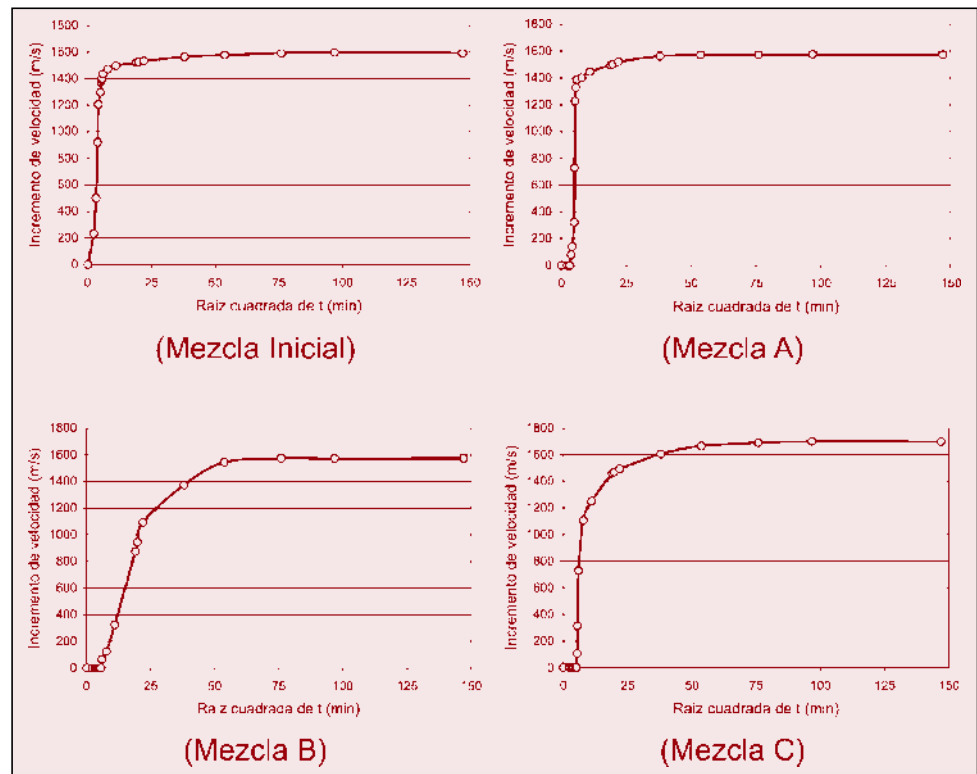
El caso de la mezcla deshidratada a 150 °C, es muy similar a la no sometida a horneado. Aunque el fraguado se inicia a los 14 minutos los valores de velocidad de transmisión de pulsos ultrasónicos indican que a los pocos minutos, treinta aproximadamente, el comportamiento es muy similar a la mezcla inicial. La compactación de los cristales de yeso es importante. Una hora más tarde no hay prácticamente diferencias entre una mezcla y otra, así como los valores finales, tras quince días de endurecimiento. La actuación de un recubrimiento refractario, en relación a su capacidad de compactación y endurecimiento, reciclado a temperaturas análogas a 150 °C, sería en cualquier caso adecuada. No obstante el proceso de reciclado a estas temperaturas parece improbable, al menos para la técnica de fundición a la cera perdida, la cual necesita rangos térmicos mayores para la correcta evacuación e incineración del modelo de cera.

Las mezclas B y C, deshidratadas a temperaturas mayores (550 y 750 °C) provocan en ambos casos que la reacción de empaquetamiento y fraguado sea mas lenta, como consecuencia de la mayor deshidratación del aglomerante gipsoso, el cual pierde la práctica totalidad de las moléculas de agua presentes en el compuesto de partida (SO4 Ca·2H2O). Debido a esto la velocidad de hidrólisis y empaquetamiento es menor, no obstante los productos gipsosos resultantes presentan una mayor resistencia mecánica. En el caso de las mezclas B-C, el inicio del fraguado se produce alrededor de

	Mezcla inicial		Mezclas recicladas		
	Min.	m/s	(A) 150°C m/s	(B) 550°C m/s	(C) 750°C m/s
	0	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	233,33	0,00	0,00	0,00
	10	500,00	0,00	0,00	0,00
	14	921,05	81,78	0,00	0,00
	17	1206,90	141,13	0,00	0,00
	24	1296,30	324,07	0,00	0,00
	25	1372,55	729,17	0,00	0,00
	28	1388,89	1228,07	0,00	104,79
	30	1400,00	1328,78	0,00	312,50
	35	1434,43	1387,79	64,81	729,17
1 hora	60	1470,59	1401,12	125,00	1106,89
	120	1495,73	1446,28	324,07	1250,00
6 horas	360	1521,74	1495,73	875,00	1458,33
	390	1524,39	1502,15	945,95	1470,59
	480	1531,06	1521,74	1093,75	1494,45
1 día	1440	1562,50	1562,50	1373,63	1605,50
	2880	1576,58	1570,92	1543,21	1665,08
4 días	5760	1590,91	1572,33	1573,74	1690,82
	9360	1595,26	1576,58	1572,33	1700,68
15 días	21600	1590,91	1573,74	1573,85	1699,03

Tabla 1. Valores de transmisión de pulsos ultrasónicos de mezclas refractarias en función del tiempo. En sombra se han marcado los tiempos de inicio de espesamiento y fraguado.

Figura 3. Representación gráfica de la evolución del fraguado-endurecimiento de la mezcla refractaria chamot-yeso. Se muestran los incrementos de velocidad (m/s) de transmisión de ultrasonidos en función del tiempo (raíz cuadrada de minutos). Gráfico superior izquierdo muestra el comportamiento de la mezcla inicial. B. Comportamiento de la mezcla inicial, después de haber sido horneada a 150 °C. C. Comportamiento de la mezcla inicial, después de haber sido horneada a 550 °C. D. Comportamiento de la mezcla inicial, después de haber sido horneada a 750 °C. Los gráficos muestran curvas muy similares en los casos mezcla inicial-B, mientras que en el resto hay diferencias significativas.



los 30 minutos. Incluso en la mezcla B, este inicio es aún más lento.

Atendiendo a los valores de velocidad de transmisión de pulsos ultrasónicos registrados en las distintas muestras, podemos asumir que aquellos que son más altos, sus moléculas deben presentar un mayor empaquetamiento y proximidad y, consecuentemente mayor resistencia mecánica. Es el caso de la muestra C, los valores finales de transmisión son más elevados debido a características propias del yeso anhidro, puesto que la temperatura de trabajo ha generado una mayor deshidratación. En consecuencia su resistencia mecánica es la mayor de todas. La muestra C, junto a la mezcla A y la mezcla inicial presentan dinámicas de fraguado análogas lo que implica que sus condiciones de manejo y trabajabilidad son parecidas. Transcurridas seis horas desde el inicio del fraguado de las mezclas los valores de transmisión son muy parecidos. Este hecho no ocurre con la muestra B, la cual no alcanza valores de resistencia mecánica óptimos hasta 2 días después del inicio del ensayo.

Finalmente se pueden subrayar varios aspectos en el apartado conclusiones: la técnica de transmisión de pulsos ultrasónicos que aquí se presenta se muestra bastante útil en la evaluación y catalogación de este

tipo de materiales. Técnicas no destructivas como esta muestran resultados fiables y de rápida interpretación, por lo que sugerimos continuar con estudios de este tipo, tanto en materiales similares, como en otros que puedan participar en técnicas de fundición.

En segundo lugar confirmamos la práctica ilimitada reciclabilidad de los recubrimientos refractarios de estas características (con aglomerantes giprosos), siempre que pasen por procesos térmicos de evacuación de modelos mediante hornos. La reutilización de este tipo de refractarios debe redundar en la mejora del medioambiente así como en la disminución de los restos inorgánicos vertidos. El almacenaje de este tipo de productos no debe presentar problemas, si bien es cierto que la humedad ambiente puede disminuir la capacidad de fraguado de la mezcla y su manejabilidad. Por ello se recomienda el almacenamiento en lugares no expuestos a fuertes humedades ambientales.

Se pone de manifiesto que cualquier mezcla refractaria que haya sido horneada entre rangos térmicos de 550 a 750 °C, es perfectamente válida para su reciclado, aunque nuestra recomendación se aproxima más a mezclas horneadas a 550 °C, siempre que las condiciones de evacuación del modelo de cera queden aseguradas y no sea preciso un empaquetamiento y fra-

guado rápido de la masa fresca. La disminución de la temperatura de horneado reportará, sin duda, beneficios de tipo económicos y ambientales.

Para casos donde las necesidades mecánicas sean mayores se recomienda el reciclado-horneado a 750 °C. Además de que existe constancia de la adecuada evacuación e incineración del modelo perdido en cera con esta temperatura, la nueva mezcla resultante presentará propiedades mecánicas muy importantes a consecuencia de las propiedades del aglomerante anhidro. Por otra parte la presencia de óxido de calcio (CaO) disociado que se produce con estos rangos térmicos, favorece el proceso de coagulación en los primeros momentos, contrarrestando el retardo del yeso anhidro y empaquetando más adecuadamente los componentes del mortero refractario resultante, sin que por ello se vea mermada, en exceso, la capacidad de permeabilidad al vapor de agua de la mezcla.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo de investigación se enmarca dentro de las directrices de actuación del Proyecto de Investi-

gación MAT2006-0038, financiado por el MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA-DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN, sin el cual no habría sido posible, así como del Grupo de Investigación de la Junta de Andalucía HUM-629.

REFERENCIAS

- Durán Suárez, J.; Rodríguez Gordillo, J y Sorroche Cruz, A. (2001). Reciclabilidad de compuestos refractarios. Propuesta metodológica. Fundidores, nº 92. pp. 36-40.
- Durán Suárez, J.; Sorroche Cruz, A. y Rodríguez Gordillo, J. (1998). Comportamiento térmico de calcarenitas (areniscas calcáreas bioclásticas) en fundición con modelo gasificable (poliestireno expandido). Fundidores nº 63, pp. 31-37.
- Krtolica, B y Crnkovic, B. (1979). Ultrasonic testing of stone quality. 3rd. Int. Cong. on Deterioration and Preservation of Stones. Venezia. pp. 219-225.
- Rodríguez-Rey, A.; Briggs, G. A. D.; Field, T. A. y Montoto, M. (1989). Acoustic microscopy of rocks. Journal of Microscopy, 160. pp. 21-29.
- Rossi-Manaresi, R. y Tucci, A. (1983). Ultrasonic test for the evaluation of the effectiveness of sandstone consolidation. Atti. 1ª Conferenza Internazionale. Le prove non distruttive nella conservazione delle opere d'Arte. Roma. III/11. p. 15.
- Sorroche Cruz, A.; Durán Suárez, J. y Martínez Villa, A. (1999). Riesgos para la salud durante la utilización de la espuma de poliestireno en escultura como "modelo perdido". Fundidores nº 74, pp. 26-32.

SU MEJOR COMUNICACIÓN

REVISTAS PROFESIONALES DEL SECTOR INDUSTRIAL



PEDECA *Press* Publicaciones
S O M O S S U M E D I O

Control no instrumental de la marcha del cubilote

Por Jordi Tartera



Nota:

Este texto corresponde a la ponencia que presenté al 8º Encuentro Internacional sobre el Cubilote celebrado en Oviedo de 2003.

Introducción

Desde que se iniciaron los Encuentros Internacionales Sobre el Cubilote he tenido la oportunidad de tratar diversos temas relacionados con el mismo, desde la marcha del cubilote y las innovaciones a la simulación, que junto con los presentados en otros foros o publicados en revistas creo que suman 18 artículos, algunos en colaboración con dos señeros profesionales, Joan Francesc Pellicer y Ángel Fernández Villanueva. Creo que esta modesta contribución me autoriza a presentar un tema del que siempre he querido hablar, quizá muy prosaico pero, con seguridad, muy pragmático: cómo manejar el cubilote sin ningún instrumento de control.

Con ello quisiera rendir un homenaje a quienes han sido nuestros maestros, muchos de ellos anónimos e incluso analfabetos, que dotados de gran perspicacia han sido capaces de obtener un hierro fundido de excelente calidad sin recurrir a los sofisticados medios de control de que disponemos hoy en día. Hace 40 años comencé mi carrera profesional en la fundición. Desde entonces he puesto en marcha dos cubilotes y he manejado nueve instalaciones de fusión, algunas durante unos días y otras más de veinticinco años, desde pequeños cubilotes de 2 t/h hasta mastodontes de más de 30 t/h, de viento frío, viento caliente, una o dos filas de toberas, con o sin revestimiento, sin ningún aparato de control o con equipos informatizados que suministraban un sinfín de datos casi imposibles de interpretar. También he observado con detenimiento la marcha de cubilotes a gas y a plasma y he manteni-

do interesantes discusiones con cubilotereros expertos a los que siempre he considerado mis maestros.

Precisamente, han sido algunos de éstos quienes me dieron las claves para interpretar el comportamiento del cubilote, aún antes de que se produjera cualquier variación de sus parámetros. El cubilote es un aparato de difícil manejo. No estoy de acuerdo con un viejo fundidor americano, WASP y machista por supuesto, que comparaba al cubilote con las mujeres diciendo que cuando más profundizaba en su carácter menos las comprendía¹. Sin embargo, hay que reconocer que nos han dado, los cubilotes, muchos quebraderos de cabeza que una cuidadosa observación de lo que estaba ocurriendo en la plataforma de fusión nos hubiera ayudado, muchas veces, a interpretar y corregir las anomalías.

Pongamos los cinco sentidos en el cubilote

Permítanme comenzar con una anécdota médica. Hace muchos años, en la célebre clínica Mayo, un joven médico de guardia tuvo que atender, a primera hora de la mañana, una niña con una rara sintomatología. Tras realizar toda una serie de pruebas dictaminó, creo que una difteria, y prescribió el ingreso y tratamiento correspondiente. Luego fue al bar de la clínica a desayunar y estando sentado en la barra se le acercó uno de los premios Nóbel con que cuenta la Mayo. Con respeto le hizo sitio y quedó sorprendido cuando el Nóbel le preguntó si era él quien tenía un caso de difteria. Como todavía no había comunicado a nadie el diagnóstico le preguntó cómo es que lo sabía, a lo que

el sabio, viejo, experto y observador doctor le contestó: Cuando ha entrado con la camilla lo he olido.

Vayamos pues a ver, oír, oler, gustar y tocar el cubilote. Que quede claro que no propugno la eliminación de los instrumentos, como hizo un viejo encargado que tuve, sino que considero que es el hombre quien debe interpretar los datos que recibe y los sentimientos, eso que algunos llaman “feeling”, que le produce el cubilote que está manejando.

Antes de acercarnos al cubilote debemos mirarlo desde lejos. Un cubilote chaparro nos indicará que la eficiencia energética será baja. Los gases calientes habrán tenido poco recorrido para calentar la carga y se nos irá por la chimenea lo que un viejo profesor de mi Escuela decía: miles de pesetas. La esbeltez es sinónimo de buen aprovechamiento energético y sólo viene limitada por la resistencia del coque que debe soportar toda la carga.

Esta es una de las razones por las que debe emplearse coque de buena resistencia mecánica. Aquella relación^{2,3} de 0,8m³ de zona de precalentamiento por t/h de régimen de fusión debe ser tenida en cuenta. Tuve la oportunidad de trabajar con un cubilote muy alto, erigido en 1927, del cual su encargado me decía que funcionaba mejor cuando la carga estaba un metro por debajo de lo previsto. Al hacer los cálculos de la zona de precalentamiento, coincidían con el empirismo del viejo fundidor. Una altura excesiva favorece la formación de pequeños puentes que pueden distorsionar la estabilidad de la fusión.

Cuando el cubilote era un aparato polucionador tenía la ventaja de que observando el penacho de humo sabíamos cómo estaba funcionando el cubilote. Hace muchos años, mientras despegábamos del aeropuerto del Prat con un amigo fundidor interrumpí su conversación diciéndole que debía prestar toda mi atención en el humo que salía de nuestros cubilotes, porque si no era correcto le pediría al piloto que regresara a tierra para ir a solucionar el problema. Aceptó la broma y estuvimos todo el viaje charlando de cubilotes hasta constatar, al llegar a Barajas, que aquel día los amigos de Pegaso tenían problemas. El humo de su cubilote no nos gustó nada. Hoy en día, la recogida integral de humos no nos permite averiguar a distancia lo que está pasando. Además, al quedar encerrados dentro de un edificio no es fácil tener esta visión lejana que, bien interpretada, nos dice bastantes cosas del cubilote y quienes lo manejan.

Miremos de cerca al cubilote

Comencemos en el patio de carga. Si los distintos componentes de la carga metálica que aparecen no están debidamente separados, poca constancia de composición tendremos. Si los retornos contienen mucha arena, sabremos que el desgaste del cubilote será mayor ya que necesitaremos más fundente para neutralizar la sílice. La vieja idea de granallar las piezas con el sistema de llenado y alimentación incluidos no era descabellada. También si las coladas son muy largas la posibilidad de que se formen puentes en el interior del cubilote aumentará. El silo de coque debiera estar siempre cubierto. En caso contrario si ha llovido estamos cargando agua en vez de coque. Esto no quiere decir que el coque mojado tenga un menor rendimiento en el cubilote. La práctica de mojar el coque, una vez pesado, no es mala del todo, limpia el coque de polvo y, aunque el equipo de Katz⁴ demostró que no mejora el rendimiento energético, las veces que lo he practicado la fusión ha ido mejor. El coque, que es un producto “high-tech” aunque sea negro y se utilice desde hace muchos años, debe ser de la mejor calidad y del calibre adecuado, es decir, no puede ser barato. (Figura 1)⁵ Las economías en el

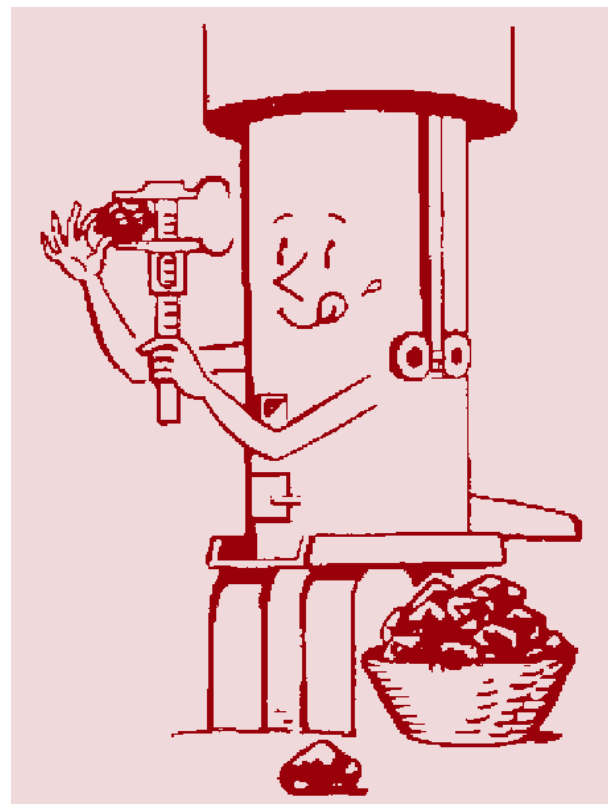


Figura 1

coque no están en el precio sino en la utilización racional del mismo.

Estamos ya en la plataforma de fusión y si no hemos podido observar el cubilote a distancia, comprobaremos su esbeltez o si es rechoncho. Si la coraza es cilíndrica podremos tener problemas de refrigeración, es mejor que tenga una cierta conicidad. También hay que observar la caída del agua. Si no es uniforme y se producen pequeñas cataratas el perfil térmico en el interior no será bueno. Si hay "chichones" en la coraza el cubilote ha sufrido un buen recalentón, posiblemente el equipo que lo maneja no es de primera división. (Figura 2)⁶.

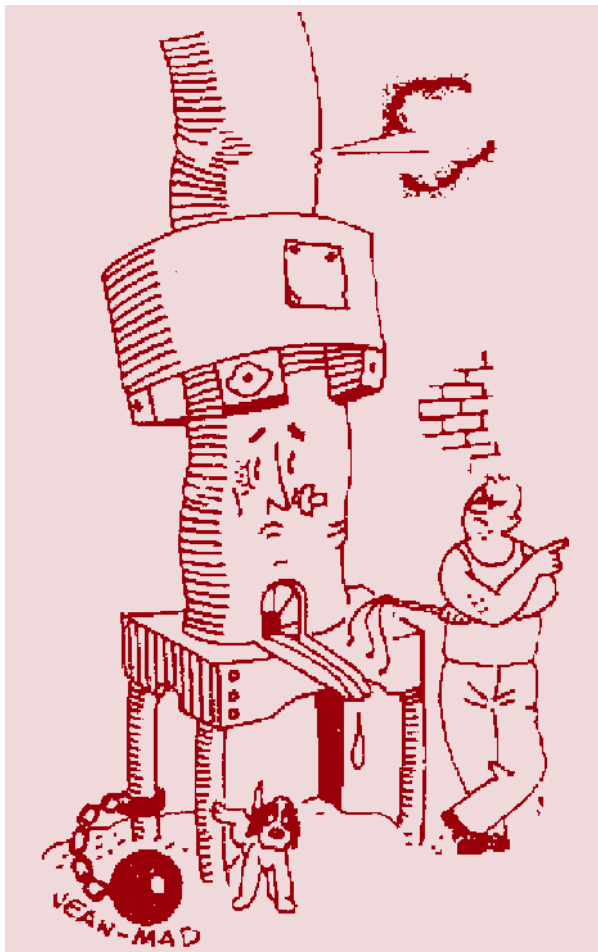


Figura 2

La distancia de la soplante a la caja de viento, el punto de medición del caudal y la forma de los conductos nos dirán si el cubilote será fácil de manejar. Es de sobra sabido que en una instalación de dos cubilotes, aunque compartan todos los equipos, no funcionan del mismo modo. En uno de los

cubilotes el aire entrará mejor, con mayor uniformidad y con más eficiencia debido a que uno de ellos está más cerca de la soplante o el aire llega a las toberas con distinta pérdida de carga. Recuerdo una fundición que programaba su producción en función del cubilote que iba a utilizarse.

La distancia entre toberas y piquera nos indica qué tipo de hierro podemos obtener. No podremos cargar un porcentaje elevado de acero si la distancia entre toberas y solera es corta. La recarburación no será muy efectiva si las gotas de hierro no tienen suficiente recorrido en la zona del crisol. Por el contrario, una altura excesiva significa un hierro a menor temperatura ya que en el crisol el único calor aportado es por las gotas de hierro.

Miremos las toberas

Debemos prestar la máxima atención a las toberas aunque las lanzas de inyección de oxígeno y de materiales pulverulentos nos lo dificulten. Si las toberas están tapadas es señal inequívoca de que la velocidad del viento es insuficiente. Con cubilotes de viento frío se aceptaba que las toberas se taparan de escoria, ¿quién no recuerda las toberas autodesescoriantes que preconizaban los franceses? Con viento caliente no había motivo para que la escoria se "helara" delante de las toberas, pero en muchos cubilotes seguía sucediendo. El temor a que una velocidad excesiva del viento oxidara el hierro o produjera un lecho fluidificado nos ha hecho perder eficiencia térmica, ha generado hierro frío al no conseguirse que la zona de combustión esté realmente en el centro del cubilote y nos ha producido un desgaste excesivo del revestimiento⁷. Las toberas deben estar siempre limpias de escoria (Figura 3)⁸ si queremos que el cubilote funcione correctamente. La presencia de escoria en las toberas es la respuesta del aparato que busca su perfil estable y la escoria actúa como diafragma para reducir la sección y aumentar la velocidad del viento. Al cubilote le gusta que el oxígeno llegue hasta sus entrañas y si no se lo procuramos nosotros hará lo que pueda por su cuenta.

A través de las toberas observamos el interior del cubilote (Figura 4)⁹. Si las gotas de hierro caen con continuidad y son más claras que el coque nos están diciendo que la cosa va bien⁹: La cama de coque está a la altura correcta y se mantiene, no quemamos más coque del que cargamos y estamos introduciendo en el cubilote la cantidad de viento adecuada. ¡Tenemos una fusión tranquila! Si las gotas son más oscuras que el coque el hierro saldrá

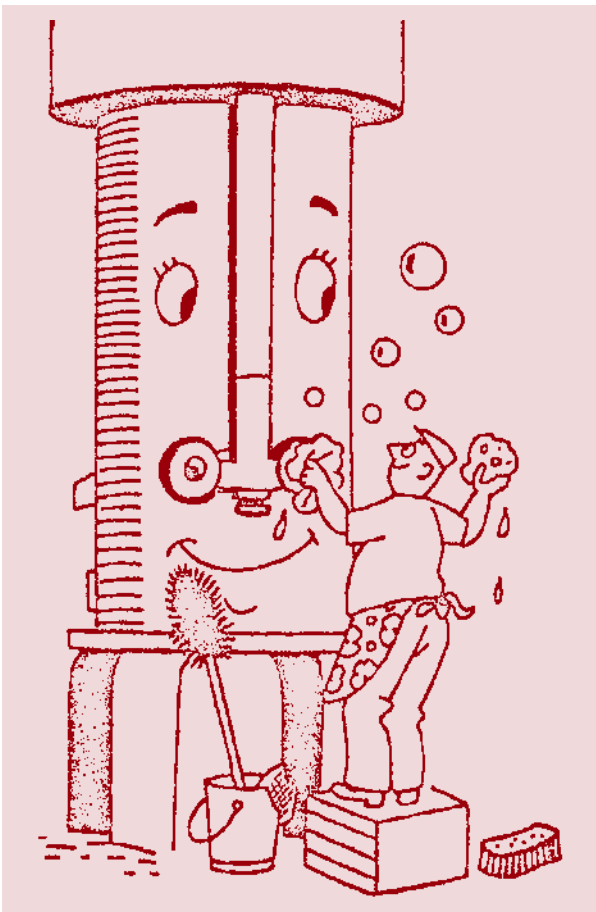


Figura 3

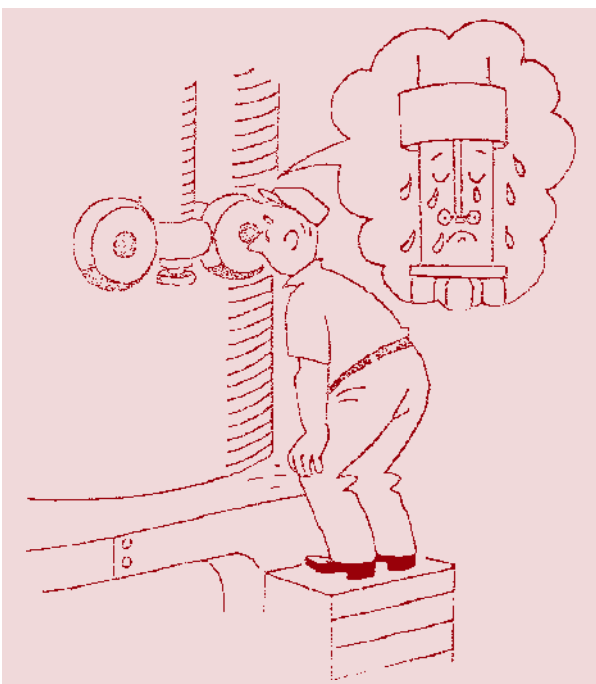


Figura 4

frío. Por el contrario, si las gotas de hierro son mucho más brillantes y caen en forma de hilos hay oxidación del metal y no tardaremos en tener hierro frío, aunque parezca que el hierro sale muy caliente de la canal del cubilote porque el color de los óxidos es más luminoso que el del metal. El hierro oxidado es consecuencia de una cama de coque baja que se está consumiendo porque el aporte de coque es inferior al que se consume o la cantidad de viento es excesiva. Gotas más oscuras que el coque indican que el hierro saldrá frío, posiblemente estamos aportando menos viento del necesario. (Figura 5)¹⁰. Es decir, a través de las toberas, sin necesidad de conocer el caudal, podemos controlar si la cantidad de viento es la adecuada.

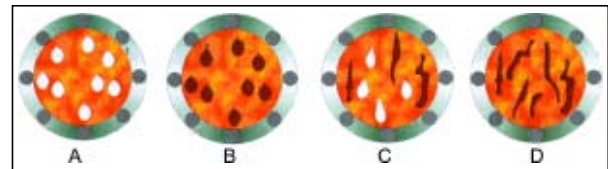


Figura 5. Gotas más brillantes que el coque (A). Gotas más oscuras que el coque (B). Gotas más brillantes que el coque y chorros más oscuros (C). Chorros más oscuros (D).

Pero podemos ver más cosas. A veces llegan hasta las toberas trozos de hierro sin fundir. Mala señal, una de dos, o la cama de coque se ha ido consumiendo o se ha formado un camino preferencial por donde caen los trozos infundidos que nos darán hierro oxidado o que pueden quemarnos las toberas protuberantes, con la consiguiente perforación que dejará fuera de servicio la tobera, disturbando la marcha correcta del cubilote.

Ya que hablamos de toberas protuberantes, la perforación de una tobera es el castigo que pueden sufrir los cubilotes de larga campaña. Es muy aconsejable verificar regularmente a lo largo de la fusión la presión de agua en cada tobera. Una pequeña obturación de las boquillas se nos traducirá en una variación de la presión de agua en la tobera y será conveniente modificar el aporte de agua.

Miremos el hierro

Veamos ahora como sale el hierro. Aunque procuremos tener tapada la canal del cubilote -un buen sistema es cubrirla con cáscara de arroz- siempre debe quedar alguna zona abierta. Observemos si sale algo de humo blanco por encima del hierro. Significa que la temperatura es elevada, suficiente para transformar en vapor de agua la humedad

ambiente. Recuerdo que cuando llegaba a mi despacho, cercano al cubilote, sin necesidad de subir a la plataforma de fusión, por el humo que desprendía la canal, situada más de dos metros por encima de mi campo de visión, sabía si podía irme a ponerme la ropa de trabajo tranquilamente o debía acudir de inmediato al cubilote.

Pero lo importante es mirar el hierro ¡con un vidrio ahumado por supuesto! El hierro ha de fluir con facilidad, sin formar “nata”. Si esto ocurre, es indicio de que el hierro se está enfriando y no tardaremos en tener problemas. Recuerdo que cuando probábamos un nuevo coque, si a la media hora de haber arrancado aparecía la nata sabíamos que aquel coque no nos iba a dar el resultado apetecido. La aparición de chispas, más visibles en la caída del hierro de la canal al antecrisol, son síntoma de un hierro hipoeutéctico, con un carbono equivalente entre 4,10 y 4,15, adecuado para hierro gris pero no para hierro dúctil.

Miremos la escoria

Si sale escoria con el hierro tenemos el sifón mal dimensionado, ya sea por error en su ejecución o por desgaste. No obstante, siempre se forma algo de escoria en el recorrido desde el sifón hasta el antecrisol. Y ya que hablamos de escoria, es muy importante observar su aspecto. Siempre recomiendo tener un pocillo para recoger una muestra de escoria y observar su fractura después de enfriarla con agua. Al igual que hacen las madres con sus hijos de pocos meses de edad cuando observan las deposiciones y te las muestran diciendo “mira que caquita tan bonita ha hecho el nene, su cuerpecito está funcionando bien”, la escoria nos indica el funcionamiento del cubilote.

Unos versos de la célebre poesía satírica “A veinte leguas de Pinto y a cinco de Marmolejo” dicen: “Cabalgando en un corcel de un color verde botella, raudo como una centella va un apuesto doncel”, éste es el color más adecuado para una buena escoria, en realidad, verde oliva es mejor. Una escoria negruzca contiene muchos óxidos de hierro y de manganeso, será muy viscosa, fluirá con dificultad y contribuirá poco a la desulfuración del hierro. Por el contrario, una escoria blancuzca es rica en cal, estamos añadiendo demasiado fundente, lo cual va en detrimento de la eficiencia energética y producirá un desgaste excesivo del revestimiento.

Si con una barra de acero recogemos una pequeña muestra de escoria notaremos si forma una masa

pegajosa o filamentosa. En el primer caso, el índice de basicidad es alto, el desgaste del cubilote puede ser importante. Si es demasiado filamentosa la escoria es muy ácida, habrá problemas de evacuación con el riesgo de que ocurra aquel espectáculo tan escandaloso de ver salir escoria por las toberas. Los que lo hemos padecido sabemos jurar en arameo.

En los cubilotes con revestimiento, tras la fusión debemos observar la forma y posición de la olla. Si somos buenos forenses podremos interpretar cómo ha transcurrido la fusión y qué debemos corregir. Un desgaste más acusado puede ser consecuencia de un reparto desigual del viento en las toberas o que el sistema de carga tiende a depositar los fundentes irregularmente.

Escuchemos el cubilote

Digo escuchar y no oír porque hay que prestar atención a los ruidos que produce el cubilote (Figura 6)¹¹. Los buenos mecánicos, aunque dispongan de

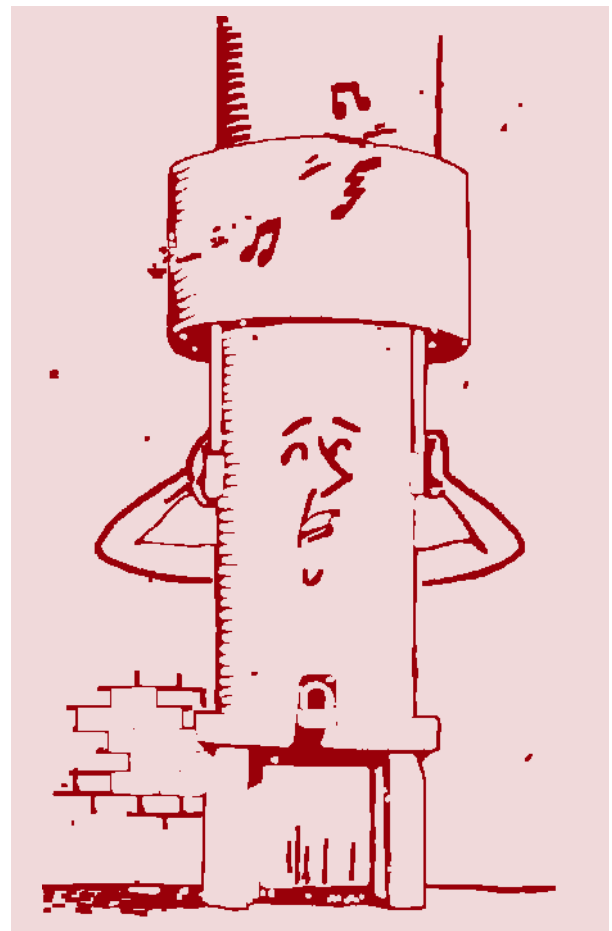


Figura 6

sofisticados aparatos de control del automóvil, escuchan el ralenti y dan gas con alegría para “sentir” el motor y modificar los reglajes si no les gusta el sonido. Un buen cubilote debe hacer lo mismo. Si la caída de la carga es ruidosa en exceso, el nivel de carga es bajo y, consecuentemente, la eficiencia energética también es baja. La formación de pequeños puentes se traduce en un ruido sordo que se puede oír a media altura del cubilote. Si no son frecuentes no tienen mucha importancia. En caso contrario debemos vigilar la carga, es posible que estemos introduciendo chatarra de dimensiones excesivas o que los retornos, especialmente si empleamos sistemas de llenado muy largos, se han entrecruzado en el cubilote y provocado un puente. No sería la primera vez que hemos tenido que vaciar por completo un cubilote puenteado. Sísifo no debió sufrir tanto.

También hay que prestar atención a la soplante. No es nada agradable tener que finalizar la fusión a causa de un ventilador desequilibrado que nos estaba avisando desde hacía días. Las fugas de aire de los conductos, cajas de viento o toberas no se ven pero se oyen (Figura 7)¹². No nos sirven de nada sofisticados sistemas de control de caudal si entre la soplante y el interior del cubilote perdemos aire. Pérdidas del 30% no son inusuales en muchas instalaciones¹³.

Oiremos el desgaste excesivo del sifón antes de que veamos sus consecuencias. Cuando empieza a mugir quizá aún estemos a tiempo de paliar su efecto. Si vemos salir las llamas el problema será mucho mayor y de más difícil solución.

Olamos el cubilote

El olfato, en sentido estricto, no es de mucha ayuda en el cubilote. Sin embargo, es bueno oler la esco-



Figura 7

ria, nos indicará como ha transcurrido la desulfuración: si huele a diablos ha eliminado azufre. También podemos oler el agua de refrigeración, el olor a podrido quiere decir que no somos muy cuidadosos con el circuito que nos puede fallar el día menos pensado.

De todos modos, el olfato del fundidor debe ser este sexto sentido que nos avisa, previene y ayuda a resolver los problemas. No se adquiere en ninguna universidad ni todos estamos dotados de este sentido pero, como muchas otras cosas en la vida, se compone de un 5% de inspiración y un 95% de transpiración.

Catemos el cubilote

Es evidente que, aunque lo hayamos comparado con las mujeres, el cubilote no está para comer pero he conocido cubilotes que pasaban la lengua sobre la escoria fría, aseguraban notar la acidez o basicidad. Confieso que yo lo he probado algunas veces pero no he conseguido sacar conclusiones. Mojar el dedo en el agua de refrigeración y ponerlo en la boca puede darnos una idea de la condición del agua. Si es demasiado salada o acidulada hay algo que no funciona en el sistema de refrigeración.

Toquemos el cubilote

No es mucho lo que hay que tocar en un cubilote, pero pasar la mano por la coraza nos puede ayudar a descubrir donde se desgasta más el revestimiento o si la zona del crisol está pidiendo un cambio de revestimiento. Con todo debemos ser muy precavidos al tocar el cubilote. Más de una vez me he quemado las manos creyendo que estaba más frío de lo que en realidad era.

Pongamos en marcha el cubilote

Si hemos puesto los cinco sentidos en el cubilote, es en el arranque cuando debemos estar más atentos. Colocar coque de gran tamaño en la solera, especialmente alrededor del agujero de salida, es una buena práctica para evitar posibles obturaciones al pinchar. Es evidente que en cubilotes de larga campaña esta operación sólo se efectúa una vez cada varias semanas, pero no importan si se arranca cada día o cada mes, la operación es siempre la misma y deben seguirse las reglas del arte.

Un buen encendido es primordial (Figura 8)¹⁴. El cubilote es como la pipa, si no se enciende bien difícil-

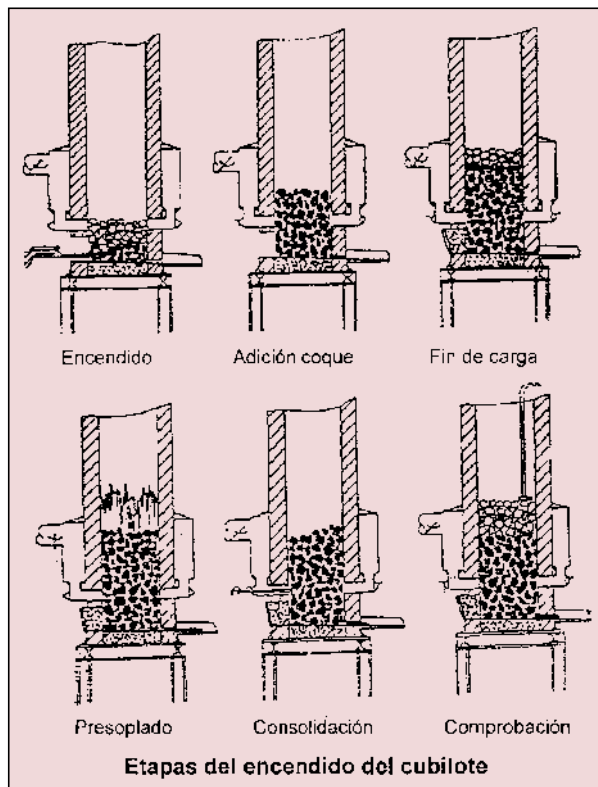


Figura 8

mente podremos disfrutar del placer de fumar. Cargar la cama de coque en tres etapas, no comenzando la siguiente sin haber comprobado a través de las toberas o desde el tragante que en cada una el coque está incandescente nos evitará muchos problemas. Recordemos que en la zona del crisol no hay combustión del coque y que el calor lo aportan las gotas de hierro. Hay que medir la altura de la cama (Figura 9)¹⁰, operación inexacta pero que evita quemar coque a beneficio de inventario. El presoplado debe durar hasta que aparezcan llamas blancuzcas por el tragante y luego hay que volver a comprobar la altura de la cama. Incluso en los cubilotes de larga campaña o tras unas horas en larva, debe hacerse el presoplado y el control del nivel de la cama.

Tras la carga del cubilote debemos controlar el tiempo transcurrido entre dar viento y las primeras gotas que se observan a través de las toberas. Si el tiempo transcurrido es corto, la cama está baja, tendremos problemas de hierro frío. Si es demasiado largo, el hierro saldrá muy caliente pero con un exceso de carbono que hará disminuir las propiedades mecánicas de las primeras piezas fundidas. El truco de no efectuar ningún análisis químico hasta que el cubilote lleve funcionando más de u-

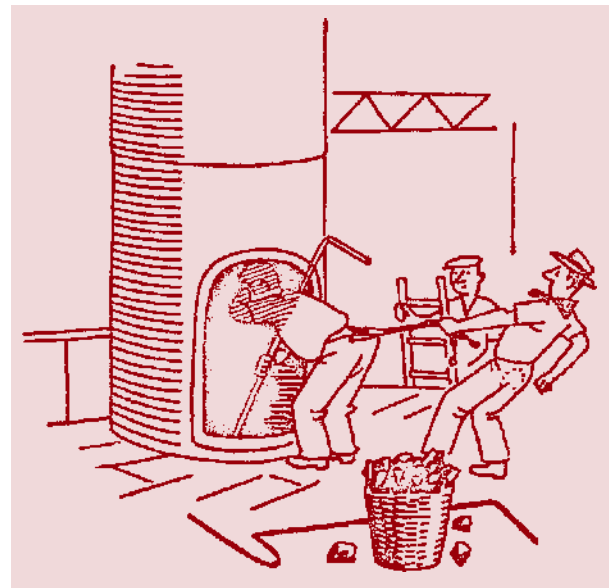


Figura 9

na hora, procedimiento que he conocido en alguna fundición, no es la solución.

Para el primer hierro hay dos técnicas distintas, operar con el sifón abierto que tiene el riesgo de que haya hierro frío taponando el agujero de salida, o con el sifón cerrado que nos obligará a pinchar el cubilote con el inconveniente de que el "descorche" nos obligue a utilizar la lanza de oxígeno. Personalmente, prefiero pinchar, operación que acompaño con un rezo porque todas las ayudas son necesarias. Es más espectacular, especialmente si es la primera vez que arranca el cubilote, en cuyo caso debe ser seguida por el descorche de una botella de buen güisqui para bautizar el primer hierro.

Conviene controlar el tiempo transcurrido entre el pinchado y la salida de la primera escoria y observar su aspecto. Nos indicará si podremos tener una fusión tranquila o, por el contrario, deberemos empezar a pensar en remedios terapéuticos: inyección suplementaria de oxígeno, aumentar el porcentaje de fundente, etc.

Quiero resaltar que en ningún momento me he referido a hacer falsas cargas de coque o a variar su porcentaje entre cargas. Para mí, a pesar de que he tenido que emplear ambas soluciones, salvo en el caso de formación de puentes o parada del cubilote, el tener que recurrir a ellas significa que no hemos aplicado las dos principales reglas del cubilote: La cama debe estar en su sitio y hay que aportar tanto coque como se consume.

Controles sencillos de la fusión

Antes de hablar de los controles de la fusión quiero recordar con insistencia que en las normas sobre hierro fundido no se especifica la composición química. Una de las fundiciones de la empresa donde trabajaba, y no de las pequeñas, no tiene laboratorio químico de análisis. Se los realizan al día siguiente a ¡600 Km de distancia! No quiere esto decir que abomine de la composición química, al fin y al cabo yo también soy químico, pero considero que disponemos de controles más sencillos que nos ayudan a manejar correctamente el cubilote.

Comencemos por la temperatura. Un pirómetro de inmersión es lo ideal, los pirómetros ópticos son imprecisos pero como su error es casi constante nos darán un valor suficiente. Además ¡qué nos importa si el hierro sale a 1.520 °C o a 1.515 °C! Sin embargo, para una misma instalación de fusión un operario entrenado conocerá si el hierro sale a la temperatura adecuada. El color del metal –las viejas leyes de Stephan-Boltzman y de Wien nos dicen que la emisividad es función de la cuarta potencia de la temperatura– nos permite acertar la temperatura real, salvo si el hierro está oxidado. A este propósito quiero recordar que el diagrama de Jungbluth era erróneo para caudales de viento superiores a los 120m²/m²/minuto, porque al estar el hierro oxidado la emisividad era mayor y engañaba la medición del pirómetro óptico. Más tarde, el empleo de pirómetros de inmersión permitió a Patterson¹⁵ y colaboradores corregir esta anomalía.

La probeta de temple es una buena ayuda para saber cómo serán las piezas que fundamos (Figura 10)¹⁶. La profundidad de la zona templada nos dice ni más ni menos cuando la formación de gérmenes

de cementita ocurre antes que los de grafito. Como esto es función de la composición, de la inoculación y de velocidad de enfriamiento, al tener distintas velocidades de enfriamiento en la probeta podemos tener una buena idea del estado del metal líquido por la profundidad de temple e incluso de la tendencia a la grafitización por el espesor de la zona de transición blanca-gris.

Por el contrario, la probeta de colabilidad (Figura 11)¹, la célebre espiral, considero que es una prueba inútil. En mi vida profesional he realizado varios miles de probetas de colabilidad e intentado hallar una relación entre la colabilidad, la temperatura, el porcentaje de fósforo, el carbono equivalente, etc. Siempre ha aparecido una nube de puntos que cubrían todo el campo de la gráfica y que ni siquiera aplicando el teorema del punto gordo permitían establecer ninguna relación.

Hubo un tiempo en que padecí graves problemas de rehecho en piezas cuyo espesor máximo era 12 mm. Existe una probeta ideada por mi buen amigo Wittmoser para controlar el rehecho (Figura 12)¹⁷ que evidentemente no tenía, pero un buen operario tuvo la ocurrencia de moldear un barrote de 50 mm de diámetro en posición vertical y colar el hierro en el molde abierto. Si el hierro tenía tendencia al rehecho veíamos como se formaba al ir solidificando y cuando menos sabíamos que con aquel hierro no debíamos colar cierto tipo de piezas. Hay que hacer constar que los análisis eran absolutamente correctos, incluso el carbono grafitico y el carbono combinado que efectuábamos en aquel entonces. Nos costó mucho descubrir que el problema era debido al lingote. Un lingote alto en carbono y silicio contiene mucho grafito que, dado el escaso tiempo que transcurre entre la

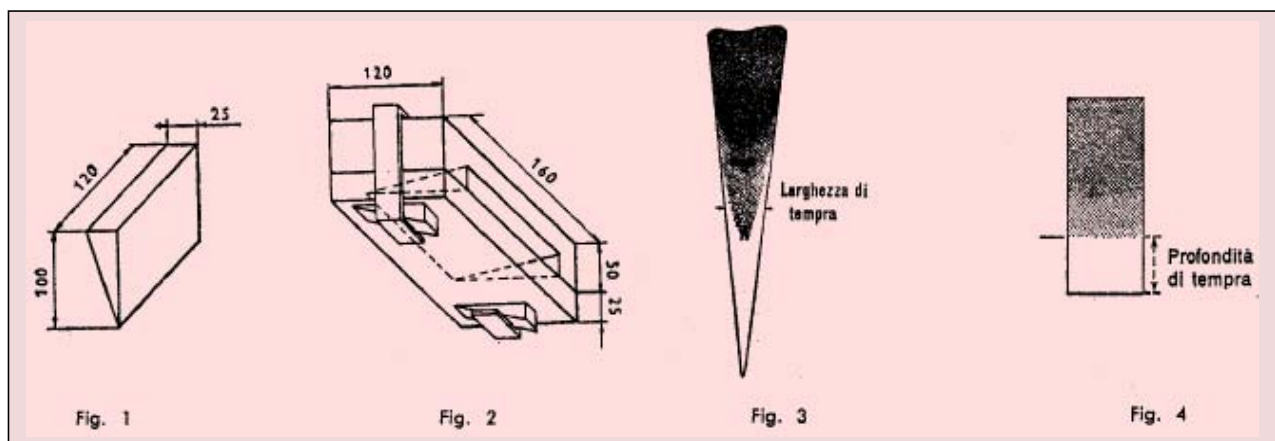


Figura 10

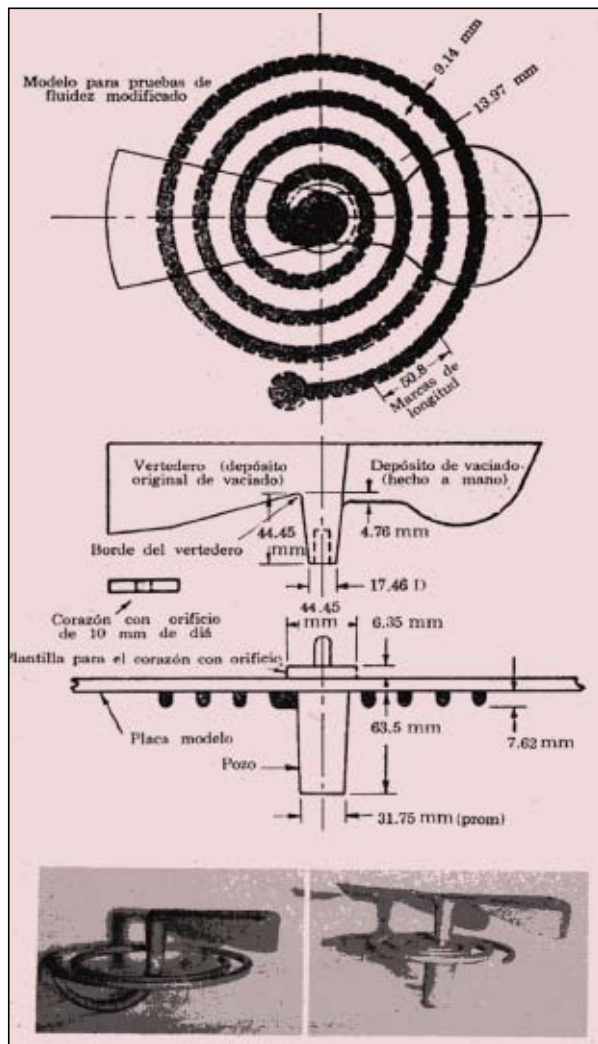


Figura 11

fusión de la carga y la salida del hierro líquido por el cubilote, no llegaba a disolverse y no contribuía a compensar la contracción de solidificación.

Conclusión

El manejo del cubilote no es sencillo, prueba de ello es lo difícil –y costoso en tiempo y dinero– que ha sido el programa de simulación de la AFS desarrollado por mi amigo Sy Katz¹⁸ y un nutrido equipo de colaboradores. No es fácil prever cómo responderá el cubilote, acertar en el diagnóstico y tener los reflejos para adelantarse en solucionar el problema antes de que se convierta en irresoluble. Para una marcha correcta del cubilote, nos serán muy útiles la modelización, las redes neurales, disponer de sensores fiables¹⁹ que nos proporcionen los datos precisos en tiempo real, pero siempre hará falta el hombre. Co-

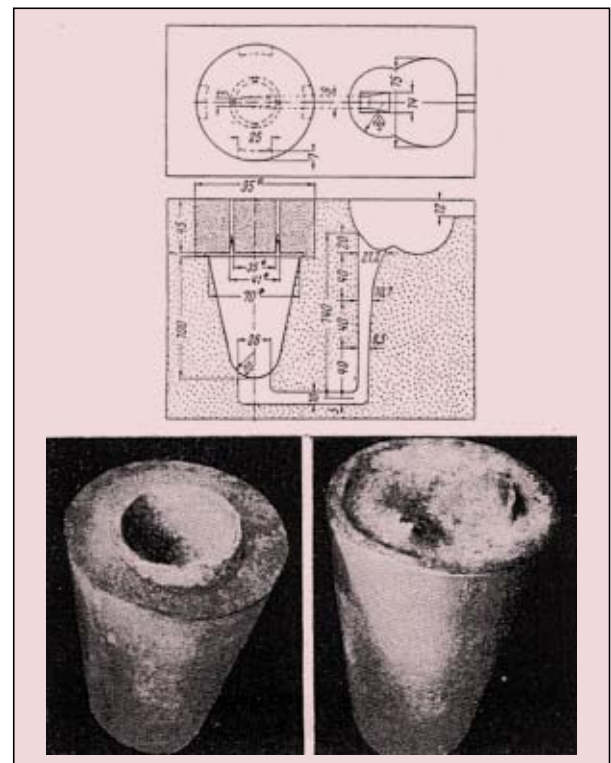


Figura 12

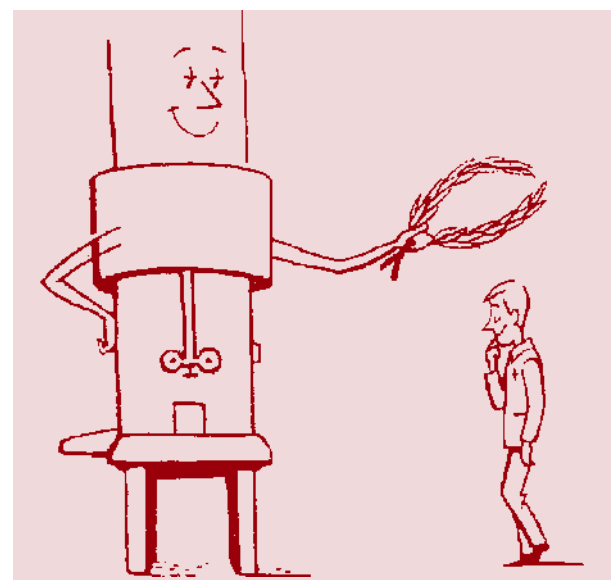


Figura 13

mo en la Fórmula 1 para subir a lo más alto de podio –además de disponer de un equipo técnico que analiza y controla todo lo que sucede en su bólido– hay que ser atrevido, sagaz, valiente, sacrificado y poner los cinco sentidos en la conducción para no despistarse, también los hombres que manejan el cubilote

deben tener cualidades semejantes para aprovecharse de todas las ventajas que representa fundir el hierro en el cubilote. Si lo hacemos así, nos premiará con un hierro de características constantes y a la temperatura adecuada que nos permitirá obtener piezas de alta calidad (Figura 13)²⁰.

Todo lo que he contado ya lo sabíamos pero, ¿verdad que no ha estado de más recordarlo?

Bibliografía

1. AFS. El horno de cubilote y su operación. CEGSA, México 1960.
2. Hohmeier, H.D. Comunicación personal. Septiembre 1965.
3. Sanz, R. "Economie de coke au cubilot par augmentation de la capacité de préchauffage" Fonderie-Fondeur d'Aujourd'hui n° 16. Février 1986, p. 45-51.
4. Stanek, V., S. Katz y C. Landefeld "Mathematical Model of a Cupola Furnace- Part VII: Effect of Humidity of the Blast on the Cupola Performance" AFS Transactions 101 (1993) p. 839-45.
5. Journal d'Informations Techniques des Industries de la Fonderie n° 137, Juillet-août 1962 p. 6.
6. Journal d'Informations Techniques des Industries de la Fonderie n° 73, Décembre 1955, p. 30.
7. Tartera, J. y J.F. Pellicer, "Medium Campaign Cupola", C-TIF-VDG Conférence Internationale sur le cubilot, Strasbourg 16-17 Mars 2000.
8. Guide pratique de conduite des cubilots. Cubilots pour la fusion de fonte grise. ETIF, Paris 1963.
9. Mal, A. "Les points clés d'une bonne fusion au cubilot acide à vent froid" La Fonderie Belge (1970) n° 11, p. 287-91.
10. Guyot, J. Manuel du cubilot 2ª edición. Editions Techniques des Industries de la Fonderie. Paris 1983.
11. Journal d'Informations Techniques des Industries de la Fonderie n° 145 Mai 1963 p. 24.
12. Journal d'Informations Techniques des Industries de la Fonderie n° 66, Mars-avril 1955 p. 32.
13. Tihon, G. y P. Godinot "L'optimisation de la conduite et des coûts de production des cubilots : Aspect thermique" Fonderie-fondeur d'Aujourd'hui n° 208, Octobre 2001, p. 40-44.
14. BCIRA Broadsheet 48.
15. Patterson, W., H. Siepman y H. Pacyna, "Die stoffbilanz und warmbilanz des kaltwindkuppelöfens" Giesserei Tech. Wiss. Beih. 13 (1961), p. 239-52 y 14 (1962), p. 1-20.
16. Alonso Baquero, A. Diseño, Operación y Control del Cubilote Ediciones UIS, Bucaramanga 2000.
17. ASSOFOND I forni fusori nella fonderia di ghisa Assofond, Milán 1967 p. 225.
18. Katz, S. "Modelo de proceso por ordenador para el cubilote" 8º Encuentro Internacional sobre Cubilotes Modernos. Oviedo 16-17 octubre 2003.
19. Baswell, M.A. y M.A. Abdelrahman "Fuzzy Control of a Cupola Iron Melting Furnace" AFS Transactions 110 (2002) p. 1221-32.
20. Journal d'Informations Techniques des Industries de la Fonderie n° 139 Octobre 1962 p. 23.

SU POKER DE ASEES

REVISTAS PROFESIONALES DEL SECTOR INDUSTRIAL



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

Inventario de Fundición



Por Jordi Tartera

Siguiendo el camino emprendido en la revista Fundición y continuado en Fundidores, vuelvo a ofrecer a los lectores de FUNDI PRESS el "Inventario de Fundición" en el cual pretendo reseñar los artículos más interesantes, desde mi punto de vista, que aparecen en las publicaciones internacionales que recibo o a las que tengo acceso.

ARENAS

¿Le ayudan sus aditivos para arenas de moldeo?

LaFay, V. En inglés. 3 pág.

Muchas veces utilizamos aditivos para mejorar la calidad de las piezas y para disminuir el consumo de bentonita pero no debemos pretender que un aditivo milagroso corrija una mala práctica de moldeo. Aparte del polvo de carbón, se han empleado tradicionalmente cereales y almidones. Sin embargo, hoy en día existe una panoplia de productos que interesa conocer para decidir si debemos aplicar alguno de ellos. En este artículo se pasa revista a los cereales, polímeros, aditivos orgánicos con sales inorgánicas o con polímeros, sales inorgánicas, materiales celulósicos y se considera como aditivo la arena de retorno de machos. Los cereales y almidones mejoran la compactación y reducen la friabilidad. Se suelen emplear en fundición de acero aunque su coste es más elevado que el de otros productos. Los polímeros en forma líquida y de composición variable, y secreta, mejoran el reparto de agua en la arena incrementando el grado de preparación y reducen el consumo de bentonita. El primer aditivo del grupo de materiales orgánicos con sales inorgánicas aparecido en los años 70 fue el lignito cáustico que permite reducir la bentonita, el polvo de carbón y las emisiones durante la colada y desmoldeo y mejora la fluidez. Los materiales orgánicos con polímeros, a base de gilsonita, lignitos o polvo de carbón permiten reducir la bentonita, el polvo de carbón, mejoran la fluidez y la preparación de la arena. El inconveniente es su mayor costo. La sosa cáustica fue la primera de las sales inorgánicas empleadas para corregir el pH de la arena, especialmente cuando se emplean aguas de baja calidad. Los materiales celulósicos, muy utilizados en arenas naturales mejoran la fluidez, reducen los defectos de expansión y mejoran el desmoldeo. La arena de machos, considerada muchas veces como un contaminante, es el mejor sustituto de la arena nueva siempre y cuando se regule su adición. El artículo finaliza

con una pauta para determinar el aditivo más adecuado para cada caso.

Modern Casting 97 (2007) n° 7, p. 19-21



Avances en el moldeo de piezas de paredes delgadas

Showman, R.E., R.C. Aufderhelde y N.P. Yeomans. En inglés. 4 pág.

La necesidad de aligerar peso y las mejoras en la calidad del hierro fundido han hecho posible colar piezas de 3 mm de espesor. Sin embargo, existen problemas debidos a las propiedades térmicas de la arena de sílice que se pueden subsanar empleando arena de silicato de aluminio de baja densidad (LDASC en su acrónimo inglés). En este trabajo se describen los ensayos efectuados con este material. Se prepararon moldes con sustitución de la arena silíceas por LDASC entre el 20% y el 100%. Con un 40% se dobló la longitud de la espiral de fluidez. En la probeta de temple la zona con carburos desapareció con el 80% de LDASC. La dureza de las piezas de 2 mm bajó de 400 HB hasta 200HB con sustituciones superiores al 70%. La resistencia a la tracción disminuye de 700MPa a 500MPa para el 60% de sustitución mientras que el alargamiento pasa del 5% al 20%. Una aplicación ingeniosa de la LDASC, basándose en sus excelentes propiedades térmicas son los llamados canales térmicos, insertos en los canales y ataques de colada o en forma de barras de 25x12mm sobre las superficies planas de la pieza. Con ello se evita la microporosidad interna, permite reducir el tamaño de los canales, el número de ataques y mejora la alimentación de las piezas. La simulación del llenado permite calibrar las ventajas del uso de este tipo de material.

Foundry Trade Journal 181 n° 3646 Jul-Ago 2007, p. 224-27

INDICE de ANUNCIANTES

ABRASIVOS Y MAQUINARIA . . .	13	M.P.E.	19
ABB	27	PFERD	17
BAUTERMIC	25	REVISTAS TECNICAS	Contraportada 3
BIEMH	15	SMAGUA	9
CONIEX	7	SPECTRO	21
EURO-EQUIP	Contraportada 4	SU MEJOR COMUNICACION . . .	44
FRECH ESPAÑA	11	SU POKER DE ASES	54
IBERIA ASHLAND	PORTADA	TALLERES ALJU	5
IDINOVA	23	URPEMAK	3
INALI	Contraportada 2		

edición,
diseño gráfico,
maquetación...

tels.: 91 610 03 11
687 75 33 64
fax: 91 610 03 11
www.maquetacionjg.com
E-mail: cliente@maquetacionjg.com

José González

DELEY PUBLICIDAD

Victor J. Ruiz
Creativo Publicitario

Diseño gráfico • Packaging • Diseño de Stands • Producción Gráfica
Edificio Cardenal Cisneros • Viriato, 2 • 28010 Madrid
Telf.: 91 447 86 87 • deleypublicidad@auna.com

Próximo número

DICIEMBRE

Nº Especial Moldeo. Granallas y granalladoras.