SURFAS press

OCTUBRE 2014 • Nº 25

REVISTA DEL TRATAMIENTO DE SUPERFICIES

www.pedeca.es

Líder

en fabricación y desarrollo de granallas metálicas

INOXIDABLES

Graninox CrLN
óptimo equilibrio coste inoxidabilidad-durabilidad

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

Graninox CrNi
alta resistencia a la corrosión

Graninox Cr
el beneficio de un alto ratio de limpieza

Graninox CrH
la alternativa a los abrasivos minerales

ACERO AL CARBONO
angular, esférica, shot peening

NO FERRICAS
aluminio, zinc, latón

Pometon

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

TRATER Day

JORNADA TÉCNICA

En el marco de la **Feria Metal Madrid (29 y 30 de octubre)** se va a celebrar el **TRATER Day**, jornada técnica **el día 29,** donde se expondrán varias conferencias técnicas de compañías del sector del Tratamiento Térmico, tanto de fabricantes de hornos, como de elementos para ellos.

Si quieren asistir, solicítenos el **Programa de Conferencias** con las **condiciones y se lo envíamos lo antes posible. El número de asistentes es limitado**.

Organiza revista **TRATER Press.**

Información para presentar una conferencia:
91 781 77 76 / pedeca@pedeca.es

C/ Goya, 20. 4°. • 28001 MADRID • Telf.: 91 781 77 76 • Fax: 91 781 71 26

metalmadrid '14
29 30 OCT'14

Nuestra Portada

Líder en fabricación y desarrollo de granallas metálicas.

Pometon España, SAU

Dr. Bergós s/n
08291 Ripollet (Barcelona) • Spain

Tel.: (+34) 935 863 629
Fax: (+34) 936 917 234
info@pometon.net

Sumario • Octubre 2014 - Nº 25

Editorial 2

Noticias 4

BAUTERMIC se traslada • NECOWEL FLE 55 LC • Nuevos discos de tronzar y desbastar • Foro Técnico ITPTS • Cold Jet Presenta una Mejor Experiencia de Usuario • Retenedores Loctite • ABB en España lanza el programa "Aula Tecnológica" • Nuevo oscilante VECTURO OS 400 de Festool • India elegido 'País Partner' para HANNOVER MESSE 2015.

Artículos

- Henkel participa en la BIEMH con Marc Coma 12
- CASTOLIN EUTECTIC adquiere WHERTEC 14
- Mirvat entra en el sector ferroviario de Rusia 16
- Instalación robotizada para pintado y secado 18
- EKO. Cabina de lavado para piezas y componentes - *Por Lavalterm* 20
- Algunas consideraciones sobre la oxidación interna superficial en las capas cementadas. Medidas para evitarla - *Por Frank Badía y Manuel Antonio Martínez Baena* 22
- La Energía, primer factor de competitividad para la Industria - *Por Confemetal* 33
- Primer sistema de perfilado de temperatura durante el proceso de recubrimiento anti-reflectante para la industria fotovoltaica (PV) 36
- Nueva generación de amoladoras angulares de Metabo 37
- FUCHS Lubricantes en la BIEMH 38
- Klüber lanza al mercado Klübersynth NH1 4-68 Foam Spray 40
- Recubrimientos anticorrosivos inteligentes basados en nanocontenedores de SiO_2 - *Por Rosa Barranco García. Director del Proyecto Daniel de la Fuente García* 41
- Centrífugas Rösler para la limpieza eficiente de los líquidos industriales. Ahorro de costes y protección del medio ambiente - *Por Rösler* 44
- parts2clean con nuevo récord de visitantes 46
- La elección del producto de limpieza adecuado es crucial 48

EMPLEO 52

Guía de compras 53

Índice de Anunciantes 56

Síguenos en

Director: Antonio Pérez de Camino
Publicidad: Carolina Abuin
Administración: María González Ochoa
Colaborador: Manuel A. Martínez Baena

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

ISSN: 1888-4458 - Depósito legal: M-54491-2007

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

Asociaciones colaboradoras:

AIAS Asociación de Industrias de Acabados de Superficies
ATEG Asociación Técnica Española de Galvanización
ASAMMET Asociación de Amigos de la Metalurgia
ITPTS Instituto técnico de preparación y tratamiento de superficies
AEA Asociación Española del Aluminio y Tratamientos de Superficie
ANFA

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.

SURFAS PRESS se publica cinco veces al año: Febrero, Abril, Junio, Septiembre y Noviembre.

Los autores son los únicos responsables de las opiniones y conceptos por ellos emitidos.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de cualquier texto o artículo publicado en SURFAS PRESS sin previo acuerdo con la revista.

Editorial

Una vez finalizado el período estival, en el que espero hayan disfrutado unas buenas vacaciones, comienza la segunda parte del año y el empujón final para terminar un 2014 difícil, pero quizás algo mejor que los anteriores.

Siguen algunos sectores con incertidumbre, dificultades, pero también otros que parece que las inversiones ya se producen y no van por mal camino.

La venta de vehículos (automóviles, motos y vehículos industriales) sigue con buen rumbo, un ascenso del 16,5% en los primeros 8 meses del año, así lo confirma

Según ANFAC, la fabricación de vehículos aumenta un 14% y el aumento en la fabricación de componentes para la automoción es del 6%. Estos datos sí que son relevantes para nuestro sector.

Con este número que tienen en sus manos vamos a estar presentes en varios eventos:

EUROSURFAS (Barcelona), **METALMADRID** (Madrid), **Fórum Técnico ITPTS** (Barcelona), y **XtremeCOAT** (Madrid). Allí les esperamos.

Antonio Pérez de Camino

BONDERITE®

Bonderite® NT

La revolución de la Técnica en Tratamiento de Superficies

Bonderite® NanoTech

Reduce los costes de proceso y mejora la calidad.

Stand M100 / PAB. 3

EUROSURFAS
The International Surface Treatment Event

Reducción de costes de proceso

- Menor número de etapas.
- Sin fosfatos ni metales pesados tóxicos.
- Ahorro en tratamiento de aguas residuales.
- Reducción de costes energéticos (temperatura ambiente).

Calidad

- Mejora la adherencia de la pintura y la resistencia a la corrosión.

Henkel Excellence is our Passion

Henkel Ibérica S.A. I Tel. 93 290 49 05 I tecnico.industria@henkel.com I **www.henkel.es**

BAUTERMIC se traslada

BAUTERMIC S.A fabricante de instalaciones para lavado, desengrase y limpieza, así como hornos para calentar y tratar térmicamente todo tipo de piezas industriales, ha trasladado su nueva sede al Polígono Industrial El Pla de Sant Feliú de Llobregat, C/ Industria 21 de Barcelona, en donde dispone de nuevas y más amplias instalaciones para agrupar sus oficinas, almacenes y el taller de construcción de máquinas.

Después de 35 años en los que Bautermic ha venido atendiendo a sus clientes en sus oficinas de Esplugues de Llobregat y talleres en Cornellá, debido al notable incremento de su negocio, ha tomado esta importante decisión, para ser más operativos y dar un mejor servicio a sus clientes.

Teléfonos y correo electrónico no sufren cambios:

Tel.: 93 371 15 58
Fax: 93 371 14 08
www.bautermic.com
comercial@bautermic.com

Info 1

NECOWEL FLE 55 LC

Comindex, líder en distribución de aditivos y especialidades químicas, presenta la emulsión de resina de copolímero en agua al 55% en sólidos para formular barnices, tintes y lasures de impregnación para madera a poro abierto, sin formación de película.

Ventajas:

- Secado rápido, contiene secantes.
- Muy buena resistencia a la intemperie.
- Excelente penetración.
- Libre de APEO (alquilfenoles etoxilados).
- Compatible con resinas acrílicas adecuadas para formulación de híbridos.

Áreas de aplicación:

- Impregnación de madera.
- Tintes para madera.
- Barniz para madera.

Info 2

Nuevos discos de tronzar y desbastar

Los usuarios pueden trabajar de modo realmentemente productivo con la mejor amoladora angular, si también es adecuado el rendimiento del disco.

Ya hace tiempo que Metabo sabe cuan importante es que los accesorios de las amoladoras angulares deben ser de alta calidad y estar perfectamente adaptados a las máximas exigencias de los profesionales: hace casi 60 años que el fabricante de Nürtingen desarrolla discos con los más altos estándares en cuanto a rendimiento y seguridad.

Como fabricante único de herramientas eléctricas, durante décadas altamente competitivo en discos abrasivos, Metabo no

sólo establece nuevos estándares con su nueva generación de amoladoras angulares, sino que también ha desarrollado paralelamente nuevos discos de tronzar y desbastar que complementan nuestras amoladoras de modo óptimo.

Info 3

Foro Técnico ITPTS

EL Jueves, día 2 de Octubre, se celebrará el primer Foro Técnico de Protección Anticorrosiva mediante Recubrimientos Industriales del ITPTS, enmarcado dentro de las jornadas del Salón Eurosurfas, que tendrá lugar en Barcelona del 30 de Septiembre al 3 de Octubre de 2014.

Temática

1. Fallos de recubrimientos. Impacto y consecuencias.
2. Especificaciones y selección de recubrimientos.
3. Calificación de operarios y calificación de empresas y talleres en preparación de superficies y aplicación de recubrimientos.

MASKING®

SOLUCIONES EN MÁSCARAS
Y SISTEMAS DE PROTECCIÓN

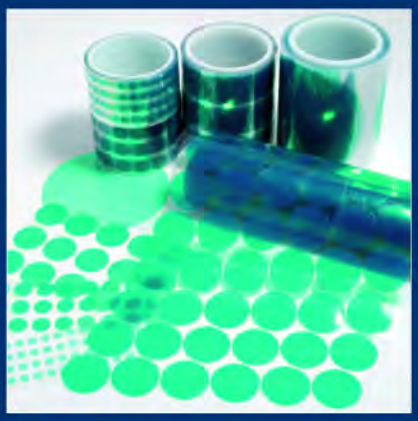
Masking es una empresa especializada en todo tipo de material para el mercado de los tratamientos de superficies: máscaras, sistemas de protección, instrumentos de laboratorio, etc.
Gracias a su amplia experiencia en el campo de la pintura y a su apuesta por la calidad,

Masking cuenta con un sistema de control de calidad certificado de acuerdo a la norma ISO 9001:2008, por TÜV Rheinland Ibérica Inspection, Certification & Testing, SA.
Toda una garantía de confianza y de servicio al cliente.

TÜVRheinland® CERT ISO 9001

Máscaras de protección estándar y especiales

Desarrollo de colores especiales, personalizados y esprais de retoque: colores RAL



Discos adhesivos para alta temperatura

Instrumentos de laboratorio: medidores de espesor, termógrafos, test de rallado, etc.

Cintas adhesivas de alta temperatura, también con troquelados personalizados

Limpiadores para todo tipo de cadenas

Tapones estándar y personalizados

CONSÚLTANOS
DIRECTAMENTE SOBRE
CUALQUIER PRODUCTO:

938 36 21 91
masking@masking.es

Más soluciones Masking en:
www.masking.es

4. Inspección. Presente y futuro.
5. Mantenimiento industrial. Como ahorrar costes con una estrategia de matenimiento adecuada a cada proyecto y ambiente.

Cada asistente recibirá un código para poder acceder de forma gratuita al salón Eurosurfas.

No pierdan la oportunidad de participar en el mejor debate de Protección Anticorrosiva mediante recubrimientos industriales, con los mejores especialistas del sector.

Info 4

Cold Jet Presenta una Mejor Experiencia de Usuario

Cold Jet® sigue aprovechando la amplitud y profundidad de su aplicación y entendimiento a sus clientes, para impulsar el desarrollo de nuevos productos y soluciones.

Las últimas novedades de Cold Jet son el lanzamiento de nuevos accesorios, un sitio web mejorado y un boletín con nuevo formato. Dichos esfuerzos fueron diseñados para enfocarse a las necesidades del usuario.

"Nuestros clientes han pedido una experiencia mejorada y cumplimos con nuestros nuevos accesorios, diseñados para priorizar ergonomía, seguridad y facilidad de uso." declaró Brian Allen, Gerente Global de ECaSP. "Nuestros nuevos accesorios incluyen el Aplicador Performance, Mangueras de silicona de 2.5 y 6 metros, el Kit de Precisión y conectores de acción rápida SureFlow".

Para el usuario final, los Accesorios XP Performance proporcionan: una mejora en la ergonomía y la comodidad debido a un peso menor, facilitando una aplicación por tiempo más prolongado; mejora de flexibilidad y radio de curvatura de la manguera, permitiendo al usuario limpiar zonas elevadas y en ángulos de dificil acceso con mayor comodidad; tecnología patentada SureFlow.

Los conectores de acción rápida permiten parar y encender la máquina más rápidamente, reduciendo los tiempos muertos; superación de los estándares globales de seguridad agregando indicadores visibles y táctiles, interruptores sellados y funciones multipaso; fiabilidad aumentada gracias a superar duras pruebas de resistencia, permitiendo un ahorro global de los activos y una vida útil más larga del equipo y, en general, una mejora de rentabilidad para el usuario final.

Info 5

Retenedores Loctite

"Loctite 638 y 648 ofrecen a los clientes una mayor fiabilidad, así como una mayor resistencia térmica," indica el Dr. Niamh O´Reilly, del departamento de Desarrollo de Productos.

Los adhesivos Henkel de última generación garantizan una adhesión segura en superficies que no están lo suficientemente limpias, proporcionando la solución a un problema típico en muchos procesos de fabricación.

Estos productos presentan excelentes características de curado en todos los metales, incluyendo superficies metálicas pasivas como el acero inoxidable. Esto permite más flexibilidad a la hora de elegir sustratos y diseños.

La **solución** para el tratamiento de superficies

Granalladoras - Equipos de chorreado - Filtros de aspiración

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

Los retenedores mejorados mantienen las propiedades de sus predecesores como la velocidad de curado, la resistencia, la resistencia química y la vida útil.

Utilizados para fijar rodamientos, cojinetes, engranajes y montajes cilíndricos a los alojamientos o ejes, los retenedores Loctite 638 y Loctite 648 permiten una mayor transmisión de carga y una distribución más uniforme de las tensiones, y al mismo tiempo eliminan la corrosión por frotamiento.

Al comparar los montajes en los que se aplican retenedores con las uniones convencionales, se demuestra que en los primeros la fiabilidad de la unión aumenta a la vez que se hacen innecesarias las operaciones de mecanizado y de acabado de superficies, lo que reduce el coste global de los montajes.

Los retenedores mejorados cuentan con certificaciones de instituciones de renombre como NSF, DVGW y WRAS lo que indica que cumplen los requisitos actuales más estrictos.

"Clientes de todo el mundo ya utilizan nuestros nuevos retenedores en las aplicaciones más exigentes," comenta la Dra. Bettina Temath, responsable de Productos y Tecnología de Henkel. "Éstos pueden aplicarse a la fabricación de maquinaria y vehículos, así como para trabajos de mantenimiento donde la fiabilidad es una cuestión clave."

Loctite 638 es un retenedor de alta resistencia y alta viscosidad para montajes con holguras más grandes, hasta 0,25 mm. Loctite 648 presenta alta resistencia y baja viscosidad y es más adecuado para rellenar holguras más pequeñas, hasta 0,15 mm.

Info 6

ABB en España lanza el programa "Aula Tecnológica"

El programa se constituye como un foro de divulgación técnica y encuentro de profesionales de diversos sectores.

Asuntos de gran actualidad hoy en día como la eficiencia energética, las energías renovables, la automatización industrial para incrementar la competitividad, etc., evolucionan actualmente a una velocidad nunca vista, en gran medida debido a los continuos avances tecnológicos que se producen en todo el mundo. Preguntas del tipo ¿cómo puedo optimizar la producción de mi fábrica?, ¿cómo consigo mayor rentabilidad de mi instalación eólica?, cuentan en la actualidad con nuevas respuestas derivadas de nuevas tecnologías disponibles en el mercado o de aplicaciones innovadoras de tecnologías tradicionales.

Con el propósito de abordar las respuestas a éstas, y a otras muchas preguntas, ABB en España ha puesto en marcha "Aula Tecnológica", concebida como un punto de encuentro de las nuevas tendencias tecnológicas y de mercado de diversos sectores.

Aula Tecnológica estará constituida por diferentes seminarios, que de forma muy concreta, y durante una única jornada, abordarán temas como las tendencias actuales de automatización con robots, los medios para la mejora de la eficiencia energética en edificios, etc.

Con esta iniciativa, ABB en España pretende apostar por el desarrollo y la colaboración de los profesionales de hoy, para construir las soluciones tecnológicas del mañana.

Info 7

Nuevo oscilante VECTURO OS 400 de Festool

Festool lanza al mercado el nuevo VECTURO, un auténtico talento entre los oscilantes. Sus innovadores accesorios le complementan en su función decisiva: la precisión. Ya sea madera, metales no férreos o materiales compuestos, con el VECTURO los cortes exactos, definidos o a ras ya no suponen problema alguno.

Su surtido de accesorios hace

eurocoat 2014

International Exhibition & Congress
for the paint, printing ink, varnish, glue and adhesive industries

23, 24, 25 September
Paris Expo
Porte de Versailles
France

RAW MATERIALS
RESINS
PIGMENTS
MINERAL DILUENTS
ADJUVANTS
SOLVENTS
BIOBASED PRODUCTS
PRODUCTION AND APPLICATION MATERIALS
DISPERSERS
CONTROL AND MEASURING
MIXERS
SHREDDERS
CHEMICAL PACKAGING
CODING AND LABELLING
LABORATORY MATERIALS
COLORIMETRY
PACKAGING
TRAINING AND TEACHING
SURFACE TREATMENTS
MATERIALS HANDLING
PRODUCTION ENGINEERING

Visit the unique European event for coating professionnals in 2014!

- Meet more than 200 exhibitors of your sector, experts in raw materials, equipment, packaging...
- Learn more about Sustainable Development and New Technologies in Coatings thanks to the 26 conferences of the congress.

Request your badge!
on www.eurocoat-expo.com

Code : PED

www.eurocoat-expo.com

An event co-organised by:
INFOPRO digital
AFT PVA
UATCM

que el nuevo oscilante de Festool sea único. Se pueden montar rápidamente y sin herramientas mediante un adaptador fijo dispuesto en la máquina. Así, por ejemplo, el soporte de posicionamiento permite recortes exactos en la línea de corte. El tope de profundidad se encarga de que la profundidad de incisión esté ajustada con exactitud y protege la hoja de serrar y el material. Gracias a la zapata de deslizamiento es posible realizar cortes a ras hasta la pared. Con el VECTURO se consigue un trabajo rápido y uniforme gracias a su potente motor de 400 W con regulación electrónica del número de revoluciones.

Info 8

India elegido 'País Partner' para HANNOVER MESSE 2015

India acaba de ser designado País Oficial Asociado en HANNOVER MESSE 2015, poniendo a esta vasta nación de más de 1,2 billones de habitantes en el centro de atención de la feria industrial líder a nivel mundial. "India es una potencia económica emergente que va a abrir un enorme potencial de ventas para nuestros expositores alemanes e internacionales en HANNOVER MESSE," comentó Dr. Jochen Köckler, miembro de la Junta directiva de Deutsche Messe. "Al mismo tiempo contaremos con todavía más expositores de la India que podrán acceder al mercado global.

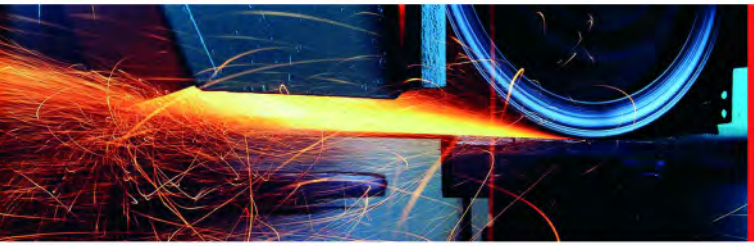
En última instancia todos nuestros expositores y visitantes así como el recinto ferial de Hannover se beneficiaran de la participación de este atractivo país asociado".

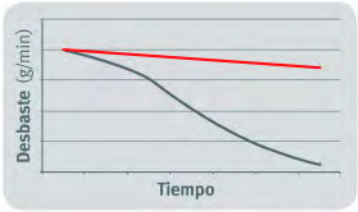
Info 9

Si esta imagen le parece un peligro...

...no olvide reducir riesgos en su fundición y gane en eficiencia

www.mediactiu.com





SOLUCIONES VITEX

de desbarbado rápido y seguro

Mejore las condiciones de trabajo de sus operarios a la vez que incrementa su productividad.

Deje atrás el riesgo de accidentes graves por rotura, el exceso de vibraciones y ruido, asociados al proceso de desbarbado con muelas abrasivas.

Invirtiendo en la tecnología de las **bandas abrasivas Vitex** logrará además significativas **mejoras en tiempo de proceso**.

Bandas abrasivas **Vitex**

Vitex Abrasivos, S.A.u. · **VSM** Ibérica
Ctra. de Molins de Rei, 79 · Nave 8 · 08191 Rubí (Barcelona)
Tel. (+34) **936 973 411** · Fax (+34) **936 973 450** · vitex@vitex.es

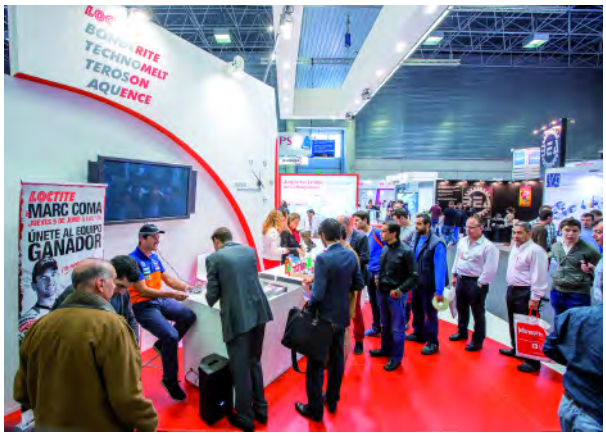
VITEX
ABRASIVOS DE ALTA TECNOLOGÍA

www.vitex.es

Henkel participa en la BIEMH con Marc Coma

Henkel ha vuelto a estar presente en la 28ª edición de la Bienal Española de Máquina-Herramienta (BIEMH). En este salón, no podía faltar la división de adhesivos industriales de Henkel Ibérica, como líder mundial en soluciones para la Adhesión, Sellado y Tratamiento de Superficies, con sus marcas: Loctite, Teroson, Bonderite, Aquence y Technomelt. Un total de 35.500 personas, procedentes de 57 países, han visitado del 2 al 7 de junio la feria lo que supone un 4,2% más que en la pasada edición.

Además contamos con la presencia de Marc Coma en nuestro stand el día 5 de junio. El piloto español mundialmente reconocido tetracampeón del Rally Dakar, lleva varios años actuando como embajador de la marca Loctite, una relación muy satisfactoria por ambas partes al compartir valores como: resistencia, fuerza, eficiencia, liderazgo, experiencia, identidad única y, sobretodo, la pasión por el mundo del motor. Los visitantes tuvieron la oportunidad de



conocerlo en persona y asistir a una ponencia muy interesante y motivadora, sobre qué es lo que le hace vencer todos los obstáculos y ganar. También pudieron fotografiarse con él.

En el espacio de Henkel se hicieron demostraciones de productos y se presentaron varias innovaciones como por ejemplo:

— Loctite 4090. El primer adhesivo estructural instantáneo con innovadora tecnología híbrida en la que se combinan la velocidad y la versatilidad de los cianoacrilatos clásicos, con una mayor resistencia térmica y a la humedad de los epoxis. Permite aplicaciones estructurales en ambientes expuestos a la intemperie.
— Teroson MS939. Adhesivo y sellador de uso general muy versátil, con gran adhesión elástica y alta resistencia.
— Loctite 5616. Silicona bicomponente para uniones adhesivas estructurales, ideal para sellado, unión de vidrio y aplicaciones que requieran alta temperatura.

AIAS, 30 años de experiencia

La Asociación de Industrias de Acabados de Superficies, es una asociación profesional que agrupa empresas del sector del tratamiento, recubrimiento y acabado de superficies en España.

Tareas básicas de AIAS

- Representación institucional
- Promoción en ferias
- Formación
- Jornadas y seminarios técnicos
- Proyectos Europeos de investigación
- Publicación de la revista AIAS

Los socios de AIAS son un sector imprescindible de la industria. Con un alto nivel de especialización y tecnología que está en constante compromiso con el respeto al medio ambiente, la prevención y la calidad.

AIAS cuenta también con asociados proveedores, consultores, centros tecnológicos y revistas que colaboran estrechamente con la asociación.

AIAS

Trabajar juntos
Unir esfuerzos
Crear sinergias

ANODIZADO - CATAFORESIS - CHORREADO - CROMADO - DORADO - ELECTROPULIDO - ESTAÑADO - GALVANIZADO - GRANALLADO - METALIZADO DE PLÁSTICO - NIQUELADO - PINTADO - PULIDO - RECUB. POR MULTICAPAS - RECUB. PLÁSTICOS - TRATAMIENTOS TÉRMICOS - ZINCADO

Nuestros socios son nuestro mejor valor

Tel. 937 457 969 - aias@aias.es - www.aias.es

CASTOLIN EUTECTIC adquiere WHERTEC

El Grupo MEC, a través de su división Castolin Eutectic, anuncia la adquisición de Whertec, Inc., una empresa privada con sede en Jacksonville, Florida. La empresa operará como filial de Eutectic Corporation EE. UU. Fundada en 1996, Whertec está especializada en la aplicación de revestimientos para la protección contra el desgaste, la corrosión y la erosión extremas a altas temperaturas. Whertec ha alcanzado en los últimos años una posición de liderazgo en el mercado del revestimientos para calderas en las industrias de la energía, reciclaje, biomasa, acero pulpa y papel.

Las competencias de Whertec son un complemento a las capacidades del grupo Castolin Eutectic, cuyas tecnologías de soldadura, soldadura fuerte y revestimiento para una amplia gama de aplicaciones industriales gozan de una sólida reputación.

Castolin Eutectic es una empresa de base tecnológica avalada con más de 108 años de experiencia en el desarrollo de soluciones metalúrgicas para la industria. Castolin Eutectic y Whertec aúnan sus fuerzas para una posición líder en el mercado de soluciones de protección de superficies en calderas y recipientes a presión, empleando todo tipo de tecnologías; esta unión supone un motivo de orgullo especial porque dará como resultado una de las mayores empresas mundiales de revestimiento láser. Whertec se ha forjado una sólida reputación de fiabilidad, por su capacidad para finalizar proyectos en los plazos establecidos y alcanzar los niveles de calidad requeridos.

Al anunciar la adquisición, Siegfried Schabel, director ejecutivo de MEC, señaló: “Estamos encantados con esta adquisición dado que afianzará aún más nuestra posición en sectores clave del mercado. Nos permitirá aumentar considerablemente nuestra capacidad para asumir contratos de servicio in situ. La tecnología es algo de lo que ya disponemos, de modo que Whertec nos aportará experiencia operativa con vistas a la siguiente fase de nuestra expansión mundial”.

Pete Castiglione, propietario de Whertec, Inc., comenta: “Whertec no ha dejado de crecer desde su fundación en 1996 y ha llegado el momento de dar el siguiente paso y acceder a los mercados internacionales. MEC es el compañero ideal en esta aventura; su red mundial y amplia gama de productos de alta tecnología, vienen a complementar la experiencia operativa que hemos adquirido durante tantos años. Me complace que el negocio y nuestros empleados pasen a formar parte de una empresa privada de tanto prestigio que comparte nuestra visión orientada al crecimiento”.

metalmadrid `14

29-30 OCT'14

ES HORA DE **REGISTRARSE** COMO **VISITANTE** PROFESIONAL

www.metalmadrid.com

EL **PUNTO DE ENCUENTRO** DE LA **INDUSTRIA**

220 STANDS
300 EMPRESAS
8.000 m² EXPOSICIÓN

PATROCINAN

Hoffmann Group — Tools to make you better
TRUMPF
FUCHS
SCHUNK

ESTE AÑO JUNTO

COMPOSITE SPAIN

COLABORAN

AIRBUS
Talgo
Gobierno de España — Ministerio de Industria, Energía y Turismo

ORGANIZA

grupo metalia

ROBOMATICA

www.metalmadrid.com

comercial@metalmadrid.com

Mirvat entra en el sector ferroviario de Rusia

La cooperativa guipuzcoana Mirvat, especialista en recubrimientos electrolíticos, ha dado un gran paso en su estrategia de diversificación sectorial al entrar en el sector ferroviario con un contrato para el mercado ruso. Además, el nuevo plan estratégico de la firma de Eskoriatza aborda su implantación en nuevos mercados estratégicos como calderería-fina, packaging o máquina-herramienta.

Mirvat está ejecutando un ambicioso plan estratégico con el apoyo de A+g, Consultores de Gestión, para su apertura y consolidación en sectores motores y altamente exigentes. El primer paso ha sido su entrada en el negocio ferroviario, con su participación en el proyecto de suministro de trenes con destino al mercado ruso.

A su entrada en el negocio ferroviario, el plan estratégico de la cooperativa Mirvat seguirá con su implantación en nuevos nichos como los de calderería fina, packaging, o máquina-herramienta, entre otros.

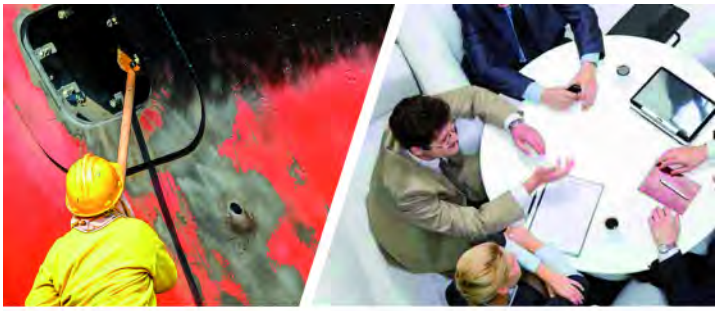
A la firma de Eskoriatza, sus más de tres décadas de desarrollo en el sector de tratamientos superficiales para el mercado cerrajero, le han dotado de una gran experiencia y conocimiento tecnológico, que ha posibilitado ampliar su mercado a la industria de automoción, aparellaje eléctrico, pequeña herramienta, etc., y poder superar la crisis económica que ha azotado fuertemente este sector de recubrimientos.

Para esta nueva expansión sectorial, la empresa guipuzcoana ha acondicionado unas nuevas cubas de dimensiones especiales y unos sistemas de sujeción específicos para el tratamiento de piezas de hasta tres metros de longitud.

Las nuevas cubas de Mirvat posibilitan los tratamientos superficiales como decapado (proceso químico en el que a través del empleo de ácidos fuertes se eliminan impurezas superficiales) y pasivado (formación de una película relativamente inerte sobre la superficie de un material, que lo protege en contra de la acción de agentes externos) en piezas de gran tamaño, principalmente de inoxidable.

La cooperativa de Eskoriatza se sitúa entre las pioneras del sector de recubrimientos electrolíticos por el compromiso de sus 19 socios-trabajadores con el entorno natural, logrando la certificación medioambiental ISO 14001, y complementando así su homologación en calidad ISO 9001.

Su apuesta por adelantarse a las exigencias comunitarias junto con su posición de liderazgo en el sector, posibilitó ya en 2013 su participación en proyectos emblemáticos como el acelerador de partículas del Laboratorio Europeo de Física de Partículas Elementales (CERN).



Foro Técnico de Protección Anticorrosiva mediante Recubrimientos Industriales

Jueves 2 de Octubre - Eurosurfas 2014 - Barcelona

No pierdas la oportunidad de asistir al mejor debate de Protección Anticorrosiva mediante Recubrimientos Industriales con los mejores especialistas del sector

TEMÁTICA

1. Fallos de recubrimientos. Impacto y consecuencias.
2. Especificaciones y selección de recubrimientos.
3. Calificación de operarios y calificación de empresas y talleres en preparación de superficies y aplicación de recubrimientos.
4. Inspección. Presente y futuro.
5. Mantenimiento industrial. Como ahorrar costes con una estrategia de mantenimiento adecuada a cada proyecto y ambiente.

Número máximo de asistentes **50**

Inscripción no miembros ITPTS **200€**

Inscripción miembros ITPTS **GRATUITA**

* Cada asistente recibirá un código para poder acceder de forma gratuita al salón Eurosurfas. www.eurosurfas.com

Para más información sobre la participación como ponente y patrocinador:

ITPTS comunicacion@itpts.es 968 522 960

HERVEL ELECTROQUÍMICA S. L.

EQUIPOS Y PRODUCTOS PARA:

-Vibración.
-Chorro.
-Centrífugas.
-Desengrase Industrial.
-Decapado.
-Pasivado.
-Pavonado.
-Bronceado químico.
-Tratamiento de aguas residuales.
-Vertido Zero.

HERVEL

HERVEL ELECTROQUÍMICA S.L.

-Productos químicos.
-Abrasivos.
-Instalaciones.
-Equipos y accesorios para el tratamiento de superficies y aguas residuales.

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification

CENTRAL
Carretera de Bilbao S/N. 48260. Ermua - Vizcaya
Tel.: 943 17 06 37, Fax: 943 17 26 49

DELEGACIÓN ZARAGOZA:
Pol. Ind. El Plano, Nave 92. María de Huerva 50430 Zaragoza.
Tel.: 976 12 52 64, Fax: 976 12 51 45

www.hervel.com hervel@hervel.com

Instalación robotizada para pintado y secado

Geinsa ha procedido recientemente a la puesta en marcha de una instalación para pintado de botellas de gas, en la planta de Zaragoza de la multinacional estadounidense Praxair.

La línea se compone de una granalladora automática, una cabina automática de pintado en polvo con ciclón recuperador y filtro absoluto de cartuchos con su correspondiente equipo de aplicación, un horno de polimerizado, una cabina de pintado con filtros en seco con sus equipos de aplicación y cadena aérea de transporte 'paso a paso'.

Las piezas, colgadas mediante gancho giratorio, son introducidas en la granalladora fabricada totalmente en acero antidesgaste y convenientemente protegida con defensas del mismo material de gran duración.

A continuación, las botellas pasan a la cabina don-

Instalación de pintado de botellas.

de la aplicación de polvo se realiza de forma automática mediante reciprocador. En la base de la cabina se efectúa la extracción de pintura en polvo sobrante hacia el ciclón y posteriormente hacia el filtro absoluto.

El polvo entra en el ciclón a gran velocidad para perderla una vez dentro, precipitándose las partículas pesadas en la tolva del ciclón y recogidas en un depósito.

Partículas pesadas y finas

Estas partículas pesadas conservan las propiedades características de la pintura y son dirigidas de nuevo hacia la zona de preparación de la pintura en polvo. Las partículas ligeras o 'finos' han perdido las propiedades y siguen el trayecto del aire hasta el filtro absoluto para su retirada por gestor.

Posteriormente, la pintura se polimeriza en el horno a 200°C. El horno de polimerizado es de triple recorrido con cierre por puertas automáticas en corredera que operan entre paso y paso. El calentamiento se realiza por quemador de gas natural de llama directa / vena de aire.

La línea dispone también de una cabina de pintura líquida con sus equipos de aplicación para el pintado de las ojivas. La retención de pintura sobrante se realiza mediante filtraje en "V" de alta eficacia, cuya característica es que el pigmento que entra en velocidad dentro del filtro pierde la velocidad, produciéndose un efecto similar al que tiene lugar en el ciclón de recuperación anteriormente mencionado.

En cuanto al sistema de manutención, la cadena de transporte incluye ganchos con cierre especial para evitar al máximo las proyecciones de la granalla y viradores de ganchos para las cabinas. La instalación se comanda desde un armario eléctrico con autómata programable y pantalla táctil, lo que facilita la gestión y el control de la línea.

EKO. Cabina de lavado para piezas y componentes

Por Lavalterm

EKO es una máquina de lavado por aspersión y secado con proceso intermitente. Es una máquina muy eficaz para el tratamiento de lotes de piezas colocadas en cestos, bastidores o bombos.

Por su concepción puede tratar piezas delicadas o no, simplemente cambiando el modo de trabajo.

Según sus características, las piezas pueden colocarse a granel en cestos o bombos, o colocadas en bandejas porta-piezas o útiles.

La carga se realiza de modo manual o automáticamente introduciendo el cesto o bombo con las piezas en la cabina. El modo de giro del cesto es programable (bastidor estático, giratorio, o vaivén angular) según las características de cada pieza.

La máquina tiene dos etapas de aspersión independientes. La bomba impulsa la solución y la proyecta sobre las piezas arrastrando la suciedad. El líquido atraviesa una bandeja filtrante para partículas. La calefacción del depósito principal se realiza con calentadores sumergidos de contacto directo.

El secado se realiza con aire caliente y es impulsado por un ventilador, a través de la batería de calefacción, directamente sobre la pieza con una serie de difusores.

En caso de limpiezas exigentes en cuanto a partículas, la máquina puede equiparse con filtros en impulsión de bomba con sacos se diferentes micrajes, para controlar la cantidad y el tamaño de las partículas.

Todo el proceso se controla con un PLC y una pantalla táctil de diálogo colocada en la parte frontal. El control de nivel de líquido es automático para llenado y seguridad.

La máquina está fabricada íntegramente en acero inoxidable AISI-304 y aislada térmicamente en su totalidad.

La simplicidad de manejo y la gran eficacia de lavado y de secado, hacen de ella una herramienta muy útil para el lavado intermitente de piezas.

Algunas consideraciones sobre la oxidación interna superficial en las capas cementadas. Medidas para evitarla

Por Frank Badía, Director de Calidad de Tratamientos Térmicos Badía y Manuel Antonio Martínez Baena, Ingeniero Metalúrgico

Introducción

La oxidación interna superficial forma parte de los efectos secundarios indeseables de la cementación y carbonitruración + temple de piezas de acero de construcción en general. No obstante, en la práctica, hay casos en que dicha oxidación no representa un problema real de uso y aplicación en las piezas cementadas o carbonitruradas, ya que la capa superficial afectada es totalmente eliminada, por una u otra razón, a lo largo del proceso de acabado de la pieza en cuestión.

Una intervención previa, destinada a prevenir la oxidación interna superficial, es siempre positiva y hay que poner todos los medios conocidos a nuestro alcance para evitarla.

Con estas consideraciones pretendemos, de forma muy escueta, exponer algunas experiencias propias; y dar una pequeña visión de conjunto sobre los problemas de la oxidación superficial interna, así como ciertas medidas para minimizar y/o evitar al máximo la mencionada oxidación.

OXIDACIÓN INTERNA SUPERFICIAL

La oxidación interna superficial de las capas cementadas es un hecho bien conocido en la cementación de piezas de acero, cuando se tratan en atmósferas que contienen **CO-H_2O**, muy ricas en **CO**. Este fenómeno se produce cuando el oxígeno (**O**) se difunde en el acero y se combina con algunos de sus elementos de aleación muy afines con aquél, tales como el cromo (**Cr**), el manganeso (**Mn**), el silicio (**Si**), titanio (**Ti**), etc.; produciéndose una oxidación parcial en la zona más externa de la superficie de la capa cementada; **figura 1**.

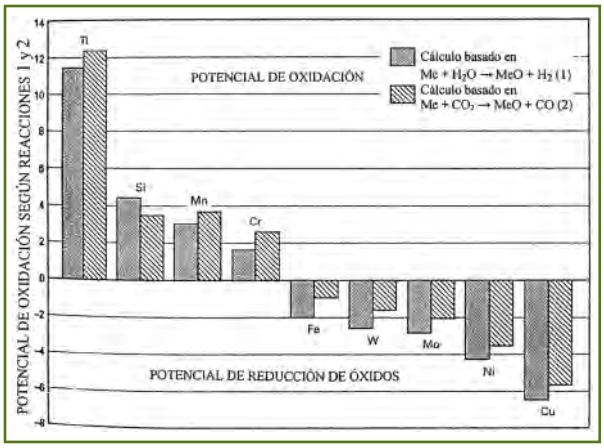


Figura 1. *Potencial de oxidación y de reducción de óxidos de los principales aleoelementos presentes en la composición de los aceros de cementación. Cementación en una atmósfera cementante rica en* ***CO*** *a una temperatura de 930 °C [según Kozlovki].*

La formación de óxidos en la superficie de la capa cementada es muy lenta, debido a la muy baja solubilidad del oxígeno (**O**) –*algunas* ppm– en el acero. La difusión del oxígeno es menor que la del carbono [2 a 3 *veces inferior*]; motivo por el cual la profundidad de oxidación es, también, mucho menor que la propia profundidad de la capa cementada, y por ello son muy frecuentes unas profundidades de oxidación máxima del orden de 10 a 30 micras (10 ÷ 30 µm); **figura 2**.

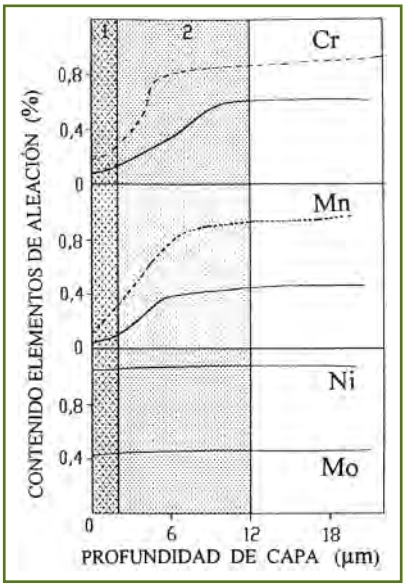


***Figura 2**. Distribución de los elementos de aleación en la solución sólida de la superficie cementada sometida a oxidación superficial interna y de las capas que se forman. Línea punteada = acero **Cr-Mn**. Línea continua = acero **Cr-Ni-Mo**.*
***1**. Capa muy fina de óxidos. **2**. Zona de oxidación interna.*

Es un hecho comprobado que no se puede producir una oxidación interna en el hierro puro, como tampoco ocurre en cualquier metal también puro. Las potenciales condiciones de su formación son las mismas que para la oxidación exterior, y ésta siempre precede a la oxidación interna.

La oxidación interna del carbono disuelto en el hierro es prácticamente imposible, ya que el monóxido de carbono (**CO**), presente en la atmósfera cementante, requiere para su absorción en la capa superficial del material de grandes intersticios que, normalmente, no existen ni pueden fácilmente formarse por la propia acción del monóxido de carbono (**CO**).

Por tanto sólo ciertos elementos de aleación, [**Cr**, **Mn**, **Si**, **Ti**, etc] presentes en la composición del acero correspondiente, pueden ser afectados por la oxidación superficial interna. Dichos elementos tienen una afinidad mucho más elevada con el oxígeno (**O**), más que con el hierro (**Fe**) y con el carbono (**C**) respectivamente. Por otra parte los mencionados aleoelementos, tienen que estar en concentraciones suficientes para evitar el efecto de dilución.

MORFOLOGÍA DE LOS ÓXIDOS DE LAS CAPAS SUPERFICIALES

Los óxidos que se producen en las capas afectadas durante los procesos de cementación o carburación son de dos tipos diferentes, ya que su morfología depende según la zonas a donde se ubican: (1)

1967 GEINSA 2014
INSTALACIONES INDUSTRIALES

Automoción (G. ANTOLIN TURNOV - Chequia)

Sector ferroviario (PATENTES TALGO)
INSTALACIONES AUTOMATICAS DE PINTURA
- Líneas de desengrase, lavado, fosfatado.
- Cabinas para pintura en liquido (manuales y automáticas).
- Cabinas para pintura en polvo.
- Instalaciones de cataforesis.
- Hornos de secado por radiación o por convección.
- Hornos de gelificado por infrarrojos.
- Cabinas de pintado y secado para la industria del automóvil (turismos, furgonetas y autocares).
- Robots electrónicos de pintura.
P3 Stand 120
EUROSURFAS
Hall 13 Stand F32
EURO BLECH
GEINSA
Legazpi 6
www.geinsa.com
geinsa@geinsa.com
Tél. +34 944 676 091
Fax +34 944 676 323

en la primera de ellas, la más superficial, sólo tiene una profundidad máxima de 5 µm, superficie que está formada de finos óxidos más o menos esferoidales distribuidos de forma irregular; (2) la segunda zona de mayor espesor (< 30 µm), más interna, está formada por óxidos laminares distribuidos a lo largo de los límites de grano; ver **figuras 2** y **3**.

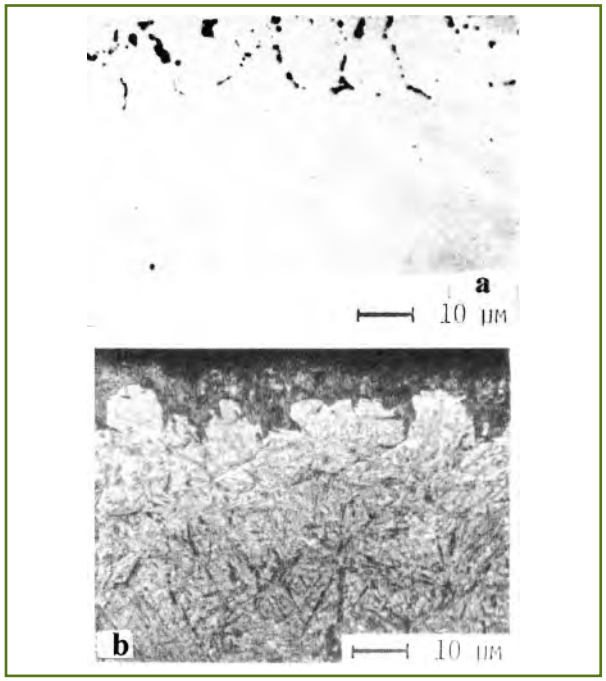


***Figura 3**. Redes de oxidación superficial interna. **Acero 20MnCr5**. Los óxidos aparecen más nítidos cuando la superficie pulida de la probeta no está atacada (**a**)… Cuando se ataca para revelar su estructura se produce un efecto de enmascaramiento de tales óxidos (**b**).*

Mediante una microsonda de energía dispersiva (**EDS**) se ha puesto de manifiesto que las partículas intergranulares, situadas en la zona más periférica de la superficie afectada, tienen un gran contenido en cromo (**Cr**). Mientras las que están en los límites de grano –*zona interior de la capa en cuestión*–, son óxidos de morfología fibrosa ricos en manganeso (**Mn**) y en silicio (**Si**). Dicha morfología es muy similar a las estructuras laminares perlíticas [ferrita + cementita]; lo cual pone de manifiesto que, la oxidación presente en los límites de grano, se ha originado por la transformación discontinua de los óxidos de silicio y de los óxidos de manganeso en la austenita en solución sólida.

PROFUNDIDAD DE LA OXIDACIÓN SUPERFICIAL

Al cementar las piezas de acero en atmósferas de CO_2/CO y H_2O/H_2 y en la zona más superficial de la capa cementada tiene lugar la oxidación interna de los elementos de aleación, antes citados, que poseen una gran afinidad con el oxígeno. Por supuesto mucho mayor que la del hierro y que la del carbono.

A consecuencia de la oxidación interna que se produce en dicha capa, se forman partículas dispersas de los elementos de aleación del acero correspondiente. La oxidación interna superficial, como antes se ha comentado, se debe a la difusión de los átomos de oxígeno en el hierro y a la difusión opuesta de los aleantes del acero.

Análisis termodinámicos han demostrado que durante los procesos de cementación con los tipos de atmósferas ya mencionados, ricos en **CO**, los elementos presentes en el acero: titanio (**Ti**), silicio (**Si**), manganeso (**Mn**) y cromo (**Cr**) interaccionan con el oxígeno y forman, en la zona más periférica de la capa afectada, óxidos dispersos. Otros elementos, por el contrario, y que pueden estar presentes también en el acero, tales como el volframio (**W**), níquel (**Ni**), y molibdeno (**Mo**) no se oxidan, y sus potenciales posibles óxidos se diluyen en la atmósfera carburante; ver **figura 1**.

Según sea el potencial de oxígeno de la atmósfera cementante y la composición del acero a tratar, la oxidación interna superficial puede ocurrir sin y con la formación, en la periferia de la pieza, de una muy fina película compuesta de óxidos complejos de tipo espinela [óxido de hierro y cromo]. La débil difusión del oxígeno en el acero motiva que la formación de los óxidos sea más lenta que la propia difusión del carbono en el acero. Es frecuente observar profundidades de oxidación comprendidas entre las 10 y 20 µm en piezas cementadas con un espesor de capa de 1 mm.

Normalmente la zona de oxidación interna de la capa cementada está constituida por: (1) una fina película –3 ÷ 5 µm– formada principalmente por óxidos compuestos de hierro y cromo [$FeO.Cr_2O_3$], distribuidos de forma intergranular y más o menos globulares; y (2) la propia zona de oxidación interna, de un máximo de 30 µm de espesor, donde destacan inclusiones de óxidos compuestos de hierro y manganeso [$FeO.Mn_2O_3$], laminares y fibrosos, distribuidos a lo largo de los límites de grano, y en las áreas cercanas a ellos.

La formación de óxidos, en la superficie del material, hace que la austenita en solución sólida se empobrezca de los aleoelementos [**Cr**, **Mn**, etc.], con lo que disminuye su estabilidad y, por tanto, contribuyen también a la descomposición de dicha austenita du-

rante el temple; así como al desarrollo y formación de constituyentes intermedios [sorbita, troostita]. Ocasionando al mismo tiempo una muy sensible bajada de la dureza superficial de la capa afecta; **figura 4**.

Después del tratamiento final de temple, en la zona de oxidación superficial interna de la capa cementada, se forman redes de troostítica-perlítica muy características. Tal oxidación se pone de manifiesto midiendo la profundidad alcanzada de las redes de troostítico-perlíticas, después de ser atacada ligeramente la probeta con Nital al 4%: solución alcohólica de ácido nítrico; **figura 5**.

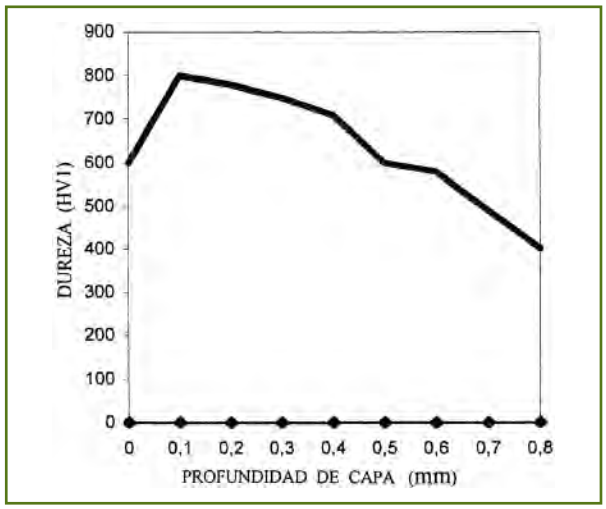


***Figura 4**. Perfil de dureza de la capa cementada. Al inicio se observa una sensible bajada de la dureza debido a la oxidación superficial interna.*

ESTRUCTURAS CARACTERÍSTICAS DE LAS CAPAS CON OXIDACIÓN INTERNA SUPERFICIAL

En los procesos de cementación, o de carbonitruración, cuando la oxidación interna superficial es im-

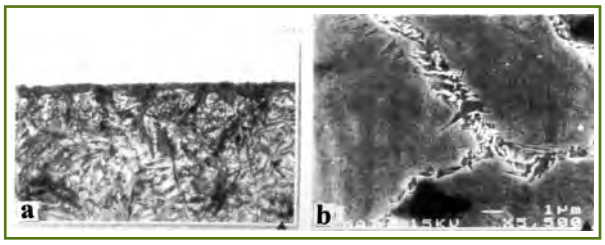


***Figura 5**. Capa superficial de óxidos y de troostita sobre una estructura de martensita + cementita, de una pieza cementada y templada (**a**)... Resolución en **MEB** de una red de troostita-perlita fina. **Acero 27MnCr5**: misma pieza (**b**).*

portante y, además, está presente en aceros de baja templabilidad, se altera por completo la estructura de la capa afectada.

Cuando los aleoelementos del acero [**Cr**, **Mn**, **Si**, etc.] se combinan con el oxígeno, aquéllos prácticamente desaparecen de la solución sólida austenítica. Y a consecuencia de ello baja la templabilidad de la capa afectada, ya que se forman en algunas zonas de la misma, –*tras el temple previo*– constituyentes no martensíticos: bainita, troostita, perlita, etc.

La formación de estructuras no martensíticas en las piezas, es muy perjudicial para la superficie en cuestión, por varias razones: (1) disminuye la dureza y la resistencia de la capa cementada, al no conseguirse en el temple estructuras enteramente martensíticas; y (2) por otra parte, las tensiones residuales originadas en la superficie pueden alterar la resistencia a la compresión de la capa cementada y templada.

Las tensiones se originan durante la transformación de la austenita, en la fase temple, apareciendo entonces los constituyentes intermedios, –*bainita*, *troostita* y *perlita*– ya que la descomposición de la austenita, en los referidos constituyentes, se producen a temperaturas más elevadas que la de la transformación martensítica. De hecho, en la mayoría de veces, cuando las partículas de óxidos superficiales disueltos en la austenita ya están transformadas, las zonas en contacto ricas en carbono todavía están en fase austenítica. Cuando la austenita rica en carbono se transforma en martensita, con el consiguiente aumento de volumen, comprime a la zona superficial compuesta por los constituyentes intermedios ya transformados, generándose así las mencionadas tensiones superficiales.

En ensayos de fatiga por torsión de piezas cementadas y templadas, normalmente con destino a la industria del automóvil, no es infrecuente observar fallos como consecuencia de la aparición de grietas de fatiga prematura, en piezas con una fuerte oxidación interna superficial originada durante el proceso de cementación.

ALGUNAS DE LAS MEDIDAS QUE SE UTILIZAN PARA MINIMIZAR LA OXIDACIÓN INTERNA SUPERFICIAL

Es un hecho evidente que la oxidación interna superficial se manifiesta en los procesos clásicos de cementación gaseosa. Es, además, un problema que no puede ser del todo eliminado a corto y a medio plazo, ya que por ahora no tiene una total solución.

No obstante hoy día existen varias medidas para reducir y minimizar, en parte, la oxidación interna superficial de las capas cementadas, algunas de ellas intentaremos exponerlas con más o menos acierto:

I. Adición de amoniaco en la última fase del ciclo de cementación

La posibilidad hasta ahora más simple y económica para evitar en el temple la formación de perlita o de troostita, en la capa superficial cementada, consiste en añadir amoníaco a la atmósfera carburante en los últimos 15 minutos finales del proceso de cementación en atmósfera convencional. Se puede efectuar muy bien durante la fase de difusión, y/o en su bajada hasta la temperatura de temple.

Se sabe que el nitrógeno eleva la estabilidad de la austenita y disminuye, por tanto, la velocidad crítica de temple del acero correspondiente; compensando de esa forma, y en cierta manera, la pérdida de templabilidad de los elementos más fácilmente oxidables en el proceso de cementación (**Mn**,**Cr**, etc.), que tienen una acción templante comparable a la del nitrógeno.

II. Utilización de aceros de cementación con aleoelementos no propensos a la oxidación interna superficial

Otra forma de minimizar la oxidación interna superficial está en la acertada elección de los aceros de cementación, intentando aumentar en su composición el número de elementos de aleación que le confiera una mayor templabilidad. Con ese mayor aumento de aleación en el acero ocurre que, aunque algunos de esos aleoelementos se combinen parcialmente con el oxígeno, la templabilidad no desciende lo suficiente para que se obtenga una insuficiente transformación del constituyente martensítico.

Los aceros aleados al **Ni-Mo-V** disminuyen al máximo las consecuencias nocivas de la oxidación interna superficial, ya que tales aleoelementos tienen una oposición manifiesta a dicha oxidación. Estos aceros, durante el temple en aceite, aseguran en la superficie de la pieza cementada una estructura enteramente martensítica.

Es normal aconsejar, para piezas que soporten considerables cargas, aceros aleados con un máximo de 0,60% de **Cr**; 0,50% de **Mo**; 1% de **Ni**; y 0,20 de **V**.

III. Importancia del contenido en CO de la atmósfera carburante

Además de los factores antes enumerados, hay otros factores que también influyen en la profundidad e intensidad de la oxidación interna superficial; **p.ej.**: el punto de rocío de la atmósfera carburante durante el calentamiento de la carga del material a cementar, el tiempo y la temperatura de cementación, y algunos otros requisitos.

Pero, sobre todo, hay un factor importantísimo que tiene una influencia decisiva en la formación de la oxidación interna superficial, tal es la cantidad o volumen de **monóxido de carbono** (**CO**) presente en la atmósfera cementante.

Es un hecho constatado y fundamental, para que se den unas normales condiciones de cementación, el **CO** tiene que estar siempre presente en la atmósfera del horno. Es cierto también, que la oxidación interna superficial se incrementa con mayor intensidad, cuanto más alto sea el contenido de **CO** en la atmósfera carburante.

Según el Dr. B.Edenhofer y colaboradores, los resultados que se han obtenido con un acero de cementación típico, el acero **16MnCr5** [0,16% de **C**; 0,30% de **Si**; 1,1% de **Mn**; y 0,85% de **Cr**], después de ser cementado en una atmósfera de nitrógeno-metanol, durante 4 horas a una temperatura de 950 °C con un potencial de carbono de 1,15% (**Cp** = 1,15%); han demostrado, que cuando se ha duplicado el contenido de **CO** de la atmósfera del horno [de un 20% se ha pasado a un 40% en volumen], el espesor de la oxidación interna superficial también se ha duplicado: de 15 a pasado a 30 µm. La **figura 6** muestra las micrografías de 2 probetas cementadas en dichas atmósferas con los distintos contenidos en **CO**.

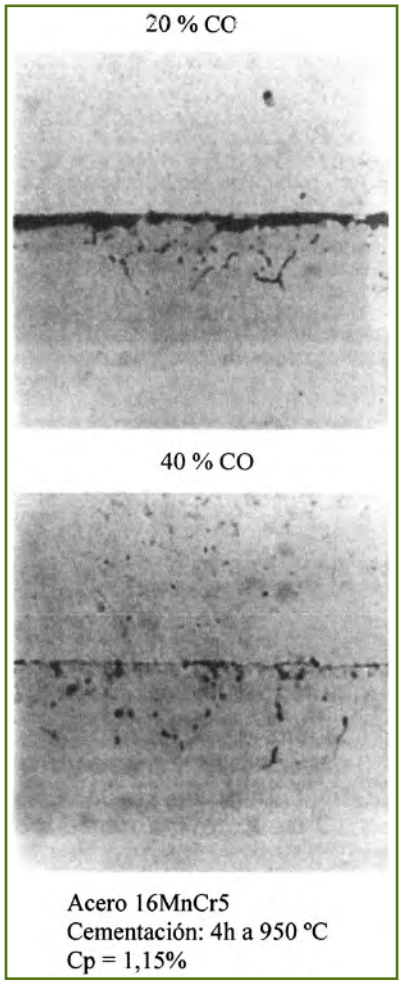


***Figura 6**. Profundidad e importancia de la oxidación interna superficial según el contenido (%) de **CO** en la atmósfera cementante.*

La razón del incremento de la profundidad de oxidación interna superficial, con el aumento del contenido de **CO** de la atmósfera cementante, es evidente. De acuerdo con la ecuación, en la que el carbono transferido está caracterizado por la reacción del **CO**:

$$\mathbf{CO} \rightarrow \mathbf{CO}\ \text{ad} \rightarrow \mathbf{(C)} + \mathbf{O}\ \text{ad}$$

El **CO** absorbido se divide en un átomo de carbono absorbido y un átomo de oxígeno, también, absorbido; y ambos átomos difunden en la superficie del acero produciendo: (1) el átomo de carbono = capa cementada, y (2) átomo de oxígeno = oxidación parcial en el interior de la capa cementada. El incremento del contenido de **CO** significa una mayor absorción de **CO** y por consiguiente una mayor oxidación en la superficie interna.

La conclusión que se puede sacar de estas apreciaciones es que, cuanto menor sea el contenido de **CO** en la atmósfera carburante, habrá menor cantidad de oxidación interna superficial en las piezas así cementadas.

Por tanto, en la utilización de atmósferas carburantes en horno atmosférico convencional [atmósferas de **CO/CO_2** y **H_2O/H_2**], será conveniente reducir al máximo el contenido de **CO.**

En la mayoría de los casos, aplicando los métodos actuales para la determinación y medida de los gases de la atmósfera carburante, sería suficiente corregir al mínimo posible el contenido de carbono de la capa superficial cementada. Eventuales soluciones de este tipo podrían frenar el avance de la oxidación interna superficial de las piezas así cementadas; reduciéndola a un mínimo, prácticamente, despreciable.

Contrariamente a lo que se esperaba, con la aplicación de nuevas tecnologías han surgido otros problemas *–de cierta gravedad–* distintos a la oxidación interna superficial, que tienen una relación muy directa con la puesta en marcha de las nuevas tecnologías. Nos referimos a la **cementación al vacío a baja presión** y los problemas que conlleva; por lo cual creemos se deben hacer ciertas puntualizaciones:

A. Sublimación de los elementos manganeso (Mn) y cromo (Cr)

Existe una sublimación selectiva de ciertos aleoelementos del acero que se cementa al vacío y baja presión, cuya tensión de vapor a alta temperatura alcanza el nivel del vacío realizado en el horno cementante. Esto es particularmente acusado en los aceros de cementación aleados con cromo (**Cr**) y con alto manganeso (**Mn**), ya que puede existir la pérdida de la mayor parte del cromo y del manganeso de la superficie de las piezas a cementar, durante su calentamiento entre los 850 y 950 °C bajo un vacío de 10^{-4} bar.

La sublimación parcial del manganeso y/o del cromo, durante el proceso de cementación en vacío a baja presión, origina ciertas irregularidades superficies en la capa cementada. Este fenómeno tendría un efecto comparable al de la misma oxidación interna superficial, ya que dichos aleoelementos desaparecen de la solución sólida austenítica de la capa cementada, obteniéndose sólo entonces *–después del temple–*, constituyentes estructurales intermedios [perlita/troostita]. Con lo que hay una sustancial disminución de las características superficiales, muy por debajo de las exigidas a toda pieza en servicio: pieza cementada y templada.

B. Formación masiva de carburos en los límites de grano

La cementación en vacío a baja presión acelera la carburación, debido fundamentalmente a su más alta temperatura y a la presión a la que se efectúa el proceso. La presencia a veces de un excesivo contenido de carbono y una mayor profundidad de la capa cementada, origina una sobrecarburación en las aristas vivas en las piezas correspondientes. Fenómeno éste formado por grandes masas de carburos que precipitan en los límites de grano; **figura 7**.

Todo esto provoca, generalmente, una alta fragilidad de la capa cementada y templada que puede ser, en algunas ocasiones, causa prematura de rotura en servicio de las piezas en cuestión. Existen, pues, fundados riesgos de fisuración y de desconchado en servicio de la capa endurecida; al mismo tiempo que no hay posibilidad alguna de mejora en la resistencia al desgaste de la misma.

A pesar de todo lo hasta ahora expuesto, los más recientes progresos realizados en las técnicas de cementación al vacío y a baja presión nos ofrecen unas buenas perspectivas que nos aseguran una ausencia total de la oxidación interna de la capa cementada y la posible solución del resto de los problemas antes enumerados.

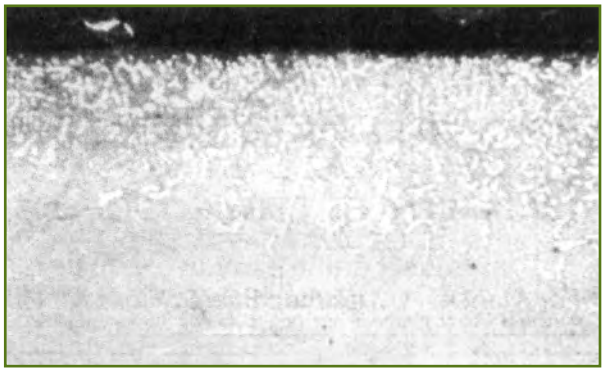


***Figura 7**. Capa cementada. Redes intergranulares de carburos en grandes masas, origen de sobrecarburación en un proceso de cementación al vacío a baja presión.*

PERSPECTIVAS ACTUALES. Nuevas tecnologías de cementación

Desde hace aproximadamente tres décadas se han

LAVALTERM®
TUNELES DE LAVADO Y LAVADORAS DE PIEZAS Y COMPONENTES
Rubí – Barcelona. Tel. 935.860.062. www.lavalterm.com
EKO 70
Lavado de piezas en cestos, bastidores o bombos
TOR 6
Túnel de desengrase a bombo rotativo para piezas a granel
TRANS 753E
Túnel de desengrase con tapiz
Decoil 250
Separador de aceite para aguas de lavado

ido desarrollando nuevas técnicas de cementación: (1) cementación por plasma al vacío; y (2) cementación a baja presión al vacío. En dichos procesos de cementación se utilizan atmósferas de gases carburantes, donde no hay presencia alguna de la acción del oxígeno; por lo que difícilmente las piezas y componentes tratados en tales instalaciones pueden ocasionar oxidación interna superficial en la capa cementada.

La **cementación a baja presión** nace a principios de los años 80. El tratamiento se realiza en hornos de vacío y a una temperatura ligeramente superior que las normales utilizadas en la cementación convencional en horno atmosférico, pero con presiones muy bajas que están comprendidas entre **1** y **10 mbar**. Como cementante se empleaba, en un principio, el gas propano (**C_3H_8**) que permite transferir una cantidad significativa de carbono (**C**) por unidad de tiempo.

En el proceso de cementación al vacío a baja presión con propano (**C_3H_8**), se han obtenido importantes ventajas frente a la cementación en horno atmosférico convencional [atmósferas de **CO/CO_2** y **H_2O/H_2**]: (1) ausencia total de oxidación interna de la capa cementada; (2) unos resultados más reproducibles y más regulares; (3) reducción sustancial del tiemplo total de cementación, para una igual profundidad de capa cementada; y (4) menor consumo de energía y de gas cementante.

Pero hay también, como antes se ha mencionado, ciertos y graves inconvenientes: (1) sobrecarburación en las aristas vivas de las piezas cementadas, por la formación de mayor número de carburos. Esto es debido principalmente a las grandes dificultades que existen para el logro de un perfecto equilibrio termodinámico durante la carburación; y a la imposibilidad, por tanto, de controlar con exactitud el potencial de carbono (**Cp**) a lo largo del ciclo completo de cementación; (2) formación de depósitos carbonosos –*hollín* y *alquitrán*– en las piezas que se cementan.

Por las graves complicaciones aparecidas y ocasionadas, la aplicación industrial del proceso de cementación al vacío y a baja presión con gas propano (**C_3H_8**) ha sido muy limitada, ya que se ha confirmado que dicho carburante no es el más apropiado para esta forma de cementación.

A partir de los años 90, amplios y costosos estudios sobre la cementación a baja presión confirmaron que el gas propano (**C_3H_8**) es, en su mayoría, el responsable de todos los males e inconvenientes que ocasiona la cementación a baja presión, cuando se utiliza dicho hidrocarburo como gas carburante. Estos inconvenientes se minimizaron –*en gran medida*– con la aplicación industrial del **acetileno** (**C_2H_2**). Su capacidad de transferencia de carbono es mucho mayor frente a la del gas propano y del resto de hidrocarburos utilizados en cementación; –**figura 8**– además de no necesitar requisito especial alguno para controlar correctamente todo el proceso de cementación.

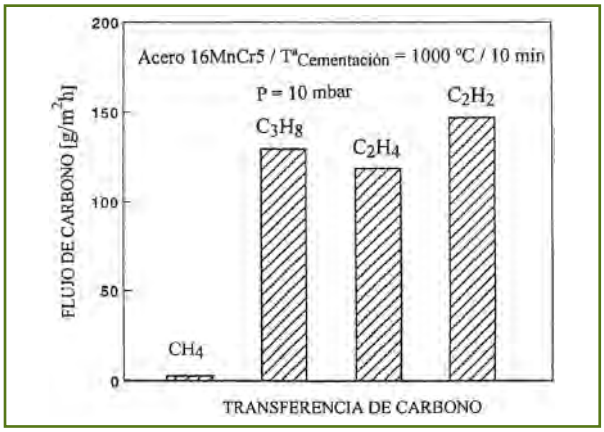


***Figura 8**. Valores de la transferencia y flujo de carbono según el tipo de hidrocarburo cementante.* ***Acero 16MnCr5**: cementación al vacío a baja presión a 1.000 °C durante 10 minuros.*

Cementaciones con gas acetileno (**C_2H_2**) alcanzan perfiles de carbono bien definidos, al mismo tiempo que se obtienen piezas muy limpias: sin sobrecarburación, ni tampoco depósitos carbonosos. Todo esto en tiempos de cementación más cortos, con profundidades de capa mayores; **figuras 9** y **10**.

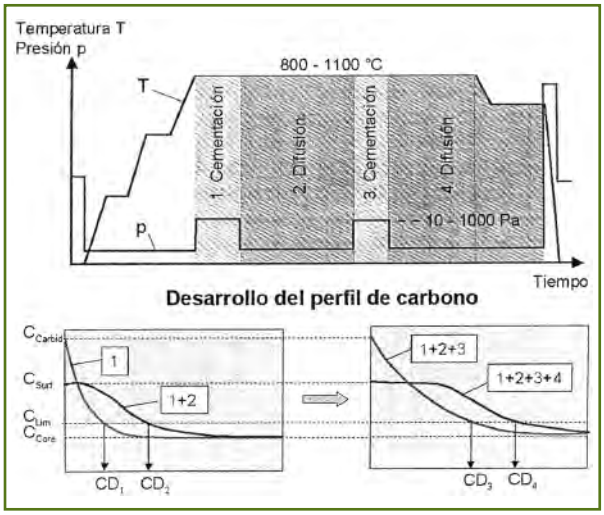


***Figura 9**. Cementación al vacío a baja presión en acetileno (**C_2H_2**). Diagrama de secuencia temperatura-tiempo-presión.*

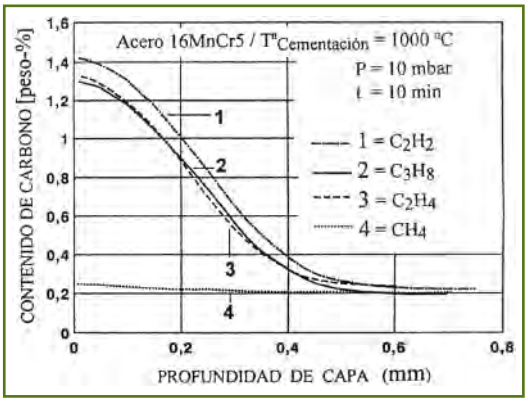


***Figura 10**. Perfiles de profundidad de capa y contenido (%) de carbono según el tipo de hidrocarburo utilizado en la cementación al vacío a baja presión.*

En estas dos últimas décadas el aumento en el empleo de la cementación al vacío a baja presión, aprovechando el gas acetileno (**C_2H_2**) como gas carburante, ha sido espectacular. La mayoría de las más importantes empresas que fabrican piezas y componentes, especialmente de automoción: toberas de bombas de inyección, ejes de dirección, engranajes de cajas de cambio, sistemas de dirección, suspensión etc.; utilizan esta forma de cementación al vacío a baja presión, con acetileno (**C_2H_2**) como gas cementante.

Técnica capaz de cementar [**p.ej.**: la superficie interna de las toberas de inyección] con una uniformidad sorprendente –*diferencia máxima de profundidad en la capa cementada* = 0,10 mm– con una ausencia total de oxidación interna y una muy buena regularidad de la capa cementada; **figuras 11** y **12**. Las grandes

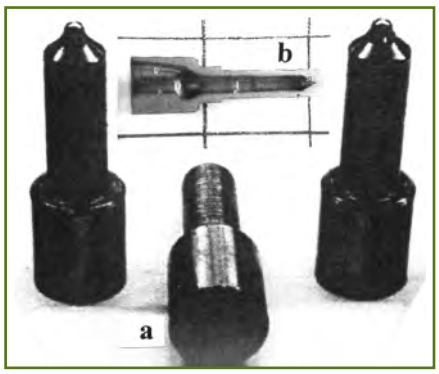


***Figura 11**. Toberas de inyección (**a**)… Corte longitudinal de la pieza y profundidad de capa cementada (**b**)… **Acero 16MnCr5** cementado a 900 °C y templado en gas nitrógeno a alta presión: 10 bar.*

NOF METAL COATINGS GROUP

performingtopcoat

Acabado complementario del GEOMET®
Prestaciones inigualables en los casos difíciles de atornillado En situación de destornillado en caliente a 150 ° C
En multi-apriete sobre y dentro aluminio con dispersiones muy bajas Ausencia de stick-slip sobre cataforesis Disponible según normas : VW TL245 – Ofl t647 DAIMLER DBL9440.40

PLUS® VLh

www.nofmetalcoatings.com

NOF METAL COATINGS es una marca registrada por NOF CORPORATION

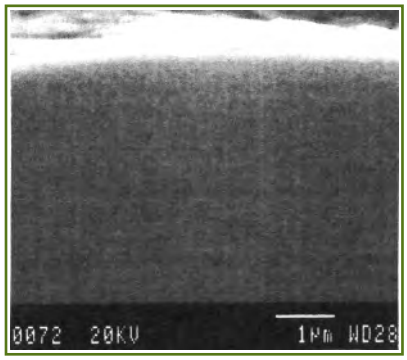


***Figura 12**. Micrografía de capa cementada al vacío a baja presión en gas acetileno (**C_2H_2**). Capa exenta de oxidación interna, homogénea y continua.*

presiones de inyección de hasta 2.000 bar, e incluso más, necesarias para la mejora de la combustión de aceites pesados, requieren de todos los componentes del sistema de inyección una muy alta resistencia a la fatiga.

Resumiendo: últimamente la utilización del gas acetileno (**C_2H_2**) para la cementación al vacío a baja presión ha reemplazado, en la mayoría de las importantes instalaciones de tratamiento térmico de nuestro país, a las instalaciones de cementación en horno atmosférico convencionales y también a las de vacío a baja presión con propano (**C_3H_8**). La cementación al vacío a baja presión con gas acetileno comparte con la de propano la

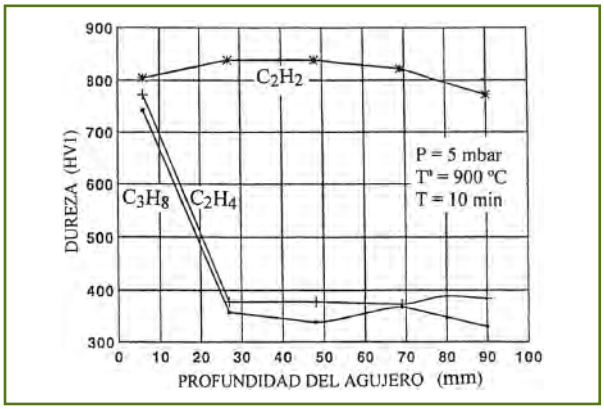


***Figura 13**. Diferencias en la profundidad de capa y de dureza a lo largo de un redondo con agujero ciego de ø 3 mm x 90 mm de longitud, según el hidrocarburo utilizado en la cementación al vacío a baja presión de dicho agujero.*

ventaja de producir capas cementadas con ***oxidación interna = cero***. No obstante la cementación al vacío a baja presión y de gas acetileno (**C_2H_2**), como medio cementante, tiene la ventaja añadida de un indiscutible porcentaje más alto de transferencia de carbono, produciendo al mismo tiempo una profundidad de capa uniforme y fiable, en tiempos también más cortos.

La potencia singular de difusión y penetración del gas acetileno (**C_2H_2**), como antes se ha comentado, permite cementar cargas de piezas de una densidad mayor y donde los componentes de muy reducidas dimensiones; con cavidades, agujeros ciegos, –**figura 13**– entallas finas y profundas, etc, presentan capas endurecidas mucho más uniformes y homogéneas que las conseguidas con los otros gases hidrocarburantes.

BIBLIOGRAFÍA

KOZLOVKI. Metallovdenie i Thermidreskaya. *Obrabotka Metallov*, nº 3, páginas 2-7, Marzo 1967.

Yu. LAJTIN. B. ARZAMASOV. *Tratamiento Químico Térmico de los metales*, páginas 104-107. Moscú 1987.

R.CHATTERJEE-FISCHER. Internal Oxidation during Carburizing and Heat Treating. *Metallurgical Transactions*, páginas 1553-1560. Vol. 9A, año 1978.

B.EDENHOFER, P.CAZENAVE. Technology, Advantages and Applications of Direct-feed Atmospheres for Carburizing. *Heat Treatment of Metals*. Páginas 55-59, año 1995.

R.HOFFMANN, W:VOGEL. Oxydation marginale. Origines, étendue et effets. **Traitement Thermique –CEMENTATION-TREMPE**– Nº 309 páginas 13-19, año 1998.

B. EDENHOFER, F. BLESS, W. GRÄFEN, M. GARAGORRI [IPSEN]. Cementación a baja presión con acetileno, en nuevas células de cementación nodulares con sistemas de temple flexibles – TRATAMIENTOS TÉRMICOS Nº 81 páginas 36-41, año 2003.

La Energía, primer factor de competitividad para la Industria

Por Confemetal

En España, el consumo energético industrial representa, aproximadamente, la cuarta parte de la demanda energética final nacional. Para la Industria en general y especialmente para el Sector del Metal, la energía se sitúa entre los costes de producción más relevantes, en algunos casos, incluso por encima de los costes laborales.

La energía es una materia prima clave para la Industria y su precio, fiabilidad y seguridad de suministro son factores decisivos de competitividad, muy especialmente para las empresas exportadoras.

En línea con esa importancia capital que la energía tiene para su actividad y su competitividad, los sectores industriales están implicados, desde hace décadas, en un proceso continuo de mejora de su eficiencia energética, hasta el punto de que la gestión energética se ha convertido, dentro de la estructura productiva industrial, en una de las herramientas de gestión de mayor relevancia.

Sin embargo, ese esfuerzo realizado para racionalizar el consumo, asegurar el suministro, incorporar fuentes energéticas más limpias y seguras, y reducir el impacto de su coste en el precio final del producto, no está ofreciendo los resultados esperados porque no se ve acompañado por una regulación administrativa y fiscal acorde con la importancia de la energía para la Industria, y con la relevancia de la propia Industria para el conjunto de la economía.

Los precios, regulados y muy poco flexibles de la energía imponen a los consumidores industriales, especialmente a los más intensivos en su uso, costes muy elevados y por encima de los de otros países, lo que se traduce en una seria desventaja competitiva tanto a nivel europeo como internacional.

Esos sectores industriales más intensivos en el uso de la energía, que coinciden básicamente con los más eficientes en su uso porque obviamente quien más consume más invierte en mejorar su eficiencia, están siendo expulsados fuera de Europa debido a los altos precios de la energía, con la consiguiente pérdida de empleos, y sin que los beneficios medioambientales conseguidos hayan pasado, en muchos casos, de ser mínimos o incluso inexistentes.

El precio final de la energía que debería ser una de las bases principales de la competitividad de nuestra Industria, o cuando menos no actuar como una rémora, se incrementó entre 2008 y 2012, para los consumidores industriales en un 3,5 por ciento, muy por encima de la tasa de inflación anual.

Ese incremento, según la Comisión Europea, se debe al aumento de los costes de redes de transporte y distribución, a impuestos y a cargas incorporadas a las tarifas eléctricas finales, en España muy especialmente a la partida destinada al apoyo al antiguo régimen especial (apoyo a las renovables, cifrado en más de 9.000 millones de euros para 2013), y a la inclusión de los sobrecostes no peninsulares (estimada en más de 1.800 millones para ese mismo año).

Esta situación española no se corresponde con las recomendaciones de la Comunicación de la Comisión Europea «Por un renacimiento industrial europeo», que invitaba a los Estados miembro a reconocer la importancia fundamental de la Industria para impulsar la competitividad, el crecimiento sostenible y una integración más sistemática de los aspectos relacionados con la competitividad en todos los ámbitos políticos.

La Comunicación subrayaba que la competitividad debe constituir el núcleo de toda política energética, e invitaba a los Estados a tomar medidas en el mercado interior y a nivel internacional, para garantizar un acceso a la energía y a las materias primas a unos precios asequibles que reflejen realmente las condiciones internacionales.

Ese objetivo de competitividad en el sistema de producción y suministro energético, debe corresponderse con otros dos objetivos esenciales, como la garantía de un suministro seguro y fiable, y el respeto al medio ambiente, para el diseño de un sistema energético europeo eficiente y favorecedor tanto de sostenibilidad como de la actividad económica.

El objetivo de conseguir una economía baja en emisiones de carbono en el horizonte 2050, marca también ese diseño y exige una evaluación de la relación coste/beneficio de cualquier regulación del sector energético a nivel europeo y nacional, de modo que las iniciativas legislativas en materia energética no se apliquen contra y a costa del desarrollo industrial.

Esa evaluación implica un análisis del impacto de cada nueva iniciativa y del efecto acumulado que producirá sobre los de las disposiciones ya en vigor, y exige una coordinación real del desarrollo de las distintas políticas europeas planteadas en los ámbitos energético y de lucha contra el cambio climático, para que no supongan un menoscabo de la competitividad de la Industria Europea.

Para la Industria es imprescindible reducir al mínimo el negativo impacto económico que el cumplimiento de los compromisos internacionales adquiridos en materia de medio ambiente, está teniendo en su actividad y su competitividad.

En esa línea, el acuerdo internacional sobre cambio climático que se pretende alcanzar deberá ser equilibrado y proporcionado. Todos los países, sin excepción, deben asumir compromisos que no deben ser voluntarios pero sí coherentes, y no deben poner en peligro las inversiones e instalaciones actuales y la actividad de las empresas ya existentes.

SCOPE

The workshop will address the current scientific and technological advances in the field of surface engineering for applications involving extreme or singular conditions such as high temperature, corrosive environments, biological fluids, severe loads, strong erosion or abrasion, etc.

Particular emphasis will be placed on the coating development and surface modification for achievement of improved performance in applications related to energy, mechanical, automotive, aeronautical and biomedical sectors.

This meeting will provide an excellent opportunity to gather experienced scientists and industrial partners in a discussion forum to exchange ideas that promote cooperation and technology transfer.

SESSIONS

A. Surface engineering for **energy** applications

B. Surface engineering for **mechanical** applications

C. Surface engineering for **optical** applications

D. Surface engineering for **biomedical** applications

MAIN TOPICS

- Protection in mechanical components submitted to friction, wear or fatigue (gears, cutting tools, engines, etc.)
- Coatings for energy sectors (solar pannels, CSP, fuel cells, etc.)
- Protection against corrosion, high temperature or oxidation conditions (steam pipes and turbines, reactors, etc.)
- Surface functionalization for components used in biological or medical applications (prosthesis, tools, etc.)
- Surfaces exposed to aggresive environment (sand and dust erosion, corrosive liquids, etc.)

Chairmen:

- Francisco Javier Pérez-Trujillo
- Juan Carlos Sánchez-López

Scientific Committee:

J.M. Albella, A.R. Glez-Elipe, A. Conde, J.A. Puértolas, G. G. Fuentes, J. Barriga, I. Jiménez, J.R. Ramos, A. Agüero, M. Brizuela, M. Vilasi, A.Cavaleiro, J. Esteve, J. San Román, J. Esteban, J.L. Endrino

Organized by: FUNCOAT Surface Functionalisation of Materials for High Added Value Applications · Consolider · ingESnet · INTA · CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas · Gobierno de España · Ministerio de Economía y Competitividad

Ese acuerdo internacional, suscrito por todas las partes, deberá ser jurídicamente vinculante y habrá de incluir objetivos equiparables para todos los países industrializados y medidas de mitigación para los países en desarrollo, en función de sus responsabilidades y capacidades.

En general, la reducción de emisiones de dióxido de carbono debe ser asequible, tecnológicamente neutral y basada en reglas de mercado.

En ese proceso no se puede prescindir de ninguna tecnología energética madura, competitiva y de baja intensidad en carbono, lo que debe permitir también hablar de energía nuclear bajo parámetros de máximo control y seguridad.

Europa en su conjunto debe buscar en el ámbito de la energía un equilibrio entre seguridad en el suministro a costes razonables, lo que es crucial para la competitividad de los fabricantes europeos, y el apoyo a las oportunidades de negocio de tecnologías verdes.

Tanto la Unión Europea como los gobiernos nacionales deben evitar incrementar todavía más el precio de la energía para la Industria y revertir una situación por la que, en los últimos años, las empresas europeas han pagado cerca del doble por la electricidad y cerca de tres veces más por el gas, que sus competidores estadounidenses.

Para ello es necesario desarrollar y ampliar las infraestructuras eléctricas, especialmente las conexiones internacionales de redes, de manera que funcione un verdadero mercado interior europeo de la electricidad, que pueda convertirse en elemento clave para la reducción del precio final de la energía en la Unión Europea.

En definitiva, ese sistema energético seguro y a costes razonables permitiría a las empresas, no sólo desarrollar tecnologías verdes para una economía más limpia y obtener productos orientados al mercado y exportables, sino también asumir un liderazgo internacional en tecnologías verdes.

WORKSHOP

1st announcement

FUNCOAT
SURFACE FUNCTIONALISATION OF MATERIALS FOR HIGH ADDED VALUE APPLICATIONS

XTREMECOAT 2014

October 20-21, INTA, Madrid, Spain

Surface engineering for functional applications under extreme conditions

CALL FOR PAPERS

Deadlines

• Abstract submission	May 15, 2014
• Notification to authors	June 1, 2014
• Conference Programme	June 15, 2014
• Early bird registration before	July 31, 2014

Web: www.funcoatconsolider.com/
E-mail: xtremecoat.info@icmse.csic.es

Primer sistema de perfilado de temperatura durante el proceso de recubrimiento anti-reflectante para la industria fotovoltaica (PV)

Trabajando con los proveedores de la industria solar y fotovoltaica (PV), Datapaq ha diseñado la primera solución en el mercado para supervisar la temperatura de las células fotovoltaicas durante todo el proceso de recubrimiento anti-reflectante.

El sistema SolarPaq pasa a través de las cámaras de proceso junto con los productos, y toma lecturas precisas incluso con el plasma activado.

Esto permite que los operadores optimicen el proceso de recubrimiento y, por lo tanto, la eficiencia de la célula.

Con sólo 18 mm de altura y una huella de 146 mm de lado, el registrador de la aplicación a medida y la protección térmica caben en un transportador de células estándar, lo que permite que la producción continúe sin interrupción.

La barrera térmica VB7400 presenta una tecnología exclusiva de aislamiento de la placa reflectante, que impide la liberación de gases en los procesos de vacío y resiste los duros ambientes térmicos y eléctricos, dentro de la cámara de plasma.

Original tecnología de protección térmica de alto rendimiento que permite el perfilado de temperatura en los procesos de vacío.

Si bien se ha optimizado para el proceso de recubrimiento anti-reflectante, también ha encontrado utilidad en otros procesos de recubrimiento en vacío a baja temperatura, en la producción de lentes, y de recubrimiento de vidrio.

Es adecuado para uso repetido, tanto en la puesta en marcha como en el seguimiento regular del proceso.

Al salir del proceso, el perfil de temperatura se puede descargar desde el registrador DQ1863 y analizar con el software Insight Solar, fácil de usar, que proporciona diversas funciones para procesos específicos.

Nueva generación de amoladoras angulares de Metabo

Los usuarios conocen el problema, en trabajos extremos de tronzado y rectificado con amoladoras angulares, deben interrumpir su trabajo una y otra vez, porque las máquinas se desconectan debido a un sobrecalentamiento o, en el peor de los casos, incluso se funden. Metabo le pone fin a esto y establece nuevos estándares con la capacidad de sobrecalentamiento permanente de la nueva clase compacta de amoladoras angulares. Con el nuevo motor Marathon de Metabo y un concepto de ventilación totalmente novedoso, el usuario ahora puede trabajar casi sin interrupciones en casi todas las situaciones. El fabricante de herramientas eléctricas de Nürtingen no sólo elevó a un nuevo nivel la productividad, la vida útil en aplicaciones extremas y la robustez, sino que también ha hecho más compactas, ergonómicas y aún más seguras sus amoladoras angulares.

Completamente únicos son los nuevos modelos compactos de 1.700 vatios: pequeñas y prácticas como una máquina de 1.200 vatios, las nuevas amoladoras angulares de 1.700 vatios ofrecen una potencia sin precedentes en este tamaño, con un par de giro de gran capacidad de arrastre de hasta 5 Nm.

"Con nuestra nueva generación de amoladoras angulares, la máquina ya no es el factor limitante en el trabajo. De inmediato, los usuarios pueden tronzar y rectificar de modo mucho más eficiente y rápido, debido a que con nuestras nuevas amoladoras angulares prácticamente ya no necesitan paradas de enfriamiento en aplicaciones extremas", expone Horst W. Garbrecht, Director de Metabo, en una rueda de prensa en mayo. "En cada desarrollo de producto, salimos a las obras y empresas y conversamos de hasta el más mínimo detalle con los usuarios. Porque para ellos desarrollamos nuestras herramientas eléctricas. Durante estas conversaciones hemos descubierto, entre otras cosas, que las amoladoras angulares a menudo se sobrecalientan, porque el usuario normalmente tapa las ranuras de ventilación dispuestas lateralmente mientras trabaja. Es por eso que nuestras amoladoras angulares sólo disponen de ranuras de ventilación atrás.

FUCHS Lubricantes en la BIEMH

El especialista en lubricantes industriales FUCHS asistió una edición más a la Bienal de Máquina-Herramienta, celebrada entre los días 2 y 7 de junio en el Bilbao Exhibition Centre. La BIEMH 2014 fue un éxito de asistencia, tanto en la afluencia de visitantes al stand de FUCHS, como en el interés que han despertado sus novedades entre los medios profesionales asistentes a la feria.

En esta vigésimo octava edición, FUCHS presentó en el stand B-54 del pabellón 3 del recinto ferial bilbaíno sus soluciones de lubricación para la industria metalmecánica. Así, expuso productos como RENOFORM DSV Series, fluidos de deformación con tecnología sintética; ECOCOOL MS 358, fluidos de mecanizado de altas prestaciones; o RENOLIN ZAF B HT Series, fluidos hidráulicos sin cenizas. Se presentaron también las soluciones M.Q.L. (Minimum

Quantity of Lubricant) y los fluidos neosintéticos ECOCOOL MG 55 CR, ECOCOOL MS 27 y ECOCOOL MS 54. Además, fueron también protagonistas una selección de lubricantes especiales para el sector del ferrocarril: TRAMSILENCE Series, TRAMLUB Series y LOCOLUB Series.

Dentro de su gama de productos anticorrosivos, FUCHS presentó una novedad que responde a una necesidad logística y de transporte de alta problemática: ANTICORIT VCI UNI IP-30 DISPENSADOR y ANTICORIT VCI FE DISPENSADOR. Expuso también otros lubricantes especiales para aplicaciones muy exigentes y específicas: gleitmo 805 / 815, STABYLAN Series, RENOLIT y RENEP Series.

Durante la feria también expuso piezas cedidas por sus clientes, como: BROWN ADVANCE, INTZA-WOERNER, KORTA GROUP, MANUFACTURAS ALFE, METAL PERFORMERS y SEW EURODRIVE.

30 €

206 páginas

40 €

316 páginas

40 €

320 páginas

La aparición en el año 2008 del primer volumen de **TRATAMIENTOS TÉRMICOS DE LOS ACEROS**, dedicado a los **Principios del Tratamiento Térmico de los Aceros** marcó un hito en este importante campo de conocimiento para quienes nos hemos dedicado a la Metalurgia. Sus autores, Manuel Antonio Martínez Baena y José María Palacios Repáraz –fue el último libro que se publicó en vida– especialistas conocidos y reconocidos en este campo, nos legaron unas lecciones magistrales reproduciendo y ampliando los artículos publicados en **TRATER Press** y otras revistas especializadas.

Dos años después, el segundo volumen **Aceros de construcción mecánica y su tratamiento térmico. Aceros inoxidables** nos ilustró sobre los aceros de uso mayoritario en la industria y la construcción, con una especial dedicación a los aceros inoxidables y a los mecanismos de corrosión.

Ahora aparece el tercer volumen **Aceros de herramientas para trabajos en frío y en caliente, su selección y tratamiento térmico. Aceros rápidos**. Como en el volumen anterior, el libro está dividido en dos partes. La primera se inicia considerando los criterios actuales de selección de los aceros para la fabricación de útiles y herramientas, las propiedades y características fundamentales que determinan la selección de un acero para herramientas y los factores metalúrgicos y tecnológicos que influyen en el comportamiento de una herramienta. Se añaden algunas consideraciones sobre la teoría y práctica del tratamiento térmico de los aceros aleados de herramientas y luego se particularizan los aceros al carbono para herramientas, los aceros aleados para trabajos en frío y para trabajo en caliente. También se tienen en cuenta una serie de consideraciones sobre los aceros utilizados en la fabricación de útiles y herramientas para la extrusión en caliente, sobre los aceros utilizados en la fabricación de moldes para fundición inyectada y sobre los más utilizados en la fabricación de moldes para la industria de los plásticos. Dada la importancia que tienen, la parte 2 está dedicada exclusivamente a los aceros rápidos, su utilización y tratamiento térmico.

Como los libros precedentes, está firmado por Manuel Antonio Martínez Baena incluyendo a José María Palacios Repáraz quien, aunque nos dejó en 2008, sigue siendo el inspirador del texto. Aunque ambos autores son autoridad en todos los campos de los aceros, se nota su preferencia por el complejo campo de los aceros de herramientas. Sus 187 figuras y 40 tablas son un perfecto indicativo del conocimiento teórico y práctico que tienen de estos aceros. Manuel Antonio, con su gracejo granadino, ha sabido dar amenidad y actualidad a temas tan arduos como los tratamientos criogénicos o los numerosos tratamientos superficiales incluidos CVD, PVD y PECVD.

Puede ver el contenido de los libros y el índice en www.pedeca.es o solicite más información:

Teléf.: 917 817 776

E-mail: pedeca@pedeca.es

Klüber lanza al mercado Klübersynth NH1 4-68 Foam Spray

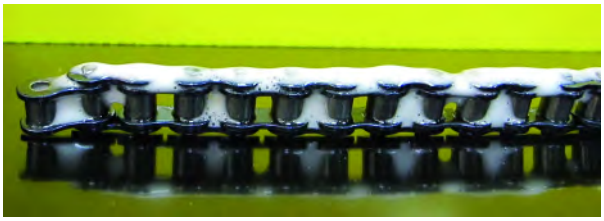
Klüber Lubrication, una de las empresas líderes mundiales en la fabricación de lubricantes especiales, presenta Klübersynth NH1 4-68 Foam Spray, el primer lubricante en espuma del mercado, que combina las ventajas del aceite y de la espuma, aportando una extraordinaria lubricación, adherencia y otros beneficios propios de las espumas.

Klübersynth NH1 4-68 Foam Spray es fruto de más de tres años de investigación del laboratorio de I+D+i de la compañía en Münich, siendo aplicable en el mantenimiento de los medios de producción de todos aquellos sectores genéricos (alimentación, farmacia, automoción, aeronáutica...) en donde se precise de una alta limpieza en los procesos, sin goteos y/o contaminaciones y una lubricación eficiente.

Lo mejor de las dos tecnologías

Bajo un formato de aerosol multifuncional, Klübersynth NH1 4-68 Foam Spray ha sido creado a base de una innovadora tecnología de espuma, que le permite actuar con una muy buena capacidad lubricante y desgaste reducido, gracias a su excelente adherencia.

La combinación única de espuma y aceite de este producto permite también una aplicación sin goteo incluso en posiciones invertidas, lo cual supone un importante avance tecnológico por tratarse de un problema muy común con los aceites convencionales.



Dosificación óptima

Otra de sus importantes ventajas es su consumo optimizado, dado que su efecto capilar asegura que el aceite penetre en el punto de lubricación preciso, evitando el exceso de aplicación y la formación de neblina que produce un aerosol convencional. De esta forma, se reduce también la contaminación de los componentes y de las superficies cercanas, así como la inhalación de la neblina del aceite.

Klübersynth NH1 4-68 Foam Spray es un producto registrado según NSF H1. Entre sus posibles aplicaciones figuran: husillos, engranajes abiertos, charnelas, barras de deslizamiento y cadenas (3-5 m). Por sus innumerables beneficios, este producto está perfectamente indicado para el kit personal de mantenimiento.

Klübersynth NH1 4-68 Foam Spray es el resultado del programa para la gestión eficiente de la innovación en Klüber Lubrication, que selecciona las ideas de usuarios y empleados de todo el mundo, verifica su viabilidad y posterior comercialización.

Recubrimientos anticorrosivos inteligentes basados en nanocontenedores de SiO_2

Por Rosa Barranco García, resumen del proyecto fin de Máster
Director del Proyecto: Daniel de la Fuente García
Realizado en el Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas (CENIM/CSIC)

El impacto económico de la corrosión en las estructuras metálicas es un aspecto de gran importancia a nivel mundial. El informe HOAR, publicado en 1971 [1], evaluó las pérdidas por corrosión estimando que los costes relacionados con reposición de estructuras, maquinaria o componentes que quedan inservibles por efecto de la corrosión, alcanzan un 3,5% del producto interior bruto (PIB) de un país.

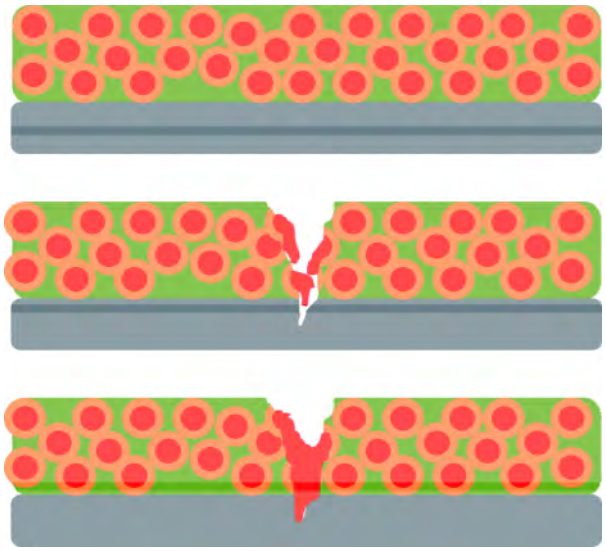
Casco de barco atacado por corrosión.

Por tanto, existe un permanente interés en la búsqueda de métodos de protección frente a la corrosión basados en modificar el medio o el diseño, utilizar recubrimientos protectores, modificar el material empleado o planificar la electroquímica. Entre los diferentes sistemas de protección frente a la corrosión, ocupan un lugar muy importante, especialmente para la protección de las estructuras metálicas expuestas a la atmósfera, los recubrimientos de pintura. Las pinturas son el método más utilizado en la protección contra la corrosión metálica, ya que ofrecen una gran variedad de tipos, su aplicación es sencilla, los costes son relativamente bajos y dan la posibilidad de combinarse con otros sistemas de protección.

Los recubrimientos utilizados en la protección contra la corrosión, normalmente contienen pigmentos que liberan constantemente sustancias que inhiben el proceso de corrosión. Durante las últimas décadas, los compuestos hexavalentes de cromo han sido los pigmentos anticorrosivos más utilizados en los sistemas de protección contra la corrosión para superficies metálicas, debido a su excelente relación eficacia/coste y a su excelente compatibilidad con la mayoría de las matrices orgánicas. Sin embargo, es bien sabido que estos compuestos de cromo son altamente tóxicos y cancerígenos, por lo tanto su uso implica un alto riesgo para la salud de los trabajadores y el medio ambiente, lo que ha dado lugar a severas restricciones en su uso [2,3]. Por otra parte, la lixiviación constante del inhibidor de corrosión directamente incorporado a la matriz orgánica, reduce el tiempo de vida de protección del revestimiento. Por lo tanto, hoy en día existe un interés especial para el desarrollo de nuevos sistemas anticorrosivos inteligentes, con el fin de aumentar la vida útil de protección de los recubrimientos orgánicos, y al mismo tiempo, encontrar alternativas a los compuestos hexavalentes de cromo convencionales.

En este sentido, el gran desarrollo de las nanotecnologías ha abierto un abanico de posibilidades en el

campo de las pinturas anticorrosivas a través de la integración de contenedores a nanoescala, cargados con componentes activos y encapsulados, en los revestimientos. Por medio de un diseño adecuado de la cápsula, la liberación del inhibidor de corrosión encapsulado puede ser provocada por diferentes factores externos o internos (cambios de pH, daño mecánico, etc.) evitando así la fuga espontánea del componente activo y lograr así una mayor eficiencia y economía en el uso del inhibidor, que sólo se libera bajo demanda en la zona afectada.



Proceso de actuación de las nanopartículas, tras producirse el daño mecánico.

Los nuevos recubrimientos multifuncionales inteligentes deben liberar rápidamente las especies activas bajo demanda en un período de tiempo corto, después de que ocurran cambios en el medio o en la integridad del recubrimiento para recuperar dicha integridad lo antes posible. El término "auto-reparación" (self-healing en inglés) en ciencia de materiales, significa la recuperación de las propiedades iniciales de un material, después de ser destruidas por acción de un medio externo. Del mismo modo, se puede aplicar esta definición a los recubrimientos funcionales. Sin embargo, una recuperación parcial de la funcionalidad principal del material puede ser considerado también como una habilidad self-healing.

En estos últimos años se han venido desarrollando diferentes alternativas, para su uso como especies activas en recubrimientos inteligentes:

— ***Nanocaptadores***: componentes activos que son capaces de retener iones agresivos que penetran desde el exterior a través del recubrimiento y que afectan al proceso de corrosión metálica bajo el recubrimiento. [4]

— ***Pigmentos de intercambio iónico***: componentes activos que simultáneamente a la retención de los iones agresivos, pueden liberar por el proceso de intercambio iónico especies anticorrosivas que migran a la interfase metal/recubrimiento, evitando o atenuando el proceso de corrosión sobre la superficie metálica. [5]

— ***Repelentes de agua***: se protege al substrato gracias a la acción sinérgica de las propiedades hidrófobas y el efecto de pasivación de la película resultante. Cuando la integridad del recubrimiento se ve comprometida, los microcontenedores cargados con el agente hidrófobo, reaccionan con la alta humedad del ambiente, produciendo sobre la superficie del substrato, una película pasiva altamente hidrófoba. [6]

— ***Agentes de sellado***: estos agentes son los self-healing propiamente dichos. Se basa en un agente reparador microencapsulado que se encuentra incorporado en una matriz que contiene un catalizador capaz de polimerizar el líquido del agente reparador. [7]

— ***Nanocontenedores con inhibidores de corrosión***: nanocontenedores que albergan en su interior inhibidores de corrosión; tales sistemas proporcionan una protección activa sostenible a largo plazo y evitan la propagación de las reacciones de corrosión sobre la superficie metálica. Cuando se ve perjudicada la integridad del recubrimiento, el nanocontenedor libera el inhibidor de corrosión y actúa sobre los iones agresivos. [8]

Sin duda alguna, estos últimos han sido los que han cobrado mayor importancia en los últimos años, ofreciendo nuevas oportunidades a través de la integración de estos nanocontenedores cargados con inhibidores de corrosión medioambientalmente aceptables en diferentes tipos de recubrimientos. Estos nanocontenedores ofrecerían una liberación controlada del compuesto activo ante un estímulo externo, asegurando una mayor eficacia y economía, ya que el inhibidor sólo actuaría bajo demanda en la zona afectada. Por tanto, se abre un gran abanico de posibilidades de aplicación en el campo de la ciencia e ingeniería de superficies mediante el uso de estos sistemas.

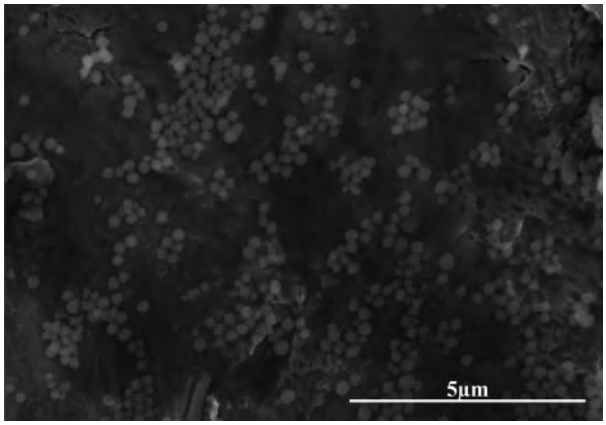
Como se ha comentado anteriormente, la idea de este trabajo es sintetizar nanocontenedores que

contengan agentes activos y que posean una cápsula capaz de permitir el control de la permeabilidad específica para varios factores desencadenantes y luego incorporar dichos nanocontenedores dentro de la matriz de diferentes recubrimientos. Siendo la distribución uniforme en la matriz pasiva, estos nanocontenedores mantendrán el material activo en un estado atrapado, evitando la interacción entre los componentes activos y la matriz, previniendo así, las fugas espontáneas. Si se somete a cambios locales del medio ambiente o la superficie activa se ve afectada por un golpe externo, los nanocontenedores responderán al estímulo y liberarán el material activo encapsulado.

Puesto que las nanopartículas son de tamaño nanométrico, es conveniente emplear recubrimientos que no tengan un espesor excesivo y las nanopartículas queden repartidas homogéneamente. De entre la gran variedad de recubrimientos existentes, la bibliografía [9] destaca los recubrimientos sol-gel para introducir este tipo de nanocontenedores basados en nanopartículas mesoporosas de sílice cargadas y encapsuladas.

En la actualidad se está trabajando fundamentalmente con dos grandes grupos de recubrimientos sol-gel, los denominados puramente inorgánicos, y los híbridos (combinación de orgánico e inorgánico), cobrando cada vez más relevancia estos últimos.

En este marco, el principal objetivo de este proyecto es el de sintetizar y caracterizar una generación de nanocontenedores de sílice mesoporosa, cargados con inhibidores de corrosión medioambientalmente aceptables (fosfomolibdato de sodio y nitrato de cerio), así como evaluar su capacidad inhibidora y liberación controlada del compuesto activo bajo demanda, en función del pH del medio agresivo, siendo posteriormente integrados en diferentes recubrimientos sol-gel para evaluar así su capacidad de protección.



Nanopartículas mesoporosas de sílice sintetizadas en el laboratorio.

En este proyecto se han obtenido resultados satisfactorios en estudios de laboratorio, para la protección de substratos de acero al carbono con este tipo de nanocontenedores. Especialmente en el caso de las nanopartículas cargadas con fosfomolibdato de sodio, siendo efectiva su incorporación en recubrimientos tipo sol-gel, así como su protección frente a la acción de distintos medios agresivos, por lo que podrían ser considerados como una alternativa interesante frente al uso de cromatos.

Bibliografía

[1] Report of the Committee on Corrosion and Protection (presididopor T. P. HOAR). Dept. of Trade and Industry. HMSO. 1971, Londres.

[2] M.W. Kending, R.G. Buchheit, Corrosion Inhibition of Aluminium and Aluminium Alloys by Soluble Chromates, Chromate Coatings, and Chromate-Free Coatings. Corrosion, 2003. 59: p. 379-400.

[3] R.L. Twite, G.P. Bierwagen, Review of Alternatives to Chromate for Corrosion Protection of Aluminum Aerospace Alloys. Progress in OrganicCoatings, 1998. 33: p. 91-100.

[4] J. Tedim, A. Kuznetsova, A.N. Salak, F. Montemor, D. Snihirova, M. Pilz, M.L. Zheludkevich, M.G.S. Ferreira, Zn-Al Layered Double Hydroxides as Chloride Nanotraps in Active Protective Coatings. CorrosionScience 2012. 55: p. 1-4.

[5] J.M. de Vega, N. Granizo, D. de la Fuente, J. Simancas, M. Morcillo, CorrosionInhibition of AluminiumbyCoatingsFormulatedwith Al-Zn-VanadateHydrotalcite. Progress in OrganicCoatings, 2011. 70: p. 213-219.

[6] A. Latnikova, D.O. Grigoriev, J. Hartmann, H. Möhwald, G. Shchukin, Polyfunctional Active Coatings with Damage-Triggered Water-Repelling Effect. The Royal Society of Chemistry, 2011. 7: p. 369-372.

[7] R.R. White, N.R: Sottos, P.H. Geubelle, J.S. Moore, M.R. Kessler, S.R. Sriram, E.N. Brown. Nature, 2001. 409: p.794.

[8] M.L. Zheludkevich, J. Tedim, C.S.R. Freire, S.C.M. Fernandes, S. Kallip, A. Lisenkov, A. Gandini, M.G.S. Ferreira, Self-Healing Protective Coatings with “Green” Chitosan Based pre-Layer Reservoir of Corrosion Inhibitor. Journal Material Chemistry, 2011. 21: p. 4805-4812.

[9] A. Phanasgaonkar, V.S. Raja, Influence of Curing Temperature, Silica Nanoparticles and Cerium on Surface Morphology and Corrosion Behaviour of Hybrid Silane Coatings on Mild Steel. Surface &Coatings-Technology, 2009. 203: p. 2260-2271.

Centrífugas Rösler para la limpieza eficiente de los líquidos industriales. Ahorro de costes y protección del medio ambiente

Por Rösler

Los refrigerantes, el lodo de las cabinas de pintura, el agua de proceso de las operaciones industriales de limpieza superficial, o el agua de proceso del tratamiento de vidrio y materiales cerámicos - éstas son sólo unas pocas áreas donde la limpieza / eliminación de líquidos residuales industriales, es cada vez más un factor de coste significativo. Existen numerosas tecnologías en el mercado para la limpieza de tales líquidos. Pero la tecnología de filtración a fuerza centrífuga de Rösler destaca por sus muchas características técnicas, su rentabilidad y su funcionamiento ecológico.

Dondequiera que se utilizan, los sistemas de filtro convencionales para la limpieza de líquidos industriales son generalmente muy costosos. Requieren el remplazo regular del medio de filtración y la reposición de los compuestos químicos, y, por supuesto, la eliminación de los líquidos gastados puede ser bastante costosa. Por otra parte, requieren un alto grado de operación manual. Una alternativa eficaz y económica es la tecnología de filtrado mecánico que elimina los sólidos de los líquidos industriales mediante fuerza centrífuga. Rösler ofrece una gama de centrífugas con extracción de lodos manual o completamente automáticas. Las centrífugas Rösler se distinguen por su alto rendimiento, diseño resistente y fácil mantenimiento. Por ejemplo, una característica clave de las centrífugas Rösler es la unidad indirecta del tambor rotativo.

Z 1000 (standard) con descarga automática de lodos.

Centrifugadoras semiautomáticas con separación a 2 y 3 fases

Con una velocidad del tambor de hasta 3.000 RPM las centrífugas semi - automáticas ofrecen un rendimiento excelente de separación. Esta alta velocidad de rotación genera una fuerza centrífuga que es lo suficientemente

fuerte como para separar partículas sólidas de peso muy pequeño y ligero del líquido y depositarlas en la pared del tambor en forma de lodo. Con un contenido de agua residual tan bajo como 20%, el lodo es estable y se puede quitar fácilmente de la cesta de recogida situada en el tambor giratorio. Con una capacidad de 22 kg de la cesta permite tiempos de operación más largos. Actualmente están en desarrollo unos sistemas más pequeños para aplicaciones que requieren una menor capacidad. Además de la separación de los sólidos de la fase líquida, las centrifugadoras de 3 fases también permiten la separación de líquidos con diferentes densidades, por ejemplo, la eliminación del aceite no deseado en líquidos refrigerantes. El líquido de proceso contaminado con partículas de aceite y sólidos se introduce en la centrífuga a una velocidad de flujo constante. Debido a las diferentes densidades de las tres "fases" (sólido/líquido1/líquido2) los sólidos y los dos líquidos se separan el uno del otro. Para la eliminación de los dos líquidos separados del tambor giratorio, se utilizan dos tubos colectores que los recogen y transportan a sus destinos especificados.

El diseño compacto “plug- and-play” de la unidad completa, incluyendo centrifugadora, panel de control, agua de proceso y el depósito de agua limpia, minimiza los requisitos de espacio y permite una rápida instalación in situ. Éstas máquinas se pueden utilizar en diferentes lugares, gracias a la disponibilidad de un marco de base móvil que permite su transporte hacia la zona requerida.

Alto rendimiento de funcionamiento

Dependiendo de los requisitos de pureza indicados y los límites de tamaño de las partículas y el peso, los sistemas centrífugos automáticos Z 1000 de Rösler ofrecen una capacidad de hasta 100 litros / min. Son la solución ideal para aplicaciones con grandes volúmenes de líquido de proceso. La aceleración extremadamente alta en el tambor rotatorio de hasta 2.000 g separa fácilmente partículas sólidas con un tamaño de 2 µ o más del líquido. Por ejemplo, la eliminación de tales partículas sólidas pequeñas de líquidos refrigerantes, asegura una vida más larga del líquido de proceso antes de que deba ser sustituido, y reduce el riesgo de contaminación bacteriana. En aplicaciones industriales de lavado con especificaciones de limpieza muy estrictas, el pre-tratamiento del líquido de proceso de la centrífuga aumenta significativamente la vida de los elementos de filtro de malla fina. Los líquidos limpios se pueden volver a utilizar en el sistema o desecharse como material de desecho.

Para el uso de la centrífuga en máquinas en diferentes lugares, hay disponible una versión con un marco base móvil para transportarla hacia el lugar necesario.

Para la descarga automática de los lodos del tambor giratorio con una capacidad de hasta 30 kg, Rösler ofrece una solución técnica innovadora: Mientras que en las centrífugas convencionales el rascador es impulsado por un motor de engranaje y está en rotación continua en el tambor rotatorio, en las centrifugas Z 1000 de Rösler está parado. Al comienzo del ciclo de rascado, un cilindro neumático simplemente empuja el rascador hacia su posición en la pared interior del tambor. Este diseño inteligente no impone ninguna carga sobre los cojinetes del tambor, por lo tanto, contribuye a una vida significativamente más larga. El propio rascador está hecho de acero altamente resistente al desgaste. Al completar el ciclo de rascado, el interior del tambor se enjuaga para eliminar cualquier lodo residual. Esto ayuda a evitar desequilibrios del tambor que podría causar fallos en los rodamientos. Todas las centrífugas Rösler están equipadas con un sistema de monitoreo de desequilibrio.

Versiones de acero inoxidable para el tratamiento de líquidos corrosivos

Para la limpieza de líquidos corrosivos a lo largo de una amplia gama de pH o líquidos de proceso con un alto contenido de sal, por ejemplo después de TEM o aplicaciones de desbarbado de ECM, Rösler ofrece todas las centrifugadoras en una versión de acero inoxidable ya sea en AISI 316 o AISI 320.

parts2clean con nuevo récord de visitantes

Sólo ocho meses después del último certamen, la décimosegunda edición de parts2clean ha sido un éxito en calidad y cantidad, convenciendo tanto a expositores como a visitantes. La feria clave internacional de limpieza industrial de piezas y superficies se desarrolló por primera vez del 24 al 26 de junio de 2014, paralelamente a la muestra O&S, la feria industrial internacional de superficies y recubrimientos. El estreno de la doble feria contó con un total de 10.916 visitantes, que acudieron al recinto ferial de Stuttgart. "Tanto expositores como visitantes se beneficiaron de los efectos sinergéticos creados por la combinación entre parts2clean y O&S", explicó Olaf Daebler, director de parts2clean y O&S de Deutsche Messe AG. "El 62 por ciento de los visitantes de O&S aprovecharon la oportunidad para informarse en parts2clean acerca de las tecnologías de limpieza." El análisis del perfil de los visitantes de parts2clean demuestra que la feria contó con 8.460 visitantes profesionales, lo que corresponde a un incremento de casi el 70 por ciento. La proporción de visitantes extranjeros, procedentes de 33 países, se situó en un 21 por ciento (20 por ciento en 2013).

Los flujos de visitantes entre las dos ferias también entusiasmaron a Nathalie Etienne, gerente de Weber Ultrasonics GmbH: "Los fabricantes de componentes ultrasónicos hemos notado fuertes efectos sinergéticos con O&S.

En el fondo deberíamos participar en ambas ferias, y gracias a esta organización hemos podido cubrir dos áreas con una sola exposición. El transcurso de la feria ha sido para nosotros sumamente positivo." Un total de 269 empresas (265 en el ejercicio anterior) procedentes de 14 países presentó sus productos y servicios para la limpieza industrial de piezas. Con un área cubierta de 6.627 metros cuadrados, parts2clean 2014 ha registrado un incremento del cuatro por ciento en la superficie neta de exposición.

Visitantes profesionales con poder de decisión y proyectos de inversión

El alto nivel de profesionalidad y competencia decisora entre los visitantes fue acogido asimismo con gran satisfacción por parte de los expositores. El 86 por ciento de ellos confirmaron estar involucrados en los procesos de inversión de su empresa y el 51 por ciento acudieron a parts2clean con claras intenciones de realizar inversiones. "Parts2cle-

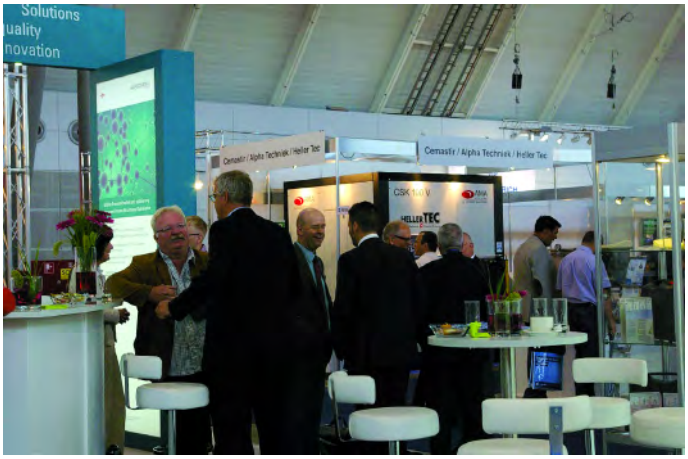
an ya se ha establecido como muestra monográfica para los visitantes que trabajan en el ámbito de la limpieza industrial de piezas.

Las conversaciones destacaron por su alto nivel de calidad, todavía por encima del ejercicio anterior. Lo explicamos en parte por el hecho de que han acudido esencialmente los visitantes con proyectos concretos, puesto que la última edición de la feria ya tuvo lugar en octubre de 2013.

Por otra parte, nos estamos dando cuenta de que el tema de la limpieza está adquiriendo cada vez más importancia" explica Rainer Straub, director de ventas de Dürr Ecoclean GmbH. El balance ferial de Gerhard Koblenzer, gerente de la empresa LPW Reinigungssysteme GmbH, también es positivo: "Estamos muy satisfechos con la edición 2014 de parts2clean. Los contactos realizados se sitúan al menos al mismo nivel que el año pasado. Cada año entablamos un 60 por ciento, aproximadamente, de contactos nuevos y retomamos un 40 por ciento de contactos con clientes existentes. Otro aspecto muy interesante ha sido el número relativamente alto de visitantes internacionales, procedentes, por ejemplo, de Turquía, India, China y Europa Oriental." Las naciones de mayor afluencia han sido Suiza, Austria e Italia, seguidas por Gran Bretaña y Francia.

Betul Coker, consultor económico independiente de Intersonik, Turquía, también se muestra satisfecho: "En su calidad de feria monográfica, parts2clean nos permite establecer nuevas relaciones de negocio. Las representaciones industriales mostraron asimismo un notable interés. Nos hemos beneficiado de nuestra participación ferial, no solamente por el gran número de visitantes alemanes, sino también por la fuerte afluencia extranjera, por ejemplo de Inglaterra, Suecia, Finlandia, Dinamarca, República Checa y Francia. Estamos muy satisfechos y volveremos en 2015."

Chuck Sexton, director de ventas de productos industriales de Kyzen, USA, también confirma su participación segura en la próxima edición de parts2clean: "Parts2clean siempre nos proporciona muchos contactos de alta calidad. Pero el mantenimiento de nuestras relaciones existentes con los fabricantes de instalaciones son para nosotros igual de importantes. Vendemos productos químicos de limpieza que se usan en las instalaciones, por lo que nos interesa encontrarnos con muchos fabricantes a la vez. Expondremos aquí también en 2015."



Parts2clean contó con la afluencia de visitantes de todas las ramas industriales. Los sectores centrales fueron la construcción de maquinaria e instalaciones, industria de automóviles y vehículos, procesamiento de metales, química y técnicas de procedimientos, técnicas y procesamiento de superficies, electrotecnia y electrónica, procesamiento de plásticos, técnicas medicinales y farmacéuticas, mecánica de precisión y óptica, construcción de herramientas y matricería, así como industria aeronáutica y aeroespacial.

Los visitantes se mostraron satisfechos con la oferta de los expositores. Reflejo de ello es también la alta disposición a recomendar y volver a visitar parts2clean. El 94 por ciento de los encuestados recomiendan la feria y el 60 por ciento ya han programado firmemente su próxima visita al evento.

Feria de técnicas de superficies de Deutsche Messe AG – próximas fechas

La próxima feria de técnicas de superficies en Alemania será SurfaceTechnology, que tendrá lugar del 13 al 17 de abril de 2015, bajo el techo de HANNOVER MESSE.

La siguiente edición de parts2clean está prevista para el período del 9 al 11 de junio de 2015. O&S y parts2clean 2016 se organizarán del 31 de mayo al 2 de junio. Las próximas ferias en el extranjero dedicadas a las técnicas de superficies serán SurfaceTechnology INDIA, que se celebrará del 12 al 15 de febrero de 2015 en Nueva Delhi (India), con un pabellón propio de parts2clean, así como SurfaceTreatment EURASIA que tendrá lugar del 12 al 15 de febrero de 2015 en Estambul (Turquía), también con pabellón propio de parts2clean.

La elección del producto de limpieza adecuado es crucial

En muchos sectores, la limpieza de piezas se ha convertido en un importante criterio de calidad. Para ello, se deben cumplir las especificaciones de limpieza definidas. El esfuerzo financiero, personal y técnico ligado al cumplimiento de estos requisitos, depende de forma crítica de la elección del producto de limpieza adecuado.

La fabricación y procesamiento de piezas metálicas conllevan de forma inevitable la posterior acumulación de suciedad sobre la superficie de dichas piezas. Estos contaminantes, como el aceite de corte y las emulsiónes, suelen afectar a la calidad de los procesos de fabricación posteriores, como por ejemplo el recubrimiento, soldadura, adhesión y montaje, y pueden perjudicar el funcionamiento del producto final. Por tanto, el objetivo de la limpieza de piezas industriales es cumplir los requisitos de limpieza que requieren los procesos posteriores. Para alcanzar este propósito, se utilizan principalmente las técnicas de limpieza con agentes químicos líquidos.

¿Limpieza con disolventes o soluciones acuosas? El tipo de contaminación, el material y la geometría son factores esenciales

La calidad, la efectividad en costes, la estabilidad y tiempo de proceso de las operaciones de limpieza de piezas industriales, dependen de forma crítica de la capacidad de disolución del producto de limpieza empleado. Los más habituales son los disolventes y los detergentes en medio acuoso. A la hora de escoger el medio de limpieza adecuado se aplica el principio de la química «lo semejante disuelve a lo semejante». En otras palabras, para los tipos de contaminación en base agua (polares), como los refrigerantes y las emulsiones, así como para eliminar materias sólidas como virutas, sales, residuos de pastas de pulir, la primera opción normalmente suelen ser los productos de limpieza acuosos. Estos productos están disponibles en formulaciones con pH neutro, alcalino o ácido. Es recomendable realizar ensayos previos para verificar por una parte la compatibilidad con el material de la pieza y por otra los resultados de limpieza. Para garantizar unos resultados de limpieza consistentes, los procesos acuosos deberían supervisarse de forma periódica controlando los parámetros clave, como la concentración de detergente, temperatura, calidad de las aguas de aclarado y las condiciones de filtración.

Para eliminar contaminantes apolares en base de aceite mineral, como por ejemplo aceite de corte, grasas y ceras, el producto de limpieza preferido será normalmente un disolvente. Al arrastrar el aceite, las virutas y las partículas, los componentes perderán su adhesión y se podrán eliminar de forma mecánica, por ejemplo mediante limpieza por ultrasonidos o por aspersión.

Algunos usos tradicionales de la limpieza con disolventes son:

- La limpieza de piezas altamente contaminadas con aceites, ya que en caso de utilizar un sistema acuoso requerirían un gran esfuerzo de acondi-

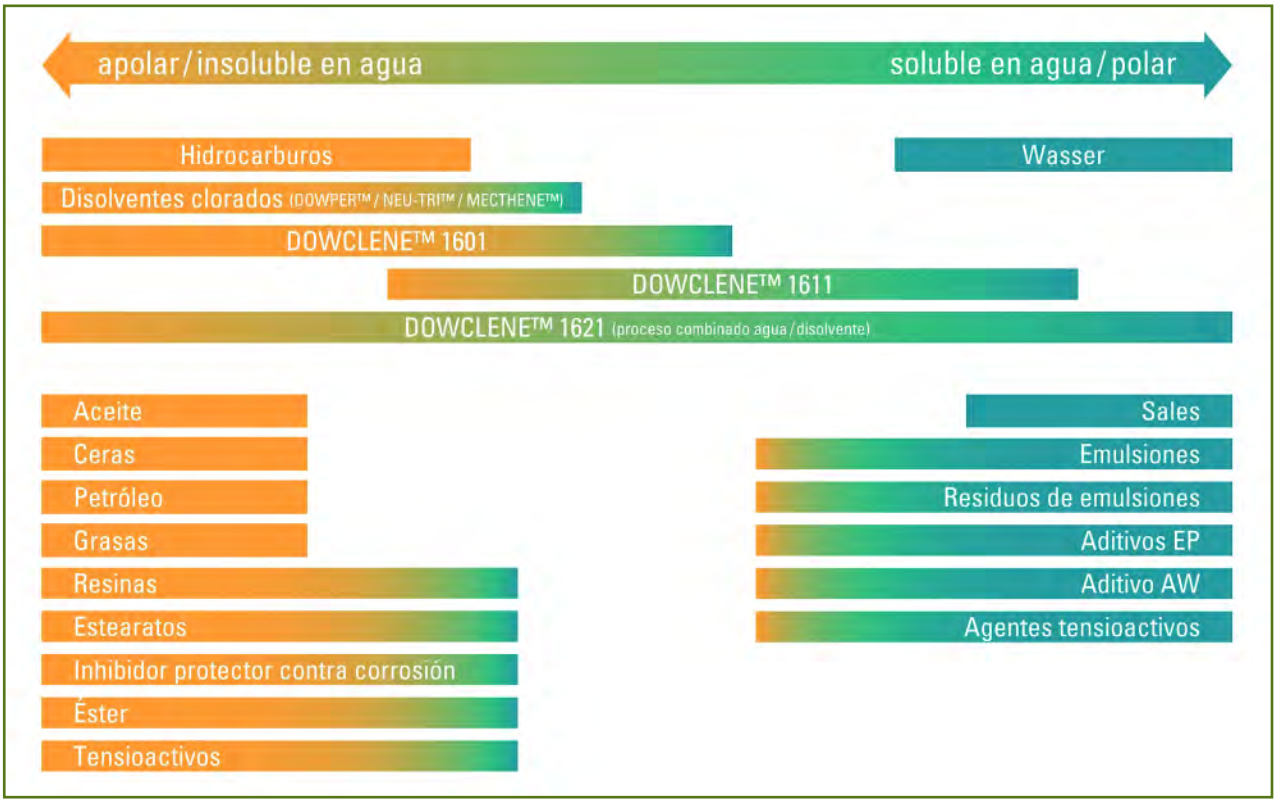


Figura 1: Lo semejante disuelve a lo semejante.

cionamiento y conduciría a una una corta duración del baño. Así mismo también provocaría un alto consumo y costes en productos químicos, agua y energía, además de unos altos costes de gestión de residuos. Más aún, los cambios de baño que suelen necesitarse reducirían la disponibilidad de la máquina de limpieza.

- La limpieza de las piezas que son difíciles de secar, como las piezas capilares y de pared delgada, así como de las piezas estampadas o curvadas. En estos casos, la limpieza acuosa con secado de aire caliente consumiría grandes cantidades de energía y el tiempo de proceso sería mucho mayor.
- Las operaciones de limpieza en sectores como la aviación y el aeroespacial, donde las aprobaciones de los procesos se basan en el uso de disolventes para garantizar un desengrase perfecto.
- La limpieza de piezas pequeñas, como por ejemplo en el sector electrónico, que requiere una buena compatibilidad de materiales y un producto de limpieza no corrosivo.
- Las etapas de limpieza intermedias. Por un lado, para evitar la mezcla de medios de procesamiento diferentes cuya eliminación supondría un gran esfuerzo posterior o que en el peor de los casos ya no se podrían eliminar. Por otro lado, las etapas de limpieza intermedias con disolventes se llevan a cabo para minimizar la cantidad de contaminación oleosa que pasa a los procesos finales de limpieza acuosa y aumentar así la vida de los medios acuosos. Esto es lo que suele suceder, por ejemplo, en la fabricación de material sanitario.

Limpieza eficaz y sostenible con disolventes

Los disolventes más habituales en los sectores de tratamiento y procesamiento de metales incluyen los disolventes clorados como el percloroetileno, y los alcoholes modificados como el DOWCLENE. Se caracterizan por una buena compatibilidad con los materiales, lo que permite usarlos con prácticamente todo tipo de metales. Además, la limpieza tiene lugar sin corrosión, oxidación, decoloración, abrasión, mateado o cualquier otro deterioro de la superficie de la pieza.

El percloroetileno virgen DOWPER MC de SAFECHEM Europe GmbH, filial de The Dow Chemical Company, no es inflamable y se puede usar para limpiar y desengrasar piezas metálicas con geometrías muy complejas. Contiene un estabilizador es-

pecial que lo hace apto para aplicaciones con elevadas exigencias. Gracias a su relativamente alto punto de ebullición de 121 °C y consecuentemente a la alta temperatura del vapor, logra eliminar de forma fiable hasta la grasa y los contaminantes de alto punto de fusión, oxidados o endurecidos. Asimismo, la tensión superficial de DOWPER MC es baja, y el producto es muy estable químicamente. Otra ventaja del disolvente es su baja velocidad de evaporación. Esto permite que las piezas se sequen con rapidez y por completo, lo cual conlleva unos tiempos de ciclo breves tanto para piezas de geometrías muy complejas como para piezas hechas de metales porosos, en las que la humedad atrapada es a menudo difícil de eliminar. Gracias a que se puede reestabilizar, el percloroetileno puede llegar a durar varios años.

Figura 2: El percloroetileno virgen DOWPER MC se caracteriza por unas altas propiedades de limpieza y desengrasado, así como por un ciclo de secado corto, incluso para las piezas con geometrías complejas.

Con el DOWCLENE 1601, SAFECHEM ofrece un disolvente en base alcoholes modificados. Se usa como alternativa a los disolventes clorados, a los hidrocarbonos y a las soluciones acuosas. El DOWCLENE 1601 combina propiedades lipofílicas e hidrofílicas, lo que le permiten eliminar con excelentes resultados tanto aceites y grasas, como contaminantes polares, como por ejemplo emulsiones o huellas dactilares. También es una solución ideal para aplicaciones difíciles, como la limpieza de intercambiadores de calor, piezas micropulidas y piezas de precisión costosas. El DOWCLENE 1601 se puede destilar, no es corrosivo, se seca rápidamente sin dejar residuos. Los usos habituales incluyen la limpieza antes del tratamiento térmico, recubrimientos, soldadura al vacío y adhesión.

Tanto para DOWPER MC como para DOWCLENE

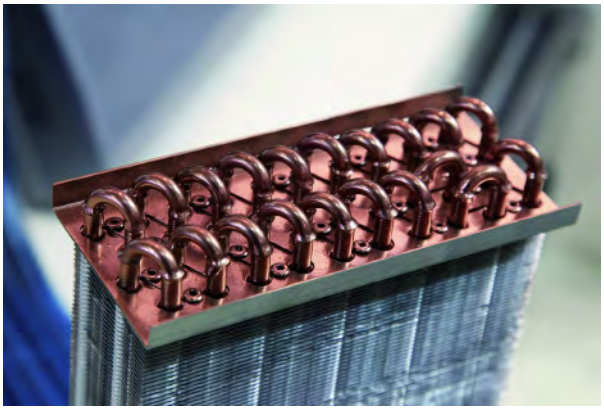


Figura 3: DOWCLENE 1601 permite eliminar los contaminantes polares y apolares de componentes complejos gracias a sus propiedades lipofílicas e hidrofílicas.

1601, SAFECHEM ofrece kits de ensayo que permiten comprobar con facilidad la calidad del disolvente. Cuando hay que decidir qué disolvente es más adecuado para la limpieza en cuestión, los ensayos de compatibilidad con aceites y los análisis de disolventes englobados en los Servicios de laboratorios CHEMAWARE permiten tomar la decisión correcta.

Protección eficiente contra la corrosión temporal

Antes de llegar a su destino de uso, las piezas via-

Figura 4: CHEMAWARE™ Lab Services le ayudan a tomar la decisión correcta en cuando a la tecnología de limpieza y permiten una alta optimización y seguridad del proceso.

jan miles de kilómetros en barco, avión o tren. Por tanto, hay que protegerlas de forma adecuada contra la corrosión. A este respecto, los disolventes son una alternativa segura y rentable. Tanto el DOWPER MC como el DOWCLENE 1601 se mezclan con un fluido protector concentrado, y tras la limpieza se aplican en la pieza. Este paso se puede incluir en la máquina de limpieza o se puede realizar de forma independiente en un sistema separado.

Limpieza con disolventes desde el punto de vista y de la eficiencia energética y de recursos

Cuando los disolventes se usaban en máquinas de limpieza abiertas, fueron parcialmente estigmatizados desde un punto de vista medioambiental en la limpieza de piezas industriales. Sin embargo, desde hace muchos años, los disolventes se pueden usar en sistemas cerrados que favorecen la manipulación sostenible y respetuosa con el medioambiente. Esto incluye, por un lado, máquinas de limpieza completamente cerradas que funcionan al vacío y cumplen los requisitos de la directiva COV (Compuesto Orgánico Volátil). Normalmente, estas máquinas están equipadas con un sistema de destilación integrado, que reacondiciona el disolvente de forma continua, permitiendo una mayor duración del mismo y un bajo consumo. Además, las máquinas de limpieza están equipadas en su mayoría con sistemas de recuperación térmicos para recuperar la energía térmica asociada a la destilación. Por otro lado, el sistema SAFE-TAINER desarrollado por SAFECHEM contribuye de forma significativa al funcionamiento respetuoso con el medioambiente. El sistema contiene dos contenedores distintos de doble pared: uno para la entrega de disolvente virgen y otro para la retirada del residuo. En combinación con un sistema de limpieza cerrado, el sistema SAFE-TAINER permite llevar a cabo unos procesos de limpieza con disolventes prácticamente libres de emisiones.

Escogiendo el producto de limpieza de acuerdo con el principio «lo semejante disuelve a lo semejante» no sólo se obtienen ventajas técnicas y económicas, sino también ecológicas.

Figura 5: El sistema SAFE-TAINER para el manejo y uso seguro de disolventes en circuito cerrado, con los elementos de servicio para el mantenimiento del proceso de limpieza.

CORED WIRE SALES AGENT WANTED

For the Spanish Foundry Market.
Do you hit the nail when it comes to sales?
If so, we would like to hear from you!

ODERMATH
STAHLWERKSTECHNIK GMBH

P.O. Box 10 05 56 • D-40769 Monheim am Rhein
Tel: +49 2173 595 221 • www.odermath.de • info@odermath.de

Directivo con más de 15 años de experiencia en área industrial (producción, ingeniería e I+D+i), tanto en fundiciones de acero como fundición gris y nodular, se ofrece para:

- Proyectos como freelancer.
- Interim management.
- Posiciones vacantes en área industrial, también Europa.

Contactar con pedeca@pedeca.es / Ref. 6

EMPLEO

Empresa introducida en el sector de fundición no férrica.

Busca representante
en el Pais Vasco, Navarra, Asturias y Galicia.

Se valorarán sus conocimientos y relaciones comerciales.

Interesados dirigirse directamente a pedeca@pedeca.es - REF.: 8

SILVIA BACCO

TRADUCCIONES: SECTOR FUNDICIÓN

INGLÉS-FRANCÉS-ESPAÑOL

- Normas y manuales técnicos
- Artículos y patentes
- Folletos publicitarios y newsletters
- Sitios web y videos institucionales

info@centrodeidiomas.com.ar
www.centrodeidiomas.com.ar
skype: silviabacco

SE VENDEN

3 HORNOS DE TEMPLE Y REVENIDO, Y 2 HORNOS DE REVENIDO MARCA BERCO-RIPOCHE, TIPO NVR 220 Y NVR 160, DIMENSIONES DE CARGA 1.400 X 1.400.

INTERESADOS CONTACTAR EN EL TLNO. 976 454136 ó MAIL JRRAMIREZ@ALUMALSA.COM PREGUNTAR POR SR. JOSÉ RAMÓN RAMÍREZ

JEFE DE ACERÍA

Se necesita para integrarse a empresa siderometalúrgica ubicada en Guayaquil, Ecuador.
El cargo implica la supervisión integral de la división acería compuesta de 2 hornos de inducción y máquina de colada continua horizontal para la producción de palanquillas de acero.
El candidato debe tener experiencia comprobada en operaciones similares, dotes de liderazgo, formación y conducción de equipos de trabajo, y sólidos conocimientos de planificación y control de producción.
Se ofrece remuneración y beneficios acordes con la responsabilidad.

Interesados enviar antecedentes (C.V.) a jefeaceria@talme.net

Ref. 9

COMPRO

Máquinas y materiales de fundición a las ceras o Zamak.

Toda España

Tels.: 629 373 422 - 914 603 040
E-mail: ansape0756@yahoo.es

Ingeniero Industrial

con más de 12 años de experiencia técnico-comercial y de gestión de proyectos en construcción, industria y aprovisionamiento a fundiciones.
Se ofrece para puestos de Sales Manager, KAM o similar a nivel nacional con disponibilidad internacional.

Contactar con pedeca@pedeca.es / Ref. 7

a.m.p.e.r.e. system iberica

DEPARTAMENTO ABRASIVOS

Granallas de Acero Esféricas y Angulares
Granallas de Inoxidable Esféricas y Angulares
Granallas Cut Wire y **Shot Peening**
Corindón Blanco y Marrón, **Microesfera de Vidrio**

Calidad y disponibilidad a precios competitivos.

Tel. 93 4703175 Fax 93 4733880 Email: iberica@ampere.com

Especialistas en Granallas y Abrasivos para Chorreado y Granallado.

BLASQEM

Corindón Blanco, Marrón y Reciclado
Microesferas de Vidrio
Granalla de Vidrio
Granalla Cerámica
Granalla de Acero
Granalla Inoxidable
Granalla Cut Wire
Abrasivos Plásticos
Abrasivos Vegetales
Y otras soluciones innovadoras...

Equipos de Chorreado y Granallado
Recambios y piezas de repuesto

Abrasivo Garnet
Consumibles para Equipos de Corte por Chorro de Agua

Amplia gama de soluciones con la mejor calidad, disponibilidad y precio.
CONTÁCTENOS.

SE BUSCAN REPRESENTANTES

info@blasqem.com www.blasqem.com

S. A. METALOGRAFICA
TRATAMIENTOS TÉRMICOS
DESDE 1949

NUESTROS SERVICIOS	CAPACIDADES MÁXIMAS
• TT VACÍO DE: MOLDES, MATRICES Y HERRAMIENTAS • CEMENTACIÓN Y CARBONITRURACIÓN • NITRURACIÓN • NITROVAC-S®:NITROCARBURACIÓN ANTIOXIDANTE • TENIFER: NITRURACIÓN ANTIDESGASTE • TT ACERO RÁPIDO • HIPERTEMPLE • BONIFICADO, RECOCIDO Y NORMALIZADO • OXY-VAPOR®: TT ANTIGRIPANTE • NOXYT®: PAVONADO DURO • ANÁLISIS DE MATERIALES • ASESORAMIENTO METALÚRGICO • CARBOVAC®: CEMENTACIÓN VACIO • IONIT OX®: NITROCARBURACIÓN POR PLASMA	• TEMPLE EN VACÍO: ø 1500 x 2000 mm (Moldes hasta 2500 Kg) • NITRURACIÓN Y • NITROCARBURACIÓN: ø 1000 x 1500 mm • CEMENTACIÓN • CARBONITRURACIÓN • BONIFICADOS: 1600 x 1600 x 700 mm (Piezas hasta 2000 Kg)

Polig. Ind. POLIZUR - Naves 4, 5 y 6
08290 CERDANYOLA (Barcelona)
www.metalografica.com
metalografica@metalografica.com

HERVEL ELECTROQUÍMICA, S.L.

PRODUCTOS QUÍMICOS, INSTALACIONES, EQUIPOS Y ACCESORIOS PARA EL TRATAMIENTO DE SUPERFICIES Y AGUAS RESIDUALES:
VIBRACIÓN, CHORRO, CENTRIFUGADO, DECAPADO, PASIVADO, EVAPORADORES-VERTIDO CERO, BRONCEADO QUÍMICO, PAVONADO EN FRÍO Y CALIENTE, DESENGRASE INDUSTRIAL, ZINC ÁCIDO Y PASIVADO TRIVALENTE.

CONSÚLTENOS SIN COMPROMISO. MÁS DE 40 AÑOS A SU SERVICIO. www.hervel.com - hervel@hervel.com

Ctra. Bilbao - Ermua (Vizcaya). Tel:943170637, Fax:943172649
Pol. El Plano, 92. María de Huerva (Zaragoza). Tel:976125264

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

mpa.es Tecnología para **limpieza y tratamiento** de superficies

mpablast — Abrasivos y sistemas de chorreado y granallado
mpalaser — Equipos de limpieza láser manuales y automáticos
mpacryo — Equipos de limpieza criogénica y de fabricación de hielo seco

MPA.es
Pol. Ind. Famades
C/ Energía 2 - 08940
CORNELLÁ (Barcelona)
Tel. 933 778 255
mpa@mpa.es
www.mpa.es

LAVALTERM — LAVADORAS INDUSTRIALES

MAQUINAS DE DESENGRASE Y LAVADO DE PIEZAS DE ESTAMPACION, TORNILLERÍA, MECANIZADO,...

-TUNEL DE CINTA O TAPIZ PARA EL DESENGRASE EN CONTINUO.
-TUNEL DE TAMBOR ROTATIVO PARA DESENGRASE EN CONTINUO DE PIEZAS A GRANEL.
-CABINA DE LAVADO DE PIEZAS EN CESTOS.
-SEPARADOR DE ACEITE EN BAÑOS DE LAVADO.

Rubí–Barcelona Tel.935.860.062 www.lavalterm.com

optimiza TRAINING & CONSULTING

INGENIERÍA-CONSULTORÍA DE CORROSIÓN Y PROTECCIÓN DE MATERIALES.
PREPARACIÓN Y TRATAMIENTO DE SUPERFICIES.
TECNOLOGÍA DE PINTURAS Y PROTECCIÓN CATÓDICA.

- Estudios y evaluación técnica de corrosión y protección de instalaciones, estructuras, etc...
- Estudios específicos de protección de materiales mediante recubrimientos de pintura y/o protección catódica.
- Estudio y elaboración de especificaciones.
- Inspección en obra, ensayos destructivos y no destructivos, análisis de defectos y fallos en sistemas de pintura y protección catódica. Análisis físico-químicos en laboratorio.
- Asesoría técnica en preparación de superficies, sistemas de pintura y protección catódica.
- Técnicos especialistas e Inspectores certificados: AEND, FROSIO, NACE y SSPC.
- Cursos de formación específica y procesos de certificación según NACE.
- Disponibilidad geográfica por todo el territorio Nacional e Internacional.

C/ Ronda nº7, 2ºE - 30201 Cartagena - Murcia. España
Tfno.: 968527410. - Móvil: 630850927.
Mail: optimiza@optimizaconsulting.es

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@gmx.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.*

tecno piro®

-temple -soldadura -recocido -sinterizado -revenido

HORNOS DEL VALLES, S.A.
Mancomunitat,3 08290 CERDANYOLA DEL VALLES
(Barcelona) T/ 93 692 66 12 Fax 93 580 08 27
hdv@tecnopiro.com tecnopiro.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.

aljU
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

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

HEA
HORNOS ALFERIEFF

VISITE NUESTRA NUEVA www.alferieff.com
C/Doctor Marañon, 11 · 28220 Majadahonda (Madrid)
Tel: +34 91 639 69 11 · Fax: +34 91 639 48 18 · Email: hornos@alferieff.com

Instalaciones Industriales
Instalaciones automáticas de tratamiento, pintado y secado.
Cabinas de pintura

GEINSA

Legazpi 6
48950 ERANDIO
BILBAO (Bizkaia)
Tél. 944 676 091
Fax 944 676 323
geinsa@geinsa.com
www.geinsa.com

Pometon
Líder en fabricación y desarrollo de granallas y polvos metálicos

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

ERVIN AMASTEEL
El Standard Mundial de Calidad

Especialistas en Granalla de Acero
Fabricantes de Granalla desde 1920

ERVIN AMASTEEL IBERIA
Tel: +34 93 2508297 +34 628 531 487
sales@ervinamasteel.eu
www.ervinamasteel.eu

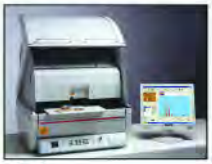
- Granalla de Acero cumpliendo las Normas Internacionales SAE e ISO.
- Calidad de Producto y Servicio al Cliente sin igual.
- Crecemos a través de la Integridad y la Innovación.

Emison

GRUPO EMISON
C/ Vallirana, 67 - 08006 Barcelona - Teléf.: 938 792 871
Internet: www.emison.com - e-mail: marc@emison.com

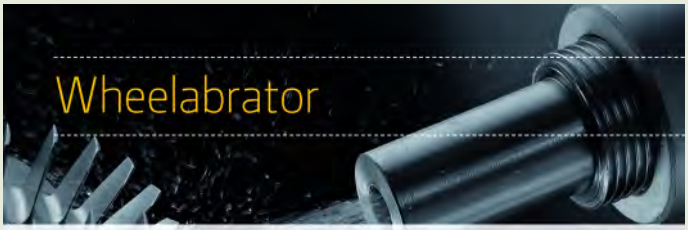
- Fabricantes de hornos desde 1957.
- Hornos para fundición.
- Hornos de mufla.
- Depuradoras de humos.
- Equipos especiales.
- Tratamiento térmico de metales.
- Hornos continuos con atmósfera controlada.
- Equipos de incineración.
- Hornos de temple.
- Hornos de soldadura.
- Hornos de revenido.
- Hornos de recocido.
- Hornos de pavonado.
- Hornos de sales.

Nanoindentación
Medición de espesor de recubrimientos
Análisis de materiales
Inducción magnética
Corrientes de Foucault
Fluorescencia de rayos X
Coulombimetría



FISCHER INSTRUMENTS, S.A.
Almogàvers, 157 3°, 08018 BARCELONA
Tfno: 93 309 79 16 Fax: 93 485 05 94
www.helmut-fischer.com
fischer
Espesor de recubrimientos · Análisis de materiales · Microdureza · Ensayo de materiales

Wheelabrator



Su Proveedor de soluciones en Tratamiento de Superficies
Maquinaria y consumibles para granallado, chorreado, shotpeening y acabado por vibración.
Gran Vía de les Corts Catalanes 133, At.B, 08014 BARCELONA
Tel. +34 934211266 Fax. +34 934223137
wheelabrator
shaping industry
www.wheelabratorgroup.com • contact@wheelabratorgroup.es
Norican Group es la empresa matriz de DISA y Wheelabrator

RÖSLER
finding a better way ...

Rösler International GmbH & Co. KG P.I.
Cova Solera C / Roma, 7 08191 Rubí (Barcelona)
www.rosler.es
Tel.: 93 588 55 85 rosler@rosler.es
Fax: 93 588 32 09
Tel.Cial: 93 697 63 20 comercial@rosler.es

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

www.rosler.es
INSTALACIONES PARA TRATAMIENTOS DE SUPERFICIE

GranallaTECNIC S.L.

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

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

INDICE de ANUNCIANTES

A.M.P.E.R.E. 53
ABRASIVOS Y MAQUINARIA 54
ACEMSA 54
AIAS 13
ALJU 7
BAUTERMIC 53
BLASQEM 53
EMISON 55
ERVIN AMASTEEL 55
EUROCOAT 9
FISCHER INSTRUMENTS 55
GEINSA 23
GRANALLATECNIC 55
GRUPO ARRIVELO 10
HENKEL 3
HERVEL 17
HORNOS ALFERIEFF 54
HORNOS DEL VALLÉS 54
LAVALTERM 29
MASKING 5
METALMADRID 15
MPA 54
NOF YONIX 31
OPTIMIZA 54
PFERD 21
POMETON ..... PORTADA
REVISTAS TÉCNICAS ..... Contraportada 3
RÖSLER 19
S.A. METALOGRÁFICA 53
SISTEM CAR ..... Contraportada 4
TRATER DAY ..... Contraportada 2
UNIVERSAL METAL CLEAN 27
VITEX 11
VULKAN 25
WHEELABRATOR GROUP 55
XTREMECOAT 34

Próximo número

MARZO 2015

SU MEJOR COMUNICACIÓN

REVISTAS PROFESIONALES DEL SECTOR INDUSTRIAL

¿Conoce nuestras revistas digitales?

Ventajas de las que puede beneficiarse:

- Anuncios enlazados con su web y redes sociales
- Búsquedas precisas por palabras
- Compartir artículos
- Disponible en su tablet, smartphone u ordenador
- Fácilmente descargable

Puede verlas en: www.pedeca.es/revistas

Solicítelas en: pedeca@pedeca.es

PEDECA Press Publicaciones

SOMOS SU MEDIO

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

SISTEM CAR

Diseño y comercialización de equipos e instalaciones de pintura, sellantes y adhesivos para tratamientos de superficies

Instalaciones
Instalaciones completas "llaves en mano"
Circuitos transportadores
Hornos estáticos y en continuo
Grupos de Aporte
Cabinas de Pintura
Túneles de Pretratamiento
Sistemas tratamientos COV's
Modificaciones en instalaciones existentes
Mantenimientos preventivos
Optimización de procesos

Finishing
Circulatings y salas de mezclas
Multicomponente y monocomponente
Equipos electrostáticos
Copas de alta velocidad
Aplicación pinturas al agua
Reciprocadores electrónicos
Robots de pintura
Aplicación automática o manual.
Trasvase
Lubrificación

Sellantes&Adhesivos
Soluciones para la medida, dosificación y dispensado de materiales 1K y 2K
Materiales con una amplia gama de viscosidades, relaciones de mezcla y tiempos de curado
Aplicaciones 'hot melt'
Bombas de trasvase y suministro
Ram' hidráulicos y neumáticos
Válvulas dispensadoras

GRACO

LACTEC® PAINTING SYSTEMS

ITW Industrial Finishing
Binks • DeVilbiss • Ransburg

Avenida Barcelona, Nº 16 Local Nº 4 (08970) St.Joan Despí (Barcelona)
Teléfono: 93 373 70 12 Fax: 93 373 80 51 E-mail: sistemcar@sistem-car.com www.sistem-car.com