

FOSECO

Foseco al Servicio de la Fundición



VESUVIUS

ABRIL 2010 • Nº 22

FUNDI PRESS

ABRIL 2010 • Nº 22

FUNDI

Press

REVISTA DE LA FUNDICIÓN

www.pedeca.es

Obtenga el mejor resultado, en todo momento.

Con los manguitos Exactcast® de Ashland.

Durante décadas, la seguridad y la calidad han jugado un papel destacado en Ashland, lo que nos ha llevado al desarrollo de productos y servicios innovadores para la fundición, lo que proporciona a nuestros clientes un mayor margen de competitividad.

Actualmente, nuestros manguitos sin flúor Exactcast, patentados, son las últimas estrellas tecnológicas en nuestra gama de productos. Disponibles en ambos diseños, insertables y minimazarotas, los manguitos Exactcast han demostrado proporcionar numerosas ventajas, tales como:

- Eliminación de la deformación gráfica en las zonas de contacto con las piezas
- Eliminación del defecto de ojo de pez (fish-eye) causado por el flúor

Las minimazarotas Exactcast son también hasta un 50% más ligeras que los productos de nuestra competencia. Los manguitos insertables Exactcast se fabrican con microesferas, eliminando así los riesgos medioambientales de otras tecnologías de manguitos que utilizan fibras de silicato de alúmina y de otros tipos.

Para más información sobre cómo Ashland puede ayudarles a alcanzar su máximo rendimiento, por favor, contacte con el tel +34 94 480 46 46, o visite ashland.com.



ASHLAND

REGISTRADO EN LA OFICINA DE PATENTES DE ESPAÑA
© 2010 Ashland
AD-044312



XII CONGRESO NACIONAL DE
TRATAMIENTOS TÉRMICOS Y DE
SUPERFICIE

TRATERMAT 2010

PAMPLONA
20 Y 21 DE OCTUBRE 2010

TRATAMIENTOS TÉRMICOS DE MATERIALES:
ACEROS, FUNDICIONES, ALEACIONES NO
FÉRREAS, ALEACIONES BIOMÉDICAS

TEMPLES SUPERFICIALES, POR INDUCCIÓN
Y LASER

TRATAMIENTOS TERMOQUÍMICOS:
CEMENTACIÓN, NITRURACIÓN, PLASMA
OXIDACIÓN

SHOT PEENING Y LASER PEENING

TRATAMIENTOS DE SUPERFICIE Y
RECUBRIMIENTOS: PROYECCIÓN TÉRMICA,
CVD, PVD, IMPLANTACIÓN IÓNICA

TRATAMIENTOS DE ACTIVACIÓN Y
POLIMERIZACIÓN POR PLASMA

HORNOS, INSTALACIONES, TRATAMIENTOS
EN VACÍO, ATMÓSFERAS, FLUIDOS DE
TEMPLE Y ENFRIAMIENTOS A GAS,
ROBÓTICA, INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL,
MODELIZACIÓN Y SIMULACIÓN.

TECNICAS DE ANÁLISIS, MICROSCOPIA,
ENSAYOS DE RUGOSIDAD, DUREZA,
FRICCIÓN, DESGASTE, CORROSIÓN

GESTIÓN DE PROCESOS, CALIDAD, ENERGÍA,
MEDIO AMBIENTE, PREVENCIÓN DE RIESGOS

www.tratermat2010.com

INFORMACIÓN DE CALIDAD

REVISTAS PROFESIONALES DEL SECTOR INDUSTRIAL



9 NÚMEROS ANUALES

115 €

(I.V.A. incluido)

Edición Nacional

150 €

(I.V.A. incluido)

Edición Internacional



6 NÚMEROS ANUALES

90 €

(I.V.A. incluido)

Ed. Nacional



115 €

(I.V.A. incluido)

Ed. Internacional



5 NÚMEROS ANUALES

65 €

(I.V.A. incluido)

Ed. Nacional

85 €

(I.V.A. incluido)

Ed. Internacional



6 NÚMEROS ANUALES

90 €

(I.V.A. incluido)

Ed. Nacional

115 €

(I.V.A. incluido)

Ed. Internacional

PEDECA *press* Publicaciones

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

www.pedeca.es

ORGANIZAN

ain

CENTRO DE
INGENIERÍA AVANZADA
DE SUPERFICIES

atC

A.T.T.

CSIC

inasmets



IBERIA ASHLAND CHEMICAL, S.A. CASTING SOLUTIONS

Muelle Tomás Olabarri, 4-3º
48930 Las Arenas-Getxo (Vizcaya) España
Tel.: 94 480 46 46 - Fax: 94 464 88 61
E-mail: iac@ashland.com

Sumario • ABRIL 2010 - Nº 22

Editorial 2

Noticias 6

La producción española de acero se mantiene estable en febrero • CHIDI con PLM de Dassault Systèmes • Ajuste eficaz de sistemas térmicos • ArcelorMittal Sestao y Vicinay Cadenas, galardonadas • Crisoles de GALLUR • Ahorre con Gala Gar • Los nuevos termómetros portátiles Cyclops • MATELEC'10 • AEC - CASTING, S.L. • Azterlan presenta tres trabajos de investigación • 10 conferencias de usuarios del software Flow-3D.

Información

- La feria FUNDIEXPO 2009 se consolida como un componente necesario para la proyección de las empresas españolas en el mercado latinoamericano 14
- AIN organiza el TRATERMAT 2010 16
- Proyectos de construcción naval con MyWorkPLAN - Por Sescoi 18
- España rumbo a la independencia en tecnologías de fabricación rápida 20
- Sisma Laser Welder: Innovación en la reparación de moldes por microfusión 22
- Revestimientos para hornos de inducción. Evolución de la cuarcita - Por Lluc Romera 24
- Acuerdo definitivo para que StratasyS fabrique impresoras 3D con la marca HP 27
- Jornada: "Gestión avanzada de residuos en fundición" 28
- Tecnología de Recargue y Unión 32
- Electroimanes serie "CS" - Por Felemang 33
- Abrasivos Hermes 34
- Nuevas herramientas PFERD para fundición 35
- **Publireportaje:** ITALIA, innovadoras soluciones para la fundición 36
- Nuevas tendencias en la industria de la automoción y su impacto en los sistemas de aglomeración 38
- Aumentar la efectividad de proceso en la industria de la fundición a presión 41
- II Congreso Nacional de Investigadores en Fundición Artística 42
- Graves defectos por dross en grandes piezas de hierro nodular - Por J. Alva 48
- Presiones de atacado y resistencias de la arena de moldeo en verde compactada - Por José Expósito 53
- Prospectivas de la fundición (Parte 1) - Por Jordi Tartera 59
- Mis micrografías - Por Montserrat Marsal y Jordi Tartera 66
- Inventario de Fundición - Por Jordi Tartera 67

Guía de compras 68

Índice de Anunciantes 72

Director: Antonio Pérez de Camino

Publicidad: Ana Tocino
Carolina Abuin

Director Técnico: Dr. Jordi Tartera

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

PEDECA PRESS PUBLICACIONES S.L.U.

Goya, 20, 4º - 28001 Madrid
Teléfono: 917 817 776 - Fax: 917 817 126
www.pedeca.es • pedeca@pedeca.es

ISSN: 1888-444X - Depósito legal: M-51754-2007

Diseño y Maquetación: José González Otero

Creatividad: Víctor J. Ruiz

Impresión: Villena Artes Gráficas

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



D. Manuel Gómez

Editorial

Como pueden comprobar, este número es reflejo del esfuerzo realizado por muchos (editorial, anunciantes, articulistas, ...) para lograr mayor difusión de información (noticias, novedades, ...) en estos momentos.

Aquí encontrarán varios artículos de gran calidad. Es difícil encontrar actualmente documentación de esta importancia en habla hispana. Hemos realizado un enorme esfuerzo publicando esta revista de 72 páginas y a todo color. Espero sepan apreciarlo y gracias al apoyo constante de nuestros anunciantes, conseguimos editar revistas de amplia calidad para que sigamos siendo la revista de referencia en nuestro sector.

Estos artículos de enorme contenido técnico se publican junto con varios reportajes de eventos celebrados y donde únicamente la revista FUNDI Press estuvo presente.

El próximo número lo vamos a dedicar a las próximas Jornadas sobre Fundición Inyectada que TEDFUN organiza en Madrid. También estaremos en la BIEMH de Bilbao con un stand.

Promocionamos el sector en los eventos que se organizan, entregando revistas a los asistentes.

Parece que el sector quiere moverse y hay una motivación enorme, pero faltan las grandes inversiones, que son las que confirmarán el movimiento ascendente y el inicio de la cadena.

Esperemos que no tarde.

Antonio Pérez de Camino

EL COLABORADOR DE LAS **FUNDICIONES**



- Máquinas de moldeo individuales
- Instalaciones de moldeo automáticas
- Máquinas de moldeo sin cajas
- Máquinas de colada automáticas
- Software para Fundiciones

Hermann-Otto Suderow, S.L.

Apartado 1.35, E - 48930 Las Arenas (Vizcaya)

Tel.: +34 - 94 480 00 18 ó

+34 - 94 480 00 26

Fax: +34 - 94 431 61 35

E-Mail: info@hossl.com

www.wagner-sinto.com



sinto hws

Heinrich Wagner Sinto Maschinenfabrik GmbH

Bahnstraße 101 - D-57334 Bad Laasphe, Germany

Telefon +49(0)27 52/907-0 - Telefax +49(0)27 52/907-2 80

info@wagnersinto.de - www.wagner-sinto.com



Dominios de tecnología:

- Proceso de moldeo SEIATSU de corriente de aire y prensado
- Proceso de moldeo sin cajas FBO
- Proceso de moldeo de vacío V-Process
- Multi-Pouring-System MPS Injectafill
- Máquinas e instalaciones de moldeo SEIATSUFACE
- Máquinas de colada automáticas
- Transporte de machos
- Soporte lógico de alta calidad para la fundición entera:
 - Sistemas de gestión y de control de instalaciones
 - Sistemas de gestión de calidad y formaciones correspondientes
- Propia fabricación de cilindros hidráulicos
- Servicio global post venta
- Entrega rápida de piezas de recambio

Nosotros producimos para la fundición:

SISTEMAS AGLOMERANTES ENDURECEDORES EN FRÍO

◆ Resinas GIOCA® NB, de base furánica con contenidos de nitrógeno decreciente hasta cero. Aptas para moldes y machos de piezas de hierro y de acero, también con arena recuperada. ◆ Resinas COFOFEN® de base fenólica, a usar con endurecedores ácidos. Aptas para moldes y machos de piezas de hierro y de acero, también con arena recuperada. ◆ Resinas ALCAFEN® de base fenólica alcalina, a usar con endurecedores no ácidos y sin azufre. Aptas para moldes y machos de piezas de hierro, acero, aluminio. ◆ Resinas RAPIDUR®, de base fenólica-uretánica; sistema de tres componentes que permite amplias variaciones en los tiempos de endurecimiento. Resinas RAPIDUR® AL, de base poliolo-uretánica; sistema de dos o tres componentes. ◆ Resinas KOLD SET, de base alquídica, en versiones de dos o tres componentes. ◆ RESILCATABIL®, sistema aglomerante de base de silicatos y endurecedores líquidos (acetinas). ◆ ENDURECEDORES ORGANIGDS, de base de ácidos sulfónicos, de ésteres, etc. para todos los sistemas "no bake".

SISTEMAS AGLOMERANTES CON ENDURECEDORES EN FASE VAPOR

◆ Resinas GIOCA® CB, de base poliuretánica a endurecer con aminas terciarias en fase vapor para el proceso "cold box". ◆ Resinas ALCAFEN® CB, de base fenólico-alcalina, a endurecer con un éster en fase vapor para el proceso cold-box. ◆ Resinas EPOSET®, a endurecer con gas SO₂. ◆ RESIL, aglomerantes de base de silicatos, a endurecer con gas CO₂.

SISTEMAS AGLOMERANTES ENDURECEDORES EN CALIENTE

◆ Resinas GIOCA® HB, de base furánica, fenólica y fenofuránica para el proceso "hot box". ◆ Resinas GIOCA® WB, de base furánica para el proceso "warm box". ◆ Resinas GIOCA® TS, de base furánica o fenólica para el proceso "thermoshock". ◆ Resinas GIOCA® SM, de base fenólica, para el prevestimiento de la arena para "shell moulding" con los procesos "hot" y "warm".

REVOQUES REFRACTARIOS

◆ IDROLAC®, en pasta, en polvo o ya preparados para el uso, en base acuosa, para machos y moldes de piezas de hierro y de acero. ◆ PIROLAC®, en pasta o ya preparados para el uso, en base alcohólica, para machos y moldes de piezas de hierro y de acero. ◆ PIROSOL®, diluyentes alcohólicos para ProLac.

PRODUCTOS VARIOS

◆ ISOTOL®, líquidos resantes, separadores, desincrustantes para modelos, placas de modelos, cajas de machos, etc. ◆ COLLA UNIVERSALE, cola para machos. ◆ SPESEAL, cordones sellantes.



SINCERT



Cavenaghi SpA

Via Varese 19
20020 Lainate (Milano)
tel. +39 029370241
fax +39 029370855
info@cavenaghi.it, www.cavenaghi.it

Delegado Comercial para España:

Fco. Javier Guerricogaitia Aranzabal
E-20800 ZARAUTZ (Guipuzcoa)
Zuhaitzi Kalea, 6
tel. +34 943 890487 - fax +34 943 890487
tel. móvil +34 659 804723

Sistemas aglomerantes para la fundición

Reactores gestionados por sistema de control distribuido

La producción española de acero se mantiene estable en febrero

Avance de datos de UNESID

La producción de acero bruto en las fábricas españolas durante el mes de febrero ha ascendido a 1,3 millones de toneladas, repitiendo la cifra del mes de enero.

Para comparar con periodos anteriores, hay que considerar que, tras un bajísimo nivel de actividad al comienzo de 2009 (1 millón de toneladas mensuales en el primer trimestre), la producción se fue recuperando, hasta finalizar el año con 1,4 millones de toneladas mensuales en el cuarto trimestre.

Por tanto, el periodo enero-febrero de 2010 supone un 40% más que el periodo similar de 2009 y se mantiene en el mismo nivel de final de año, con apenas un leve descenso del 2,6% sobre la producción del cuarto trimestre de 2009.

Si realizamos una comparación más amplia en el tiempo, en los últimos doce meses (marzo 2009 - febrero 2010), se han producido 15,1 millones de toneladas de acero bruto, un 13,7% menos que los 17,5 millones de toneladas de los doce meses anteriores (marzo 2008 - febrero 2009).

Info 1

CHIDI con PLM de Dassault Systèmes

Hydrochina Chengdu Engineering Corporation (CHIDI), una de

las mayores compañías de diseño e investigación en energía hidráulica de China, ha implementado con éxito las soluciones PLM de Dassault Systèmes para facilitar la investigación, el diseño y la gestión colaborativa de las plantas hidráulicas. Aprovechando la tecnología de Dassault Systèmes, CHIDI ha acortado significativamente los plazos de los proyectos, ha reducido los costes totales y ha mejorado la colaboración entre los equipos interdisciplinares de diseñadores e ingenieros. CHIDI ha aprovechado además las capacidades 3D de Dassault Systèmes para suministrar ideas más realistas al modelado y diseño online, facilitando una mayor colaboración con los proveedores y garantizando la viabilidad del proceso de diseño.

Info 2

Ajuste eficaz de sistemas térmicos

El incremento del coste de los carburantes hace necesaria la monitorización eficaz de los sistemas de combustión mediante la medición de sus emisiones. Instrumentos Testo, S.A. introduce en el mercado un analizador equipado con 4 sensores de gases con el que efectuar dichas mediciones de forma rápida, sencilla y preparada para el futuro. El analizador portátil de los productos de la combustión testo 340 ofrece la mejor manejabilidad para la toma de mediciones puntuales en quemadores o motores industriales.

La característica principal del analizador es que está equipado de serie con un sensor de O₂ y dispone de 3 zócalos más para la instalación de 3 sensores de



gases, a elegir entre 6 disponibles: CO, CO₂, NO, NO₂, O₂ o SO₂. Estos sensores son fácilmente reemplazables por el usuario, por lo que el analizador siempre se puede adaptar a cada necesidad de medición y así minimizar los periodos de mantenimiento.

Otra característica destacada es la ampliación del rango de medición de los sensores, por lo que el analizador puede medir incluso a elevadas concentraciones de gas. Su cubierta protectora de goma lo protege contra impactos durante su uso diario.

El nuevo analizador de los productos de la combustión Testo resulta especialmente adecuado para la puesta en marcha, mantenimiento y reparación en:

- Calderas industriales.
- Motores fijos industriales.
- Turbinas de gas.
- Sistemas de procesos térmicos.

Info 3

ArcelorMittal Sestao y Vicinay Cadenas, galardonadas

Las dos empresas siderúrgicas vascas, miembros de UNESID, han sido galardonadas con el "Premio de Medio Ambiente a la

▶ AERONÁUTICA ▶ ESPACIO ▶ FERROCARRIL ▶ NAVAL ▶ AUTOMOCIÓN ▶ EÓLICA ▶ FOTOVOLTAICA ▶ TERMOSOLAR ▶ ELÉCTRICO ▶ I. PESADA

HORNOS ALFERIEFF

CONSTRUYENDO FUTURO

contabiliza la construcción

de más de 1100 hornos,

por ello, contamos hoy

con una renombrada

experiencia en el campo

de los hornos industriales.



**DISEÑANDO Y FABRICANDO
HORNOS Y ESTÚFAS INDUSTRIALES
DESDE 1945**

**HORNOS
ALFERIEFF®**



Empresa, Sección País Vasco 2009-2010”, convocado por la Dirección General de Medio Ambiente de la Unión Europea y organizado por el Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco.

El objetivo del premio es reconocer públicamente aquellas organizaciones que con sus actuaciones han contribuido al cumplimiento de los principios de desarrollo sostenible.

El Premio a la Gestión, galardón dirigido a organizaciones con visión estratégica y con sistemas de gestión que permitan mejorar su contribución al desarrollo sostenible, ha sido concedido a la empresa ArcelorMittal Sestao.

Vicinay Cadenas ha resultado premiada en la categoría de Producto y/o Servicio para el Desarrollo Sostenible, categoría que reconoce la labor de desarrollo de nuevos productos o servicios que promuevan modelos de producción y consumo más sostenibles.

Durante el acto de entrega de premios, el Lehendakari Patxi López subrayó que “los premiados son un ejemplo para el resto de empresas”, destacando que “la competitividad e innovación no tienen que ser ajenas a la gestión eficiente”. Por su parte, la Consejera de Medio Ambiente del Gobierno Vasco, Pilar Unlazu, reconoció que estos premios “se han convertido en el mayor reconocimiento ambiental que una empresa puede obtener en el ámbito comunitario”.

La edición 2009-2010 ha reunido cerca de una veintena de candidaturas, que participarán en la edición estatal de estos premios, convocados por el Ministerio de

Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, a través de la Fundación Entorno y la Fundación Biodiversidad. Las entidades ganadoras representarán a España en el certamen europeo que tendrá lugar en Bruselas el próximo mes de junio, en el marco de la Semana Verde Europea.

Info 4

Crisoles de GALLUR

Crisoles para la fusión de metales de baja temperatura como zamak o plomo, también son aptos para la fusión de azufre. Son muy útiles para la recuperación de los restos de metal de las máquinas inyectoras y con capacidades variadas.

Estructura metálica de acero dulce o hierro fundido, protegida con pintura anticorrosiva y acabado exterior con pintura texturizada.

Aislamiento térmico a base de fibras cerámicas con un excelente poder aislante y protección de la humedad hacia la estructura.

Doble recipiente con aceite térmico para una total uniformidad de temperatura (sólo crisol chapa).

Sistema de visualización para el nivel de aceite térmico y manguito de vaciado y llenado (sólo crisol chapa).



Elemento calefactor compuesto de:

- Para crisol de chapa, resistencias blindadas para aceite térmico.
- Para crisol de hierro fundido, resistencias de material Kanthal A1 rolladas sobre canales del recipiente.

Info 5

Ahorre con Gala Gar

Con el nuevo regulador GasFree de Gala Gar es capaz de ahorrar hasta un 50% de consumo de cualquier gas de protección de la soldadura de MIG, MAG y TIG.

Este ahorro es debido a la reducción de la presión a la que el gas es aportado al proceso, reduciéndose a valores entre 0,2 y 0,6 bar, manteniendo en todo momento la cantidad de gas necesaria para un proceso de la máxima calidad.

En el caso de soldadura por puntos, se puede obtener hasta un 60% de ahorro, mientras que en el caso de cordones longitudinales se puede obtener alrededor de un 25%.

Este manorreductor fabricado por Gala Gar está especialmente



SOLUCIONES COMPLETAS Y PARCIALES PARA SU ARENERÍA.



Plantas de preparación de arena en verde

Diseño, proyecto y fabricación de arenerías completas integrando equipos concretos de cualquier fabricante.

Diseño, proyecto y fabricación de cualquier modificación o ampliación de arenerías existentes.

Fabricación de:

Silos, cintas transportadoras, elevadores de canchales, tamices poligonales, desintegradores, transportes neumáticos etc.

Líneas de moldeo en verde en caja

Diseñamos soluciones concretas de mejora o modificaciones en carruseles para todo el proceso de cajas de líneas de moldeo horizontales. Incluso incluyendo la propia moldeadora de la firma Disa.

Desde la máquina más simple, hasta la más compleja instalación llave en mano.

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



indicado para procesos donde se producen un gran número de aperturas y cierres de la válvula de paso de gas.

Info 6

Los nuevos termómetros portátiles Cyclops

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 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.

Info 7

MATELEC'10

El Salón Internacional de Material Eléctrico y Electrónico, MATELEC'10, que organiza IFEMA del 26 al 29 de octubre próximos, acogerá diversas iniciativas enmarcadas en el proyecto "Tecnologías para la producción sostenible: mejora de la competitividad de la industria mediterránea a través de la optimización de costes y de la eficiencia energética", liderada por la Asociación Española de Fabricantes y Exportadores de Material Eléctrico y Electrónico, AMEC-AMELEC, y promovida por el Consorcio MedAlliance y el equipo de coordinación del Programa Invest In Med.

Este proyecto incluye la celebración de una jornada técnica sobre Tecnologías y soluciones de Eficiencia Energética y Energías Renovables aplicadas en los procesos industriales. El énfasis en el tema energético está en sintonía con el objetivo horizontal de las políticas de cooperación de la Comisión Europea de apoyar proyectos que contribuyan a la Producción Sostenible y, al mismo tiempo, a difundir la tecnología española en estos ámbitos.

Otro de los temas que se abordarán será el de las Tecnologías pa-

ra la producción sostenible: mejora de la competitividad de la industria mediterránea a través de la optimización de costes y de la eficiencia energética, un proyecto coordinado por AMEC-AMELEC, junto a la Confederación de Asociaciones Egipcias y Europeas (CEEBA), la Cámara de Industrias Jordana (JCI) y la Cámara de Comercio, Industria y Agricultura de Beirut, Líbano (CCIB).

Info 8

AEC - CASTING, S.L.

En Febrero de 2.010, nace AEC-CASTING,S.L. como empresa dedicada a dar apoyo técnico y servicios de asesoría e ingeniería a las empresas del sector de la Fundición Inyectada en sus procesos de fabricación.

Además llevará la representación para toda España de las siguientes empresas:

- COLOSIO S.r.L. uno de los fabricantes de máquinas de inyección y periféricos con más tradición desde hace 40 años de cámara fría y cámara caliente. De Colosio es conocida su fiabilidad y robustez de estas máquinas, y de unos años a esta parte se ha incrementado su cuota de mercado gracias a su inyección en tiempo real, con programación de curva de inyección.
- UNIVERSAL-STAMPI. S.r.L. es uno de los principales fabricantes de moldes italianos para aluminio y magnesio para máquinas de 700 hasta 4.000 Tn de fuerza de cierre. Situado en la provincia de Brescia, cuenta con 3 máquinas de inyección propias para pruebas de molde.



26 BIENAL ESPAÑOLA DE MÁQUINA-HERRAMIENTA

Del 31 Mayo
al 5 Junio

2010



BIEMH

¿Momentos difíciles?

BIEMH - 2010

La mejor herramienta
para superarlos

¡Utilízala!

Además, en esta edición, podrás
beneficiarte de importantes
ventajas y bonificaciones.

¡¡Inscríbete ya!!

Infórmate: 944 040 091

biemh@bec.eu

Co-organizan:

AFM

Asociación Española
de Fabricantes
de Máquinas-Herramienta

**B!
E!
C!**
BILBAO
EXHIBITION
CENTRE

EXPOSSIBLE!

- SCHMELZMETALL, fabricante de barras de Cobre forjado para pistones de Inyección, y Pistones mecanizados con o sin segmentos.

En este sentido, según Moisés Sánchez, su Gerente, “la mejora

continua y el desarrollo tecnológico de equipos y herramientas fiables, será lo único que nos llevará a competir con los nuevos mercados emergentes que tanto nos preocupan en estos momentos”.

Otros servicios que ofrece AEC-CASTING a sus clientes son:

- Trainings de aplicación de desmoldeantes.
- Legalización naves industriales.
- Asesoría en Lay-Outs para Fundición.
- Asesoría en implantación de sistemas de Calidad.
- Elaboración de Videos Corporativos.

Info 9

Azterlan presenta tres trabajos de investigación

AZTERLAN-Centro de Investigación Metalúrgica presentó en el grupo especializado del European Cast Iron Network (ECI), celebrado los días 25 y 26 de febrero en la ciudad sueca de Jönköping, tres trabajos de investigación sobre los materiales metálicos y sus posibilidades.

Entre todos los trabajos destaca especialmente uno de ellos por estar centrado en el desarrollo y aplicación de nuevas herramientas para el control inteligente de las diferentes etapas que constituyen los procesos de fabricación de piezas de fundición.

Este trabajo forma parte de un proyecto altamente innovador orientado al desarrollo de la “Fábrica del Futuro”, donde los

desarrollos tecnológicos más recientes deberán ser implantados y contribuir efectivamente a la optimización de las propiedades físicas de las piezas fabricadas. Actualmente, este proyecto (IPRO) está aprobado y financiado en el Programa EUREKA de la Unión Europea.

Según Pedro Intxausti, Director General, “esta serie de proyectos de investigación realizados por AZTERLAN y presentados en el transcurso del encuentro del European Casting Iron Group ratifican la decidida apuesta que se ha hecho por la investigación sobre materiales metálicos de alto valor añadido y más concretamente en el campo de la fundición con grafito esférico”.

Info 10

10 conferencia de usuarios del software Flow-3D



El 19 de Mayo de 2010 se celebrará la 10ª conferencia de usuarios de Europa del software de simulación de procesos de fundición FLOW-3D® en el Hotel de la Paix, Reims, Francia. Todos los usuarios de FLOW-3D® - y cualquiera que esté interesado en el software, están invitados a asistir. Para mayor información e inscripciones contactar con Simulaciones y Proyectos, SL o directamente en la página web www.flow3d.com

Info 11

PRÓXIMO NÚMERO

- Número especial **JORNADAS FUNDICIÓN INYECTADA** (Madrid).
- Fundición a presión.
- Moldes.
- Productos para fundición inyectada.
- Instrumentos de control y medición.
- Reguladores.
- Automatización.
- Software de control.
- Robots.
- Fuentes de energía.
- Simulación.
- Magnesio y aleaciones.
- Número presente en **BIEMH** (Feria de Bilbao).



Para una productividad
de mejor calidad,
elija una compañía puntera:

Chem-Trend

Safety-Lube Desmoldeante

Power-Lube Engrase Pistón

**Metalstar : Productos Auxiliares
(pasta de engrase, ...)**

Persona de contacto en España:

Jean Duarte

Telefono: +34 661 49 88 74

Chem-Trend es el proveedor mundial más importante en productos químicos para las empresas de fundición. Nuestros productos industriales son líderes y con reconocida fama mundial como los mejores productos en su aplicación.

Si quiere optimizar su rendimiento, ganar tiempo de ciclo y mejorar su productividad, elija la compañía que cumple con estos valores.



Release Innovation™

www.chemtrend.com

NORTH-AMERICA
800/771/7730
+1/517/546/4626

SOUTH-AMERICA
+55/19/3991/8211

EUROPE
+49/81/424176
+49/80/529650

ASIA-PACIFIC
+65/6730/0111

INDIA
91/80/4124/0001
+91/80/2417/8885

JAPAN
+81/78/575/8332
+81/66/225/1386

La calidad perdura más tiempo



Quality made in Germany

Su socio para proyectos llave en mano en:

Moldeo químico

- líneas de moldeo • mezcladoras continuas • instalaciones de recuperación • instalaciones de separación de cromita

Técnica de transporte neumático de poco desgaste

- arena • bentonita • hulla • polvo de filtros

Representante en España:
Hermann Otto Sauer AG
D Güter Mercedes-TC, 1, 70
Teléfono: 94 4807024 - Fax: 94 4216035
Correo electrónico: info@housi.com



La feria FUNDIEXPO 2009 se consolida como un componente necesario para la proyección de las empresas españolas en el mercado latinoamericano

FUNDIGEX, la Asociación Española de Exportadores de Fundición, Maquinaria, Productos y Servicios para la Fundición, cierra la participación en la feria FUNDIEXPO, celebrada en Guadalajara, México, superando las expectativas generadas. Para la realización de esta actividad, FUNDIGEX ha contado con el apoyo del Instituto Español de Comercio Exterior.

A esta última edición han acudido, junto a FUNDIGEX, 6 empresas de la división de Maquinaria, Productos y Servicios para la Fundición.

El propósito de esta actividad comercial se fundamenta en reforzar y potenciar la labor de promoción exterior, presentar las innovaciones tecnológicas aplicadas a los productos españoles e incrementar la proyección internacional y la exportación de las empresas españolas en el mercado latinoamericano.



Cabe mencionar el interés que despierta la oferta española en este sector. No hay que olvidar que México es considerado el sexto país con más fundiciones instaladas y el undécimo productor mundial en la industria de la fundición.

La delicada situación económica e industrial por la que está pasando el país ha contribuido a una escasa inversión en nuevos equipos. Sin embargo el aire positivo que se respira desde Estados Unidos está beneficiando también al mercado mexicano, que según el FMI tendrá un crecimiento previsto para el 2010 en torno al 3%.

Esta acción se suma a las actividades realizadas a lo largo del año en apoyo al sector, destacando la participación en la feria FENAF, y Misiones directas y/o de estudio a 24 países (incluida la visita a la feria METAL Polonia, LITMASH Moscú y FOUNDRX Calcuta), y sobre todo el primer encuentro de Maquinaria de fundición, con la presencia en nuestro país de 9 potenciales clientes de Polonia y Latinoamérica.





FELEMAMG

magnetismo

**ATRACCIÓN Y FUERZA
SEPARACIÓN Y RECUPERACIÓN
ELECTROMAGNÉTICA E IMÁN
PERMANENTE**



Parrilla magnética con accionamiento neumático



Separadores Alta Intensidad



Electroimán circular

**Avda. Agricultura, 15
Pol.Ind. Bankunión II
33211 Gijón (España)
Tlfn: (34) 985 324 408
Fax: (34) 985 324 226**

**E-mail: felemamg@felemamg.com
www.felemamg.com**



Separador Overband

En 2010,

los servicios industriales innovadores desempeñarán un papel clave para dinamizar los procesos de producción en HANNOVER MESSE.

Es momento de planear su viaje.
Visite hannovermesse.com


**HANNOVER
MESSE**

19-23 APRIL 2010
hannovermesse.com

! GET NEW
TECHNOLOGY FIRST

PARTNER COUNTRY 2010
ITALIA
sustainable mobility

AIN organiza el TRATERMAT 2010

El Centro de Ingeniería Avanzada de Superficies de AIN fue designado hace dos años para organizar la duodécima edición del Congreso Nacional de Tratamientos Térmicos y de Superficies TRATERMAT 2010, que se celebrará en Pamplona, los días 20 y 21 de Octubre de 2010.

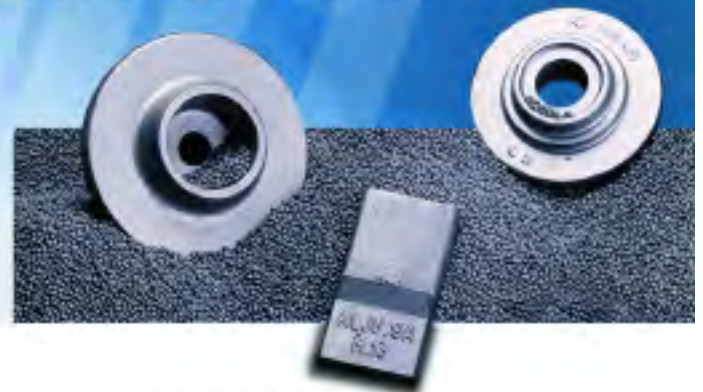
El congreso TRATERMAT es la cita más importante para las empresas y grupos de investigación que trabajan en el campo de los tratamientos térmicos y de superficies. A diferencia de otros eventos, de carácter exclusivamente académico, el congreso TRATERMAT se ha caracterizado siempre por una importantísima participación de empresas tratamentistas, metalúrgicas y de bienes de equipo, que equilibra la también destacada participación de investigadores de universidades, CSIC y centros tecnológicos. Es uno de los mejores ejemplos de contacto entre investigación y aplicación industrial y no es, por tanto, extraño, que sea un inmejorable foro para el lanzamiento de nuevos proyectos y el establecimiento de relaciones entre empresas y grupos de investigación.

El congreso se celebrará en el mes de octubre, en los comienzos del otoño pamplonés, que suele ser una época acogedora y soleada, ideal para pasear por los numerosos parques de la ciudad o para explorar su centro histórico. Aunque las sesiones del congreso se concentran en los días 20 y 21, los actos sociales previstos se extenderán del martes 19 al viernes 22.

Los plazos de inscripción y de envío de trabajos se encuentran actualmente abiertos. Toda la información relativa al congreso puede encontrarse en la página web <http://tratermat2010.com>. Desde la organización se confía en una amplia participación en este evento que, a pesar de celebrarse en una época de notable incertidumbre económica, puede servir de punto de inflexión para numerosas empresas que encontrarán en el TRATERMAT el marco ideal para realizar los contactos o el esfuerzo comercial que les ayude a superar la actual coyuntura.



Granalladoras Ventilación Industrial



*La solución
para el tratamiento
de superficies*



Talleres ALJU, S.L.

Ctra. San Vicente, 17 • 48510 VALLE DE TRÁPAGA - VIZCAYA - ESPAÑA

Tel.: +34 944 920 111 Fax: +34 944 921 212 • e-mail: alju@alju.es - Web: www.alju.es

Modelos para fundición

Madera, plástico, poliestireno y hélices navales



2700m2 de nave • 5 máquinas CNC • 23 modelistas



Polígono Industrial Morero - Parcela 1.6 • 39611 GUARNIZO. Cantabria, España.

• Tel.: +34 942 25 07 46 • Fax: +34 902 93 16 53 • www.nocu.es



Proyectos de construcción naval con MyWorkPLAN

Por SESCOI

La fabricación por encargo también está presente en algo tan grande como la construcción naval. Sea Master Consulting & Engineering SL instaló el programa de gestión de proyectos MyWorkPLAN de SESCOI, especializado en la fabricación por encargo, para ayudar a controlar los costes y plazos de entrega de sus proyectos de ingeniería y diseño naval. Situada en El Puerto de Santa María, en el sur de España, la empresa fue creada en 2007 por un grupo de ingenieros profesionales con amplia experiencia en el sector de la construcción naval, para proporcionar diseños precontractuales, propuestas técnicas, evaluaciones, análisis de riesgos y asistencia a pruebas de

estabilidad, pruebas en muelles y en el mar, así como proporcionar experiencia en diseño de plantas de generación de energía solar.

Luis Labella, Director de Sea Master comenta: “Tenemos un gran número de proyectos variados simultáneos, así que antes de instalar MyWorkPLAN nos era difícil seguir el progreso de cada uno de ellos e identificar los recursos que cada uno requería. Nuestro objetivo es establecernos como líder del mercado en los sectores de la construcción naval y la generación de energía solar, por lo que necesitábamos los sistemas de gestión correctos para aumentar nuestra eficiencia”.



Sea Master evaluó MyWorkPLAN, en línea y a través de una serie de demostraciones en remoto, por lo que las reuniones cara a cara no fueron necesarias. A continuación, ingenieros de la empresa instalaron y configuraron el programa ellos mismos, comprando el producto tras el exitoso período de suscripción. Luis explica: “Fue una implementación increíblemente fácil. El programa es muy intuitivo, con informes estándar que cubren casi todas nuestras necesidades. El proceso de aprendizaje para los usuarios es casi inexistente”. Por supuesto, SESCOI dispone de consultores dedicados a la implementación de MyWorkPLAN. Sin embargo, la facilidad con la que los ingenieros de Sea Master implementaron el programa muestra lo sencillo que puede ser de integrar e implementar.

Bajo Coste de
Propiedad

Sus Necesidades
Nuestra Solución

Analizador de Metal SPECTROMAXx

¿Luchando contra elevados costes operativos?
¡El SPECTROMAXx puede ayudarle! Con el más bajo consumo de argón, prácticamente ningún consumible y muy pocas exigencias de mantenimiento, el SPECTROMAXx ofrece una mayor capacidad de proceso de muestras y los costes más bajos del mercado.

 **SPECTRO**

Beneficiarse de las ventajas del líder del mercado:
Hable con nosotros y averigüe por qué los analizadores de metal de SPECTRO son una inversión en mejor productividad y mayor rentabilidad

Tel. +34 94 471 04 01
Fax +34 94 471 17 41
comercial@spectro.es
www.spectro.com



AMETEK
MATERIALS ANALYSIS DIVISION



MODELOS VIAL, S.A.
UTILLAJE PARA FUNDICIÓN
FOUNDRY PATTERNS AND TOOLINGS



MODELOS Y UTILLAJES DE PRECISIÓN POR CAD-CAM

MODELOS EN

Madera, Metal, Plástico y Poliestireno, Coquillas de Gravedad,
Coquillas para Cajas de Machos Calientes, Modelos para el Sector Eólico.



Larragana, 15 01013 Vitoria/Gasteiz Alava (Spain)
Tel.: 945 25 57 88 (3 líneas) Fax 945 28 96 32

e-mail: modelosvial@modelosvial.com - e-mail Departamento técnico: tecnica@modelosvial.com
Visitenos en: www.modelosvial.com

España rumbo a la independencia en tecnologías de fabricación rápida

La Fundación Ascam, centro especialista en tecnologías de producción, lidera el proyecto Singular Estratégico IBE-RM (Ibérica – Rapid Manufacturing), un consorcio de investigación español que tiene como reto desarrollar tecnología nacional en el ámbito de la fabricación rápida.

Los 27 socios, entre empresas y centros de investigación que forman parte del consorcio, se reunieron por primera vez, para dar inicio a las actividades de I+D.

La investigación consistió en tres pilares: las tecnologías de Rapid Manufacturing, los materiales y la implementación de TICs (tecnologías de información y comunicación) a los procesos productivos, teniendo en cuenta los requerimientos y necesidades de las empresas participantes en el proyecto. A partir de este enfoque, el reto principal será el de potenciar el uso de las tecnologías de RM en las empresas españolas y desarrollar tecnologías propias que puedan competir en iguales condiciones con tecnologías existentes a nivel internacional.

RAPID MANUFACTURING

Las tecnologías de fabricación rápida, comúnmente conocidas por Rapid Manufacturing (RM), representan un nuevo paradigma del desarrollo industrial por permitir la obtención de productos finales alta-



mente personalizados, de geometría compleja y valor añadido –todo ello con un coste de producción asequible.

Especialmente indicado para la producción de series cortas –que por los métodos tradicionales de producción presentan un coste inviable– sus aplicaciones actuales ya se han extendido a sectores tan distintos como el médico, aeronáutico, de bienes de equipos, de consumo, de automoción y militar, entre otros.

“Hasta ahora se ha instruido a los técnicos bajo el principio de diseñar para que se pueda fabricar. En cambio, el Rapid Manufacturing abre el paradigma de diseñar para que sea totalmente funcional”, explica Joan Guash, investigador de la Fundación Ascam y coordinador del proyecto.

“Este cambio de principios ya está siendo asimilado por muchos diseñadores de producto. Fruto de ello ha sido el aumento de los equipos instalados, distribuidores acreditados y conocimiento desarrollado por los agentes de I+D. Ahora se dan las mejores condiciones para que desarrollemos en España tecnología propia.”

A pesar de las ventajas de este método de producción, algunas barreras impiden su uso más extenso en la industria. Las muchas tecnologías disponibles son incompatibles entre sí y cada proceso es exclusivo a un determinado rango de productos. Asimismo, las tecnologías son aún muy cerradas en lo que res-

pecta a la adaptación a diferentes procesos, mantenimiento y selección de materiales.

Actualmente, España se encuentra entre los países desarrollados con menor número de sistemas de RM implantados y no tiene ninguna tecnología nacional que pueda competir con países como EEUU, Japón, Alemania o Israel –líderes en la fabricación de máquinas de Rapid Manufacturing.

CONSORCIO

El perfil multidisciplinar y multisectorial del consorcio, que reúne entidades de reconocida experiencia y prestigio internacional en Rapid Manufacturing, bien como empresas de sectores estratégicos de la economía, será vital para lograr los objetivos planteados por el proyecto. Según comenta Felip Esteve, director de ASERM (Asociación Española de Rapid Manufacturing), nunca antes en España un grupo tan representativo estuvo lado a lado para promover el desarrollo tecnológico en este ámbito de fabricación.

“La mejor manera de generar tecnología RM en España es a través de la colaboración de las Universidades, Centros Tecnológicos, y empresas que se dedican especialmente al Desarrollo de Producto y a la investigación en procesos y materiales para RM; la gran mayoría son miembros de ASERM”, afirma.

Liderado por la Fundación Ascamm, el proyecto IBE-RM también cuenta con la participación de: ABGAM, AIJU, AIMME, Alegre Design, ASERM, Asociación Centro de Investigación Lortek, Avinent Implant System, Chocolate Fondue, Colortec Química, Escuela Politécnica Superior de Mondragón Unibertsitatea, EUVE, Hofmann Innovation Ibérica, ICINETIC, Ideko, Injusa, Instituto de Investigación Biomédica de Bellvitge, Instituto Químico de Sarrià, ORMET, Plastiasite, Plásticos Hidrosolubles, SEAT Sport, Shiny Works, Universidad de Girona, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Universidad Politécnica de Madrid y Valver Air Speed.

Con duración prevista hasta 2012 y un presupuesto de 3,3 millones de € para los dos primeros años, el proyecto está parcialmente financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación, así como por la Unión Europea dentro del Programa Operativo de I+D+i por y para el beneficio de las empresas (Fondo Tecnológico) del FEDER.

esi
get it right®

análisis y  simulación
Sistemas para I+D+i

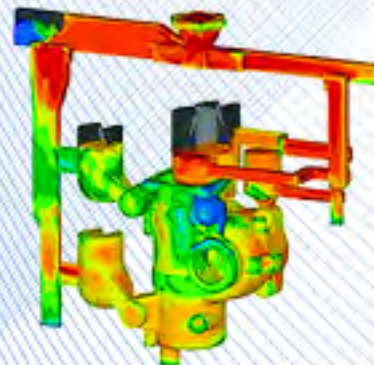
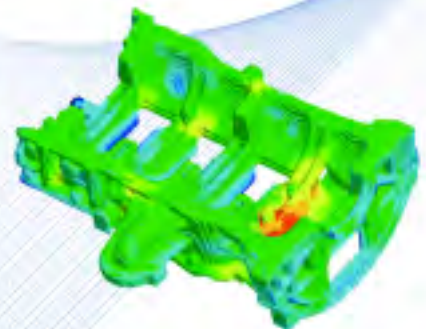


ProCAST / QuikCAST

LA SOLUCIÓN PARA
LA SIMULACIÓN DE FUNDICIÓN

FUNDICIÓN DE BAJA PRESIÓN

Courtesy of Montupet,
SA, France



FUNDICIÓN EN ARENA

Courtesy of INASMET-TECNALIA, Spain
Courtesy of Ashland Specialty
Chemical, S.A., Spain
Courtesy of Betsaide SAL, Spain

FUNDICIÓN INYECTADA A PRESIÓN

Courtesy of GHIAL Sps, Italy



ESI Group Hispania, S.L.

Parque Empresarial Amoyo de la Vega - c/ Francisca Delgado, 11 - Planta 2ª - 28038 Alcobendas - Madrid - Spain

T: +34 91 484 02 56 / F: +34 91 484 02 55

mar@esi-group.com - www.esi-group.com

Sisma Laser Welder: Innovación en la reparación de moldes por microfusión

Sisma, empresa fabricante de maquinaria láser para marcaje, grabado y soldadura, lanza al mercado un sistema de reparación de moldes por microfusión.

Dotado de eje Z eléctrico y ejes X, Y manuales, el

sistema de soldadura SLW garantiza flexibilidad y simplicidad y en el campo de la soldadura, siendo además fácilmente utilizado con todos las fuentes láser Sisma de 35 a 200 W, adecuándose de esta manera a todos los trabajos y a las diferentes aplicaciones que puedan necesitar sus usuarios.

El SLW viene con una equipación de serie completa, que la convierte en una máquina autosuficiente sin necesidad de gadgets adicionales: lente de focalización 120 mm, boquilla flexible de gas argón, zoom motorizado, doble obturador de seguridad, microscopio Leica 10X, conexión de tubo de aspiración, faros de iluminación...

Si aún así no fuese suficiente y se requiriese la personalización del sistema, SISMA ofrece:



SLW: Sisma Láser Welder con fuente de alimentación SL120.

Características técnicas

SLW

Alimentación eléctrica	230V 50/60 Hz 1 ph
Potencia de absorción	1,6 kW
Gas protector	Sí
Eje Z motorizado	500 mm
Eje X, Y manual	X = 140 mm Y = 1.100 mm
Ajuste del cabezal óptico	Esférica
Dimensiones	90 x 166 x 135 h cm

Permite la aplicación de diferentes fuentes láser Nd:Yag, la gama SL, ofreciendo una herramienta ideal a la hora de implantar el sistema en líneas automáticas y de producción y aumentando así su flexibilidad a la hora de trabajar. Los pulsos son generados en la unidad de control por fibra óptica, transportada al grupo de focalización.



Fuente láser SL120.

El software de gestión, simple e intuitivo, garantiza flexibilidad en la introducción de parámetros y seguridad a la hora de guardar los diferentes perfiles utilizados en cada proyecto.

El empleo de focales de diferente longitud y la posibilidad de comunicar las fuentes con sistemas externos, como es el caso de la SLW, aumenta aún más la capacidad de adaptación de este sistema a cualquier tipo de trabajo, adecuándose a las expectativas de las instalaciones más modernas y productivas del momento.

Para aumentar la productividad de los sistemas y ofrecer los parámetros justos en cada una de las labores requeridas por el sistema, la SL se presenta en diferentes potencias.



Fuente láser SL200, la máxima potencia de las fuentes láser SISMA.

PROSIDER
www.prosider.es



FERRAL - VIQ, S. L.
ferralviq@ferralviq.com

**PRODUCTOS
PARA LA SIDERURGIA
Y FUNDICIÓN**

**PRODUCTS
FOR SIDERURGY
AND FOUNDRY**

FUNDI Press

**Suscripción anual 2010
9 números
115 euros**



pedeca@pedeca.es

Tel.: 917 817 776

Fax. 917 817 126

Revestimientos para hornos de inducción. Evolución de la cuarcita

Por Lluç Romera, EWT

La cuarcita ha sido siempre y es el material más usado para el revestimiento de los hornos de inducción. Su precio y sus características térmicas son ideales para procesos de fusión de metales de alta temperatura.

La cuarcita de las minas de Nilsjö, situada en la zona Este de Finlandia se formó naturalmente en el periodo pre-cambriano. Después de triturarla y granularla, la materia prima se limpia y clasifica mediante varios tamices. Proceso de flotación y separación magnética aseguran que el producto final FINMIX tenga una pureza altísima con un contenido de SiO₂ del 98,8%.

Una buena base, entendiéndose como una granulometría constante, ausencia de impurezas, partículas ferrosas y formación del material es básica para obtener una cuarcita de altas prestaciones, pero no es el único factor que influye en el resultado, las distintas granulaciones nos permiten conseguir

distintas densidades de compactación en función del tipo de horno y material a fundir, obteniendo también mayores duraciones del refractario. Este efecto, conocido desde hace ya muchos años, nos da pie a formular materiales adecuados a cada tipo de proceso de fusión, ya sea por causas del material a

fundir como de las instalaciones de que se dispongan.

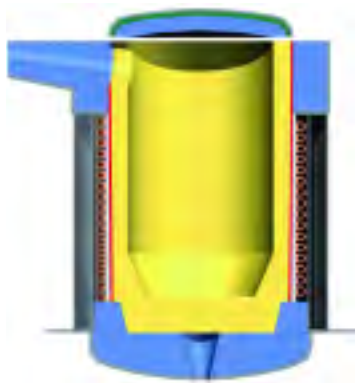
La elección del material adecuado para cada tipo de proceso es fundamental, tanto para obtener unos buenos resultados en duración del revestimiento como para conseguir la máxima optimización de todo el proceso.

La investigación en este campo permite a SP-MINERALS desarrollar materiales específicos, que aunque están siempre basados en la sílice mineral, permiten obtener óptimos resultados en un amplio rango de temperaturas de fusión.

El horno de inducción nos permite fundir todo tipo de metales aunque los más comunes son las aleaciones en base cobre, el hierro en sus distintos formatos y el acero, en este último caso y por el hecho de trabajar a más alta temperatura se recomienda el uso de la alúmina como material de revestimiento.

La temperatura de fusión es el principal factor a tener en cuenta cuando se va utilizar cuarcita como material de revestimiento, y aunque podríamos utilizar un mismo material para casi todas las temperaturas, la optimización de materiales permite encontrar la composición adecuada para cada uno de ellos.

En esa línea, SP-MINERALS es conocida por la calidad y homogeneidad de sus materiales, así como por el desarrollo de composiciones específicas.



FINMIX CU-Revestimiento para la fusión de aleaciones en base Cu

El caso de las aleaciones en base Cu, la utilización de una cuarcita de bajo punto de sinterizado con la menor cantidad de óxido de boro aporta largas duraciones, reduciendo el desgaste del material y la formación de grietas. El Fimix CU está especialmente desarrollado para este tipo de materiales.

En la mayoría de casos, cuando hablamos de fusión de latones y cobres, se continúa usando una cuarcita convencional simplemente con un mayor contenido de óxido o ácido bórico para ayudar al sinterizado. La composición química del Finmix CU permite un sinterizado óptimo con la creación de una primera capa de material completamente sinterizado y manteniendo una capa posterior no sinterizada, que absorbe todos los movimientos del material evitando la aparición de grietas.

FINMIX FF30-Revestimiento a base de sílice fundida para la fusión de hierro

Hay una larga tradición de utilización de refractarios con base de sílice fundida en hornos de inducción de media frecuencia. Particularmente su uso se desarrolló en Japón en la época de más auge de su sector de fundición. La sílice fundida aporta un amplio rango de ventajas tanto técnicas como económicas.

Las fundiciones japonesas reclamaban un refractario "libre de grietas", lo cual aportaba más seguridad y mayor durabilidad, particularmente en hornos de media frecuencia de alta potencia y alto rango de fusión.

Los aspectos económicos se focalizaban más en el alto rango de productividad con el que se reducía el coste de operación, que en el menor coste del material refractario. Se concluyó que el coste del refractario constituye un valor no superior al 20% del coste operacional. Un refractario más avanzado y en consecuencia más caro, resultó ser más efectivo y consecuentemente más rentable. Actualmente la sílice fundida en Japón representa un 20% del total de sílice utilizada.

La seguridad de los operarios es también un factor básico en el funcionamiento de estos equipos, un refractario que tenga menor riesgo de agrietarse y de mayor protección para la bobina es un refractario más seguro, en todos los aspectos.

Características del producto:

- La sílice fundida es un producto resultado de la transformación de su estructura física, de cristalografía a amorfa, químicamente menos reactiva, resiste mucho mejor el ataque, por ejemplo, del Manganeso y otros.
- Menor densidad que la sílice natural y menor transferencia térmica permiten utilizar menos material de protección.
- El menor grado de dilatación y contracción provocan menor generación de grietas evitando la penetración del metal fundido.
- Mejor resistencia química y de desgaste.
- Mayor duración y reducción de problemas.

Aplicaciones típicas donde la sílice fundida mejora nuestro proceso:

- La sílice fundida es un gran remedio para el típico problema llamado pié de elefante.

MÁQUINAS DE LAVADO Y DESGRASADO 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 ...

INSTALACIONES PARA EL PINTADO DE PIEZAS DIVERSAS

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

Boutermic

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

- Largos periodos de paro – Cuando el horno está expuesto al choque térmico.
- Poca durabilidad de refractario: Se reduce el riesgo de grietas, consecuentemente el riesgo de penetración.
- Alta frecuencia de uso – el horno está expuesto a un ciclo térmico riguroso.
- Funcionamiento irregular. La falta de regularidad en los ciclos térmicos es muy perjudicial para el refractario.

FINMIX F4-Cuarcita convencional

La cuarcita convencional sigue siendo el mejor aliado, en combinación con los materiales anteriormente comentados para el revestimiento en hornos de producción de hierro.

Aun siendo un material muy conocido, la utilización del óxido de boro ha permitido bajar drásticamente el contenido de agente sinterizante, reduciendo su costes y eliminado una impureza que va en contra del buen funcionamiento de dicho material.

Las numerosas formulaciones de cuarcita con óxido de boro permiten encontrar el material más adecuado para cualquier proceso de fusión.

Procesos de sinterizado

La elección del material adecuado junto con el proceso de sinterizado utilizado darán como resultado una mayor o menor duración del refractario. Existen 3 procesos de sinterizado que pueden ser utilizados con cualquiera de los materiales descritos en este artículo:

- Sinterizado con fusión de virola:
En este caso la virola de formación del cuerpo del horno se funde durante el proceso de sinterizado, esto hace que el proceso sea extremadamente sencillo pero sin obtener el mayor rendimiento del material de revestimiento.
- Sinterizado con virola permanente:
Este proceso nos permite utilizar un sola virola para tantas veces necesitemos revestir el horno, ya que ésta no se funde sino que se extrae a medio proceso. Esto no sólo reduce los costes, ya que se reutiliza la virola, sino que aporta un mejor sinterizado al material, lo cual se traduce en mayor duración del mismo.
- Sinterizado con metal líquido:
Es el proceso de mayor complejidad técnica pero el que aporta una mayor duración del material refractario, al crear una capa exterior de contacto con el metal extremadamente dura y

manteniendo una capa interna sin sinterizar, que absorbe las contracciones del material durante el proceso de fusión.

Por último, la utilización de equipo de vibrado con sistemas automáticos programables, permitirá obtener una mejor compactación y regularidad de procesos que también se traduce en el mejor rendimiento de material, así como en la rapidez de su instalación pudiendo reducir en más de un 70% el tiempo que se dedica en el vibrado manual.

En EWT-SP Minerals estamos especializados en el revestimiento de hornos de inducción, pudiendo analizar y proponer la mejor solución para cada caso.

Nombre del producto	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	Aplicación	Tamaño de grano	T Max de servicio
FINMIX F4	93,8	0,7	0,07		Hierro, acero, NF	0-4	1700
FINMIX SD	94,0	5,0	0,07		Hierro, acero, NF	0-4	1650
FINMIX FF 10	98	0,7	0,08		Sílice fundida de alta resistencia	0-4	1700
FINMIX FF 30	98	0,7	0,08		Sílice fundida de alta resistencia	0-4	1700
FINMIX 85	0,2	83	0,1	12	Acero, formación espinela DVM	0-4	1800
FINMIX 65	0,2	72	0,1	27	Acero, formación espinela DVM	0-4	1800

Acuerdo definitivo para que Stratasys fabrique impresoras 3D con la marca HP

Este fabricante de impresoras 3D y de sistemas de producción 3D, ha anunciado hoy que ha firmado un acuerdo definitivo con HP para que Stratasys fabrique una impresora 3D con la marca HP. Utilizadas por diseñadores de productos y arquitectos, las impresoras 3D de Stratasys crean modelos tridimensionales de plástico directamente desde diseños digitales en 3D.

Según las condiciones del contrato, Stratasys desarrollará y fabricará para HP una línea exclusiva de impresoras 3D basadas en la tecnología de modelado por deposición fundida (FDM, Fused Deposition Modeling) patentada por Stratasys. Este mismo año, HP comenzará a introducir gradualmente las impresoras 3D en el mercado del diseño mecánico (MCAD) en determinados países y dispone de los derechos para extender la distribución a escala mundial.

“Creemos que éste es el momento adecuado para la popularización de la impresión en 3D”, afirma Scott Crump, Presidente y Consejero Delegado de Stratasys. “Creemos también que las inigualables capacidades de distribución y venta de HP y la tecnología FDM de Stratasys son la combinación perfecta para lograr una mayor utilización de impresoras 3D en todo el mundo. HP ha realizado ya un movimiento de mercado similar a éste, alcanzando una posición dominante en el mercado de las impresoras en 2D de gran formato. Juntos esperamos repetir este éxito con las impresoras en 3D”.

“Hay millones de diseñadores en 3D que utilizan impresoras en 2D y que están preparados para dar vida a sus diseños en 3D”, afirma Santiago Morera, Vicepresidente y Director General de la División de Im-

presión en Gran Formato de HP. “La tecnología FDM de Stratasys es la plataforma ideal para que HP entre en el mercado de la impresión de MCAD en 3D y comience a capitalizar esta oportunidad sin explotar”.

La División de Soluciones Gráficas de HP, parte del Grupo de Imagen e Impresión (Imaging and Printing Group) de la empresa valorado en 24 mil millones de dólares estadounidenses, ejecutará el contrato de distribución. HP es un importante proveedor de las soluciones de impresión de gran formato Designjet y Scitex, soluciones digitales Indigo para impresión comercial e industrial, soluciones de producción de chorro de tinta a alta velocidad y sistemas de impresión especializados.

Contexto en la industria

Los diseñadores y arquitectos que diseñan con CAD (Diseño asistido por ordenador) utilizan las impresoras 3D como dispositivos periféricos para “imprimir” o crear modelos tangibles en 3D utilizando plástico u otro material. El modelo se crea directamente a partir de un diseño digital CAD. Los diseñadores, ingenieros y arquitectos utilizan los modelos para verificar la forma, los ajustes y las características funcionales de sus diseños antes de llevar dichos diseños a la etapa de producción o de construcción.

La tecnología para producir modelos en 3D directamente desde un diseño digital ha estado en el mercado desde hace más de 20 años, pero los últimos avances en impresoras 3D han reducido significativamente su coste y mejorado su facilidad de uso y su fiabilidad.

Jornada: “Gestión avanzada de residuos en fundición”

El pasado mes de noviembre tuvo lugar en Azterlan la Jornada “Gestión avanzada de residuos en Fundición”, que contó con la destacada participación de 61 técnicos pertenecientes a 41 empresas de la industria metal-mecánica, junto con técnicos de medio ambiente de instituciones y agentes sociales implicados en materia de sostenibilidad.

La gestión de los residuos industriales de fundición supone una verdadera preocupación para las empresas y es, a día de hoy, un reto aún pendiente por resolver.

El Instituto de Fundición TABIRA y AZTERLAN, en colaboración con IHOBE, GARBIKER, LAUSERINT, CORRUGADOS AZPEITIA, INSERTEC y EUROEQUIP, ha organizado esta jornada de trabajo, con el principal objetivo de reflexionar sobre la situación actual y de presentar experiencias innovadoras en lo que a gestión avanzada de residuos y recuperación de materiales se refiere.

En su primera intervención, el Sr. Iñaki Susaeta, Jefe del Área de Residuos de IHOBE, presentó a los asistentes algunos de los principales retos en la prevención y valorización de residuos.

En este contexto, el Sr. Susaeta introdujo la problemática actual relacionada con la generación de residuos, incidiendo en la prevención, como el gran reto desde el punto de vista de la producción y del consumo sostenible. Esto es, la mejora continua en el rendimiento ambiental de los productos a lo largo de su ciclo de vida, el desarrollo de productos

bajo criterios de eco-diseño (introducción de las consideraciones ambientales a lo largo de todas las etapas de desarrollo de producto), así como la necesidad de modificar las pautas actuales de consumo (compra pública verde, ... etc.), de cara a avanzar hacia una economía eficiente en energía y recursos.

La segunda parte de la presentación estuvo enfocada a las previsiones y planes futuros establecidos en la CAPV, y más en concreto, a los objetivos estratégicos a cumplir en materia de residuos con horizonte del año 2016. Dichos principios de gestión son coincidentes con los planteamientos comunitarios actuales de prevención, reutilización y valorización, siendo la eliminación la última de las alternativas.



Sr. Iñaki Susaeta. IHOBE.

La segunda presentación corrió a cargo del Sr. Miguel Ángel Gómez, Director Técnico de GARBIKER, que comenzó su conferencia acercando a los asis-

tentes los contenidos de la reciente legislación europea (Directiva 1999/31/CE del Consejo), estatal (Real Decreto 1481/2001, Orden MAM/304/2002, Ley 16/2002), y autonómica (Decreto 49/2009, Orden de 15 de febrero de 1995, Ley 3/1998, de 27 de febrero, General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco), por la cual se regula la gestión de residuos en vertedero.

A lo largo de su presentación, el Sr. Gómez explicó las condiciones de funcionamiento y el reglamento de aceptación en vigor para los vertederos de residuos no peligrosos de Bizkaia, así como el procedimiento y los distintos trámites a realizar por parte del productor para la admisión del residuo.

En esta misma dirección presentó detalladamente la tipología de residuos susceptibles de admisión, las caracterizaciones a realizar sobre cada residuo, el tipo de analíticas, métodos de ensayo e informes requeridos, así como la nueva herramienta electrónica IKS-eeM (Sistema de Gestión Integral de la Información Medioambiental) a emplear para la tramitación de la gestión de los residuos.

Si bien cada Comunidad Autónoma posee sus propias particularidades y competencias en esta materia, el Sr. Gómez destacó la necesidad de ajustarse a la tendencia Europea, tanto en lo que a restricciones de materiales a depositar, como en los propios costos de la gestión de vertido, bastante más bajos en la actualidad que en el resto de Europa.



Sr. Miguel Ángel Gómez. GARBIKER.

El Sr. Julián Izaga, Director de Tecnología e Innovación de AZTERLAN, realizó una presentación orientada a los retos a los que se enfrenta el sector de fundición, a través de un detallado análisis de los diferentes flujos de residuos existentes a lo largo del proceso productivo, su actual gestión, así como las

oportunidades y nuevas vías de tratamiento que presentan por sus propiedades y composición.

A lo largo de su intervención compartió algunas de las experiencias y conocimientos más avanzados en la regeneración y reutilización de las arenas residuales de fundición, principal residuo generado en este tipo de actividad en lo que a volumen se refiere. La regeneración termo-mecánica de las arenas de moldeo en verde se plantea como una de las posibles soluciones de gestión frente a la deposición en vertedero.

Dicho análisis vino acompañado de una exhaustiva caracterización física, química, morfológica realizada en los propios laboratorios de Azterlan y proporcionó una visión real de las excelentes propiedades de la arena obtenidas a través de este tipo de sistemas.

Una segunda y novedosa experiencia realizada en el campo de las arenas junto a la firma noruega Norsk Jordfordebrig es la reutilización de arenas furánicas en la elaboración de sustrato para diferentes aplicaciones de valor añadido (campos de golf, fútbol, agricultura, ... etc.).



Sr. Julián Izaga. AZTERLAN.

La segunda parte de la jornada estuvo orientada a la presentación de experiencias avanzadas y casos prácticos, llevados a cabo por diferentes empresas vascas en la valorización de determinados residuos y la aplicación de las Mejores Técnicas Disponibles dentro de la industria metal mecánica.

El Sr. José Ramón Etxabe, Director de Laboratorio de INSERTEC, S.A. compartió a lo largo de su intervención las experiencias y conocimientos adquiridos durante los nueve años de trabajo en la recuperación de materiales refractarios.

A lo largo de su intervención el Sr. Etxabe dio a conocer las distintas colaboraciones y experiencias

de recuperación puestas en marcha, tanto en acerías como en fundiciones, mostrando algunos de los exitosos resultados obtenidos en pruebas industriales mediante el uso refractarios recuperados (tanto básicos, como ácidos) procedentes de cucharas y hornos de inducción respectivamente, haciendo mención a su vez a las dificultades, tanto técnicas, como económicas (bajo coste de las materias primas y de vertido, reducción de la demanda de producto ...) a las que han tenido que ir haciendo frente a lo largo de estos años.

La intervención concluyó con la exposición de los resultados alcanzados hasta la fecha en un nuevo proyecto que INSERTEC, S.A. viene desarrollando con Azterlan desde el año 2007, encaminado a la valorización de productos refractarios de fundición y acería, que demuestra la clara apuesta de esta empresa por la recuperación de dichos materiales refractarios.



Sr. José Ramón Etxabe. INSERTEC S.A.

La siguiente intervención corrió a cargo del Sr. Peio Aguirre, Director de Innovación, Calidad y Medio Ambiente de CORRUGADOS AZPEITIA, S.A. que a lo largo de su presentación dio a conocer la estrategia ambiental de prevención y valorización de residuos aplicada en esta importante acería.

La intervención del Sr. Aguirre comenzó con una detallada explicación sobre el proceso productivo y los flujos de materiales (análisis de las materias primas, productos obtenidos y residuos generados en cada una de las etapas que configuran el proceso), prestando especial atención al apartado de las escorias, dada su importancia desde el punto de vista cuantitativo (con un total de 245.000 Tm de escoria negra y escoria blanca valorizadas en el año 2008), como cualitativo. La presentación estuvo enfocada a presentar los sistemas de valorización puestos en marcha y aplicados a sus residuos, co-

mo es la planta de valorización de escorias negras en árido siderúrgico y, la valorización de escorias blancas como escorificante y aditivo en la producción de cemento.

Una clara apuesta de futuro, con grandes inversiones por parte de la empresa, que se visualizan en las crecientes cantidades de residuos valorizados a lo largo de los últimos años (llegando hasta las 338.774 Tm previstas para 2009), y que vienen a minimizar a su vez la cantidad de materiales depositados en vertedero.

Destacar el llamamiento que hizo el Sr. Aguirre a las Instituciones para que apoyen e impulsen al uso del producto recuperado en el ámbito de la construcción de la vivienda protegida y la obra civil.



Sr. Peio Aguirre. CORRUGADOS AZPEITIA S.A.

La Jornada de trabajo concluyó con la presentación del Sr. José M^a Gutiérrez, Director de Aplicaciones de la empresa LAUSERINT S.L., que junto al Sr. José Luis Merino, Servicio Técnico de EUROEQUIP S.L., dieron a conocer algunas de las claves relacionadas con la captación de otro residuo de gran importancia de cualquier sistema productivo industria, como son los finos, pero especialmente importante en los procesos de fundición (generación de finos en la plataforma fusora, en la arenaría, en el área de desmoldeo, en el granallado).

A lo largo de esta práctica ponencia, compartieron con los asistentes algunas de las claves de funcionamiento y principales problemas de las instalaciones de filtrado y captación de finos, las distintas partes que componen dichos sistemas (aspirador, tuberías, cuerpo de mangas, ... etc), junto con algunas de las mejores técnicas disponibles (MTDs) en lo que a captación y tratamiento de finos se refiere (control de pérdidas de carga, control de emisiones a través de sistemas de medida en continuo, automatización de las alarmas y control remoto de la instalación, sistema neumático de recogida de finos, ... etc.).



Sr. José M^a Gutiérrez - LAUSERINT S.L. y Sr. José Luis Merino - EUROEQUIP S.L.



Sra. Erika Garitaonandía. AZTERLAN.

Un agradecimiento especial a la colaboración institucional y de las empresas participantes (Dpto. de Medio Ambiente del GOBIERNO VASCO, IHOBE, GARBIKER, INSERTEC, S.A., CORRUGADOS AZPEI-

TIA S.A., LAUSERINT S.L., EUROEQUIP S.L. y AZTERLAN), que a través de su esfuerzo y colaboración han hecho posible la realización de esta interesantísima Jornada de trabajo.

SU MEJOR COMUNICACIÓN
REVISTAS PROFESIONALES DEL SECTOR INDUSTRIAL

FUNDI Press
MOLD Press
TRATER Press
SURFAS Press
ASHLAND

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

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

Tecnología de Recargue y Unión

El pasado mes se celebró en el taller de Servicios de Castolin Ibérica (CastoLab), una Jornada de Demostración de Procedimientos Innovadores Castolin, a la que asistieron representantes de los sectores industriales de toda la Península Ibérica.

En esta Jornada se mostraron los últimos desarrollos del Grupo Eutectic Castolin en tecnología, aplicaciones y procedimientos para las distintas industrias.

El contacto directo de Castolin con sus clientes, les permite intercambiar experiencias que tienen como objetivo principal la reducción de los costos de mantenimiento y por lo tanto de producción, al alargar la vida útil de los equipos, generando un mayor cash, demanda especialmente importante en estos momentos.

Todas estas aplicaciones, Castolin las enriquece permanentemente gracias a su base de datos in-

ternacional TeroLink, alimentada día a día en los más de 150 países donde está presente, por los técnicos de la compañía con aplicaciones de éxito demostrado en los distintos campos industriales.

Las distintas Divisiones de Castolin presentaron:

- Últimos desarrollos Nano-Tecnológicos en soldadura eléctrica sus aplicaciones y ventajas.
- Nuevos equipamientos oxiacetilénicos para desguaces y demolición.
- Recargues de Proyección térmica a fusión.
- Arco de plasma transferido con sus aplicaciones y ventajas (GAP/PTA).
- Arc Spray, equipos, aleaciones y aplicaciones para la industria.
- Últimas aplicaciones desarrolladas con placas recargadas (CDP) y CastoTubes.

Estos y otros muchos procedimientos Castolin son los que ofrece esta prestigiosa e innovadora

empresa a través de sus talleres CastoLab, aportando soluciones exclusivas a la industria para sus necesidades de mantenimiento y reparación con soluciones de recargues antidesgaste y unión.



Electroimanes serie "CS"

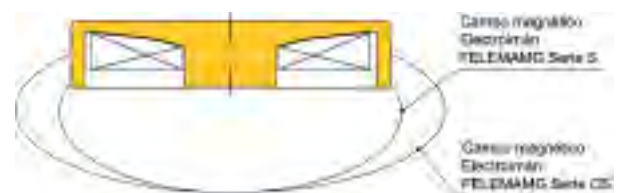
Por Felemamg

El diseño de la bobina cónica desarrollado por Felemamg, ahora es aplicado a robustos electroimanes adecuados para satisfacer cualquier necesidad, desde el parque de chatarras a los más duros servicios de la gran factoría siderúrgica.

Su especial bobina cónica, les permite mantener las capacidades generales de la experimentada serie "S" y con el mismo peso y consumo, ofrecer un gran aumento de capacidad en la chatarra ligera que supone más del 80% de la chatarra a manipular.

Diseño

- Construcción robusta.
- Servicio 75%.
- Óptima relación prestaciones / peso propio.
- Bobina en opciones de cobre y aluminio según exigencia de capacidad.
- Diseñados para la manipulación de todo tipo de materiales férricos desde chatarras ligeras a lingoteras, slabs, bola, etc.



Construcción

- Carcasa de acero soldado.
- Dos escudos de protección de acero no magnético (uno interno estanco y otro externo de elevada sección y resistencia mecánica).
- Caja de conexiones extra robusta provista de dos compartimentos para el conexionado a bobina y al exterior.
- Aislamientos exclusivamente de clase térmica "H".
- Cadenas de suspensión de tres ramales de acero aleado de alta resistencia con argolla común.



Abrasivos Hermes

En su continua labor de investigación para obtener productos que mejoren los procesos de lijado, la compañía ha desarrollado recientemente varios productos con tecnología de última generación. Entre estos productos destacaremos los tres primeros:

- CN 466 Z: Grano cerámico.
- CN 464 Z: Grano cerámico.
- CN 466 X Flex: Grano cerámico.
- RB 590 Y: Grano conglomerado.
- VC 154 LL: Óxido de Aluminio semifragmentable. Papel látex.

El tipo CN 466 Z es un abrasivo de grano cerámico microfragmentado (autoafilable) adherido al soporte con una resina muy resistente. Este conjunto proporciona un alto poder de arranque aplicando la presión adecuada para la regeneración del grano. Con ello conseguimos que el producto tenga una durabilidad muy alta. Está diseñado para trabajar en seco con una capa de sustancias activas refrigerantes sobre un soporte de tejido de poliéster (Z) que le proporciona alta rigidez y resistencia a la rotura.

Con el mismo soporte (Z) existe la alternativa para trabajar en húmedo (CN 464 Z) que no lleva la capa refrigerante mencionada.

Finalmente, se puede adquirir este producto en tela algodón flexible (CN 466 X-Flex) para lijar piezas contorneadas que necesitan una lija adaptable a sus diferentes formas.

Este grano cerámico está aconsejado para: Acero inoxidable, aceros en general, herramientas de mano y palas de turbina.

El tipo RB 590 Y es un abrasivo de grano conglomerado adherido al soporte de tejido de poliéster (Z) con una resina sintética, muy dura, que le proporciona una alta rigidez, lo que conlleva la posibilidad de trabajar con altas presiones. Este grano aporta una mayor duración en comparación con otros abrasivos estándares, reduciendo sensiblemente los costes de lijado debido a su alta eficacia.

Todo ello tiene como resultado una alta calidad de acabado y reducidos niveles de rugosidad. Está diseñado para trabajar en húmedo (agua, emulsiones, aceites, etc.), tanto en máquinas lijadoras céntricas o lineales para lijados intermedios y acabados de tubos redondos y cuadrados.

Recomendado para: Aceros, acero inoxidable, metales no ferrosos y titanio.

El tipo VC 154 LL es un abrasivo de grano de óxido de aluminio semifragmentable adherido a un soporte de papel látex con una resina sintética de alta cohesión y que lleva una capa de estearato. El tipo de grano que lleva este producto le proporciona una alta duración y un alto poder de arranque.

El papel látex le confiere al disco una gran adaptabilidad para lijar superficies contorneadas y la capa de estearato más el grano semiabierto le permiten retrasar considerablemente el embotamiento.

Este producto tiene valores de arranque de material y rugosidad constantes durante todo el proceso de lijado. Está destinado para la industria de la automoción, náutica y aeronáutica y está disponible en discos con fijación Velcro.

Nuevas herramientas PFERD para fundición

PFERD-Rüggeberg, S.A. lanza al mercado sus nuevas muelas y segmentos lijadores para trabajos en fundición.

Se trata de las muelas con mango especiales en la nueva durezas O y R.

Las muelas especiales de dureza O específicas para fundición son adecuadas para el mecanizado de fundición de acero aleado y sin alear y nodular y se caracterizan además de por su especial agresividad por su gran capacidad de arranque y su larga duración.



Las muelas especiales en dureza R para fundición son también adecuadas para el trabajo en fundición gris y nodular donde se utilizan para el rectificado de inclusiones de metal o para la eliminación de rebabas cortantes.

Con los segmentos lijadores en forma de cuña se



pueden mecanizar moldes y machos de arena y al igual que las limas se deben utilizar con movimientos lineales.

Su forma de cuña hace que con ellos se pueda trabajar en sitios muy estrechos.



ITALIA, innovadoras soluciones para la fundición



Las empresas italianas proveedoras del sector fundición gozan de un merecido prestigio internacional. Su capacidad para proponer soluciones adecuadas y fiables hacen de ellas el socio comercial, tanto para los grandes fabricantes automovilísticos, incluido el mito Ferrari, como para las pequeñas y medianas empresas que trabajan en los sectores más variados.

El signo de identidad de los productores italianos es la personalización de sus máquinas y sistemas que se adaptan a la necesidades de sus clientes como "un traje a medida". El 90% de estas máquinas y sistemas están dotadas de control electrónico.

El tejido empresarial italiano de este sector está muy diversificado, junto a las grandes empresas se sitúan una gran mayoría de Pymes muy flexibles y dinámicas.

La amplia oferta italiana para la fundición engloba entre otras: instalaciones de moldeo, disparadoras de machos, máquinas para la preparación, transporte y regeneración de arena, instalaciones de fundición inyectada, máquinas de colada por gravedad y a baja presión, instalaciones de rebarbado, hornos de inducción y para todo tipo de aleaciones, instalaciones de colada continua, instalaciones para el tratamiento de humos y la prevención ecológica de emisiones, espectrómetros e instalaciones de rayos X para los controles metalúrgicos. Además, pueden ofrecer todos los productos necesarios para la elaboración de los procesos metalúrgicos (arenas, bentonita, negro mineral, resinas, catalizadores y refractarios).

La industria italiana de productos y equipos para el sector fundición ha facturado en 2009 más de 1.300

millones €, de los que el 67% corresponde a la actividad desarrollada en mercados extranjeros. Los principales clientes de Italia son: Alemania, España, Francia, USA, China, Rusia, India, Corea del Sur, Japón y Brasil.

La empresa italiana se presenta a las industrias de fundición no solo como proveedor, sino también como colaborador que puede resolver los problemas que plantean las específicas exigencias del cliente en cada uno de los diferentes mercados internacionales.

La asociación italiana que agrupa a las empresas proveedoras del sector fundición es AMAFOND.

Su contacto en España:

El Instituto italiano para el Comercio Exterior - ICE es un organismo gubernamental dedicado a la promoción y el desarrollo del comercio, las inversiones, las oportunidades de negocio y la cooperación industrial entre Italia y el resto del mundo.

Las oficinas ICE en el extranjero son un punto de referencia para las empresas que deseen establecer relaciones comerciales y de colaboración con Italia.



Oficina de Madrid

P.º de la Castellana, 95 - Torre Europa, pl. 29
28046 Madrid

Tel.: +34 915974737 - Fax: +34 915568146

e-mail: madrid@ice.it - www.italtrade.com/espana



AMAFOND – Asociación italiana de maquinaria y productos para la Fundición

C.so Venecia, 51 – 20121 Milán – Italia
 Tel. +39 02 7750219 – Fax +39 02 7750470
 info@amafond.com - www.amafond.com

ASOCIADOS AMAFOND

Proveedores italianos de equipos y materiales para fundición

ABB S.p.A.	IMR S.p.A
ACCORNERO S.p.A.	ITALPRESSE INDUSTRIE S.p.A.
AGRATI AEE S.r.l	LAVIOSA CHIM. MIN. S.p.A.
ARTIMPIANTI S.n.c	LPM S.r.l
ASHLAND ITALIA S.p.A.	MAGALDI INDUSTRIE S.r.l.
BARALDI LUBRIFICANTI S.r.l.	MAICOPRESSE S.p.A
BELLOI & ROMAGNOLI S.r.l.	MARCONI FORNI E MACCHINE IND.S.r.l
BERNARDI RECYCLING PLANTS SRL	MAUS S.p.A
BERTOLI GIANFRANCO S.r.l	MAZZON Prodotti Chim. S.p.A.
BIANCHI S.r.l.	MDG S.n.c
BOSELLO HIGH TECHNOLOGY S.r.l.	MEC IND S.r.l.
BOTTA FORNI INDUSTRIALI S.r.l.	MEC MASTER S.r.l.
BRONDOLIN S.p.A.	MICROTECH S.r.l
BUHLER S.p.A.	MODELLERIA BRAMBILLA S.r.l
CALAMARI S.p.A.	MO.FO.PRESS S.n.c.
CARDIN S.r.l.	O.M.A.R. S.r.l.
CARLO BANFI S.p.A	OMLER 2000 S.r.l.
CAVENAGHI S.p.A	O.M.S.G S.p.A
CESANA S.p.A.	PANGBORN EUROPE S.r.l
COLOSIO S.r.l.	PRIMAFOND S.r.l.
DIESSE PRESSE S.r.l	PROGELTA S.r.l.
EKW ITALIA S.r.l.	PROMETAL S.r.l.
EREDI SCABINI S.r.l.	PROTEC-FOND S.r.l
EUROMAC S.r.l.	SAFOND SRL
EVOLUT S.p.A	SAPIO Prod. Idrog. Ossigeno S.r.l.
FOMET S.r.l.	SATEF H. ALBERTUS S.p.A
FOUND EQUIP S.r.l.	SAVELLI S.p.A
FOUNDRY AUTOMATION S.r.l	SIB Srl
FOUNDRY ECOCER S.r.l	SIBELCO ITALIA S.p.A
FRECH ITALIA S.r.l.	SIDER PROGETTI S.r.l.
FRITZ HANSBERG S.p.A	SIMI - MACCHINE PETERLE srl
GAUSS AUTOMAZIONE S.r.l.	SIPAG BISALTA S.p.A
GILARDONI S.p.A	SIR SpA
GI-ZETA IMPIANTI S.r.l.	SOGEMI ENGINEERING S.p.A
G.N.R S.r.l.	SPACE S.r.l.
HOUGHTON ITALIA S.r.l.	SUD-CHEMIE S.r.l.
IDRA S.r.l	TECNO VIBRAZIONI VENANZETTI S.r.l.
IECI S.r.l	TERMOVENTILTECNICA S.r.l
I.M.F S.r.l.	V.B. MECCANICA S.n.c
IMIC S.p.A.	VESUVIUS ITALIA S.p.A.
	VINCON GUIDO & FIGLI S.p.A

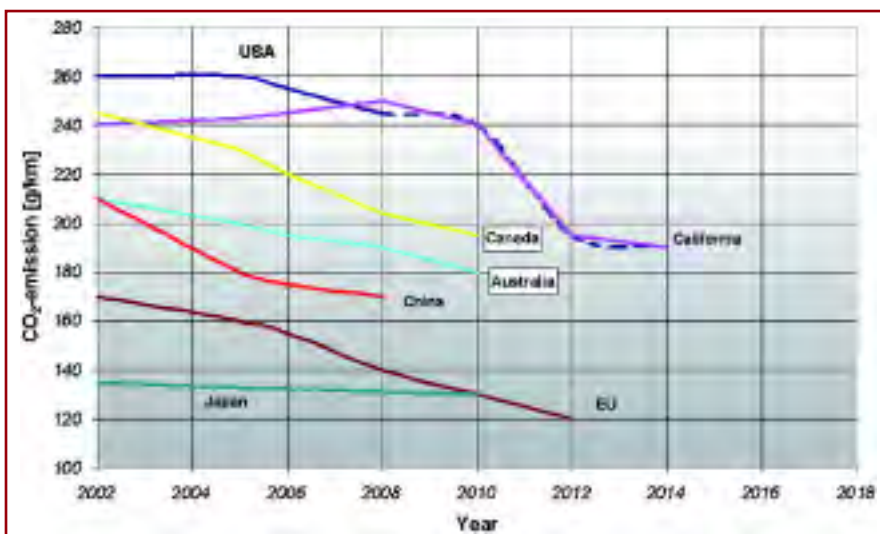
Nuevas tendencias en la industria de la automoción y su impacto en los sistemas de aglomeración

La ponencia, presentada por su Project Manager, Mr. Amine Serghini, analiza la influencia que tienen sobre las resinas las nuevas demandas en la industria de la automoción para el cumplimiento de los requisitos legales europeos de reducción de emisiones contaminantes y de CO₂. En este sentido, ILARDUYA / Huttenes Albertus corrobora su claro enfoque al desarrollo en I+D+i en el sector de la fundición. La ponencia celebrada en el VI Internacional Foundry Technical Forum organizado por Azterlan en Bilbao, se desarrolló en un entorno de alto interés por las nuevas tendencias del sector a nivel internacional.

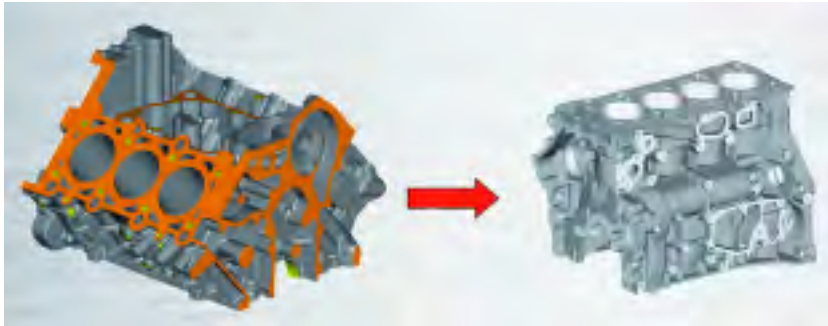
La industria de automoción europea se encuentra inmersa en una obligatoria adaptación a las cada vez mayores exigencias de reducción

de emisiones contaminantes y de CO₂. En Europa, el nivel medio de emisión de CO₂ en el 2002 era de 170 gr/km, nivel que deberá reducirse hasta los 120 gr/km para el año 2012. Para conseguir este objetivo, los constructores de coches, conocedores de que el mayor margen de mejora se encuentra en la tecnología de los motores de combustión, están desarrollando motores de menor consumo y que ofrecen prestaciones de potencia semejantes a los actuales.

La tendencia general en los próximos años será fabricar motores de menor cilindrada pero sin descuidar el confort, es decir, motores con una potencia específica (Potencia / cilindrada) superior. Para ello, el bloque de motor integra cada vez más elementos, lo que conlleva a que el fundidor tenga que utilizar



Niveles de emisiones de CO₂ de coches particulares en diferentes países.



Bloque realizado en aluminio.
3,2 Ltr. V6.
195 kW (255 [PS]).
Potencia específica = 59 kW/l.

Fundición de hierro gris.
2,0 Ltr. 4 cilindros en línea.
85-220 KW (300 [PS]).
Potencia específica = 110 kW/l.

machos de arena más complicados. Paralelamente y para reducir el peso del vehículo, los bloques de motor se construirán con paredes cada vez más delgadas aumentando consecuentemente la relación en peso entre el macho y la pieza de fundición. Todos estos factores ejercen un claro impacto en los sistemas de aglomeración de las arenas.

En la industria de la automoción, los machos de arena necesarios para la fabricación de las piezas fundidas, se producen fundamentalmente mediante el proceso de caja fría curado con amina. Este proceso de caja fría ofrece grandes ventajas frente a otros tipos de resinas, pero su utilización puede llevar asociados inconvenientes como:

- Defectos de gas (poros, darts debidas a la presión de gas en el interior del macho, piel de naranja, ...).
- Defectos relativos a la expansión de la arena (veining, penetración, darts...).
- Defectos de precisión dimensional (empuje del metal, inestabilidad térmica del macho).

Los defectos de gas en las piezas de fundición pueden generarse por diversos motivos y algunos de ellos es-

tán relacionados con la cantidad de disolventes presentes en las resinas. El incremento de la relación arena metal aumenta el riesgo de aparición de poros de gas y en ese sentido, recientemente Huttenes Albertus ha lanzado al mercado con éxito la 5ª generación de resinas de caja que reducen el contenido de disolventes en las resinas en más de un 60%.

Las nuevas resinas de caja fría se caracterizan por basarse en moléculas fenólicas menos viscosas y de mayor longitud de cadena.

Esta propiedad permite incorporar una menor cantidad de disolventes en las resinas, lo que conlleva las siguientes ventajas:

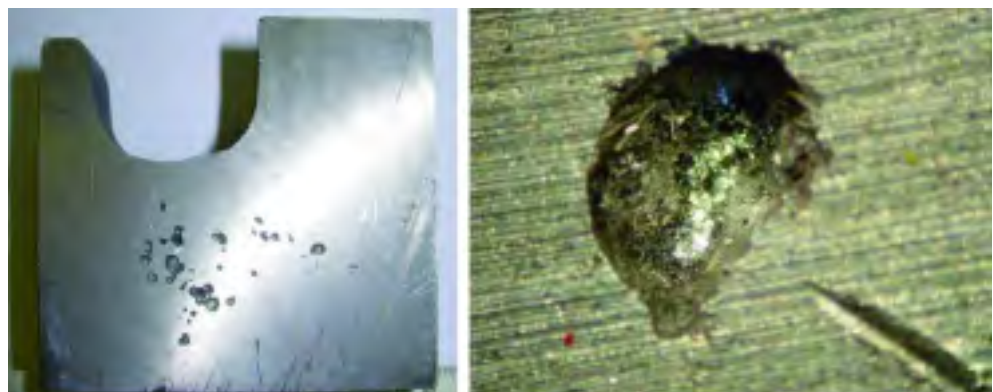
1. Menor evolución de gas; menor riesgo de poros.
2. Valores más bajos en el desarrollo de la presión en el interior del macho; menor tendencia a la formación de darts.
3. Mayor estabilidad térmica; mayor precisión dimensional, posible reducción del espesor de paredes en las piezas.

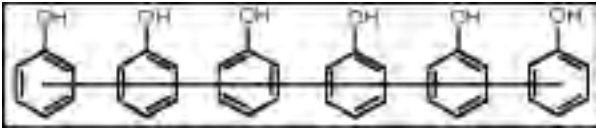
Experiencia en fundición de aluminio

La construcción de motores con mayor potencia específica está modificando las condiciones internas de trabajo del motor, la presión y la temperatura aumentan en la cámara de combustión. Consecuentemente, las culatas de aluminio que deben aguantar sollicitaciones termomecánicas mayores requieren características metalúrgicas superiores.

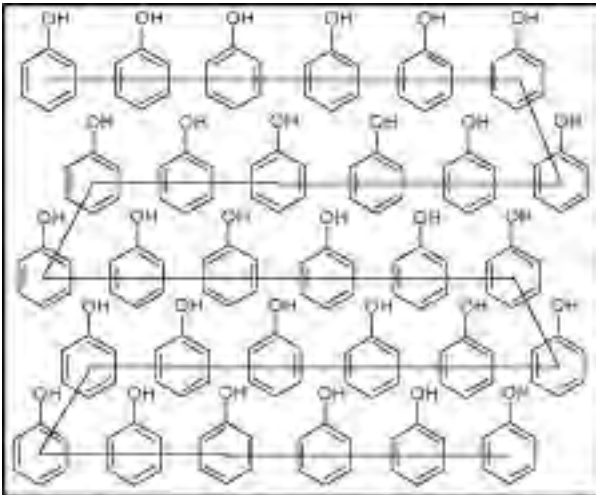
Las nuevas propiedades de las culatas de aluminio se consiguen mediante la disminución de la temperatura de las coquillas. De esta manera, se forman

Poros de gas en una culata realizada en fundición de hierro. En la imagen ampliada se aprecia un film de grafito en la superficie del poro; característica de los poros ocasionados por la descomposición de resinas de caja fría.



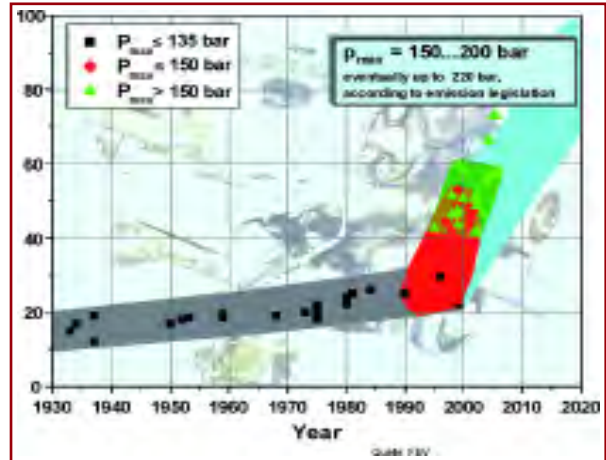


Resinas convencionales: 50% de disolventes en la parte 1 (Gasharz).



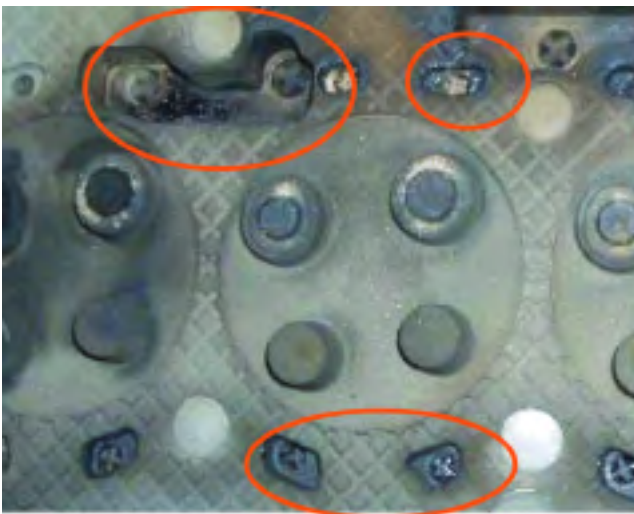
Generación 5, concentrado fenólico de mayor longitud de cadena y menor viscosidad: 20% de disolventes en la parte 1 (Gasharz).

estructuras metalúrgicas más finas. En el caso de machos realizados mediante el proceso de caja fría curado con amina, una menor temperatura en el molde metálico hace aumentar la cantidad de condensados sobre la coquilla, fenómeno que conduce a una pérdida de productividad debido a un mayor número de paradas para la limpieza del utillaje.

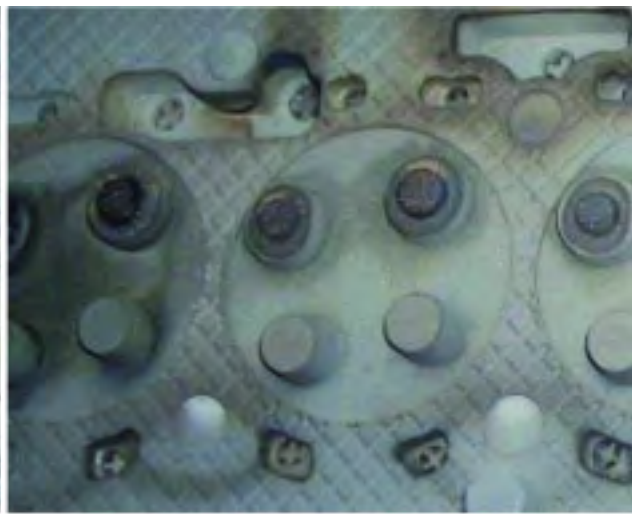


Evolución a lo largo de los años de la potencia específica en los motores.

Hasta ahora solamente la utilización de sistemas de aglomeración inorgánicos, especialmente el sistema Cordis, permitían evitar problemas de suciedad en las coquilla. En este sentido, ya hay experiencia de varias fundiciones alemanas de renombre que se dedican a la fabricación de culatas de aluminio. Las fundiciones que han trabajado con la 5ª generación de resinas de caja fría han experimentado una reducción significativa de los depósitos carbonosos en las coquillas, así como, el menor desprendimiento de olores y emisiones durante la colada y solidificación de las piezas. En cuanto al desarenado, la utilización de silicato de etilo como disolvente, hace que las propiedades de estas nuevas resinas sean también excelentes, logrando vaciar completamente las culatas en tiempos habituales de desarenado.



Generación 5; condensados después de 50 coladas. Temperatura de la coquilla: 70 – 140 °C.



Caja fría convencional; condensados después de 10 coladas. Temperatura de la coquilla: 70 – 140 °C.

Aumentar la efectividad de proceso en la industria de la fundición a presión

Chem-Trend presenta en la feria METEF la última generación de desmoldeantes Safety-Lube®, así como sistemas y materiales lubricantes para pistones de la serie Power-Lube®. Los productos de Chem-Trend que se emplean en la industria de la fundición a presión ayudan a sus usuarios a reducir los índices de desechos y a bajar los costes de producción. Los nuevos desarrollos aumentan la efectividad del proceso y añaden valor al taller de fundición, contribuyendo además a incrementar de forma cuantificable la calidad de fundición.

Los nuevos desmoldeantes reducen los tiempos de ciclo

Hace ya tiempo que los desmoldeantes de la marca Safety-Lube® son conocidos en todo el mundo como productos excelentes para el proceso de fundición a presión. La última generación de estos desmoldeantes hace posible la aplicación de la película separadora a temperaturas claramente superiores. Los tiempos de ciclo se reducen considerablemente gracias a la aplicación de estos nuevos productos, ya que la superficie de los moldes para formar la película separadora no necesita enfriarse en exceso, como sucede con los desmoldeantes habituales. Además, los desmoldeantes pueden emplearse a temperaturas elevadas sin que ello perjudique la formación de la película a temperaturas medias y bajas. Por otro lado, el mayor poder humectante garantiza con herramientas de fundición templadas de forma no homogénea una fundición segura sin adherencias metálicas no deseadas.

Los productos de la marca Safety-Lube® se emplean, entre otros, para producir componentes estructurales complejos. Gracias a la escasa formación de residuos de los desmoldeantes en la estructura de colada, estos nuevos productos se recomiendan especialmente para fabricar piezas coladas que se recubren en un proceso posterior o que se unen mediante soldadura o unión.

Lubricantes para pistones de la siguiente generación

Los lubricantes para pistones de Chem-Trend de la marca Power-Lube® permiten utilizar más las máquinas con duraciones de servicio más largas de los pistones de canilla y de las cámaras de inyección. Además, el nuevo Power-Lube® 760, un lubricante para pistones con viscosidad variable, aumenta la calidad de las piezas coladas gracias a un relleno de moldes más homogéneo. La «lubricación para pistones Microdosage» permite reducir las cantidades de lubricante hasta un 50 por ciento. Además, con este sistema de aplicación, se evitan impurezas en la zona de la pieza de inyección. A su vez minimiza también la formación de humo y de llamas en la máquina de fundición, por lo que aumenta la seguridad y la limpieza en el entorno de trabajo.

Los productos de Chem-Trend se desarrollan en estrecha colaboración con usuarios y con instituciones de investigación. Los conocimientos de la compañía a la hora de desarrollar y de fabricar productos de gran calidad, junto con un amplio asesoramiento in situ de expertos especializados, ayudan a los usuarios a optimizar el proceso de fabricación.

II Congreso Nacional de Investigadores en Fundición Artística

Los días 26 y 27 de noviembre de 2009 tuvo lugar el II Congreso Nacional de Investigadores en Fundición Artística, con el patrocinio de la Generalitat Valenciana, y los apoyos de la Universidad Politécnica de Valencia, a la que pertenece la Facultad de Bellas Artes, el decanato de la misma y el Departamento de Escultura.

El Congreso se celebró en el Salón de Actos de la Facultad de Bellas Artes de San Carlos de Valencia, con la participación de la casi totalidad de docentes universitarios dedicados a la enseñanza de la fundición, más algunos especialistas de Escuelas de Artes y Oficios. Concretamente los participantes fueron: Universidad Complutense de Madrid: Catedrático Dr. José Luis Parés, Dra. Xana A. Kahle y colaboradora Dra. Mónica Cerrada; Universidad de Barcelona: Dr. Joan Valle, D. Mario Molins y D. Lucido Petrillo; Universidad de Castilla La Mancha: Dr. Pere L. Vidal; Universidad de La Laguna: Catedrático Dr. Juan Carlos Albaladejo, Dra. Fátima Acosta y D^a Soledad del Pino; Universidad Miguel Hernández: D. Gabriel Rufete; Universidad de Sevilla: Dr. Olegario Martín, Dr. Santiago Navarro, Dr. José Antonio Aguilar y colaboradores D. Carlos Correa y D^a Rocío Reina; La Escuela de Artes y Oficios de Salamanca: D. César Valle y D. Ignacio Villar, que pertenece también a la Universidad de Salamanca; la Escuela de Artes y Oficios de Tarragona: Dr. Rufino Mesa; Universidad Politécnica de Valencia: Dra. Teresa Cháfer, Dra. Carmen Marcos y D^a Laura Guillot. Además contamos con la presencia de tres empresas: Comercial Química Masso, una de las que más relación tienen con las facultades por ser distribui-

dores de la Moloquita, y dos empresas de fundición artística importantes: Alfa Arte (Eibar, País Vasco) y Jaume Espí S.L. (Carlet, Valencia).



La estructura del congreso se dividía en dos jornadas consecutivas: la primera dedicada a propuestas centradas en la creación escultórica, y el viernes como segunda día de trabajo para comunicaciones de perfil técnico. El título dedicado a cada una de estas jornadas es casi una declaración de principios. La primera jornada, titulada Creación e Investigación en Fundición Artística: la expresión, con el subtítulo Propuestas creativas personales desarrolladas en el ámbito de la fundición artística estaba pensada para que los participantes plantearan una reflexión sobre su propio proceso de creación artística en metal fundido. La segunda jornada, titulada Creación e Investigación en Fundición Artística: técnica y proceso, tenía como objetivo recoger todas aquellas ponencias de perfil técnico y procesual, aunque siempre teniendo como referente la escultura. Decíamos que el título es casi una declaración de principios porque expresa una preocupa-

ción muy concreta: conciliar la investigación de perfil puramente técnico con la de carácter expresivo y formal, pues pensamos que en el ámbito de la escultura ambas vienen naturalmente casadas, si bien es cierto que en el campo de la fundición esto no ha sido tan habitual, y que es ahí donde tenemos algo que aportar. Es también un reconocimiento (y agradecimiento) hacia el Ministerio de Educación, que desde hace algunos años está haciendo un esfuerzo por equiparar creación e investigación (que no igualar), concediendo tramos de investigación al profesorado cuya trayectoria investigadora se evalúa sobre exposiciones artísticas y no sobre libros o artículos publicados (aunque también se valoran positivamente cuando existen).

Abrió el turno de intervenciones la Dra. Teresa Cháfer, compañera del Departamento de Escultura de Valencia con la ponencia titulada “Entre lo apolíneo y lo dionisiaco en la fundición artística”. Verso y re-verso, en la que planteó un recorrido por su obra en bronce, que abarca desde la recuperación de pequeños fragmentos de metal desprendidos en las coladas que utiliza para crear composiciones conjugándolas con palabras y otros objetos, hasta la realización de un monumento público en bronce, un homenaje encargado por el Ayuntamiento de Burjasot al poeta Vicent Andrés Estellés. A continuación intervino el Dr. Juan Carlos Albaladejo, de la Facultad de Bellas Artes de Tenerife, Universidad de La Laguna. Su ponencia, titulada Descontextualización del sujeto: valoración del objeto, con gran sentido del humor y fina ironía, testimoniaba la aventura de enseñar la asignatura de fundición a alumnos asombrados y enamorados de una técnica y unos materiales que a menudo valoran mágicamente. A continuación intervino el Dr. Santiago Navarro, de la Universidad de Sevilla. “Creación Plástica. Grupo TEBRO” fue el título de su ponencia, que documentaba el quehacer creativo de este Grupo de Investigación sevillano, que cuenta con multitud de miembros entre profesores investigadores y becarios, y con la colaboración actual del ingeniero Carlos Correa. Tras un breve descanso atemperado con café, volvimos a escuchar en esta ocasión al Dr. Pere Vidal: Colaboraciones creativas en torno al bronce entre Carmen Marcos, Joan Valle y Pere Vidal, una buena reflexión del nacimiento de un grupo de trabajo, con las complicaciones que ello comporta en el ámbito de la creación, de sus orígenes, motivos y libertad de movimientos. Finalizada su intervención, tomó la palabra el Dr. Rufino Mesa, de la Escuela de Artes y Oficios de Tarragona. “Construcción de la obra en el proceso de fundición”, fue

un primer título que resultó contener otro menos técnico: El fundidor de los limbos. Su ponencia trató en la primera parte de su técnica de moldeado directo en moldes tradicionales de chamota y escayola, que le ahorra un gran porcentaje de tiempo y esfuerzo, y la segunda parte versó sobre su propuesta creativa actual que incluye la encarnación de un personaje que al alba espanta los espíritus de las tinieblas con unos troncos que son los que –fundidos en bronce– testimoniaban su existencia, presencia y quehacer salvador.

Comimos juntos en un buen ambiente relajado y casi familiar, pues la mayoría nos habíamos encontrado por primera vez en 2006, en el I Congreso Nacional de Investigadores en Fundición Artística.



Tras la comida, tomó el turno la Dra. Fátima Acosta, que con el título “El proyecto creativo en Bronce. De la idea al objeto. Obra personal (1989-2009)” nos presentó un recorrido visual analítico por toda su producción escultórica en bronce, separándola en familias de intereses formales, rigurosamente organizados en etapas temporales. A pesar de ser profesora y especialista en cerámica, la Dra. Acosta no ha perdido nunca el disfrute de la construcción con la cera, que el bronce parece agradecer por la contundencia y sensibilidad de sus propuestas.

D. Lucido Petrillo tituló su aportación “Experiencias y estudios de resistencia de la cascarilla cerámica para su uso como material escultórico”. En una primera parte documentó ordenadamente las pruebas realizadas con el objetivo de poder utilizar la cáscara cerámica como material escultórico. Se realizaron pruebas de rotura sobre cáscaras cerámicas aglutinadas con sílice coloidal Hispasil 17.31 o PW 50. Como conclusiones técnicas se aportaron datos reveladores, como el resultado de la comparativa de resistencia a la rotura, en la que resultó ganadora la cáscara aglutinada con PW 50. Como conclusiones expresivas, el Sr. Petrillo mostró al-

gunas imágenes de obras propias realizadas con esta técnica.

A continuación intervino D^a Laura Guillot, con una detallada descripción del proceso de creación de la escultura de cáscara cerámica "Entre tú y yo", una propuesta escultórica de quien suscribe estas líneas (que ha contado con la inestimable ayuda de Laura en el desarrollo de un Proyecto de Investigación para grupos emergentes subvencionado por la UPV). Se trataba en este caso de documentar un procedimiento creativo que pretende utilizar materiales y procedimientos de la fundición para crear esculturas cerámicas y que, dadas las dimensiones de la pieza y la manualidad del proceso tal y como lo desarrollamos en nuestras facultades, alcanzaba un grado de complejidad que era sometido a una profunda revisión autocrítica.

En representación de la Facultad de Bellas Artes de Altea (Universidad Miguel Hernández) contamos con la presencia de D. Gabriel Rufete, que titulaba su ponencia "La soldadura como escultura. Positivado de moldes mediante soldadura (m.i.g.)". Se trataba de utilizar la soldadura como expresión y conformación escultórica. En este caso la cáscara cerámica intervenía como molde abierto receptor de un cordón de soldadura MIG que iba constituyendo el positivo de ese molde, la forma buscada. Cuestiones como el punto de arranque de la soldadura, la inclinación del molde o la velocidad del depósito del hilo, y cómo no, la propia forma del molde, se convertían en factores a controlar para un éxito asegurado en la expresión escultórica.

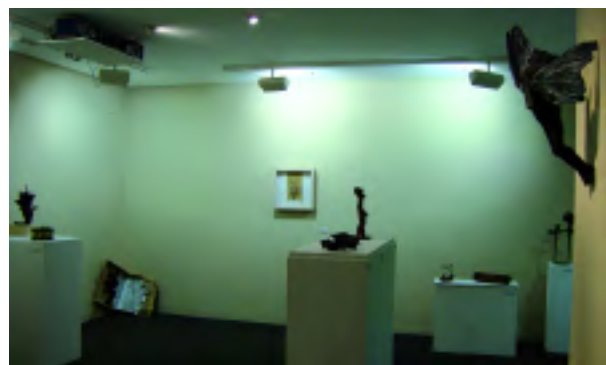
La última intervención del día fue la de la autora de este artículo, aprovechando cierto hueco horario, ya que en la segunda jornada nos apremiaba la cantidad de presentaciones. Con el título "Catálogo visual de la morfología de materiales habituales en el Laboratorio de Fundición", se trataba de presentar la documentación obtenida en SEM (Microscopio electrónico de barrido; gracias a la colaboración del Instituto de Reconocimiento Molecular y Desarrollo Tecnológico) de muestras de materiales como la escayola, el barro rojo de escultor, la cáscara cerámica (aglutinada con Hispasil 17.31, con PW50; ambas muestras a T^a de cocción diferentes), el gres de alta temperatura, el revestimiento de joyería. Todas las muestras se captaron en dos aumentos diferentes: x1000 y x5000. Se presentaron gráficas comparativas y conclusiones.

La segunda jornada la abrió el Dr. Joan Valle de la Universidad de Barcelona, con su presentación

"Evolución e introducción del sistema de cáscara cerámica con refuerzo generalizado de fibra en los talleres de fundición de las facultades de Bellas Artes de Barcelona, Cuenca y Valencia". Recorrió documentalmentemente con imágenes y datos el proceso de adaptación de los laboratorios de fundición de Barcelona, Cuenca y Valencia a un descenso gradual en horno cerámico que nos ha obligado a una revisión profunda de la técnica de la cáscara cerámica.

A continuación, el Dr. José Antonio Aguilar, de la Universidad de Sevilla, en representación del grupo TEBRO, presentó "Compatibilidad de los núcleos de arena con la técnica de la cascarilla cerámica", abordando uno de los aspectos más peliagudos de la técnica de la cáscara cerámica, como es la elaboración de núcleos con éxito completo. Su propuesta planteó las pruebas realizadas para determinar qué arena puede ser eficaz en la realización de núcleos en esculturas de cáscara cerámica.

D^a Soledad del Pino, profesora de fundición en la Facultad de Bellas Artes de Tenerife, tomó la palabra a continuación para presentar "Del fuego primitivo y demás prácticas experimentales primitivas de fundición", abordando de manera clara ciertas prácticas docentes desarrolladas en su facultad, valorándolas por su carácter vivencial y poético, y lanzando dudas respecto a un futuro de mayor desarrollo tecnológico.



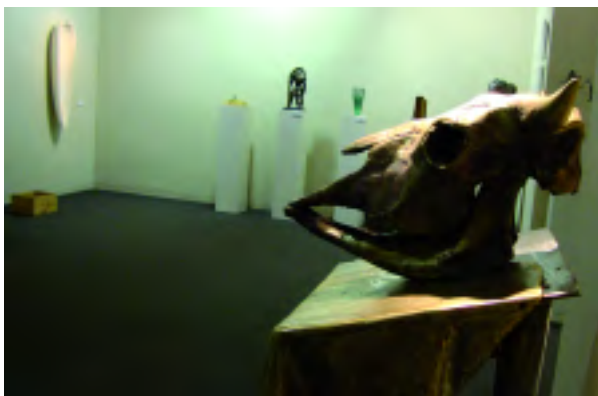
Tras un merecido café, pudimos escuchar a nuestros compañeros de la Escuela de Artes y Oficios de Salamanca, D. César Valle y D. Ignacio Villar (también profesor en la Facultad de BB.AA. de esa ciudad), que nos planteaban en esta ocasión una propuesta técnica titulada "Aditivos que otorgan mayor resistencia a la fisura en los moldes refractarios de picadizo". En su ponencia describen la serie de pruebas realizadas para conseguir elaborar moldes de chamota con menos grietas, que supongan un repaso menor del bronce colado. Entre los materia-

les puestos a prueba destacan algunos reciclados de desechos industriales y muy habituales hoy día.

Desde la Universidad Complutense de Madrid, la Facultad de Bellas Artes contó con la presencia del Dr. José Luis Parés, la Dra. Xana A. Kahle y la Dra. Mónica Cerrada como colaboradora. Su intervención recogía las posibilidades de un material industrial llamado Quarzfin como material de molde de fundición. Bajo el título "Fundición en caliente por colada directa con quarzfin", se documentaba el proceso realizado de testeo de proporciones, incluyendo varios vídeos demostrativos.

El siguiente ponente, D. Óscar Pascual fue el primer representante de la empresa en intervenir. Se trataba de Comercial Química Masso, una empresa catalana que ha sido la distribuidora de la Moloquita durante décadas. El Sr. Pascual presentó los productos de su empresa que más interés podían tener para nosotros los escultores, abordando también la problemática de las cantidades de producto en pedido, tema delicado en el que no todas las empresas muestran la misma sensibilidad.

Tras nuestra segunda comida juntos, D. Mario Molins, estudiante de doctorado de la Universidad de Barcelona, presentó una original ponencia de marcado perfil sostenible, dirigida por el Dr. Joan Valle: "Pátinas obtenidas mediante la aplicación de productos orgánicos". El ponente defendió una propuesta de coloración de dos tipos de bronce (RG5 y Cuprosilicio) a base de todo tipo de desechos orgánicos generados en su entorno vital, la granja familiar donde vive y ha crecido. Con rigor, D. Mario Molins describe los productos empleados (mondas de frutas, cortezas de árbol, purines, estiércol, orines, etc), la temporalización de la exposición y temperatura ambiente, y alcanza conclusiones claras. Con la suma de sus probetas realiza una escultura que presenta a la exposición.



A continuación tomó la palabra el Dr. Olegario Martín, de la Universidad de Sevilla, en representación del grupo TEBRO, con la ponencia "Adaptación de hornos para la colada automática de procedimiento eutéctico", en la describió el estado actual de su investigación, centrada en el empleo de un horno de fusión por inducción para realizar coladas automáticas de metal fundido, lo que obliga a una serie de adaptaciones infraestructurales complejas y costosas que el grupo va llevando a término con la colaboración del ingeniero metalúrgico D. Carlos G. Correa.

Para acabar el bloque técnico, antes del desarrollo de la parte del congreso dedicada a la empresa, el Dr. Joan Valle, junto con el Dr. Pere Vidal, volvió a tomar la palabra con una ponencia cuyo espíritu enraiza en la seguridad del escultor y fundidor, sea alumno o colega. "Procedimientos normalizados de trabajo en el aula de ceras de los laboratorios de fundición de las facultades de Bellas Artes de las Universidades de Barcelona, Cuenca y Valencia", es el título de la ponencia que presenta el trabajo realizado por los profesores responsables en estas tres facultades, teniendo a la cabeza al Dr. Valle, para normativizar modos de trabajo seguros en nuestros talleres de fundición.

Se explicó el espíritu del PNT (Procedimiento Normalizado de Trabajo), la diferencia con la Guía, también en proceso de elaboración, y se presentaron los vídeos documentales que se están editando.

Como últimas intervenciones, pudimos contar con la participación de Alfa Arte, en la persona de D. Iñaki Aceña, su director artístico. D. Jose M^a Armentia, Director Técnico de la empresa, excusó su presencia por encontrarse recibiendo el premio de Cultura "Lanabesa".

D. Iñaki Aceña, cuya presencia durante el congreso había sido notoria gracias a sus constantes intervenciones, presentó Alfa Arte con el vídeo promocional de la empresa y a continuación destacó uno de los últimos trabajos realizados por su envergadura y dificultad técnica: un proyecto de fuente en bronce de Miquel Barceló que representa dos elefantas de varias toneladas apoyadas sobre su trompa.

Ya con el tiempo muy ajustado, D. Jaume Espí, escultor y Director Gerente de la empresa de fundición artística que lleva su nombre, sita en Carlet (Valencia), puso una nota de color con una inter-

vención espontánea, completamente oral, en la que narró a los asistentes con toques de sincera ironía la creación de su empresa desde la más absoluta ilusión, casi desde la nada.

Y a continuación dimos por clausurada nuestra agradable reunión con una apertura: la inauguración de la exposición del II Congreso Nacional de Investigadores en Fundición Artística.

Hay varias facetas que cabe destacar especialmente de este congreso. En primer lugar es el hecho de reunir a la mayor parte de los docentes investigadores de la universidad española y algunas escuelas de artes y oficios.

En segundo lugar es la gran aceptación y buena afluencia de público. Y en tercer lugar y de modo muy notable, el hecho de clausurar el congreso con una exposición de esculturas de una coherencia casi total con el contenido de las ponencias presentadas. Tanto los participantes como los visitantes a la exposición, señalaron el acierto de poder contemplar en directo lo que se había explicado, analizado, clasificado y probado con diversos procedimientos, expresiones y puntos de vista, en el Salón de Actos, en el Congreso.



SU POKER DE ASES
REVISTAS PROFESIONALES DEL SECTOR INDUSTRIAL

FUNDI Press
MOLD Press
TRATER Press
SURFAS Press

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

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

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

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

Iniciamos, pues, estas publicaciones con el volumen I:
"PRINCIPIOS DEL TRATAMIENTO TÉRMICO DE LOS ACEROS".

Manuel A. Martínez Baena
 José M^o Palacios Repáraz

VOLUMEN 1
 Principios del Tratamiento Térmico de los Aceros

TRATAMIENTOS TÉRMICOS DE LOS MATERIALES METÁLICOS

ACEROS Y OTRAS ALEACIONES SUSCEPTIBLES DE TRATAMIENTO TÉRMICO

VOLUMEN 1 Principios del Tratamiento Térmico de los Aceros

Por Manuel Antonio Martínez Baena
 y José María Palacios Repáraz

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

30 euros

El precio incluye IVA, gastos de envío aparte.

Índice general

Presentación	7	Factores que influyen en el temple	81	Aumento de volumen	156
Prólogo	9	Frigilidad de coque	82	Otras formas de nitritación	157
PARTE I. INTRODUCCIÓN A LOS TRATAMIENTOS TÉRMICOS ..	17	Reversión de la martensita	88	Nitración iónica	158
I. Conceptos fundamentales	19	Dureza secundaria	90	Sulfocarbonitración	160
Introducción	19	Rendimiento	41	Nitrocarburo	164
Estados alotrópicos del hierro y puros críticos	19	III. Tratamientos isotérmicos de los aceros	93	Quintocarbonitración	169
Cambios de hierro. Cementita	22	Introducción	93	Recubrimientos superficiales mediante deposición de capas delgadas	172
Diagrama hierro-carbono	23	Aus tempering. Temple isométrico	95	VI. Carbonitración	175
Diagrama de transformación isométrica de la austenita. Diagramas TTT	30	Martempering. Temple de frías martensítico	98	Introducción	175
Diagrama de transformación en enfriamiento continuo. Diagramas TEC	38	Reversión isométrica	100	Características del proceso de carbonitración	177
Templabilidad	39	Temple de bainita	100	Amorfas carbonitradas empiladas	177
Ensayo de templabilidad Jominy	42	Tratamiento subcrítico	102	Temperatura de carbonitración	178
Bandas de templabilidad	44	Tratamiento criogénico	104	Características y naturaleza de las capas carbonitradas	178
PARTE 2. TRATAMIENTOS TÉRMICOS INDUSTRIALES	49	PARTE 3. TRATAMIENTOS SUPERFICIALES	105	Tratamientos similares alitrados	180
II. Tratamientos térmicos másicos de los aceros	51	IV. Cementación	113	Durezas superficiales aluminadas	180
Introducción	51	Introducción	113	Ciclos tipo de carbonitración	182
Ciclos de tratamiento térmico	51	Mecanismos de la cementación	114	Ventajas e inconvenientes de la carbonitración con respecto a la cementación	182
Calentamiento	51	Factores que intervienen en la cementación	116	Austenita retentida en la superficie de las piezas carbonitradas	183
Tiempo a la temperatura de tratamiento	53	Composición química del acero	117	Aceros que normalmente se utilizan en la fabricación de piezas que después	185
Isotermización	53	Potencial de carbono	117	temper que sufrirá el tratamiento de carbonitración	185
Tratamientos térmicos másicos más alitrados	57	Temperatura de cementación	118	VII. Temple superficial	187
Normalizado	56	Tiempo de cementación. Formación de capa	118	Introducción	187
Recoque	57	Clasificación de los procesos de cementación	123	Características de la capa superficial endurecida	188
Recoque de regeneración	58	Cementación sólida. Cementación en caja	123	Temple a la llama. Flameado	190
Recoque global	59	Cementación gaseosa	125	Temple por inducción	193
Recoque subcrítico	61	Cementación líquida	129	Temple superficial por rayos láser	198
Temple	64	Mecanismos y tratamientos térmicos de las piezas cementadas	133	Cabida de los aceros para temple superficial	200
Calentamiento	65	Otros tipos de cementación: (1) Cementación a baja presión,	138	Consideraciones finales	203
Martempering a temperatura de austenización	65	(2) Cementación líquida; (3) Cementación a alta temperatura	138	Bibliografía	205
Enfriamiento	66	V. Nitración	143		
Factores que influyen en la práctica del temple	66	Introducción	143		
Etapas del vapor	71	Principios generales comunes a los diferentes procesos de nitración	144		
Etapas de ebullición	73	Capa de combinación a capas blancas	145		
Etapas de condensación	74	Zona de dilatación	148		
Clases de temple	76	Nitración gaseosa	151		
Reversión	80	Nitración líquida o nitración en sales	153		

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

Graves defectos por dross en grandes piezas de hierro nodular

Por J. Alva. Consultor de fundición

Introducción

La industria de los generadores eólicos representa una importante fuente de trabajo para el sector del hierro nodular hasta el punto de haber favorecido el nacimiento de nuevas fundiciones para el suministro a esta actividad. Las exigencias son las de obtener piezas sanas, con características de resiliencia a baja temperatura y por último, ausencia de defectos superficiales tipo dross.

El dross una escoria compleja que constituye una preocupación tanto para los fundidores como para los clientes, por cuanto afecta no sólo el aspecto superficial de la pieza, sino que puede también favorecer el inicio de grietas.

La literatura técnica soportada por la experiencia industrial sugiere que el dross es originado por 3 factores básicos: por el tratamiento de nodulización, por la reoxidación que tiene lugar sucesivamente y por último, por las turbulencias durante el llenado de la pieza. No obstante, hacemos notar que hay otra fuente, y no es otra que la relacionada con el estado previo de oxidación del caldo. Esto se ilustrará más adelante en este artículo.

Tratamiento de nodulización

En el tratamiento, la cantidad y tipo de productos de reacción depende de varios factores:

1. Composición química del caldo;
2. Temperatura de tratamiento;
3. Composición de la aleación.

Composición química del caldo

Los cubilotes generan un dross en mayor volumen, rico en sulfuros de manganeso, y está asociado a escorias de alto punto de fusión. Por esta razón es fácilmente identificable (fig. 1). La fusión eléctrica o con hornos rotativos genera, en cambio, escorias menos complejas a base de silicatos de magnesio (enstatita y forsterita) (fig. 2).

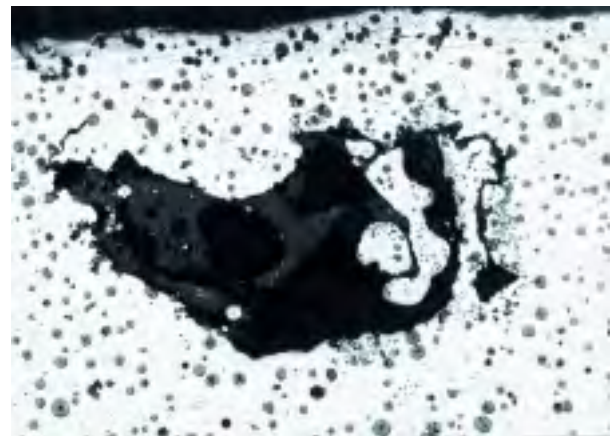


Fig. 1. Inclusión de escoria de cubilote después del tratamiento (cortesía SKW).

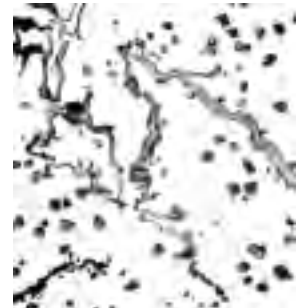


Fig. 2. Aspecto típico del dross asociado a la fusión eléctrica (cortesía RT Iron & Titanium).

Temperatura de nodulización

Durante el enfriamiento, el magnesio se oxida siguiendo un esquema dependiente de la temperatura¹. A temperaturas relativamente altas (>1420 °C) genera escorias de aspecto “a capas”, mientras que a bajas temperaturas se forma dross sólido con un alto contenido de sílice.

Nodulizantes

Las aleaciones tradicionales contienen bajos niveles de magnesio (<10%) si las comparamos con aquéllas que están asociadas con la técnica del hilo, donde tal elemento supera el 20%. Ello permite reducir las adiciones, lo que potencialmente supone una reducción de la cantidad de escoria asociada. Se asume además, que el mayor contenido de magnesio aumenta la consistencia de éstas, lo que debería facilitar el desescoriado. Esto como veremos no es siempre cierto.

Reoxidación

La reoxidación del magnesio tiene lugar después del tratamiento y continúa con el descenso de la temperatura. La reoxidación también ocurre durante el vaciado del molde, cuando el sistema de llenado favorece velocidades (lineales) altas y puede generar un efecto spray del metal (fig. 3). Naturalmente las bajas temperaturas potencian el fenómeno.



Fig. 3. Imperfecciones superficiales alineadas con la dirección del flujo de derecha a izquierda en un eje de cigüeñal, debido a una velocidad excesiva del metal entrante en la mazarota.

Otra fuente de dross

De lo antedicho se desprende, que la formación de dross después del tratamiento de nodulización resulta inevitable. La cantidad generada será poca o

mucha dependiendo de la influencia de los factores ya mencionados. Cierto es que raramente estos defectos provocan el achatarramiento de piezas grandes, ya que normalmente el dross resulta confinado en un estrato superficial limitado, y puede ser eliminado con el mecanizado. El problema surge cuando el defecto penetra en profundidad, lo cual debemos asociar a un estado previo de oxidación del caldo base.

Reoxidación del caldo base

Las escorias presentes en los hornos eléctricos sufren cambios en su composición en el caso de mantenimientos prolongados a bajas temperaturas (<1.360 °C), ya que se enriquecen en óxidos de hierro (FeO). Esto es un hecho en los hierros grises, donde el óxido de manganeso juega un rol aditivo². Ambos reducen la temperatura de fusión de las escorias, favoreciendo la formación de inclusiones peliculares que reaccionan en modo vigoroso con el metal, generando sopladuras de gas CO (fig. 4). El uso continuo de cucharas contaminadas con este tipo de escorias lleva al mismo resultado.

No siendo un defecto común, estas escorias no vienen calificadas como dross.

El magnesio es un elemento desoxidante, pero no logra reaccionar con todo el óxido presente dado el tiempo relativamente corto disponible en el tratamiento de nodulización. Como consecuencia, después del tratamiento las escorias contendrán silicatos de magnesio ricos en óxido de hierro, los cuales potenciarán su tendencia agresiva (fig. 5).

La situación empeorará en condiciones de turbulencia durante el llenado, lo que lleva a la formación de falsas juntas frías debido a un enriquecimiento adicional de óxido de hierro, como consecuencia de un proceso progresivo de oxidación superficial (fig. 6). Las bajas temperaturas de llenado (<1.320 °C) agravan el fenómeno, pero no son, por sí mismas, la causa que desencadena el fenómeno.

Evaluación del estado de oxidación

La frase “estado de oxidación del caldo” puede parecer ambigua para muchos fundidores, ya que no existe un modo de medirla. El análisis del oxígeno, según experiencia del autor, no da informaciones suficientemente útiles al respecto. Los análisis de las escorias resultan más útiles, pero son costosos y difíciles de realizar. Dado que las escorias y el

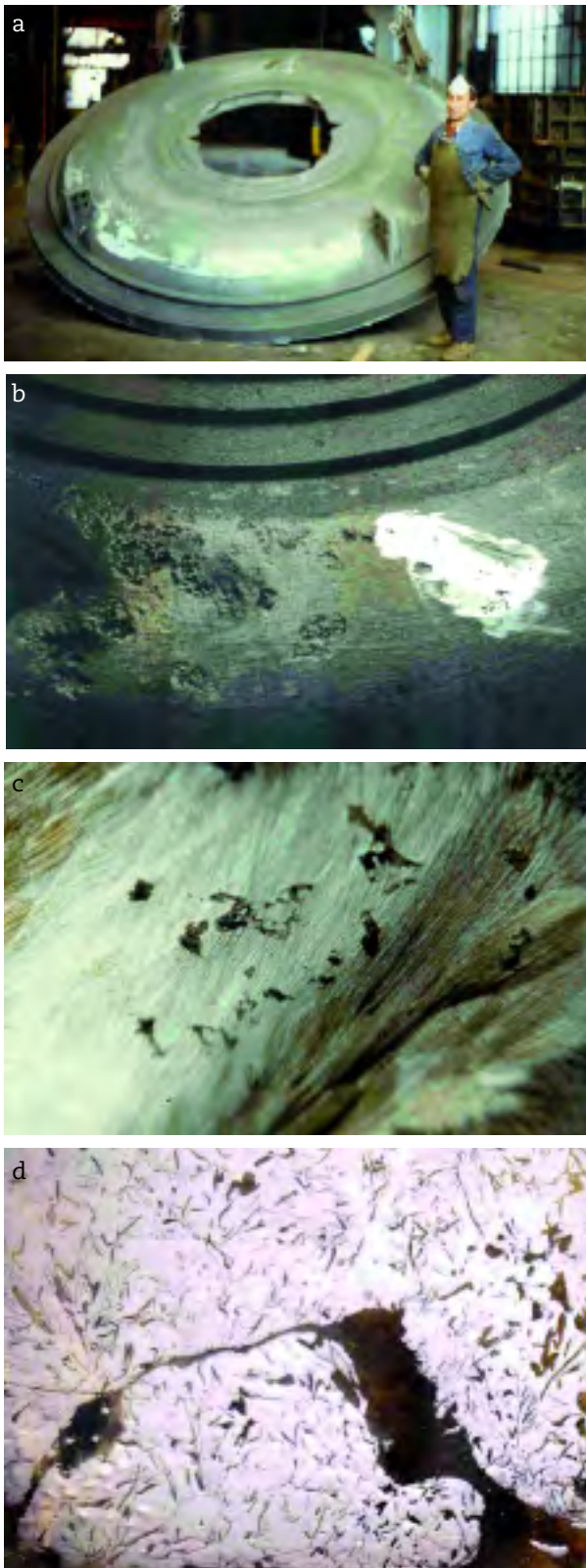


Fig. 4. (a) Pieza grande en hierro gris que muestra, (b) manchas negras cerca de la brida interior, (c) después de un desbaste con disco, (d) cordones de escoria fluida en la estructura ricos en sulfuros de manganeso.

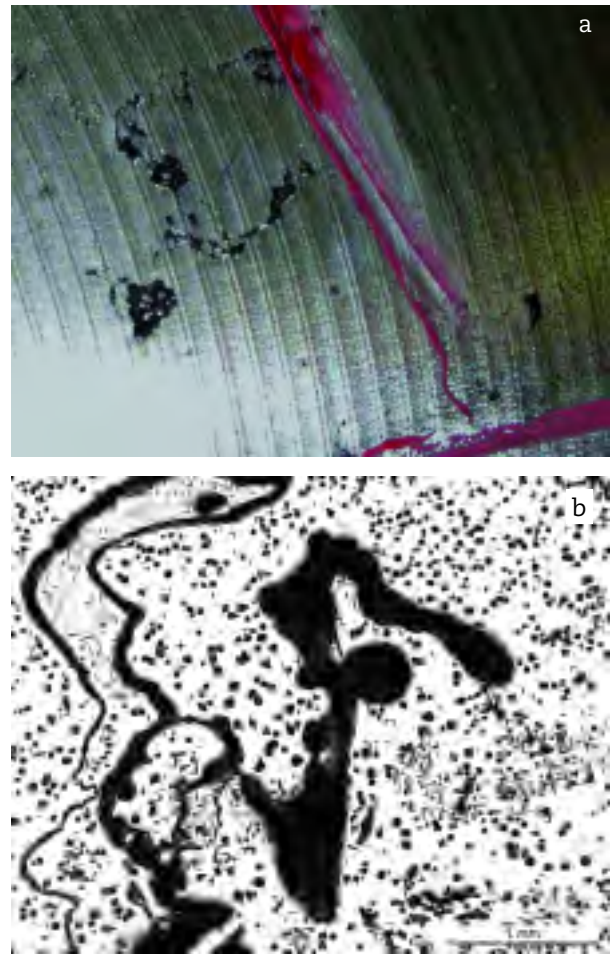


Fig. 5. (a) Dross rico en óxido de hierro en una pieza grande después del desbaste, (b) aspecto al microscopio (cortesía de Azterlan, Durango, España). Comparar estas imágenes con aquéllas de las figuras 4c y 4d.



Fig. 6. Pliegues debido a oxidación superficial en una pieza en hierro nodular.

caldo “viven” en simbiosis, es mucho más fácil y no representa un coste, el observar la consistencia de éstas, en base a la influencia del óxido de hierro sobre ellas (fig. 8).

Las escorias altamente oxidadas muestran un color claro con una textura fluida. A temperaturas

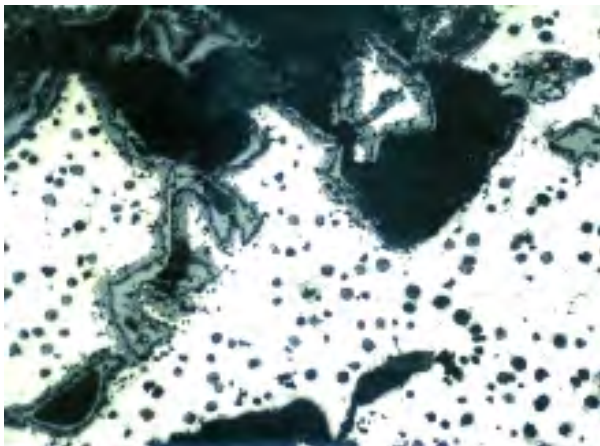


Fig. 7. Caso grave de oxidación superficial –aspecto al microscopio de inclusiones ricas de óxido de hierro–.

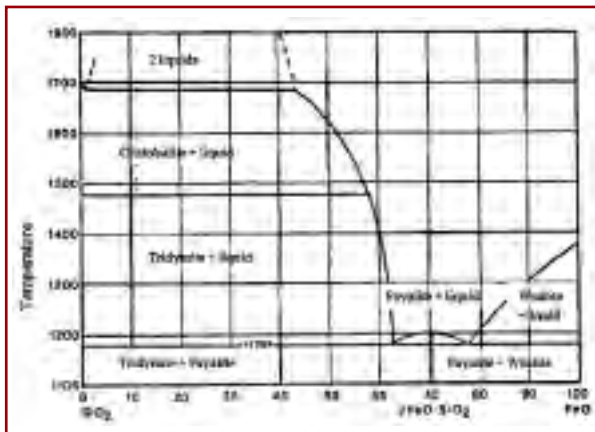


Fig. 8. Diagrama de equilibrio SiO₂-FeO.

superiores a 1.450 °C pasan inadvertidas ya que cubren “solapadamente” la superficie del caldo, dando la sensación de temperaturas más bajas de las efectivamente medidas (fig. 9a). Acompañan al caldo durante el llenado de la cuchara, incluso después del desescoriado y permanecen después del tratamiento independientemente del tipo de aleación utilizada (fig.9b).

Lo contrario es cierto para escorias de alto punto de fusión. Estas muestran un color oscuro con una buena consistencia, lo que facilita el desescoriado, ya sea del horno como de la cuchara (fig. 10a) y permanecen después del tratamiento de nodulización (fig. 10b).

Cura y remedios

De cuanto precede se puede deducir que, los mantenimientos prolongados a baja temperatura y las

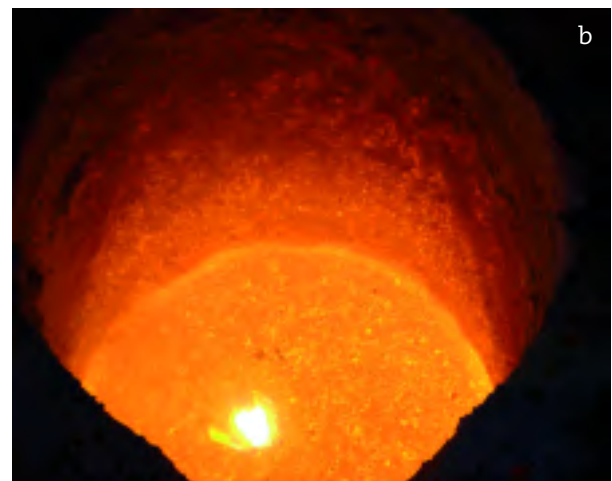


Fig. 9. (a) Escorias fluidas en un horno fusor a 1.480 °C antes del tratamiento, (b) después del tratamiento con hilo de alto magnesio (80%).

cucharas contaminadas pueden generar problemas graves de dross. Estas condiciones pueden encontrarse fácilmente en la producción no continua de piezas pesadas. Para prevenir la aparición del problema es necesario actuar sobre el caldo base y corregir el exceso de oxidación evidenciado por el color y fluidez de las escorias.

Un método consiste en modificar la composición de las escorias de forma que la sílice prevalezca según el diagrama SiO-FeO de la fig. 8. Esto puede realizarse mediante adiciones de arena de sílice (0,5% de la carga metálica) ya sea durante la fase de carga o durante la fase de sobrecalentamiento del caldo. Obviamente en este último caso, es necesaria una buena agitación durante algunos minutos para asegurar una buena amalgama con las escorias presentes. Esta práctica ha sido la aplicada al caldo de la fig. 9a para llevarlo a la condición de la fig. 10 lo que ha sido solución al problema de

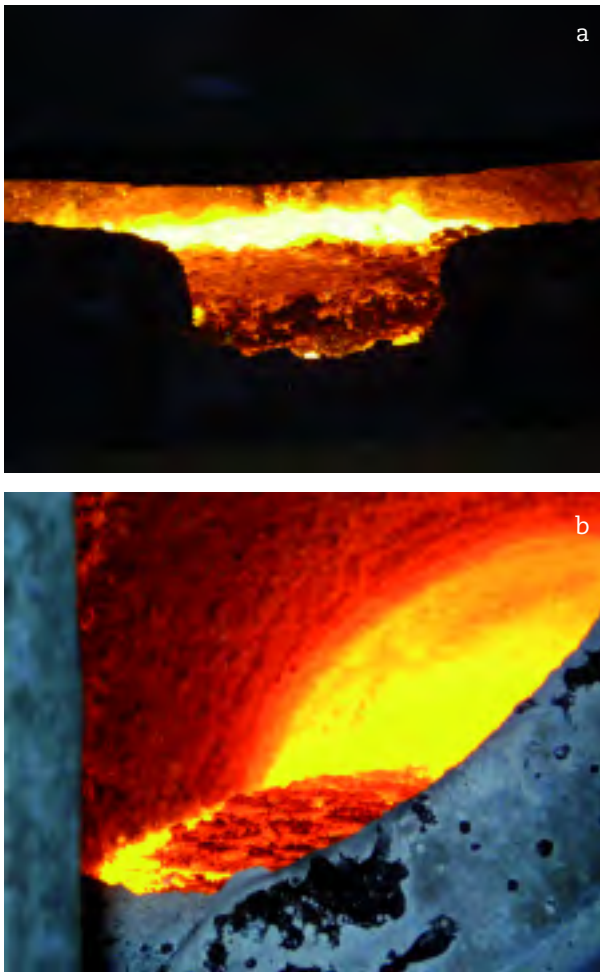


Fig. 10. (a) Escorias a alto punto de fusión antes del tratamiento después de la adición de 0.5% de arena de sílice. Aunque la temperatura fuera similar al caso anterior (fig. 9a) el hierro líquido aparece más brillante, (b) después del tratamiento con el mismo hilo.

bajos alargamientos en probetas obtenidas en piezas con inclusiones de dross.

Otro método que es bastante simple y que no requiere agitación en el horno, consiste en adicionar en cuchara un modificador de escorias antes del tratamiento nodulizante. El magnesio asegurará la agitación para la amalgama del producto. En experiencia del autor, se pueden obtener buenos resultados con pequeñas adiciones de Bestcleaner* (0,05% es ya suficiente) lo que limitará el coste de la operación.

Adiciones regulares de ferrosilicio o carburo de silicio durante la fusión son otra alternativa posible,

* SKW Trostberg (Alemania).

pero ello toma mucho tiempo antes de que se aprecien sus efectos. Es menester idear sistemas de llenado adecuados para prevenir turbulencias y altas velocidades de llenado³.

Por último, dado que el metal y las escorias se encuentran en simbiosis, la modificación de las segundas dará beneficios al primero ya que un exceso en los niveles de oxígeno afectará a la nucleación y por tanto reducirá la capacidad de autogeneración.

Conclusiones

Problemas graves de dross en piezas de hierro nodular tienen su origen en una situación de excesiva oxidación del caldo base que se refleja en la consistencia de las escorias. Esta situación es favorecida por mantenimientos prolongados en hornos eléctricos a temperaturas relativamente bajas (<1.350 °C).

Escorias con buena consistencia son indicadoras de una adecuada desoxidación. Viceversa, escorias fluidas que tienden a cubrir el caldo sugieren la presencia de un exceso de óxidos de hierro (y eventualmente de manganeso). Cucharas contaminadas con estos óxidos son una consecuencia natural de esta situación. El solo aumento de las temperaturas no resolverá el problema.

Las escorias fluidas son muy agresivas y en condiciones de llenado turbulento a temperaturas relativamente bajas (<1.320 °C) pueden dar lugar a graves problemas de dross en piezas pesadas. La penetración superficial del defecto se ve favorecida por los tiempos de enfriamiento relativamente grandes que se producen en estas piezas.

Situaciones intermedias, sin duda existen, pero toda fundición productora de este tipo de piezas debería ejercer una adecuada supervisión del caldo mediante la observación de las escorias, interviniendo, si fuera necesario, con alguna de las sugerencias dadas en este artículo. Naturalmente tal práctica puede ser extendida a los hierros grises.

Referencias

1. R. W. Heine & C. R. Loper Jr. "Dross Formation in the Processing of Ductile Cast Iron" – AFS Transactions Vol.74, 1976 pp.274-280.
2. R. W. Heine & C. R. Loper Jr. "Principles of Slag and Dross Formation on Molten Iron" – Modern Casting, September 1966.
3. J. Alva "Análisis y diseño de sistemas de llenado (en italiano) – Asociación italiana de fundición (Assofond).

Presiones de atacado y resistencias de la arena de moldeo en verde compactada

Por José Expósito



Los ensayos de resistencias sobre los moldes, son de lecturas más sensibles a la alta compactación o densificación y son recomendados en lugar de los ensayos de dureza (1).

En el moldeo a alta presión (> 7 kgrs/cm² de presión de atacado), donde las durezas superficiales suelen típicamente ser > 90 con el durómetro, tanto con el durómetro +GF+ (actualmente DISA) o el de Dietert escala B, con estos durómetros que llevan incorporados una bola metálica en un extremo de ambos durómetros, esta bola es presionada sobre la superficie de la arena de moldeo compactada, y el estado de la compactación se juzgaba por la altura de penetración de esta bola.

Este método, no obstante, tiene una principal fuente de error: puesto que el muelle de estos durómetros no tiene características lineales, los valores de medida altos no son seguros.

Esto se aprecia de forma muy clara, aplicando las fórmulas que aparecen en (2), para pasar las durezas a resistencias y a la inversa, tal como se comparan a en la tabla que aparece a continuación.

Las lecturas de resistencia pueden ser tomadas en varios puntos sobre el molde, y los datos deben ser anotados con referencia a su localización, donde son tomadas las lecturas.

Los ensayos de resistencias sobre el molde tienen su importancia pero sin los datos de ensayo del Laboratorio de control de las arenas de moldeo, cuando se tienen cambios de resultados sobre los

**TABLA DE EQUIVALENCIAS
ENTRE EL APARATO ELECTRÓNICO PFP
Y LOS DURÓMETROS DE BOLA**

APARATO ELECTRÓNICO PFP N/cm ²	DURÓMETROS DE BOLA
8	80
10	84
12	86
14	88
15	90
20	92
25	93

moldes, el técnico no puede apreciar, si está cambiando la calidad y regularidad de la arena de moldeo o si realmente está cambiando la presión de atacado de la/s máquina/s de moldeo.

Variaciones en las lecturas tomadas en la misma localización sobre diferentes moldes del mismo tipo, indicarán si la compactación de molde a molde está o no cambiando.

Las resistencias obtenidas tanto con el aparato electrónico tipo PFP, como con la máquina de resistencias tipo PFG de la firma DISA (antes +GF+) están influenciadas (a una constante presión de atacado, tanto en las máquinas de moldeo o del atacador de arenas tipo PRA también de la firma DISA), por la Resistencia a la Compresión en Verde de la arena de moldeo, por lo que independientemente

te de las variaciones que se puedan dar en las presiones de atacado de las máquinas de moldeo, se debe tener en cuenta la Resistencia a la Compresión en Verde obtenida en el Laboratorio de arenas de moldeo.

Variaciones en las lecturas tomadas horizontalmente y en las paredes verticales arriba y abajo, darán un “dibujo” de los gradientes de la compactación del molde, lo cual varía principalmente con el proceso de moldeo empleado, pero también con la forma, complejidad del modelo, de la fricción con las paredes de las cajas de moldeo, y de las variaciones de las presiones de atacado empleadas.

Dando diferentes golpes de atacador del Laboratorio de las arenas de moldeo, para así obtener la resistencia del molde en las diferentes zonas del mismo, se relacionan los diferentes golpes de atacador con las propiedades de la arena de moldeo.

Las propiedades de la arena de moldeo contenida en el molde, varían de acuerdo con los diferentes grados de compactación.

Zonas de alta compactación son críticas, debido a su posible baja Resistencia a la Fisuración en relación con la Resistencia a la Compresión, es decir de bajo Índice de Plasticidad, no pudiendo debido a esto contrarrestar el negativo en aumento efecto muelle o “springback” al cesar la presión de atacado, obteniendo de esta forma un mayor número de moldes rotos al proceder a la operación de desmoldeo, como asimismo a los defectos tipo expansión de la arena de sílice (Colas de Rata, Bucles, Darts y Veining), debido a una alta densidad de empaquetado de la arena de moldeo y una reducida permeabilidad que puede dar lugar a fenómenos de explosión (3) en los moldes que a su vez pueden originar penetraciones metálicas y sopladuras.

Las zonas de baja compactación también pueden ser críticas, puesto que las mismas pueden quedar “blandas” y tener así zonas con superficies porosas que darán defectos de penetraciones metálicas, mal acabado superficial y arrastres de arena.

Por ello es importante el conocer la compactación más alta y más baja en el molde.

El grado de compactación o densificación de un molde sea cual fuere el sistema de compactación final empleado a igual % de Compactabilidad en la

arena de moldeo, a igual presión de atacado está influenciado principalmente por:

1. De la distribución granulométrica de la arena. Arenas distribuidas en 1 ó 2 tamices o > a 5 tamices son más compactables que las distribuidas en 3 ó 4 tamices, aún cuando estas últimas son más deseables para su empleo en fundición.
2. Tamaño de grano de la arena base. Cuanto más alto es el índice de Finura AFS, de la arena base, menor es su capacidad de compactado y a la inversa, puesto que el aumento de la superficie específica de la arena, aumenta la resistencia interior al roce de la arena de moldeo a una dada presión de compactación.
3. Del Índice de Angulosidad de la arena base. En cuanto que la arena sea más redondeada, ésta se compacta mejor.
4. Del contenido en bentonita activa. Un mayor contenido aumenta el grado de compactación. Un exceso de bentonita activa puede llevar a la obtención de un mal compactado de los moldes por falta de fluencia de la arena de moldeo. Esta situación de posible falta de fluencia, se mejora reduciendo el % de Compactabilidad y/o colocando un aireador en la arenería lo más cerca posible de la entrada de la arena de moldeo a la máquina de moldear.

Cada fundición debe encontrar su propio factor (relación R.P. / R.V.) de acuerdo con el procedimiento indicado más adelante, puesto que cada arena de moldeo, tiene su propia composición (bentonita, producto carbonoso), eficiencia de procesado de la arena de moldeo, distribución granulométrica y forma del grano de la arena base.

Para cada sistema de moldeo se puede realizar una gráfica relacionando la resistencia del molde obtenida con el aparato tipo PFP y la presión de atacado. Puesto que esta resistencia puede estar influenciada por el % de compactabilidad de la arena a ensayar, sería de esperar ligeras variaciones en la presión de atacado.

No obstante, en las actuales plantas de preparación de las arenas de moldeo en verde, se dispone de controladores automáticos, con los cuales es posible obtener variaciones del % de compactabilidad de +/- 2 puntos.

CARACTERÍSTICAS DE LA ARENA DE MOLDEO EMPLEADA EN ESTOS ENSAYOS

Esta es una arena de moldeo de uso común en una planta de fundición equipada con una máquina de moldeo de soplado/compresión con alta presión de atacado.

Esta arena de moldeo tiene las siguientes características:

— Humedad	= 3,59 %
— Compactabilidad	= 37 %
— Resistencia a la Compresión	= 26,48 N/cm ²
— Resistencia a la Fisuración	= 4,10 N/cm ²
— Índice de Plasticidad	= 15,48 %
— Resistencia a la Zona Húmeda	= 0,34 N/cm ²
— Bentonita Activa Azul de Metileno	= 8,90 %
— Permeabilidad	= 89
— Peso Probeta	= 152 gramos

CARACTERÍSTICAS DEL ATACADOR Y DE LAS PROBETAS DIN DE 50 X 50 MM

Diámetro de la probeta en mm	50,0
Altura de la probeta en mm	50,0
Tolerancia sobre la altura de la probeta en mm	+/- 0,3
Altura libre del tubo para la probeta en mm	100,00
Tolerancia sobre el diámetro del tubo en mm	0,1
Peso móvil del atacador en gramos	6.666
Altura de caída del peso móvil en mm	50,0
Energía de atacado para 3 golpes de atacador =	
	1.970,37 N/fuerza = 201,04 Kg./fuerza = 100,35 N/cm ² = 10,24 Kg./cm ²

El peso de arena será el necesario para que después de dar el número de golpes de atacador deseado, la altura de la probeta quede siempre en 50 +/- 0,3 mm.

Así en los ensayos aquí realizados el peso de arena para 2 golpes de atacador fue de 149 gr. el de 3 golpes de atacador fue de 152 gr. y el de 4 golpes de atacador de 154 gr.

CONFECIÓN DE LAS PROBETAS

1. Preparar la arena de moldeo según lo indicado en (4).
2. Pesarse la cantidad de arena necesaria para que la probeta atacada esté conforme a la altura indicada (50 +/- 0,3 mm). Esta cantidad es determinada a +/- 1 gr. por Tanteo.
Anotar el peso de la probeta.
3. Introducir la arena en el tubo probeta colocado sobre su base, se ayuda con la colocación de un embudo adaptado. Se debe evitar el apretar la arena.
4. Colocar el tubo probeta de forma bien vertical sobre la cabeza del atacador.
5. Llevar suavemente la cabeza de atacado al contacto con la arena y, a la vez girar un cuarto de vuelta a izquierda y derecha, para igualar la altura de la arena en el tubo probeta.
6. Proceder al atacado con 3 golpes (o los deseados para los ensayos). Observar un tiempo de espera de aprox 1 segundo entre cada golpe del atacador.
7. Verificar por medio de las marcas indicadas en el eje del atacador que la altura de la probeta después del atacado está dentro de los límites de tolerancia, indicado en el apartado 2. En caso contrario, confeccionar una probeta con un peso de arena menor o mayor según sea el caso.
8. Extraer la probeta por medio del apropiado extractor, evitando totalmente un pos-atacado. Quiere esto decir que no se debe golpear la probeta para sacarla del tubo.

Nota:

Para disminuir las incertidumbres sobre las mediciones es aconsejable el ajustar el peso de la arena, para obtener la altura nominal de la probeta correspondiente a la media de las marcas indicadas en el atacador.

Igualmente es muy recomendable el realizar 2 veces por día, el siliconar el interior del tubo probeta, con por ejemplo una silicona en aerosol, Silkroil E-1 de la firma Krafft o similar y después de siliconar pasar por el interior del tubo probeta un trapo para igualar la distribución de la silicona, al objeto de evitar lo indicado en el apartado 8.

Los ensayos de resistencias deben de ser efectuados inmediatamente después de confeccionar la probeta.

Se deben efectuar 3 ensayos siguiendo el proceso indicado. Si los valores individuales difieren en +/- 5% en relación a la media aritmética obtenida, se deben realizar otros 2 ensayos y así calcular la media de los 5 ensayos.

DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA CON EL APARATO ELECTRÓNICO PFP Y LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON EL APARATO PFG

1. Preparar la probeta de la forma habitual empleando los golpes de atacador deseados.
2. Por medio del extractor de probetas no sacar totalmente la probeta del tubo, sino dejarla a aproximadamente 4 a 5 mm por debajo de la parte superior del tubo probeta.
3. Realizar la medición de la resistencia con el aparato PFP sobre la parte inferior de la probeta, es decir la cara opuesta al cabezal del atacador, introduciendo en el centro de esta cara el vástago o pitón del aparato PFP, hasta el stop que tiene el mismo.
4. Una vez que el stop haya alcanzado la superficie de la arena, retirar el aparato y leer el valor memorizado indicado en la pantalla.
5. Una vez realizado este ensayo y anotado el valor del mismo, emplear esta misma probeta para realizar el ensayo de Resistencia a la Compresión de la forma habitual.
6. Todos los ensayos deben ser efectuados inmediatamente después de ser confeccionadas las probetas, al objeto de evitar posibles errores de lecturas debidos al secado superficial de las mismas.

Lógicamente todos los aparatos aquí empleados, deben estar calibrados. Para ello se pueden emplear los aparatos arriba indicados disponibles en los Laboratorios de los suministradores de las materias primas empleadas en la preparación de las arenas de moldeo en verde o bien con los métodos de control de dichos aparatos, a suministrar por la firma EUROEQUIP, representante en España de la firma DISA.

Para objeto práctico de aplicación vamos a considerar que el Factor sea de 0,80, es decir que multiplicando las Resistencias a la Compresión (bien sea en gr/cm2 o en N/cm2) por 0,80 se obtiene la Resistencia obtenida con el Aparato Electrónico PFP.

Si se efectúa el ensayo de Resistencia con el aparato electrónico PFP, en un molde siempre, por supuesto, en o los mismos lugares, y el valor obtenido se lleva a la Gráfica que se da posteriormente, esta daría la presión de atacado a que ha sido so-

CARACTERÍSTICAS DE LA ARENA DE MOLDEO OBTENIDAS CON PROBETAS CILÍNDRICAS SOMETIDAS A 2 GOLPES DE ATACADOR

PRESIÓN DE ATACADO = 6,83 Kgr/cm2 = 66,93 N/cm2

R.C. N/cm2	R.P. N/cm2	Factor	Permeabilidad
21,56	17,25	0,80	104
21,17	16,51	0,78	107
21,36	17,30	0,81	108
20,87	16,49	0,79	106
X = 21,24	X = 16,89	X = 0,80	X = 106

Donde:
 R.C. = Resistencia a la Compresión aparato PFG.
 R.P. = Resistencia a la Penetración Aparato PFP.
 Factor = Relación R.P / R.C.
 X = Media aritmética de las cuatro determinaciones.
 Peso Probeta = 149 gramos.

CARACTERÍSTICAS DE LA ARENA DE MOLDEO OBTENIDAS CON PROBETAS CILÍNDRICAS SOMETIDAS A 3 GOLPES DE ATACADOR

PRESIÓN DE ATACADO = 10,24 kgr./cm2 = 100,35 N/cm2

R.C. N/cm2	R.P. N/cm2	Factor	Permeabilidad
26,27	20,75	0,79	89
26,46	20,64	0,78	90
26,59	21,00	0,79	90
26,64	21,31	0,80	89
X = 26,46	X = 20,95	X = 0,79	X = 89,5

Peso Probeta = 152 gramos.

CARACTERÍSTICAS DE LA ARENA DE MOLDEO OBTENIDAS CON PROBETAS CILÍNDRICAS SOMETIDAS A 4 GOLPES DE ATACADOR

PRESIÓN DE ATACADO = 13,65 Kgr./cm ² = 133,77 N/cm ²			
R.C. N/cm ²	R.P. N/cm ²	Factor	Permeabilidad
32,34	25,55	0,79	78
31,36	25,33	0,81	80
32,34	25,87	0,80	79
31,85	25,16	0,79	80
X= 31,97	X = 25,48	X = 0,80	X = 79
Peso Probeta = 154 gramos.			

metida la arena de moldeo, en el punto o puntos de medición de esta Resistencia PFP.

EJEMPLO DE APLICACIÓN

Resistencia obtenida con el Aparato Electrónico ti-

po PFP, en una zona determinada del molde: 18 N/cm².

Esto en el Aparato de Resistencia tipo PFG debiera de dar una Resistencia a la Compresión de:

$$18 / 0,80 = 22,50 \text{ N/cm}^2 \text{ (2.296 grs/cm}^2\text{)}$$

Si en otra medición sobre otro molde igual y sobre la misma localización da una resistencia de:

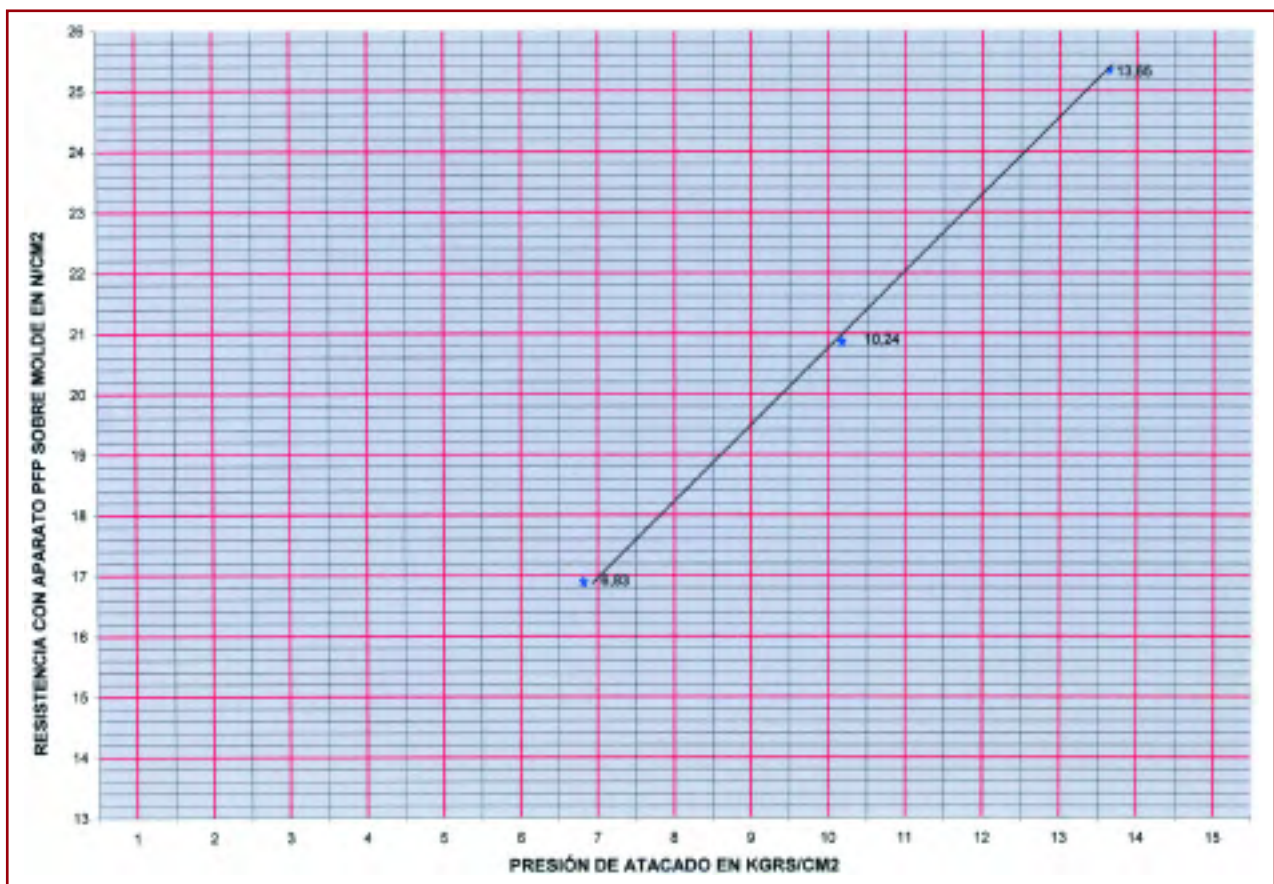
$$20 \text{ N/cm}^2 \text{ esto puede ser debido a:}$$

1. Un aumento de la presión de atacado.
2. Un aumento de la resistencia de la arena de moldeo.
3. Una combinación de ambos aumentos.

Esta arena debería dar en el Aparato de Resistencia tipo PFG, una Resistencia a la Compresión de:

$$20 / 0,80 = 25 \text{ N/cm}^2 \text{ (2.551 grs/cm}^2\text{)}$$

Si efectivamente la arena de moldeo da esta Resistencia a la Compresión, esto significa que el au-



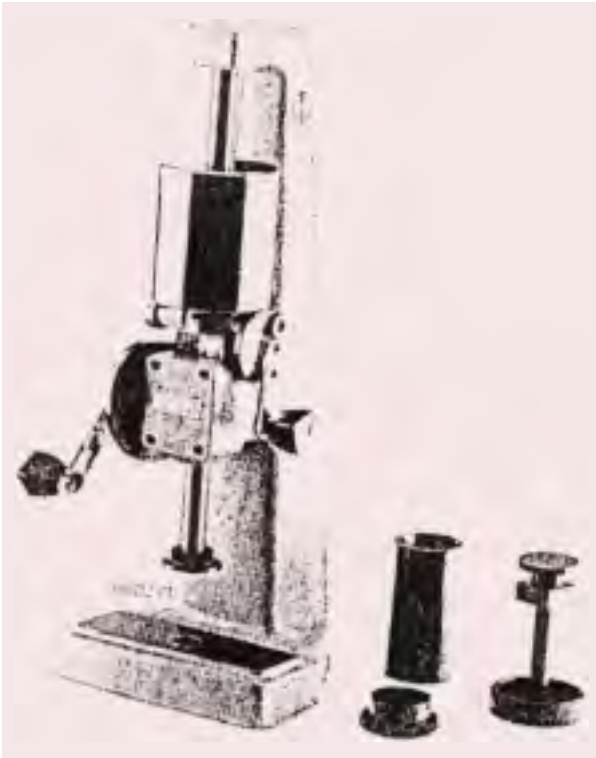


Figura 1. Atacador de arenas tipo PRA.



Figura 2. Aparato Electrónico tipo PFP.

mento de resistencia en el molde, se debe exclusivamente al aumento de la resistencia de la arena de moldeo y no a ningún aumento en la presión de atacado.

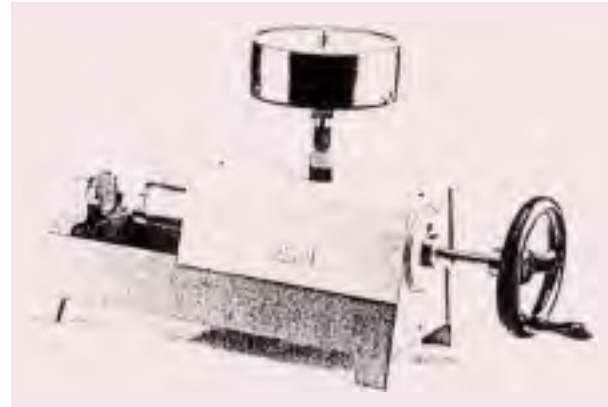


Figura 3.- Aparato de Resistencias tipo PFG.

Si por el contrario, la arena de moldeo da una Resistencia a la Compresión de 22,50 N/cm², en lugar de los 25 N/cm², esto significa que hay un aumento en la Resistencia a la Compresión de :

$$25 - 22,50 = + 2,50 \text{ N/cm}^2$$

lo que supone un aumento en la presión de atacado de:

$$18 \text{ N/cm}^2 = 7,70 \text{ Kgrs/cm}^2 \text{ de presión de atacado}$$

$$20 \text{ N/cm}^2 = 9,30 \text{ Kgrs/cm}^2 \text{ de presión de atacado}$$

$$9,30 - 7,70 = + 1,60 \text{ Kgrs/cm}^2$$

De acuerdo con los ensayos y resultados de los mismos sobre la Gráfica aquí indicada, por cada variación en la resistencia sobre el molde de en más o menos 1,25 N/cm², se obtiene una variación en más o menos 1 Kgr/cm² en la presión de atacado.

$$1 \text{ Kgr/cm}^2 \text{ de presión de atacado} \quad 1,25 \text{ N/cm}^2$$

$$X \text{ Kgr/cm}^2 \text{ de presión de atacado} \quad 2,00 \text{ N/cm}^2$$

X = + 1,60 Kgrs/cm² de aumento en la presión de atacado.

BIBLIOGRAFÍA

1. J. Tartera "La dureza de los moldes de arena en verde", Fundidores, Mayo 1995, pag. 37 a 43.
2. J. Sertucha, R. Suarez "Arenas de Moldeo en Verde". Libro editado por Maristas-Azterlan, 2004.
3. J. Expósito "Defectos de penetración metálica y sopladuras originados por "explosión" en los moldes de arena en verde" Fundipress, Abril 2008 n° 5, pág. 29 a 32.
4. J. Expósito "Influencia de la eficiencia del procesado de la arena de moldeo en verde en el desarrollo de su poder aglutinante y humedad", Fundipress, Diciembre 2007 n° 2, pág. 37 a 44.

Prospectivas de la fundición (Parte 1)

Por Jordi Tartera

INTRODUCCIÓN

Hace 20 años, con motivo de las bodas de plata de Inasmet y mis 25 años de fundidor, pronuncié una conferencia sobre “Avances de la fundición en los últimos 25 años y perspectivas de futuro”¹. En ella, abogaba por el cubilote con dos filas de toberas, el horno de inducción de media frecuencia, el horno de colada, el moldeo por impacto y por impulso, la fundición con modelos perdidos (Lost Foam) y la robotización del acabado. Los filtros cerámicos, la metalurgia en cuchara, la simulación del llenado y alimentación de las piezas, las fundiciones ADI o las aleaciones Al-Li también figuraban entre los temas de futuro. Aunque fue mucho más lo que no acerté, ahora, bastante más viejo me atrevo a hablar de la prospectiva de la fundición.

La prospectiva es la ciencia que estudia el futuro para comprenderlo e influirlo. Para ello hay que mirar a lo lejos, concentrar la atención en los acontecimientos lejanos con una visión global y multidisciplinaria, analizar en profundidad, interesarse más por las situaciones que por los acontecimientos, tomar en consideración los factores determinantes y sus tendencias, asumir riesgos y pensar en las consecuencias que las nuevas tecnologías pueden tener sobre las personas. Con estas premisas, no sé si un viejo fundidor como yo, con 45 años de profesión a cuestas, será capaz de responder a todas estas exigencias.

¿Por qué fundición?

Desde que el hombre aprendió a utilizar los metales y a obtenerlos en estado líquido, se dio cuenta

que el camino más corto desde el metal líquido a la pieza acabada es la fundición. Incluso, muchas de las piezas forjadas en las edades antiguas primero fueron fundidas para darles la forma más aproximada y a continuación forjadas para aumentar sus características mecánicas. Nuestros antepasados, aunque desconocían los fundamentos científicos y no disponían de ordenadores, demostraron que la inteligencia no es privativa del hombre moderno.

La fundición es una tecnología pero también una artesanía: Incluso en la más automatizada de las fundiciones, el fundidor observa el metal líquido, toca el molde, coge las piezas para desbarbarlas, vive todo el proceso de elaboración de una pieza. También presenta unas particularidades que no se dan en otras ramas industriales. Así, el tamaño de las fundiciones varía entre márgenes desde unas pocas toneladas al mes hasta centenares de miles y emplea desde menos de cinco a miles de operarios y puede ser prácticamente artesanal o altamente robotizada.

La fundición, como cualquier rama de la industria, comprende una compleja serie de técnicas, con bases más o menos científicas, pero especialmente cuenta con esta raza de visionarios que, al verter un líquido a alta temperatura en una caja cerrada, pretenden ¡y veces consiguen! obtener una pieza que será útil a sus semejantes.

Los fundidores

Es evidente que la fundición existe porque hay fundidores. No diré que somos una raza especial

aunque Vannoccio Birunguccio escribiera en “De la Pirotecnia” que los fundidores “son llamados fanáticos y son despreciados como locos”. Sin embargo, añadía que la fundición “pese a todo es un arte ingenioso y provechoso y en gran parte deleitable” y quizá esto es lo que nos hace singulares. No conozco ningún fundidor que no ame su profesión.

Hace años, me encontré en un aeropuerto un amigo fundidor cuya empresa cerró una de sus fundiciones y él pasó a dirigir un inmenso taller de mecanizado. Me contaba lo descansado que era su trabajo. Una vez hecha la programación de cada centro de mecanizado lo demás es coser y cantar con muy pocas incidencias, no has de preocuparte de si el metal está ajustado en composición y temperatura, los moldes bien compactados, los sistemas de llenado y alimentación bien diseñados y no has de esperar a desmoldear para saber si has acertado o no. Al inquirirle si no añoraba la fundición me contestó: Eres cruel haciendo esta pregunta, ¡claro que la echo de menos!

¿Qué debe saber un fundidor?

El fundidor debe ser un poco renacentista, en el sentido de abarcar una amplia gama de conocimientos. Evidentemente, ha de saber Metalurgia ya que trabaja con metales. Como éstos han de ser líquidos en una parte del proceso, debe tener los conceptos básicos de la hidráulica –mejor fluídica– muy claros. Quizá ésta es una de las carencias más graves de los fundidores. El 95% de los defectos son debidos al sistema de llenado. Las interacciones entre el metal, el molde y la atmósfera circundante, es decir, estado líquido, sólido y gaseoso impli-

ca una serie de reacciones que ha de dominar. Por ello sus conocimientos de Termodinámica han de ser profundos.

Si la primera revolución industrial tuvo su origen en la máquina de vapor, la actual se basa en la informática. La Computación es básica: Ha saber emplear sus herramientas para simular y prever lo que sucederá. La Psicología le es útil no sólo con sus colaboradores: Ha de conocer cómo se comporta el metal. Quizá no sea necesario llegar a los extremos de Benvenuto Cellini cuando decía “mi bronce ha sido hecho tan perfecto cuando era líquido, que en el momento de llenar el molde me ha ayudado y obedecido con ánimo y alegría y yo he corrido de un lado a otro dirigiéndolo y ayudándolo”. Finalmente, no le vendría mal estar versado en Ciencias Ocultas, al fin y al cabo, el fundidor vierte el metal en un recipiente cerrado con la esperanza de obtener una pieza.

Los retos del futuro

Aunque podemos presumir de un largo recorrido –la pieza fundida más antigua que se conoce es un soporte fabricado a finales de la Edad del Bronce, (3.200 a.C.) en Mesopotamia– hay descripciones de la obtención de piezas fundidas en la Biblia y en las tumbas egipcias y seguimos utilizando el proceso más antiguo, la cera perdida (Fig. 1), nos enfrentamos a unos retos, unos pretéritos y otros nuevos que deberemos afrontar.

Sabemos que la fusión consume mucha energía, que las materias primas tienden a escasear y que, a pesar de ser unos grandes recicladores, genera-



Fig. 1. 50 siglos separan estas piezas a la cera perdida, un toro del siglo XXX a.C. y la pieza premiada en 2006 en el Casting Contest Award.

mos muchos residuos y nos consideran grandes polucionadores.

Todo ello es cierto, pero la mejor manera de salir vencedores es desarrollando aleaciones de mayor rendimiento que nos permitan reducir peso, a la par que presenten características funcionales y mecánicas más elevadas. Esto sólo puede conseguirse por la vía de la formación, necesitamos técnicos y obreros bien formados y amantes de la profesión.

Las aleaciones fundidas

Podemos fundir cualquier aleación metálica pero la más clásica y utilizada es el hierro fundido. Le siguen las aleaciones de aluminio, magnesio, cobre, zinc, los aceros moldeados. Veamos cuáles son sus ventajas e inconvenientes y qué podemos esperar en el futuro.

Hierro fundido

El hierro fundido presenta la ventaja de que su composición se aparta poco del eutéctico, lo que significa un pequeño intervalo de solidificación y, por tanto, es fácil de fundir. Una de las características esenciales del hierro fundido es la expansión que se produce al solidificar el grafito que compensa, total o parcialmente, la contracción, con lo que el mazarotado no es voluminoso. El hierro fundido con grafito laminar, debido a la conectividad entre las laminillas de grafito, tiene buenas propiedades amortiguadoras de ondas térmicas y acústicas. Propiedades que conserva en parte la fundición de grafito compacto con mejores propiedades mecánicas. Por su parte, la fundición dúctil presenta características similares al acero moldeado.

Sin embargo, es sensible al espesor. Todos sabemos que en una misma pieza podemos encontrar desde grafito A en una matriz ferrítica hasta hierro blanco. El hierro fundido con grafito laminar es frágil y requiere inoculación.

Pese a sus inconvenientes, el hierro fundido seguirá siendo el rey de la fundición pero la fundición, dúctil y la fundición de grafito compacto aumentarán en detrimento de la fundición gris. Las fundiciones dúctiles de pared delgada y las ADI deberán tener un gran desarrollo. A ello contribuirán el análisis térmico y las sondas de oxígeno que nos permitirán asegurar la calidad del metal antes de fundir.

Acero moldeado

En cuanto al acero fundido su ventaja es la gran resistencia mecánica, superior a las otras aleaciones fundidas, es fácil de alear admitiendo más del 40% de otros elementos y permite fabricar piezas de gran espesor. Sin embargo, reacciona inmediatamente con el O₂ y absorbe H₂ y N₂ formando compuestos fragilizantes. Su elevado punto de fusión puede causar problemas en los moldes de sílice.

En el futuro, los aceros limpios de inclusiones y exentos de gases serán la tónica habitual. La fusión al vacío y la metalurgia en cuchara se generalizarán y, al igual que en la forja, los aceros microaleados encontrarán su nicho entre los aceros moldeados. Para aplicaciones especiales aparecerán los composites acero-cerámicas.

Aleaciones de cobre

Las aleaciones de cobre, con más de 6.000 años a cuestas siguen siendo imprescindibles en aplicaciones eléctricas y térmicas por su buena conductividad y en la industria naval por su resistencia a la corrosión. Su fácil oxidación en estado líquido obliga a emplear flujos. También los sistemas de llenado y alimentación, especialmente en bronce y cuproaluminios, son complejos. La dificultad de maquinado nos ha obligado a añadir plomo, tóxico y prohibido.

Evidentemente, el Pb será sustituido por azufre o selenio que complicarán más la obtención de piezas sanas de cobre. Aunque hay sido la última familia de aleaciones en emplearlos, se generalizará el uso de afinantes de grano. Nuevos flujos que ayuden a eliminar las impurezas harán aumentar la resistencia a la corrosión de estas aleaciones.

Aleaciones de aluminio

¿Cuáles son las ventajas e inconvenientes de las piezas fundidas en aluminio? En primer lugar, el bajo punto de fusión. Desde este punto de vista, no son necesarias instalaciones de fusión muy sofisticadas. Hornos eléctricos de resistencias, de inducción a crisol y a canal, de gas, fijos, basculantes, rotativos, de reverbero, de torre, de solera seca, etc., se utilizan para fundir aluminio. Por otra parte, aunque el aluminio tiende a disolver el hierro de los moldes permanentes, el ataque térmico del metal sobre el molde no es significativo por lo que se pueden utilizar materiales de mol-

deo sin demasiadas exigencias térmicas. La baja densidad, 2,7, implica poca deformación del molde lo que se traduce en una mayor precisión dimensional de las piezas.

Sin embargo, los inconvenientes son numerosos. La entalpía de formación del óxido de aluminio es tan negativa que es imposible evitar la rápida formación de una película de óxido que cubrirá la superficie del metal. Como el óxido y el metal tienen densidades similares, son difíciles de separar y a la menor turbulencia, se formarán los célebres bifilms –John Campbell dixit– que nos pueden arruinar las piezas. En los procesos de moldeo por gravedad o por inyección se superan siempre los 0,5 m/s, otra vez Campbell dixit, con lo que los defectos por bifilms están asegurados.

Más aún, el aluminio además de reaccionar con el oxígeno absorbe hidrógeno y nitrógeno. Esto significa que la posibilidad de obtener piezas porosas es grande. Además si hay algo de Mg, caso muy frecuente, se formarán nitruros de magnesio que afectarán la ductilidad de la pieza. La ventaja del bajo punto de fusión no deja de tener sus inconvenientes. En moldes de arena el enfriamiento lento dará lugar a tamaño de grano grande con bajas características mecánicas como se observa en la clásica comparación entre moldeo en arena, en coquilla o por inyección (Fig. 2).

Para conseguir mayores prestaciones en las piezas de aluminio, se llegará a la fusión en vacío, se afinará el grano para que las piezas en arena tengan resistencias similares a las de inyección y se colará contra presión. Al igual que se ha hecho en hierro fundido, el análisis térmico se aplicará con profusión. Las aleaciones Al-Li tendrán su nicho en el

mercado pero el aumento espectacular será en aleaciones semisólido y composites.

Aleaciones de magnesio

El magnesio, el más ligero de los metales industriales además de su fácil fusión y moldeo, la poca deformación del molde y la precisión dimensional que se consigue lo hacen adecuado para piezas delgadas. Su principal inconveniente es la reacción violenta con el O₂ con riesgo de explosión e incendio. En estado líquido reacciona con el agua pudiendo producir explosiones de H₂. Absorbe fácilmente H₂ y N₂. Dado su bajo punto de fusión en moldes de arena el tamaño de grano tiende a ser grande.

Los afinantes de grano y la colada a contrapresión coadyuvarán al importante desarrollo de las aleaciones de Mg. Lo mismo ocurrirá con los procesos semisólido y los composites.

Aleaciones de titanio

Con una densidad de 4,5 frente a 7,4 del acero el titanio presenta propiedades mecánicas similares a éste pero le supera en resistencia a la corrosión. Debido a su alotropía se puede tratar térmicamente. La martensita de titanio es tan dura como la del acero pero al ser sustitucional y no intersticial no presenta la fragilidad del acero. Hay aleaciones de titanio envejecibles o que presentan memoria de forma.

Todas estas ventajas, que hace 60 años robustecieron mi interés por la Metalurgia –lo había despertado hace 65 años una pieza de hierro fundido ro-

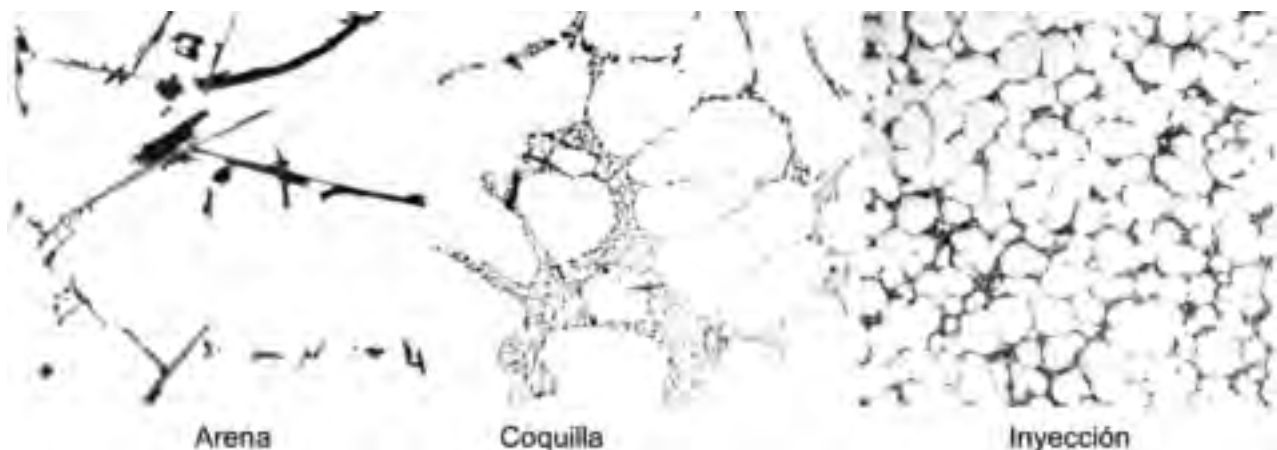


Fig. 2. Estructuras de Al-Si según el procedimiento de moldeo.

ta- tienen en su contra graves inconvenientes: el Ti es una esponja, absorbe todos los gases posibles, H_2 , O_2 y N_2 que generan fragilidad y porosidad si se excede el límite de solubilidad. Sin embargo, el mayor inconveniente es que, pese a su abundancia, es difícil de obtener de sus menas, lo que significa que es caro.

Es de esperar que en el futuro se encuentre un proceso de obtención más económico que permita desarrollar más aleaciones con memoria de forma.

Fusión

La fusión es la operación que más energía consume en la fundición pero no soy optimista en cuanto a posibilidades de reducir el consumo energético en la fusión. La entalpía de fusión, entre 9 y 21 kJ/mol para las aleaciones fundidas, es un tributo energético inevitable y poco podremos hacer para reducirlo. Cubilote, hornos eléctricos de arco o inducción seguirán siendo los aparatos fundamentales para fundir pero con suertes diversas.

Cubilote

El cubilote es el horno más adecuado y económico para fundir hierro y aunque deben depurarse los gases es un digestor de residuos. Sin embargo, y para un amante del cubilote, por lo que nos ha hecho sufrir y por las satisfacciones que nos ha dado es duro decirlo, pero acabará desapareciendo. Las presiones medioambientales, el hecho de la desaparición de coquerías en países desarrollados y la

mayor facilidad de manejo de los hornos de inducción lo irán arrinconando.

Ni el cubilote con quemadores oxi-gas para mejorar el rendimiento térmico y poder introducir finos por las toberas, ni el cubilote plasma, buena solución metalúrgica al permitir reducir los óxidos e inertizar residuos pero a un coste energético importante, parecen soluciones de futuro. Lo mismo puede decirse del cubilote-gas.

Plasma

Si bien no confiamos en el plasma para el cubilote, su aplicación al horno de inducción permite eliminar impurezas volátiles o, como ha patentado Inasmet, mantener la temperatura en la artesa del horno de colada o en las cucharas (Fig. 3).

Depuración del metal líquido

Si tenemos en cuenta que cada vez emplearemos materiales y chatarras más contaminados, deberemos acudir a soluciones sofisticadas. Así, el barboteo con argón para eliminar gases, el horno de vacío que permite controlar las reacciones en las que intervengan C, H_2 , O_2 y N_2 y eliminar elementos volátiles como Bi, Sb, Se, Te, etc., o el horno de crisol frío (Fig. 4) e incluso la fusión por levitación para evitar la contaminación por el crisol, se emplearán para aleaciones y piezas de alto valor añadido. Durante mi vida profesional he visto pasar el horno de vacío que fundía unos pocos kg en el laboratorio, a los hornos industriales de decenas de toneladas de capacidad.

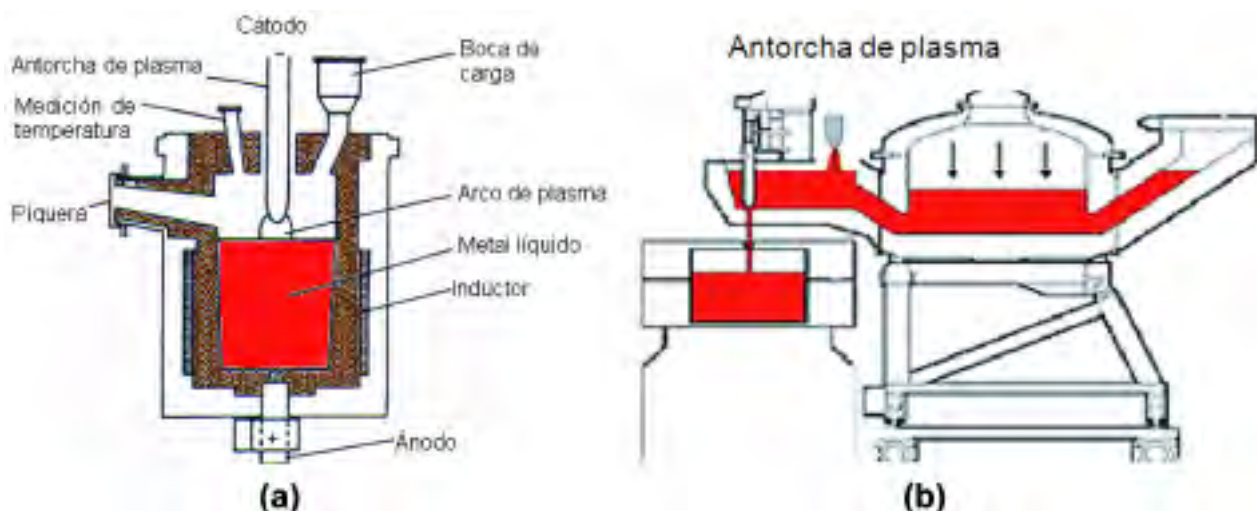


Fig. 3. Aplicación del plasma (a) para depurar el metal y (b) para mantener la temperatura en el horno de colada.

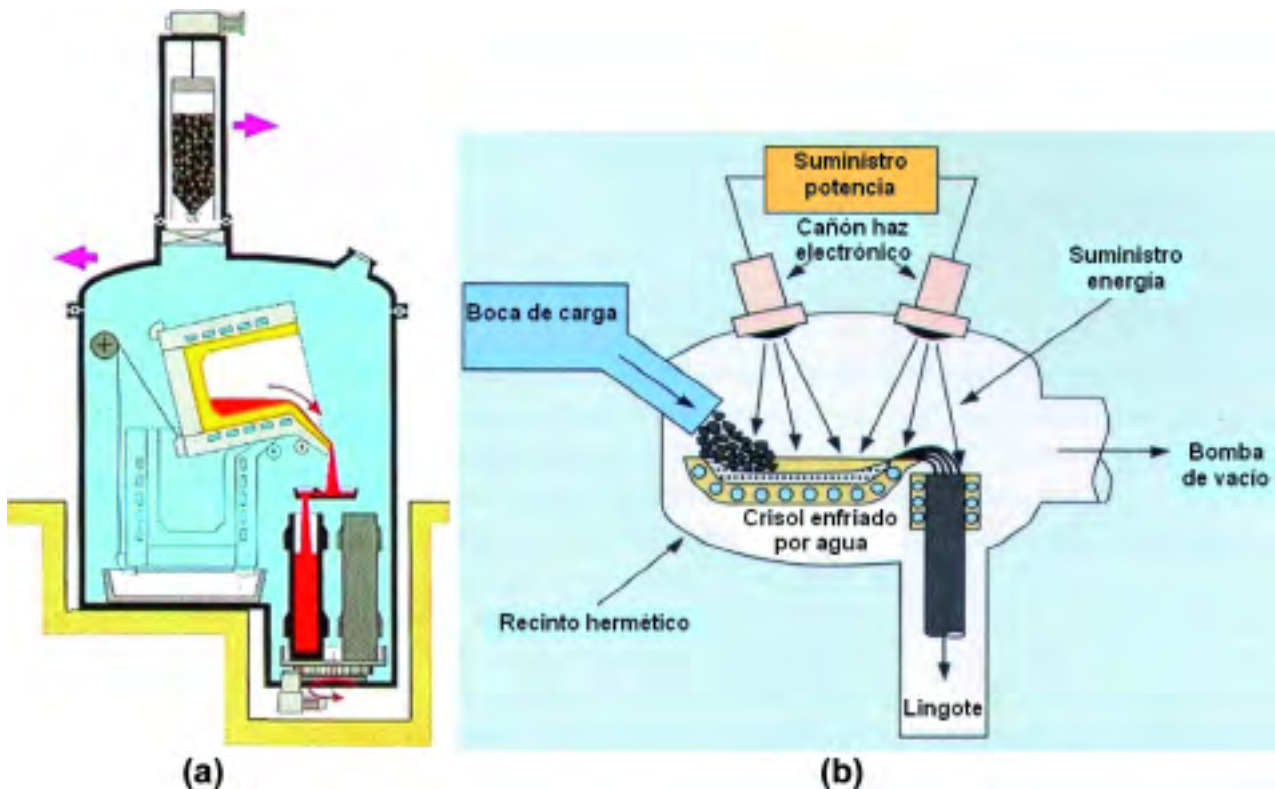


Fig. 4. (a) Horno de inducción al vacío. (b) Horno de crisol frío.

Procesos de moldeo

Tradicionalmente hemos clasificado los procesos de moldeo según los moldes fueran destructibles o permanentes. En los moldes destructibles se utilizan arenas mientras que los moldes permanentes comprenden la inyección la coquilla por gravedad a baja presión.

Moldeo en arena

Moldeo físico

Los moldes destructibles se confeccionan con arenas de moldeo, el proceso más económico para aleaciones férreas. En el moldeo físico la compactación se basa en principios físicos: gravedad (sacudidas), presión, soplado, golpe de ariete, vacío, etc.

En el moldeo químico el molde se endurece por reacciones químicas. Puede competir con la coquilla para aleaciones de aluminio.

Pese a ser el proceso más antiguo son de esperar nuevos desarrollos. La arena de sílice presenta el inconveniente de que se dilata y se oolitiza. Se puede sustituir por microesferas huecas de silicato

de aluminio que reemplazan hasta el 30% de la arena de sílice (Fig. 5).

De los cinco componentes de una arena de moldeo: arena, bentonita, aditivo carbonoso, agua y energía, al que tradicionalmente hemos dado menos importancia es al agua, cuya calidad es fundamental para evitar defectos. Por ello, se utilizará agua osmotizada.

Por otra parte, por motivos medioambientales y económicos las arenas de moldeo se reciclarán o se reutilizarán totalmente.

Moldeo químico

Aunque tradicionalmente su campo de aplicación han sido los machos, su empleo para moldes ha ido en aumento por su mayor estabilidad dimensional. En el moldeo químico, como su nombre indica la consolidación del moldeo macho es debida a reacciones químicas del aglomerante mezclado con la arena. El desarrollo más espectacular tuvo su origen hace 40 años con los procesos de caja fría y desde entonces las mejoras ha sido variantes de la caja fría. Por su parte, los procesos “ecológicos” no

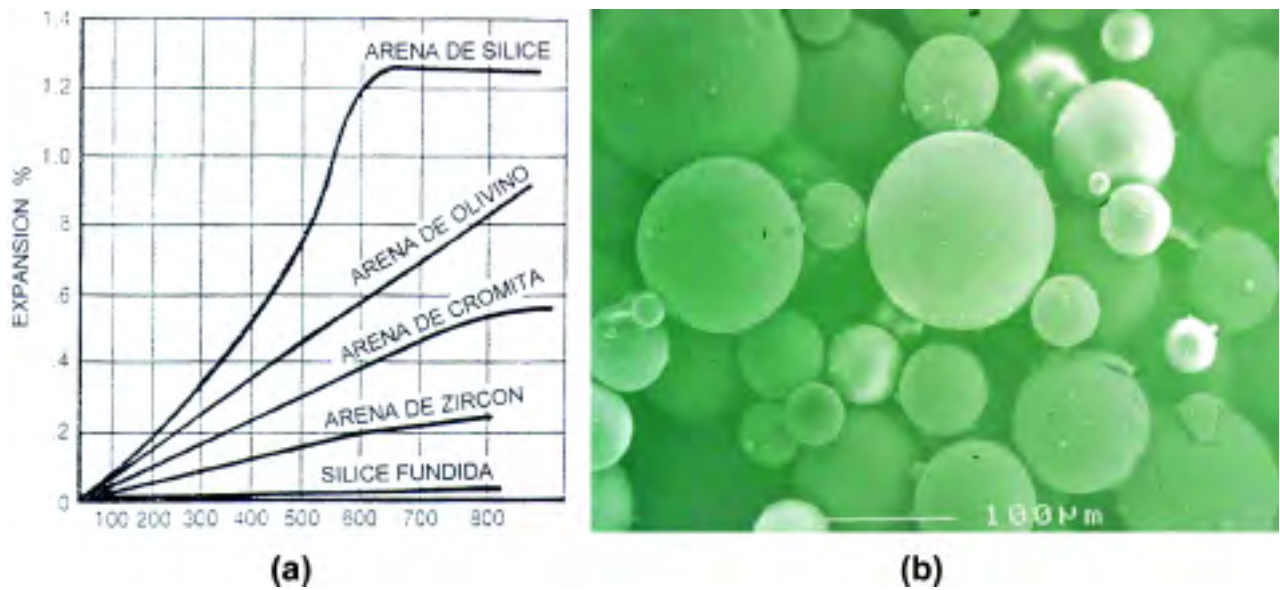


Fig. 5. (a) Dilatación de los distintos tipos de arena. (b) Microesferas de silicato de aluminio.

parecen progresar. Si no hay nuevos avances en química pocas variaciones son de prever.

Si bien el moldeo en arena puede competir con la coquilla, en aleaciones de aluminio requiere mayores tolerancias que otros procesos.

Necesitaremos aumentar la precisión de las piezas (Fig. 6), un reto para nuestros sucesores.

Procesos de moldeo no tradicionales

No tradicionales no significa que sean nuevos, ya que algunos aparecieron hace más de 50 años. Entre ellos cabe citar el moldeo al vacío, la fundición con modelos perdidos (FMP) –nombre más adecuado que el de lost-foam–, el Post-Filled Formed Casting Process (PFFCP) para el cual todavía no tenemos traducción y el proceso Cosworth entre los de molde destructible y el Squeeze Casting o la Colada a presión ajustable (CAP) entre los de molde permanente.

Moldeo al vacío V-Process

El moldeo al vacío, originario del Japón, utiliza arena seca sin aglomerante lo cual simplifica la arenaría muy simple y permite utilizar una arena mucho más fina con lo que el acabado superficial es excelente y no presenta ninguna dificultad de desmoldeo.

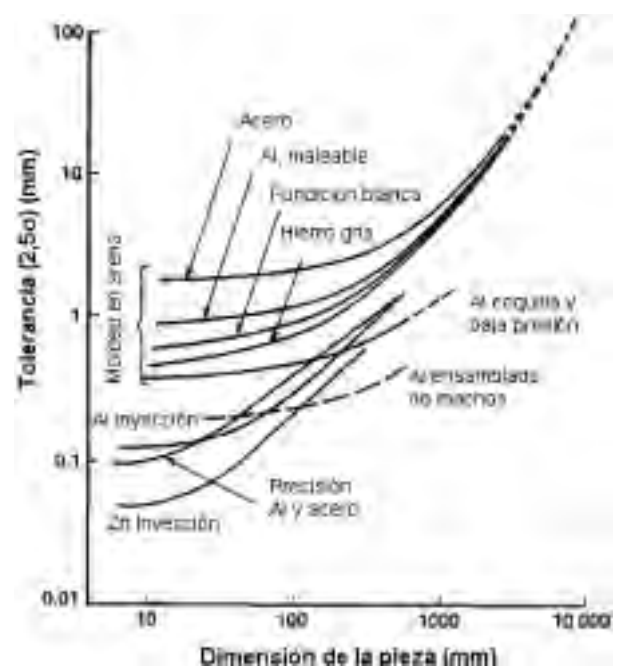


Fig. 6. Tolerancias en función de las dimensiones de las piezas para distintos procesos y aleaciones.

Además pueden fabricarse piezas sin ángulos de salida (Fig. 7).

Sin embargo, su desarrollo no ha sido espectacular debido a la baja velocidad de producción, al coste de las instalaciones y a los royalties que exigen los japoneses.

(Continuará)

Mis micrografías

Por Montserrat Marsal y Jordi Tartera

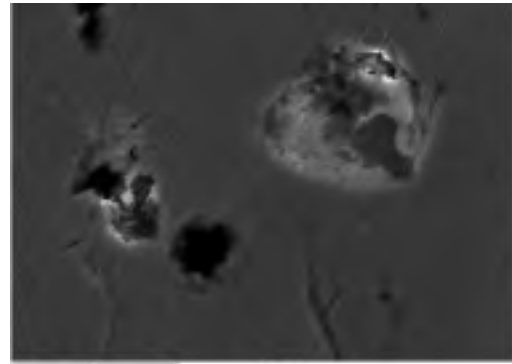


Esta sección pretende publicar aquellas micrografías que a lo largo de nuestra vida profesional nos han parecido más interesantes o curiosas. No pretenden ser ninguna novedad técnica o científica y por ello pocas explicaciones acompañarán las fotos.

Como muchos fundidores e investigadores también han efectuado micros tanto o más interesantes, desde aquí les invitamos a que nos las envíen y las publicaremos con el nombre y foto del autor o autores.

¿Por qué el telurio suprime la formación del grafito?

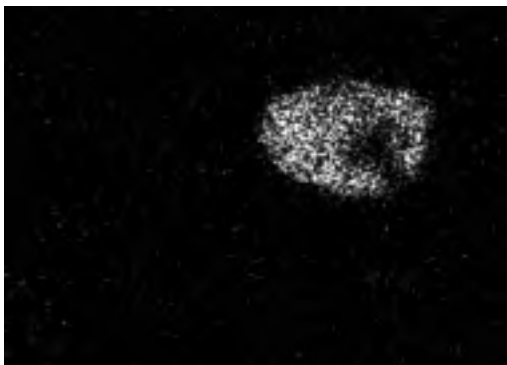
La observación en el microscopio electrónico de barrido y los mapas de distribución de elementos muestran que el MnS, que es el germen de grafito queda recubierto por Te, el cual reacciona con parte del Mn, impidiendo que precipite grafito sobre el germen.



Manganese Ka1.



Sulfur Ka1.



Tellurium La1.



Carbon Ka1_2.

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.

CUBILOTE

Los refractarios en el cubilote

Tihon, G. En francés. 10 pág.

Las revistas Fonderie-Fondeur d'Aujourd'hui, Hommes et Fonderie y Sup' Fonderie se han unido para dar lugar a una sola revista francesa con el título Fonderie Magazine. Es su primer número mi buen amigo Gilles Tihon nos ofrece una completa revisión de los refractarios para el cubilote. Los refractarios son productos complejos compuestos que se suelen clasificar por su resistencia pirosférica, por la composición química, por la composición mineralógica o por la expansión térmica. Generalmente están compuestos por óxidos (chamota, corindón, sílice, magnesita o dolomita, alúmina, etc.) o a base de carbono o SiC. Sin embargo, son materiales en constante evolución para aumentar su resistencia a los ataques químicos, térmicos y mecánicos. La magnitud de estos ataques depende de en qué zona del cubilote se han aplicado. Los refractarios del cubilote pueden ser conformados o aplicados en forma de barbotina. En este caso, un factor importante es el tipo de ligante que se emplea, ya sea hidráulico, químico o cerámico. La duración de un revestimiento refractario depende en gran manera de la preparación y aplicación del mismo. Las cantidades de refractario, ligante y agua debe ser pesadas con precisión y mezcladas cuidadosamente para obtener un producto homogéneo. El secado requiere paciencia, si es rápido hay desprendimiento brutal de agua y fragilización del revestimiento, por lo que debe establecerse un protocolo de secado y sinterización. El artículo termina con unas acertadas recomendaciones suplementarias y una pauta para la selección del refractario más adecuado para cubilotes de viento frío y de viento caliente, y para las distintas zonas del cubilote.

Fonderie Magazine n° 1. Enero 2010 p. 37-46

TRATAMIENTOS TÉRMICOS

Disminuya el ciclo de sus tratamientos térmicos

Karnezos, T. y R. Voigt. En inglés 4 pág.

Aunque a los fundidores no nos gustan los tratamientos térmicos, su aplicación va "in crescendo" y todos seguimos la célebre regla de una hora por pulgada de espesor para calcular el tiempo de tratamiento, lo cual nos conduce a tiempos de tratamiento largos. En muchos tratamientos de recocido la transformación metalúrgica ha tenido lugar antes de llegar a la temperatura especificada. Mediante el uso de detectores de infrarrojos es posible reducir el tiempo de tratamiento, tal como nos muestra Bob Voigt y su equipo en este artículo. Los detectores permiten analizar el cambio de temperatura superficial de la carga del horno y de ello inferir cuando el centro de las piezas cargadas ha alcanzado la temperatura de consigna. Para comprobar la reproducibilidad del sistema se trataron térmicamente cargas de distinta geometría: placas rectangulares, cilindros o haces de varillas y se registraron las temperaturas del horno y del centro de la carga, tanto mediante termopares como por infrarrojos. Según el tipo de carga, la reducción de tiempo oscila entre el 26 y el 66%. Las diferencias de temperatura entre la periferia de las piezas y el centro son inferiores a 5 °C. No obstante, este sistema tiene algunos inconvenientes. En primer lugar, el operario debe ser cuidadoso en la colocación de la carga en el horno. El detector de infrarrojos debe "ver" las piezas. En los hornos pequeños debe estar, como mínimo, 75 cm por encima de la solera, mientras que en los grandes se recomienda disponer de un dispositivo donde coloca el detector para asegurar la precisión de las mediciones.

Modern Casting 100 n° 3.marzo 2010 p.47-50

Se Vende Máquina de colado en vacío MCP 4/01 de 2ª mano junto con Estufa VGO 200



Contacto:
mabar@mabar.es

DIMENSIONES EXTERNAS:

Alto 799, largo 1.034, ancho 745 mm.

ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA:

220 V- 50 Hz – Monofásica

CAPACIDAD DE CALEFACCIÓN:

1,95 kW

REGULACIÓN DE TEMPERATURA:

hasta 300 °C

SE VENDE HORNO DE FOSA "NUEVO A ESTRENAR"

Características:

- Calentamiento eléctrico (250 kW).
- Dimensiones 1.750 mm ancho x 2.500 mm largo x 2.500 mm alto.
- Temperatura trabajo 750 °C máx.
- Sistema de recirculación interna.

Teléfono de Contacto: 650 714 800

SE BUSCA

Arena Negra para Moldear Aluminio. Arena fina que parece arena de Mar, añaden alguna sustancia química que la hace negra y cuando la secas se queda dura.

Móvil: 660 747 427

canterera@gmail.com

SU MEJOR COMUNICACIÓN

REVISTAS PROFESIONALES DEL SECTOR INDUSTRIAL



PEDECA Press Publicaciones

S O M O S S U M E D I O

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



HORNOS ALFERIEFF
contabiliza la construcción de más de 1100 hornos, por ello, contamos hoy con una renombrada experiencia en el campo de los hornos industriales.

HEA
HORNOS ALFERIEFF

VISITE NUESTRA NUEVA www.alferieff.com
Avda. Reyes Católicos, 2 - 1º B - 28220 Majadahonda (Madrid)
Tel: +34 91 639 69 11 - Fax: +34 91 639 48 18 - Email: hornos@alferieff.com

SERVICIO Y CALIDAD

METALOGRAFÍA DE LEVANTE S.A.
TRATAMIENTOS TÉRMICOS

- Temple en Vacío
- Cementación
- Nitruración, Nípro
- Carbonitración
- Temple en Atmósfera Controlada
- Temple de muelles, series, etc.
- Estabilizados, normalizados, recocidos
- Deshidrogenados, Recristalización, etc.
- Laboratorio Metalúrgico
- Espectrometría
- Consulting
- Recogidas y entregas de material

Polígono Industrial Sagar de la Torre s/n - 46100 Sagunto (Valencia) - España
Tel: +34 96 351 10 00 - Fax: +34 96 351 10 01
E-mail: metalografia@levante.com.es

Metals analysis made full and comprehensive analysis

Service leading to a complete solution for your industrial sector

Being focused on other sectors, we are continuously developing new services

BRUKER

ESPECTRÓMETROS OES PARA ANÁLISIS DE METALES
ANALIZADORES ELEMENTALES C/S/N/O/H
ANALIZADORES PORTÁTILES DE RX

Bruker @msa@naciones @espanola S.A.
Parque Empresarial Pinar del Norte
C/ El Pinar, Calle 5, Edificio A16- Planta Baja
28921 Pinar del Norte (Madrid)
Tel: +34 91 639 69 11 - Fax: +34 91 639 48 18
E-mail: info@bruker.es
www.bruker.com

Shaping industry

Su Proveedor de soluciones en Tratamiento de Superficies
Maquinaria y consumibles para el acabado, el rebordo, el shotpeening y el acabado por vibración

Juan Valverde Carr. Calles 15, Av. B. 08004, BARCELONA
Tel: +34 93 490 95 16 - Fax: +34 93 490 95 16
www.wheelabrator.com

wheelabrator
Shaping industry

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

Centro Metalográfico de Materiales

Laboratorio de ensayo acreditado por ENAC

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

T.M.T. Taller de Modelos y Traqueles

WE

- Modelos Metálicos.
- Modelos de Resina.
- Cajas de Machos.
- Útiles Manipuladores.
- Prototipados.

Construcción de todo tipo de modelos, cajas de Machos y Utilajes para la industria de la fundición.

“En la carrera por la calidad no hay línea de meta”

San Felices de Buelna (Cantabria)
E/ La Agüera, S/N
Tel: (91 34 982 95 16 59 - Fax: (91 34 982 95 16 59)
e-mail: tmt@tmt.com / info@tmt.com
<http://www.tmt.com>

ialonso internacional alonso s. l.

EQUIPOS Y PRODUCTOS PARA LA FUNDICIÓN.

- MÁQUINAS DE REBABADO AUTOMÁTICO
- EQUIPOS PARA ARENA QUÍMICA
- MÁQUINAS DE MOLDEO
- SOFTWARE PARA EL CONTROL DEL PROCESO METALÚRGICO
- CUCHARAS DE COLADA Y TRATAMIENTO
- EQUIPOS PARA ARENA EN VERDE
- CENTRIFUGADORAS
- LINGOTE
- INOCULANTES
- MODULIZANTES
- CARBURO DE SILICIO
- FILTROS DE COLADA
- REFRACTARIOS
- TAZAS PARA ANÁLISIS TÉRMICO
- ACONDICIONADORES DE ESCORIA
- ALEACIONES MAESTRAS PARA ALUMINIO

www.ialonso.com Tlf: 985 31 31 52 Fax: 985 31 44 51 info@ialonso.com

FUNDICIÓN. EQUIPOS Y SISTEMAS

M. IGLESIAS

Presenta muy importantes referentes para el sector de la fundición, bien sea de gran serie o usuadora de un molde químico (arenas autofraguantes)

CONVAVEN Proyectos y fabricación de equipos vibrantes con tecnología punta para la industria de la fundición. Compañía de primer orden mundial.

B.G.F.E. La última tecnología (Scrubbers) en la Depuración de las arenas y su neutralización.

SPT Nuevo diseño y sabería robusta en el nuevo Colossus II, rompedor/trocador de coladas, mazarotas o piezas de desecho.

NOVAMTEK Recuperación de arenas químicas (Autobendecibles) con sistemas y equipos de segunda generación.

TEL: 94 346 45 99 • FAX: 94 346 56 87 • mih.ing@vodafone.es



Discover
the
Discover

Espectrómetros para analizar metales

Espectrometría de arco/chispa para analizar
la composición química porcentual (%)
de materiales metálicos

Tel. 94 471 04 01 • Fax 94 471 37 41 • comercio@spectro.es

SPECTRO Hispania, S.L.
P.A.E. Auzanin, Edificio Enekurri - Nivel 2
48150 ERANDIO (Aizoa) - Vizcaya

www.spectro.com

ASHLAND

Iberia Ashland Chemical, S. A.
CASTING SOLUTIONS

SUMINISTROS COMPLETOS PARA LA FUNDICIÓN

<p>OFICINAS: Huelga Tomás Giebarri, 4-3º 48930 Las Arenas-Goceri (Bizkaia) España</p> <p>Tel: 94 480 46 46 Fax: 94 484 88 61 E-mail: ipc@ashland.com</p>	<p>FÁBRICA: 94 Bazarriet, s/n 39700 Castro Urdiales (Cantabria) España</p> <p>Tel: 942 859 100 Fax: 942 863 777 E-mail: ipc@ashland.com</p>
--	---

TRATAMIENTO DE SUPERFICIES

- Granalladoras de turbina
- Equipos de chorreado
- Lavadoras y túneles de lavado



ABRASIVOS Y MAQUINARIA, S.A.

Tel. 93 246 10 00 - 93 246 16 01
E-mail: info@aymsa.com
www.aymsa.com



Hornos y Refractarios

Ingeniería y Servicios Técnicos, S.A.

Avda. Cervantes, 6 - 48970 Basauri, Vizcaya
Tel: 944 409 420 • Fax: 944 496 624
E-mail: insertec@insertec.biz • www.insertec.biz

Vendemos fundición completa

Hornos inducción 600 kg/h.
Moldeado Pepset.
Mezcladora, carrusel, recuperadora de arena,
desmoldeadora, horno de recocido, espectrómetro, etc.
Toda o por partes.

Teléfonos: 949 214 288, 660 324 139
y vrise@hotmail.com



Granalladoras automáticas
por turbina

Cabinas para chorreado
mediante abrasivos

Filtros para depuración del aire

Ventilación industrial

Fabricantes con ingeniería
propia con 50 años de experiencia

Fabricación standard y a medida

www.alju.es

Talleres Alju, S.L.
Ctra. San Vicente, 17
48510 Valle de Trápaga
Vizcaya - España
Tel. (+34) 944 920 111
Fax (+34) 944 921 212
E-mail: alju@alju.es



- AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL DE PROCESOS.
- ANALIZADORES DE GASES.
- SONDAS DE OXÍGENO PARA TRATAMIENTOS TÉRMICOS Y COMBUSTIÓN.
- MONITORIZACIÓN DE TEMPERATURAS EN HORNOS.
- GENERADORES DE NITRÓGENO GASLAB.
- HORNOS: ELTERMA PARA TRATAMIENTOS TÉRMICOS Y NITREX PARA NITRURACIÓN.

Parque Empresarial Villapark - Av. Quilapesarés, 8 nave 8
Apartado 46 - 28670 Villaviciosa de Odón (Madrid)
Tel.: 916 165 814 - Fax: 916 165 783
E-mail: eucon@grupoeucon.com - www.grupoeucon.com



Ingeniería Térmica Bilbao s.l.
Ingeniería y Productos para
Hornos y Procesos Térmicos

- Ingeniería de Hornos.
- Suministro y fabricación de resistencias.
- Quemadores recuperativos y regenerativos.
- Reguladores de potencia.
- Sistemas de control de procesos.
- Control de atmósferas.

PL. Bazarriet, s/n - 1.º Ab.
E-48150 ERANDIO (Vizcaya)
Tel.: 94 459 50 78
Fax: 94 451 31 45
interbil@interbil.es

www.interbil.es

TARNOS

DISÑO Y FABRICACION DE EQUIPOS VIBRANTES



- Composición
- Desmoldeo
- Carga de hornos
- Recuperación de arena y virutas

C / SIERRA DE GATA, 23 / 28830 SAN FERNANDO DE HENARES / MADRID
 TL. 91 856 92 91 / Fax. 91 676 52 85 / tarnos@tarnos.com / www.tarnos.com



MODELOS VIAL, S.L.
 UTILLAJE PARA FUNDICIÓN
 FOUNDRY PATTERNS AND TOOLINGS

MODELOS Y UTILLAJES DE PRECISION POR CAD-CAM
MODELOS EN:

Madera, metal, plástico y poliestireno, coquillas de gravedad,
 coquillas para cajas de machos calientes, placas para cáscara.

Larragana, 15 - 01013 Vitoria/Gasteiz Alava (Spain)
 Tel.: 945 25 57 88 (3 líneas) - Fax: 945 28 96 32
 e-mail: modelasvial@modelasvial.com
 e-mail Departamento técnico: tecnica@modelasvial.com

RÖSLER
finding a better way ...

Rösler International GmbH & Co. KG (F.R.G.) Tel.: 50 586 55 65 rösler@rosler.de
 Gova Solars G / Torra, 7 08151 Rubí (Barcelona) Fax: 93 536 32 99
 WWW.ROESLER.COM Tel Cel: 95 467 83 26 COMERCIAL@rosler.es

- VIBRACIÓN
- GRANALLADORAS Y CONDREADORAS
- LINEAS DE GRANALLADO Y PINTADO
- RECAMBIOS Y PIEZAS DE REPUESTO
- LAVADORAS INDUSTRIALES
- INGENIERIA MEDIOAMBIENTAL

www.rosler.es

INSTALACIONES PARA TRATAMIENTOS DE SUPERFICIE

EURO-EQUIP
 INGENIERÍA Y EQUIPOS PARA FUNDICIÓN

Desde la máquina más simple,
 hasta la más compleja instalación llave en mano.

REPRESENTANTE EXCLUSIVO PARA ESPAÑA DE:



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

CONIEX S.A.

- MAQUINARIA Y ACCESORIOS PARA FUNDICIÓN INYECTADA.
- INYECTORAS CÁMARA CALIENTE Y FRÍA de 13 a 1.600 Ton
 - INYECTORAS DE C.C. MULTICORREDERA de 7 a 40 Ton
 - HORNOS DE FUSIÓN Y MANTENIMIENTO
 - EQUIPOS DE VACÍO
 - ATEMPERADORES
 - EQUIPOS DE CONTROL
 - CÉLULAS ROBOTIZADAS
 - ETC.

SOLUCIONES A MEDIDA: La más amplia gama de maquinaria y servicios para mejorar la calidad y productividad.

NUESTRO EQUIPO TÉCNICO Y COMERCIAL ESTÁN A SU DISPOSICIÓN.

Central:

P.J. Riera de Caldes, C/ La Forja, nave nº 2 - 08104 Premi-Sorribes / Plegamans (Barcelona)
 Tel: 93-864 8489 Fax: 93-864 8132
 www.coniex.com conix@coniex.com

BERG, S.L.U.

Pol. Ind. Can Carner, 57
 c/ Terra Alta, 57
 08211 Castellar del Valles (Barcelona)
 Telf. 937 473 636 - Fax. 937 473 628
 berg@bergsl.com

Artículos para inyectado:

- Gránulos lubricantes para pistón.
- Desmoldeantes.
- Barras y pistones de cobre berilio.
- Pistones de acero de larga duración.
- Evacuadores de aire para moldes "Chill-vent".
- Calentadores de gas para moldes.

Y otros artículos para fundición:

- Aditivos de arena.
- Aglomerante inorgánico GEOPOL A.
- Arena preparada PETROBOND.

www.bergsl.com

sefatec engineering

Gabina 2, 1º N
 20125 Ison
 Tel: 943 63 13 20
 Fax: 943 63 13 68
sefatec@sefatec.net
www.sefatec.net

Un referente europeo para el sector de fundición

Soluciones en ingeniería para el sector de fundición:

- ✓ Auditorías, Diagnósticos y Planes Directores Industriales.
- ✓ Planes de inversión y Estudios de Factibilidad.
- ✓ Elaboración de Anteproyectos.
- ✓ Ejecución de Proyectos.
- ✓ Inspecciones Técnicas para Comités de Proveedores y Subcontratistas:
 - Fabricantes de equipos.
 - Empresas de Obra civil (húctos, energías, tratamientos de emisiones, etc.).
- ✓ Selección de Proveedores y Subcontratistas.
- ✓ Consultas y Análisis de Ofertas y Pedidos.
- ✓ Recepción de Equipos e Instalaciones.
- ✓ Seguimiento de Obra civil.
- ✓ Dirección del Montaje y Seguimiento de la Puesta en Producción.
- ✓ Seguimiento del Funcionamiento de las Instalaciones durante el periodo de Garantía.

Espectrómetros OES para Análisis de Metales
 ARL QuantoDesk, ARL Quantiris, ARL 3460 y ARL 4460

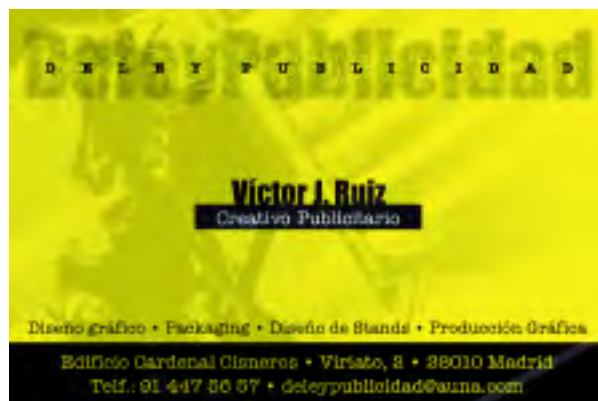


ARL OES para análisis de metales en fundición
 ARL QuantoDesk, ARL Quantiris, ARL 3460 y ARL 4460
 Tel: +34 91 400 176 11, Fax: +34 91 400 176 12, E-mail: info@arl.com
www.arl.com

Thermo SCIENTIFIC

INDICE de ANUNCIANTES

ABRASIVOS Y MAQUINARIA	70	IBERIA ASHLAND	PORTADA
ACEMSA	69	INSERTEC	70
BAUTERMIC	25	INTERBIL	70
BERG	71	INTERNACIONAL ALONSO	69
BIEMH	11	LIBRO TRATAMIENTOS TÉRMICOS . .	47
BRUKER	69	M.IGLESIAS	69
CAVENAGHI	4 y 5	METALOGRAFICA DE LEVANTE	69
CHEM-TREND	13	MODELOS VIAL	19
CONIEX	71	NOCU	17
DEUTSCHE MESSE	15	REVISTAS TÉCNICAS	Contraportada 3
ESI IBÉRICA	21	RÖSLER	71
EUCON	70	SEFATEC	71
EURO-EQUIP	9	SPECTRO	19
FAT	13	TALLER DE MODELOS Y TROQUELES	69
FELEMAMG	15	TALLERES ALJU	17
FERRAL-VIQ	23	TARNOS	71
FOSECO	Contraportada 4	THERMO FISHER	71
H.W.S.	3	TRATERMAT	Contraportada 2
HORNOS ALFERIEFF	7	WHEELABRATOR	69



Próximo número

MAYO

Nº Especial **JORNADAS FUNDICIÓN INYECTADA** (Madrid). Fundición a presión. Moldes. Productos para fundición inyectada. Instrumentos de control y medición. Reguladores. Automatización. Software de control. Robots. Fuentes de energía.

Simulación. Magnesio y aleaciones.
Nº presente en **BIEMH** (Feria de Bilbao).