

**65 Millones de años de evolución.
Es el punto de partida
de nuestro liderazgo.**

La naturaleza ofrece muchos modelos de perfección: por ejemplo eficientes sistemas de reciclado, precisión absoluta y construcciones ligeras que ahorran en recursos. Esta perfección técnica es nuestra inspiración y nuestro entusiasmo por ofrecer sólo las mejores soluciones bajo el nombre de FRECH. Esto nos ha permitido ser hoy líderes en fabricación de máquinas de fundición a presión de cámara fría y caliente.

Nos encontrará por todo el mundo repartidos en 19 sucursales. Pero sobre todo estamos a su lado para encontrar una solución a sus problemas.







FRECH España S.A.
Polígono Ind. Els Xops
Nave Nº 2
08185-Lliça de Vall (Barcelona)
España

Tel.: +34-93-84 90 655
Fax: +34-93-84 90 355
www.frech.com



ILARDUYA

-  Calidad de producto
-  Garantía de suministro
-  Gran experiencia en el sector

 Nuevo Servicio Técnico profesional



**worldwide
distribution**

Una bocanada de aire fresco para su negocio

Aglomerantes Magnaset™ XTRA

Como el mundo evoluciona, Ashland también lo hace con sus nuevas formulaciones, que ayudan a nuestros clientes a desarrollar su trabajo y a hacer del entorno un lugar más agradable.

Los aglomerantes de altas prestaciones, Magnaset™ XTRA, han sido desarrollados por Ashland para proporcionar una alternativa medioambientalmente más responsable, frente a otras tecnologías de resinas furánicas con clasificaciones más severas. Los aglomerantes Magnaset™ XTRA han sido formulados con:

- Menos de 25% de alcohol furfuralico libre.
- 0% de formaldehído libre

Además, el Magnaset™ XTRA, con su extremadamente bajo olor durante el uso, ayuda a mejorar el ambiente en el puesto de trabajo—algo que los empleados agradecerán.

Para más información sobre cómo Ashland puede ayudar a mejorar la productividad, la calidad de las piezas y el cumplimiento de los requisitos medioambientales en su fundición, por favor contacte con nosotros en Iberia Ashland Chemical S.A.U., tel +34 94 480 46 46, o visite www.ashland.com

ASHLAND

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



ILARDUYA es suministradora integral de productos para procesos de fundición y cuenta con una amplia gama de productos y, también, a medida en las siguientes áreas:

- Moldeo y machería: aglomerantes, arenas de moldeo y complementos de moldeo.
- Fusión: ferroaleaciones y otros aditivos.
- Acabado y Limpieza: abrasivos de limpieza y otras aplicaciones.

ILARDUYA, asociado de Hüttenes-Albertus en España, es una empresa moderna que cuenta con una experiencia en el sector de

más de 90 años y que aplica la innovación en todos sus procesos con el máximo respeto por el medio ambiente.

www.ilarduya.com

Amorebieta (Vizcaya) – Madrid – Barcelona

Oficinas centrales y Fábrica:
Barrio Boroa, s/n Apdo. 35
48340 Amorebieta (Vizcaya)
Tel. +34 94 673 08 58
Fax +34 94 673 34 54
ilarduya@ilarduya.com

Sumario • OCTUBRE 2010 - N° 26

Editorial 2

Noticias 4

Industrial Química del Nalón constituye un Consejo Asesor • INFAIMON lanza las nuevas cámaras compactas industriales de IDS • AZTERLAN y TABIRA reúnen a expertos de estampación en caliente • El Comité del certamen EGÉTICA-EXPOENERGÉTICA se amplía en su convocatoria 2011 • LAND celebra 40 años de su Laboratorio de Calibración.

Información

- Las escorias siderúrgicas, de camino al éxito en Madrid - Por UNESID 8
- EWT-Brondolin 10
- Asamblea General TEDFUN 2010 12
- CV, la tecnología de mallado inteligente para acelerar las simulaciones de fundición 16
- **PUBLIREPORTAJE** - Excepcional oferta de Impresora y Fresadora 3D de UNION CARBONO 20
- El factor “tiempo” en la fundición inyectada en cámara caliente - Por FRECH 22
- Orion Integración S.L. presenta las dos nuevas impresoras 3D de Z Corp. a un precio muy competitivo 24
- Exitosa puesta en marcha de una moderna planta de recuperación para arenas furánicas, en el centro de fundición Ostfriesland (ENERCON) 26
- Comprendiendo los fluidos para trabajo de metales 101 - Por Gary Francis 30
- Instalación Structural para el primero de la clase Suiza 34
- Sistemas de fusión y mantenimiento controlados por IGBT 37
- Acuñadas para usted - Por GF AgieCharmilles 41
- Efecto de las condiciones de inyección en la integridad estructural de los componentes conformados por SLC - Por S. Menargues, J. A. Picas, J. Muñoz, I. Espinosa y A. Forn 45
- Inventario de Fundición - Por Jordi Tartera 52

Guía de compras 53

Índice de Anunciantes 56

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



D. Manuel Gómez

Editorial

Este número que tiene en sus manos estará presente en la “Reunión TEDFUN – Noviembre 2010” que se celebrará en Zaragoza el día 19 del presente mes, además de la difusión normal al sector fundición.

Como sabrán, TEDFUN es la Asociación Técnica y Desarrollo de la Fundición a Presión Española, y a ella están asociadas la gran mayoría de las fundiciones inyectadas.

Buenos artículos como es nuestra primera premisa pueden leer en este número, espero sepan apreciarlo. Muchos de ellos relacionados con la fundición inyectada, sector muy importante dentro de la fundición.

A su vez, encontrarán el resumen de la Asamblea General que TEDFUN organizó el pasado mayo en Madrid, donde facilitan gran cantidad de cifras y datos referentes al sector.

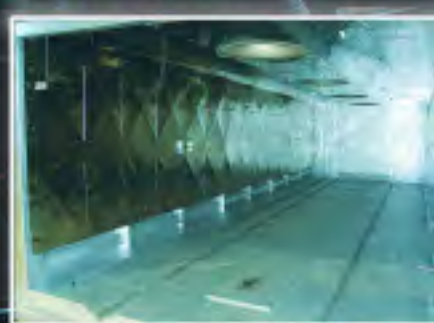
Antonio Pérez de Camino



**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 · www.alferieff.com

Industrial Química del Nalón constituye un Consejo Científico Asesor

Industrial Química del Nalón ha constituido un Consejo Científico Asesor con el objetivo de contar con un equipo cualificado y experimentado que le asesore en temas de estrategia en innovación y diversificación empresarial. Se trata de un canal que pretende trasladar el mundo de la ciencia al entorno de la empresa, donde se realizarán aportaciones que revertirán en beneficio de la industria química y de la comunidad científica.

Industrial Química del Nalón empezó a madurar esta idea en septiembre del año pasado, cuando decidió dar un impulso estratégico a la innovación para que la empresa evolucionara hacia nuevos productos, procesos y líneas de negocio.

El Consejo está formado por seis profesionales científicos ajenos a la compañía. Cada uno de estos seis profesionales ha sido invitado por su conocimiento, experiencia y prestigio, relacionado con el negocio y/o con el entorno de la industria química y su previsible futuro.

Rufino Orejas, presidente de la compañía, ha trasladado que

“para la empresa es un honor, una satisfacción y un estímulo poder enriquecerse con los conocimientos de cada uno de estos científicos. Igualmente también sentimos una enorme gratitud por el esfuerzo y la dedicación que están demostrando hacia Industrial Química del Nalón”.

Los miembros que forman parte de este Consejo Científico Asesor son los siguientes: José Barluenga, Avelino Corma, Mario Díaz, José Luis Jorcano, Carlos López Otín y Rosa María Menéndez.

Por parte de Industrial Química del Nalón, asistirán a las reuniones con el Consejo las siguientes personas: Rufino Orejas, presidente de la compañía; Gonzalo Orejas, vicepresidente; José Luis Pérez Campoamor, consejero; Alfonso Martínez, director general; Jaime González-Baizán, subdirector general; y Carlos García, director de Tecnología y Desarrollo.

El Consejo Científico Asesor de Industrial Química del Nalón se reunirá dos veces al año en las instalaciones de la empresa.

Info 2

INFAIMON lanza las nuevas cámaras compactas industriales de IDS

INFAIMON presentó en la MATELEC los nuevos modelos de cámaras industriales Ueye de IDS.

Las nuevas cámaras de IDS son muy compactas con distintas interfaces y cuentan con una robusta carcasa IP65/IP67 además de un gran número de comple-



mentos como cables, conectores y tubos protectores para las ópticas.

Una de las ventajas de los nuevos modelos es que incorporan un innovador sensor CMOS. El nuevo sensor global shutter combina las ventajas de la tecnología CCD, como la sensibilidad lumínica y la fidelidad de color y la alta velocidad en los sensores CMOS.

Gracias a su diseño inteligente y un tamaño de pixel de 5.3µm, este sensor representa un salto significativo en comparación con los sensores actuales del mercado.

El nuevo sensor CMOS es capaz de ofrecer también alta fidelidad en color y la incorporación de la función global shutter permite la captura precisa de imágenes en movimiento, lo que antes no era posible con sensores CMOS que utilizan el método rolling shutter. Las cámaras que incorporan este sensor son las UI-1240 y UI-5240.

Info 3

AZTERLAN y TABIRA reúnen a expertos de estampación en caliente

AZTERLAN-Centro de Investigación Metalúrgica, y el Instituto TABIRA, han organizado el II Fo-



Granalladoras Equipos de chorreado Filtros de aspiración



La solución para
el tratamiento
de superficies



Talleres ALJU, S.L.

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

rum Técnico Internacional de Estampación en caliente: Claves de Innovación en el Proceso de Estampación en Caliente para analizar el papel que jugará esta tecnología en el sector de automoción.

El acto, celebrado en las instalaciones del AIC-Automotive Intelligence Center, ha reunido a 150 profesionales de la industria de automoción que han intercambiado experiencias en temas muy especializados relacionados con el proceso de estampación en caliente.

Entre los ponentes se encontraban destacados especialistas internacionales de BMW, Arcelor-Mittal, Schwartz o Prefer, así como de importantes empresas locales como Gestamp, Batz S. Coop o Fagor Arrasate.

En la actualidad, en el sector de automoción, con sus exigencias, la seguridad y la reducción de peso son dos de las claves primordiales. Para lograr cumplirlas, es necesario la introducción de nuevos materiales en las estructuras de los vehículos, como los aceros UHSS (aceros de ultra alta resistencia), cuyas particularidades en su transformación y tratamiento, muy diferente a los aceros convencionales, suponen un gran reto tecnológico y están experimentando un importante crecimiento.

AZTERLAN es un Centro de Investigación en Metalurgia, con más 30 años de experiencia, donde 80 especialistas del sector metalúrgico trabajan en dar respuesta a los requerimientos de sectores como automoción, eólico, etc.

El Instituto TABIRA es una asociación técnica, cuyo principal objetivo es el desarrollo del conocimiento y tecnológico la competitividad del tejido industrial vasco.

Info 5

El Comité del certamen EGÉTICA-EXPOENERGÉTICA se amplía en su convocatoria 2011

El certamen EGÉTICA-EXPOENERGÉTICA ha incorporado recientemente a su Comité nuevos miembros de cara al arranque y puesta en marcha de su convocatoria 2011, que tendrá lugar en las instalaciones de Feria Valencia del 16 al 18 de febrero.

Las firmas Eurener, Krannich Solar, Mecasolar-OPDE-Proinso, Würth; Energesis, Ahorro y Eficiencia Energética, Renomar y A+F Suncarrier han pasado a formar parte del máximo órgano de decisión de la muestra. Empresas representantes de distintos ámbitos dentro de las energías renovables, como son la geotermia, el sector de la energía eólica o el de las instalaciones termofotovoltaicas.

Nuevos miembros que vienen a sumarse a la ya activa participación de empresas líderes del sector de las energías renovables y convencionales, con la presencia en el Comité de EGÉTICA-EXPOENERGÉTICA de Iberdrola, Acciona o Gas Natural-Unión Fenosa, entre otras.

Asimismo la Feria de las Energías cuenta con un sólido respaldo institucional a través de la activa participación en el Comité de la Generalitat, a través de la Agencia Valenciana de la Energía (AVEN). También participan la Asociación Valenciana de Empresas del Sector de la Energía (AVAESSEN) y el Instituto Tecnológico de la Energía (ITE); sin olvidar por supuesto la presidencia del certamen que,

en la presente convocatoria, queda en manos de Antonio Cejalvo, director general de Energía de la Generalitat Valenciana.

Info 6

LAND celebra 40 años de su Laboratorio de Calibración

El Laboratorio de Calibración de LAND se creó para satisfacer las necesidades de calibración de temperatura de los clientes. El laboratorio ofrece un servicio completo de calibración de sensores de temperatura y fuentes, incluyendo: termómetros de radiación, cámaras de termografía, termopares y fuentes de cuerpo negro.

El Laboratorio de Calibración de LAND, en el Reino Unido, fue el primero en ser acreditado en 1970 para emitir Certificados de Calibración en el ámbito de medidas de temperatura y también el primero en ser acreditado para emitir certificados que cumplan los requisitos de las normas ISO 17025.



En los últimos 40 años ha emitido más de 18.500 certificados. Esta dedicación y entrega ha dado a LAND una reputación indiscutible entre los laboratorios de calibración de temperatura del mundo. El éxito del laboratorio en estos 40 años es testamento de la disciplina y dedicación de toda la gente que ha trabajado allí.

Info 7

MODERNIZAMOS SU LÍNEA DE MOLDEO



- Sustitución de cilindros hidráulicos por servomotores.
- Cambios de configuración de la línea.
- Alargamiento de líneas de enfriamiento.
- Fabricación de volteadoras, cerradoras, etc.
- Cambiadores automáticos de modelos.
- Cambio de sistemas de PLC a nuevas versiones.
- Implantación de sistemas SCADA de adquisición de datos.
- Etc.

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

EURO-EQUIP

INGENIERÍA Y EQUIPOS PARA FUNDICIÓN

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

www.euroequip.es



Las escorias siderúrgicas, de camino al éxito en Madrid

Por UNESID

Acaba de finalizar EUROSLAG 2010, la 6ª Conferencia Europea de Escorias. Más de 250 delegados se han reunido en Madrid los pasados días 20 y 21 de octubre, en una conferencia a la que acudieron delegados de 25 países de todo el mundo, con el fin de promover la aplicación de escorias y compartir los últimos conocimientos en la materia. La escoria siderúrgica es un subproducto generado durante el proceso siderúrgico, con unas propiedades específicas que, al ser tratada, lo convierten en un material muy valioso para otros usos, tales como la construcción de carreteras y otras obras públicas.

Las escorias siderúrgicas se utilizan igualmente en la fabricación del cemento, así como otras nuevas aplicaciones emergentes, que van desde el tratamiento de aguas para los arrecifes de coral, reconstrucción de zonas marítimas para la recuperación de la vegetación marina, etc.

Productores siderúrgicos, procesadores de escorias, investigadores y consumidores finales, han combinado sus esfuerzos en EUROSLAG 2010, con el fin de optimizar las ventajas de cada uno de los usos y ampliar el potencial de las nuevas aplicaciones de las escorias.

Durante la Conferencia se trataron aspectos técnicos, medioambientales, de seguridad, de mercados y de investigación.

Se destacó la contribución al desarrollo sostenible del uso de las escorias, tal y como resumió el Presidente de Euroslag, Dr. Heribert Motz, al reducir el consumo y el impacto ambiental que produce la extracción de áridos de las canteras; la disminución de emisiones de CO2 y de consumo de energía; y reduciendo las necesidades de vertederos por parte del sector siderúrgico.

Asimismo, se habló también de la necesidad de una mayor implicación y apoyo de las Administraciones Públicas, con el fin de promover el uso de escorias, a partir de sus mejores condiciones medioambientales, así como incentivar la investigación y desarrollo en el campo de las escorias.

UNESID, la asociación española de productores siderúrgicos, fue la encargada de organizar Euroslag 2010, celebrada en Madrid. La próxima Conferencia de Euroslag, se celebrará en 2012.





Nuevo IRB 120 - El Robot ABB más pequeño
Para células de producción compactas y flexibles

Asea Brown Boveri, S.A. - DM/Robotics-
Tel.: 93 728 87 00 - Fax 93 728 86 00
www.abb.es/robotics

Power and productivity
for a better world™



EWT-Brondolin

EWT, S.L. se complace en anunciar el acuerdo al que ha llegado con la empresa italiana Brondolin S.p.a. para la representación de sus productos en España y Portugal, efectivo desde el pasado mes de mayo.

Brondolin, empresa con amplia trayectoria en el mercado español, está especializada en la fabricación y reparación de todo tipo de componentes que forman parte del grupo de inyección de las máquinas de alta presión, tanto para aluminio como para zamac y magnesio.

Sus más de 40 años de experiencia son una garantía de calidad y durabilidad en todos sus productos. El control de procesos, mecanizado, tratamiento térmico, mecanizado final y nitrurado, todos ellos integrados en sus propias instalaciones, permiten asegurar los parámetros ideales para el buen funcionamiento de todos los componentes del grupo de inyección.

Brondolin fabrica y repara cualquier parte del grupo de inyección, sea cual sea el tamaño de máquina o el metal que se inyecte, principalmente:

- Contenedores.




- Pistones de cobre berilio.
- Cuellos de cisne, para zamac y magnesio.
- Inyectores de magnesio.

Además de los productos estándar, la amplia experiencia de Brondolin le permite desarrollar soluciones específicas para la mejora del proceso de inyección y la duración de sus componentes, sus principales desarrollos son:

- Contenedores termorregulados.
- Pistones con anillo de desgaste (sistema patentado).

Para EWT, S.L. es un placer poder contar con un colaborador de la talla y fama de Brondolin para ampliar su gama de productos, todos ellos enfocados a dar la máxima calidad de producto y servicio para sus clientes.



Aeration – Introducción fluidificada de arena Para un resultado de moldeo óptimo

La introducción homogénea de arena mediante „Aeration“ permite la elaboración de moldes de gran resistencia y dureza homogénea. La fluidificación de la arena de moldeo permite que la arena fluya de forma homogénea a los huecos y bolsillos del molde.

**Tecnología
Aeration**

- 1. Posibilidad de reducir el peso de la pieza fundida**
- 2. Posibilidad de reducir las imperfecciones de las piezas fundidas debidas a los moldes**
- 3. Aprovechamiento del espacio del molde mejorado**
- 4. Menor nivel de ruidos y bajo consumo de energía**
- 5. Aplicable a un amplio espectro de arenas de moldeo**

* Las ventajas arriba citadas son las características de las máquinas de moldeo con la tecnología „Aeration“.

Hermann-Otto Suderow, S.L.
Apartado 135, E - 48930 Las Arenas (Vizcaya)
Telf.: + 34 - 94 480 00 18 ó
+ 34 - 94 480 00 26
Fax: + 34 - 94 431 61 35
E-Mail: info@hoss.com



SEIATSU Máquinas
de moldeo individual

ACE



Máquinas de moldeo
individuales sin cajas

FBOX

Asamblea General TEDFUN 2010

La Asociación Técnica y Desarrollo de la Fundición a Presión Española “TEDFUN” cuenta en la actualidad con 30 Socios Fundidores de Inyección de aluminio y/o zamak y con 12 Socios Colaboradores.

El día 28 de mayo de 2010 TEDFUN ha celebrado en el Hotel Abba Madrid su Asamblea General, de acuerdo con el siguiente Orden del Día:

- Apertura del Sr. Presidente, D. Juan Gárate.
- Informe Económico.
- Mercado de las Materias Primas: Aluminio y Zamak.
- Informe de las actividades realizadas en el ejercicio 2009:
 - Programa Formación.
 - Programa I+D.
 - Programa General.

- Valoración y Análisis Encuesta General.
- Valoración y Análisis Encuesta Especial.
- Programa Actividades Ejercicio 2010.
- Altas y Bajas de Socios.
- Ruegos y Preguntas.

A esta primera parte de la Reunión asistieron un total de 24 personas representando a un conjunto de 19 Socios Fundidores de TEDFUN.

En dicha Asamblea se aprobaron para formar parte como nuevos Socios Fundidores de TEDFUN las solicitudes de las empresas siguientes:

- FUNDICIONES GOICOCHEA, S.L.
- FUNDICIONES JÚLCAR, S.L.
- MWK ESPAÑA, INDUSTRIAL VILASSARENCA, S.A.

Tras un coffee-break de confraternización, se adhirieron a la reunión otras 16 personas representando a un conjunto de 10 Socios Colaboradores de TEDFUN.

Posteriormente se procedió a presentar un resumen de la reunión para los Socios Colaboradores.

Por último y como Jornada Técnica programada para esta Asamblea, D. Raúl Pérez de Arenaza de la firma ANÁLISIS Y SIMULACIÓN procedió a presentar la Propuesta Técnica: “Soluciones Tecnológicas para la Competitividad basadas en la Simulación a Riesgo Cero”.

Tras elegir por consenso el lugar de la próxima





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



MODELOS Y UTILLAJES DE PRECISIÓN POR CAD-CAM

MODELOS EN

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



Larragana, 15 01013 Vitoria/Gasteiz Alava (Spain)

Tel.: 945 25 57 88 (3 líneas) Fax 945 28 96 32

e-mail: modelosvial@modelosvial.com - e-mail Departamento técnico: tecnica@modelosvial.com

Visitenos en: www.modelosvial.com

VSM Compactgrain



desgaste constante

MÁXIMA DURACIÓN

No sólo vendemos
 abrasivos, somos el socio
 que necesita para optimizar
 su aplicación:

ANÁLISIS DEL PROCESO
 PRUEBAS TÉCNICAS
 CALIDAD SUPERIOR
 ADAPTABILIDAD



RENTABILIDAD

VITEX

VSM Ceramics®



se lo come todo

MÁXIMA ABRASIÓN



Vitex Abrasivos, S.A.U. - VSM España
 Ctra. De Molins de Rei, 79 - Nave 8
 08191 Rubí (Barcelona)
 Tel. 936 973 411 - Fax 936 973 450
vitex@vitex.es - www.vitex.es





Reunión de Trabajo de TEDFUN, que se celebrará en el Hotel Boston de Zaragoza el 19 de noviembre de 2010, se procedió a celebrar un aperitivo y un almuerzo en el propio Hotel Abba Madrid.

DATOS SECTORIALES DE TEDFUN

La capacidad de producción de los Socios Fundidores de TEDFUN asciende a:

- 140.000 toneladas anuales de aluminio inyectado.
- 18.000 toneladas anuales de zamak inyectado.

En el ejercicio 2009 los Socios Fundidores de TEDFUN fabricaron:

- 73.072 tn de aluminio inyectado, de las cuales 53.617 (73%) fueron exportadas.
- 6.999 tn de zamak inyectado, de las cuales 3.398 (49%) fueron exportadas.

Estas fundiciones facturaron en el ejercicio 2009 un total de 368 millones de euros y ocuparon a 2.955 personas.

Los Sectores Destino de las piezas inyectadas en 2009 por los Socios Fundidores de TEDFUN fueron los siguientes:

Sectores	ALUMINIO Tn (%)	ZAMAK Tn (%)
ALUMINIO EN	68.120 (93,09%)	2.782 (39,74%)
ELECTRODOMÉSTICOS	1.941 (2,66%)	580 (8,31%)
APARELLAJE	436 (0,60%)	516 (7,37%)
ELÉCTRONICA	1.020 (1,39%)	387 (5,53%)
FERRERÍA Y FORJADERÍA	180 (0,25%)	751 (10,74%)
SANEAMIENTO	99 (0,13%)	121 (1,73%)
MOLINERÍA	692 (0,95%)	188 (2,69%)
ILUMINACIÓN	278 (0,38%)	40 (0,57%)
MÁQUINA HERRAMIENTA	15 (0,02%)	20 (0,28%)
DEFENSA	28 (0,04%)	5 (0,07%)
JUEQUETERÍA	180 (0,25%)	20 (0,28%)
OTRAS APLICACIONES	173 (0,24%)	305 (4,36%)
Totales	73.072 (100%)	6.999 (100%)



SOCIOS FUNDIDORES

ALUMINIO INYECTADO ALIASA	INCASA
BRAVO EMPRESAS	INDUSTRIAL VILASSARICA
CIE AUTOMOTIVE	INDUSTRIAS DOJE
DYNACAST ESPAÑA	INDUSTRIAS R. JIMÉNEZ
FADOR EDERLAN	INDUSTRIAS SELUR
FIASA	INYECTADOS GARI
FUNDICIONES ESKORIATZA	JEGAN
FUNDICIONES GOCOCHEA	IL FRENCH ANSOLA
FUNDICIONES HUMAKES	MÓLFISA
FUNDICIONES JÚLCAR	PELTRERÍA BALCELLS
FUNDICIONES VERIÑA	RUFFINI
FUNMAK	SAETA DE CASTING
FUNVISA	SANDHAR TECHNOLOGIES BARCELONA
FUYMESA	TARIME
GURELAN	TEKNO-PRES

SOCIOS COLABORADORES

ABB ASEA BROWN BOVERI	FUNDIAL
ALUMINIO LA ESTRELLA	HENKEL IBÉRICA
ANÁLISIS Y SIMULACIÓN	HOUGHTON IBÉRICA
ASTURIANA DE ZINC	INSERTEC
DEFESA ALUMINIO	METAL FLOW
FRECH ESPAÑA	NYRSTAR SPAIN & PORTUGAL

Secretario TEDFUN
 Alonso Urgoiti 13 - 1º D
 48003 BILBAO
 Teléfono: 34 978.07.31
 Mail: tedfun@teaf.es

En lo que respecta a la exportación, la distribución por países de las 57.015 toneladas exportadas en 2009 resultó la siguiente:

FRANCIA	34,21%	USA	0,43%
ALEMANIA	22,37%	MÉJICO	0,28%
REINO UNIDO	12,61%	HOLANDA	0,25%
PORTUGAL	5,53%	SUIZA	0,25%
POLONIA	5,12%	BÉLGICA	0,16%
ESCANDINAVIA	2,37%	BRASIL	0,05%
AUSTRIA	2,31%	ÁFRICA	1,08%
CHEQUIA	2,20%	ASIA	0,37%
HUNGRÍA	1,36%	SUDAMÉRICA	0,11%
ITALIA	1,29%	OTROS	6,96%
TURQUÍA	0,69%		

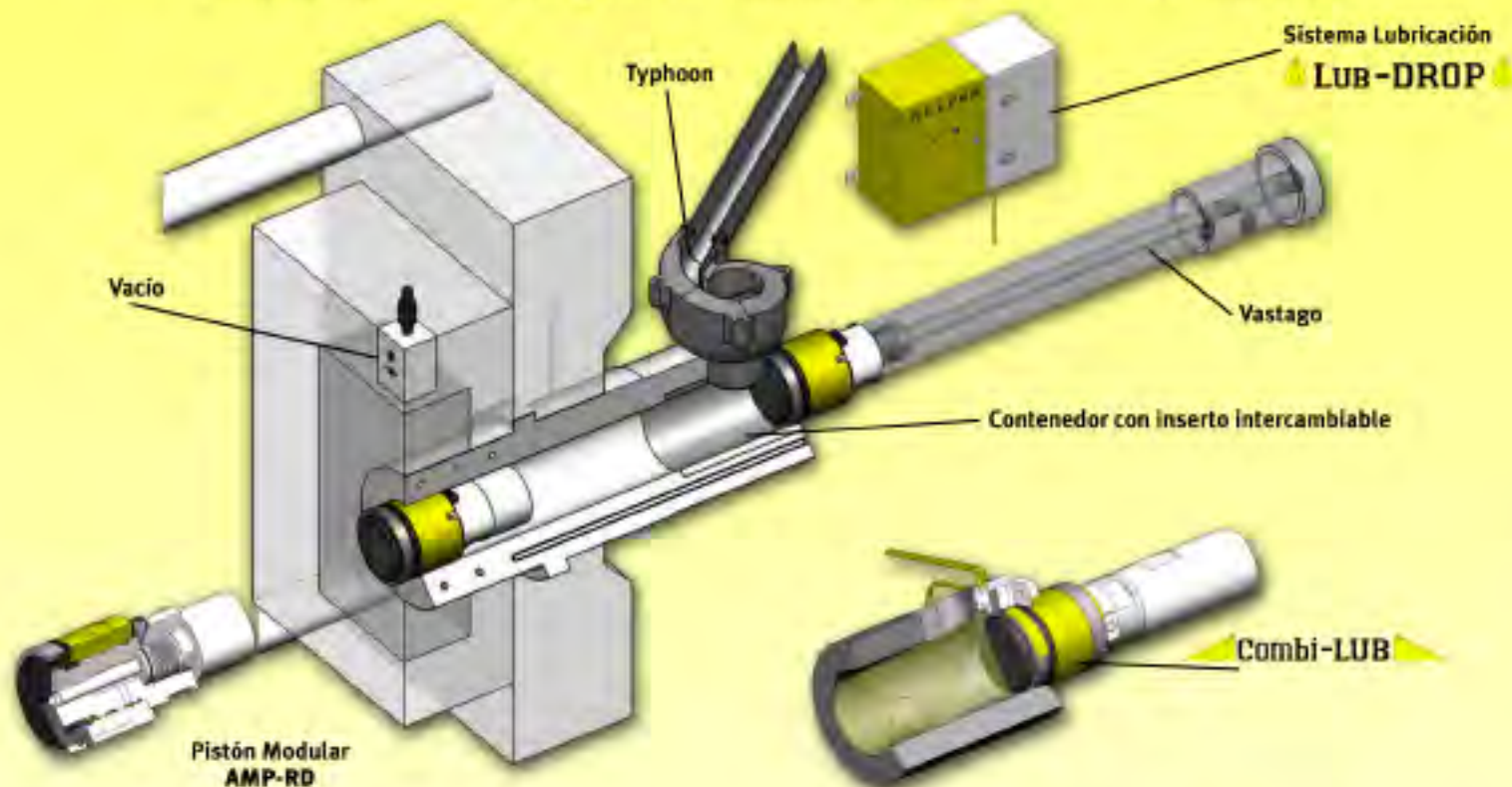
Volver a indicar por último que TEDFUN cuenta con 12 Socios Colaboradores, firmas proveedoras de reconocido prestigio en los campos de las materias primas, consumibles, máquinas, equipamientos y diversos servicios orientados al Sector de Fundición.

Fundición a presión: para cada aplicación una solución

Innovación

Respeto al medio ambiente

Económico



ALLPER SPAIN, S.L.
C/ Belgica Illa 7 Nau 7
43120-Constantí (Tarragona)
www.allper.com

Tel: +34 977 52 55 61
Fax: +34 977 52 55 84
E-mail: jordi@allper.com



La calidad perdura más tiempo



Quality made in Germany

Su socio para proyectos llave en mano en:

Moldeo químico

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

Técnica de transporte neumático de poco desgaste

• arena • bentonita • hulla • polvo de filtros

Representante en España:
Allper (Iber) Systems SL
C/ Las Mercedes 33, 1, 10
Teléfono: 94 4609624 - Fax: 94 4716136
Correo electrónico: info@allper.com



CV, la tecnología de mallado inteligente para acelerar las simulaciones de fundición

Por Novacast

La tecnología CV puede acoger fácilmente geometrías complejas con grosores de paredes cambiantes sin necesidad de emplear un gran número de celdas. Esto hace que la tecnología CV sea ideal para geometrías irregulares como las que se pueden encontrar en los componentes de automoción HPDC.

La tecnología única utilizada en NovaFlow & Solid CV se denomina Control Volume. Fue lanzada, tras varios años de desarrollo, por NovaCast Foundry Solutions en 2008 y combina cálculos de celdas cúbicas FDM y de fracciones de celda en los bordes de la superficie. La tecnología CV genera una malla controlada por la superficie de la pieza con lo que son necesarias muchas menos celdas en comparación con la tradicional tecnología de FDM. CV es una forma completamente nueva de mallado, no es una técnica de maquilaje para hacer fotografías y películas con mejor aspecto.

En FDM es muy difícil cambiar el tamaño de las celdas en áreas con grosor irregular. Como resultado, el área más fina decide el tamaño de la celda más pequeña de toda la pieza, incluso en áreas donde podrían haberse empleado celdas más grandes. Esto no ocurre con CV donde las celdas más grandes, combinadas con las celdas de los bordes, describen perfectamente toda la pieza. Se puede calcular un gradiente térmico en menos de una celda completa, mientras que FDM generalmente requiere un mínimo de 3 celdas, lo cual reduce al máximo el tiempo de simulación hasta en las secciones más estrechas.

Ilustración dimensional de la precisión de CV

Una simple geometría puede ser empleada para ilustrar la superioridad de CV respecto a FDM. Las circun-

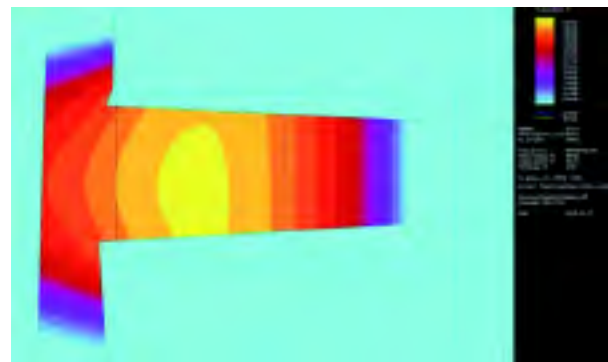


Gráfico 1. Gradiente térmico en una sección estrecha con menos de una celda de grosor.

ferencias de los gráficos mostrados a continuación tienen un diámetro de 60 mm y un mallado en 2D con 10 mm de celdas. Según el Gráfico 3 FDM es impreciso para describir el círculo o cualquier otra curva geométrica. Para poder incrementar la precisión se tiene que reducir el tamaño de la celda, resultando en un aumento del número total de celdas. En el Gráfico 4 el tamaño de la celda se ha reducido a 3.6 mm, pero la forma es todavía imprecisa. Sin embargo, el número de celdas se ha multiplicado por 10, pero en 3D ¡el incremento sería incluso mayor! El Gráfico 6 muestra algunos ejemplos de la reducción del tiempo de cálculo para piezas típicas de fundición.

CV emplea la misma dinámica de fluidos y teorías de transferencia de calor que FDM, con igual o mayor precisión.

Ventajas de CV comparada con FDM

- El empleo de menos celdas con CV disminuye considerablemente el tiempo de simulación, a menudo más de 10 veces.

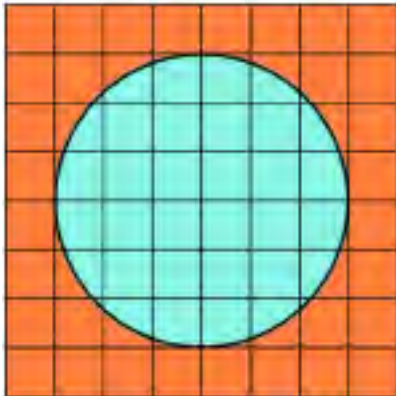


Gráfico 2. CV. Tamaño de la celda: 10 mm. Número total de celdas: 64.

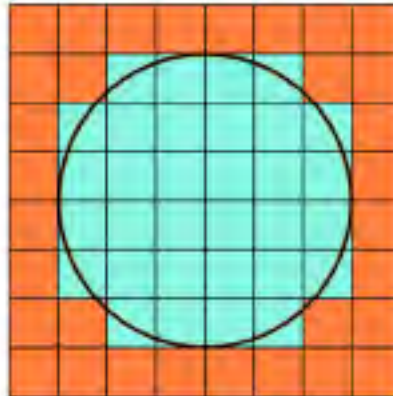


Gráfico 3. FDM. Tamaño de la celda: 10 mm. Número total de celdas: 64.

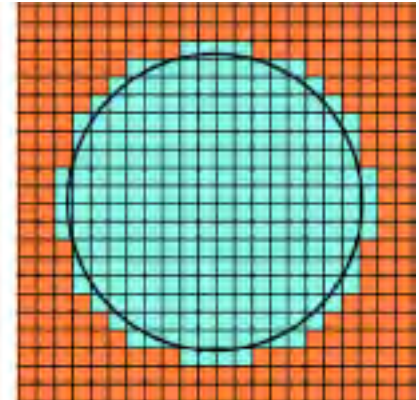


Gráfico 4. FDM. Tamaño de la celda: 3.6 mm. Número total de celdas: 484.

- Se puede emplear menos de una celda en el espesor de la pieza, lo cual facilita la simulación de cualquier figura, por ejemplo piezas muy grandes y paredes finas.
- Mayor precisión respecto a FDM gracias a una descripción geométrica correcta de la pieza.
- El tamaño del fichero, considerablemente más pequeño, hace posible transferir simulaciones completas de forma on-line para consultas o asuntos de soporte.

- Gradiente térmico correcto con pocas celdas.

Una pieza de pared fina pero muy extensa en HPDC se muestra con tecnología CV (izquierda) y con tecnología FDM (derecha) con el mismo tamaño de celda, en total 19.700 celdas en la pieza. FDM necesita un mínimo de 2.5 millones de celdas en esta pieza para describirla correctamente, lo que implica un aumento considerable del tiempo de cálculo.

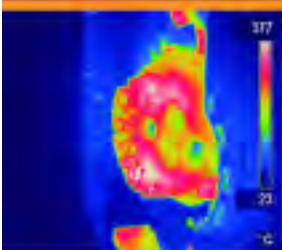
METALFLOW®

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.



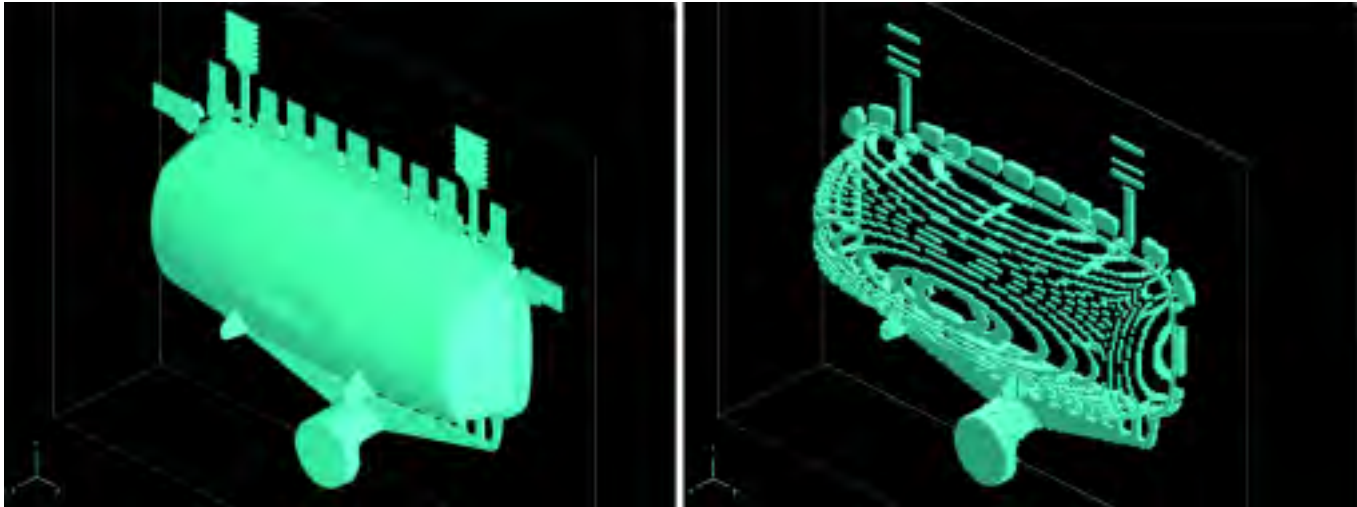


Gráfico 5.

Un poco de historia

A principios de los 80 el innovador Rudolf Sillén inició su actividad de investigación y desarrollo para la industria de la fundición, hasta crear lo que hoy se conoce como NovaCast Foundry Solutions AB. Nuevas soluciones permitieron a la industria global de las fundiciones solucionar problemas metalúrgicos complicados. Los esfuerzos empleados en el desarrollo del sector han continuado hasta nuestros días y se han convertido en socios cercanos de fundiciones a lo largo y ancho del mundo.

La sede radica en Ronneby, al sur de Suecia. Disponen de oficinas de ventas en Gothenburg y una filial en Chicago, USA – NovaCast Solutions USA Inc. Su propia organización, combinada con una fuerte cooperación de 25 agentes bien seleccionados les proporciona al mismo tiempo una gran fuerza glo-

bal y una intensa presencia local en diversos mercados geográficos.

La industria de la fundición está experimentando un desarrollo tremendo por la necesidad de garantizar una calidad específica, la consistencia de los procesos de producción y ejercer los controles medioambientales cada vez más exigentes, y al mismo tiempo seguir siendo eficientes en los costes. Para solucionar todos estos problemas, NovaCast Foundry Solutions ofrece aplicaciones informáticas que ayudan a los clientes en el desarrollo de su negocio. Incluso pueden realizar una participación más activa como socio cuando el sistema de producción se basa en el sistema Lean.

Las aplicaciones informáticas de NovaCast Foundry Solutions pueden ser adaptadas a cualquier proceso metalúrgico con hierro gris, nodular o compacto. Se ofrecen programas de simulación para la mayoría de las aleaciones, tanto férricas como no férricas, así como para la mayor parte de los métodos de fundición.

El Software de NovaCast Foundry Solutions incluye productos para todo el proceso de producción, desde la planificación y la simulación hasta el proceso y control de calidad. También cubre el diseño del sistema de llenado y alimentación, cálculo de cargas, simulación de llenado y solidificación, por gravedad y alta presión, cálculo de tensiones, sistemas de control de procesos para analizar, estabilizar y optimizar el proceso de fundición, series cortas y prototipos de fundición CGI y producción en grandes series de componentes en CGI.

Tipo de Simulación	Tiempo de Cálculo	
	NovaFlow & Solid 2.92 FDM	NovaFlow & Solid CV 4.3 CVM
Pieza de Zirc en fundición inyectada	2 horas	12 minutos
Pieza de acero en molde de arena	2 horas	10 minutos
Pieza de aluminio en fundición inyectada	48 horas	2.5 horas
Pieza de hierro gris en molde de arena	24 horas	2 horas

Gráfico 6. Tiempo de simulación para diversas piezas típicas.

ferroforma '11

La Ferroforma
que quieren

todos

Ferroforma es tu Feria.
El punto de encuentro
más importante del año.
Por eso te ofrecemos
nuevas herramientas
a tu servicio.

Una financiación
al 0 %, importantes
descuentos y muchas
más ventajas para
que vender te resulte
más fácil que nunca.
Lo que todos queremos

www.laferroformaquequierentodos.eu

f ferroforma
b bricoforma
'11
BILBAO
23 > 26 MARZO

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

EXPOSSIBLE!

Anticípese a los demás...



El nuevo estándar en la medición
del espesor de recubrimientos

DUALSCOPE® FMP100

El equipo en formato ordenador de bolsillo
que armoniza la flexibilidad y la capacidad
de un PC con la facilidad de manejo.

Características principales

- * Pantalla color LCD táctil de alto contraste
- * Sondas con conector de gran robustez
- * Métodos de inducción magnética y de corrientes de Foucault
- * Configuración de informes con la funcionalidad "arrastrar y soltar"
- * USB para comunicación e impresión
- * Generación de informes en formato PDF
- * Protección con contraseña
- * Copia de seguridad automática de datos

...midiendo espesores

Fischer®

FISCHER INSTRUMENTS, S.A.

Avda. Garmen, 107 2ª planta 08010 BARCELONA (España) Tel.: +34 93 3097915 Fax: +34 93 4000094
spain@fischer.com www.fischer.com

(Entre en la última tecnología)

FUNDI *press*

Suscripción anual 2011

9 números

115 euros



pedeca@pedeca.es

Tel.: 917 817 776

Fax: 917 817 126

Excepcional oferta de Impresora y Fresadora 3D de UNION CARBONO

YA ES POSIBLE:
IMPRIMA Y FRESE EN 3D POR SÓLO
8.995 EUROS*

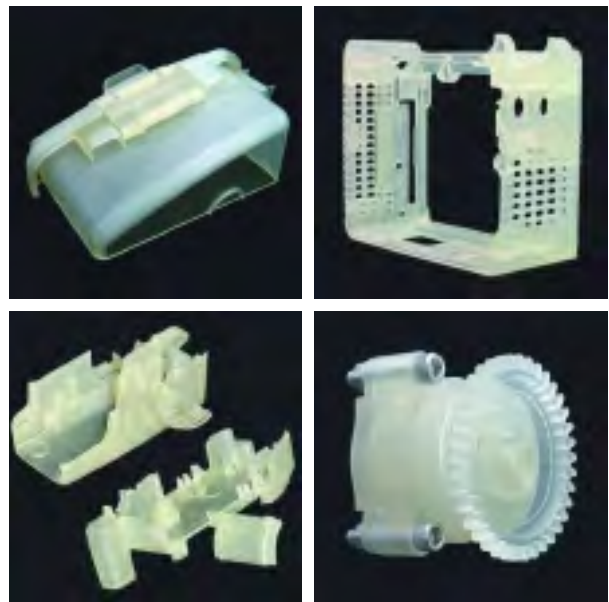
Tras la amplia resonancia obtenida durante la pasada feria BIEMH, y siguiendo con nuestra política de comercialización de productos de alta calidad a precio competitivo, UNION CARBONO ofrece hasta final de año sus productos estrella en exclusiva para España a un precio excepcional. Disfrute de una fresadora 3D, válida para el mecanizado de precisión de aluminio, cobre electrolítico o grafito, y de una impresora 3D a un coste de adquisición inigualable, sin renunciar a la calidad que necesita.

Impresora 3D de sobremesa

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



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



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

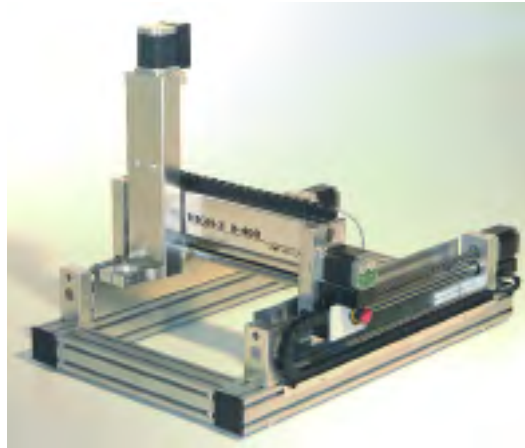
Esta impresora se suministra con su software de control, en el cual se posiciona la pieza o piezas a fabricar, optimizando el espacio de fabricación. Cuenta con un volumen de fabricación de 210 x 160 x 135 mm, si bien podrá crear piezas tan grandes como precise, gracias a que el material de fabricación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

La impresora SD300 Pro supone un importante avance para toda empresa dedicada a la fabricación

de modelos o moldes, permitiendo disponer de piezas prototipo, modelos físicos e incluso moldes prototipo, con las características que siempre han deseado: sencillez, rapidez y economía.

Fresadora 3D de sobremesa

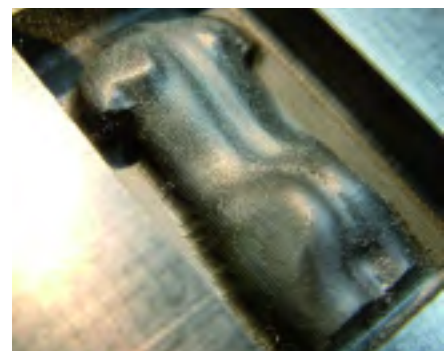
La gama High-Z, de la que se han fabricado más de 2.500 unidades en escasos 5 años, ha supuesto un antes y un después en la calidad de los trabajos obtenidos con máquinas fresadoras de sobremesa. Se diferencia claramente del resto por ser una auténtica fresadora de pórtico superior, cuyo



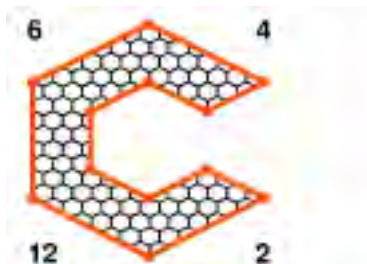
guiado y accionamiento se realizan por encima de la pieza de trabajo, disponer de doble motor en el eje X para una mayor fuerza y tracción del pórtico, y contar con un marco de trabajo abierto, cerrable a voluntad encima o por debajo.

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

A estos sistemas base se pueden añadir además una amplia gama de accesorios, entre los que cabe destacar los electromandrilos con cambio automático de herramienta, y así obtener en una solución de control numérico completa de alta precisión a un precio excepcional.



PUBLIREPORTAJE



UNION CARBONO
MATERIALES · TECNOLOGÍAS

CL. Reina María Cristina 10, 5º C
E-48930 · GETXO · VIZCAYA
Tel.: +34 944 644 755
Mov.: +34 617 321 899
Fax: +34 944 644 755
info@u-carbono.com



El factor “tiempo” en la fundición inyectada en cámara caliente

Por FRECH

El factor “tiempo” se considera actualmente sólo desde una perspectiva, la reducción del mismo. El riesgo de la optimización del tiempo, es que puede llegar a conseguirse a expensas de la calidad o de un proceso de fundición seguro y continuado. Teniendo en cuenta este conocido riesgo, Frech integró la cámara (Fig. 1) en el interior de la máquina después de varias pruebas.

El sistema de la cámara sustituye a los controles de



Fig. 1. Cámara.

caída de piezas convencionales como son el de pesado, taraje y evaluación, los cuales suponen valiosos tiempos de ciclo.

Hacía falta desarrollar un sistema que no requiriese más tiempo del que se necesita en una fundición sin control de caída de pieza, todo ello bajo los mismos niveles de precisión y seguridad. La tabla 1 muestra el ahorro de un proceso a tres turnos usando una cámara.

Existen además, otras ventajas adicionales no relacionadas con el factor tiempo. Por ejemplo, definiendo áreas críticas pueden detectarse de forma muy rápida piezas incompletas, rebabas, salpicaduras, defectos de superficie.

En esta presentación vamos a describir nuestro sistema de moldes bajo la perspectiva del factor “tiempo” aunque podrían incluirse bajo el factor “calidad”. En la Fig. 2 –izquierda–, se muestra una colada de 2 cavidades fundida en una máquina de correderas. Con un tiempo de ciclo de 2 segundos se inyectan 2 piezas, que equivale a una pieza al segundo. Para separar las piezas de la mazarota se precisa de un proceso de vibrado. El reciclado del material de desecho es muy costoso. La colada de la parte derecha ha sido fundida con una máquina

Ejemplo Frech	Ciclo con balanza	Ciclo con cámara	Ahorro por ciclo	Tiempo ahorrado por día	Tiempo ahorrado por año / 250 días al año	Ahorro con un coste de máquina de 50 €/hora
DAW 50 F-RC	7,1 seg.	6,7 seg.	0,4 seg.	Aprox. 81 min	337 horas x 50 € = 16.850 €	

Tabla 1. Cálculo para un proceso a 3 turnos (24 h por día).



Fig. 2. Pieza inyectada primero con máquina de correderas y después optimizada para fundición estándar.

de fundición a presión estándar, que fue optimizada y automatizada con un sistema de alta velocidad. El molde tiene múltiples cavidades y separa los bebederos inmediatamente. En base a los requisitos de un cliente, se realizó un test en una máquina DAW-20F que incluía todas las innovaciones descritas así como un dispositivo de pulverizado estático. El ciclo duraba 3,6 segundos y producía 8 piezas, equivalente a 2,2 piezas por segundo. Debido a que la separación de la pieza tenía lugar en el molde, ya no era necesario el proceso de vibrado y el reciclado en la propia célula podía realizarse de forma más fácil. La ventaja por tanto no consistía únicamente en conseguir una doble productividad, sino también en un ahorro eliminando trabajos posteriores.

Esta presentación no estaría completa sin la consideración del factor “calidad”. El método de prellenado (Fig. 3), patentado por FRECH, reduce el aire en el sistema de fundición y por consiguiente aumenta la calidad de la pieza. El pistón de inyección se mueve con el molde abierto a una velocidad ultralenta, para expulsar así el aire del canal de subida y del cuerpo de boquilla. Frech resolvió la contradicción de tener el pistón en movimiento mientras el molde está abierto, gracias a su propio sistema de seguridad desarrollado con este fin. Mediante los movimientos simultáneos del pistón

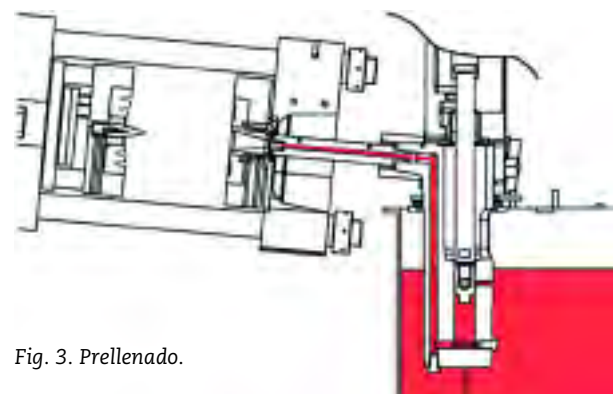


Fig. 3. Prellenado.

y del molde se redujo el tiempo de ciclo, y con ello se mejoró la productividad. La tabla 2 muestra el ahorro.

Para realizar una comparación económica representativa (tabla 3), se integraron a un sistema todas las optimizaciones y desarrollos descritos en el informe.

El sistema requería una máquina universal completa, en este caso una DAW-50 F RC: molde de varias cavidades con separación automática de bebedero, fiable control de piezas sin ningún tipo de pérdida de tiempo, pulverizador, piezas con superficies de alta calidad, y todo ello con un tiempo de ciclo inferior a 6 segundos. Los resultados en la Tabla 3 hablan por sí mismos.

Ejemplo Frech	Ciclo estándar	Ciclo con prellenado	Ahorro por ciclo	Tiempo ahorrado por día	Tiempo ahorrado por año / 250 días al año	Ahorro con un coste de máquina de 50 €/hora
DAW 50 F-RC	6,7 seg.	6,2 seg.	0,5 seg.	Aprox. 107 min	447 horas x 50 € = 22.350 €	

Tabla 2. Ahorro con prellenado.

Ejemplo Frech	Ciclo con balanza	Ciclo nuevas opciones	Ahorro por ciclo	Tiempo ahorrado por día	Tiempo ahorrado por año / 250 días al año	Ahorro con un coste de máquina de 50 €/hora
DAW 50 F-RC	7,1 seg.	5,9 seg.	1,2 seg.	Aprox. 240 min	1000 horas x 50 € = 50.000 €	

Tabla 3. Comparación económica.

Orion Integración S.L. presenta las dos nuevas impresoras 3D de Z Corp. a un precio muy competitivo

La nueva impresora ZPrinter 150 es una impresora 3D de calidad profesional, a un precio reducido dentro del sector; y la nueva impresora ZPrinter 250 es la impresora 3D multicolor más económica del mercado.

Las impresoras ZPrinter® 150 (monocromo, desde 12.990 €) y ZPrinter® 250 (multicolor, desde 21.990

€) tienen un tamaño compacto que es perfecto para una clase, un departamento o una pequeña empresa.

A diferencia de las impresoras 3D de baja gama, las nuevas ZPrinter 150 y ZPrinter 250: son fáciles de usar desde el principio, crean modelos 3D con una resolución 5 veces mayor y tienen el menor coste operativo del sector (el menor coste por modelo impreso).

Además de ser asequibles y fáciles de usar, las nuevas ZPrinter imprimen entre 5 y 10 veces más rápido que el resto de tecnologías de impresión 3D, con la capacidad exclusiva de imprimir múltiples modelos apilados simultáneamente.

Este enorme aumento del rendimiento permite que las ZPrinter ofrezcan asistencia a un departamento o a una escuela, incluso en las épocas de más trabajo.

La ZPrinter 250, así como el resto de las ZPrinters a color, son las únicas impresoras 3D capaces de imprimir simultáneamente en varios colores. La impresión 3D a color permite que los diseñadores y estudiantes evalúen mejor el aspecto, la apariencia y el estilo de los diseños, pues las piezas pueden imprimirse con gráficos, logotipos, texto, etiquetas y comentarios incorporados.

Entre las especificaciones de las ZPrinter 150/250 se incluyen:

- Resolución: 300 x 450 ppp.

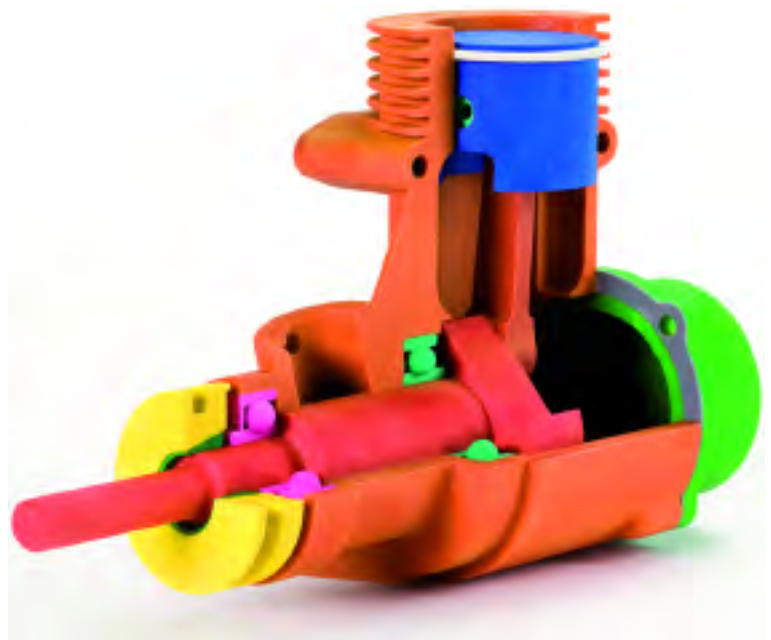


- Tamaño mínimo de detalle: 0,4 mm (0,016 pulgadas).
- Velocidad de impresión vertical: 20 mm/hora.
- Tamaño de cubeta de construcción: 236 x 185 x 127 mm.

Las dos nuevas ZPrinter incorporan funciones de automatización que aparecieron por primera vez en la ZPrinter 450 (gama tamaño mediano), incluida la configuración automática, la carga de composite automatizada y la auto-monitorización de los materiales y el estado de impresión.

Se adaptan a la perfección a cualquier entorno de oficina técnica o aula. Además, son limpias y silenciosas y no producen residuos peligrosos.

“Se ha reducido el precio de las ZPrinter para hacerlas asequibles a un mayor sector de la población”, indicó el director general de Z Corporation, John Kawola. “Estamos llevando a cabo esa revolución con nuevas máquinas que ofrezcan nuevos niveles de rentabilidad.



Aunque su tamaño sea más pequeño que el del resto de nuestra línea de productos, estas ZPrinter mantienen la velocidad, calidad y rentabilidad que caracteriza a la marca Z Corp.”



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

Chem-Trend

Safety-Lube Desmoldante

Power-Lube Engrase Pistón

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

Persona de contacto en España:

Jean Duarte

Telefono: +34 661 49 88 74

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

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



Release Innovation™

www.chemtrend.com

NORTH AMERICA
800/727/7730
+1/517/546/4520

SOUTH AMERICA
+56/19/388178212

EUROPE
+45/81/424170
+49/40/529569

ASIA PACIFIC
+65/6736/0113

INDIA
+91/80/4124/0201
+91/99/2411/0580

JAPAN
+81/78/578/2332
+81/68/225/1285

Exitosa puesta en marcha de una moderna planta de recuperación para arenas furánicas, en el centro de fundición Ostfriesland (ENERCON)

Desde hace algunos meses se “cuelan” en el centro de fundición Ostfriesland (GZO) de la nueva fundición del fabricante de instalaciones eólicas ENERCON, piezas importantes para sus instalaciones eólicas. Se trata de piezas fundidas de hierro nodular con grafito esférico (GGG) como por ejemplo cubos de rotor, o porta máquinas con dimensiones de hasta 6 m.



Cubo de rotor Enercon, pieza fundida similar.



Engranaje Enercon, pieza fundida similar.

Con esta nueva fundición, ENERCON tan sólo apoya su producción manteniéndose la satisfactoria colaboración con los Proveedores de piezas fundidas actuales. En el proyecto de la fundición los ingenieros de ENERCON dieron gran valor a un lugar de producción luminoso y un concepto de producción moderno.

Requerimientos a la recuperación de arena

Como la calidad de la arena de moldeo tiene influencia directa sobre la superficie de las piezas fundidas y también sobre el consumo de aglutinante, las fundiciones exigen al constructor de la planta valores correspondientes como pérdidas de ignición, contenido de finos residual, temperatura de arena y grado de recuperación. A ello hay que a-

añadir los requisitos habituales como disponibilidad de planta, facilidad de operación y mantenimiento, comportamiento de desgaste, calidad de servicio y mantenimiento de recambios.

En general, para arenas furánicas en piezas fundidas grandes de GGG pueden suponerse como reales los siguientes valores característicos para la arena recuperada:

- Pérdida de calcinación aprox. 2,5 hasta 3,5%
(en función de la relación arena / fundición)
- Contenido de fino residual < 0,1%
- Temperatura de arena ~25°C
- Grado de recuperación > 95% (es decir demanda de arena nueva aprox. 5%)
- Disponibilidad de planta > 97%

Para el proyecto GZO, FAT ha comprometido los valores de garantía siguientes:

- Pérdida de calcinación < 4% (relativamente alto, debido a una relación arena / fundición desfavorable)
- Contenido de fino residual < 0,1%
- Temperatura de arena ~25°C
- Grado de recuperación > 95% (es decir demanda arena nueva aprox. 5%)
- Disponibilidad de planta > 97%

En el centro GZO se moldean los moldes en arena furánica debido a las grandes dimensiones de las piezas fundidas y a la elevada resistencia necesaria del material de moldeo. Por motivos medioambientales y de costes se debe de mantener lo más reducido posible el uso de arena y respectivamente mantener lo más elevado posible el grado de eficiencia de la recuperación. Por este motivo se decidieron por la técnica de planta de la Firma FAT.

El concepto de la Firma FAT combina las siguientes ventajas:

- Para el cometido “Desmoldeo” → una máquina → una parrilla de desmoldeo.
- Para el cometido “Dosificar” → una máquina → Canaleta vibratoria.
- Para el cometido “Triturar arena” → una máquina → Triturador de nódulos vibratorio.

- Para el cometido “Separar partículas de hierro” → una máquina → Separador magnético.

Gracias a este concepto de clara estructura puede recuperarse un máximo de arena, con la ventaja de tener que emplear muy poca arena nueva (que es muy costosa).

Otros conceptos de otros proveedores se caracterizaban por una máquina combinada “Desmoldeo”, lo que significa → una máquina para la dosificación → “Desmoldeo – Dosificación – Triturar arena – Separar hierros”.

El Cliente se dio cuenta muy rápidamente de que los costes de inversión (valor de la oferta) con esta solución combinada son mucho más favorables, pero que los costes de explotación esperados se convertirían tras 1 año, esta ventaja inicial, en una desventaja.

Las características de la arena recuperada FAT son tan buenas que la resistencia necesaria del molde en las piezas GGG se obtiene incluso con una parte de arena nueva muy reducida y un consumo de resinas muy bajo.

En el año 2008 el Cliente encargó a FAT Förder- und Anlagentechnik GmbH el suministro y el montaje de la instalación completa con un rendimiento de 60 t/h.

El pedido incluía entre otros una parrilla de desmoldeo de 4,2 x 4,2 m con una sobrecarga de 50 t, una estación de trituración con dos trituradores de nódulos, una despolvorización de la arena y un enfriamiento, silos de almacenaje y transferencia, así como todo el abastecimiento de arena de la fundición con arena recuperada y arena nueva.



Parrilla de desmoldeo 4,2 x 4,2 m con una sobrecarga de 50 t.

Concepto de la recuperación mecánica

La parrilla de moldeo se ubica a nivel de suelo y se encuentra en una zona separada.

Debido a la elevada sobrecarga de 50 t y del elevado peso de la parrilla de desmoldeo necesaria y de la estructura metálica, toda la construcción está colocada en una masa antivibratoria. Con ello se compensa la energía vibratoria generada para no transmitirla a la cimentación y por ende a la nave.

Los nódulos de arena de moldeo desmoldeada así como la arena sobrante se recogen en una tolva y mediante canaletas vibratorias se llevan a los dos trituradores de nódulos para su trituración y cribado.



Estación de trituración con 2 trituradores de nódulos vibratorios (Rendimiento 2 x 30 t/h).

Encima de la salida de las canaletas vibratorias se ubican 2 separadores Overband que separan los hierros de enfriamiento, restos de fundición y coquillas de la corriente de arena. En los trituradores de nódulos se desmenuzan y se criban los nódulos o terrones de arena de moldeo por fricción y vibración al tamaño de grano. Aproximadamente 2-3% de la arena introducida se separa como grano grueso.

Los trozos gruesos recogidos en una cesta se evacúan una vez por turno de forma cómoda por una abertura de mantenimiento a una altura fácilmente accesible para el personal de mantenimiento.



Recuperación de arena FAT con clasificador de cascadas y enfriador en arrastre.

La arena se despolvoriza en un clasificador de cascadas y para ello se aspira aire en corriente transversal a través del clasificador de cascadas.

Seguidamente la arena pasa por el enfriador de arrastre en el cual se trata en un paquete intercambiador térmico. En el enfriamiento la temperatura de la arena baja de 150 - 200°C a 25°C. El caudal y la cantidad de agua refrigerante se regulan en función de la temperatura de salida de la arena (25 °C).

La arena recuperada despolvorizada y enfriada se distribuye de forma neumática en 4 silos de arena recuperada, allí se almacena y se dispone para el abastecimiento neumático de arena de la instalación de moldeo manual.

GZO se decidió para el abastecimiento de arena con transporte neumático de empuje FAT para obtener una elevada disponibilidad y fiabilidad de servicio en el abastecimiento de arena con un reducido trabajo de mantenimiento. El transporte de empuje neumático de las arenas se basa en un transporte que cuida el material con muy bajas velocidades de transporte y poco desgaste. Con este proceso se transporta la arena como un flujo continuo en la tubería con la característica de que la ve-



Abastecimiento de arena neumático con transportadores de empuje FAT.

locidad es aproximadamente 6 veces menor que en otros procedimientos comparables.

Como el desgaste en las tuberías de transporte y en los codos depende exponencialmente de la velocidad de transporte, los tiempos de duración de las tuberías y de los codos en el proceso del transporte de empuje FAT son un múltiplo mayor (¡varios años sin mantenimiento de la tubería de transporte!).

La planta se proyectó y se montó en cooperación estrecha y cooperativa con la dirección de la empresa del GZO, la dirección de proyecto de Enercon y la oficina de arquitectura encargada por Enercon. La complejidad del proyecto total requirió un trabajo exacto y gran capacidad de coordinación de todos los participantes.

Con la recepción de la planta para la recuperación de arenas a principios de Noviembre 2009 en GZO se concluyó con éxito la puesta en marcha.

FAT está activo en el campo internacional y pondrá en marcha en breve plantas similares a la antes descrita en:

- En invierno 2009/10 en China.
- Y en 2010 en Rusia, Francia y Portugal.

Ello confirma a FAT como un constructor de instalaciones para Fundiciones en el mercado internacional con una fuerte orientación a los Clientes y sus mercados. Para cualquier duda respecto a las instalaciones garantizan una ayuda rápida a través del sistema de telemantenimiento FAT (por internet) y bajo demanda del Cliente se realizan visitas de los técnicos a la mayor brevedad, todo ello apoyado por su equipo de servicio de seis personas.

MÁQUINAS DE LAVADO Y DESGRASADO INDUSTRIAL PARA TODO TIPO DE PIEZAS

HORNOS INDUSTRIALES HASTA 1300°C

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

Fabricamos:

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

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

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

INSTALACIONES PARA EL PINTADO DE PIEZAS DIVERSAS

Boutermic S.A.

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



FUNDI
POSECO AL SERVICIO DE LA FUNDICIÓN

MOLD
¿Hasta dónde ha llegado?

SURFAS
Grupo Air-Compex

TRATER
Fujita

Visite nuestra nueva Web
www.pedeca.es

Comprendiendo los fluidos para trabajo de metales 101

Por Gary Francis, J&S Chemical

Parece que cada vez más Fundidores a Presión están desarrollando operaciones secundarias como maquinado, acabado por vibración y subensamble de componentes vaciados. Estas operaciones agregan valor a las piezas vaciadas y utilidades a las compañías fundidoras. Las operaciones de maquinado son muchas veces la primera etapa en el proceso secundario y el fundidor tiene que tomar muchas decisiones respecto al tipo de máquinas requeridas, el tipo de herramienta requerido y el refrigerante necesario para maximizar la calidad de cada parte producida. Los ingenieros de manufactura están generalmente bien documentados en relación con la máquina y el tipo de herramienta requerido, pero en muchos casos el aspecto del refrigerante de la operación es el menos comprendido y el menos investigado. El refrigerante es usualmente comprado en base al costo por galón, experiencias pasadas o en una recomendación de un proveedor de equipo o herramienta. El propósito de este artículo es proporcionar alguna información general sobre los varios tipos de refrigerantes y las mejores maneras de maximizar su desempeño en el depósito.

Existen básicamente tres tipos generales de refrigerantes a escoger al seleccionar un producto; aceites solubles, semi-sintéticos y sintéticos. Cada tipo tiene ventajas y desventajas y es importante entender cuáles son, porque, desafortunadamente, el refrigerante perfecto no existe.

La tecnología del aceite soluble existe desde hace más de setenta años. Se han efectuado mejoras a los sistemas emulsionantes, propiedades de dure-

za biológica y propiedades de lubricidad, así que los aceites solubles aún mantienen una gran participación en el mercado, pero muchas compañías están buscando en muchos casos alternativas más limpias, de mejor desempeño y menor costo. Los aceites solubles normalmente contienen aceite mineral o vegetal, emulsionante(s), biocidas/fungicidas y aditivos especiales de lubricidad (como cloro, azufre, fósforo, etc.) Las ventajas de los aceites solubles típicamente incluyen:

- Buena lubricidad/vida de herramienta.
- Buena protección contra la corrosión de las máquinas y las partes.
- Problemas mínimos con la piel.
- Película de aceite residual en las partes de la máquina.
- Compatible con una variedad de metales.
- Tratamiento de disposición de residuos relativamente fácil.

Las desventajas típicas incluyen:

- Emulsiona trampas de aceites (lo que reduce la resistencia biológica y su desempeño).
- Produce niebla de aceite en aplicaciones de alta velocidad.
- Máquinas, partes y pisos resbalosos que disminuyen los aspectos de seguridad.
- Propenso a degradación biológica.
- Altos niveles de consumo comparado con semi-sintéticos y sintéticos.

- La tecnología de los semi-sintéticos es una variante de la tecnología de los aceites solubles. La fórmula de los semi-sintéticos incorpora menos aceite que los solubles (típicamente 10-40%), usualmente diferentes emulsionantes que los aceites solubles y aditivos grasos ácido/amina para ayudar a emulsionar el aceite base, proporcionar protección contra corrosión y regular los niveles de pH. Adicionalmente, siempre habrá cierto porcentaje de agua contenida en un concentrado semi-sintético. La cantidad de agua contenida en el producto depende de para qué haya sido diseñado éste, desde el punto de vista económico. Por consiguiente un producto semi-sintético proporcionará los siguientes beneficios:
- Buena lubricidad/vida de herramienta.
- Problemas mínimos en la piel.
- Buena protección contra la corrosión de las máquinas y las partes.
- Película delgada semi-aceitosa en partes y máquina (seguridad mejorada).
- Compatible con una variedad de metales.
- Bajo consumo comparado con aceites solubles.
- Usualmente de fácil disposición.
- Separa las trampas de aceites mejor que los aceites solubles (permanece más limpio).
- Niveles más bajos de niebla de aceite comparado con aceites solubles.

Las desventajas típicas incluyen:

- Ligeramente más potencial de formación de espuma en aplicaciones de alta presión.
- Potencialmente bacterial.

La tecnología sintética ha mejorado significativamente desde los sesenta. Trabajadores de antaño que trabajaron con los primeros sintéticos tienen pocas historias de horror acerca de los refrigerantes sintéticos. Aunque la tecnología ha mejorado significativamente, los sintéticos son aún típicamente utilizados en más aplicaciones limitadas si se cuenta con una fuente de agua de calidad. La fórmula de los sintéticos contiene jabones grasos ácido/amina, por la misma razón que los semi-sintéticos. Adicionalmente pueden también contener polímeros solubles en agua, sales inorgánicas y biocidas/fungicidas para lubricidad, protección contra oxidación y resistencia biológica. Igual que los semi-sintéticos, los concentrados de sintéticos también contienen cierto porcentaje de agua. Los sintéticos actuales tienen típicamente las siguientes ventajas:

- Buena lubricidad/vida de herramienta en la mayoría de aplicaciones ferrosas.
- Buena protección contra oxidación/corrosión donde se utiliza agua de buena calidad.
- Características extremas de baja formación de espuma.
- Excelentes características de separación de aceite atrapado.
- Apariencia clara para una mejor observación de la pieza trabajada.
- Muy limpio.
- Extremadamente bajos niveles de consumo.

Las desventajas típicas incluyen:

- Puede remover los aceites lubricantes de la máquina.
- Puede secar la piel de los operadores si la concentración es muy alta.
- Con el tiempo producirá un pobre desempeño con agua dura.

Al tratar de decidir qué tipo de refrigerante sería el mejor para su aplicación, hay varias cosas a considerar. Pregúntese a usted mismo las siguientes cuestiones y comprenda que estas son probablemente las mismas preguntas que le hará un potencial proveedor de refrigerantes. Ellas incluyen:

- ¿Qué metales estaré maquinando? Zinc, aluminio, magnesio, metales ferrosos o una combinación de todos ellos.
- ¿Qué clase de operaciones estaré efectuando? Fresado, taladrado, rectificado, cepillado, roscado, torneado, etc.
- ¿Qué clase de herramental estaré usando? Diamantes, carburo, acero de alta velocidad o combinaciones de todos.
- ¿Qué requerimientos de lubricación pudiesen necesitar ciertas herramientas específicas? Por ejemplo, los formadores de roscas requieren más lubricidad que los cortadores de roscas. Las herramientas Mapal normalmente requieren más aceite o una lubricación tipo barrera para las pastillas de carburo.
- ¿Qué clase de agua está disponible para la dilución del refrigerante?
- ¿Estaré operando aplicaciones de alta presión? ¿Cuáles son las presiones máximas?
- ¿Cuál es la duración razonable esperada de la vida del depósito?

- ¿Qué clase de equipo para clarificación (desnata-dores, agentes coalescentes, etc.) tengo disponibles?
- ¿Tengo algunos operadores con piel sensible?
- ¿Qué tan bien monitoreo los depósitos?
- ¿Cuántos y qué clase de servicios necesitaré de mi proveedor?

En general, a mayor rudeza de la aplicación, mayor diversidad de herramientas y metales de la operación, la finura de los acabados y la calidad del agua, su selección debería enfocarse en un semi-sintético de alto contenido de aceite o en aceite soluble. Dependiendo del número de aplicaciones rudas, los productos podrían también necesitar aditivos de alta presión u otros de alta lubricidad. Si la aplicación no es muy pesada y la calidad del agua es buena, un semi de bajo aceite o aún un sintético deben ser suficientes. Sin embargo, se debe hacer notar, que no todas las compañías tienen un sintético que trabaje bien en metales no ferrosos.

Al considerar cuál tipo de refrigerante usar, usted debe también entender cómo el agua puede ayudar a maximizar la vida y desempeño de ese refrigerante. Siempre se recomienda una fuente de agua de calidad, pero no siempre está disponible de un pozo o de la red municipal. En algunas partes del país el agua es razonablemente suave y la calidad en general es buena, pero en otras áreas el agua es muy dura y contiene altos niveles de calcio, magnesio, hierro, carbonatos, sulfatos o cloro. Al pensar en el producto en su depósito, típicamente 88-95% será agua. Esto soporta el razonamiento que a mejor calidad de agua, mejor desempeño del refrigerante.

Una fuente de agua de calidad es aquella que tiene un pH de 6.5-7.5, un nivel de dureza <30 ppm de calcio, sin actividad biológica y un contenido de cloro <5ppm. Estos son valores que usted quisiera ver en agua desionizada (DI) o de ósmosis inversa (OI). Aún cuando hay un costo al generar cualquiera de estas fuentes de agua, los beneficios fácilmente superan los costos. Considere los problemas potenciales de usar agua cuestionable. Ellos incluyen:

- Residuos pegajosos (causados por sales de agua dura acumulándose en el depósito).
- Actividad biológica (causada por tener nutrientes acumulándose en el depósito).
- Oxidación y corrosión (causada por las sales de agua dura acumulándose en el depósito).

- Inestabilidad en la emulsión (causada por sales de agua dura acumulándose en el depósito).
- El único potencial problema con el uso de agua DI u OI es la mayor tendencia a formar espuma en aplicaciones de alta presión y alta turbulencia. Sin embargo, la mayoría de los productos pueden ser formulados para corregir este problema. Algunas personas podrán preguntar, ¿cuál es el problema con agua suavizada? y la respuesta es ninguno, si el suavizador está trabajando correctamente y evacuando toda la salmuera del tanque de resina. Si no, los cloruros se acumularán con el tiempo y una condición de oxidación pudiese ocurrir eventualmente. Si usted está utilizando un suavizador, los niveles de cloruros deben ser monitoreados para determinar el contenido de cloro. Un proveedor viable de refrigerantes puede correr esas pruebas para usted. En muchos casos, el suavizador es utilizado junto con un tratamiento de ósmosis inversa. Esto ayuda a prolongar la vida de las membranas del OI. El punto es usar el agua de mejor calidad que usted pueda y los costos de producir una fuente de agua de calidad, se compensarán con ahorros en la vida del depósito del refrigerante y su desempeño.

Una vez que haya determinado el tipo de refrigerante y agua que desea utilizar en su planta, necesita empezar a considerar cuál proveedor de refrigerantes le puede suministrar los mejores productos, servicio y experiencia. Los proveedores viables de refrigerantes deberán proporcionarle recomendaciones específicas del producto, características específicas de desempeño e ideas para maximizar el desempeño y los ahorros. Considere todas las ventajas que un potencial proveedor le puede suministrar y no solamente el costo por galón. Los potenciales proveedores deben incluir:

- Compañías con las que usted se sienta a gusto y tenga una relación.
- Compañías que le vendan otros productos químicos para otras operaciones (como la planta de fundición) para consolidar proveedores.
- Compañías que estén involucradas en el mercado por muchos años y conozcan lo que se necesita para ser competitivos.
- Compañías que realmente produzcan y proporcionen servicio a sus productos.
- Compañías que tengan su propio laboratorio y evalúen el refrigerante en los depósitos de manera regular.
- Compañías que tengan personal experimentado

en ventas y servicio que rutinariamente lo visiten para dar servicio a sus productos.

- Compañías que puedan proporcionar ideas, entrenamiento y experiencia a su personal.

Existen literalmente cientos de compañías vendiendo refrigerantes. La mayoría de ellos no fabrican los productos y no tienen la experiencia para dar servicio apropiadamente. Aunque el precio por galón es importante y todas las compañías requieren ser competitivas, el precio del producto es raramente el mejor camino para ahorrar en el costo total. Considere todos los factores y tomará siempre la delantera en los ahorros de los costos.

Para que todo programa de refrigerantes sea exitoso debe existir un compromiso entre el usuario y el proveedor. Alguien en el taller debe tomar la responsabilidad e interactuar con el representante del proveedor para asegurar que todo está operando de acuerdo a las expectativas. En talleres pequeños podría ser el operador de la máquina, en talleres más grandes podría ser un técnico en refrigerantes o un gerente de laboratorio. En cualquier caso, las dos verificaciones principales que deben efectuarse diariamente son la concentración y el pH del refrigerante. Ambas verificaciones pueden hacerse literalmente en menos de un minuto, pero son importantes para el bienestar del depósito y el operador. La concentración es un aspecto muy importante que se debe conocer ya que puede afectar numerosos criterios de desempeño. Si las concentraciones son muy altas, se verán afectados la generación de residuos pesados, irritación posible de la piel, mayores nieblas y humo, así como altos niveles de consumo. Por otra parte, si las concentraciones son muy suaves, puede ocurrir una descomposición biológica, acabados pobres, una pobre vida de la herramienta y oxidación en partes o maquinaria.

Adicionalmente si el pH es verificado regularmente, puede mostrar tendencias de la condición del depósito. Por ejemplo, un pH que se está incrementando, pudiese indicar que las partes que están siendo acabadas mediante vibración antes del maquinado, o lavadas en un limpiador alcalino y maquinadas después de ser lavadas, están acarreado residuos alcalinos del depósito. Excesiva alcalinidad en el depósito puede afectar la estabilidad de la emulsión e irritación en la piel. Un pH cuya tendencia es a la baja pudiese indicar que la actividad biológica está aumentando y se requiere tomar medidas correctivas.

Otra buena manera de asegurarse que sus depósitos

se mantienen operacionales es mantenerlos tan limpios como sea posible. Para este propósito, alguien debe remover el aceite entrampado utilizando desnatadores, agentes coalescentes o succionadores de depósito. Las rebabas deben ser removidas tanto como sea posible utilizando transportadores o removiéndolas manualmente. Mantenga el tabaco, café y otras fuentes de alimento alejados del depósito.

Mantener el depósito limpio es la manera más fácil de tener la actividad biológica al mínimo. Las bacterias que crean los malos olores en el depósito son anaeróbicas, lo que significa que no requieren oxígeno para vivir y desarrollarse. Una capa continua de aceite entrampado sobre la superficie bloquea la absorción de oxígeno en el depósito y permite a las bacterias anaeróbicas desarrollarse. Las rebabas de diferentes metales mezcladas pueden reaccionar entre sí para desestabilizar productos y promover oxidación y corrosión. Los problemas en el depósito pueden ser intimidantes, razón por la cual usted necesita como recurso, alguien con experiencia.

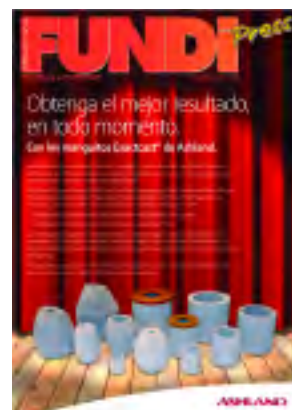
En conclusión, la variable del refrigerante en cualquier aplicación de maquinado no debe ser un misterio para la persona que busca un producto.

FUNDI press

Suscripción anual 2011

9 números

115 euros



pedeca@pedeca.es

Tel.: 917 817 776

Fax. 917 817 126

Instalación Structural para el primero de la clase de Suiza

Por Buhler

DGS Druckguss Systeme AG es una empresa de fundición a presión de tamaño medio, especializada en el tratamiento de aluminio, magnesio y zinc. En sus tres fábricas de Suiza, República Checa y China, cerca de 500 empleados tratan en torno a 10.000 toneladas de metal anuales para obtener componentes de fundición a presión de alta calidad.

Guía tecnológica de componentes estructurales

La empresa, situada en St.Gallen, muy cerca de la confluencia de fronteras de Suiza, Austria y Alemania, se ve a sí misma como suministrador de sistemas especializados en el desarrollo y fabricación de componentes ligeros complejos de gran precisión formal. Desde hace algún tiempo ofrece en su programa los llamados componentes estructurales. «En pocos años hemos conseguido el liderazgo tecnológico en la fabricación de estos componentes estructurales», explica Axel Schmidt, director técnico de DGS, que completa: «Así nos lo confirman diversos prestigiosos clientes del ramo alemán del automóvil, que mantienen con nosotros una intensa colaboración para el desarrollo de productos y procesos.»

Componentes exigentes

Los exigentes componentes estructurales que hoy fabrica DGS están destinados al ramo del automóvil. Estos componentes, con espesor muy pequeño

de pared, tienen que satisfacer exigencias mecánicas sumamente estrictas.

Los componentes estructurales se utilizan por ejemplo, en celdas de conductor que se ensamblan como puntos nodales o elementos portantes con otros componentes para formar un marco muy rígido capaz de soportar altas cargas. Estos componentes han de ser soldables y tener gran capacidad de deformación plástica para que no rompan en caso de sobrecarga.

Satisfacer estas exigencias exige mucho de la fundición a presión. El proceso de inyección y la tecnología de inyección en que se apoya el proceso son fundamentales, pero también son importantes la óptima elección de la aleación de aluminio, la realización adecuada del tratamiento térmico posterior, la elaboración y el tratamiento superficial de los componentes y algunos otros aspectos. En el procedimiento Structural, la inyección se realiza normalmente en alto vacío para que las piezas sean soldables y garantizar que los valores característicos del material mejoren con el tratamiento térmico.

Instalación de fundición a presión «Structural», la base de todo

La nueva técnica de inyección empleada por DGS se basa en la tecnología de máquinas Buhler Carat, combinada con un sistema de alto vacío desarrollado por DGS para exigencias específicas. Otros elementos clave son los innovadores conceptos de molde y la aleación optimizada por DGS. Axel Sch-



La nueva instalación Structural de DGS Druckguss Systeme AG.

midt: «Para defender a largo plazo la posición comercial que hemos conseguido durante estos últimos años, decidimos invertir en la tecnología de inyección a presión más moderna y de mayor rendimiento. Y elegimos una nueva celda de inyección de Buhler, con una máquina Carat de 2.800 toneladas.» La decisión recayó a favor de Buhler por la calidad demostrada de su nueva tecnología de dos placas. «Y la elegimos porque esta innovadora tecnología de dos placas es muy convincente», explica Axel Schmidt. «Carat es ideal para fabricar componentes estructurales. La gran rigidez del sistema de cierre hace que los moldes sean más estancos e impidan la formación de laminillas. Esto nos ayuda a mantener constante el proceso de evacuación y en conjunto, apoya la estabilidad del proceso durante la inyección. Además, estamos convencidos de que la tecnología de dos placas hará nacer otros desarrollos innovadores en la técnica de fundición a presión.»

La unidad de inyección, regulada en tiempo real, presenta un alto grado de reproducibilidad que garantiza la constancia de calidad de las piezas en cada inyección. Las muchas posibilidades de ajustar el perfil de inyección simplifican la fabricación de estos exigentes componentes. «Con la elección de Carat 280 completamos nuestro parque de máquinas en un altísimo nivel», concluye Schmidt. «Pero hay algo más, los empleados de DGS trabajan desde hace años con instalaciones de fundición a presión de Buhler, así que las conocen perfectamente.»

Buhler como contratista general

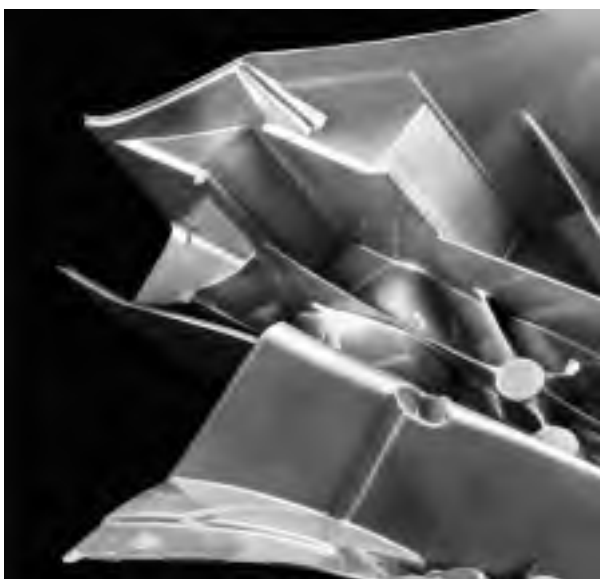
El encargo de DGS Druckguss Systeme AG comprendía el suministro de una celda completa de inyección «Structural». Los periféricos de Buhler integrados en el sistema de control de las celdas de fundición a presión, destinados a la extracción de

piezas, a la pulverización de moldes y al marcado de las piezas, constituyen el núcleo de la instalación. El horno dosificador, la prensa estampadora, el recipiente de enfriamiento y la campana de aspiración completan el suministro. «Adjudicamos el pedido de la instalación de inyección completa a Buhler en su calidad de contratista general», explica Axel Schmidt. «Y esta decisión también ha resultado correcta. El transcurso del proyecto ha dejado muy clara la importancia de contar con una dirección única, de una sola mano.»

Druckguss Systeme AG considera que disponer en la propia casa de know-how específico para toda la cadena de proceso demuestra su capacidad y condiciones para ofrecer la mayor utilidad posible al cliente. Diversas fases como el tratamiento térmico, el tratamiento ulterior y el tratamiento superficial, han sido desarrolladas y realizadas por la propia empresa DGS.

Con máxima precisión

El programa de instalación y puesta en funcionamiento de la nueva celda de inyección era muy estricto. Gracias a una buena gestión del proyecto, los especialistas de Buhler consiguieron montar y poner en funcionamiento la nueva celda en el tiempo previsto. En primavera de 2009 se entregó la nueva instalación de fundición a presión, que desde entonces funciona con precisión máxima. Axel Schmidt: «Estamos muy satisfechos de nuestra nueva instalación de Buhler; sabemos que estamos



Un producto de la nueva instalación, una pieza estructural compleja de aluminio con paredes delgadas.



en vías de conseguir nuestros objetivos. Y estamos orgullosos de poder fabricar para nuestros clientes con la nueva instalación, la más avanzada y, actualmente, la mayor instalación de fundición a presión de Suiza.»

Structural

Con la serie constructiva Carat, Buhler ofrece una generación de máquinas perfectamente ajustada a las aplicaciones estructurales.

- La extraordinaria rigidez del sistema de cierre de dos placas de Buhler contribuye a estabilizar el proceso. Aplicando la fuerza de cierre directamente a las columnas, se pueden compensar defectos de paralelismo en el molde. Los resultados son unos moldes más estancos, menos formación de laminillas y más precisión dimensional de los componentes, algo ideal para las aplicaciones en vacío.
- La regulación Buhler en tiempo real contribuye a una guía constante del proceso con procedimientos de llenado reproducibles.
- La estructuración flexible del perfil de fundición permite inyectar sin sobrecargar el molde, cuya vida útil se hace más larga.
- El sistema de control Dat@net de Buhler ofrece numerosas posibilidades para la visualización y supervisión del proceso. De este modo es posible documentar claramente la estabilidad de proceso, algo imprescindible en el caso de componentes estructurales.

Sistemas de fusión y mantenimiento controlados por IGBT

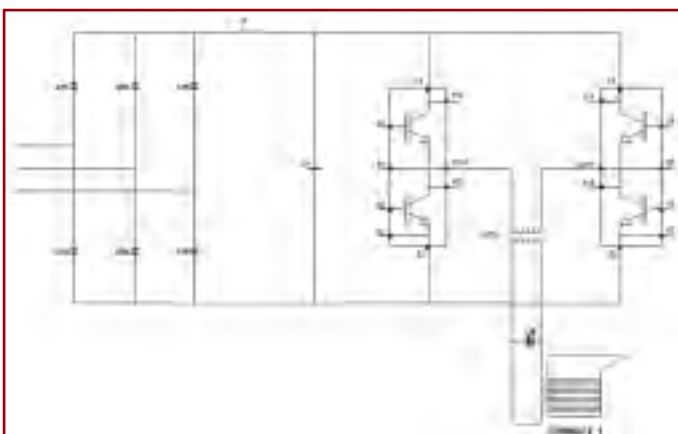
Por Ing. Alvaro Gómez Zarza - Ing. Gustavo Pérez Sarabia.
Dpto. Técnico Hornos y Metales S.A.

La tecnología IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor – Transistor bipolar de compuerta aislada), que empezó a utilizarse en los sistemas UPS (Uninterruptible Power Supply) por HORMESA desde el año 1990, ha sido presentada a la comunidad de la fundición para los sistemas de fusión por inducción.

Es el resultado de aproximadamente 4-5 años de investigación y estudios de desarrollo. A la fecha, ya se han producido varias unidades de potencia con IGBT, y en los últimos 6 meses fué presentada en España y fundiciones internacionales.

Generalmente la principal diferencia de las unidades controladas por IGBT de las unidades controladas por tiristores, es que tienen un control completamente digital y más eficiencia en comparación a los sistemas de control análogos. La ventaja más importante es que incluso a operación en baja po-

tencia, el factor de potencia no baja de 0.96, y en operación a potencia nominal o máxima, el factor de potencia es mayor a 0.98. Mientras el mantenimiento de metal fundido y el proceso de sinterizado, la potencia puede ser reducida por el operario durante estos periodos sin tener altos niveles de energía reactiva, como ocurriría actualmente con los sistemas controlados por tiristores. Por lo tan-



to, se reducen en gran medida los costes por energía reactiva y/o costes de inversión en sistemas de compensación.

Otro punto importante de las unidades de potencia controladas por IGBT es la flexibilidad en cuanto al rango de frecuencias posible de operación.

Basándonos en todas estas ventajas y en la gran demanda de nuestros sistemas de fundición con unidades de potencia controladas por IGBT, hemos empezado a adaptar nuestros sistemas controlados por IGBT como nuestros sistemas estándar de fusión. Clientes nuestros que actualmente están utilizando unidades de potencia controladas por IGBT, han incrementado su eficiencia de operación y han reducido costos de operación y de inversión.

Luego del proceso de fusión, durante el primer análisis y limpieza de la escoria, y durante el segundo análisis y la colada del metal fundido, se gastan aproximadamente entre 15 y 30 minutos, dependiendo del tamaño del horno. Durante este tiempo, si no se tiene un sistema de fusión & mantenimiento (Mel&Hold), el segundo horno no puede empezar a utilizarse. Este periodo de tiempo perdido implica un gasto extra en tiempo que se puede traducir a gasto de dinero. Sin olvidar que durante este periodo de 15 a 30 minutos de operación en mantenimiento o baja potencia, al no utilizar un sistema controlado por IGBT, el sistema genera energía reactiva generando un incremento en los costos de energía eléctrica.

Otra pérdida significativa de tiempo ocurre durante el periodo de sinterizado. En general, el proceso de

sinterizado conlleva aproximadamente un 80% de operación del convertidor en baja potencia y operación en máxima potencia, sólo unas cuantas horas al final del sinterizado. Durante este largo periodo de sinterizado, la fusión y colada en el otro horno no es posible debido a que el convertidor está siendo utilizado para el sinterizado, si se utiliza un sistema de fusión & mantenimiento (Melt&Hold), se puede fundir con normalidad al tiempo que se está sinterizando un segundo horno. Sin olvidar que todo este largo tiempo de sinterizado en el que el convertidor funciona a baja potencia, de no utilizarse una unidad de potencia controlada por IGBT, se estaría generando gran energía reactiva durante un largo periodo de tiempo.

En algunos casos, hay plantas de fundición que necesitan metal líquido en ambos hornos al mismo tiempo (por ejemplo en plantas de colada continua). Para estos casos, si no se cuenta con un convertidor de mantenimiento extra al de fusión, la misma unidad de potencia de fusión se tendría que utilizar para ambos hornos, lo que se traduciría en pérdidas de calor, entre otras. Con un sistema Melt&Hold se puede ir fundiendo nuevo material, mientras el convertidor de mantenimiento extra se utiliza para mantener la temperatura en el horno que está colando el metal fundido, lo que previene las pérdidas de calor y por lo tanto de energía.

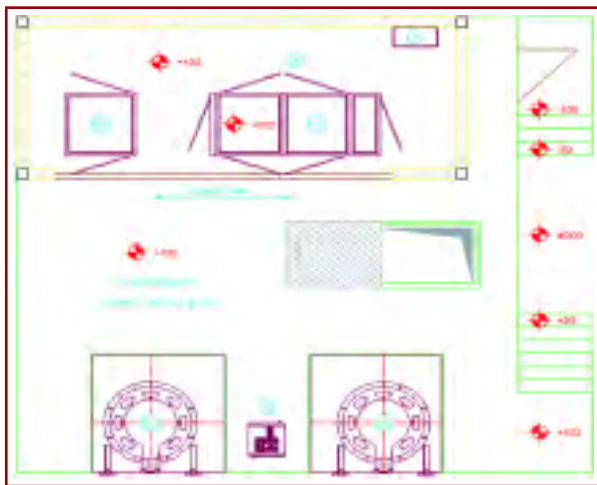
Una adaptación, en un equipo existente sin este sistema, de un sistema de mantenimiento controlado por IGBT, sólo toma de 2 a 3 días. Además de no ser necesaria la disponibilidad de otra plataforma, ya que este nuevo convertidor es más pequeño



en comparación a los controlados por tiristores y puede colocarse junto al convertidor existente, y ser controlado por el operario de una manera igual de fácil y cómoda.

En convertidores de baja potencia para mantenimiento, la entrada de voltaje requerida es de 380 V, que lo hace aún más cómodo para la adaptación en un sistema existente, debido a que no sería necesario un transformador extra para su alimentación. Además, para cortes de electricidad, es posible utilizar las centrales generadoras que se tengan dentro de la planta para alimentar el convertidor de mantenimiento y de esta manera poder mantener el metal líquido hasta que se cuele o hasta que se reestablezca el sistema de suministro eléctrico.

A continuación se muestra un esquema básico de cómo se puede adaptar fácilmente una nueva unidad de mantenimiento controlada por IGBT a un sistema de fusión existente.



Características y complementos

A continuación se mostrarán algunas de las características especiales y equipos de complemento que posicionan nuestro sistema de hornos de inducción de media frecuencia entre los mejores del mundo.

Conductor de la Bobina rectangular de sección transversal de alta eficiencia

Se ha demostrado tanto teóricamente como de manera práctica que la eficiencia de la bobina es máxima cuando su sección transversal es rectan-

gular. HORMESA no utiliza conductores de sección circular u oval de baja eficiencia en sus hornos. Todas las bobinas están fabricadas utilizando cobre electrolítico de sección transversal rectangular, cuya conductividad mínima es de 58 ohm/mm² para minimizar las pérdidas de la bobina.

La parte interna de la bobina está recubierta con una pre-capa especial que puede soportar hasta 1.800 °C. Se utiliza un material de fibra de vidrio anti-inflamable y resistente para reparar los enrollados de la bobina.

Para aumentar la eficiencia y hacer la carga más fácil, el diseño del horno es especial.

Sistema de Detección temprano

Unos sensores especiales están soldados en el interior de la bobina a distancias regulares para detectar el metal fundido que penetra en la bobina, esta característica aumenta considerablemente la fiabilidad del sistema.

Horno de Basculamiento Trasero

Especialmente difícil en hornos de gran tamaño. Para facilitar esta operación HORMESA ha fabricado los hornos de basculamiento trasero según los requerimientos del cliente



Dibujo del principio del basculamiento trasero.

Sistema de Extracción

Para extraer el material de revestimiento desgastado del interior del horno, el dispositivo de extracción facilita el trabajo y reduce el tiempo de extracción.

Panel de control hidráulico del operario

El panel hidráulico se utiliza para el basculamiento del horno y está instalado cerca del horno. La conmutación de transferencia y la parada de emergencia también se controlan mediante el panel del operario.



Sistema de Extracción de un horno de 18 toneladas y accesorios de protección laterales.



Dibujo del principio de extracción.

Todos los hornos de HORMESA se suministran con un panel de control remoto del convertidor montado en el panel hidráulico del operario para el control de las funciones de apagado y de ajuste de la potencia. Esta unidad de control remoto es muy práctica y conveniente para el operario.

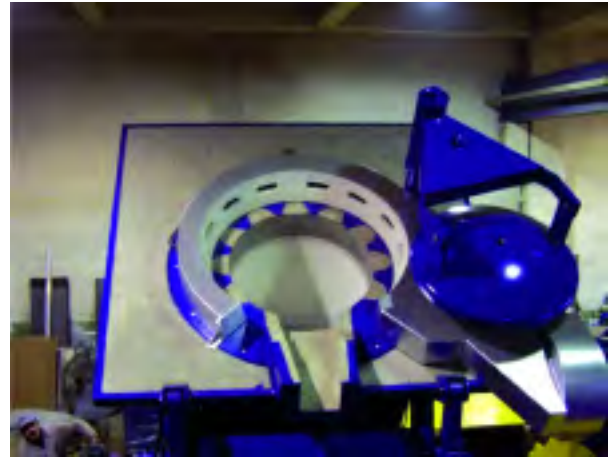


Control remoto del convertidor en el panel hidráulico.

En caso de fallo de potencia, el metal fundido en el crisol puede verse manualmente o mediante aire presurizado.

Cubierta hidráulica y Campana de extracción de humos

Para mayor facilidad y ahorro de tiempo, utilizamos cubiertas hidráulicas para nuestros equipos.



También utilizamos anillos de extracción de humos, muchísimo más compactos que las campanas de extracción y fabricado con placa de acero y material refractario para larga duración.

Conclusión

Entendemos que para inversiones de este tipo donde los equipos se compran pensados para muchos años de operación, como en el caso de varias plantas nuestras montadas en la década de los ochenta que aún funcionan. En estos casos un pequeño error por falta de asesoría, puede significar una pérdida de dinero gigantesca al pasar los años.

Para nosotros es importante brindar la asesoría necesaria para una óptima elección del equipo, ya que cada caso en particular es diferente y depende de muchísimas variables independientes al horno en sí.

Una toma de decisión errónea en la elección de la potencia necesaria en un horno, así sea en unos pocos kilowatios puede terminar en una pérdida innecesaria de dinero bastante significativa. Actualmente se venden bastantes equipos, muchos muy económicos pero de muy mala calidad, otros mejores en cuanto a calidad pero con asesoría técnica nula, nosotros consideramos que tanto la calidad como el servicio y la asesoría técnica son muy importantes, por lo que vendemos más que un equipo, una solución excelente y con el asesoramiento técnico que se necesite para tomar la decisión acertada que cumpla las expectativas del cliente a corto y largo plazo.

Recuerde que no siempre el equipo más barato resulta en la inversión total más económica. Una decisión tomada basándose sólo en precios, al final más que ahorrar, termina significando más gastos y más problemas.

Acuñadas para usted

Por GF AgieCharmilles

La ambigüedad es intencionada. Por un lado, GF AgieCharmilles ha producido estas monedas especialmente para sus clientes; por otro, estos clientes reciben un símbolo duradero de las tecnologías clave de la electroerosión y el fresado de alta velocidad, con las que se realizó el molde a presión de zinc para estas monedas.

TECNOLOGÍAS CLAVE DE UNA MISMA FUENTE

Durante la planificación de la herramienta, se prestó especial interés a los criterios económicos para proceder de la manera más similar a las con-

diciones que el cliente, se encuentra en la práctica. Para la fabricación de la herramienta de fundición a presión del zinc se emplearon el fresado, la electroerosión de hilo y de penetración y el fresado HSC de electrodos de grafito y de cobre.

El responsable de este «proceso de producción» fue Franz-Josef Sandler, director de marketing de productos y comunicación de Agie Charmilles GmbH, que desempeñó el papel de coordinador y supervisor técnico. Se utilizó como base el diseño de Roberto Grizzi, diseñador gráfico del departamento de MarCom EDM, y se llevó a la práctica en los programas CAD y CAM.





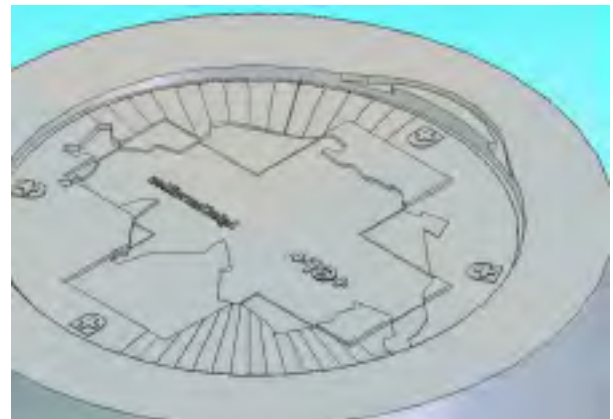
Los constructores y los encargados de preparación de los trabajos sólo podrán encontrar el camino para realizar las geometrías determinadas por el diseño combinando las tecnologías de la electroerosión y el HSC.



En el reverso acabado de la moneda pueden reconocerse los distintos niveles de los elementos de desarrollo, que requirieron un procedimiento de métodos combinados de producción.



Después de la electroerosión por hilo de las partes pasantes, los detalles más pequeños se fresaron por completo con una Mikron XSM 400U.



Para el resto de pasos de mecanizado, los machos de molde del anverso y del reverso de la moneda se elaboraron con programas CAD.

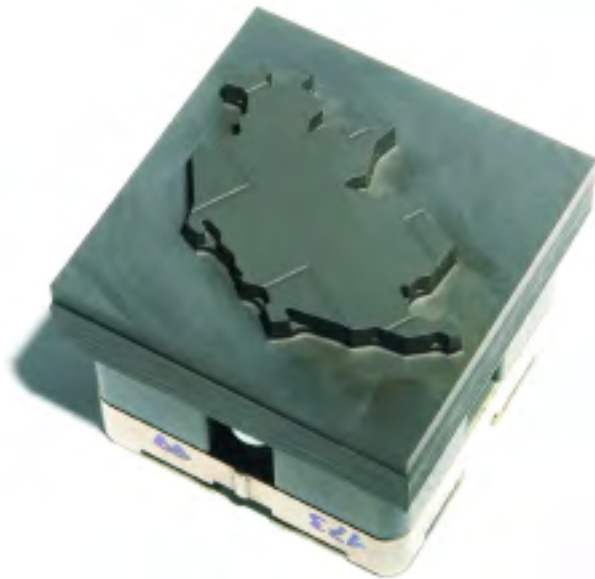
La inscripción se realizó mediante el grabado artesanal en los electrodos de cobre. Un oficio artesanal de hace siglos que, como puede observarse, aún se sigue utilizando en el siglo XXI.



Para la gran reproducción de detalles se produjeron machos de molde de la herramienta de fundición a presión con acero 1.2767 de dureza HRC 54.



El electrodo de grafito R8710 para el «uno» se produjo en una Mikron HSM 300 Graphitmaster mediante el desbastado y el afinado con una calidad de superficie de VDI 7.



La silueta de Suiza se fresó con un electrodo de grafito R8710 en una Mikron HSM 300 GraphitMaster. La rugosidad final fue de Ra 0.4 μm .

LA GEOMETRÍA DETERMINÓ EL MÉTODO DE MECANIZACIÓN

En el anverso de la moneda con el «uno» se indicaron previamente las capas circulares del diseño de manera precisa y con ángulos vivos. En el «uno» destacan los cantos vivos. La directriz del diseño de formar los símbolos de manera precisa a derecha e izquierda del «uno» fue un desafío en lo que a técnica de producción se refiere.



Las partes pasantes para las 4 figuras se realizaron mediante electroerosión por hilo con una gran precisión en una AC Challenge 3V con una rugosidad de superficie de Ra 0.6 μm y una tolerancia de contorno de $\pm 2 \mu\text{m}$.



La «cruz suiza» se realizó mediante electroerosión por hilo como figura en una FI 440 CC con una calidad de superficie de Ra 0.6 μm y una tolerancia de contorno de $\pm 2 \mu\text{m}$.

Se decidió emplear los símbolos como núcleo; las partes pasantes de los símbolos se realizaron mediante electroerosión por hilo. De este modo, la geometría de los símbolos en la superficie de los núcleos realizados mediante electroerosión por hilo pudo mecanizarse en alta velocidad y de manera rentable en un centro de mecanizado de alta velocidad Mikron XSM 400U.

Los elementos de diseño del reverso de la moneda se elaboraron en distintos niveles. La impresión tridimensional resultó de los niveles de 0.05 mm, que fueron del nivel superior hasta el inferior y viceversa. Estos niveles escalonados presentan un paralelismo ortogonal. Las capas radiales se fresaron a alta velocidad.



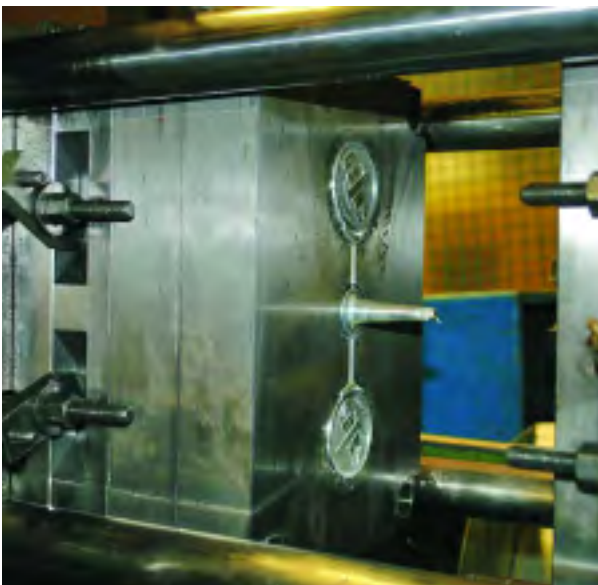
Las 4 figuras en los que se fresaron los símbolos con una Mikron XSM 400U.

Debido a que las capas chocaban con los elementos del contorno de la «silueta de Suiza» y no se necesitaban radios de fresado, se recortó la «cruz suiza» y luego volvió a colocarse como núcleo. De esta manera, las capas pudieron fresarse y acabarse en la parte pasante de la «cruz suiza».

La reproducción del mapa de Suiza se fresó a alta velocidad como un electrodo de grafito en la Mikron HSM 300 GraphitMaster y después se realizó mediante electroerosión por penetración en el molde con la parte pasante de la cruz suiza perfectamente integrada.

La unión de todos los elementos produjo una «fusión» de los niveles, que se representaron en el anverso y reverso de la moneda. Además, la complejidad de planificación resultante de esto no pudo estimarse desde el principio para utilizar las tecnologías de manera rentable y para adaptarse al diseño fijado. Puesto que los expulsores siempre reproducen la parte (en nuestro caso, el reverso de la moneda), los expulsores redondeados habituales habrían sido muy sencillos. Por esa razón, se diseñaron específicamente como escudos de armas con la cruz suiza.

Una docena de departamentos de GF AgieCharmilles contribuyó al éxito de estas monedas especiales. Esto demuestra que la interacción de los empleados del consorcio es tan excelente como la combinación de las tecnologías de GF AgieCharmilles. Acuñadas para usted.



La producción de las monedas propiamente dicha se realizó en una moldeadora a presión de zinc de la empresa Föhl (Rudersberg, Alemania).



En las monedas ya fundidas se ve que la herramienta de fundición a presión está diseñada con un molde de dos fases para un gran número de piezas.

Efecto de las condiciones de inyección en la integridad estructural de los componentes conformados por SLC

Por S. Menargues, J. A. Picas, J. Muñoz, I. Espinosa y A. Forn.
 Centro de Diseño de Aleaciones Ligeras y Tratamientos de Superficie (CDAL).
 Departamento de Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica - UPC

RESUMEN

Se describe el efecto de los diferentes parámetros de conformación de un soporte de dirección de motocicleta obtenido por Sub Liquidus Casting (SLC). Se estudia el efecto de las velocidades de inyección, presión de compactación, temperatura de caldo y efecto del sistema de lubricación, en la integridad estructural del componente. La experimentación se ha realizado mediante técnicas de análisis micrográfico, radiográfico y ensayos mecánicos. El proceso se ha simulado utilizando el programa PROCAST de elementos finitos.

1. Introducción

El proceso Sub-Liquidus Casting (SLC[®]) fue introdu-

cido por la compañía THT Presses Inc. en el año 2001, el cual es una combinación de una máquina convencional THT de Squeeze Casting vertical que dispone de un sistema de enfriamiento para la obtención del lodo semisólido (Fig. 1.a) [1]. Este proceso obtiene la estructura de rheocasting por enfriamiento controlado del caldo como en el proceso New Rheocasting (NRC[®]).

El proceso SLC es una alternativa económica a otros procesos de conformación en estado semisólido, ya que éste no requiere de equipamientos extras, ya que la producción se hace en la misma máquina [1].

Las ventajas de los productos conformados en estado semisólido son [2]:

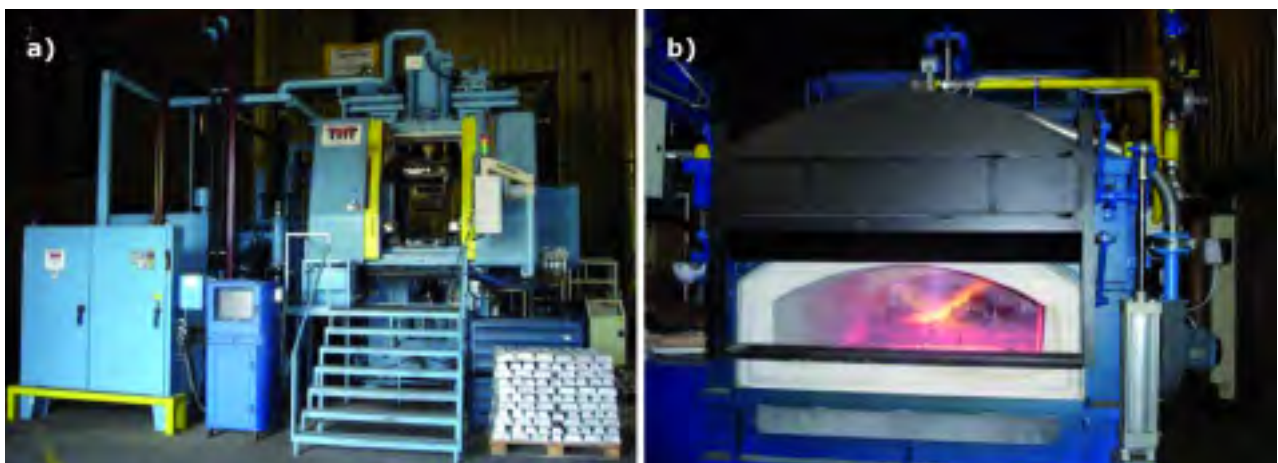


Fig. 1. a) Máquina THT 400 Tn, y b) Horno fusión planta semisólido.

- Productos de excepcional calidad, con una porosidad inferior al 0,1%.
- Buena combinación de resistencia mecánica y ductilidad.
- Buenas tolerancias dimensionales, paredes delgadas y buen acabado superficial.
- Bajas temperaturas durante el proceso, cortos ciclos de tiempo y menores tensiones en los utillajes.
- Aptitud para utilizar aleaciones inusuales que tienen dificultades en procesos de conformación en estado líquido.
- Pueden ser tratadas térmicamente.

2. Procedimiento experimental

El proceso SLC® utiliza un pistón de gran diámetro, que tiene en su cabeza unas hendiduras para facilitar la operación de separación de la galleta y del componente antes del desmoldeo. Los procesos de conformado en estado semisólido requieren la utilización de afinantes de grano en el caldo, del tipo TiB o SiB. El caldo se introduce en el contenedor del pistón, donde se realiza el enfriamiento para obtener el lodo semisólido. [1,2].

Se ha fabricado una pletina de motocicleta (fig. 2.a) en una máquina THT de 400 Tn (fig. 1.a) utilizando la aleación A356. La composición química de la misma se muestra en la tabla 1. Se ha realizado una caracterización microestructural de los componentes conformados.

Los ensayos de tracción se han realizado según la norma EN 10002/1 con una máquina Zwick, a una velocidad de deformación controlada de 2×10^{-3} s⁻¹, sobre probetas de sección circular de 4 mm de diámetro y cabezas roscadas métrica 6, y extraídas

a lo largo de la dirección longitudinal del componente (fig. 2b). Se ha utilizado un extensómetro, con una longitud de control de 20 mm.

Se ha estudiado la dureza Brinell de los componentes conformados en estado bruto de colada (estado metalúrgico O). El ensayo de dureza Brinell se ha realizado con una carga de 62.5 Kg, una bola de diámetro 2.5 mm y un tiempo de aplicación de 30 segundos, de acuerdo con la norma UN-ENE ISO 6506-1.

Los componentes obtenidos han sido estudiados mediante observación por R-X con el objetivo de visualizar posibles zonas de porosidad producida por gas atrapado o por contracción volumétrica.

3. Resultados y discusión

3.1. Efecto de la velocidad de inyección

En los procesos de conformación por inyección a presión del metal líquido (HPDC) o en estado semisólido (SSM), el desplazamiento del pistón se realiza en dos etapas, cuyas velocidades de inyección son V1 y V2 respectivamente. Para estudiar el efecto de estas velocidades, se ha trabajado con valores de V1 comprendidos entre 0.02 y 0.06 m·s⁻¹, y de V2 entre 0.02 y 0.05 m·s⁻¹. La utilización de un programa de simulación ha permitido acotar estas velocidades.

La figura 3.a) muestra el mapa de porosidades para un llenado con una velocidad de pistón lineal de 0.02 m·s⁻¹ que corresponde a una velocidad en el ataque de 1,9 m·s⁻¹. La figura 3b) muestra el mapa de porosidad correspondiente a una velocidad lineal de pistón de 0.05 m·s⁻¹ que corresponde a una velocidad del lodo semisólido en el ataque de 4.11 m·s⁻¹.

Al	Si	Mg	Cu	Fe	Sr	Ti	B	Mn
Base	7,4	0,35	0,11	0,13	0,011	0,11	0,001	0,04

Tabla 1. Composición química de la aleación estudiada (% en peso).

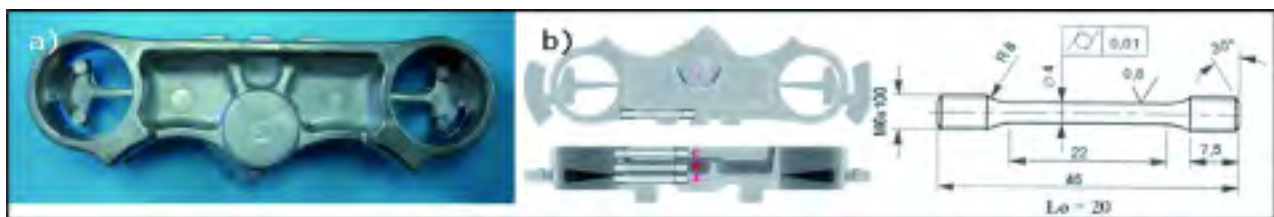


Fig.2. a) Pletina de dirección conformada por SLC objeto del estudio. b) zonas de extracción de las probetas de tracción y cotas.

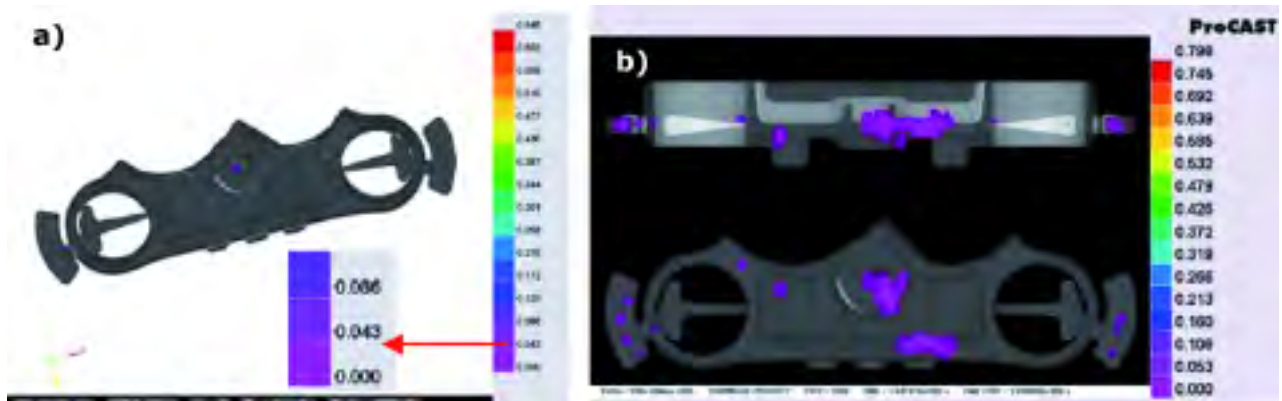


Fig. 3. Simulación mediante ProCAST mostrando a) Porosidad resultante del llenado en régimen laminar. b) Porosidad resultante del llenado de la cavidad con flujo turbulento.

Otros parámetros estudiados en las simulaciones han sido: temperaturas del lodo, comprendidas entre 590 y 620 °C para la aleación A356 y una temperatura de molde de 300 °C. Este valor es fruto de la experiencia en anteriores estudios en el campo de los procesos SSM. La simulación se ha llevado a cabo bajo condiciones diferentes, mientras se mantenía un parámetro constante y se modificaba el resto.

Los resultados de la simulación demuestran que velocidades del pistón por encima de 0.02 m·s⁻¹ son excesivas para el conformado en estado semi-sólido, ya que producen un flujo turbulento durante el llenado de la cavidad del molde, produciendo defectos en forma de porosidad generalizada. Una velocidad de 0.02 m·s⁻¹ asegura el llenado de la cavidad con flujo laminar.

En la fig. 4.a se muestra el mapa de resultados correspondiente a las regiones donde el tiempo de so-

lidificación es mayor, y consecuentemente donde hay más posibilidad de que se produzca porosidad de contracción. En la fig. 4.b se muestra el mapa correspondiente a la fracción sólida en el instante del llenado total del molde, a una velocidad de 2 m·s⁻¹ del lodo en el ataque, una temperatura del caldo de 590 °C y una temperatura del molde de 300 °C. Se observa que el llenado se produce con un lodo del 40% de fracción sólida y que no existen solidificaciones prematuras ni uniones frías.

Los resultados de simulaciones por elementos finitos revelan que para velocidades de pistón por encima de 2 m·s⁻¹ el flujo de llenado es turbulento, y que velocidades inferiores a 1 m·s⁻¹ provocan un llenado incompleto de la cavidad del molde, debido a solidificaciones prematuras.

Las diferentes simulaciones realizadas han demostrado que para conformar componentes en estado

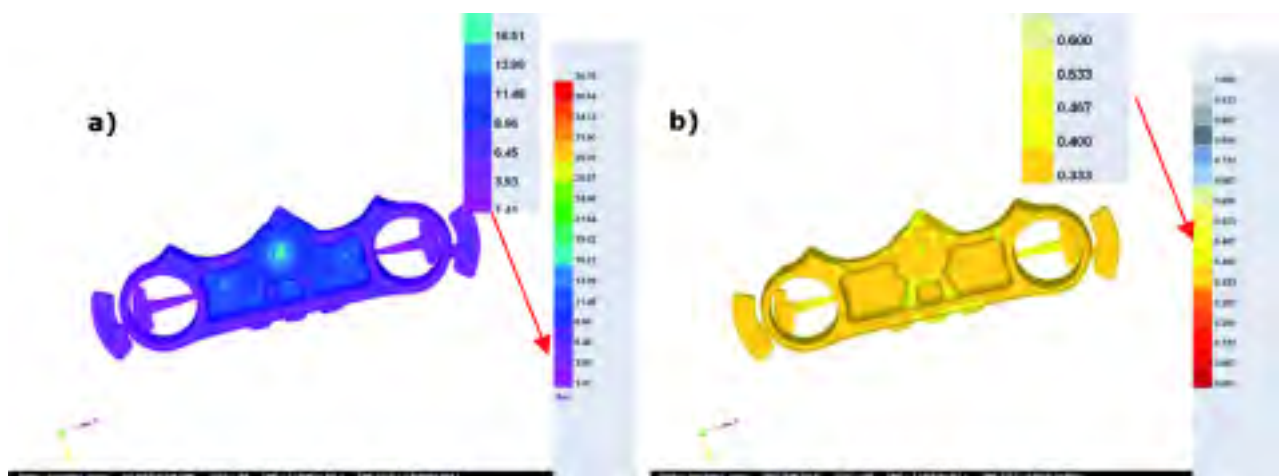


Fig. 4. Simulación mediante ProCAST mostrando a) Tiempo de solidificación. b) Fracción sólida del metal durante el llenado.

semisólido, la velocidad de primera y segunda fase deben ser iguales. Se ha demostrado experimentalmente que si se trabaja a velocidades por debajo de la óptima, se producen solidificaciones prematuras que no permiten el llenado completo de la cavidad y fluctuaciones en la presión.

Este ajuste ha permitido definir el valor de la velocidad adecuado para iniciar la experimentación. La consecuencia ha sido la obtención de componentes con un menor número de defectos y la reducción parcial de la porosidad.

3.2. Variación de la presión del pistón en función del tiempo

La modificación de las velocidades del pistón de inyección ha dado como resultado la pérdida de la linealidad entre la presión de inyección inicial y la final, observándose incluso una meseta en el cambio de pendiente entre las curvas cuando la dife-

rencia de velocidades es muy grande (Figs. 5.a y b). Esto origina una disminución en la presión de inyección y fluctuaciones en la velocidad en el cambio de primera a segunda fase.

En la Fig. 5.a se muestra la curva de inyección óptima. El valor óptimo de los diferentes parámetros es aquél en el que el punto coincidente entre el valor de la presión del pistón de inyección y la del intensificador tiene lugar lo antes posible.

La situación ideal implicaría que esta coincidencia fuese en un punto y no en un intervalo, como se observa en la Fig. 5.b, y permitiera obtener la máxima presión de inyección en el menor tiempo y tener la máxima presión de compactación lo antes posible.

Durante la experimentación realizada se ha observado que una ligera modificación de la presión, produce un gran efecto en el proceso. Esto se muestra en la Fig. 6. La pendiente de la curva de inyección es

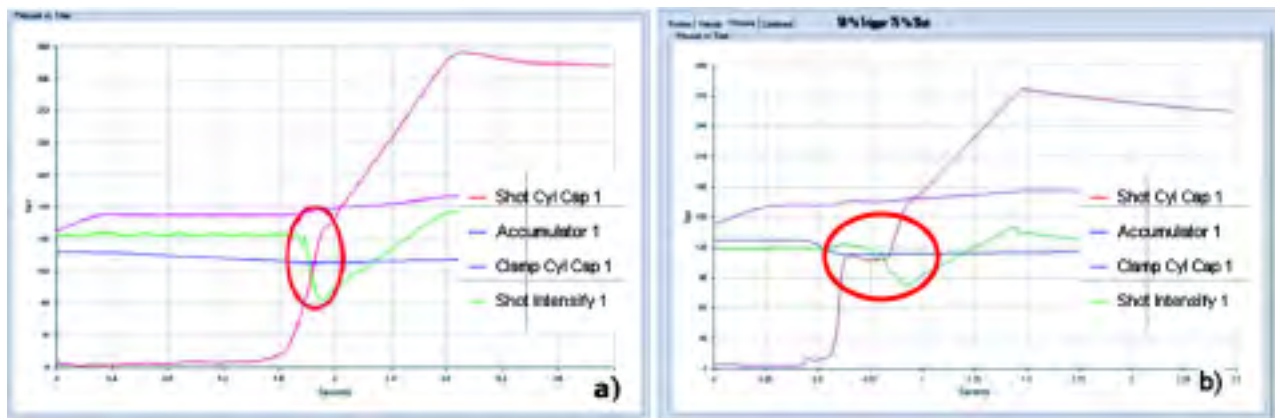


Fig. 5. a) Región óptima de coincidencia de las diferentes curvas en la gráfica de inyección. b) Gráfica de inyección para gradientes de velocidades del pistón de inyección grandes.

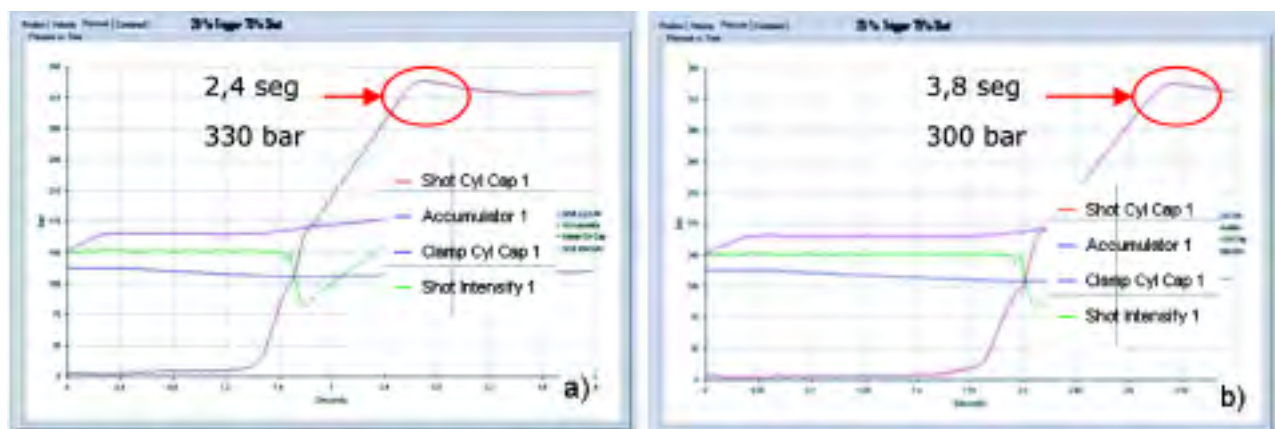


Fig. 6. Gráficas de inyección a) máxima presión 330 bar a los 2,4 segundos. b) máxima presión 300 bar a los 3,8 segundos.

menor al aumentar la presión (Fig. 6b), produciendo un retraso en su coincidencia con el punto de inyección; esto produce un efecto sobre la presión haciendo que su valor máximo llegue más tarde.

3.4. Ensayo de tracción

En la tabla 10 y la fig. 7 se muestran los resultados de los ensayos de tracción realizados en 17 muestras.

La dispersión de valores observada en el límite elástico puede ser debida a la diferencia de composiciones de elementos de aleación en las diferentes coladas.

Estos resultados muestran cómo la optimización del proceso mediante la simulación mediante elementos finitos, permite conseguir componentes con una elevada resistencia mecánica en estado metalúrgico O.

3.5. Ensayo de dureza

Se han realizado un total de 24 ensayos de dureza en 8 muestras en estado metalúrgico O. El valor promedio de Dureza Brinell obtenido es 68 HBW con una desviación de ± 3 . Este valor es superior al obtenido en la misma aleación mediante colada por gravedad y al obtenido por otras técnicas de conformación en estado semisólido [2].

La realización de tratamientos térmicos de envejecimiento permitirá obtener unas propiedades mecánicas equiparables a la forja o a la fundición férrea.

3.6 Análisis radiográfico

Para validar la simulación se realizaron análisis radiográficos de diferentes componentes. Estos sirvieron para identificar grandes defectos (Figs. 8. a 10), en forma de rechupes y de gas atrapado, en zo-

	Módulo elástico, E/GPa	Límite elástico, Rp 0,2 /MPa	Resistencia tracción, Rm /MPa	Alargamiento, A /%
Valor medio	68	117	229	15
Desv. Est.	4	15	6	3

Tabla 10. Estadística de los ensayos de tracción de las 17 muestras extraídas de componentes SLC estado metalúrgico O.

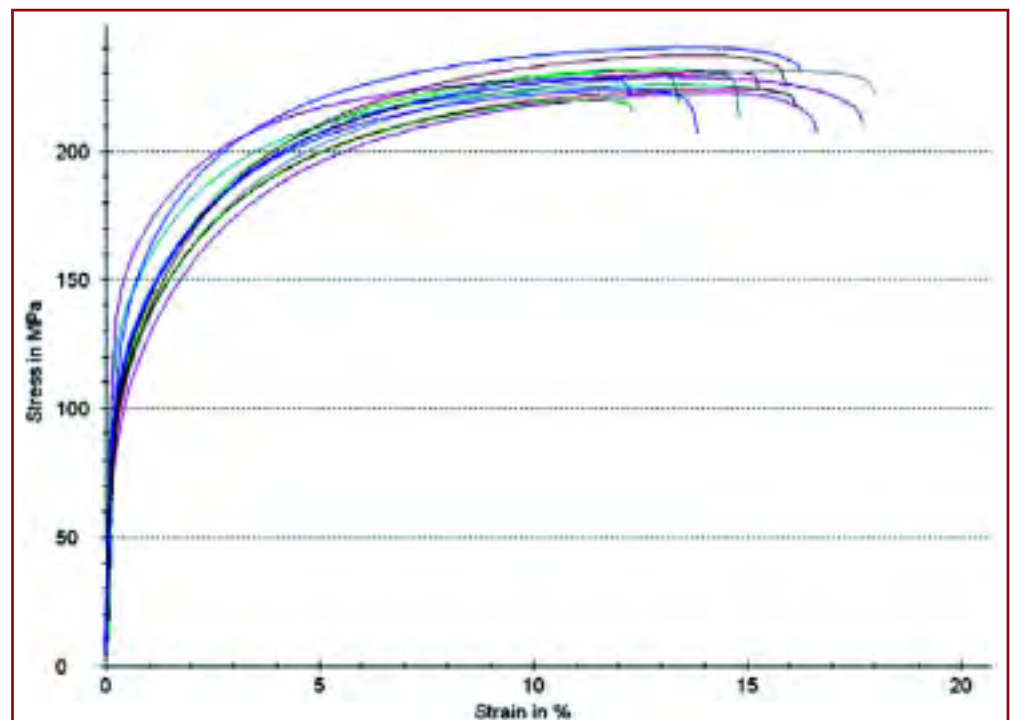


Fig. 7 Representación gráfica curvas tensión-deformación de 17 muestras en estado metalúrgico O.

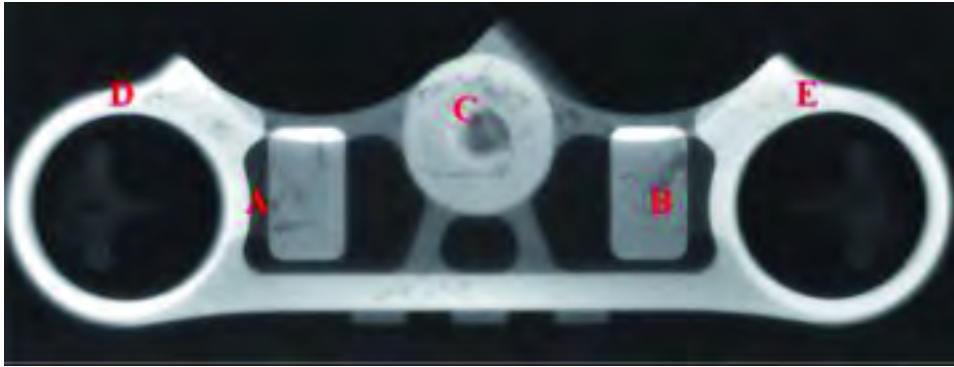


Fig. 8. Muestra con llenado en régimen turbulento. Porosidad generalizada y gas atrapado en las zonas A, B, C y D.



Fig. 9. Muestra con un llenado en régimen turbulento. Rechupe en C y porosidad pequeña en zonas A y más fina en D.



Fig. 10. Muestra con un llenado en régimen laminar. Únicamente se observa un defecto en la zona C, y es debido al desgarro producido en la extracción de la galleta.

nas localizadas, y marcadas como A, B, C, D y E. Se observa una disminución progresiva de los mismos a medida que se va avanzando en la optimización del proceso.

En la zona C se localizan gran parte de los defectos. Estos defectos son debidos a la descohesión entre la pieza y el canal de alimentación y a la formación de rechupes, al ser ésta una zona masiva. La desgasificación del caldo, la reducción en la velocidad de inyección, el aumento de la temperatura del molde y la disminución de la temperatura del caldo han contribuido a mejorar la calidad de esta zona.

En las zona A y B también se localizan inicialmente un gran número de defectos, en forma de micro

rechupes, debido a que se trata de zonas masivas. No utilizar los canales 2 y 3 de refrigeración ha permitido aumentar la temperatura del molde, lo que ha beneficiado positivamente la calidad en esta zona.

También ha contribuido a la mejora, la modificación de parámetros descrita anteriormente para la zona C. Las zonas D y E también mostraron una mejora considerable al aumentar la temperatura del molde y disminuir la velocidad de inyección y la temperatura del caldo.

Para todas ellas fue beneficioso el hecho de desgasificar el caldo correctamente, así como mantener el tamaño de la galleta constante en unos 25 mm de espesor.

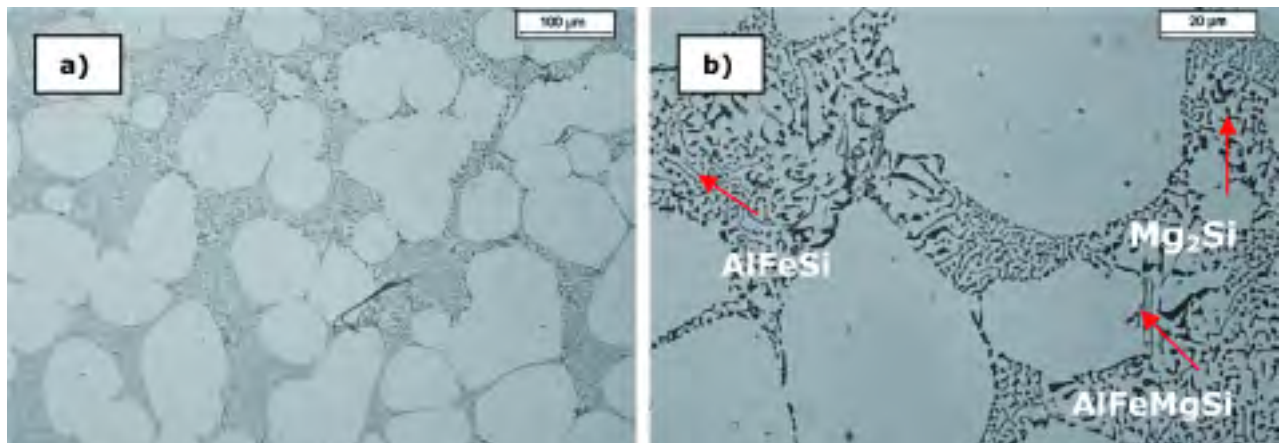


Fig. 11 a) Micrografía de la aleación A356. b) Detalle microconstituyente eutéctico.

3.7 Análisis metalográfico

La aleación estudiada presenta una microestructura constituida por fase α y microconstituyente eutéctico (fig. 11 a), formado por dendritas de aluminio secundario α y silicio, y donde también podemos encontrar compuestos intermetálicos [3]. La fig 11.b muestra un detalle del microconstituyente eutéctico.

4. Conclusiones

La simulación ha permitido optimizar la velocidad del lodo en el ataque, dando como resultado valores comprendidos entre 1 y 2 m·s⁻¹. Con estas velocidades se consigue la total reducción de la porosidad en los componentes finales. Velocidades del lodo por debajo de 1 m·s⁻¹ producen solidificaciones prematuras que no permiten el llenado completo de la cavidad del molde y fluctuaciones en la velocidad de llenado.

La optimización de los parámetros de inyección ha permitido obtener una buena combinación de propiedades mecánicas en componentes en estado metalúrgico O: resistencia máxima a la tracción superior a 220 MPa y alargamientos del 15%. La misma aleación colada en arena proporciona resistencia a la tracción de 160 MPa y alargamientos del 6%.

La elevada dureza que ofrecen las piezas en estado metalúrgico O, 68 HBW, juntamente con la posibilidad de tratar térmicamente los componentes, pone de manifiesto las grandes posibilidades de este proceso. La pequeña dispersión entre los valores de las propiedades mecánicas garantiza la reproducibilidad del proceso.

El estudio por rayos-x pone de manifiesto la mejora producida con la optimización de los parámetros de proceso, mediante simulación por elementos finitos: disminución de la velocidad de inyección y aumento de la presión de compactación. Una ligera modificación de la presión de inyección, produce un gran efecto en el proceso.

5. Agradecimientos

Los autores desean agradecer al Ministerio de Educación y Ciencia la ayuda recibida a través del proyecto CICYT DPI2005-02456 y a la empresa INFUN por su colaboración en este estudio.

6. Referencias

- [1] Kaufmann, H., Uggowitz, P., Metallurgy and processing of High-Integrity light metal pressure castings. Ed. Shiele & Schön. Pp.82-83, (2007).
- [2] A. Forn, M. T. Baile, E. Martín, J. A. Picas. Propiedades mecánicas y análisis fractográfico de componentes alsimg conformados en estado semisólido. XXII Encuentro del Grupo Español de Fractura. (2005).
- [3] A. Forn, M. T. Baile, E. Martín, J. A. Picas, S. Menargues. The Potential of the New Emerging processes for automotive applications. 2nd. Advanced Materials and technologies for transportation industry. Pogliano D'Arco (Italy). 18-19 October (2007).
- [3] Baile, M^a.T. "Estudio de la Conformación de Componentes Aluminio-Silicio en Estado Semisólido" Tesis doctoral, pp. III-20, (2005).

Ponencia presentada en el XI Congreso Tratermat (Marzo 2008). Publicada con la autorización expresa de la Dirección del Congreso y los autores.

Inventario de Fundición



Por Jordi Tartera

Siguiendo el camino emprendido en la revista Fundición y continuado en Fundidores, ofrezco ahora 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.

HIERRO FUNDIDO

La piel de las piezas de fundición de grafito compacto. Parte I: Evaluación y mecanismo de formación. Parte II: Influencia en las propiedades mecánicas

Parte I: Boonmee, S., B. Gyesi y D.M. Stefanescu. En inglés. 12 pág.

Parte II Boonmee, S. y D.M. Stefanescu. En inglés. 8 pág.

El objetivo de este proyecto de investigación fue determinar la morfología de la capa superficial de las piezas de fundición vermicular en función de distintas variables. Las fundiciones vermiculares ensayadas presentaban una nodularidad entre el 5 y el 20% y un contenido de perlita entre el 6 y el 26%. Se ha comprobado que en moldes de silicato, la rugosidad y el espesor de la piel es notable, mientras que en moldes de fenol-uretano apenas aparece. Una elevada velocidad de enfriamiento o piezas delgadas tienden a presentar mayor espesor de piel. La metalografía en color revela la segregación de los elementos de aleación en la piel y se atribuye a la microsegregación del magnesio la degradación del grafito. Tanto la resistencia a la tracción como el alargamiento, disminuyen a medida que aumenta el espesor de la capa superficial. La resistencia disminuye del orden del 10%. La pieza maquinada en la que se ha eliminado la piel presenta una resistencia de 355 MPa frente a los 300 MPa de la pieza sin maquinar. El análisis por regresión muestra que los factores que influyen negativamente son la rugosidad superficial, la extensión de la zona sin grafito, el grafito degenerado mientras que la presencia de perlita lo aumenta. El granallado mejora la resistencia. Un minuto de granallado reduce notablemente la piel y cinco minutos la elimina. Comparando pieza maquinada y granallada uno o cinco minutos, la resistencia a la tracción es de 355 MPa, 386 MPa y 392 MPa respectivamente.

AFS Transactions 118 (2010) p.205-24

ARENAS

Óxido de hierro en moldes y machos para la producción de piezas de hierro y acero

Monroe, R.W., J.B. Andrews y J. Thiel. En inglés. 8 pág.

Este artículo es una puesta al día del estudio que realizó la AFS hace 25 años sobre el óxido de hierro, un aditivo para moldes y machos en las fundiciones férreas. Inicialmente, se usaba el óxido de hierro para prevenir los defectos de expansión. Los trabajos posteriores han demostrado que sirve para eliminar o reducir muchos otros efectos indeseables asociados a las interacciones metal-molde. El óxido de hierro, tanto si es rojo como negro, actúa tanto química como mecánicamente e influye en la transformación de la sílice. Químicamente, el efecto de añadir óxido es de amortiguar el sistema reduciendo la absorción de carbono en el hierro. En las arenas químicas la formación de metano es carburante. La presencia de óxido reduce el metano significativamente. El efecto mecánico consiste en reducir la tendencia a la formación de grietas en el molde con lo que se elimina el veteado. Los problemas de expansión son debidos a las transformaciones del α -cuarzo en β -cuarzo y luego en tridimita y cristobalita, con los consiguientes cambios de volumen. Al combinarse con la sílice formando fayalita que, pese a su menor refractariedad, evita el veteado. Para la arena reciclada no existe un método fiable para determinar la cantidad de óxido presente a fin de ajustar las adiciones necesarias. Una regla práctica consiste en suponer que en la arena reciclada hay la mitad de óxido de hierro añadido.

AFS Transactions 118 (2010) p.167-74



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

HEA
HORNOS ALFERIEFF

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

SERVICIO Y CALIDAD

METALOGRAFÍA DE LEVANTE S.A.
TRATAMIENTOS TÉRMICOS

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

Polígono Industrial Sagar de la Torre s/n - 46100 Sagunto (Valencia) - España
Tel: +34 96 351 11 11 - Fax: +34 96 351 11 12
E-mail: metalografia@levante.com.es

Metals analysis made full and comprehensive analysis

Service leading to a complete solution for your industrial solution

Being focused on other areas, independent to chemical analysis

BRUKER

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

Bruker @instrum@ciencias @equival@ S.A.
Parque Empresarial Pinar del Norte
C/ Balsa Culeto 5, Edificio A16- Planta Baja
28921 Pinar del Norte (Madrid)
Tel: +34 91 630 61 00 - Email: sales@bruker.es
bruker@bruker.es
www.bruker.com

Shaping industry

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

Juan Valverde Carr. Calles 15, Av. B. 08004, BARCELONA
Tel: +34 93 490 00 00 - Fax: +34 93 490 00 00

wheelabrator
Shaping process

www.wheelabratorgroup.com - contact@wheelabratorgroup.com
Sección Consultoría y Servicio al Cliente CTA y Wheelabrator

ACEMSA
Centro Metalográfico de Materiales

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

Laboratorio de ensayo acreditado por ENAC

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

T.M.T. Taller de Modelos y Traqueles

WE
Luz de la Industria

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

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

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

San Felices de Buelna (Cantabria)
E/ La Agüera, 8/N
Tel: 91 34 982 95 16 59 - Fax: 91 34 982 95 16 59
e-mail: tmt@sanfelicesdebuena.com
<http://www.sanfelicesdebuena.com>

ialonso internacional alonso s. l.

EQUIPOS Y PRODUCTOS PARA LA FUNDICIÓN.

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

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

FUNDICIÓN. EQUIPOS Y SISTEMAS

M. IGLESIAS

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

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

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

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

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

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



Discover
the
Discover

Espectrómetros para analizar metales

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

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

SPECTRO Hispania, S.L.
P.A.E. Anasim, Edificio Enkuri - Nave 2
48150 ERANDIO (Aizoa) - Vizcaya

www.spectro.com

ASHLAND

Iberia Ashland Chemical, S. A. U.
CASTING SOLUTIONS

SUMINISTROS COMPLETOS PARA LA FUNDICIÓN

<p>OFICINAS: Huelva Tomás Obispo, 4-3º 48930 Las Arenas-Getxo (Bizkaia) España</p> <p>Tel: 94 480 46 46 Fax: 94 484 88 61 e-mail: ipc@ashland.com</p>	<p>FÁBRICA: 84 Brazomar, s/n 39700 Castro Urdiales (Cantabria) España</p> <p>Tel: 942 859 100 Fax: 942 863 777 e-mail: ipc@ashland.com</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

TRATAMIENTO DE SUPERFICIES

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



ABRASIVOS Y MAQUINARIA, S.A.

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



Hornos y Refractarios

Ingeniería y Servicios Técnicos, S.A.

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



CONIEX S.A.

- MAQUINARIA Y ACCESORIOS PARA FUNDICIÓN INYECTADA

- INYECTORAS CÁMARA CALIENTE Y FRÍA de 13 a 1.800 Ton
- INYECTORAS DE C.C. MULTICORREDERA de 7 a 48 Ton
- HORNOS DE FUSIÓN Y MANTENIMIENTO
- EQUIPOS DE VACÍO
- ATEMPERADORES
- EQUIPOS DE CONTROL
- CELULAS ROBOTIZADAS
- ETC.

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

- NUESTRO EQUIPO TÉCNICO Y COMERCIAL ESTÁN A SU DISPOSICIÓN.

Central:
P.O. Riera de Cabdas, C/ La Forja, nave nº 2 - 08104 Palafrugell (Girona) / Plegamans (Barcelona)
Tel: 93-664 94 69 Fax: 93-664 81 32
www.coniex.com con@coniex.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.
C/ra. San Vicente, 17 • 48510 VALLE DE TRÁMAGA-VIZCAYA-ESPAÑA
Tel: +34 944 820 101 Fax: +34 944 021 212
e-mail: alju@alju.es 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:

c/ Ramón y Cajal, 2 Bto - 4º Dpto. 6 - 48014 BILBAO (SPAIN)
Tel: (34) 944 761 241 - Fax: (34) 944 761 247 - E-mail: europrep@europrep.es
www.europrep.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.

www.interbil.es

Pl. Barquillo, s/n - 1.º Bto
E-48100 SONDICA (Vizcaya)
Tel.: 94 451 50 78
Fax: 94 451 31 45
interbil@interbil.es

TARNOS

DISÑO Y FABRICACION DE EQUIPOS VIBRANTES



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

C / SIERRA DE GATA, 23 / 28830 SAN FERNANDO DE HENARES / MADRID
 Tel. 91 656 92 91 / Fax. 91 676 52 85 / tarnos@tarnos.com / www.tarnos.com



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

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

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

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

RÖSLER
finding a better way ...

Rösler International GmbH & Co. KG, RO 100
 Gockelstraße 6 / Rietz, 7 06151 Rietz (Barcelona)
 www.roesler.de

Tel.: 00 49 358 55 65 roesler@roesler.de
 Fax: 00 49 358 32 99
 Tel Cel: 00 49 7 83 28 000000@roesler.de

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

www.roesler.es

INSTALACIONES PARA TRATAMIENTOS DE SUPERFICIE

MAGNANIMOS DE PRODUCCION INDUSTRIAL S.L.



POL. IND. CAN RIU-CAISRE HOMELL S
 08811 BADALONA
 Fax: 93 300 40 40
 E-mail: info@mpes.es
 Tel.: 93 464 01 70



• CENTROS DE MECANIZADO
 CONTROLADO

• CENTROS DE MECANIZADO



• BANCO DE PRUEBAS PARA
 VALVULAS

• TORRETES REVOLVER

• CENTROS DE MECANIZADO
 TRANSFERENCIADOS



• GRUPOS DE TRABAJO
 PRODUCTIVO

SCI

www.scisa.es

LABORATORIO DE ENSAYOS

Radiografía Industrial:

- Acelerador Linear 6 MeV
- Radiografía con Ir-192, Co-60, Rayos X,
 (Piezas hasta 300 mm de espesor y 30 Tr)

Ensayos no destructivos:

- Líquidos Penetrantes, Partículas Magnéticas
- Ultrasonidos Manuales y Automáticos

Laboratorio Metalúrgico:

- Espectrometría Portátil
- Ensayos Mecánicos
- Homologación de Soldadores

Inspección Industrial:

- Inspección Reglamentaria - Mercado CE



GURPUZCOA
 Tel: +34 943 88 22 19 beasain@scisa.es
 VIZCAYA
 Tel: +34 943 20 90 12 oteola@scisa.es

BERG, S.L.U.

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

Artículos para inyectado:

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

Y otros artículos para fundición:

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

www.bergsi.com



sefatec
engineering

Gabinete 2, 1º N
 201205 Iruñe
 Tel: 943 63 13 39
 Fax: 943 63 13 68
sefatec@sefatec.net
www.sefatec.net

Un referente europeo para el sector de fundición

Soluciones en Ingeniería para el sector de fundición:

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

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

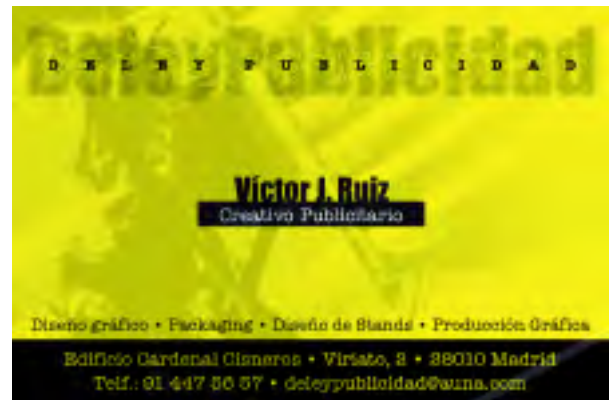


ARL OES para análisis de metales en fundición
 ARL QuantoDesk, ARL Quantiris, ARL 3460 y ARL 4460
 Tel: +34 91 400 10 00 Fax: +34 91 400 10 01
 E-mail: info@arl.com

Thermo
 SCIENTIFIC

INDICE de ANUNCIANTES

ABB	9	INSERTEC	54
ABRASIVOS Y MAQUINARIA	54	INTERBIL	54
ACEMSA	53	INTERNACIONAL ALONSO	53
ALLPER	15	M.IGLESIAS	53
BAUTERMIC	29	METALOGRAFICA DE LEVANTE	53
BERG	55	MODELOS VIAL	13
BRUKER	53	REVISTAS TÉCNICAS	Contraportada 3
CONIEX	55	RÖSLER	55
EUCON	54	SEFATEC	55
EURO-EQUIP	7	SERVICIOS INSPECCIÓN Y CONTROL ..	55
FAT	15	SPECTRO	54
FERROFORMA	19	TALLER DE MODELOS Y TROQUELES ..	53
FISHER INSTRUMENTS	19	TALLERES ALJU	5
FRECH	Contraportada 4	TARNOS	55
HORNOS ALFERIEFF	3	THERMO FISHER	55
HWS	11	VITEX ABRASIVOS	13
IBERIA ASHLAND CHEMICAL	Contraportada 2	WHEELABRATOR	53
ILARDUYA	PORTADA		



Próximo número

NOVIEMBRE

Granalladoras y granallas. Shot Peening. Laboratorio. Calidad. Metrología. Microscopía. Espectrómetros. Dispositivos ópticos. Moldeo. Arenas. Equipos e instrumentos de medición y control. Refractarios. Aislantes. Quemadores. Calentadores.