



# Pometon

Pometon España, SAU  
Dr. Bergós s/n  
08291 Ripollet (Barcelona) • SPAIN  
Tel.: (+34) 935 863 629  
Fax: (+34) 936 917 234  
info@pometon.net

## Líder

en fabricación  
y desarrollo de  
granallas metálicas

### INOXIDABLES

**Graninox CrLN**  
óptimo equilibrio coste  
inoxidabilidad-durabilidad

**Graninox Cr-S**  
el sustituto natural de  
las granallas de acero

**Graninox CrNi**  
alta resistencia a la  
corrosión

**Graninox Cr**  
el beneficio de un  
alto ratio de limpieza

**Graninox CrH**  
la alternativa a los  
abrasivos minerales

### ACERO AL CARBONO

angular, esférica,  
shot peening

### NO FERRICAS

aluminio, zinc, latón

FUNDI PRESS

MARZO 2012 • Nº 37

# FUNDI *Press*

REVISTA DE LA FUNDICIÓN

www.pedeca.es

Descubra nuevas dimensiones  
con un verdadero proveedor  
único



**ASKCHEMICALS**  
We advance your casting



28 Mayo - 2 Junio

# 2012

# 27 BIEMH

## BIENAL ESPAÑOLA DE MÁQUINA-HERRAMIENTA

La 27ª edición de la BIEMH será un punto de encuentro de alto nivel tecnológico y de innovación en el sector:

### REPRESENTACIÓN POR SECTORES

- MÁQUINAS HERRAMIENTA
- OTRAS MÁQUINAS
- HERRAMIENTAS PARA MÁQUINAS-HERRAMIENTA
- PIEZAS, COMPONENTES Y ACCESORIOS
- AUTOMATIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN
- METROLOGÍA Y CONTROL DE CALIDAD
- SERVICIOS PARA EL TALLER Y LAS EMPRESAS



Machine-Tool Manufacturers' Association of Spain (AFM)  
Asociación Española de Fabricantes de Máquinas-herramienta

www.afm.es



EXPOSSIBLE!

www.biemh.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



## ASK CHEMICALS ESPAÑA, S.A.U.

Muelle Tomás de Olabarra, nº 4 - 3º  
 48930 GETXO (Vizcaya)  
 Tel.: +34 94 480 4646  
 Fax: +34 94 464 8861  
 info.spain@ask-chemicals.com  
 www.ask-chemicals.com

# Sumario • MARZO 2012 - Nº 37

Editorial 2

Noticias 6

Jornada sobre medición de alta precisión (UHA) • ASK Chemicals en el 70º Congreso Mundial de Fundición • BEC firma un acuerdo con AIMHE • Air Productos anuncia su plan de expansión estratégica • SICK e IDC Tecnología realizan jornada de seguridad • AM-201GE, la nueva cámara monocromo • Lavar - Desengrasar - Secar - Calentar.

### Información

- 5<sup>th</sup> SCHUNK Expert Days on Service Robotics 12
- Durómetro universal totalmente motorizado, modelo Duravision 250/350 de Emcotest 14
- La PRISMO Navigator de Carl Zeiss una alta precisión con flexibilidad 16
- Boletín Técnico F.E.A.F. (y Parte II) 18
- Kurtz ha vendido prensas de rebabado al mayor fabricante de automóviles de Europa 26
- Arenas de sílice: Materia prima básica en la industria de la fundición (Parte II) - Por José Expósito 28
- La formación es la mejor arma contra la destrucción de empleo - Por Confemetal 40
- BAUTERMIC, S.A. ha creado su propio laboratorio de análisis para control de la limpieza y el desengrase de todo tipo de piezas 42
- EUROGUSS 2012 marca nuevos récords 44
- Nuevo sistema de monitorización de martillos neumáticos para desarenado - Por O.M.LER 2000 45
- Desbarbado con robot - Por Schunk Intec, S.L. 46
- Previsiones de la asociación Cluster HEGAN 48
- "Tecnología de estampación en frío. Soluciones avanzadas en aceros de herramientas y nuevos desarrollos en materiales para estampación" - Por Instituto de Fundición TABIRA 50
- Amplia gama de equipos versátiles que ofrecen una excelente eficiencia - Por Rösler International GmbH & Co.KG 54
- DASSAULT SYSTEMES organiza su European Customer Forum 57
- Nuevos conceptos de recubrimientos y aditivos como enfoque integral para obtener piezas sin defectos y sin residuos - Por Reinhard Stötzel, Christian Koch, Hilden Carlos y Friedhelm Meyer 60
- ITC y AIMME desarrollan el proyecto "Nanolec" para eliminar los metales pesados en las aguas residuales de la industria 66
- Inventario de Fundición - Por Jordi Tartera 67

Guía de compras 68

Índice de Anunciantes 72

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

Asociación Española de Exportadores de Maquinaria, Productos y Servicios para la Fundición

D. Manuel Gómez

Asociación de Amigos de la Metalurgia

## Editorial

# Nuevos tiempos

Aunque en estos tiempos que corren lo que se suele hacer es “cortar” la promoción y la publicidad, nosotros seguimos invirtiendo para dar a conocer nuestros productos y lo hacemos con una nueva web adaptada a las nuevas necesidades de comunicación que el “fenómeno” de las Redes Sociales reclama. Después de unos meses de trabajo pensando en nuestros clientes, hemos estado preparando su lanzamiento.

Esta nueva web pretende ser un portal de referencia en el sector y, entre otras novedades, incluirá el acceso a la nueva comunidad de Pedeca Press dentro de las redes sociales tan en boga: facebook, twitter, ... ¿Qué para que sirve? Pues para que tanto nosotros, como nuestros anunciantes (que lo van a poder comprobar) nos metamos de lleno en todo el entramado online y que nos encuentren de una manera eficaz y lo antes posible en los principales buscadores.

Creemos firmemente en ello, al igual que los anunciantes que tenemos, tanto en la revista como en la web, con los banners y el “Directorio”.

Una nueva web con contenidos novedosos, promociones, noticias, eventos, ferias, fotografías, videos... Un BLOG, que ayudará a dar a conocer las noticias del sector y servirá como punto de encuentro y debate entre nuestros lectores. En definitiva, un entorno más innovador y práctico para todos los usuarios.

Pueden entrar y descubrirlo en [www.pedeca.es](http://www.pedeca.es)

Esperemos que pronto se “suban al carro” y entre todos estemos en el lugar que nos merecemos.

*Antonio Pérez de Camino*



**AK** aurrenak

# **TOOLING TECHNOLOGY WORLDWIDE**

Core boxes – Dies - Patterns  
Assembly Fixtures

Vitorialanda, 15 (Ali-Gobeo) P.O.BOX 1561- 01010 Vitoria-Gasteiz SPAIN

Tel: +34-945-244850 Fax: +34-945-246912 e-mail: [ak@aurrenak.com](mailto:ak@aurrenak.com)

[www.aurrenak.com](http://www.aurrenak.com)

## Nosotros producimos para la fundición:

### SISTEMAS AGLOMERANTES ENDURECEDORES EN FRÍO

■ **GIOCA<sup>®</sup> NB**, Resinas 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. ■ **GIOCASET<sup>®</sup> NB 2500**, Resinas de base furánica con menos del 25% de alcohol furfuralico libre (por tanto, compatible con la nueva clasificación de riesgo). Diseñadas para la fabricación de moldes y machos de piezas de hierro y de acero, tanto con arena nueva como recuperada. ■ **COROFEN<sup>®</sup>**, Resinas de base fenólica, a usar con endurecedores ácidos. Aptas para moldes y machos de piezas de hierro y de acero, también con arena recuperada.

■ **COROFEN<sup>®</sup> F**, Resinas de base fenólica que requieren una cantidad un 30% menos de endurecedores ácido que las resinas fenólicas tradicionales, y por consiguiente introducen un 30% menos de azufre en las arenas. Diseñadas para la fabricación de moldes y machos de piezas de hierro y de acero, tanto con arena nueva como recuperada. ■ **COROFEN<sup>®</sup> EM1**, Resinas de base fenólica con formaldehído libre menor del 0,1% (por debajo del límite de declaración), para su uso con endurecedores ácidos. Diseñadas para la fabricación de moldes y machos de piezas de hierro y de acero, tanto con arena nueva como recuperada.

■ **ALCAFEN<sup>®</sup>**, Resinas de base fenólica alcalina, a usar con endurecedores no ácidos y sin azufre. Aptas para moldes y machos de piezas de hierro, acero, aluminio. ■ **RAPIDUR<sup>®</sup>**, Resinas de base fenólica-uretánica sistema de tres componentes que permite amplias variaciones en los tiempos de endurecimiento.

■ **RAPIDUR<sup>®</sup> AL**, Resinas de base poliolo-uretánica; sistema de dos o tres componentes. ■ **KOLD SET**, Resinas de base alquídica, en versiones de dos o tres componentes. ■ **RESIL/CATASIL<sup>®</sup>**, Sistema aglomerante de base de silicato y endurecedores líquidos (acetinas). ■ **ENDURECEDORES ORGANICOS**, De base de ácidos sulfónicos, de ésteres, etc., para todos los sistemas "no bake".

### SISTEMAS AGLOMERANTES CON ENDURECEDORES EN FASE VAPOR

■ **GIOCA<sup>®</sup> CB**, Resinas de base poliuretánica a endurecer con aminas terciarias en fase vapor para el proceso "cold box". ■ **ALCAFEN<sup>®</sup> CB**, Resinas de base fenólico-alcalina, a endurecer con un éster en fase vapor para el proceso cold-box. ■ **EPOSET<sup>®</sup>**, Resinas a endurecer con gas SO<sub>2</sub>. ■ **RESIL**, Aglomerantes de base de silicatos, a endurecer con gas CO<sub>2</sub>.

### SISTEMAS AGLOMERANTES ENDURECEDORES EN CALIENTE

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

### REVOQUES REFRACTARIOS

■ **PIROLAC<sup>®</sup>**, 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<sup>®</sup>**, En pasta o ya preparados para el uso, en base alcohólica, para machos y moldes de piezas de hierro y de acero. ■ **PIROSOL<sup>®</sup>**, Disueltos alcohólicos para Pírolac.

### PRODUCTOS VARIOS

■ **ISOTOL<sup>®</sup>**, Líquidos aislantes, separadores, desincrustantes para moldes, placas de modelos, cajas de machos, etc. ■ **COLLA UNIVERSALE**, Cola para machos. ■ **SPESEAL**, Cordones sellantes.



### 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 Guerricagaña 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*

## Jornada sobre medición de alta precisión (UHA)

Hexagon Metrology Iberia, siguiendo su política de ofrecer actividades de formación de primer nivel a la industria, acaba de concretar los detalles de una nueva Jornada Técnica. En esta ocasión se ha preparado la realización de un seminario dedicado de forma específica a las aplicaciones de metrología de alta precisión, pensadas de forma específica para sectores como el mecanizado de alta precisión, power-train (motores, engranajes, transmisiones, etc.) y geometrías especiales.

Esta jornada se realizará el próximo 17 de abril de 2012 en las instalaciones del moderno Centro Técnico Hexagon Metrology Vitoria, inauguradas en marzo de 2011 en el Parque Empresarial Jundiz de la capital alavesa. Esta actividad enlazará también en la misma semana con actividades de formación específicas para usuarios de MMC de Alta Precisión de las marcas DEA y Leitz, así como para los usuarios de los softwares QUINDOS y PC-DMIS, los más avanzados del mercado para la medición de geometrías especiales.

Durante la jornada del 17 de abril especialistas de aplicaciones de medición de alta precisión de Hexagon Metrology en Europa asistirán a este evento, que supone un paso más en la línea que viene siguiendo Hexagon Metrology Iberia en los últimos años, realizando este tipo de eventos de tipo sectorial, y que tan buena acogida tienen en el sector de profesionales de la metrología. En otros temas se abordarán los siguientes:



- Tecnologías de medición por coordenadas para la muy alta precisión (UHA – Ultra High Accuracy): Tecnologías, palpadores y sensores de medición por contacto de alta precisión.
- Mediciones UHA mediante sistemas de medición óptica: medición de muy alta precisión para piezas pequeñas, plástico, electrónica y medicina.
- Soluciones de software para la verificación UHA de elementos: Power-train, engranajes y geometrías especiales.

Tras las presentaciones teóricas se dará paso a las demostraciones prácticas, que se desarrollarán en grupos reducidos en el laboratorio climatizado de medición de alta precisión ubicado en el Centro de Precisión Hexagon Metrology Vitoria.

Info 1

## ASK Chemicals en el 70º Congreso Mundial de Fundición

ASK Chemicals, con sede en Alemania, va a acentuar una vez más su posición líder en el mer-

cado de fundición, centrandose en nuevas soluciones mejoradas para evitar los defectos de fundición relacionados con los recubrimientos refractarios y los productos auxiliares de alimentación. Aquellos que visiten el 70º Congreso Mundial de Fundición también llegarán a comprender mejor la extensa variedad de productos de ASK Chemicals y aprenderán cómo pueden mejorar todos los aspectos de la fundición: aglomerantes, aditivos, productos auxiliares, recubrimientos, productos auxiliares de alimentación, filtros y productos metalúrgicos, así como servicios de diseño cuyo principal objetivo es el de optimizar el rendimiento de la fundición.

Asimismo, como empresa centrada en la protección del medio ambiente, ASK Chemicals tiene previsto revelar varios productos sostenibles diseñados con el fin de reducir la huella de carbono total del sector de la fundición. Así, por ejemplo, se expondrá al público ISOCYCLE™, el último programa de reciclaje de ASK Chemicals.

Con el fin de remarcar sus conocimientos sobre fundición y su experiencia, la ponencia de ASK Chemicals en el 70º Congreso Mundial de Fundición se centrará en sus últimos avances:

1. “Un nuevo aditivo de arena para controlar el veteado y prescindir del uso de recubrimientos refractarios”, escrito y presentado por Jaime Prat, ASK Chemicals.
2. “Examen de la contaminación procedente de productos auxiliares de alimentación en fundiciones de acero”, escrito en colaboración con y presentado por Ralph E. Showman.

Info 2



# Arena de moldeo en la mejor forma

Con la tecnología Eirich Ud. tendrá la calidad y los costes de la arena de moldeo bajo control



**Eirich tiene una gran reputación a nivel mundial como especialista de arena de moldeo con bentonita.**

Para poder aprovechar el potencial de las plantas de preparación de arenas modernas al máximo, la arena de moldeo deberá presentar unas características excepcionales, tal y como garantiza EIRICH.

- Mezcladoras intensivas para hasta 300m<sup>3</sup>/h de arena preparada por línea.
- EVACTHERM®, la tecnología innovadora para la preparación, enfriado y mezclado en una única máquina.
- Instrumentos de prueba ONLINE para monitorizar y controlar los parámetros de la arena.

**Todo de una fuente – todo del especialista**

## **Hermann Otto Suderow S.L.**

Apartado 135, 48930 Las Arenas (Vizcaya), España  
Teléfono: +34-94-4800018, Fax: +34-94-4316135  
E-mail: info@hossli.com

## **Maschinenfabrik Gustav Eirich GmbH & Co KG**

Postfach 1160, 74732 Hardheim, Alemania  
Teléfono: +49 (0) 6283 51-0, Fax: +49 (0) 6283 51-325  
E-mail: eirich@eirich.de, Internet: www.eirich.com



# EIRICH

The Pioneer in Material Processing

## BEC firma un acuerdo con AIMHE

Bilbao Exhibition Centre y AIMHE, Asociación de Importadores de Máquina-Herramienta, han firmado un acuerdo estratégico para la actuación coordinada en la promoción y desarrollo de BIEMH, Bienal Española de Máquina-Herramienta.

José Miguel Corres, Consejero Delegado de BEC, y responsable, por tanto, de la sociedad organizadora del certamen, y Antonio Postigo, Presidente de AIMHE, han suscrito con su firma este acuerdo, que se concreta en la integración de esta entidad en el Comité Técnico Asesor de BIEMH y la creación, con ello, de un marco estable de colaboración activa.

Con el objetivo de impulsar el sector de máquina-herramienta, común a ambas sociedades firmantes, y su feria de referencia en nuestro país, AIMHE se

compromete a apoyar entre sus empresas asociadas la participación en BIEMH y colaborar en sus acciones de difusión, incluidas las dirigidas a la captación de visitantes.

Por su parte, BEC dará visibilidad a la participación de AIMHE en el Comité, le informará sobre los diversos aspectos organizativos del certamen y facilitará su presencia en él, tanto en el apartado expositivo como en el de reuniones.

AIMHE es la asociación que representa al sector de la importación y distribución de máquina-herramienta en España. En la actualidad cuenta con 47 empresas asociadas.

Info 3

## Air Products anuncia su plan de expansión estratégica

Air Products anuncia dos nuevas e importantes inversiones en Rusia, de acuerdo con los planes de expansión de la compañía en regiones en crecimiento. Air Products construirá un depósito de gases embotellados y una licuadora, donde producirá más de 200 toneladas al día de oxígeno, nitrógeno y argón, en Krasny Sulín, en la región de Rostov. La localización presenta una base industrial estable, un fuerte crecimiento histórico y unas previsiones de desarrollo muy prometedoras. La inversión total asciende a más de 25 millones de euros. Se espera que, tanto el depósito de licuación como el de envasado de gases, estén en funcionamiento a principios de 2014.

“En Air Products buscamos continuamente oportunidades que nos permitan reforzar nuestra posición en las regiones en crecimiento. Estamos interesados en las oportunidades comerciales viables que ofrece Rusia, incluyendo la región de Rostov, ya que creemos firmemente en su potencial de crecimiento a largo plazo. La licuadora y el depósito de gases nos permitirán suministrar gases licuados y envasados al mercado y apoyar también a nuestros clientes in situ”, comentó Robert Mills, Director para Rusia y la Comunidad de Estados Independientes (CEI) en Air Products.

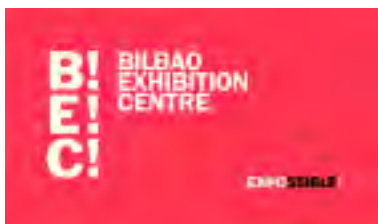
El nuevo depósito de gases envasados y licuados de Air Products permitirá a la compañía suministrar gas licuado y embotellado a la industria del metal, el vidrio, la alimentación, la química y la refinación en Rostov y las regiones circundantes.

Las inversiones de Air Products en la construcción de la licuadora y el depósito de gases embotellados se llevarán a cabo en el marco del Memorando de Colaboración (MdC) que la empresa firmó con la Administración de la región rusa Rostov, en octubre de 2010. Este acuerdo contempla el trabajo conjunto y el desarrollo de actividades de manera cooperativa y constructiva para ambas partes.

Info 4

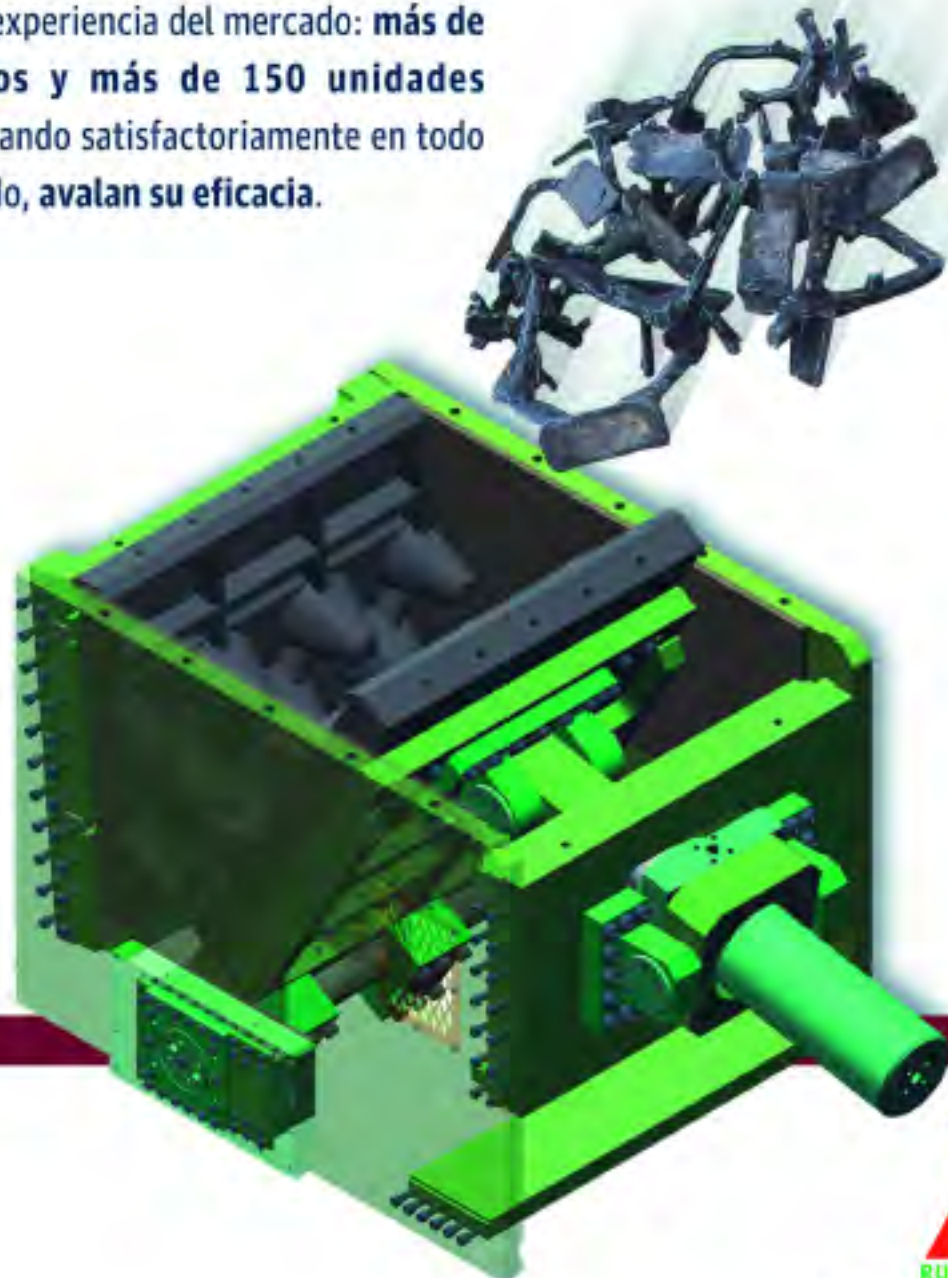
## SICK e IDC Tecnología realizan jornada de seguridad

El pasado 7 de marzo la empresa IDC conjuntamente a SICK inició una doble jornada de se-



# Tecnología japonesa de vanguardia para el reciclaje de bebederos.

La máquina rompedora de bebederos de mayor experiencia del mercado: **más de 15 años y más de 150 unidades** funcionando satisfactoriamente en todo el mundo, avalan su eficacia.



**YUATSUKI**

Fabricación bajo licencia:

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

**EURO-EQUIP**

INGENIERÍA Y EQUIPOS PARA FUNDICIÓN



Polígono Industrial La Cruz - Parcela 4-5 - 48196 Lezama (SPAIN) • Tel.: (34) 944 761 244 - FAX: (34) 944 761 247 • E-mail: euroequip@euroequip.es

www.euroequip.es



guridad en máquinas en sus instalaciones en Alcalá de Henares. Los ponentes Josep Plasa (Responsable de Seguridad de SICK) y Florentino Rico (Director Técnico de IDC) alternaron una parte teórica legal con casos prácticos basados en un montaje demo realizado en las instalaciones de IDC Tecnología.

La celda robotizada, ideada e instalada por el Departamento Técnico de IDC Tecnología, estaba integrada por una cinta de transporte, un robot antropomorfo ABB y un despaletizador. Alrededor de treinta participantes presenciaron unos simulacros basados en situaciones prácticas tal y como empresas como IDC o SICK las suelen encontrar en su día a día, ante todo en sectores como fabricación de maquinaria, aeronáutico, componentes automóvil y materias primas.

IDC Tecnología es una compañía española dentro del segmento de la Distribución Industrial Especializada de componentes y sistemas para la automatización industrial de procesos productivos. La empresa está especializada en tres áreas de actividad comercial: Neumática y Control de Movimientos, Sensórica-Seguridad Industrial e Identificación Automática, y Componentes y Sistemas de Visión Artificial.

La empresa SICK este año está llevando a cabo un ambicioso plan de formación en el ámbito de normativas en la seguridad industrial. Los trainings se realizan tanto en formato presencial como online.

Asimismo, SICK ofrece formación continua de producto profundizando sobre funciones y selección de dispositivos, análisis y diagnóstico.

Info 5

## AM-201GE, la nueva cámara monocromo

Infaimon presenta las nuevas AM/AB-201GE del fabricante danés JAI. Con una resolución de 1.920 x 1.080 píxeles a una velocidad de 38 imágenes por segundo, la nueva cámara con arquitectura quad-tap de JAI utiliza sensores Kodak KAI-02150 CCD e interfaz Gigabit Ethernet.



Como toda la línea de cámaras de alta resolución de JAI, las nuevas AM/AB-201GE incorporan una lista de características industriales para optimizar su rendimiento en sistemas de visión artificial, tales como alineamiento preciso del sensor, avanzada gestión de temperatura, carcasa robusta y alta resistencia a choques y vibraciones.

Info 6

## Lavar - Desengrasar - Secar - Calentar

La empresa BAUTERMIC, S.A. a través de su propia ingeniería ha construido decenas de instalaciones que dan solución a los múltiples tipos de tratamientos superficiales que en la industria precisa para todo tipo de piezas.

Realizando para cada caso un estudio especial de todos los factores que intervienen, tanto económicos, como de producción, disponibilidad de espacio, grado de automatización, tipo de energía, etc...



LAVADORAS AUTOMÁTICAS



HORNOS INDUSTRIALES



ESTUFAS INDUSTRIALES

Suministra llave en mano:

- Máquinas para tratar superficies: Lavar, Desengrasar, Fosfatar, Desaceitar, Secar, ...
- Hornos y estufas industriales: Para Calentar – Templar – Secar – Fundir - Polimerizar ...

Info 7

# DESCUBRIENDO EL MEJOR TEJIDO

RESISTENCIA Y DURABILIDAD



NUEVA GAMA DE TEJIDOS PARA FUNDICIÓN

**Lenard**  
bcn S.L.  
Technical fabrics

## 5<sup>th</sup> SCHUNK Expert Days on Service Robotics

**D**el 29 de Febrero al 1 de Marzo del 2012, expertos de todo el mundo se reunieron para celebrar los 5th Expert Days on Service Robotics en SCHUNK, líder competente en técnicas de sujeción y sistemas de agarre. Este evento es la plataforma mundial de mayor comunicación para la robótica de servicio aplicada. Bajo el lema "Service Robotics – Quo vadis?" 18 oradores procedentes de 10 países presentaron conferencias orientadas de forma práctica hacia una visión global de la interacción humano-robot. El enfoque de la cooperación interdisciplinaria fueron temas como "La percepción y el aprendizaje", "Desarrollo de Mercados", "Robots y Diseño de Componentes", así como "Robots y humanos".

La importancia del simposio organizado por la comprometida empresa familiar SCHUNK, se refleja muy bien en el listado de los oradores: comenzando por Steve Cousins, presidente y CEO de

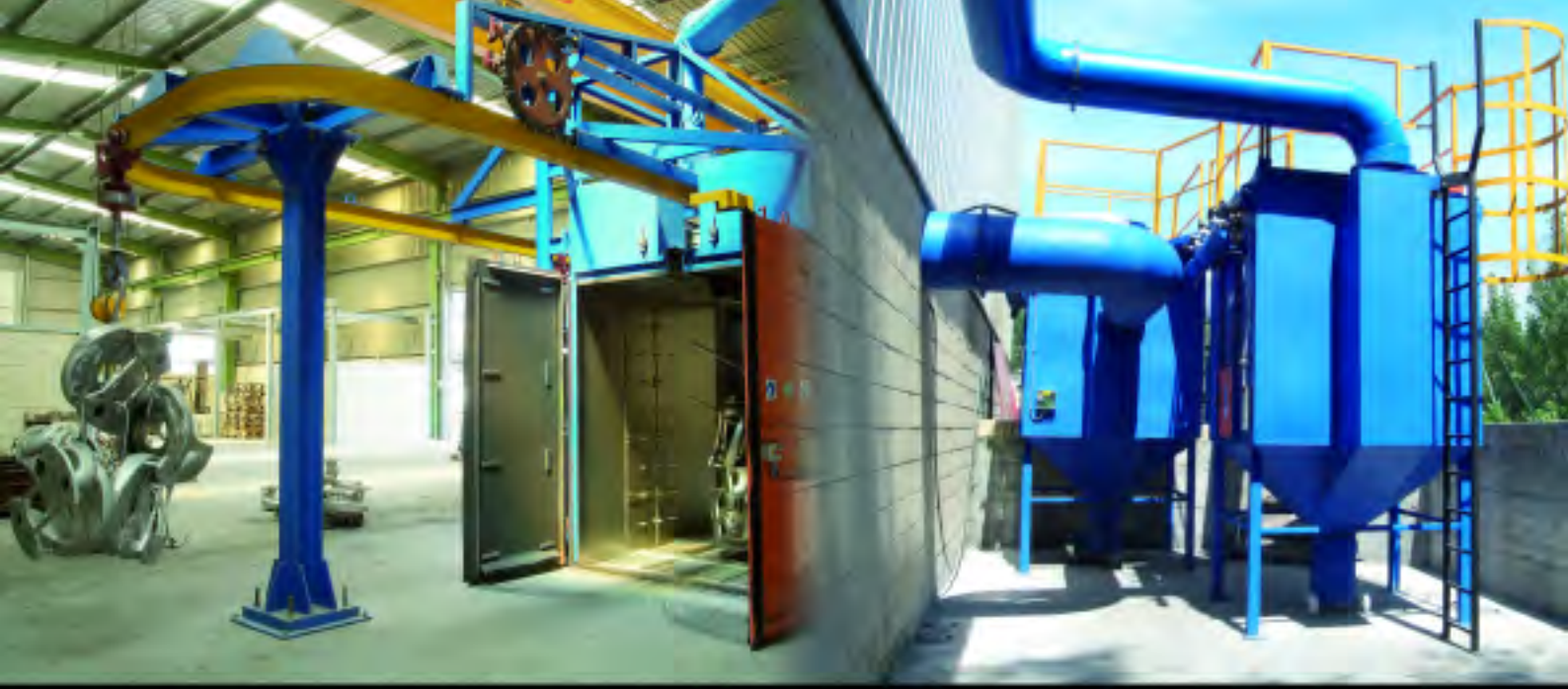


Como primicia, SCHUNK presentó en los Expert Days el diseño de una nueva mano con 5 dedos.



Expertos de la robótica de servicio procedentes de todo el mundo se unieron para el 5º SCHUNK Expert Days.

la Asociación estadounidense Willow Garage, hasta el Prof. Dr. Roland Siegwart de la ETH en Zúrich. Conferencias por parte de Bosch, Siemens, Philips, y de la Comisión Europea han aclarado que la robótica de servicio utilizada en el sector comercial y doméstico se ha convertido en un importante factor económico, que se utiliza comercialmente por un número creciente de empresas.



La **solución** para el tratamiento de superficies  
**Granalladoras - Equipos de chorreado - Filtros de aspiración**



**Talleres ALJU, S.L.**

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

[www.alju.es](http://www.alju.es)

# Durómetro universal totalmente motorizado, modelo Duravision 250/350 de Emcotest

Por Izasa

**E**mcotest da un paso de gigante en el concepto de durómetros universales, ya que introduce de manera estandarizada mesas motorizadas para ensayos de dureza hasta 3.000 kgf.

Está disponible en dos versiones, DV250 con un rango de cargas de 1 kgf hasta 250 kgf y el DV350 con un rango de 3 a 3.000 kgf.

Como principales características podemos destacar:

- Cabezal motorizado en Z, permite ensayar muestras más grandes y una mayor estabilidad durante el ensayo.
- Mesa motorizada de amplio recorrido, 400 x 290 mm, que permite realizar ensayos en muestras muy grandes y de la forma que deseemos, además de los normalizados en serie o CHD, Nht, Rht, y todo de una forma automática.
- Torreta motorizada de alta velocidad de 2 posiciones estándar y 6 posiciones opcional.



Resultados precisos: Gracias al ajuste de brillo y contraste de forma automática, a su rápido autofocus y a su sistema de ciclo cerrado de control mediante célula de carga, dan como resultado el más alto grado de repetitividad y precisión durante los ensayos.



Control desde PC a través de conexión USB2 sin tarjetas adicionales, mediante software Workflow en Español, software muy intuitivo desarrollado íntegramente por Emcotest en un concepto de 5 pasos (Muestra, Método, Posición, Resultados e Historia).

Visión panorámica de 100 x 125 mm, que permite, mediante una lente de pocos aumentos, una visualización completa de la muestra de ensayo y la utilización de un módulo especial de software para ensayos partiendo de la visualización de esta cámara.

Ahorro en tiempo de ensayo: Gracias a su sistema de ajuste de brillo automático, autofocus optimizado, torreta y mesa motorizadas además de una intuitiva operación, dan como resultado un ahorro en tiempo de ensayo de más del 50% comparado con respecto a otros equipos de la competencia.

Y además dispone de una amplia variedad de accesorios opcionales para cumplir con los requerimientos más restrictivos planteados por los clientes.





# SU POKER DE ASEES

REVISTAS PROFESIONALES DEL SECTOR INDUSTRIAL

**FUNDI** *press*  
REVISTA DE LA FUNDICIÓN

Pep Sol®  
 Magnasol®  
 Mini-Microsolas  
 Comprimido de Pírex  
 Inocycle®  
 Bajo Humo  
 Aventa-Flow  
 Isocure Focus™  
 E-Flex

ASHLAND CASTING SOLUTIONS

**MOLD** *press*  
LA REVISTA DE MOLDES Y PATRONES

Con nuestros clientes y *Nadcap* llegaremos más lejos

Accredited *Nadcap*  
 Inyectar hoy atrae a la industria sus clientes más importantes.  
 • La única acción por persona realizada en el mundo.  
 • Horario de trabajo de calidad, tecnología.  
 • Su conocimiento académico y experiencia en el campo metalúrgico.

**SURFAS** *press*  
REVISTA DEL TRATAMIENTO DE SUPERFICIES

Equipos de chorreado en Seco

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

**TRATER** *press*  
REVISTA DEL TRATAMIENTO TÉRMICO

Soluciones *insertec* para el Tratamiento Térmico  
Hornos & Refractarios

www.insertec.biz

**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



## La PRISMO Navigator de Carl Zeiss une alta precisión con flexibilidad

Carl Zeiss presenta la nueva PRISMO Navigator, el buque insignia del área de Metrología Industrial de ZEISS, que une las ventajas de los equipamientos existentes con HTG (High Temperature Gradient) y S-ACC (Super Accuracy). Destaca por su dinamismo, precisión y uso universal, que proporciona a los operarios ganar en flexibilidad.

La máquina de medición por coordenadas PRISMO permite medir todo tipo de instrumentos, ya sean piezas prismáticas o de simetría axial, culatas, engranajes pequeños, cigüeñales o álabes de turbina. Gracias a su equipamiento con tecnología de scanning activo VAST, la funcionalidad del multisensor MASS y sus diferentes platos divisores, hacen que esta máquina se distinga por su uso universal.

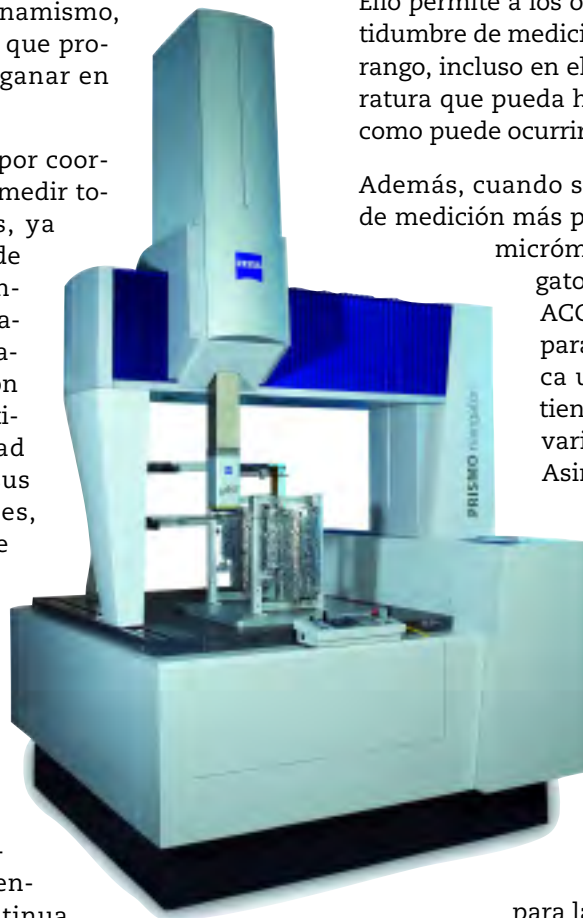
Hasta ahora, la máquina estaba disponible en dos variantes: HTG y S-ACC, pero gracias al continuo desarrollo de la tecnología de maquinaria, la mejora de la calidad de todos los componentes y la optimización continua

de los procesos de fabricación, PRISMO navigator está disponible de serie con una alta precisión y una especificación de temperatura de 15 a 30 grados centígrados.

Ello permite a los operarios trabajar con una incertidumbre de medición muy reducida dentro de este rango, incluso en el caso de oscilaciones de temperatura que pueda haber en la nave de producción, como puede ocurrir en la industria automovilística.

Además, cuando son necesarios unos resultados de medición más precisos y las tolerancias son un micrómetro o menos, la PRISMO navigator unifica las variantes HTG y S-ACC, lo que conlleva unas ventajas para el usuario entre las que destaca una mayor flexibilidad, permitiendo planificar con más tiempo y variar la aplicación de la máquina. Asimismo, la elevada precisión básica del equipamiento forma parte del estándar con S-ACC.

Por otro lado, la serie PRISMA ultra es la máquina idónea cuando se precisan resultados más exactos, como puede tratarse en tareas de medición en el sector de la ultraprecisión, con un error de medición longitudinal de  $MPE E = 0,6 + L/400$  para la PRISMO 7.



DISEÑANDO Y FABRICANDO  
HORNOS Y ESTUFAS  
INDUSTRIALES  
DESDE 1945

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

CONSTRUYENDO FUTURO

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

**HORNOS  
ALFERIEFF®**



Email: [hornos@alferieff.com](mailto:hornos@alferieff.com) - [www.alferieff.com](http://www.alferieff.com)

# Boletín Técnico F.E.A.F. (y Parte II)

## Noticias publicadas en el Boletín Técnico de la FEAF - Federación Española de Asociaciones de Fundidores del mes de Diciembre 2011

(Continuación del número anterior)

- Grupos de trabajo para solventar problemáticas comunes.
- Otros servicios del programa: Apoyo a la toma de decisiones empresariales, Proyectos de demostración, Casos prácticos, Aula de Ecodiseño.

### Convenio de Colaboración FEAF/IHOBE

FEAF firmó en enero de 2011 un CONVENIO DE COLABORACIÓN con IHOBE en el marco del Programa Ecoeficiencia, mediante el cual ha sido posible desarrollar el proyecto demostración de valorización de finos y arenas de moldeo químico en la fabricación de cemento.

Uno de los compromisos que asume la FEAF en el marco del Convenio, es impulsar la adhesión de las fundiciones en dicho Programa, mediante la incorporación de planes de ecoeficiencia en las empresas, y la realización de talleres de Formación y Grupos de Trabajo específicos para el Sector.

En este sentido la FEAF tiene programados una serie de talleres sobre novedades legislativas y su aplicación en el País Vasco, en materia de residuos, emisiones a la atmósfera, REACH y la Ley de responsabilidad ambiental, los cuales está previsto se desarrollen a partir del próximo enero.

### ¿CÓMO PARTICIPAR en el Programa ECOEFICIENCIA?

Las empresas interesadas en contar con las ventajas y servicios que ofrece el programa pueden hacerlo mediante la firma de un documento de adhesión, según el cual se comprometen a:

- Realizar anualmente una actuación de mejora ambiental (a decisión de la empresa).

- Comunicar anualmente los resultados de la actuación ambiental a IhoBE.

### PAIS VASCO. SUBVENCIONES EN MEDIOAMBIENTE OTORGADAS EN LA CONVOCATORIA DE 2011

En el año 2010 se publicó el Decreto 260/2010, de 19 de octubre, por el que se regula la concesión de subvenciones a empresas para la realización de inversiones destinadas a la protección del medio ambiente, que introdujo la posibilidad de obtener subvención bajo las categorías de "procedimiento ordinario", de concurrencia competitiva y cuantificación por prorrateo, o "procedimiento simplificado", de concurrencia no competitiva.

En la convocatoria de este año, publicada el 3 de Junio, 138 empresas vascas han presentado un total de 182 proyectos al Programa de subvenciones medioambientales. De las 138 empresas, 18 son fundiciones o proveedores de FEAF y han presentado un total de 33 proyectos.

Una vez analizadas y valoradas las solicitudes presentadas, la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno Vasco ha resuelto subvencionar 137 proyectos de 110 empresas (26 proyectos de 17 empresas asociadas a FEAF).

De acuerdo al procedimiento ordinario, se han subvencionado 67 proyectos presentados por 53 empresas, cuya ejecución supone una inversión total cercana a los 17 millones de euros. Un 64% de las empresas subvencionadas son PYMES.

En cuanto a la distribución de estas ayudas, un 41% de las ayudas se ha destinado a subvencionar 22 proyectos de aire, un 32% a 24 proyectos de resi-

# 70<sup>th</sup> MEXICO World Foundry Congress

**DEL 25 AL 27 DE ABRIL DEL 2012**  
Monterrey, Nuevo León

## 70<sup>o</sup> CONGRESO MUNDIAL DE FUNDICIÓN

Si es usted parte de la Industria de Fundición, NO puede perderse este evento único.

### VENGA Y...

- ❑ Sea parte de las últimas tendencias internacionales
- ❑ Conozca a los expertos y los desarrollos más innovadores del sector
- ❑ Realice negocios con grandes empresas multinacionales
- ❑ Reúname con otros profesionales prestigiados
- ❑ Conozca el mercado regional de fundición

... y mucha más

### ACTIVIDADES:

- ❑ Pre-congreso del 23 -24 de Abril 2012, Saltillo, Coahuila
- ❑ Conferencias Magistrales
- ❑ Sesiones Altamente Técnicas
- ❑ Talleres Técnicos
- ❑ Visita a Plantas
- ❑ Exposición Internacional
- ❑ Eventos Culturales y Sociales



CONOZCA LAS INNOVACIONES Y TENDENCIAS DEL MOMENTO EN EL PROGRAMA DE CONFERENCIAS

Estos son algunos de nuestros tracks



Programa completo y más información en línea

1 Protección Ambiental	2 Hierros Fundidos	3 Fundición de Acero	4 Reparto de Compuestos	5 Tratamiento Térmico
6 Aplicaciones de la resistencia y la durabilidad en la fundición para mejorar la vida útil de los componentes	7 Gestión de la Calidad y el Medio Ambiente	8 Hierro Dúctil	9 Castings de aleación ligera	10 Las innovaciones y la educación en la fundición

PATROCINADORES

PLATINO



ORO



PARA MAYOR INFORMACIÓN:

**EXPO**  
Angélica Rodríguez Durán  
+52(55) 1047.1650 Ext. 1159  
angelica@ejkrause.com

**PRE-CONGRESO**  
OPC Jose Manuel Ibarra  
+52(81) 4150041 - 4168012  
am@prodgy.net.mx

**CONGRESO**  
Monica Topik  
+52(55) 42103870 ext. 1112  
registro@wfc2012.com

PLATA



BRONCE

Compartir en:



**WWW.WFC2012.COM**

duos, un 23% a 16 proyectos de aguas, y el resto a diversos proyectos en materia de suelos, ruido y estudios medioambientales.

De acuerdo al procedimiento simplificado, se han otorgado ayudas a 67 empresas vascas y 70 proyectos. En este procedimiento se han subvencionado los seis proyectos para la implementación de equipos que posibiliten la valorización de arenas de moldeo de las fundiciones, que han presentado las fundiciones.

Como ya les adelantábamos en nuestra Circular de 6 de junio de 2011, en la convocatoria de 2011 las ayudas recogían un apoyo específico a soluciones para el SECTOR DE LA FUNDICIÓN, especialmente para los proyectos destinados a la valorización de arenas de moldeo (especialmente las de moldeo químico). A tal efecto el Gobierno Vasco había reservado una partida específica para el Sector de Fundición de 400.000 euros por el procedimiento simplificado, lo cual se ha traducido en porcentajes de subvención superiores a otros años, para las empresas que han previsto inversiones en equipos destinados a valorización de arenas.

Nos complace decir que el esfuerzo que el Programa de Ayudas del Gobierno Vasco hace este año con el Sector Fundición, es, en gran parte, fruto de las conversaciones y reuniones que hemos mantenido desde esta Asociación con la Dirección de Calidad Ambiental del Gobierno Vasco, con el objetivo de solucionar la problemática medioambiental que existe con las arenas en general, y los finos de moldeo químico en particular, y de cara a promover la valorización de dichos residuos a corto plazo, evitando situaciones de incumplimiento legal que han sido detectadas por algunos vertederos de residuos no peligrosos.

### Actuaciones de AFV

Ya en 2010, el Director de Calidad Ambiental planteó a la AFV la posibilidad de establecer, en la convocatoria de inversiones en medioambiente, una línea de subvención específica de carácter preferente para las fundiciones, que se tradujera en un porcentaje de subvención superior al habitual, y solicitó a esta Asociación una primera estimación del montante total que debería destinarse a dicha línea.

Así en diferentes comunicaciones desde la AFV a las empresas asociadas, les solicitamos información sobre si tenían previsto realizar inversiones relacionadas con la valorización de las arenas y fi-

nos. A tal efecto a primeros de 2011 recibimos información sobre inversiones estimadas de 14 fundiciones por un valor global de más de 3 millones y medio de euros.

La principal problemática versa sobre las arenas y finos generados en el proceso de moldeo químico, que en muchos casos encuentran dificultades para ser admitidos en los vertederos de residuos no peligrosos, debido principalmente al contenido en Carbono Orgánico Disuelto (COD), que está por encima de los valores que indica la Decisión Europea 33/2003.

Es por lo que en 2010 se sentaron las bases de un DOCUMENTO CON LA DIRECCIÓN DE CALIDAD AMBIENTAL DEL GOBIERNO Vasco, que incluye el COMPROMISO DE VALORIZAR LAS ARENAS Y FINOS DE MOLDEO químico por parte de las fundiciones, a cambio de mantener temporalmente el acceso a algunos vertederos, de la CAPV.

Bajo este marco desde la AFV, y con el visto bueno del Gobierno Vasco, se ha puesto en marcha un proyecto demostración de valorización de arenas y finos de moldeo químico en la fabricación de cemento, financiado por Ihobe y en el que han participado 2 fundiciones. La fase de pruebas ha finalizado el pasado noviembre y se espera disponer del informe de resultados en enero.

Adicionalmente a la opción de la cementera, la AFV ha estado trabajando en este último año en un proyecto de investigación con Tecnalia-Inasmet para reducir el contenido orgánico en los finos de moldeo químico.

En este contexto, desde la FEAF, y a lo largo de estos dos últimos años, se han llevado a cabo visitas a más de 40 plantas vascas de fundición, con objeto de conocer la problemática de primera mano, y desde la FEAF se continúa promoviendo y organizando reuniones y visitas con vertederos, gestores y valorizadores con el fin de encontrar alternativas al vertido para las arenas y finos del moldeo químico en particular, y otros residuos, en general.

### JORNADA INFORMATIVA SOBRE LA SÍLICE CRISTALINA RESPIRABLE

La FEAF continúa trabajando en el tema de la Sílice Cristalina Respirable y, con el fin de conocer en mayor profundidad la responsabilidad empresarial y de directivos cuando se trata de enfermedades



coordenadas 37°36' N, 0°59' W.

**3º Encuentro de Fundidores organizado por AFUMSE\* en  
Universidad Politécnica de Cartagena (Murcia) los días  
y 16 de Noviembre de 2012.**

### **3º Encuentro de Fundidores organizado por AFUMSE\***

#### **PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

##### **Día 15.11.12 (Jueves mañana y tarde)**

Entrega de credenciales

Palabras de Bienvenida

Ponencias:

1. Novedades moldeo en verde.
2. Novedades moldeo químico.
3. Novedades moldeo en grandes series.
4. Novedades en fusión.
5. Novedades en tratamientos de superficie.
6. Novedades en tratamientos térmicos.
7. Novedades en software de cargas de hornos en fusión.
8. Mejoras en eficiencias energéticas.
9. Análisis del sector.
10. Cena de gala.

##### **Día 16.11.12 (Viernes mañana y tarde)**

Visita los talleres de Fundición y Mecanización del Sector Naval.

Visita a talleres auxiliares del Sector Metalúrgico.

Visita y almuerzo en el CLUB LA MANGA GOLF.

Organización Paseo en Velero por la Manga del Mar Menor  
o Torneo de Golf en Club La Manga.



derivadas del uso y manipulación de la sílice cristalina en el Sector de la Fundición, la FEAF ha realizado en el ejercicio 2011 las siguientes actividades:

- Reunión con los principales proveedores de FEAF, celebrada en el mes de julio, en la que intentamos analizar entre todos la problemática de la sílice cristalina en lo que afecta a fundidores y proveedores.
- Participación en la reunión organizada por SEA Empresarios Alaveses, celebrada en el mes de octubre, sobre la presentación de los resultados del estudio realizado entre SEA y MUTUALIA sobre la prevalencia de la silicosis y otras enfermedades respiratorias en fundiciones férreas de Álava y Vizcaya.
- Organización de una Jornada Informativa y de Sensibilización para todo el Sector de Fundición, Fundidores y Proveedores, sobre la Sílice Cristalina:

Fecha: 30 de Noviembre 2011.

Lugar: Bilbao.

Participación de: Sociedad de Prevención Mutualia y la Asociación para la Prevención de accidentes, APA.

Asistentes: 39 personas, representando a 15 socios fundidores y 8 socios proveedores.

Tras las presentaciones técnicas de Jesús Dalmau de la Sociedad de Prevención de Mutualia, Martín Silva y Ana Adellar de APA y Susana Castaños de Mutualia, tuvo lugar un coloquio en el que se acordaron las siguientes propuestas:



- Continuar con acciones de formación e información relativas a la Sílice Cristalina Respirable.
- Analizar con MUTUALIA y con APA la posibilidad de impartir formación in situ, en las propias empresas, sobre el Manual de Buenas Prácticas.
- Participar más activamente, y en mayor número de empresas, aportando datos a NEPSI.

## INICIADA LA EDICIÓN Nº XVIII DEL CURSO INTEGRAL DE FUNDICIÓN

El pasado 3 de Octubre dio comienzo en Azterlan (Durango), la edición nº XVIII del Curso Integral de Fundición.

Después de un proceso de selección complicado, dado el volumen de personas que se inscribieron al curso, un total de 109, el curso ha dado comienzo con los 12 candidatos que a juicio de la Asociación de Fundidores del País Vasco y Navarra y de Azterlan, reúnen las aptitudes y actitudes más adecuadas para obtener el máximo rendimiento de la formación que van a recibir.

Se trata de un grupo compuesto por 9 chicos y 3 chicas, con edades comprendidas entre los 24 y 36 años, con estudios superiores, que abarcan la Ingeniería Industrial, Ingeniería Técnica, Ingeniería de Minas, Ingeniería Química y Licenciatura en Químicas.

Hasta el próximo 20 de abril y durante un total de 1.000 horas, se formarán en las siguientes materias:

- Fundamentos sobre empresa.
- Calidad.
- Metalurgia de la fundición.
- Ensayo de materiales: destructivos y no destructivos.
- Fusión y acondicionamiento.
- Arenas, moldeo y machería.
- Llenado y alimentación.
- Análisis de defectos.
- Acabados.
- Puesta a punto de piezas.
- Seguridad y medio ambiente.

El curso cuenta con la financiación de Lanbide-Servicio Vasco de Empleo, el Departamento de Empleo y Asuntos Sociales del Gobierno Vasco y la cofinanciación del Fondo Social Europeo.

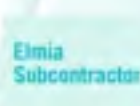




# Te ofrecemos muchas razones para unirse a nosotros.

FUNDIGEX es la Asociación Española de Exportadores de Fundición, y como tal es la encargada de promover las exportaciones de sus empresas socias en el mercado internacional. Para este fin, dispone de una amplia gama de personal especializado, recursos y relaciones institucionales que facilitan la labor internacional de las empresas a través de información, gestión de ayudas públicas, externalización de servicios y organización de actividades.

Te acompañaremos en:



**Subcon**

... y en Delegaciones Comerciales a más de 15 países.

## Contáctanos!



**FUNDIGEX**

# te ayudamos a avanzar

## HOBETUZ 2010

Hasta el 30 de Junio de 2011 se ha llevado a cabo la ejecución del Plan de Formación de la AFV, financiado por HOBETUZ 2010. Los datos de ejecución han sido los siguientes: 7 Cursos; 670 Horas de Formación; 34 asistentes.



## CONVENIO PARA LA FORMACIÓN 2011

En el mes de marzo 2011, se presentó solicitud para el Convenio para la Formación 2011, financiado por el Servicio Público de Empleo Estatal. El plazo de ejecución del citado Convenio abarca desde el 1 de Enero 2011 hasta el 30 de marzo 2012.

Hasta la fecha los datos de ejecución por parte de la FEAF han sido los siguientes: 27 Cursos; 1.516 horas de formación; 365 asistentes.



## PROYECTO EUROPEO LEONARDO "MAGISTER"

### 3er Encuentro Transnacional en Francia.

Los días 28 y 29 de noviembre, se celebró en Aix-en-Provence (Francia) la tercera reunión transnacional del proyecto MAGISTER.



### OBJETIVO DEL PROYECTO

Favorecer y desarrollar la formalización, la capitalización y la transferencia del conocimiento dentro

de las PYMEs familiares del metal. El resultado final del proyecto será una guía en formato CD para formalizar y transferir el conocimiento en las PYMEs.



En este encuentro cada socio expuso la parte que ha desarrollado de la guía y se puso en común la estructura y contenidos de ésta. La guía, cuya primera versión en papel para ser validada se espera para mediados de 2012, presentará el siguiente índice:

- Introducción.
- Descripción.
- Estado del arte.
- Métodos para la satisfactoria transferencia de conocimiento en la pyme familiar.
- Conclusiones.
- Glosario.

También se presentó, el plan de trabajo de la siguiente fase del proyecto, que contempla la experimentación, validación y edición de la guía en formato CD. La AFV como socio promotor presentó en el encuentro un resumen del informe intermedio del proyecto remitido al OAPEE, y un informe de calidad interna del proyecto.



El último punto de la reunión fue la presentación de las distintas actividades de difusión de los socios. En este sentido la AFV/FEAF informó a los socios que desde su página web tiene un enlace a la página web oficial del proyecto [www.magisterproject.eu](http://www.magisterproject.eu)

La siguiente reunión transnacional se celebrará en Italia a finales de abril de 2012 y será la última reunión transnacional antes de que el proyecto finalice el próximo septiembre.



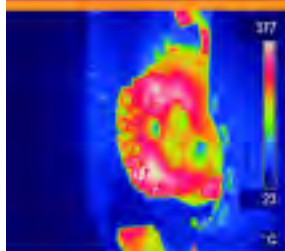
# METALFLOW®

Productos y servicios  
para Fundición Inyectada,  
Estampación y Forja

Desmoldeantes, lubricantes especiales, pastas,  
grasas, hidráulicos, lubricantes para mecanización  
y auxiliares.

Servicio técnico, laboratorio, auditorías, mejoras de  
proceso, estudios termográficos.

Equipos de dosificación y mezcla.



c/ Ponsich nº 22, 08820 El Prat de Llobregat (Barcelona) - SPAIN. T. +34 93 379 00 44, F. +34 93 379 59 52  
• e-mail: info@metal-flow.com • www.metal-flow.com •



## AMV

## ALEA™

**Optimización de cargas de hornos**

Hasta un 40% de ahorro



**Amortización inmediata**

Excelentes resultados en cualquier aleación



**Ajuste de coladas en tiempo real**

Conexión al espectrómetro

**¡¡NUEVA  
VERSIÓN  
2012!!**

PRUÉBALO!  
Demo  
Gratuita



Solicite demo gratuita em [www.amvsoluciones.com](http://www.amvsoluciones.com)

## Kurtz ha vendido prensas de rebabado al mayor fabricante de automóviles de Europa

**K**urtz GmbH en el sector de maquinaria para fundiciones volvió a justificar su excelente renombre en la Industria del Automóvil en la pasada feria especializada "Euroguss". La empresa perteneciente al grupo Kurtz Erska recibió en Nürnberg la adjudicación del mayor grupo automovilístico Europeo para otras dos prensas de rebabado. Con ello se incrementa el volumen de pedido total a más de 2 millones de euros.

En el primer contrato, un poco antes del cambio de año, Kurtz ha podido vender 7 prensas de rebabado, cada una con 100 Toneladas de fuerza de prensado. Las dos nuevas prensas encargadas –también prensas de 4 columnas de la serie Kurtz KPS– disponen incluso de la doble presión de prensado con

200 t y están equipadas con mesas de prensado basculante y empuje, aportando en mayor medida la optimización de proceso en la producción de piezas fundidas del fabricante.

En el sector de maquinaria para fundición, Kurtz es conocido sobre todo por sus máquinas de colada a baja presión y dispone de más de 30 años con las mejores referencias en este campo. Desde 2009 la empresa fabrica también con mucho éxito prensas de rebabado, sus Clientes aprecian no sólo las ventajas técnicas de las máquinas concretas que se caracterizan por sus ciclos rápidos y su reducido consumo energético e controles inteligentes, sino también el paquete conjunto bien sintonizado que ofrece Kurtz.

Fieles a la visión del Grupo Kurtz Erska "Nuestra ventaja tecnológica optimiza calidad, costes y servicio en el proceso de producción de nuestros Clientes" Kurtz aporta, aparte de la tecnología de máquina ventajosa, un voluminoso saber de experto ya en la fase de concepción. Los resultados son soluciones perfectas para el Cliente que permiten una producción económica, eficiente energéticamente y de proceso seguro también en el futuro.

Gracias a ello el stand de Kurtz, en el cual se mostró también una prensa de rebabado de 18 t de peso, estaba muy frecuentado lo que animó a los responsables de Kurtz en su trabajo. En Kurtz están especialmente contentos con el gran interés de renombrados fabricantes (de la industria del automóvil) que en buena parte era ya muy concreto y nos hace confiar en futuros pedidos de gran volumen.



La Firma Kurtz GmbH ha cosechado un gran éxito en la Euroguss del 17 al 19 de Enero en Nürnberg. En este stand con un diseño nuevo se podía apreciar también una prensa de rebabado de 18 Toneladas de peso.



Su partner  
para la mejora  
técnica y económica



**labecast**  
Foundry Engineering & Services

**Labecast, S.L.**

Parque Empresarial Zuatzu  
Edificio Europa, Planta 5ª, local 2  
20018 Donostia - San Sebastián

Tfno.: 943 225 985 - Fax: 943 225 986

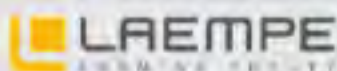
[jrguridi@labecast.com](mailto:jrguridi@labecast.com)

[www.labecast.com](http://www.labecast.com)

# HOSSL

Hermann Otto Suderow SL

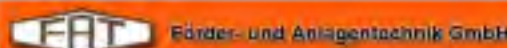
Casi 4 décadas de experiencia apoyando a nuestros Clientes a incorporar las soluciones más fiables en su fundición, hacen de nosotros, su mejor proveedor.



**EIRICH**



Henschel Industrietechnik



Las Mercedes 31, 1º, dpto. 10 Edificio Abra 3 E 48930 Getxo Vizcaya

[www.hossli.com](http://www.hossli.com) Tel. +34 94 480 00 18 Fax +34 94 431 61 35 [info@hossli.com](mailto:info@hossli.com)

# Arenas de sílice: Materia prima básica en la industria de la fundición (Parte 2)

Por José Expósito



La mayoría de los técnicos de las arenas de fundición, están familiarizados y conocen los efectos de las segregaciones originadas por las arenas de sílice, cuando las mismas son descargadas, almacenadas y adicionadas a los mezcladores.

Si no se toman medidas para prevenir el fenómeno de la segregación, se pueden dar amplias variaciones en la distribución granulométrica, Índice de Finura AFS y en consecuencia el área superficial de la arena suministrada a los diferentes puntos de consumo.

Independientemente de cómo la arena es transportada, ella tiende a segregarse, por lo que se deben emplear sistemas antisegregación en todas las tolvas, y las mismas deberían ser diseñadas y construidas siguiendo unas normas determinadas que posteriormente se indicarán.

Se puede realizar un determinado análisis siguiendo un escrupuloso protocolo y empleando una instrumentación calibrada, pero si para efectuar el mismo no se emplea una muestra representativa, de poco o nada sirve dicho análisis.

## RECOMENDACIONES PARA EL DESMUESTRE DE ARENAS DE SÍLICE LAVADAS Y SECAS A GRANEL PARA LA INDUSTRIA DE LA FUNDICIÓN

Las recomendaciones que se dan a lo largo de esta información, no serían prácticamente necesarias,

si estas arenas estuvieran compuestas en su aspecto granulométrico, por un solo tamaño de grano, es decir que el 100% de la misma tuviera el mismo tamaño de grano.

Como desde el punto de aplicación en esta industria, tal tipo de distribución granulométrica, no es en absoluto recomendable puesto que en la misma deberían estar sus granos repartidos en 2 a 5 tamices adyacentes y, preferiblemente en 3 a 4 tamices adyacentes al menos el 80% de la arena, ello da lugar a segregaciones de los diferentes tamaños de granos que, evidentemente pueden influir en los resultados obtenidos en el análisis del tamizado de la arena. En consecuencia se hace un resumen de las recomendaciones dadas, (para evitar en lo posible este fenómeno de segregaciones) en las siguientes informaciones técnicas: AFS Foundry Sand Handbook (USA año 1963), AFS Comité de Agregados para Moldes y Machos (USA año 1982), Verein Deutscher Giesserfachleute VDG – Merkblatt P-25 (Alemania año 1974), Steel Casting Research and Trade Association –SCRATA (Inglaterra año 1974) y “Ensayos para cualificar las arenas síliceas. Recomendación del Grupo de Trabajo de Arenas de Moldeo de la Asociación Técnica de Fundición”, L. Froufe (España año 1967).

## PROPÓSITO DEL DESMUESTRE

El requisito fundamental del muestreo de un suministro de cualquier material (de arenas de sílice lavadas y secas en este caso), es el obtener en la medida de lo posible, una muestra con las propiedades

medias del conjunto del cual la muestra es tomada, independientemente de su tamaño.

Es de tener en cuenta que de los materiales empleados en la industria de la fundición, estas arenas lavadas y secas de flujo libre son, posiblemente, los materiales menos homogéneos, debido a las segregaciones de las fracciones gruesas y finas que se originan, durante su movimiento y manejo.

Las muestras tomadas de un solo golpe, es decir, las muestras tomadas como una muestra única individual, pueden evidentemente, dar los más irrealistas resultados, por lo que se debe emplear una técnica de muestreo para así obtener una muestra del conjunto lo más representativa posible.

El ensayo de una muestra mal seleccionada, es peor que no hacer el ensayo.

#### LUGAR DEL DESMUESTRE

Se deben preferiblemente tomar las muestras en la carga o descarga de los medios de transporte em-

pleados, es decir: camiones volquete, camiones cisterna, vagones, etc. siempre que sea posible. Siendo esto en muchos casos de difícil aplicación, se pueden tomar las muestras en la parte superior del medio de transporte, aún cuando es necesario reconocer que, debido a la segregación, métodos de carga y vibraciones en tránsito, no es fácil el obtener una muestra representativa de la partida de arena antes de la descarga. Se sugiere que el usuario ensaye parte de una muestra representativa tomada por el proveedor, para contrastar con los resultados obtenidos por el mismo. En caso de hacer las tomas de muestras de la parte superior de los medios de transporte, se indica la conveniencia de eliminar la primera capa de arena, en una profundidad de 75 a 150 mm, y luego proceder a las tomas de las muestras.

La forma de las tomas de muestras es la que se representa en la imagen siguiente.

En el caso del suministro en camiones cisterna, donde no se puede aplicar el método anterior, el desmuestre se puede hacer con desmuestreadores a

## La calidad perdura más tiempo



Quality made in Germany

Su socio para proyectos llave en mano en:

#### Moldeo químico

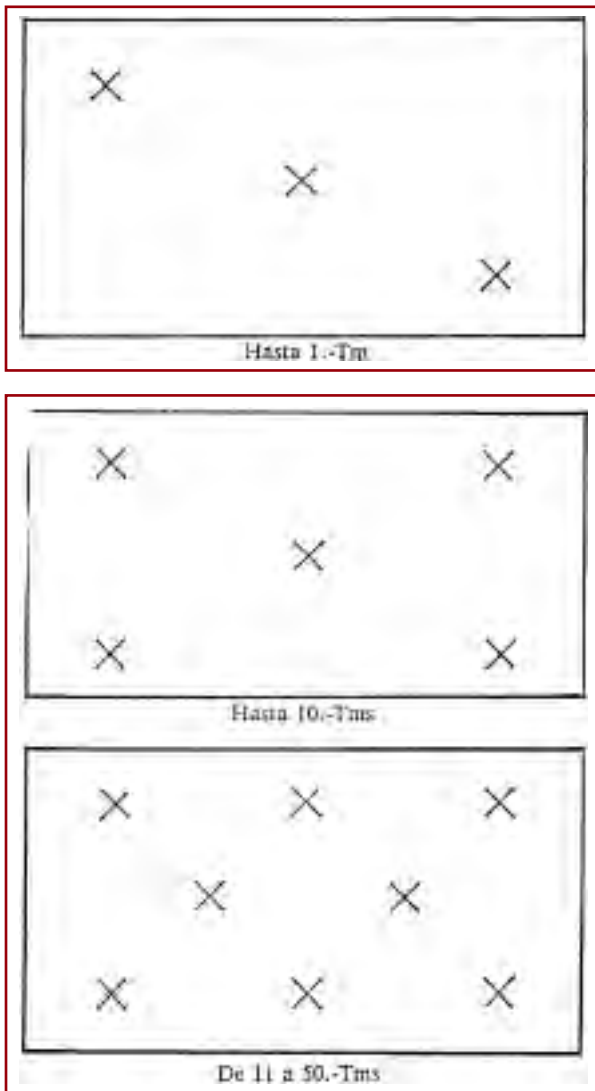
- líneas de moldeo • mezcladoras continuas • instalaciones de recuperación • instalaciones de separación de cromita

#### Técnica de transporte neumático de poco desgaste

- arena • bentonita • hulla • polvo de filtros

Representación en España:  
Hermann Otto Suthow SL  
C/Las Mercedes 31, 1.º 10  
Teléfono: 94 407624 - Fax: 94 4316136  
Correo electrónico: info@hass.es/ger





insertar a través de las bocas o entradas de la carga. Estos desmuestradores también se deben aplicar en las tomas de muestras antes indicadas.

Estas muestras no deben ser de la cúspide o monón cónico del material, y antes de tomarlas se de-

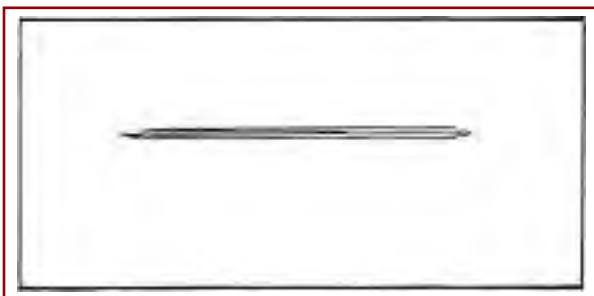


Figura 1. Toma muestras tipo PSN de la actual firma Simpson Technologies (antes DISA).

ben romper o aplanar estas cúspides o conos, puesto que en caso contrario es muy difícil el obtener muestras representativas del volumen total.

En casos especiales, es preferible el desmuestre de tales cargas en un punto adecuado del sistema de manejo, cuando la arena está siendo descargada. Esto es adecuado para la descarga de los vagones cisterna, donde se va desalojando la arena del vagón cisterna u otros medios de transporte, tales como camiones, tolvas, paletizadoras, tolvas intermedias de almacenaje, etc. donde se emplee una forma de descarga por medio de un sistema de caída libre de esta arena, por ejemplo a través de una cinta transportadora. Este sistema de toma de muestras se describe en el procedimiento AFS 1100-00-S y 1101-00-S de la obra "Mold & Core Test Handbook" 3ª Edición 2.001.

#### PESO Y NÚMERO DE MUESTRAS

El peso unitario de cada muestra individual debería ser de al menos 0,5 Kgrs. El número de muestras dependerá de la cantidad de arena a recepcionar, tal como anteriormente se ha indicado en los cuadros correspondientes.

La recomendación más generalizada es la toma de 8 a 10 muestras individuales de al menos 0,5 Kgrs para cantidades de 20 a 25 Tm, lo que hace una cantidad de muestra única mínima de 4 a 5 Kgrs.

#### REDUCCIÓN DE LA MUESTRA ÚNICA COLECTIVA

Las muestras individuales se unen y homogeneizan en una muestra única colectiva. La separación o desmuestre de esta muestra única en pequeñas partes, puede ser efectuada mecánicamente, empleando divisores mecánicos de muestras, tal como aparece en la Figura 2, o a mano por cuarteo, hasta obtener una parte final como muestra para el Laboratorio.

Los divisores mecánicos de muestras están disponibles en el mercado con salidas de 12, 6 y 3 mm. Los más empleados son los de 12 y 6 mm, teniendo en cuenta que la abertura de estas salidas sea, al menos 3 veces superior al tamaño de partícula máximo de la muestra.

Se debe tener cuidado en distribuir la muestra de arena a través del ancho de la tolva del divisor de muestras. Es preferible que la muestra única colectiva de al menos 4 ó 5 Kgrs, se pase primeramente, por un divisor de muestras de 12 mm de salida, pa-





Figura 2. Divisor mecánico de salidas múltiples.

ra posteriormente pasar una muestra de unos 500 gramos por un microdivisor de 6 mm y así obtener muestras finales de 50 ó 100 gramos.

A continuación se dan las secuencias efectuadas para el desmuestre y la obtención de una muestra única Figura 3.

#### PESO DE ARENA Y TIEMPOS DE TAMIZADO EMPLEADOS TÍPICAMENTE PARA LA DETERMINACIÓN DEL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Generalmente se emplean tiempos mínimos de tamizado de 10 minutos, y un tiempo estándar de 15 minutos. Estos tiempos evidentemente, son variables entre estos límites, dependiendo del Índice de Finura AFS de las arenas, y correspondiendo los tiempos más cortos de tamizado a los índices de finura más bajos, es decir para las arenas gruesas, y los tiempos más largos de tamizado a los índices de finura más altos, es decir para las arenas finas.

Los pesos de arena a emplear en la determinación del análisis granulométrico, varían entre 50 y 100

## MARTILLOS NEUMÁTICOS PARA DESARENADO CON SISTEMAS DE MONITORIZACIÓN DE PRESTACIONES



**OMLER 2000**  
Mechanical Technology Engineering

O.M.LER 2000 s.r.l.  
Tecnologie Meccaniche Lerda  
Str. Montà della Radice, 15 - 12042 Bandito-Bra (CN) ITALY  
Tel. +39 0172 457741 - fax +39 0172 457579  
[www.omler2000.com](http://www.omler2000.com)

THE METALCASTING CONGRESS  
From 17th to 20th October 2012  
Exhibition Stand

Stand nº 410

7th MEXICO  
World Foundry Congress

Stand nº 623

Foundry EUROPE  
INTERNATIONAL FOUNDRY EQUIPMENT EXHIBITION  
8th edition

Stand nº B49

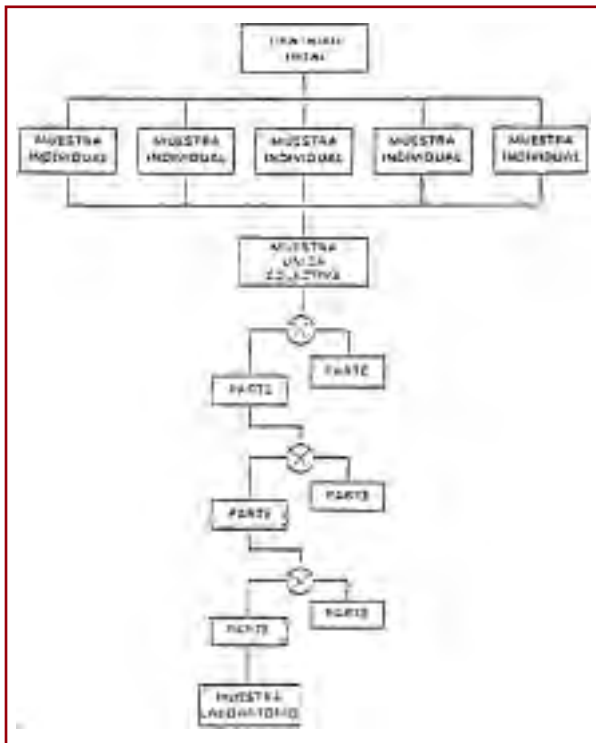


Figura 3. Diagrama de flujo para la preparación de la muestra única a partir de la muestra colectiva.

gramos, aún cuando puede suceder que en algunos tipos de tamizadores la cantidad de 100 gramos sobrecargue los tamices, en especial si la muestra de arena a ensayar contiene en un solo tamiz, una cantidad de arena superior al 50 % de la muestra.

El autor de este trabajo, es plenamente consciente de que el seguir el protocolo total de las tomas de muestras y su preparación para el Laboratorio, puede ser un trabajo tedioso para las personas encargadas de estas tareas, pero si esto no se realiza correctamente, es prácticamente imposible el realizar el mejor posible control.

Otra cosa distinta es que el suministrador entregue la arena, de acuerdo con las condiciones pactadas

con el cliente, pero puede ser que este último disponga de un almacenaje general de la arena con silos “bajos y rechonchos” y sin sistemas antisegregación. Este tipo de silos son muy dados al fenómeno de la segregación, en lugar de silos “altos y esbeltos”, los cuales son mucho menos dados a la segregación. Esto como se dijo al principio puede dar lugar a que en las salidas de las tolvas mal diseñadas, se tengan arenas con distribuciones granulométricas, índice de finura y en consecuencia áreas superficiales muy diferentes según se van vaciando las arenas contenidas en las tolvas.

### SILOS PARA LA RECEPCIÓN DE LAS ARENAS DE SÍLICE LAVADAS Y SECAS

El primer requisito de cualquier silo de almacenaje, es que el mismo permita el obtener un “flujo en masa” del material contenido en ellos, es decir, cuando se descargue el material, el producto debe descender uniformemente a través de toda su masa.

Si un recipiente con arena es vertido sobre un tablero horizontal, la arena formará un cono con un ángulo de reposo (o nivel de apoyo) de aprox. 30 a 34°, sin que se tengan diferencias significativas en cuanto que las arenas tengan diferentes Índices de Angulosidad e Índice de Finura AFS.

A medida que la arena forma este cono, los granos de mayor tamaño y lógicamente más pesados, rodarán por el exterior del cono, hasta la parte más baja del mismo.

Los granos de menor tamaño son más ligeros, y típicamente más angulares, y ellos se mantienen juntos mecánicamente, concentrándose esos granos más pequeños en el centro del cono.

Los tamaños medios de los granos estarán localizados entre los finos del centro y los gruesos del perímetro del cono.

Cuando la arena entra por la parte superior del silo, Figura 4, la arena se acumulará directamente bajo el

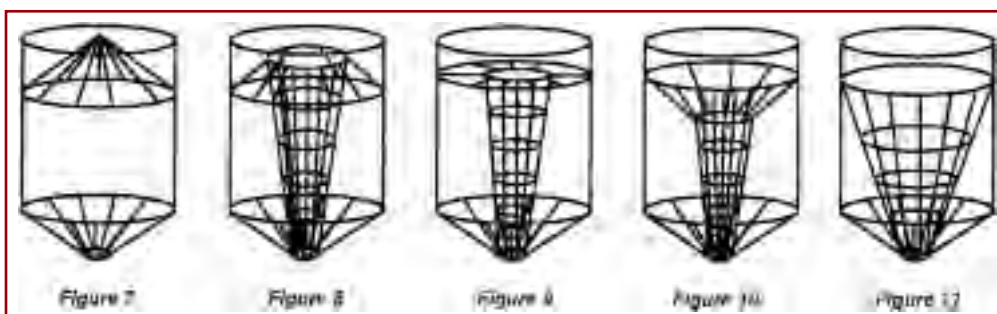


Figura 4. Modelos de descarga de la salida de la arena a través de un solo punto de descarga.

punto de entrada formando un cono de 30 a 34° (ángulo de reposo) tal como arriba se indica y los granos más pesados y de mayor tamaño rodarán por el exterior del cono, y se concentran en el perímetro exterior (1) del cono a lo largo de las paredes del silo.

Los granos más finos son más ligeros y más angulosos, y se traban juntos, resistiendo el movimiento y son concentrados directamente, bajo el área superficial del punto de alimentación al silo y en el centro del cono. Los granos de tamaño medio se colocarán entre la arena fina en el centro del cono, y la arena gruesa en el perímetro exterior del cono. Cuando la arena es descargada a través de la salida central de descarga en el fondo del silo, la primera arena a descargar será muy fina, y con la arena gruesa permaneciendo contra la pared del silo, hasta que el ángulo de reposo favorezca que rueda hacia la descarga de la arena. Cuando la arena es descargada a través de este punto central de descarga, la arena cae verticalmente, debido a la gravedad, creando un vacío directamente sobre la arena que está siendo descargada.

La gravedad forzará a la arena a colocarse directamente sobre este vacío, creando los dibujos de la Figura 4 (dibujo 8 hasta 11).

Quizá para una mejor comprensión de este fenómeno se pueden observar las siguientes Figuras.

Las diferentes propiedades de las arenas descargadas, explican como la machería puede ser alimentada con arena muy fina, después de haber sido llenado el silo con arena nueva, obteniendo así machos o moldes con poca resistencia, debido a la mayor área superficial de la arena, y así necesitando un incremento en la adición del aglomerante, para asegurar que los machos pueden ser manipulados sin roturas durante su manejo.

Cuando, por ejemplo los machos están siendo fabricados con un nivel de aglomerante del 1% durante un periodo de tiempo y después aparecen los problemas, el responsable de la sección de machería, normalmente incrementa la adición de aglomerante en un 0,1% para observar si se resuelve el proble-

 **OTTO JUNKER**

## Hornos de inducción para fundir, colar, mantener y más



[www.otto-junker.de](http://www.otto-junker.de)

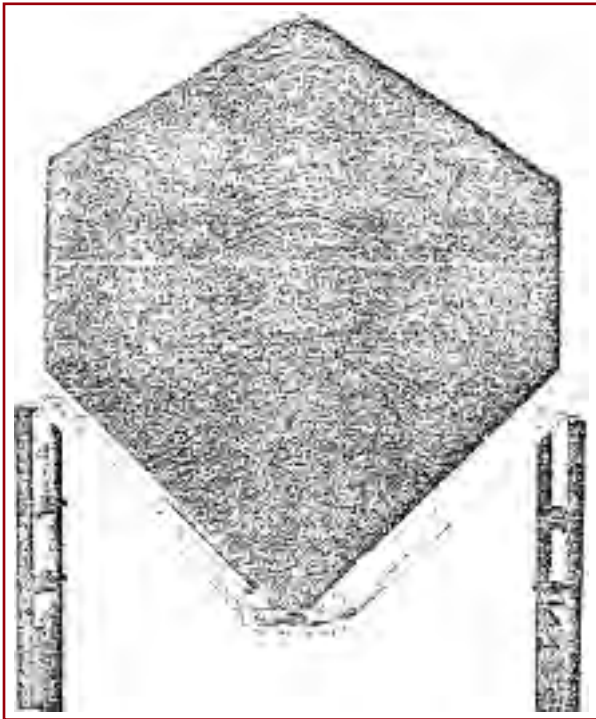


Figura 5. Este es un silo ancho y de poca altura, con diseño de alimentación con una sola salida central. Se pueden notar las bandas alternativas de arena gruesa y fina, con una preponderancia de material fino en el centro. Este tipo de silos ilustra el conocido "flujo de corazón", donde el centro del silo se descarga primero.

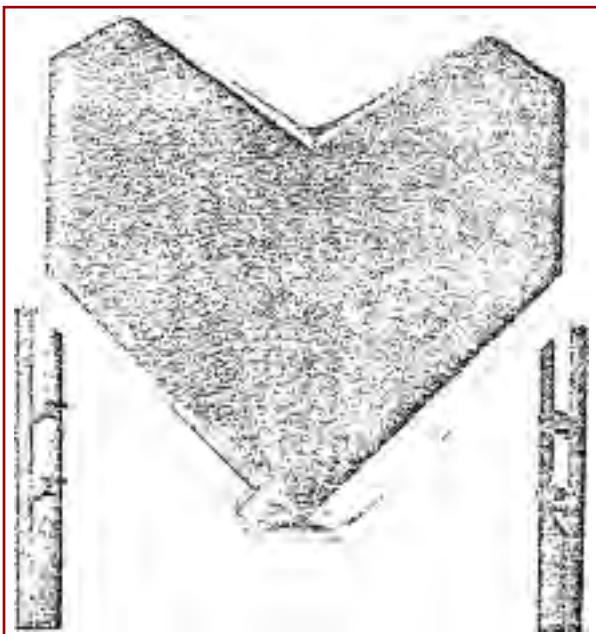


Figura 6. Se puede observar la formación de un cono inverso, después de comenzar la descarga del silo de "flujo de corazón". La parte de la arena predominantemente fina está siendo descargada y comienza la segregación de las partículas gruesas, produciendo una arena cada vez más gruesa que el tamaño de grano medio del contenido del silo.

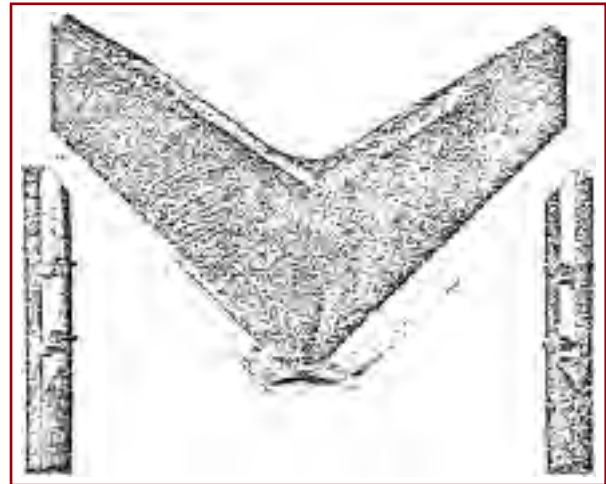


Figura 7. Se observa el estado final de la descarga, donde ya la arena es predominantemente gruesa.

ma. Si este es resuelto, el nuevo nivel de aglomerante se mantiene así, puesto que nadie quiere volver al anterior nivel del 1%, pensando que si hacen esto se van a volver a repetir los problemas.

Debido a esta actitud, el nivel de aglomerante se mantiene en el nivel más alto, y así nunca es determinado el porqué del hecho de la baja resistencia del macho. Esto puede darse a través de las cíclicas fluctuaciones en las propiedades de la arena descargada.

Este hecho evidentemente hace aumentar los costos de la machería de una forma importante, al pasar la adición del aglomerante del 1 al 1,1%.

Con la misma calidad del proveedor de la arena suministrada, un aumento del Índice de Finura AFS de 10 puntos, requiere un aumento del aglomerante de un 0,1%.

Además del aumento de los costos, se pueden dar problemas de calidad en las piezas fabricadas, como pueden ser sopladuras, no solamente al hecho del incremento del 10% del gas generado en la colada, sino que además la permeabilidad de la arena será más baja. También se pueden dar problemas de Carbono Brillante con el empleo de aglomerantes de caja fría de fenol-uretano/gas amina.

Otro de los defectos a tener en cuenta, puede ser la aparición de las conocidas como "darts de pintura", debido a una falta de suficiente penetración de la pintura en la superficie de los moldes/machos.

Cuando tales hechos suceden se debería comprobar en algunos de los machos fabricados, el índice

de Finura AFS y la Pérdida por Calcinación, para así observar si realmente se ha aumentado la finura de la arena y/o también ha variado el porcentaje de aglomerante.

Si el nivel de aglomerante permanece en la zona alta, y la arena que entra a los mezcladores, es del tipo que está dentro de las especificaciones, entonces se incrementa la resistencia del macho o molde, y de esta forma las secciones de macho alejadas de la intercara, serán más fuertes y puede que no se rompan en las operaciones de colada y desmoldeo, dando así una cierta falta de arena de moldeo en el sistema.

Para evitar en lo posible, (además de la colocación de sistemas antisegregación en los silos), el fenómeno de la segregación, lo indicado a continuación debe ser tenido en cuenta :

1. Los silos deben ser cilíndricos y esbeltos.  
El diámetro del cuerpo cilíndrico debería ser de: Preferiblemente  $D = H / 2$  o como máximo  $D = 2 H / 3$ .
2. La capacidad "útil" de los silos cilíndricos será la capacidad calculada para la parte.

Cilíndrica, esto es así, puesto que el cono de arena formado en la parte superior de los silos, al finalizar el llenado del mismo (la parte vacía que queda después del llenado) queda compensada con el volumen del cono inferior de la descarga.

3. La descarga de la arena de los silos, se deberá realizar en la parte central del cono inferior de los mismos, y nunca por un costado del cono inferior.
4. Siempre se deberá tener en cuenta que el silo no deberá contener menos de aprox. un 30% de su capacidad, cuando se vuelva a llenar el mismo.
5. Los filtros mangas de los silos, deberán tener temporizadores, de tal forma que, durante la descarga de la arena de los camiones cisterna, hagan sacudir los filtros cada 4/5 minutos y dichos finos se repartan uniformemente sobre la masa de arena que está siendo descargada, al objeto de no dejar acumular polvo de sílice en dichos filtros, los cuales cuando se llenan y se descargan por su propio peso sobre la arena forman "bolsadas" de finos en la arena, lo cual origina problemas en la fabricación de los moldes, ma-

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.



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

chos y en las piezas, típicos de una arena con baja permeabilidad, la adición de un alto contenido en aglomerante, para soslayar la falta de resistencia de los moldes o machos, falta de adherencia y penetración de la pintura sobre las superficies de los moldes o machos y sopladuras.

6. Las arenas más propensas a sufrir el fenómeno de la segregación son las arenas más gruesas. En este sentido las arenas con Índices de Finura AFS > a 65, no son tan dadas a este fenómeno de la segregación, mientras que las arenas con valores < a 65, pueden sufrirlo en mayor cuantía.
7. Las paredes del cono de descarga, deberán tener un ángulo de 45 a 60°, respecto a la horizontal de la base de dicho cono.

Las capacidades de arena para su almacenaje y equipo de transporte, dependerá de la velocidad a la cual la arena es procesada en la estación de mezclado. Se debe tener suficiente capacidad de almacenaje y transporte, para dar las demandas del mezclador, más una capacidad adicional para poder seguir fabricando moldes o machos cuando se den roturas de los mismos.

Las tolvas de recepción en la fundición, deberán tener suficiente capacidad, como para ser mantenidas

en ellas siempre fija una cantidad de arena de un 25/30% + el consumo previsto diario + un 10% para posibles problemas de producción de roturas de moldes o machos, + el consumo necesario para el tiempo normal que pueda transcurrir desde hacer el pedido hasta la recepción del nuevo suministro.

Existen soluciones antisegregación fáciles de construir para su montaje, en el cono inferior de la descarga de la arena, tal como se indica a continuación (1).

Se dan varios esquemas que dibujan la localización y la forma de colocación de los tubos de descarga en la Figura 8, en la Figura 9 se da una vista de la sección transversal de los tubos de descarga en el cono de un silo, en la Figura 10 se ofrece un ensamblado del control del flujo de salida de la arena y en la Figura 11 una vista de la forma del flujo de arenas, cuando el silo es configurado con un plato de descarga perforado, en lugar del montaje de tubos de remezclado. Esta práctica no es recomendable.

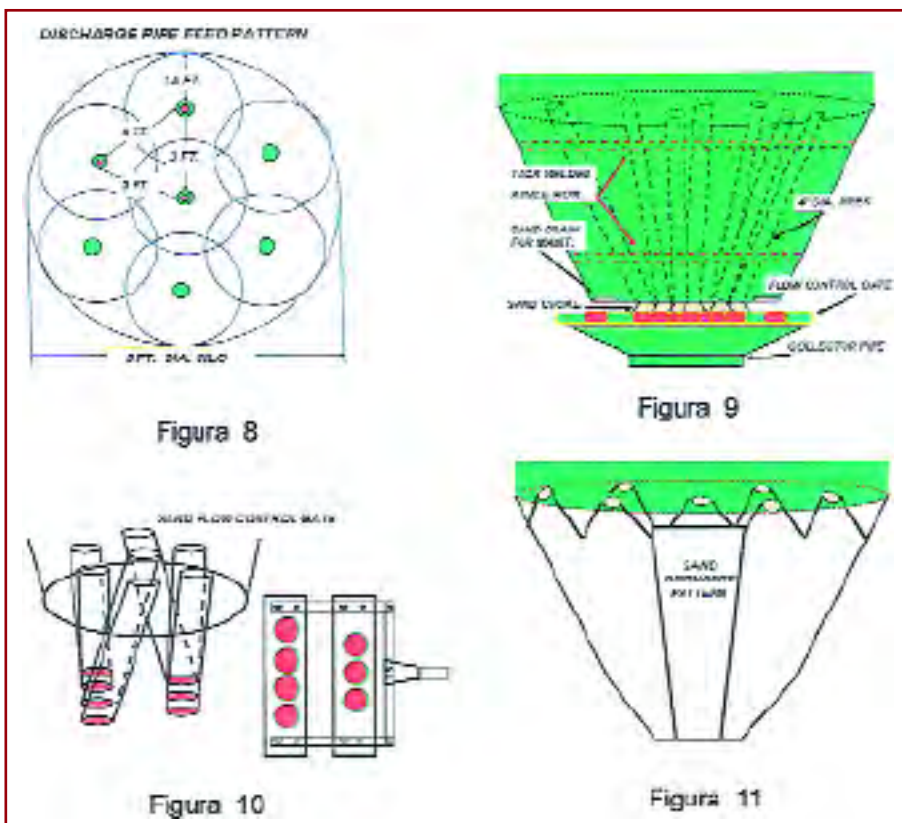
El esquema de la Figura 8, representa la localización de los tubos de descarga para un silo de 9 pies (2,74 metros) de diámetro. Por la situación en la colocación de un primer tubo en el centro, y midiendo 2/3 del radio del silo, se puede colocar el segundo tubo a 3 pies (0,91 metros) del centro del silo. Dibujando un

círculo con un radio de 3 pies (0,91 metros), se pueden colocar los adicionales 5 tubos sobre la circunferencia de este círculo, formando 6 triángulos equiláteros.

Si nos encontramos con un silo de diámetro > a 10 pies (3,05 metros), una segunda serie de tubos pueden ser colocados sobre un segundo círculo. En un silo de diámetro de 20 pies (6,1 metros), el primer tubo debe ser colocado en el centro del silo, con el primer círculo de tubos a un radio de 4 pies (1,22 metros), conteniendo 6 tubos colocados sobre esta circunferencia equidistantes de cada uno de los otros tubos.

El segundo círculo debe estar a un radio de 8 pies (2,44 metros), con 12 tubos colocados en esta circunferencia, equidistantes cada uno de los tubos.

El dibujo de la Figura 9, muestra un esquema de la sección transversal de un silo con la colocación de 7



tubos en un cono en el fondo del silo. Los tubos no están unidos a una placa en el silo, ellos están de forma suelta con un ángulo de soporte de hierro soldeado, para soportar el mantener a los mismos sujetos.

Cuando se llena el silo, los tubos son rodeados por la arena, lo cual da así una forma de soporte adicional al ensamblado de los tubos. Una salida de corredera, en el fondo del silo, permite que la arena sea descargada a cualquier velocidad de salida demandada por la fundición. Puesto que la arena forma su propia obstrucción, las salidas de las alimentaciones no es necesario que sean colocadas muy fuertemente contra los tubos. Cuando se mueva la placa, la arena comienza a fluir uniformemente de cada tubo, remezclando la arena previamente segregada.

Al objeto del mantenimiento, se recomienda que adicionales puntos de salida sean localizados, en las paredes del fondo del cono, para permitir que la arena que rodea a los tubos de descarga pueda ser eliminada.

El esquema de la Figura 10, muestra los 7 tubos del ejemplo del silo de 9 pies (2,74 metros) de diámetro



Figura 12. El silo ha sido elevado por gatos hidráulicos, para adicionar la próxima sección de la pared. Los tubos antisegregación están también colocados en su posición.



**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](mailto:modelosvial@modelosvial.com) - e-mail Departamento técnico: [tecnica@modelosvial.com](mailto:tecnica@modelosvial.com)

Visitenos en: [www.modelosvial.com](http://www.modelosvial.com)

que aparecen juntos, para formar dos hileras paralelas, con 4 tubos en la primera y 3 tubos en la segunda hilera. Colocando una salida de corredera bajo las dos hileras paralelas, puede ser conseguido cualquier flujo de arena.

Es necesario tener en cuenta el instalar una descarga en el punto más bajo que pueda permitir una descarga de todo el material en caso de contaminación o si se desea cambiar la arena a ser almacenada.

El esquema de la Figura 11, ilustra el porqué la colocación de una placa perforada en el silo, no remezcla ni da una forma de descarga del tipo de: de lo primero en entrar es lo primero en salir. Cuando la arena es descargada a través de un punto central de descarga en el cono inferior del silo, la arena cae verticalmente, debido a la gravedad, formando así un hueco o vacío directamente sobre la arena que ha sido descargada. La gravedad fuerza a la arena a estar localizada directamente sobre este hueco, creando la forma de descarga mostrada en la Figura 4. Puesto que el hueco dejado por la descarga, es llenado con la arena que está directamente sobre la abertura de descarga, la arena que rodea directamente esta zona de movimiento, no puede moverse horizontalmente y permanecerá así, hasta que la forma de la descarga, permita a ella, el caer dentro del hueco más ampliado.

Puesto que el agujero en el centro de la placa está directamente sobre la abertura de la descarga, esta abertura alimentará la mayor parte de la arena, nece-

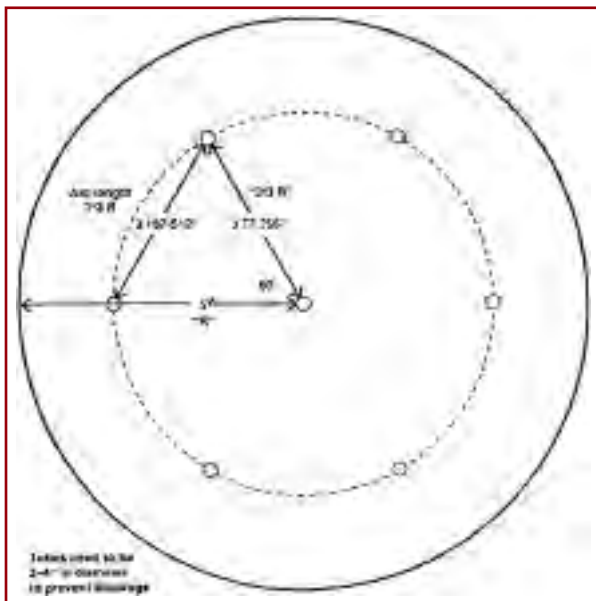


Figura 13. Diseño de la descarga para silos cilíndricos.

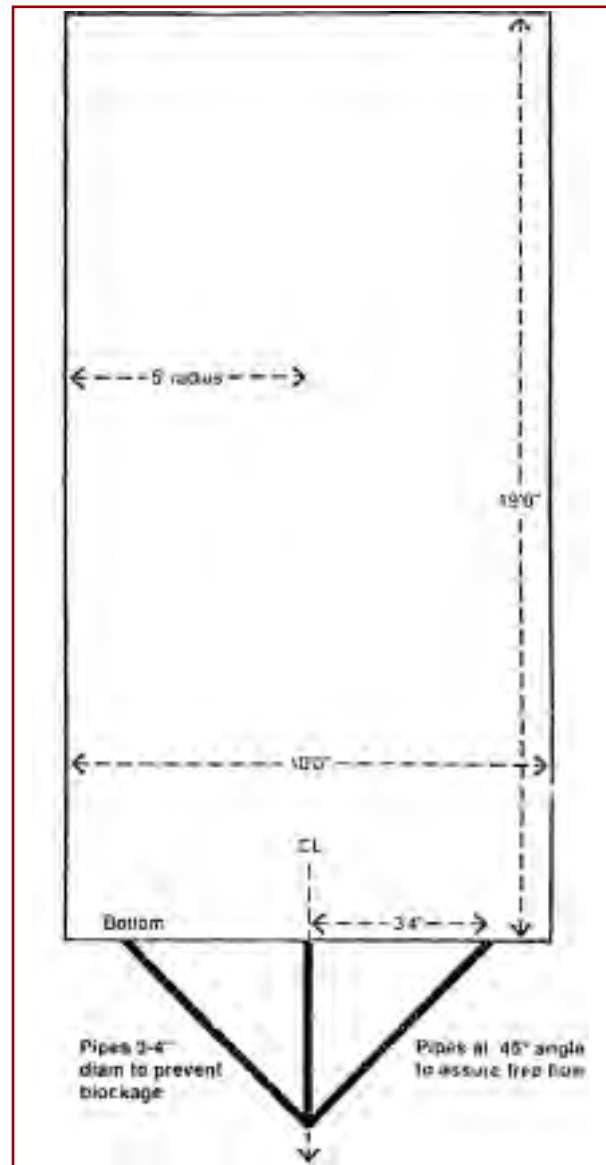


Figura 14. Vista lateral de un silo de arena con tubos de descarga.

saria para satisfacer las necesidades de la cantidad a descargar. Las otras aberturas darán una adicional cantidad de arena, pero la principal alimentación, será la que suministra la abertura de la descarga central, creando así una condición de: lo último en entrar es lo primero en salir, a menos que la arena que está debajo de la placa perforada sea totalmente vaciada, la forma de la descarga será similar a un sistema de simple descarga, es decir de una sola salida central.

La instalación de tubos de remezclado (antisegregación), puede ser una herramienta efectiva, minimizando las variaciones de la arena, cuando ella co-



mienza la descarga del silo. El mejor transporte de la arena, para preservar la integridad de la misma, es el realizado por cintas transportadoras y/o elevadores de cangilones (estos sistemas, no obstante, pueden desarrollar polvo y deben estar cubiertos, para evitar cualquier contaminación de la arena).

En el caso del transporte neumático, se debe emplear el conocido como de "fase densa", puesto que apenas desarrolla la formación de polvo proveniente de la rotura de los granos.

Tal como se ha indicado anteriormente, el sistema de almacenaje de la arena, se debe desarrollar para que se verifique que "lo primero en entrar, también sea lo primero en salir", lo que también es deseable para mantener una mejor regularidad de la temperatura de la arena.

#### BIBLIOGRAFÍA

1. D.F. Hoyt "Identifying and Eliminating the Variables that Affect the Performance of Nodake and Coldbox Binder Systems". Foundry Sand Technology, Marseilles, Illinois. AFS Transactions 2.007.
2. D.F. Hoyt , Otte A, Scott WD "Proper Re-blending Techniques for Foundry Sand Systems and Their Affect on Cold-Box Properties". AFS Transactions 1.990.



Figura 15. Descarga de la arena de un modelo de experimentación.

## PLANTAS DE FUNDICIÓN DE SEGUNDA MANO de Alemania

### TCT Tesic ofrece todo tipo de Plantas de Fundición de segunda mano

- Líneas de moldeo automáticas y semi automáticas, con caja o motas.
- Preparación de arena: Instalaciones completas o solamente malaxadores, control de humedad, enfriadores de arena.
- Machería, Disparadoras para caja fría y caliente, equipos de gaseo preparación de arenas, regeneración de arenas y filtración de gases.
- Instalaciones de granallado: de banda, de plato, de tambor.
- Equipos de laboratorio: Análisis, químicos y metalúrgicos, control de arenas y espectrómetros.

#### Servicio Completo

- Desmontaje, embalaje y carga.
- Envío.
- Supervisión de ejecución, puesta en marcha, formación.
- Servicio Post-Venta y repuestos.



Im Kurzen Busch 11 • DE-58640 Iserlohn (Germany)

Tel: +49 (0)2371-77260 • Fax: +49 (0)2371-772610

E-Mail: info@tct-tesic.com

Contacto: Mr. Sudmir Gurran

Internet: [www.tct-tesic.com](http://www.tct-tesic.com) • 24h Hotline +49 2371-77260

# La formación es la mejor arma contra la destrucción de empleo

Por Confemetal

**E**n su último Informe de Coyuntura Económica y laboral, La Confederación Española de Organizaciones Empresariales del Metal (CONFEMETAL) hace un balance del actual modelo de Formación Continua y de su trayectoria de casi dos décadas, iniciada con la firma del primer Acuerdo Nacional de Formación Continua (ANFC) a finales de 1992, continuada después por otros tres acuerdos y ahora prolongada por el Acuerdo Tripartito ya con la participación del Ministerio de Trabajo.

CONFEMETAL señala en su Informe que, en estos años, la formación continua se ha convertido en una exigencia de empresas y trabajadores, en el único instrumento realmente decisivo para luchar contra la destrucción de empleo en el actual escenario económico, y en una de las mejoras herramientas de la sociedad española para adaptarse y aprovechar el cambio tecnológico.

El actual sistema de formación continua ha supuesto la posibilidad de mantener, mejorar y ampliar los conocimientos de la mano de obra y de abrir la puerta a la implantación de nuevas tecnologías. Su financiación, puesta entredicho continuamente con poco conocimiento de causa, procede exclusivamente de las cantidades que aportan empresas y trabajadores, a través de las nóminas: Un 0,7% de la base de cotización a la Seguridad Social (0,6% a cargo del empresario y 0,1 % a cargo del trabajador).

Es, por tanto, una aportación de carácter finalista, exclusivamente para la formación de los ocupados, si bien la Administración que administra los fondos –no los otorga, ni los concede, ni subvenciona–, los emplea en parte para fines distintos de

los establecidos originalmente, como la formación de desempleados.

Antes de la creación en 1992 del sistema, los trabajadores que deseaban formarse o las empresas que querían sus trabajadores se formaran, pagaban directamente de sus bolsillos esa formación.

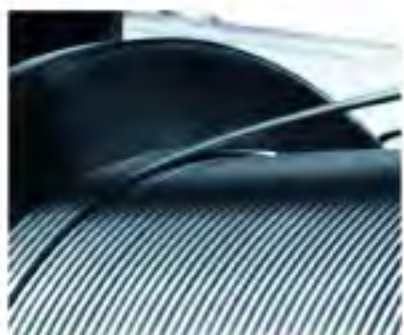
Ahora el sistema se apoya sobre una base de solidaridad territorial y sectorial que ha aumentado la eficacia de los fondos invertidos y haciendo avanzar la competitividad empresarial en España, muy especialmente de las Pymes.

Otros atributos del modelo, como su ámbito estatal, la libertad de adscripción y la unidad de caja, se han mostrado probadamente eficaces a lo largo de estos veinte años y han creado una exigencia de formación en el conjunto del tejido económico que implica continuar en el camino de la mejora de la calidad de la formación, del rigor en la ejecución y de la adaptación a las verdaderas necesidades del tejido productivo español, CONFEMETAL que considera que la formación es la mejor arma contra la destrucción de empleo, subraya también en su Informe que en estos años la formación se ha convertido en un instrumento de gestión de primer orden para las empresas, que además incide de modo decisivo en la planificación del resto de las parcelas empresariales.

Por último el Informe señala que el sistema, susceptible como todo de ser mejorado, ha sido también instrumento de promoción social y personal, y de fomento de la empleabilidad de los trabajadores, especialmente de aquéllos pertenecientes a los grupos específicos menos favorecidos.

# FUTURO

Trabajando juntos para el futuro



Experiencia - Calidad - Compromiso

Nodulizantes encapsulados, inoculantes, productos para la aceria y la fundición.

Oficina y fábrica:

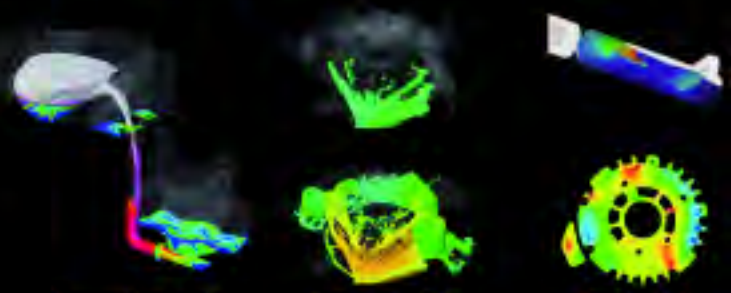
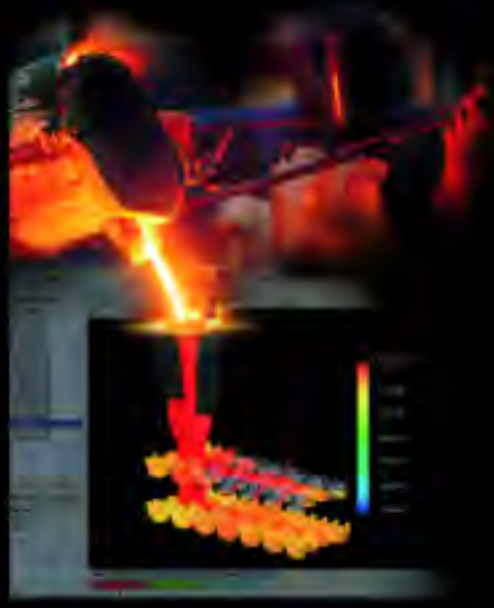
Avenida de Galicia, 20 - 32300 O Barco de Valdeorras, Ourense.

Tel 988 682 000. Fax 988 682 010

[www.cedie.com](http://www.cedie.com) - [info@cedie.com](mailto:info@cedie.com)

**¿QUIERE AHORRAR COSTES Y MEJORAR SU KNOW-HOW?  
SIMULE SU PROCESO DE FUNDIDO CON**

## **FLOW-3D®**



Proceso de llenado por gravedad

Fundición HPDC Llenado y solidificación

Defectología Tensiones y deformaciones

- Más de 30 años ayudando a nuestros clientes
- Las empresas punteras del sector ya son usuarios
- Manejo simple, intuitivo, customizable
- Interfaz FLOW-3DCast en castellano

**PIDA HOY UNA DEMOSTRACIÓN EN:**

[www.simulacionesyproyectos.com](http://www.simulacionesyproyectos.com)

[central@simulacionesyproyectos.com](mailto:central@simulacionesyproyectos.com)

## BAUTERMIC, S.A. ha creado su propio laboratorio de análisis para control de la limpieza y el desengrase de todo tipo de piezas

**E**ste laboratorio que pone al servicio de sus clientes sirve para analizar de forma rápida y precisa la contaminación que pueda existir tras el lavado de cualquier tipo de pieza.

Lo cual permite garantizar la calidad exigida por los clientes, afín de poder cumplimentar las normativas industriales y ajustar los parámetros de las lavadoras automáticas, en función de los resultados obtenidos.

La extracción de los posibles residuos contaminantes de las piezas que han sido limpiadas se realiza según normas ISO en sus variantes mediante disolventes o por ultrasonidos.

El disolvente obtenido tras el enjuague es aspirado mediante vacío y conducido hacia un filtro de hasta 5 micras que posteriormente permitirá su análisis.

Este sistema de análisis facilita la obtención de los valores de contaminación en referencia a la:



**Granulometría:** Tamaño de las partículas obtenidas.

**Gravimetría:** Peso de la suciedad encontrada en la pieza.

Los filtros son previamente pesados antes del ensayo y después del proceso de análisis se secan en una estufa

controlada para eliminar el disolvente de enjuague y obtener así sólo el peso total de la suciedad mediante una balanza de precisión.

Una vez obtenido el peso de la contaminación se procede al análisis granulométrico.

Gracias a un software de análisis de imagen y a un potente microscopio, se escanea toda la superficie de los filtros, tomando imágenes de aquellas partículas que aparentemente superen los valores exigidos, para luego analizar una por una, cada una de las partículas de suciedad pudiendo determinar su talla, naturaleza, etc.

Este sistema permite la medición de partículas inferiores a 1 micra.

Con toda la información obtenida se realiza un completo informe en el que se detallan todos los valores obtenidos y se reflejan las condiciones en las que se han realizado las pruebas en la máquina (presión de lavado, temperatura, productos utilizados, etc.).

El nuevo servicio BAUTERMIC LAB además de garantizar que sus lavadoras cumplen con los requisitos exigidos, sirve como herramienta para que nuestros clientes certifiquen la calidad de sus propios productos.

Con BAUTERMIC LAB se da un paso adelante en la mejora de calidad y control de las máquinas poniendo a disposición de los clientes toda la experiencia acumulada de más de 40 años fabricando lavadoras.

## BAUTERMIC, S.A.

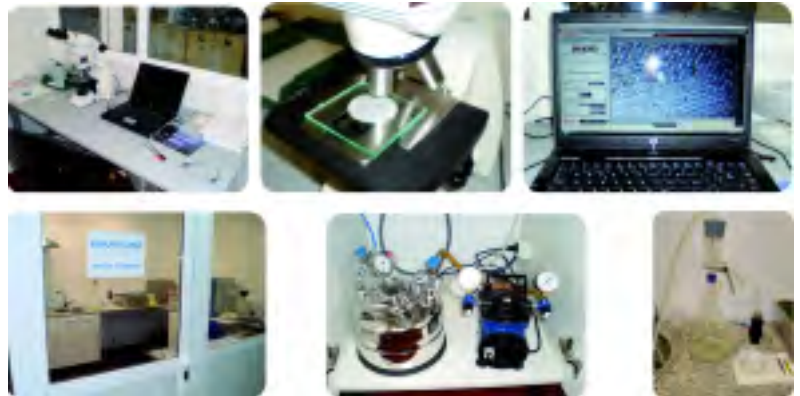
Es una empresa de sólida experiencia con tecnología propia, adaptada a las nuevas tecnologías y necesidades del mercado, que construye máquinas diversas de acuerdo con las necesidades de espacio, potencia, producción, grado de automatización, etc. que precisa cada Cliente.

Se fundó en el año 1979 y desde entonces ha continuado ampliando y potenciando su infraestructura técnica y comercial, que es la que se mantiene actualmente en su sede de Esplugues de Llobregat.

Una Oficina comercial, junto con una Oficina Técnica y de Producción son las que gestionan las ofertas y los pedidos de las máquinas empleando para su construcción talleres subcontratados que las fabrican según las especificaciones, estas máquinas una vez probadas por nuestros técnicos especializados y a plena satisfacción del Cliente se certifican con la marca CE.

Ya de inicio se decidió adoptar el sistema de fabricar las máquinas, mediante la subcontratación en beneficio propio y de los Clientes, porque disponiendo de la tecnología apropiada, este sistema permite gran flexibilidad de trabajo y una rebaja en los costes de fabricación, ya que cuando varía la demanda del mercado, como ocurre en los períodos de crisis, la empresa se puede adaptar rápidamente a las necesidades del mercado, para ser más eficaces y competitivos, sin incrementar los costes de producción, ya que sólo utiliza los medios de oficina, talleres y operarios subcontratados, sin tener que mantener una costosa infraestructura empresarial que a fin de cuentas tendrían que pagar los Clientes.

Bautermic, S.A. se dedica a la construcción de máquinas e instalaciones relacionadas con los Tratamientos de Superficies:



- **MÁQUINAS DE LAVADO, DESENGRASE Y TRATAMIENTO SUPERFICIAL.** Estas máquinas se fabrican para la limpieza de piezas mecanizadas, estampadas, etc..., que estén sucias o llenas de aceites, grasas, óxido, etc..., mediante diversos métodos, tales como vapores, disolventes, sistemas acuosos por sprays, agitación, inmersión, ultrasonidos en instalaciones abiertas o cerradas, que cumplen con todas las normativas medioambientales.
- **HORNOS Y ESTUFAS INDUSTRIALES,** Hornos para calentar metales, fundirlos, forjarlos, templarlos, así como Cocción de Vidrio, Cerámica, etc..., en versiones manuales o automáticos, de tipo estático o continuo hasta 1.250 °C, también construimos una gama térmica de baja temperatura que son las Estufas Industriales hasta 500 °C para el secado de pintura, deshidrogenado, calentamientos diversos, etc...

Lo más importante a destacar de este resumen de fabricados, es que BAUTERMIC, S.A. trabaja bajo las directrices que le piden los Clientes. Ellos transmiten sus necesidades y se diseñan y construyen las máquinas adaptadas a sus procesos de fabricación, para sectores tan diversos como son: Metalurgia, - Automoción, - Aeronáutica, - Alimentación, - Química...



# EUROGUSS 2012 marca nuevos récords

Con un número récord de visitantes se clausuró el 19 de enero de 2012 en Núremberg la mayor edición de EUROGUSS hasta la fecha. Al Salón Internacional de la Fundición a Presión: Tecnología, Procesos y Productos acudieron 8.415 visitantes profesionales (7.141 en 2010) de Alemania y del extranjero para recabar información sobre la fundición a presión y los proveedores de este sector. "De la crisis no se apreció nada durante el certamen. Fue una convocatoria realmente buena. Nuestros miembros han conseguido una gran cantidad de pedidos. Parece que podríamos ampliar la cifra de negocios récord y el aumento del empleo en nuestro sector en el año 2012", dice Gerhard Eder, Presidente de la Asociación de Empresas Alemanas de Fundición a Presión (VDD). Y el Dr. Timo Würz, Director General de CEMAFON, la Asociación Europea de Proveedores de Equipos de Fundición, dice: "El ambiente en los pabellones era casi eufórico. EUROGUSS es mucho más que una feria para hacer relaciones públicas. En los stands de la feria se han discutido proyectos concretos con representantes de la industria. 2011 fue un año sorprendentemente bueno para nuestro sector y las perspectivas para 2012 también son optimistas, con menores tasas de crecimiento." También estuvo muy solicitado el Foro de expertos, la Jornada Alemana de Fundición a Presión, en el pabellón 7.

383 expositores, de los que el 42 por ciento eran internacionales, han presentado en EUROGUSS una amplia oferta compuesta por piezas de fundición, materiales, hornos, máquinas y moldes de fundi-

ción, hasta el acabado de piezas de fundición, control de calidad, investigación y desarrollo. Los visitantes profesionales de EUROGUSS venían principalmente de los sectores automoción, ingeniería mecánica, industria eléctrica y electrónica, construcción de moldes, muebles, así como industrias innovadoras como la energía y la tecnología médica.

## Salón de fundición a presión en Shanghái

Del 20 al 22 de junio de 2012 tendrá lugar ya por octava vez China International Die Casting, un salón monográfico con congreso sobre el tema de la fundición a presión en Shanghái. Por primera vez, la filial china de la NürnbergMesse organiza un stand agrupado en esta feria, en el que pueden exponer empresas alemanas y europeas. Están invitados a participar, principalmente, los proveedores de las empresas de fundición a presión. NürnbergMesse China se considera también como pionera que allana el camino a las empresas alemanas y europeas de fundición a presión que quieren acercarse al mercado de Asia. 230 expositores y alrededor de 7.000 visitantes profesionales se esperan en China International Die Casting.

La próxima edición de EUROGUSS tendrá lugar del 14 al 16 de enero de 2014.

*Las fotos del evento  
pudieron vds. verlas en el número  
anterior de FUNDI Press.*

# Nuevo sistema de monitorización de martillos neumáticos para desarenado

Por O.M.LER 2000

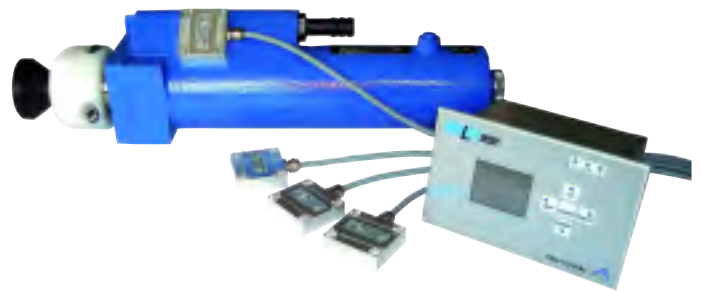
El sistema adoptado por O.M.LER 2000 es el accesorio más importante de los martillos de desarenado de la compañía. Puede ser conectado al PLC a través de salidas a relee, Ethernet y/o bien Profibus (CAN OPEN). El instrumento de lectura Thor v.2.0 procesa los datos transmitidos por el sensor extensiométrico RB 2000, transformándolos en Frecuencia (Hz) y en golpes/minuto. Estos son visualizados sobre el display como golpes/minuto y/o frecuencia (Hz).

Los sensores se fijan al martillo en un apoyo específico y el display del instrumento indica tanto la frecuencia de percusión, como el número de golpes. Cada instrumento puede seguir hasta 4 canales (es decir, 4 martillos y 4 sensores). Utilizando las teclas de función sobre el teclado frontal es posible acceder al menú funciones y programar umbrales de pre-alarma y alarma por cada canal.

El empleo del sistema garantiza un constante control de la calidad de desarenado, gracias al cual se reducen las interrupciones de producción. A su vez, conlleva gran optimización y contención de los costes de manutención y reparación de los martillos, en términos de piezas de recambio, tiempo de equipamiento máquina y costes de mano de obra.

Los martillos neumáticos para equipar la instalación de cabinas de desarenado de piezas fundidas en aluminio son uno de los productos más importantes de la gama propuesta por O.M.LER 2000.

La empresa sigue proyectando y desarrollando variados modelos de martillos según las muchas exigencias de los usuarios logrando conseguir y siem-



pre garantizar el máximo nivel de calidad en el desmoldeo de los muchos tipos de piezas fundidas.

O.M.LER 2000 se ha desarrollado en los años imponiéndose como una de las importantes realidades sectoriales en la construcción de equipos, instalaciones a altísima tecnología para muchos sectores: fundiciones de hierro fundido y aluminio, automóvil, industria alimentaria, aeroespacial, ...

La elevada profesionalidad madurada sobre el campo y enriquecida por un staff compuesto por 29 profesionales activos en el área técnica, en el área comercial y productiva, permite a O.M.LER 2000 poder proponer y garantizar a cada cliente soluciones únicas y adecuadas a cada solicitud y exigencia.

Un know-how que la empresa ha conquistado consiguiendo patentes nacionales y certificaciones, y que mantiene siempre garantizando una elevada producción de instalaciones de elaboración y máquinas herramientas a control numérico de última generación según estándar cualitativo y exclusivo legado a los procesos tecnológicos.

La empresa está certificada según la normativa UN EN ISO 9001:2008 desde hace diez años.

# Desbarbado con robot

Por Schunk Intec, S.L.

**H**asta ahora, siempre ha sido difícil desbarbar con un robot aquellos contornos de piezas que son complejos. Las rebabas, o bien no se eliminaban correctamente o bien se procedía a arrancar más material de lo deseado, provocando un desgaste rápido de la herramienta, hasta incluso la rotura. El FDB de SCHUNK, con su husillo de alta frecuencia protegido y patentado, corrige esos puntos débiles. Se obtiene más flexibilidad, usando herramientas adaptables, que compensan las desviaciones entre la trayectoria del robot y el contorno de la pieza. Como resultado, esto nos da un mejor acabado de la pieza, reduciendo los costes en herramientas y acortando los tiempos de programación y puesta en marcha.



## Su eje adaptable asegura la calidad y una reducción de los costes

Esta herramienta accionada con aire comprimido y de alta velocidad, es adecuada para chaflanar piezas de aluminio, plástico y acero. El FDB imita el chaflanado manual. Gracias al desarrollo realizado mediante un apoyo pivotante, se ha logrado dotar a la herramienta de un husillo adaptable y un sistema de motor más flexible. Varios pistones neu-

máticos pequeños, aseguran que el husillo pueda tener 9 mm de libertad y el motor de aire comprimido lo mueven siguiendo la dirección del canto. Estas características compensan de forma segura las desviaciones entre la trayectoria de la herramienta y el contorno actual de la pieza. La flexibilidad del eje permite que se adhiera a la pieza y hasta incluso en el caso de formas irregulares se consigue alcanzar un acabado uniforme. Ya que son menos los puntos que se tienen que programar respecto a la trayectoria del robot, los tiempos de programación en general también se reducen.

## Alta velocidad de desbarbado

Debido a su diseño esbelto, el husillo para desbarbado SCHUNK, puede ser también usado en zonas de mecanizado difíciles de acceder. Su rigidez, puede ser controlada mediante conexiones de aire separadas, de manera que se logran cantos chaflanados limpios, independientemente de su posición de montaje. Dependiendo de cómo se ajuste la presión del aire, se puede aplicar una fuerza entre 3,1 y 42,3 N, en la superficie de corte y dependiendo del material a mecanizar, se puede alcanzar una velocidad de trabajo de hasta 0,3 ms<sup>-1</sup>. Con el objetivo de cubrir diversas aplicaciones con distintas cantidades de material, el husillo de alta velocidad está disponible en cuatro tamaños y velocidades, entre 30.000 y 65.000 rpm. La herramienta de aire comprimido, ofrece una potencia de entre 150 y 660 W. Adicionalmente, con el uso de un robot esta herramienta puede usarse de forma estacionaria, para piezas en movimiento.





**30€**

206 páginas



**40€**

316 páginas

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

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

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

de este libro radica en los temas particulares que trata, su ordenación y la manera en que se exponen.

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

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

Puede ver el contenido de los libros y el índice en [www.pedeca.es](http://www.pedeca.es)  
o solicite más información a:

Teléf.: 917 817 776 - E-mail: [pedeca@pedeca.es](mailto:pedeca@pedeca.es)

## Previsiones de la asociación Cluster HEGAN

**E**l sector aeronáutico y espacial vasco dejó atrás el estancamiento de la facturación del 2010 y comenzó a registrar los síntomas de una recuperación.

Al cierre del pasado ejercicio 2011 podría dar lugar a un incremento de las ventas en torno al 12% en todas las plantas del mundo de las entidades asociadas a HEGAN y al 10% en su empleo aeronáuti-

co. En las plantas de Euskadi, centros en los que se concentra el valor añadido de las compañías, la estimación al cierre 2011 es de la mitad de estos incrementos.

Para el año 2012 y siguientes se esperan importantes aumentos de la cadencia de producción en los programas aeronáuticos de los constructores de aeronaves en los que participan los socios del Cluster HEGAN que, como consecuencia de los compromisos –contra-

tos- adquiridos ya, multiplicarán la facturación del total de las plantas por 1,8 en cinco años. Y en concreto, para el año 2012 prevén incrementos similares o superiores a los comentados para 2011.

Las perspectivas de demanda de grandes aviones comerciales (aviones de más de 100 pasajeros) para los próximos 20 años, muestran que se doblará la flota actual de aeronaves, según los datos de Airbus, pasando de las 15.000 aeronaves actualmente en servicio a 31.500 en 2030, lo que supondrá la incorpora-



ción de 27.800 nuevos aviones, de los cuales 10.500 serán necesarios para reemplazar los aviones que se están quedando viejos y resultan menos eficientes. Estas previsiones son más optimistas de las que el fabricante europeo hizo en 2010 a 20 años vista.

En cuanto a aviones regionales (aviones de 50 a 100 pasajeros), las previsiones a 20 años también son de crecimiento, multiplicándose por 1,8 la flota actual y pasando de 6.305 aeronaves a 11.355 en este periodo.

Ya para el año 2012 se esperan importantes aumentos de la cadencia de producción en los programas aeronáuticos de Boeing y Airbus, en los que participan los socios del Cluster HEGAN. El fabricante europeo pasará de fabricar 34 a 40 aviones al mes en 2012 y estudia nuevas ampliaciones, mientras que el fabricante norteamericano pasará de los 31,5 aviones mensuales de 2011 a 35 aviones mensuales el presente año. Un ejemplo de este despegue es la evolución prevista para el B787 Dreamliner, que doblará el número de unidades producidas en este periodo. En 2011 se fabricaron 29 aviones B787 y para 2012 está previsto el montaje de 55 unidades, así como 87 unidades en 2013 y 113 unidades en 2014, en sucesivas fases de aumento de la producción.

### Negocios emergentes para los próximos diez años

Por lo que respecta al medio plazo, el sector aeroespacial vasco mira con interés diversas oportunidades emergentes para los próximos diez años, nuevos segmentos entre los que se encuentran los aviones de negocio (business jet) y aviones de pasillo único.

Así, el sector está llevando a cabo una apuesta coordinada para abordar la fabricación de aviones de negocios, un segmento poco explotado hasta ahora por las empresas vascas, y con importantes perspectivas de crecimiento, tanto en aeroestructuras como en motores. Según las perspectivas de mercado, la demanda de aviones de negocio se elevará desde las 6.500 unidades anuales del periodo 2000-2009 a las 10.500 unidades hasta 2019 y nuevos crecimientos hasta 2029.

En lo que respecta a los aviones de pasillo único, aeronaves de fuselaje estrecho de hasta 250 pasajeros, las perspectivas contemplan entregas por un total de 17.870 aeronaves de este tipo en los próxi-

mos veinte años, el 69% del total en unidades y el 40% en valor para todo el periodo. En este marco, aparecen los nuevos aparatos A320 Neo de Airbus, con numerosas mejoras y nueva motorización, y el 737 MAX de Boeing, igualmente con nuevos motores más eficientes, que podrían entrar en servicio en 2016 y 2017, respectivamente. Estos nuevos modelos supondrán la salida al mercado de numerosos paquetes de trabajo que podrían suponer previsiblemente grandes magnitudes de actividad para el sector en Euskadi.

Por tanto, el incremento en el tráfico aéreo, las buenas previsiones y la entrada en producción de los programas retrasados impulsará el crecimiento de las ventas de las empresas en el sector a nivel mundial.

Desde la Asociación Cluster HEGAN, se piensa que "la industria aeronáutica y espacial vasca sigue luchando por mantener su competitividad y se enfrenta a estimulantes desafíos derivados de la globalización, ante los que el sector vasco debe desarrollar y mantener su ventaja competitiva de forma sostenible, a través de la mejora en la eficacia y eficiencia en cada uno de los eslabones integrantes de la cadena de valor del producto".

Y para lograr este ambicioso reto se necesita acceso a financiación, clave para desarrollar la industria aeronáutica en cualquier país o región del mundo. Para las empresas del sector – que han mantenido un porcentaje de autofinanciación del 85% de su inversión en I+D- es fundamental contar con el respaldo institucional en la financiación de la entrada y desarrollo de los programas aeronáuticos. Para ello, resulta imprescindible combinar instrumentos de apoyo a la I+D, con asistencia financiera para participar en los programas tanto a nivel regional como central y europeo.

A pesar de las restricciones presupuestarias, se hace necesario mantener las actuales líneas estratégicas para financiar estos programas que son habituales entre los competidores europeos. Y financiar los desarrollos tecnológicos (la "D+D") sin los cuales las empresas aeronáuticas no alcanzarían el nivel de competitividad exigido en los programas aeronáuticos y espaciales a nivel mundial.

Finalmente, HEGAN desea recordar que a nivel mundial, el sector aeronáutico también cuenta con datos favorables en términos de creación de empleo, con entre 3 y 4 empleos indirectos o inducidos por cada puesto de trabajo directo.

# Jornada técnica: “Últimos desarrollos y aplicaciones en componentes ADI”

Instituto de Fundición TABIRA

La jornada técnica “Últimos desarrollos y aplicaciones en componentes ADI”, ha reunido a un total de 78 profesionales procedentes de 41 empresas, universidades y entes públicos, en las instalaciones del Centro de Investigación Metalúrgica Azterlan. Se ha tratado de un evento enmarcado dentro de las actividades con empresas del POLO de Competitividad para la Comarca de Durangaldea, celebrado el pasado 21 de febrero de 2012.

En la sesión de trabajo se han expuesto conceptos metalúrgicos asociados a la transformación bainítica de los materiales ADI (Austempered Ductile Iron), se han presentado los parámetros clave del tratamiento térmico de austemperizado, y se ha ofrecido una visión sobre el comportamiento de determinados grados en distintas operaciones de mecanizado. De igual forma, se ha analizado la evo-

lución y las perspectivas futuras de mercado de estos materiales.

Debemos reseñar la relevancia de los ponentes y especialistas técnicos que han participado en el acto, pertenecientes a la empresa inglesa ADI TREATMENTS Ltd, a la ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE BILBAO y al Centro de Investigación Metalúrgica AZTERLAN. A lo largo de sus intervenciones, los técnicos han compartido sus conocimientos, experiencias e investigaciones con participantes provenientes de un amplio abanico de sectores como son la fundición, eólico, tratamientos térmicos, recubrimientos, automoción, ferrocarril y mecanizado, entre otros.

La introducción de la jornada ha corrido a cargo del presidente de la Mancomunidad de la Merindad de Durango, el Sr. Oskar Zarrabeitia, quien en una



Un total de 78 técnicos de fundición han tomado parte en la jornada.



breve comparecencia ha informado sobre las líneas básicas del Polo de Competitividad para la Comarca de Durangaldea –iniciativa encaminada a la mejora competitiva y a la progresiva transformación del tejido industrial local–, y ha destacado la importancia de este tipo de marcos de trabajo de difusión tecnológica e intercambio de experiencias, con especialistas del más alto nivel.

La intervención del director de Tecnología de Azterlan, el Sr. Julián Izaga, se ha centrado en el desarrollo de conceptos metalúrgicos avanzados de los materiales ADI, –fundición esferoidal sometida a un posterior tratamiento térmico de naturaleza bainítica–.

Tras una sinopsis sobre las propiedades y características más destacadas de estos materiales –mejora en valores de resistencia, límite elástico y fatiga, frente a fundiciones esferoidales estándar–, ha hecho mención especial al control del proceso de fundición: “la etapa de fabricación del componente fundido es crítica. No es suficiente con alcanzar una correcta forma del grafito o el ajuste de la composición química”.

En relación al tratamiento térmico, el Sr. Izaga ha subrayado la importancia de la monitorización de las temperaturas críticas de dicho proceso, en especial las relacionadas con el apagado o mantenimiento isotérmico: “Las temperaturas correspondientes al dominio bainítico se sitúan entre la Ms y los 400 °C. Con temperaturas próximas a 400 °C se consigue una baja resistencia mecánica y una alta tenacidad, mientras que a temperaturas próximas a 200 °C, se invierten dichas características. Es por ello, que el principal regulador de los distintos grados ADI, es la temperatura de mantenimiento isotérmico”.



Sr. Julián Izaga. Director de Tecnología de AZTERLAN.

A continuación, el director Gerente de la empresa ADI Treatments Ltd, el Sr. Simon Day ha presentado las claves del proceso de tratamiento térmico aplicado a los materiales ADI en sus instalaciones de Birmingham.

El emprendedor inglés ha expuesto las especificaciones principales de los materiales susceptibles de tratamiento. Para el caso concreto del ADI, ha hecho mención a la necesidad de contar con una fundición nodular de buena calidad: composición química estable con un mínimo de 100 grafitos/mm<sup>2</sup>, nodularidad superior al 85%, niveles mínimos de carburos, inclusiones, rechupes y micro rechupes (max. 1,5%) y un ratio estable de perlita/ferrita.

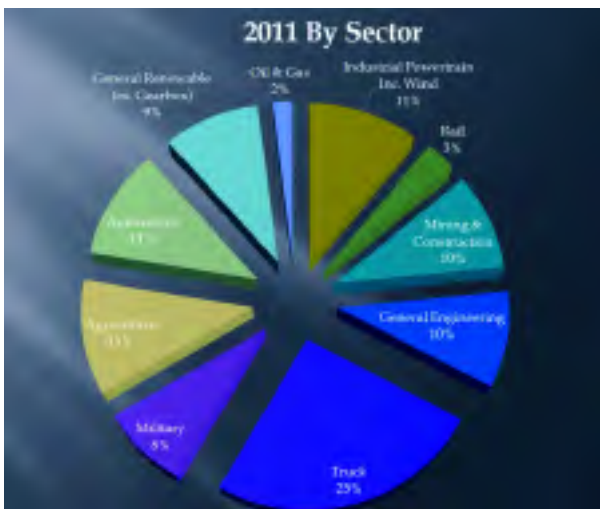
Del mismo modo, ha detallado el proceso de austemperizado, cuyos resultados ofrecen unas características avanzadas de los materiales ADI: “El ADI tiene unos valores de comportamiento a fatiga excelentes, una densidad menor y una capacidad de amortiguación de ruido superior al acero, si bien cuenta con un mayor coeficiente de expansión térmica que la fundición nodular y que el acero al carbono (inferior al del aluminio), y una conductividad térmica algo inferior a la fundición nodular. Pese a un mecanizado más complejo frente a los materiales de fundición gris y esferoidal (se están dando también grandes avances en este campo, con el desarrollo de nuevos grados de material más fáciles de mecanizar), origina una viruta compacta y discontinua que es 100% reciclable”.

En la actualidad se dispone a su vez de una mayor capacidad de tratamiento térmico en lo que a tamaños y pesos de pieza se refiere –quizás éste haya sido una de las mayores limitaciones hasta el momento–. En las instalaciones de ADI Treatments Ltd. se pueden llegar a tratar piezas de hasta 7 Tn, con unas dimensiones máximas de 1.840 mm x 1.840 mm x 1.350 mm.

El director Técnico de la empresa ADI Treatments Ltd, Sr. Arron Rimmer, ha comenzado la parte final de la sesión técnica con una conferencia cargada de ejemplos prácticos y casos concretos de aplicación de los materiales ADI. Ha analizado la evolución del mercado y ha compartido con los asistentes interesantes reflexiones acerca de posibles servicios futuros en variedad de sectores, como por ejemplo automoción, vehículo industrial pesado, sector ferroviario, construcción y minería, agricultura, sector eólico, equipos pesados para otras fuentes de generación energía renovables, aplicaciones en power train, ... etc.



Mr. Simon Day. Director Gerente ADI TREATMENTS Ltd. - U.K.

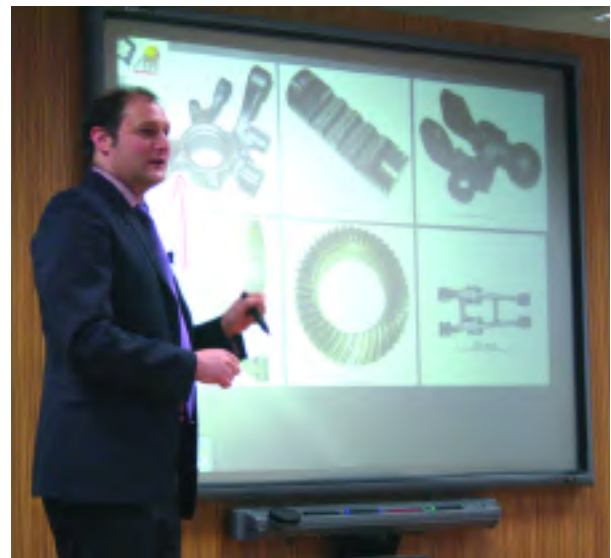


Distribución por sectores de las piezas tratadas en el año 2011 en la empresa ADI Treatments. Ltd. Fuente: ADI TREATMENTS Ltd.

La segunda parte de su exposición ha estado orientada a dar a conocer la oportunidad que presentan estos materiales frente a determinados aceros, con situaciones específicas de mejora de prestaciones, reducción de costo, simplificación del proceso productivo, ... etc. Una parte significativa de los componentes que se fabrican en ADI, provienen de piezas que con anterioridad se forjaban en acero, así como de subconjuntos soldados o ensamblados (ejemplos concretos de subconjuntos de hasta 54 piezas diferentes, que en la actualidad se hacen de una única pieza fundida y tratada térmicamente).

A su vez, El Sr. Rimmer ha compartido varios ejemplos en sustitución de componentes de otros materiales, como por ejemplo el aluminio, con otro tipo de ventajas desde el punto de vista de diseño y funcionalidad (mejora de propiedades estáticas y dinámicas, costo más reducido, mejoras en comportamiento NVH, menor espacio físico requerido para el componente, ... etc).

Ante la pregunta sobre por qué el ADI no es un material utilizado masivamente en la industria Europea, principalmente en sectores como la automoción y el ferrocarril, el Sr. Rimmer ha manifestado las claras diferencias con Estados Unidos, donde este tipo de materiales se han introducido en el mercado de forma generalizada desde hace más de 15 años: "en Europa está costando más visualizar que el ADI puede ofrecer importantes ventajas frente al acero, o incluso, frente al aluminio. Es un camino pendiente de recorrer, pero se perciben cambios por parte de la mayoría de los constructores de vehículos europeos, que empiezan a conocer las capacidades y potencialidades del ADI".



Sr. Arron Rimmer. Director Técnico de ADI TREATMENTS Ltd. - U.K.

El cierre de la jornada ha corrido a cargo del Catedrático del Departamento de Ingeniería Mecánica de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Bilbao, el Sr. Norberto López de Lacalle, quien ha desglosado a los asistentes los resultados de una amplia investigación sobre mecanizado de materiales ADI, -operaciones de torneado, fresado, taladrado, roscado y bruñido-, a



Sr. Norberto López de la Calle. Catedrático del Dpto. de Ingeniería Mecánica de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Bilbao.

través de la monitorización y control de los diferentes parámetros de proceso y un análisis exhaustivo de los resultados obtenidos.

Remarcar los intensivos ensayos de torneado y fresado con insertos de metal duro y con insertos cerámicos. Los resultados han indicado que los insertos cerámicos de alta calidad ofrecen mejores valores y suponen una ventaja económica. Así como, se han expuesto conclusiones sobre distintos materiales y recubrimientos en herramientas de taladrado y rosado.

En cualquiera de los casos, se ha planteado la necesidad de valorar en detalle la posible realización de las operaciones de mecanizado antes o después del tratamiento térmico, en función de los requisitos individuales de cada pieza.

Transmitir un especial agradecimiento a los técnicos y especialistas de ADI TREATMENTS Ltd, de la ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE BILBAO y al Centro de Investigación Metalúrgica AZTERLAN, que con la coordinación del Instituto de Fundición TABIRA y del POLO de COMPETITIVIDAD para la Comarca de Durangaldea, han hecho posible la materialización de este interesantísimo marco de trabajo.

Visite nuestra nueva Web  
[www.pedeca.es](http://www.pedeca.es)

# FUNDI *Press*

**Suscripción anual 2012**  
**9 números**  
**115 euros**



[pedeca@pedeca.es](mailto:pedeca@pedeca.es)

**Tel.: 917 817 776**

**Fax. 917 817 126**

# Amplia gama de equipos versátiles que ofrecen una excelente eficiencia

Por Rösler International GmbH & Co.KG

## La alimentación continua en los tratamientos superficiales de piezas de fundición, garantiza menos costes y mayor calidad

La calidad del acabado superficial de cualquier tipo de piezas provenientes de la fundición, por ejemplo, componentes de automoción tales como motores, piezas de la transmisión, del hidráulico y otros, juega un papel muy importante en la competitividad de una fundición.

Por este motivo, las fundiciones se enfrentan al reto de tener que mejorar su calidad y, al mismo tiempo, reducir sus costes. Los sistemas Rösler de vibración en continuo ayudan a alcanzar estos desafíos.

Para los trabajos de acabado como rebarbado, afinado, pulido, abrillantado y limpieza general de medianos a grandes componentes, así como lotes de piezas pequeñas, estos sistemas en continuo de acabado en masa no sólo ofrecen excelentes acabados, sino también una reducción de los tiempos de proceso.

Interconectando nuestros sistemas, se ofrecen soluciones que permiten una rápida y fácil integración en las líneas de fabricación automatizadas.

Una parte importante de todo el “paquete de acabado” ofrecido son los más de 8.000 tipos diferentes de abrasivos plásticos y cerámicos, así como compuestos fabricados en nuestras instalaciones.

## ROTOMATIC – acabado de alto rendimiento con una necesidad de espacio muy pequeña

Incluso en el caso de piezas relativamente grandes, las máquinas Rotomatic con la cuba de proceso en forma de espiral, ancho de canal de 150 a 370 mm (6.0 a 14.8 pulgadas) y longitud de hasta 27.000 mm (89 pies), ofrecen un acabado de alto rendimiento y al mismo tiempo, requieren muy poco espacio.

Los tiempos actuales de proceso varían entre 5 y 15 minutos. Incluso en ciclos cortos de alimentación las piezas no se amontonan en la entrada de la cuba de trabajo.

Para una separación óptima entre las piezas acabadas y el abrasivo, las máquinas Rotomatic integran una unidad de separación con un gran área de tamizado y su propio motor vibratorio. Esto permite el ajuste de los parámetros de separación deseados.

Hay disponibles diferentes diseños de tamiz para asegurar una excelente separación, incluso en piezas con formas geométricas complejas. Las máquinas Rotomatic llevan incorporadas unas boquillas de pulverización que permiten el enjuague de las piezas en el tamiz de separación.

En muchas aplicaciones esta fase de enjuague es totalmente suficiente para el proceso posterior de las piezas sin necesidad de un ciclo adicional de enjuague.



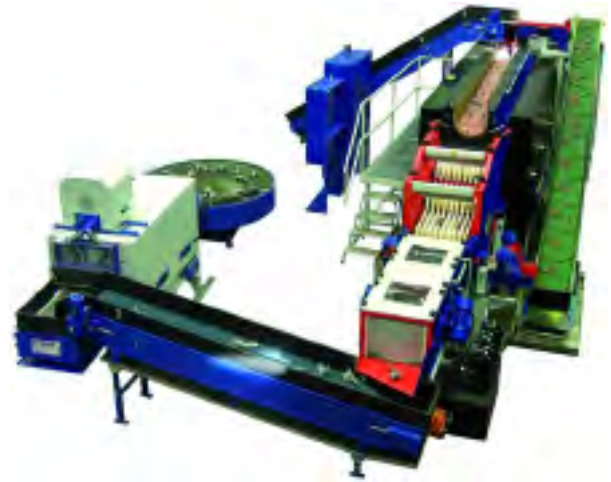
La disponibilidad de una amplia gama de equipos periféricos facilitan la integración de estas máquinas en las líneas de producción automatizadas.

### SISTEMAS LINEALES EN CONTINUO – Alto rendimiento y excelentes resultados de acabado

La gama de Sistemas Lineales en Continuo es ideal para el acabado superficial de piezas de aluminio/acero de mediano o gran tamaño. Las contrapesas colocadas debajo de la cuba de trabajo (ancho desde 425 a 850 mm y largo de hasta 6.600 mm) proporcionan un movimiento intenso y homogéneo de la mezcla de piezas y abrasivo sobre la longitud total de la cuba de trabajo.

Esto permite un alto rendimiento de esmerilado y el transporte de todas las piezas al interior de la máquina. La potente acción mecánica de la máquina combinada con chips altamente abrasivos proporciona una productividad muy alta mediante la eliminación máxima de metal.

Por este motivo, todos los componentes críticos de la unidad de separación y el sistema de retorno del



Los sistemas de alimentación continua ofrecen unos acabados repetibles y constantes de una gran calidad. Al reducirse los tiempos de proceso y los esfuerzos para el manejo del material, los costes operativos disminuyen significativamente.

abrasivo están fabricados con materiales resistentes al desgaste que permiten el uso de chips muy abrasivos.

Los tiempos de proceso pueden ser fácilmente ajustados (entre 5 y 15 minutos) mediante la incli-

**Banneo**.es  
www.banneo.es

## Su Especialista en Publicidad On-Line

Le ofrecemos un servicio integral de comunicación para la presencia de su empresa en internet.

- Páginas Web
- Microsites
- Banners (todos los formatos)
- Presencia en Redes Sociales
- Community Management y Reputación Social
- Posicionamiento Web (SEO)

Póngase en contacto con nosotros, para darle presupuesto sin compromiso. [info@banneo.es](mailto:info@banneo.es)

también nos puede encontrar en:



[www.facebook.com/banneo](http://www.facebook.com/banneo)



[www.twitter.com/banneo](http://www.twitter.com/banneo)



[www.flickr.com/photos/banneo](http://www.flickr.com/photos/banneo)

viriato, 2 • 28010 madrid • telf.: +34 91 447 56 57



*El diseño, desarrollo y fabricación propia de todos los sistemas Rösler, tanto granalladoras, chorreadoras como lavadoras industriales, permiten la formación de líneas de trabajo en continuo adaptándose a las necesidades del cliente.*

nación de la cuba de trabajo que se programa desde el PLC.

Hay disponibles diferentes sistemas de transporte de las piezas, tales como cintas transportadoras para la alimentación de piezas sencillas al interior de la máquina, de acuerdo con los ciclos de trabajo predeterminados o unidades de elevación con célula de pesaje para la carga de piezas en lote.

Para el proceso de piezas delicadas, el motor de la unidad de proceso y el de la estación de separación pueden ser equipados con un variador de frecuencia. La unidad de separación tiene un gran tamiz con múltiples medidas de agitación para la rápida, fiable y suave separación de las piezas del abrasivo.

La unidad de separación está equipada con estaciones de enjuague para una rápida y eficiente limpieza de las piezas acabadas. Para las piezas que requieran un alto grado de limpieza, hay disponibles estaciones de lavado especiales que llevan integrados sistemas de filtración y reciclado.

### **Sistemas Long-Radius – para trabajar con alimentación en continuo o por lotes**

Máquina compacta con separación interna específicamente desarrollada para el acabado económico de piezas relativamente pequeñas y fáciles de separar (de 5 a 10 minutos). Su gran cuba de trabajo con largo de hasta 9.000 mm ofrece un gran volumen y por lo tanto un alto rendimiento acabado de las piezas.

El modelo R 480/ 2E-LR es ideal para el acabado de piezas ligeras o delicadas debido al diseño de doble curvatura de las paredes de la cuba de proceso.

Una tolva de alimentación situada en el exterior de la cuba de trabajo permite la fácil alimentación de piezas pequeñas sin choques entre ellas. Con el portillo de separación opcional, las máquinas Long Radius pueden trabajar tanto en continuo como por lotes.

### **Vibradores Rotativos – sistemas vibratorios redondos altamente versátiles en 4 m<sup>2</sup>**

Los vibradores rotativos estándar con tolva de alimentación y portillo de separación integrados, pueden ser utilizados para procesos en continuo. Son máquinas ideales para el acabado de piezas pequeñas en un solo paso y con tiempos de proceso de hasta 3,5 minutos.

El espacio requerido para estos sistemas no suele exceder de más de 4 m<sup>2</sup>. Frecuentemente este tipo de máquinas se utiliza como equipos descentralizados que están directamente conectados al proceso de fabricación precediendo al proceso vibratorio de acabado.

El diseño especial de la cuba de trabajo y la unidad de separación integrada proporciona el tratamiento sin golpes de piezas con formas extremadamente complejas.

### **Diseñadas para cargas elevadas, alta actividad y larga duración**

Todos los vibradores Rösler se caracterizan por un diseño extremadamente robusto. Por ejemplo, todas las piezas de acero han sido fabricadas libres de estrés reconocido y después soldadas. Esto garantiza una mayor vida útil del equipo en las condiciones más severas de operación y con unos costes de mantenimiento bajos.

El Servicio de Recubrimiento de la compañía asegura un corto tiempo de espera y por tanto tiempos cortos de inactividad, cuando se necesite reemplazar el recubrimiento de la cuba

La gran experiencia en fabricación y las intensas actividades del departamento de I+D de Rösler, permiten el diseño de equipos orientados al cliente incluyendo una amplia gama de equipos periféricos.

## DASSAULT SYSTÈMES organiza su European Customer Forum

A mediados de noviembre pasado, unos 100 medios de comunicación europeos fuimos invitados por la organización del “European Customer Forum” al evento que la compañía Dassault Systèmes celebró en Disneyland París.

A su vez, alrededor de 1.500 profesionales estuvieron presentes en las jornadas celebradas durante 2 días, con un contenido profesional y productivo de alto nivel.

Perfectamente organizadas por el equipo de Dassault, comenzaron con un cóctel de bienvenida a toda la prensa, el día anterior al evento.

Para comenzar las Jornadas, quien mejor que Bernard Charlès Presidente & CEO de la compañía para comentarnos y explicar a todos los presentes los pormenores de la empresa, en una amena y distendida presentación.



Otras tres personas, Pascal Daloz, Dominique Flo-rack y Mónica Manghini completaron dicha introducción a la compañía, cada una en su sector correspondiente, antes de pasar a las presentaciones de productos.

Toda la prensa especializada recibimos una Conferencia de prensa personalmente con él, donde pudimos compartir su cercana presencia y acceso para todos los asistentes, a la vez que comíamos algo informalmente, pero muy entretenido.

Tal y como comentan “El propósito del programa es ayudar a personas y organizaciones a dar vida a sus innovadoras ideas, empleando las soluciones de 3D Dassault Systèmes”.

Paralelamente a las conferencias, se celebró una exposición en el Agora, donde varias compañías a-

finas a Dassault, expusieron sus productos en un ambiente de profesionalidad y dinamismo.

Varias conferencias específicas fueron pronunciadas en distintas salas a los asistentes, dependiendo de su sector. Cada experto es su división explicaba a los asistentes las ventajas con estos productos y después con demostraciones en directo.

Nosotros logramos que Philippe Bartissol como Vice President Industrial Equipment nos respondiera unas preguntas en la siguiente entrevista personal:

Dassault era conocido como referente en aeronáutica desde mitad del siglo pasado, con sus famosos Mirage y Falcon ¿Por qué ha surgido esta división?

Hay dos razones para la división de Dassault Systèmes:

1. El equipo de Dassault Aviation (DA) de CAD sabía que tenían un producto muy bueno, y pensaron por qué no compartirlo con otras industrias.
2. DA quería tener un equipo que realmente pudiera dar soporte a su producto a nivel comercial. En la industria del software es más fácil sostener una herramienta comercial que un desarrollo interno. Por esta razón se tuvieron que salir de DA.

Por otro lado, la división de "Industrial Equipments" nació en 1995, es antigua en DS, y es la segunda división con mayores ingresos, después de automoción. En realidad IE es muy amplia y variada, ya que puedes producir piezas para maquinaria para cualquier industria (energía, alta tecnología, ...), todo depende de cómo clasificamos el producto. Por ejemplo, una máquina de producción solar

puede estar incluida en la división de energía o en la de Equipamiento industrial (IE), nosotros hacemos una aproximación pragmática pero depende de cuales son los focos de interés del cliente (configuración > Equipamiento Industrial, desarrollo de planta > energía, ...), en realidad trabajamos todos juntos dependiendo del "topic".

¿Qué ventajas o beneficios aporta el PLM en el sector del equipamiento industrial?

Para nosotros PLM (Gestión de ciclo de vida del producto) debería ser todo aquello que gira alrededor de la información de un producto. La diferencia con RP (Prototipado rápido) es que todo lo relacionado con la información del producto debería ser PLM. Para nosotros en un equipo industrial, lo principal, la columna vertebral debería ser la concurrencia de toda la información del producto sobre diseño, origen, producción y servicio en cualquier lugar rápido. Hay campos adicionales que también aparecen y son tratados tales como la configuración, la gestión de programas en proyectos de I+D y por supuesto simulación. Este es el principal objetivo de PLM, disponer de esta información sobre el producto en cualquier lugar del mundo de una manera rápida. Nuestros clientes, los vendedores de maquinaria, están dirigiendo su actividad a los servicios, donde pueden aumentar sus ingresos, ya que la venta de maquinaria tiene unos márgenes muy estrechos, PLM les ayuda en la propuesta de servicios a sus clientes, no estamos en la creación de productos sino en la creación de servicios, que es donde debemos estar para ayudar a nuestros clientes.

Para nosotros, los más conocidos son Solidworks y Catia ¿qué los diferencia a cada uno de ellos para utilizar en su sector?

Pienso que en el futuro, tenderemos a usar cualquiera de los dos, aunque pienso que actualmente algunas industrias prefieren CATIA porque manejan ensamblajes de muchas piezas (10.000, 20.000 ó 30.000 partes) y CATIA es un producto superior para manejar ensamblajes de partes.

En el campo de la cinemática, cuando tienes una máquina que transforma un producto, todas las partes de la máquina que tocan el producto, la cinemática de estas partes (soldaduras, mecanizados,...) son tratadas más fácilmente con CATIA por sus capacidades como sistema hacia estas partes.

En cuanto al 3D, ¿qué utilidades tiene en dicho sector? ¿Cómo podría emplearse en las distintas áreas





en las que se focalizan nuestras revistas (fundición, fabricación de moldes, ...?)

Para ello, aunque él quiso contestar, prefirió ponernos en contacto con el técnico en la materia y nos contestó:

En la industria del empaquetamiento, se utilizan moldes para la fabricación, éste es un buen ejemplo de la aplicación de CATIA v6 junto con DELMIA para el sector del molde. Tú puedes dibujar en CATIA y programar directamente la máquina de control numérico en DELMIA para su fabricación, no tienes ningún corte de información, la programación fluye directamente del programa de diseño a la máquina de mecanizado...

Y para completar la atención personalizada, otra persona del departamento, Rose-Marie Estebe (Catia Mold & Tooling, Marketing Domain Leader) nos completó más detalladamente esta última pregunta.

Editamos varias revistas de varios sectores metalúrgicos: fundición, fabricación de moldes, ¿el mismo programa es válido (con indicaciones) en cada sector?

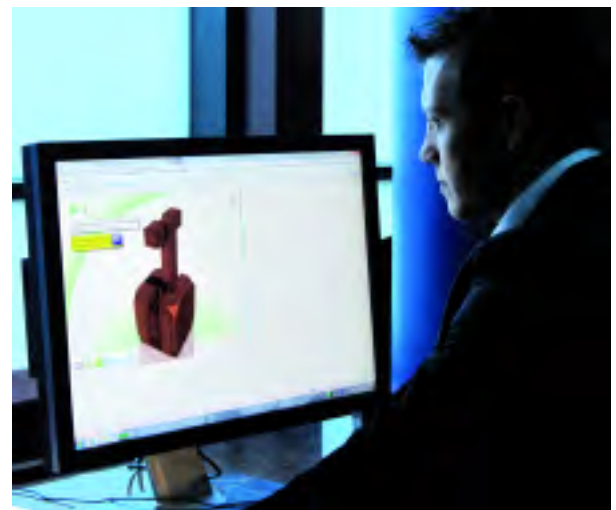
Para fundición, nuestro producto proporciona muy buenas herramientas para el diseño de la geometría de los moldes, definición de la forma, evitando picos y aristas. Permite la transformación de la pieza de diseño a la pieza de ensayo. MTD (Mold Tooling desing), producto incluido en CATIA v6, es muy útil para gente que necesita añadir partes parecidas, por ejemplo en fábricas donde el producto es similar pero de diferentes tamaños. Se pueden definir plantillas y las puedes reducir y variar de a-

cuerdo a las diferentes familias de piezas, de una manera rápida y eficiente. Así mismo con CATIA se añaden funciones donde puedes incluir el comportamiento de las piezas del sistema.

V6 es una plataforma integrada con aplicaciones específicas integradas. Se enfoca en el diseño y la fabricación de las herramientas. Es una base de información donde se pueden conectar todas las partes involucradas, suministradores, OEMs. En ella además de la geometría de la pieza, se introduce información sobre el comportamiento, las funciones, parámetros, tienes accesos a los catálogos o recursos de los proveedores, componentes, puedes añadir el know-how o conocimiento sobre las propiedades de la pieza y a partir de ello se puede crear una plantilla para producir otras piezas. Tú puedes añadir un software externo de simulación y volcar la información del mismo, almacena y compara los cambios sobre el mismo.

Nos prometió que nos mandará artículos para publicar de este tema.

Una vez finalizada la completa entrevista, pudimos comprobar en diversas demostraciones los programas y adelantos que pueden ofrecer.



Les deseamos mucho éxito en estos próximos años con tanta diversidad de productos y sectores.

Desde aquí queremos agradecer al equipo de Dassault Systèmes su invitación al evento y a Laura de Aleph Comunicación la atención personal que nos dispensó durante toda nuestra estancia y por conseguir las entrevistas personales y exclusivas con dichas personas.

# Nuevos conceptos de recubrimientos y aditivos como enfoque integral para obtener piezas sin defectos y sin residuos

Por REINHARD STÖTZEL, CHRISTIAN KOCH, ASK CHEMICALS, HILDEN  
CARLOS LUFT, ASK CHEMICALS BRASIL, SÃO PAULO  
FRIEDHELM MEYER, ASK CHEMICALS EE.UU., CLEVELAND

## 1. INTRODUCCIÓN

En vista de las extremas exigencias en materia de calidad, la capacidad y calidad de las piezas están en el centro de la atención de las empresas.

Es imprescindible disponer de nuevos conceptos que se ajusten rápidamente a los objetivos y que ofrezcan soluciones sostenibles, optimizando a la vez los procesos de fundición, en particular en lo que hace referencia a recubrimientos de machos y moldes o a aditivos de arena. (1)

El profundo conocimiento de los procesos en las fundiciones y la posibilidad de elevar el nivel de su rendimiento (menores costes, mayor productividad, flexibilidad y calidad), son de importancia vital para la fundición.

Las fundiciones más exitosas recurren a las posibilidades del efecto palanca, es decir, la búsqueda de leves cambios que produzcan grandes efectos.

La correcta selección y utilización de aditivos de arena y recubrimientos es una de estas palancas.

Los aditivos de arena y los recubrimientos que se utilizan en la fabricación de machos o en el molde, contribuyen sólo en un 1% al coste total de la pieza fundida.

Sin embargo, la incorrecta selección o utilización de un recubrimiento puede generar inmensos costes de rebarbado, los cuales pueden llegar a suponer entre un 5 y un 10% de los costes de fundición.

## 2. METODOLOGÍA Y RESULTADOS

Los defectos de penetración (veining o finning) han sido un problema permanente para ciertos tipos de piezas de hierro producidas con machos de arena aglomerados químicamente. Los bloques de motor y las culatas pueden presentar veining en los finos conductos de aceite y agua, las cuales son difíciles de eliminar y pueden ocasionar obstrucción y rotura del motor. Los discos de freno ventilados pueden presentar veining en las "ventanas" que también son difíciles de eliminar y que pueden causar un calentamiento irregular o la deformación del disco durante su uso. Muchos tipos de piezas diferentes, con conductos realizados con machos y con geometrías o relaciones arena/metal desfavorables, pueden experimentar defectos de veining.

El veining se denomina también "defecto de expansión" porque está relacionado con la expansión no lineal de arena de sílice cuando es calentada por el metal líquido durante la fundición. La arena experimenta un cambio en su estructura cristalina, pasando de cuarzo bajo o alfa a cuarzo alto o beta, que se traduce en una rápida expansión, seguida de una contracción y posterior reexpansión, mientras el cuarzo se transforma en tridimita y cristobalita. Esta expansión y contracción irregular contrasta con las tasas de expansión más uniformes y más bajas de otros agregados de fundición (ver Figura 1).

Para combatir estos problemas se utilizan diferentes conceptos.(3) La arena de sílice de alta pureza puede ser sustituida totalmente o en parte por o-

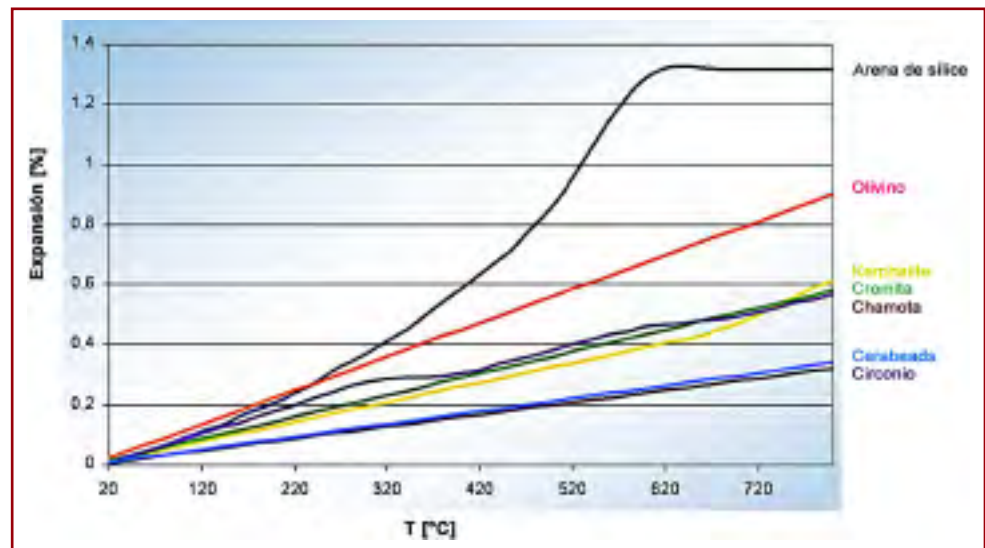


Figura 1. Curvas de expansión térmica para diferentes agregados de fundición. (2)

tros agregados como arena de lagos o arena de bancos, circonio, cromita, olivino, sílice fundida o materiales artificiales. La expansión más baja y más uniforme de estos materiales permite minimizar o eliminar el veining. Sin embargo, estos materiales también son más caros que la arena de sílice y pueden dar lugar a problemas en el moldeo o en la fabricación de machos.

Los aditivos de arena son ampliamente utilizados en la eliminación del veining. Hay diferentes categorías de aditivos dependiendo de su composición química y de los efectos que producen. Los óxidos de hierro fueron unos de los primeros aditivos de arena utilizados. (4) Los óxidos de hierro generan una pequeña reducción del volumen, ya que pierden oxígeno, y también tienen efecto de "fundente" o de ablandamiento en la superficie de los granos de arena. Los óxidos de hierro rojo ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) se utilizan normalmente a niveles del 1 al 2%, pero son muy finos y pueden afectar la solidez del molde y del macho. El óxido de hierro negro ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) es algo más grueso y puede ser utilizado a niveles del 1 al 4%. El óxido de hierro rojo también ha demostrado ser eficaz cuando es utilizado junto con otros aditivos de arena. (5) Sin embargo, el óxido de hierro puede tener compatibilidad limitada con determinados sistemas de aglomerantes debido a la acidez.

Algunos materiales orgánicos como la dextrina, la fécula y la harina de madera, también se emplean a niveles relativamente bajos del 0,5 al 2%. A temperaturas elevadas, estos materiales se queman y generan reducción del volumen y "amortiguación".

Al igual que los óxidos de hierro, estos materiales pueden tener efectos negativos en la solidez del molde y del macho porque la finura del material incrementa la necesidad de resina y reduce la resistencia.

Los aditivos especiales denominados Engineered Sand Additives (ESA) han sido desarrollados para hacer frente a algunos de los problemas de los óxidos de hierro y las féculas. Los ESA pueden tener tamaños de partícula más similares a los de la arena y un menor impacto en la solidez del molde y del macho. Sin embargo, por lo general deben ser utilizados a niveles superiores para ser eficaces contra la formación de veining. Un tipo de ESA se presenta en forma de esferas huecas (6). Se presume que estas esferas huecas, al colapsar, generan una reducción del volumen y un efecto de amortiguación cuando son sometidas a compresión. Otros ESA acusan bajas tasas de expansión y, según estudios, actúan como fundentes a temperaturas elevadas.

También se aplican otras estrategias. El recubrimiento o "lavado" en la superficie del molde o del macho puede proporcionar cierta resistencia al veining con una capa de baja expansión y efectos de aislamiento que permiten disminuir el flujo de calor hacia la arena circundante. Una arena más angular se puede utilizar para reducir la densidad del macho y crear el espacio necesario para la expansión. Los machos se pueden soplar con menor presión de soplado que la habitual para producir machos con una densidad intencionalmente baja a fin de permitir la expansión.

### 3. MEDICIÓN DEL VEINING

En los últimos años se han desarrollado algunas piezas de prueba para medir las características del veining de diferentes sistemas de arena y aglomerantes. (7) Dos tipos de piezas de prueba se utilizan normalmente: un cono escalonado y un molde de penetración de 2 x 2 (50 mm x 50 mm). El cono escalonado y la pieza de fundición se pueden apreciar en la Figura 2 y el molde de penetración de 2 x 2, los machos y la pieza seccionada, en la Figura 3.



Figura 2. Macho de cono escalonado (izquierda), pieza de fundición (centro) y pieza seccionada (derecha).

El nivel de veining se verifica visualmente en base a una escala de 1 a 5. El nivel 1 significa que prácticamente no hay veining y el nivel 5 que el veining es muy marcado. El método de medición es algo subjetivo, pero una cuantificación adicional se puede lograr identificando la gravedad y localización del veining, y usando una fórmula ponderada para el cálculo de una "puntuación" de veining. Estudios realizados por Giese y Thiel (8) han demos-



Figura 3. Los machos 2 x 2 y el molde (izquierda), y una pieza seccionada (derecha) presentando defecto veining.

trado que "la técnica de análisis de defectos es un procedimiento apto como herramienta de evaluación de materiales de fundición para evitar defectos relacionados con el macho."

La prueba de pieza 2 x 2 ofrece la ventaja de que se pueden verificar cuatro machos separados por pieza, aunque por lo general los machos suelen ser analizados por pares para mejorar la precisión. Esta prueba también parece ser algo más precisa en el sentido de que en el 2 x 2 las vetas aparecen aun cuando los machos del cono escalonado de la misma composición se presentan sin defectos.

#### • ADITIVO ANTI-VEINING Y ANTI-PENETRACIÓN, CON POTENCIAL DE UTILIZACIÓN EN MACHOS NO RECUBIERTOS

En los últimos años se han realizado grandes esfuerzos para eliminar el proceso de pintado en las fundiciones. En algunas áreas, el objetivo se ha im-

	Sin Aditivo	1% W	1% RIO	2,5% ESA 1	4% ESA 2	6% ESA 3	6% ESA 4
<b>Arena EU Haltern H32 1,6% Ecocure 30/60, DMEA</b>							
Penetración	1.25	2.5	1.5	1.25	1.75	1.75	1.5
Veining	3.25	3.25	2.75	1.0	1.0	2.75	1.0
Acabado superficial	2.75	2.75	2.5	2.5	2.5	2.0	2.25
<b>Arena SA Veiga , 1.2% 405/605 Aglomerante, DMPA</b>							
Penetración	1.25	1.75	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
Veining	2.75	3.0	1.75	1.25	1.0	1.5	1.0
Acabado superficial	2.0	2.25	2.5	2.5	2.5	2.0	1.75

Tabla 1.



plementado con éxito, por ejemplo, para piezas de hierro dúctil con menores sollicitaciones.

ASK Chemicals ha logrado desarrollar un nuevo tipo de aditivos que permite a las fundiciones reducir los defectos de fundición de forma significativa y trabajar en mayor medida con machos no recubiertos.

Veino Ultra es uno de esos nuevos tipos, con magníficas propiedades anti-veining.

#### • RECUBRIMIENTO ANTI-VEINING

Uno de los requisitos especiales en lo que a calidad de la pieza se refiere es no presentar veining en la junta de la caja del macho.

En cuanto a la fabricación de machos, se exige muy especialmente que los machos no se deformen durante el proceso de secado.

Algunos ejemplos de la generación de recubrimientos MIRATEC BD demuestran que estos eliminan el veining y que, gracias a sus propiedades de aplicación mejoradas, los machos pueden sumergirse en un ciclo reducido, optimizado al 100%, que permite que no queden gotas en el macho.

#### RECUBRIMIENTOS CON ALTA PERMEABILIDAD A LOS GASES CONTRA LA FORMACIÓN DE DARTAS

Los defectos relacionados con las darts y los gases son algunos de los defectos más desagradables que pueden producirse en las fundiciones de series, puesto que el resultado obtenido sería simple chatarra.

Dentro del marco de un proyecto de desarrollo, ASK ideó diferentes recubrimientos con una muy alta permeabilidad a los gases que permiten eliminar estos defectos.

Las piezas de fundición cuyos machos presentan una elevada carga térmica como consecuencia de un llenado insuficiente del molde en determinadas zonas, suelen experimentar formación de darts. Tomando como base MIRATEC MB 501, un recubrimiento que ofrece buenos resultados anti-veining y anti-penetración (especialmente en la fundición en serie), se ha implementado la característica "mayor permeabilidad a los gases". Además, puesto que se desea reducir la duración del ciclo durante el procedimiento de inmersión, el recubrimiento

debe presentar propiedades de escurrido corto y menores tiempos de satinado.

El nuevo recubrimiento, que cumple con el perfil deseado, es el MIRATEC AH 501. Implementando



Figura 4. Disco de freno con veining.



Figura 5. MIRATEC BD evita los defectos de veining en la junta.

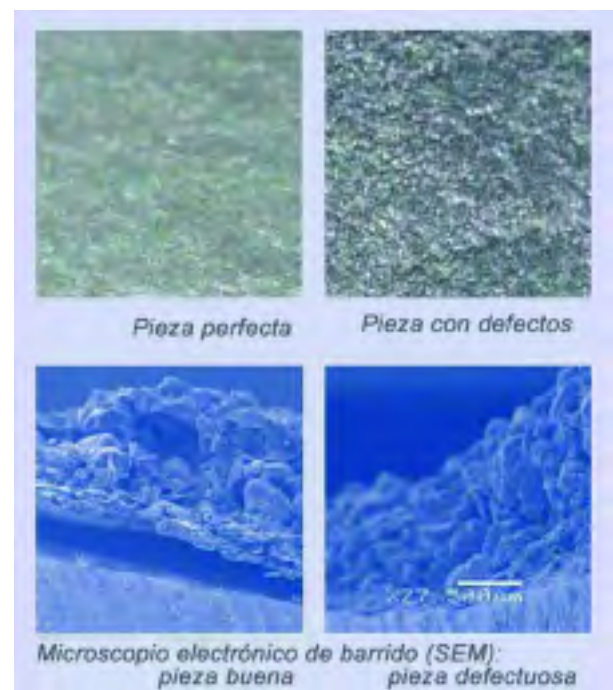


Figura 6. Comparación entre MIRATEC TS (izquierda) y un recubrimiento convencional (derecha).



Figura 7. Superficie de pieza con MIRATEC TS.

este recubrimiento se podrían eliminar los defectos de darts, tanto en piezas de fundición de sistemas hidráulicos (paquete de machos Caja Fría + arena pre-revestida) como en cajas diferenciales (macho-Caja Fría).

Por otra parte, gracias a este recubrimiento la duración del ciclo del proceso de inmersión ha podi-

do reducirse a la mitad en comparación con el recubrimiento inicial.

#### • PIEZAS DE FUNDICIÓN SIN RESIDUOS CON MITATEC TS

Los fabricantes de equipos originales están obligando a las fundiciones a suministrar piezas de fundición con un límite mínimo de residuos. En el caso de los bloques de motor, estos límites pueden ser de 300 mg por pieza de fundición. Dado que las camisas de agua o los conductos de aceite son casi imposibles de granallar, se exige en gran medida que los recubrimientos permitan obtener piezas de fundición sin defectos pero, a su vez, cero adherencia del recubrimiento a la superficie de la pieza.

Se ha desarrollado un recubrimiento especial con buenas propiedades anti-veining y anti-penetración que reduce al mínimo los residuos de recubrimiento tras la colada. Análisis SEM demuestran que el recubrimiento presenta propiedades que le permiten autosepararse de la pieza tras la colada.

El estudio demuestra que, con MIRATEC TS, el recubrimiento se desescama de la propia pieza de fundición, dejando una superficie muy limpia. Los residuos se han reducido a la mitad y a un tercio si lo comparamos con un recubrimiento convencional.

#### • PROTECCIÓN CONTRA LA DEGENERACIÓN DEL GRAFITO EN EL HIERRO DÚCTIL Y CON GRAFITO COMPACTO

Se han desarrollado recubrimientos que bloquean el paso de azufre o de oxígeno al caldo. Hay diferentes mecanismos disponibles para mantener las propiedades deseadas.

Uno de ellos es reducir el paso de azufre o de oxígeno hacia la interfaz con el metal aplicando recubrimientos con propiedades de impregnación como, por ejemplo, SILICO IM 801. Otro mecanismo es utilizar en el recubrimiento componentes con propiedades de absorción del azufre o del oxígeno como, por ejemplo, compuestos de calcio.

#### 4. RESUMEN

Los nuevos tipos de recubrimientos y aditivos permiten a las fundiciones producir piezas sin defec-

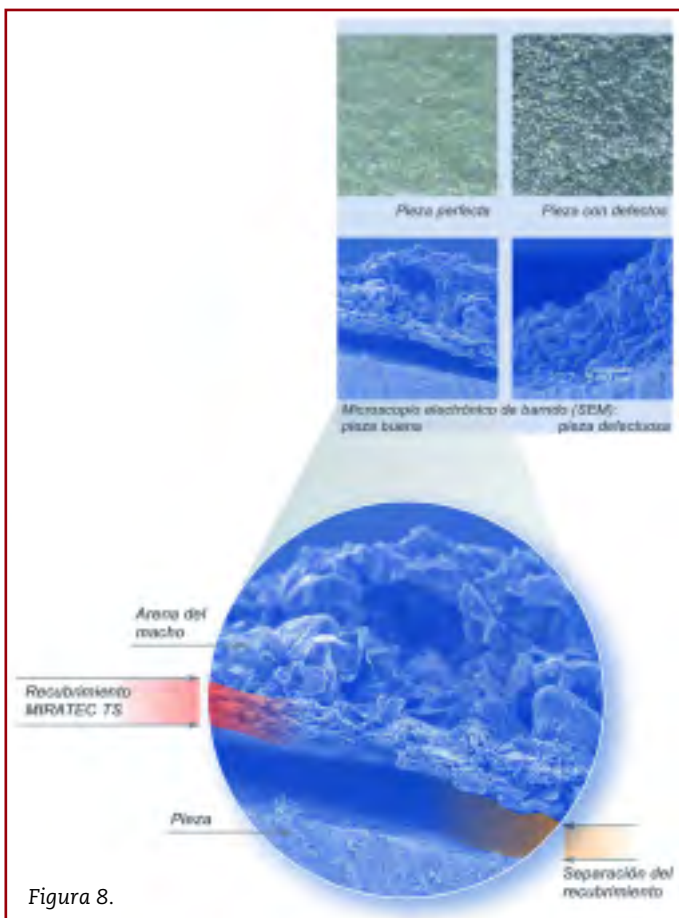


Figura 8.

tos ni residuos de modo menos complicado, con menos efectos secundarios y posibilitando incluso la producción de piezas sin recubrimiento.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Stephan Rudolph, Gießerei-Praxis N° 6-1993, página 105.
2. Reinhard Stötzel, diagrama de la transcripción de la conferencia, 3rd Duisburg moulding material day 2000.
3. Showman, R., Horvath, L., Clifford, S., Harmon, S., Lawson, E., "A Systematic Approach to Veining Control", Actas del AFS Casting Congress, 11-005.
4. R.W. Monroe, "Use of Iron Oxide in Mold and Core Mixes for Ferrous Castings". AFS Transactions 1988.
5. S.G. Baker, J.M. Werling, "Expansion Control Method for Sand Cores", AFS Transactions 2003.
6. T.J. Gilbreath, P.L.Zajac, J. Bruce, "New Sand Additive Alternative for Veining and Penetration Defects in Thin-Walled Castings", AFS Transactions 1999.
7. W.L. Tordoff, R.D. Tenaglia, "Test Casting Evaluation of Chemical Binder Systems", AFS Transactions 1980.
8. S.R. Giese, J. Thiel, "Numeric Ranking of Step Cone Test Castings", AFS Transactions 2007.

**Fabricamos:**



MAQUINARIA DE LAVADO Y DESGRASADO INDUSTRIAL PARA TODO TIPO DE PIEZAS

HORNOS INDUSTRIALES HASTA 1320°C

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

HORNOS PARA COCINAR EN CONTINUO CARNES Y VERDURAS

INSTALACIONES PARA EL PINTADO DE PIEZAS DIVERSAS

**-MAQUINAS PARA TRATAR SUPERFICIES :-** Lavar, - Desengrasar, - Fosfatar...

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

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

**Bautermic**

Tel: 933 711 658 - Fax: 933 711 408  
www.bautermic.com  
e-mail: comercial@bautermic.com



## SE VENDE

### GRANALLADORA DE GANCHO DE OCASION

- Marca: ALJU.
- Modelo: Regina 161-A.
- Interior todo de manganeso.
- Totalmente revisada y garantizada.

**Granallatecnic S.L.**

Teléf.: 93 715 00 00 - Fax: 93 715 11 52  
Email: juan@granallatecnic.com  
www.granallatecnic.com



**PROSIDER**  
www.prosider.es



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

**PRODUCTOS  
PARA LA SIDERURGIA  
Y FUNDICIÓN**

**PRODUCTS  
FOR SIDERURGY  
AND FOUNDRY**

# ITC y AIMME desarrollan el proyecto “Nanolec” para eliminar los metales pesados en las aguas residuales de la industria

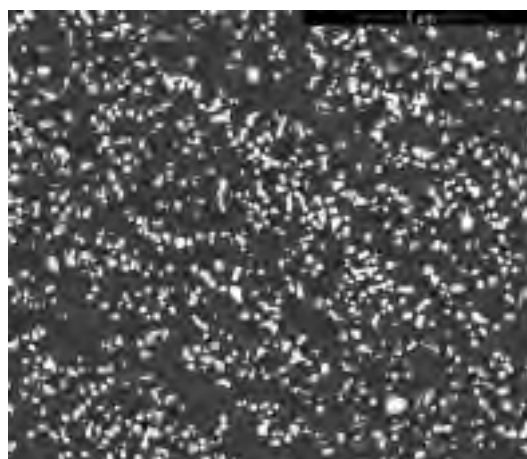
El área de nanotecnología del Instituto de Tecnología Cerámica (ITC) y la unidad de ingeniería medioambiental del Instituto Tecnológico Metalmeccánico (AIMME) están trabajando en el proyecto Nanolec, para desarrollar nuevos cátodos activados mediante la inclusión de nanopartículas de oro y nanotubos de carbono.

“El objetivo es conseguir electrodos más eficientes que los que actualmente se comercializan para la eliminación de metales pesados en aguas residuales”, indican fuentes del ITC. A través de Nanolec se pretende aumentar la capacidad de retención de metales mediante el incremento de los centros activos de nucleación en la electrodeposición, mejorar la calidad del depósito generado, más ordenado, con estructura metálica más uniforme que permitirá mejorar sus características de adherencia y dureza, y aportar una mayor eficiencia energética gracias al aumento de transferencia de carga asociado a los centros activos de metales nobles en su superficie.

Se estudiarán electrodos tanto metálicos, como el cobre y el acero inoxidable; como de grafito, y a todos ellos se les introducirán nanopartículas de oro y nanotubos de carbono. También se estudiará el posible efecto sinérgico de los nanotubos de carbono junto a las nanopartículas de oro mediante la fabricación de electrodos nano híbridos que combinen ambos.

La modificación superficial se realizará mediante técnicas químicas y electroquímicas comparando y seleccionando en todo momento los mejores electrodos según sus prestaciones.

“La propuesta de mejora que se pretende conseguir con Nanolec se aplicará directamente a los tratamientos de afino en aguas residuales con restos de metales pesados. Este proyecto también aportará soluciones a problemas difíciles de resolver, tanto en el campo de la electroquímica como de la nanotecnología mediante las tecnologías convencionales en el campo del reciclaje y tratamiento de aguas industriales”, se puntualiza desde el Instituto de Tecnología Cerámica (ITC).



# Inventario de Fundición



Por Jordi Tartera

*Siguiendo el camino emprendido en la revista Fundición y después en Fundidores, ofrezco ahora en exclusiva 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.*

## ALUMINIO

### Evaluación de los parámetros de calidad en fundición inyectada

Lumley, R., N. Deevay y M. Gershenzon. En inglés. 20 pág.

En este trabajo se han utilizado diversas técnicas para examinar la calidad de las piezas de aluminio A380 inyectado bruto de colada. Se han considerado especialmente los efectos de tres parámetros: la velocidad del metal en los ataques, el efecto del incremento de Cu y Zn y el desgaseado rotatorio en el metal refundido. Se demuestra que la resistencia a la tracción viene influenciada por un grupo de defectos complejos y la interacción de una variedad de defectos. Los dos grupos más importantes son la microporosidad dispersa y/o las películas de óxido presentes en las superficies de fractura. El aumento de la velocidad de entrada del metal en el molde es efectiva en la eliminación de defectos y el aumento de características. El contenido de Cu, si bien aumenta la resistencia, reduce la ductilidad debido a los compuestos intermetálicos mientras que el Zn aumenta la porosidad debido a su alta presión de vapor y produce fragilidad al estabilizar la fase Al<sub>5</sub>FeSi. Sorprendentemente, la eliminación del hidrógeno afecta poco la resistencia a la tracción, pero el desgaseado rotatorio elimina una parte importante de los óxidos presentes en el metal líquido. Se ha comprobado que la composición de la aleación influye en la calidad del metal pero no ha sido posible establecer una relación directa entre composición y calidad metalúrgica. La utilización de técnicas como la estadística de Weibull combinada con las curvas derivadas de flujo basadas en la ecuación de Ludwik-Holloman, se han revelado muy adecuadas para establecer un criterio de calidad.

*International Journal of Metalcasting* 5 (2011) nº 3, p. 37-56

## SOLIDIFICACIÓN

### Efecto de la presión en la solidificación de materiales metálicos

Sobczak, J.J., L. Drenchev y R. Asthana. En inglés. 14 pág.

Este artículo revisa los efectos de la presión en la cristalización y solidificación de aleaciones metálicas desde el punto de vista termodinámico y cinético. Los efectos de la presión pueden dividirse en dos grupos: los fenómenos físicos a macroescala como la deformación plástica y elástica, el intercambio de calor entre el metal y el molde, la velocidad de enfriamiento la alimentación inter-dendrítica y el control de la velocidad de llenado y fenómenos a microescala como cambios en el diagrama de fases, en la energía libre, el calor específico, el potencial químico, la tensión superficial, el coeficiente de difusión y la velocidad de nucleación. Se comprueba que la presión afecta significativamente los procesos físicos de la solidificación. Se han establecido fórmulas explícitas para relacionar la presión con parámetros termodinámicos básicos, estableciéndose que el aumento de presión promueve el afino de grano al disminuir el radio crítico para la nucleación de nuevas fases, incrementa la velocidad de crecimiento y disminuye la energía interfacial. Todo esto es válido para las transformaciones líquido-sólido con calor latente negativo y disminución de volumen molar en el cambio de fase. También puede aplicarse a los composites de matriz metálica, ya que combina las propiedades de la matriz y las de la fase de refuerzo. En definitiva, la aplicación de presión induce muchas transformaciones de fase que serían imposibles de producirse de otra manera y se revela como una herramienta adecuada para la obtención de nuevas aleaciones con propiedades específicas.

*International Journal of Cast Metals Research* 25 (2012) nº 1, p. 1-14


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

**Bruker** | **Iniciencias Egamirre S.A.**  
 Parque Empresarial El Valle Futuro  
 C/ María Curie 3, Colindale A26 - Plaza Ejea  
 28021 Pinar del Valle (Madrid)  
 Tel: +34 91 664 6100 - Email: info@ie.es  
 info@ie.es  
 www.bruker.com/es/ie

DESCOBRIR EL SECRETO DE LAS EMPRESAS DE FUNDICIÓN MÁS COMPETITIVAS DEL MUNDO...  
**FLOW-3D**

Más de 30 años de experiencia en el sector  
 Predicción de defectos de llenado y solidificación  
 Manejo simple e intuitivo, customizable  
 Predicción de generación de gas en machos | UNIDO |  
 Interfaz FLOW-3D Cast ahora | EN CASTELLANO !

**PIDA HOY UNA DEMOSTRACIÓN EN:** [www.simulacionenproyectos.com](http://www.simulacionenproyectos.com)  
[www.flow3d.com](http://www.flow3d.com)  
 (+34) 91.603.4481



**-temple -soldadura -recocido -sinterizado -revenido**

**HORNOS DEL VALLES, S.A.**  
 Mancomunitat, 3 08290 CERDANYOLA DEL VALLES  
 (Barcelona) T/ 93 682 66 12 Fax 93 580 06 27  
 hdv@tecniopro.com [tecniopro.com](http://tecniopro.com)

**AMV ALEA™**


SOFTWARE PARA FUNDICIONES  
 SELECCIÓN ÓPTIMA DE CARGA PARA CUALQUIER TIPO DE FUNDICIÓN  
 HASTA UN 40% DE AHORRO

DEMO GRATUITA EN [WWW.AMVSOLUCIONES.COM](http://WWW.AMVSOLUCIONES.COM)


 - DESARROLLOS A MEDIDA  
 - CONEXIÓN A BASE DE DATOS DEL CUENTE

**TARNOS**

DISEÑO Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS VIBRANTES




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

C / SIERRA DE GATA, 23 / 28830 SAN FERNANDO DE HENARES / MADRID  
 Tlf. 91 656 92 91 / Fax. 91 676 52 85 / [tarnos@tarnos.com](mailto:tarnos@tarnos.com) / [www.tarnos.com](http://www.tarnos.com)

Su partner para la mejora técnica y económica



**Labecast, S.L.**  
 Parque Empresarial Zústoa  
 Edificio Europa, Planta 5ª, local 2  
 20016 Donostia - San Sebastián  
 Tlfno: 943 225 985 - Fax: 943 225 988  
[jgundá@labecast.com](mailto:jgundá@labecast.com)  
[www.labecast.com](http://www.labecast.com)



**METALOGRAFÍA DE LEVANTE S.A.**  
 TRATAMIENTOS TÉRMICOS

**SERVICIO Y CALIDAD**

- Temple en Vacío
- Cementación
- Nitruración, Mipro
- Carbonitruración
- 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 Regio de A Salud  
 P.O. Box 884, Regio de A Salud, 48100  
 Tel: 943 264 16 - Fax: 943 264 16  
 48100 Regio de A Salud  
 Email: [metallografia@levante.es](mailto:metallografia@levante.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.



**HORNOS ALFERIEFF**

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



# IMF diecasting

- Repuestos para máquinas de inyección.
- Compraventa de maquinaria de segunda mano del sector de la fundición inyectada.
- Reparaciones y asistencia técnica.
- 24 horas al servicio de nuestros clientes.

**Representantes**  
**Italpresse**  
**Gates**  
**Industrial Frigo**

Para España y Portugal

**IMF DIECASTING**  
 Ind. Maqu. Inyección S.L.L.  
 Camí fronte a l'estació  
 43800 Valls (Tarragona) SPAIN  
 GSM: +34 690 074 627  
 Telf: +34 977 803 904 /Fax: +34 977 804 286  
[www.imfdiecasting.com](http://www.imfdiecasting.com)  
[comercial@imfdiecasting.com](mailto:comercial@imfdiecasting.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 moldeo químico (arenas autofraguantes)

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

**B.G.S.T.**  La última tecnología (Scrubbers) en la Depuración de las arenas y su neutralización.

**SFT**  Nuevo diseño y sobria robustez en el nuevo Colossal II, compactador/troncoador de coladas, maceradoras o piezas de derecha.

TEL: 94 346 45 99 • FAX: 94 346 56 87 • [mih.ing@vodafone.es](mailto:mih.ing@vodafone.es)

## Sensor control

Experts in sandhandling

Preparación de arenas de moldeo y control desde el desmoldeo hasta la máquina de moldeo.

**SE BUSCAN REPRESENTANTES**



Phone: + 49 (0) 26 31 / 96 40 00 E-Mail: [info@sensor-control.de](mailto:info@sensor-control.de)  
 Fax: + 49 (0) 26 31 / 96 40 40 Web: [www.sensor-control.de](http://www.sensor-control.de)

## Shaping industry

Su Proveedor de soluciones en Tratamiento de Superficies

Maquinaria y consumibles para granulado, lijado, shotpeening y acabado por vibración

Juan Valdeolmillos Carr. Sabadell 155, Av. B. 08500, BARCELONA  
 Tel: +34 93 886 92 12 Fax: +34 93 886 92 30

**wheelabrator**  
 Wheelabrator Group

[www.wheelabratorgroup.com](http://www.wheelabratorgroup.com) [comercial@wheelabrator.com](mailto:comercial@wheelabrator.com)  
 Barcelona, Sabadell, Vilanova, Sant Joan de Vilatorrada y Vila-real

## insertec

Hornos y Refractarios

Ingeniería y Servicios Técnicos, S.A.

Avenida Cervantes, 6 - 48970 Basauri, Vizcaya  
 Tel.: 944 409 420 • Fax: 944 496 624  
 e-mail: [insertec@insertec.biz](mailto:insertec@insertec.biz) • [www.insertec.biz](http://www.insertec.biz)

## Lenard

bcn S.L.

Tejidos técnicos

Pol. Ind. «Sot dels Pradals»  
 C/ Sabadell 3  
 08500 VIC (Barcelona)  
 SPAIN

Tel.: +34 93 886 92 12  
 Fax: +34 93 886 92 30  
[info@lenardbcn.com](mailto:info@lenardbcn.com)

## ialonso

### EQUIPOS Y PRODUCTOS PARA LA FUNDICIÓN

- MÁQUINAS DE REBABADO AUTOMÁTICO
- EQUIPOS PARA ARENA QUÍMICA
- MÁQUINAS DE MOLDEO
- SOFTWARE PARA SIMULACIÓN Y ANÁLISIS TÉRMICO
- CUCHARAS DE COLADA Y TRATAMIENTO
- EQUIPOS PARA ARENA EN VERDE
- CENTRIFUGADORAS
- LINGOTE
- FERRO-SILICIO
- CARBURO DE SILICIO
- FILTROS DE COLADA
- MODULIZANTES
- INOCULANTES
- REFRACTARIOS
- TAZAS

Tel: 985 31 31 52 Fax: 985 31 44 61 [info@ialonso.com](mailto:info@ialonso.com) [www.ialonso.com](http://www.ialonso.com)

## GranallateCNIC S.L.

- Granalladoras de turbina, nuevas y de ocasión.
- Instalaciones automáticas de chorreado.
- Ingeniería y construcción de instalaciones especiales.
- Servicio técnico de todas las marcas y modelos.

C/ Josep Tura, 11 B - Pol. Ind. Mas D'en Cisa  
 08181 SENTMENAT (Barcelona)  
 Teléf.: 93 715 00 00 - Fax: 93 715 11 52  
 Email: [granallatecnic@granallatecnic.com](mailto:granallatecnic@granallatecnic.com)  
[www.granallatecnic.com](http://www.granallatecnic.com)



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 97 41 - [comercio@spectro.es](mailto:comercio@spectro.es)

SPECTRO Hispania, S.L.  
P.A.E. Anasim, Edificio Enkuri - Nave 3  
48950 ERANDIO (Aizoa) - Vizcaya

[www.spectro.com](http://www.spectro.com)



We advance your casting

Aproveche toda la experiencia  
del conocimiento en  
fundición global

ASK Chemicals España S.A.U.  
Muelle Tomás de Olabarrí N.4-3º  
48930 Las Arenas (Vizcaya)  
Tel. +34 94 490 4846  
Fax +34 94 464 8861  
[www.ask-chemicals.com](http://www.ask-chemicals.com)

## 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](mailto:info@aymsa.com)  
[www.aymsa.com](http://www.aymsa.com)



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



Tratamientos Térmicos  
de Aceros Aleados  
y  
Consulting Técnico - Metalúrgico

Polígono Industrias ARTIA  
48291 - ATXONDO - Bizkaia  
TEL.: 94 621 55 90  
Fax: 94 630 33 70

[administracion@industriasteoy.com](mailto:administracion@industriasteoy.com)

- GRANALLADORAS
- INSTALACIONES DE CHORREADO MANUAL Y AUTOMÁTICO.
- LINEAS DE GRANALLADO Y PINTADO.
- FILTROS DE ASPIRACIÓN
- PIEZAS Y CALDERERIA ANTIDESGASTE.
- ESMERILADORAS PENDULARES.

**SOMOS FABRICANTES CON INGENIERIA PROPIA.**



Talleres ALJU, S.L.  
Cda. San Vicente, 17-48510 VALLE DE TRÁMAGA-ETZAKO-ESPAÑA  
Tel.: +34 944 820 101 Fax: +34 944 921 212  
e-mail: [alju@alju.es](mailto:alju@alju.es) [www.alju.es](http://www.alju.es)

## 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:



Pl. Ramón y Cajal, 2 Bto - 4º Dpto. 9 - 48014 BILBAO (SPAIN)  
Tel. (34) 944 761 241 - Fax: (34) 944 761 247 - E-mail: [euroequip@euroequip.es](mailto:euroequip@euroequip.es)  
[www.euroequip.es](http://www.euroequip.es)



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. Barrogón, s/n - 48101 AIZOA (Vizcaya)  
Tel. (34) 497 50 78  
Fax: (34) 497 51 45  
[interbil@interbil.es](mailto:interbil@interbil.es)

[www.interbil.es](http://www.interbil.es)





# Pometon

Líder en fabricación y desarrollo de granallas y polvos metálicos

**Pometon España, SAU**  
Dr. Bergós s/n  
08291 Ripollet (Barcelona) - SPAIN  
Tel.: (+34) 935 863 629  
Fax: (+34) 936 917 234  
info@pometon.net  
www.pometon.net



## DEGUISA, S.A.

Polígono Industrial Saratxo s/n  
01470 AMURRIO - ALAVA  
deguisa@deguisa.com  
www.deguisa.com



### Innovación Constante, Voluntad de Servicio

REFRACTARIOS:	COMBUSTIÓN:
<ul style="list-style-type: none"> <li>Refractarios para cucharas de tratamiento, trasvase y colado.</li> <li>Tapones de soplado y agitación.</li> <li>Productos conformados para aplicaciones especiales.</li> <li>Equipos de válvula corredora para colado de acero.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingeniería de equipos de combustión y sistemas de control.</li> <li>Asistencia técnica, supervisión y mantenimiento de instalaciones.</li> <li>Componentes de procesos térmicos industriales.</li> </ul>

# RÖSLER

finding a better way ...

Wickler International GmbH & Co. KG, D-90 791  
Goslar Straße 6 | P.O. Box 7 06151 Rühl (Barcelona)  
www.roesler.es

Tel.: 50 586 55 65 roesler@roesler.es  
Fax: 55 536 32 99  
Tel Cel: 95 697 83 28 0200000@roesler.es

- VIBRACIÓN
- GRANALLADORAS Y CONDREADORAS
- LÍNEAS DE GRANALLADO Y PINTADO
- RECAMBIOS Y PIEZAS DE REPUESTO
- LAVADORAS INDUSTRIALES
- INGENIERÍA MEDIOAMBIENTAL

www.roesler.es

**INSTALACIONES PARA TRATAMIENTOS DE SUPERFICIE**



## M.P.E.

MÁQUINAS DE PRODUCCIÓN INDUSTRIAL

POL. IND. CAN RIUÓ-CASDRE HONELL S  
08811 BADALONA  
Tel: 93 399 40 40  
E-mail: info@mp.es  
Tel: 92 464 01 70



- CENTROS DE MECANIZADO CONVENCIONAL
- CENTROS DE MECANIZADO
- GRUPOS DE PRUEBA PARA VALVULAS
- TORNOS REVOLVER
- CENTROS DE MECANIZADO INDEPENDIENTES
- GRUPOS DE TRILADO PRODUCTO



## MODELOS VIAL, S.L.

UTILAJE PARA FUNDICIÓN  
FOUNDRY PATTERNS AND TOOLINGS

### MODELOS Y UTILAJES DE PRECISION POR CAD-CAM

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

Larragona, 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

## BERG S.L.

Pol. Ind. Can Carrer  
C/ Tormos, 57  
08211 Castell del Vilos (Barcelona)  
Tel: 937 473 636 - Fax: 937 473 628

### Artículos para inyectado:

- Granulos lubricantes para pistón
- Desmoldeantes
- Pistones de acero de larga duración
- Evacuadores de aire para moldes (Chill Vent)

### Artículos para fundición:

- Cazos, potes, escoriadores, ingoteras, tenazas
- Evacuadores de aire para coquillas
- Aditivos de arena
- Arena preparada Petrobond
- Reparación de piezas e impregnación (Dichtol)
- Recuperadora de aluminio de las escorias

www.bergsl.com

CATÁLOGO



Nuestro catálogo digital  
http://www.bergsl.com



## testo

testo 350

Instrumentos y sondas de medición portátiles y electrónicos, fabricados conforme el estándar ISO 9001, para los siguientes parámetros:

- Temperatura
- Humedad
- Velocidad
- Presión
- Análisis de los productos de la combustión
- Medidor calidad acústica de cocinar
- Emissiones
- Calidad del interior (CO2)
- Análisis de agua
- Luz/sonido
- rpm

Instrumentos testo S.A. - Zona Industrial o.B nº2 - 08148 Cabrils (Barcelona)  
Tel: 93 753 95 25 - Fax: 93 753 95 26 - www.testo.es - info@testo.es

## Espectrómetros OES para Análisis de Metales

ARL QuantoDesk, ARL Quantiris, ARL 3460 y ARL 4460

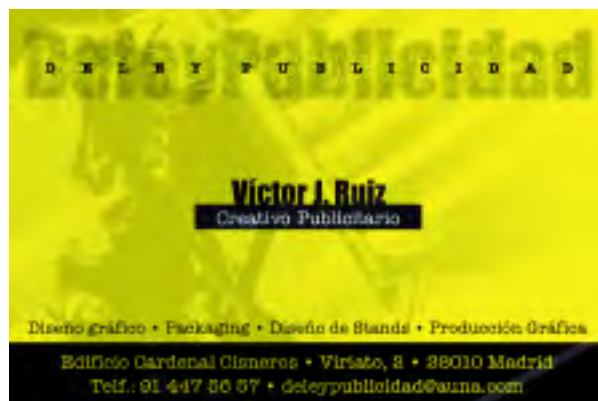


www.thermal.com

Thermo SCIENTIFIC

## INDICE de ANUNCIANTES

ABRASIVOS Y MAQUINARIA .....	70	INSTRUMENTOS TESTO .....	71
ACEMSA .....	70	INTERBIL .....	70
ALJU .....	13	INTERNACIONAL ALONSO .....	69
AMV .....	25	LABECAST .....	27
ASK CHEMICALS .....	PORTADA	LENARD .....	11
AURRENAK .....	3	LIBROS TRATAMIENTOS TÉRMICOS ....	47
BANNEO .....	55	M. IGLESIAS .....	69
BAUTERMIC .....	65	METALFLOW .....	25
BERG .....	71	METALGRÁFICA DE LEVANTE .....	68
BIEMH 2012 .....	Contraportada 2	MODELOS VIAL .....	37
BRUKER .....	68	MPE .....	71
CAVENAGHI .....	4 y 5	OMLER 2000 .....	31
CEDIFIL .....	41	OTTO JUNKER .....	33
DEGUISA .....	71	POMETON .....	Contraportada 4
EIRICH .....	7	REVISTAS TÉCNICAS .....	Contraportada 3
ENCUENTRO AFUMSE .....	21	RÖSLER .....	71
EURO-EQUIP .....	9	SENSOR CONTROL .....	69
FAT .....	29	SIMULACIONES Y PROYECTOS .....	41
FERRAL - VIQ .....	65	SPECTRO .....	35
FUNDIGEX .....	23	TARNOS .....	68
GRANALLATECNIC .....	69	TCT TESID .....	39
HERMANN OTTO SUDEROW .....	27	TEY .....	70
HORNOS ALFERIEFF .....	17	THERMO FISHER .....	71
HORNOS DEL VALLÉS - TECNOPIRO ....	68	W.F.C. MÉXICO .....	19
IMF DIECASTING .....	69	WHEELABRATOR .....	69
INSERTEC .....	69		



## Próximo número

ABRIL

Nº Especial **FUNDICIÓN INYECTADA**. Jornadas TEDFUN. 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.