

Soluciones de futuro para los grandes retos del presente

Innovación
en tratamiento
de superficies

Soluciones eficientes y sostenibles
Respeto por el medioambiente
Procesos de última generación para
sectores estratégicos

- Cromo trivalente decorativo
- Metalizado de plástico sin cromo hexavalente
- Zinc-Níquel
- Línea completa de procesos HDG



COQUINESA

Tecnología de Tratamiento de Superficies

www.coquinesa.es



Sumario

Edita:

AIAS. Asociación de Industrias de Acabados de Superficies

Carrer Indústria, 16

08202 Sabadell

Tel. 93 745 79 69

aias@aias.es

www.aias.es

Coordinación y Publicidad:

Elvira Martín

Diseño y maquetación:

Imma Rossinyol

Entrevista:

Zulima Martínez

Consejo asesor:

Junta de gobierno de AIAS

Impresión:

Difoprint, SL

Tirada de este número:

2000 ejemplares

Publicación:

4 números al año

Dep. Legal:

5.307.1990

www.aias.es



P4

COLABORACIONES

Investigación del mecanismo de corrosión de los top coats orgánicos sobre recubrimientos de Zinc o aleaciones de ZnNi.

Atotech Deutschland GmbH

Innovación en el electropulido (II): proceso en seco DryLyte® de electropulido de aleaciones de Titanio.

GPA Innova

En el análisis por fluorescencia de rayos X el objetivo principal es obtener unos límites bajos de detección con precisión, fiabilidad y rapidez.

Bowman Analytics, Inc.



P24

ENTREVISTA

Fernando Ayape

Director de Talleres Aykrom, SA



P28

ACTUALIDAD

Robotnik y Eurecat desarrollan un robot colaborativo para el transporte autónomo de materiales en exteriores en la industria y la construcción

Cidetec Surface Engineering desarrolla recubrimientos en aceros de ultra alta resistencia ecológicos y eficientes para el sector aeronáutico

El arte del secado

Flubetech apuesta por el mercado de recubrimientos industriales de Euskadi



P35

NOTICIAS TÉCNICAS

Chemplate

Atotech

Rösler



técnica y *tecnología*

TRATAMIENTOS TÉRMICOS Y DE SUPERFICIES

INFORMACIÓN PARA EMPRESAS Y PROFESIONALES

MANTÉNGASE PERMANENTEMENTE INFORMADO SOBRE LA
INDUSTRIA DE LOS TRATAMIENTOS TÉRMICOS Y DE SUPERFICIES



Interempresasmedia

www.interempresas.net/info



Más información: T. +34 936 802 027 - comercial@interempresas.net

INVESTIGACIÓN DEL MECANISMO DE CORROSIÓN DE LOS TOP COATS ORGÁNICOS SOBRE RECUBRIMIENTOS DE ZINC O ALEACIONES DE ZnNi

Verane Possi Levermann y Peter Hülser
Atotech Deutschland GmbH

La combinación de recubrimientos electrolíticos con revestimientos de zinc lamelar, necesita de una selección minuciosa de las capas base, (zinc, zinc-níquel, etc.), los pasivados y los top-coat así como los parámetros del proceso. Para este tipo de recubrimientos, se aconsejaba aplicar el top-coat antes de haber transcurrido 24 h de la aplicación del tratamiento electrolítico para obtener la mejor resistencia a la corrosión. Un tratamiento térmico para la eliminación de la fragilidad por hidrógeno antes de aplicar el top-coat, especialmente para capas de zinc-níquel, ayuda a aumentar la protección contra la corrosión. También el rango de pH del pasivado debe ser más estrecho si se aplica un top-coat posterior. En referencia a los top-coat, no se ha detectado influencia alguna de sus componentes, como p. ej. Láminas de aluminio o pigmentos, en su comportamiento frente a la corrosión. En general, los top-coat basados en resinas de poliéster proporcionan un mejor comportamiento frente a la corrosión que los basados en resinas epoxi. El efecto barrera y la permeabilidad muestran una influencia significativa en el comportamiento frente a la corrosión. El alto efecto barrera y la baja permeabilidad de un top-coat pueden llegar a conseguir una superficie completamente pasiva de zinc/zinc-níquel. La corrosión se producirá solo en los defectos o daños (poros, grietas, etc.). La relación entre una zona con actividad y las superficie altamente pasivas a su alrededor, puede provocar corrosión por picaduras (localizada) en un entorno de cloruro, que se traduce inmediatamente en un ataque de corrosión acelerado en la superficie de zinc / zinc-níquel y una formación puntual de óxido rojo. La relación óptima entre superficie activa y pasiva evita la corrosión por picadura y consigue una alta resistencia a la corrosión.

1. INTRODUCCIÓN

Los top-coat y los sellados son fundamentales en los procesos de recubrimiento electrolítico. En aplicaciones a bastidor, la aplicación del top-coat se efectúa en la misma línea después de la pasivación. En los procesos de bombo, frecuentemente se utiliza una línea de post-tratamiento con una centrífuga simple calefactada. Los top-coat y los sellados se secan en estas mismas centrifugadoras, sólo en algunos casos tiene lugar una polimerización. El efecto barrera de los top-coat permite obtener una protección contra la corrosión muy elevada en combinación con aspectos ópticos y propiedades tribológicas (por ejemplo, coeficiente de fricción). En los últimos años se han utilizado, cada vez más, centrífugas altamente complejas para la aplicación de recubrimientos de zinc lamelar / 1 /. Estas centrífugas disponen de un mecanismo que permite la "inclinación" o de tipo planetario. Gracias a esto, la capa aplicada es más homogénea y es posible incrementar su espesor. El curado de los top-coat en hornos posteriores a temperaturas entre 180 - 250° C produce una polimerización real, lo que permite el uso de resinas de poliéster, epoxi y acrilato.

En esta publicación, solo hablaremos de los top-coat que se aplican en centrífugas especiales para Zinc lamelar posteriormente polimerizados en un horno en continuo.

Para lograr los mejores resultados, deberemos seleccionar adecuadamente el sistema de recubrimiento completo, incluyendo zinc/aleación de zinc, pasivado y top-coat, para que sean compatibles y se comporten de forma óptima.

Con respecto a los top-coat, la pregunta que debe abordarse es ¿qué sistema dará la mejor combinación y cómo influirán los diferentes componentes y resinas de los que están compuestos en el comportamiento frente a la corrosión del sistema de revestimiento completo?

Para investigar esto, se aplicaron varios sistemas modelo en acabados transparente, plata y negro (fig.1) a base de resinas de acrilato, epoxi y poliéster sobre depósitos de zinc/aleaciones de zinc electrolíticos y se estudiaron sus comportamientos frente a la corrosión, teniendo en cuenta, además, la influencia del pretratamiento (superficie electrolítica pasivada).

Para caracterizar los diferentes sistemas de recubrimiento, se utilizaron medidas electroquímicas (espectroscopia de impedancia, medidas de potencial) así como ensayos de corrosión habituales (DIN EN ISO 9227 NSST, ACT II según Volvo VCS 1027, 1449) y observaciones a través de microscopios electrónicos de barrido.

2. PROCESO EXPERIMENTAL

Se partió de paneles de acero (10 x 20 cm), que se desengrasaron y posteriormente se recubrieron con los siguientes sistemas:

Zinc-níquel alcalino electrolítico (Ni = 12-15%, 10 μm) + pasivado de capa gruesa (sin cobalto) + revestimiento por spray con:

- a) Top-coat transparente a base de poliéster
- b) Top-coat transparente a base de epoxi
- c) Top-coat negro a base de poliéster
- d) Top-coat negro a base de epoxi
- e) Top-coat plata a base de poliéster
- f) Top-coat plata a base de epoxi

Zinc y zinc-níquel (Ni = 12-15%) plata (10 μm) y capa gruesa pasivada sin fluoruro sobre tornillos de cabeza hexagonal (M10-1,5 x 65) tratados en una centrífuga Sidasa ZT3:

- g. Top-coat negro a base de acrilato, base agua
- h. Top-coat plata a base de epoxi

Todos los top-coat son base solvente (excepto el g.), y se curaron durante 30 minutos a 210° C tras su aplicación (excepto a y g., que lo hicieron a 150°C).

Medidas electroquímicas

Se utilizó un potenciostato PGSTAT302N con software GPES de Metrohm con una celda plana y una configuración de tres electrodos. El electrodo de trabajo tiene un área de 10,17 cm^2 , y se utilizó el SCE (0,2412V frente a NHE 25° C) como electrodo de referencia. Todos los potenciales utilizados en el estudio se convirtieron a la escala estándar de electrodo de hidrógeno (SHE). Como contra-electrodo se utilizó una red de platino. Las mediciones se realizaron en un electrolito de niebla salina neutra (NSST) de acuerdo con la norma ISO 9227:

Siendo esta solución 50 g / l de cloruro de sodio (p.a.) en agua DI (<10 μS / cm), conductividad 70 mS / cm (21° C), pH 6,9, temperatura: 35° C aireado natural.

Los valores de potencial de circuito abierto (OCP) se midieron durante un período de una hora, seguidos de una espectroscopia de impedancia:

Potencial de arranque: OCP, amplitud de potencial: 5 mV, frecuencia: 100 kHz - 10 mHz

En el mismo lugar de medición se repitió la espectroscopia de impedancia después de 1 h, 24 h, 48 h, 72 h, 144 h y 168 h. Después de cada tiempo de medición, se realizó una segunda espectroscopia inmediatamente después para verificar su reproducibilidad. Durante la medición de impedancia y OCP, la temperatura del electrolito fue de 35° C, que se fue reduciendo hasta T.A. (22° C) durante la espera. La evaluación de la medida de impedancia se realizó en un Diagrama de Bode, la impedancia total medida a 500 mHz. Los paneles se observaron con un microscopio óptico antes de la primera y después de la última medición de impedancia para analizar la densidad de poros.

Medidas de corrosión

Las mediciones de corrosión se llevaron a cabo utilizando el ensayo de niebla salina neutra (NSST según DIN EN ISO 9227) y el de corrosión cíclica (ACT II según Volvo Std. VCS 1027, 1449). Un panel de cada uno estaba rayado (hasta el material base) para NSST.

Escaneado por Microscopio electrónico

Los paneles recubiertos con zinc-níquel se recubrieron con top-coat y se almacenaron en un electrolito de niebla salina neutra durante 0h, 144 h y 312 h a 22° C. Después del tiempo de inmersión, los paneles se aclararon con

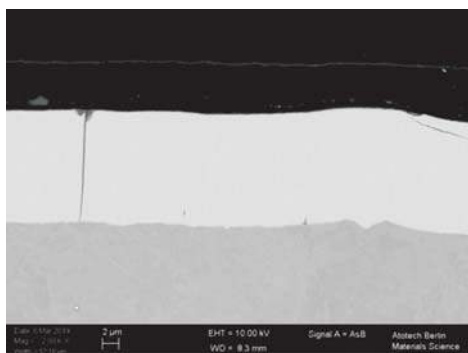


Fig. 1a. Top-coat Transparente

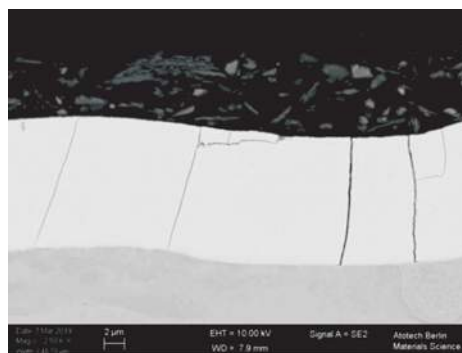


Fig. 1b. Top-coat Negro

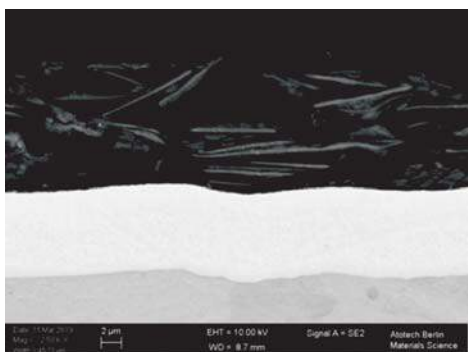


Fig. 1c. Top-coat Plata

Fig. 1: Sección transversal del acabado transparente, Fig. 1a; negro, Fig. 1b; y plata, Fig. 1c sobre una capa base de ZnNi pasivada.

agua DI y se secaron. Posteriormente, se hicieron cortes metalográficos y se analizaron por SEM / EDX. Se marcaron puntos de medición en el centro de los paneles y los espesores de capa se determinaron mediante la técnica de inducción magnética 10 veces antes y después de la inmersión.

3. DURANTE EL ALMACENAMIENTO, LOS DISTINTOS SISTEMAS DE PINTURA MUESTRAN IMPORTANTES DIFERENCIAS

Las pruebas se realizaron en varios de los procesos en transparente, plata y negro.

Los distintos sistemas testados, muestran importantes diferencias (fig. 1). En el top-coat negro se pueden ver varios pigmentos, en el top-coat plata se ven láminas de aluminio, en los top-coat transparentes se aprecia resina pura.

Durante el almacenamiento de los paneles de zinc-níquel pasivados recubiertos con top-coat (a-f) durante 312 h en un electrolito del 5% de cloruro de sodio (ver tabla 1) se pudieron observar importantes cambios en la superficie y un aumento del espesor de la capa. Con la excepción

del top-coat plata a base de poliéster, todas los demás top-coat presentaron un aumento de espesor de 0,5 - 0,8 μm . Si solo el agua se difundiese en la capa de top-coat, podríamos esperar un aumento de espesor de 0,1 - 0,15 μm / 5 /, lo que lleva a la conclusión de que incluso en paneles sin cambios en la superficie, los iones se difunden en la capa y la corrosión comienza en la interfaz zinc-níquel / top-coat, a diferencia de la prueba NSST y de corrosión cíclica, donde se pudo observar una delaminación de la capa. La razón es que el propio electrolito que ese encuentra sobre las placas solo permite un transporte lento de los productos de corrosión (por ejemplo, iones de hidróxido). Se sabe que especialmente los iones de hidróxido provocan delaminación de un sistema de pintura / 6 /. Paneles similares se utilizaron para espectroscopia de impedancia. Los paneles se envejecieron en electrolito de cloruro de sodio al 5% a 22° C. Las mediciones se realizaron a 35 ° C en la misma mancha. Tanto al inicio del test como al final (168 h), se realizó una investigación con microscopio óptico para observar la densidad de poros (tabla 2).

En ningún momento se pudo observar una formación de óxido blanco o delaminación de los paneles en la mancha donde se efectuó la medición.

Tabla 1: Incremento del espesor de la capa y cambios superficiales tras 312h de envejecimiento en un electrolito de Cloruro sódico 5% a 22°C

Top-coat	0h μm	312h μm	Incremento capa μm	Observaciones
Poliéster Transparente	6.0	6.5	0.5	Sin cambios
Epoxi transparente	7.1	7.9	0.8	Corrosión blanca
Poliéster negro	5.7	6.5	0.8	Delaminación
Epoxi negro	4.1	4.8	0.7	Delaminación
Poliéster plata	5.7	5.8	0.1	Sin cambios
Epoxi plata	5.3	5.9	0.6	Delaminación

Recubrimiento: ZnNi (14%)+ Pasivado iridiscente-transparente sin Co.

Tabla 2: Cambio de la densidad de los poros durante el envejecimiento en solución de cloruro sódico al 5% a 22°C

Top-coat	Densidad poros / 2,1 mm ²	
	Inicio envejecimiento	168h envejecimiento
Poliéster Transparente	1	0
Epoxi transparente	30	53
Poliéster negro	78	55
Epoxi negro	16	54
Poliéster plata	35	24
Epoxi plata	14	24

Cloruro sódico 5% a 22°C

Tabla 3: Potencial de corrosión Libre (OCP) en relación al tiempo de envejecimiento

Recubrimiento	OCP/Vshe		
	1h envejecimiento	72h envejecimiento	168h envejecimiento
Hierro	-0.43*		
Poliéster transparente	-0.52	-0.45	-0.44
Epoxi transparente	-0.49	-0.35	-0.36
Poliéster negro	-0.46	-0.48	-0.51
Epoxi negro	-0.47	-0.49	-0.44
Poliéster plata	-0.69	-0.47	-0.49

*ver/1/, envejecimiento en electrolito de NaCl al 5% a 22°C. Medida tomada a 35°C

Se pudo observar un aumento en la densidad de poros para todos los top-coat a base de epoxi, mientras que para los top-coat basados poliéster, no se detectó ningún aumento. Al comienzo de cada espectroscopia de impedancia, se midió el potencial de corrosión libre (OCP) durante una hora. La Tabla 3 indica los potenciales en relación con el tiempo de envejecimiento.

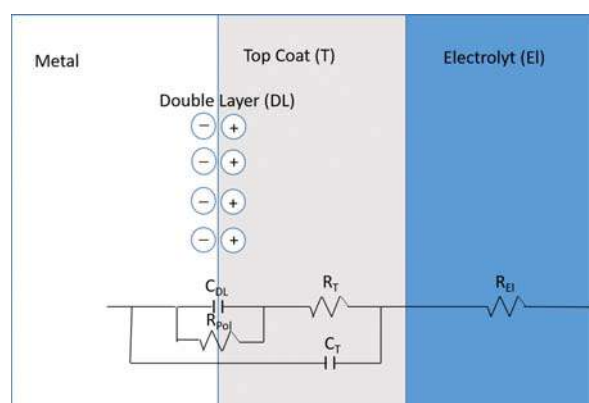
Las capas de zinc-níquel pasivado en combinación con un top-coat, muestran un OCP más positivo (excepción poliéster plata) que sin top-coat. Los potenciales de corrosión libres son más negativos que el del hierro. Con el envejecimiento, los potenciales se vuelven ligeramente más positivos o se acercan al OCP del hierro. Debido al elevado efecto aislante del top-coat, no es posible realizar

una medición de potencial en la zona inactiva / 5 /. La capa de zinc-níquel se comporta pasivamente en esta área. Los potenciales están relacionados con defectos y daños.

Aun estando el potencial tan cerca del hierro, no se puede observar ni más ni menos corrosión. Mientras el agua se difunde rápidamente en la resina, la difusión de iones (cloruro) se ve fuertemente obstaculizada (M. Stratmann et al.), lo que provoca la formación de una extensa capa doble difusa en la interfaz zinc-níquel / top-coat, que se determinó como la razón principal de la baja tasa de corrosión / 5 /.

4. LA RELACIÓN EFECTO BARRERA / PERMEABILIDAD DE UN TOP-COAT TIENE UNA GRAN INFLUENCIA EN SU COMPORTAMIENTO FRENTE A LA CORROSIÓN

Para comprender la influencia del efecto barrera y la permeabilidad de un top-coat, se realizaron las mediciones mediante espectroscopia de impedancia. La figura 2 describe el circuito equivalente para un metal recubierto con capa porosa de baja conductividad. La impedancia medida es la suma de la resistencia del electrolito y el top-coat con poros y desperfectos. En paralelo a la resistencia de la capa está la capacidad de capa del top-coat y la resistencia a la polarización en paralelo a la capacidad de doble capa. La resistencia del electrolito es insignificante en el total. La resistencia de los poros y el top-coat, así como la resistencia a la polarización, no se pueden diferenciar.



Esquema 2.: Dibujo esquemático del circuito equivalente de un metal con un top-coat de baja conductividad / 7 /

La impedancia total en relación con la frecuencia se muestra en el Diagrama de Bode. A 500 mHz el valor

para la impedancia total se tomó para los diferentes sistemas de top-coat. La figura 3 muestra un típico Diagrama de Bode de un top-coat transparente a base de epoxi en tres tiempos de inmersión diferentes. Tras cada medición de impedancia se realizó directamente una segunda. Los resultados fueron casi idénticos, el sistema muestra únicamente una pequeña reactividad y está cerca del equilibrio.

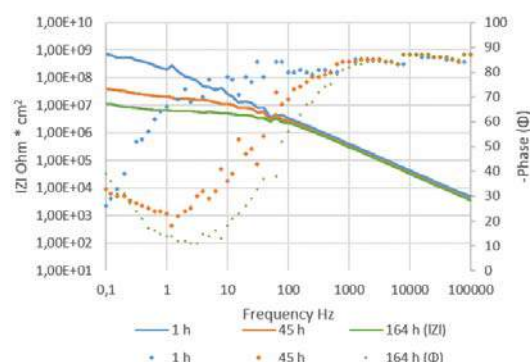


Fig. 3: Diagrama de Bode en tres tiempos de inmersión diferentes en una solución de NaCl al 5% a 35° C.

Composición de la capa: Zinc-níquel alcalino (Ni: 14%) + pasivado de capa gruesa libre de Co + top-coat transparente base epoxi.

Independientemente del sistema de recubrimiento aplicado, la impedancia total disminuye fuertemente dentro de las primeras 24 h. Posteriormente permanecerá en el mismo nivel bajo o incluso disminuirá un poco más (ver Fig. 4 y 5). Dado que la disminución de la impedancia es independiente de la densidad de poros, e incluso un top-coat transparente base poliéster, con una baja densidad de poros muestra el mismo efecto, se puede suponer que la disminución en la impedancia está relacionada con un aumento de la conductividad de la capa del top-coat. En contraposición al trabajo de S. Palray / 2 /, no pudimos observar influencia alguna de los diversos componentes de los top-coat transparentes, plata o negros (pigmentos, escamas de aluminio), sobre la difusión de iones durante este periodo de tiempo. Sin embargo, debemos tener en cuenta que los top-coat probados fueron previamente optimizados en cuanto a sus propiedades de resistencia a la corrosión. En sistemas de pintura similares (resinas alquídicas), Stratmann / 5 /, describe una saturación de la resina con agua durante diez minutos. Dado que la saturación con agua no conduce a un aumento significativo en conductividad, solo la incorporación de iones cloruro pueden ser la razón de su aumento.

Medición del Espesor de Recubrimientos por Fluorescencia de Rayos X (FRX)



Metales Preciosos



Elementos de fijación



PCB, obleas, electrónica



Hidráulica



Acoplamientos mecánicos



Componentes de automoción



Conectores y similares



Herramientas de corte

MODELOS DISPONIBLES

Serie G



Instrumento compacto, medición hacia arriba

Serie B



Grandes prestaciones, mesa XY fija

Serie P



Análisis de todo tipo de piezas con mesa programable

Serie O



Policapilar para muestras muy pequeñas

Serie M



Haz de rayos X ultra pequeño (15 μm)

Serie L



Uno de los mayores recintos de medida del mercado



Las medidas indican que tras 24 h se logrará una saturación estable de iones. En los sistemas basados en epoxi, encontramos una disminución moderada adicional de la resistencia de la capa entre 24 h y 168 h, mientras que para los sistemas basados en poliéster, se encontró que esto era mucho más bajo. Esto está en relación con el cambio de la densidad de la porosidad de ambos sistemas de resina. La densidad de la porosidad de las resinas a base de epoxi aumenta fuertemente, mientras que la de las resinas a base de poliéster se mantiene constante. Picos observados en el diagrama de Bode en las frecuencias medias y bajas están relacionadas con los picados.

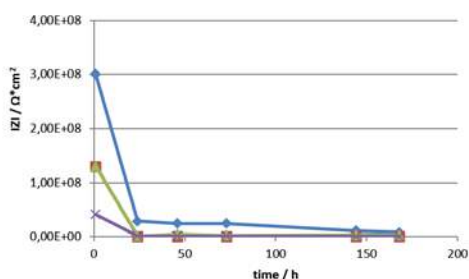


Fig. 4: Cambio de impedancia total a 500 mHz respecto del tiempo de una capa de ZnNi alcalino + pasivado sin Co + Epoxi transparente, Poliéster negro, Epoxi negro, Poliéster plata.

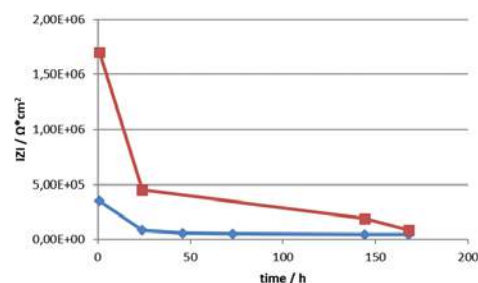


Fig.5: Cambio de impedancia total a 500 mHz respecto del tiempo de una capa de ZnNi alcalino + pasivado sin Co + Poliéster transparente, Epoxi plata.

Comparando la impedancia total de los diferentes sistemas de recubrimiento con los resultados de corrosión en ensayo de niebla salina neutra y prueba de corrosión cíclica ACT II (tabla 4, y figuras 6 y 7) con especial atención en la zona del corte transversal, se puede ver que el top-coat con la mayor permeabilidad (menor resistencia) muestra el mejor rendimiento de corrosión y protección catódica. Incluso después de 2232 h de ensayo de niebla salina neutra o 15 ciclos en ACT II no se pudo observar óxido rojo (incluso en la zona del corte transversal) con el top-coat base de poliéster (ver Fig. 6).



Análisis de Recubrimientos



Análisis Elemental



Análisis de Soluciones

Tabla 4: Total impedance and corrosion test results

Capa	IZI Ohm*cm ²		ISO 9227 NSST		ACT II Ford L467	
	1h	168h	CR/h	% CR en la zona corte tras 2232h	Ciclos hasta CR	CR en zona corte
Poliéster transparente	0.35*10 ⁶	0.045*10 ⁶	>2232	0	>15	>15
Epoxi transparente	300*10 ⁶	8.0*10 ⁶	>2232	100	>15	8
Poliéster negro	130*10 ⁶	0.5*10 ⁶	>2232	0	11	2
Epoxi negro	130*10 ⁶	2.9*10 ⁶	>2232	0	>15	5
Poliéster plata	34*10 ⁶	0.6*10 ⁶	>2232	0	>15	5
Epoxi plata	1.7*10 ⁶	0.085*10 ⁶	>2232	10	>15	3

Capa base: ZnNi alcalino + pasivado sin Co capa gruesa. Impedancia total medida a 500 mHz.

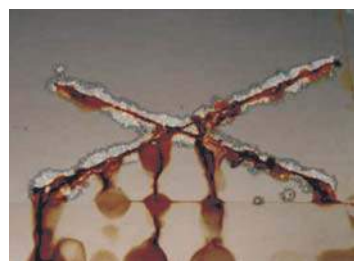


2232h (DIN EN ISO 9227 NSST)



15 ciclos (ACT II según Ford L467)

Fig.6: Top-coat con la mayor permeabilidad (impedancia total más baja)



2232h (DIN EN ISO 9227 NSST)



15 ciclos (ACT II según Ford L467)

Fig.7: Top-coat con la menor permeabilidad

Una impedancia total de 45000 Ohm * cm² es con respecto al efecto barrera un valor alto / 4 /. Por tanto, los fenómenos de corrosión observados están relacionados con defectos (poros, grietas) y la incorporación de agua e iones en la resina. Estos se generan envejeciendo el top-coat en una solución de cloruro de sodio. El hecho que la resina con la permeabilidad más alta (impedancia más baja) muestre las mejores propiedades de corrosión está relacionado con una superficie activa más grande. Las resinas con baja permeabilidad tienen una gran superficie pasiva, la corrosión solo tiene lugar en las zonas dañadas (grietas, poros) que es similar a una corrosión por picadura. La protección catódica contra la corrosión se reduce considerablemente / 5 /.

Será interesante llevar a cabo más ensayos para encontrar la relación óptima de superficies pasiva y activa y su influencia en la corrosión blanca y roja!

La formación temprana de óxido rojo en los ensayos de corrosión en zinc-níquel pasivado negro y con recubrimiento de top-coat que se aparecen de vez en cuando / 8 / no solo está relacionado con un cambio del Potencial de Circuito Abierto (OCP) de esta capa respecto al OCP del hierro o incluso más positivo, sino también por una superficie de zinc-níquel pasiva (debido a la capa aislante del top-coat) provocando una corrosión acelerada en los defectos existentes.

Master Remover® 7000



Una propuesta superior en el decapado de pintura



Proceso de decapado de pintura en polvo para piezas, bastidores y ganchos



Master Remover® 7000 decapa pintura en polvo de forma eficiente en gran variedad de sustratos, eliminando la necesidad del habitual segundo proceso de limpieza fuera de línea en los procesos convencionales de decapado

Master Remover® 7000 ha sido desarrollado bajo el concepto de máxima versatilidad. Capaz de operar tanto en spray como por inmersión permitiendo aplicaciones en continuo o fuera de línea. Master Remover® 7000 es un proceso rápido y robusto de decapado de pintura en bastidores, ganchos y piezas. Compatible con acero y metales ligeros (Aluminio, Zinc, Magnesio) y de fácil filtración para extender su vida operativa, ofreciendo una solución flexible y sostenible de decapado de pintura.

Features and benefits

- Altamente eficiente con múltiples tipos de pintura en polvo
- Proceso no acuoso de una sola fase
- Decapa de forma rápida la pintura, reduciendo los tiempos operativos y la inversión en bastidores y ganchos extra
- Operativo tanto en spray como por inmersión permitiendo aplicaciones en continuo o fuera de línea
- Sin solventes tóxicos
- Compatible con aceros i metales ligeros

Atotech Group
+34 944 803 000
info@atotech.com



5. LA CAPA DE TOP COAT DEBE APLICARSE ANTES DE TRANSCURRIDAS 24 H DESPUÉS DEL RECUBRIMIENTO DE ZINC-NÍQUEL, UN TRATAMIENTO TÉRMICO AUMENTA LA PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN

Para estudiar la influencia del pretratamiento en el recubrimiento completo, top-coat incluido, los tornillos pasivados y recubiertos electrolíticamente se envejecieron durante diferentes tiempos o se trataron térmicamente (deshidrogenado). Posteriormente, los tornillos se recubrieron con una o dos capas de top-coat base agua o disolvente. El objetivo es estudiar si el envejecimiento de la superficie pasivada influiría en el sistema de recubrimiento completo. Independientemente de las condiciones de envejecimiento y de los top-coat aplicados, todos los recubrimientos presentaron una excelente adhesión sometidos a los ensayos de adherencia de cinta o cuadrículado. En las Fig.8 y 9 vemos los resultados del ensayo de niebla salina de ambos top-coat sobre superficies de zinc y zinc-níquel. Se usó un pasivado de capa gruesa sin flúor a pH 2,2.

Si se aplica el top-coat dos semanas después de pasivar el zinc-níquel, se pudo observar una disminución de la protección contra la corrosión. Con igual incidencia en ambos top-coat. Estos fenómenos no se pudieron observar en la superficie de zinc pasivado. Por otro lado, tras efectuar choque térmico a la superficie recubierta (para deshidrogenarla), la protección contra la corrosión del recubrimiento con capa base de ZnNi aumentó, lo cual no se observó para una capa base de zinc. Este fenómeno ya está contemplado en la literatura / 8 /. La capa base de zinc-níquel pasivado muestra en general, para ambos top-coat, un mejor comportamiento frente a la corrosión que la capa base de zinc pasivado. El ensayo de corrosión cíclica (ACT II) ofrece los mismos resultados que el de niebla salina neutra cuando se utiliza un top-coat plata base de epoxi (Fig. 10). Sin embargo, el efecto positivo de la capa base de zinc-níquel pasivado es mucho menor.

Se demostró de nuevo que el tratamiento térmico antes de la aplicación del top-coat no muestra ningún efecto negativo en su comportamiento frente a la corrosión. Al usar un top-coat a base de acrilato, no se pudieron observar diferencias significativas tras el ensayo de corrosión cíclica entre una capa base de zinc-níquel o de zinc pasivado (ver Fig. 11). De nuevo, los mejores resultados se obtuvieron cuando se realizó un tratamiento térmico antes de la aplicación del top-coat.

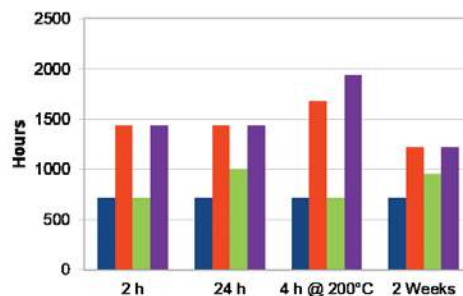


Fig.8: Resultados de corrosión según DIN EN ISO 9227 NNST en zinc y zinc-níquel pasivados después de varios periodos de envejecimiento antes de la aplicación del top-coat.

Top-coat: plata base epoxi, hasta corrosión roja

Zinc una capa top coat; Zinc-Níquel una capa top coat;
Zinc dos capas top coat; Zinc-Níquel dos capas top coat.

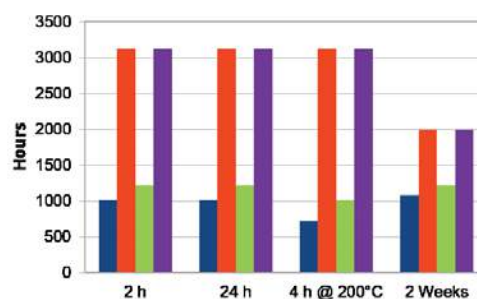


Fig.9: Resultados de corrosión según DIN EN ISO 9227 NNST en zinc y zinc-níquel pasivados después de varios periodos de envejecimiento antes de la aplicación del top-coat.

Top-coat: negro base acrilato, hasta corrosión roja

Zinc una capa top coat; Zinc-Níquel una capa top coat;
Zinc dos capas top coat; Zinc-Níquel dos capas top coat.

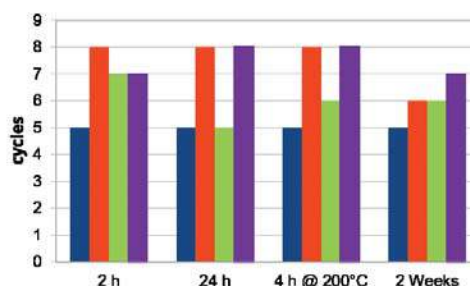


Fig.10: Resultados de corrosión ACT II según Ford L467 en zinc y zinc-níquel pasivados después de varios periodos de envejecimiento antes de la aplicación del top-coat.

Top-coat: plata base epoxi, hasta corrosión roja

Zinc una capa top coat; Zinc-Níquel una capa top coat;
Zinc dos capas top coat; Zinc-Níquel dos capas top coat.

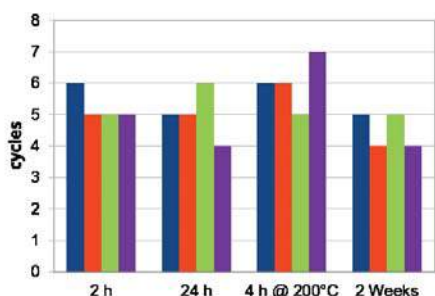


Fig.11: Resultados de corrosión ACT II según Ford L467 en zinc y zinc-níquel pasivados después de varios periodos de envejecimiento antes de la aplicación del top-coat.

Top-coat: negro base acrilato, hasta corrosión roja

Zinc una capa top coat; Zinc-Níquel una capa top coat;
Zinc dos capas top coat; Zinc-Níquel dos capas top coat.

Una segunda capa de top-coat no mostró mejora alguna en el comportamiento frente a la corrosión. Esto está relacionado con el hecho de haber usado una pequeña centrífuga de laboratorio para el recubrimiento de los tornillos. El impacto mecánico es bajo. En centrífugas más grandes, una segunda capa de top-coat es lo adecuado para reparar las posibles zonas dañadas durante la aplicación de la primera capa.

6. CUANDO SE UTILIZA UN TOP-COAT DESPUÉS DEL RECUBRIMIENTO ELECTROLÍTICO, SE DEBE MANTENER EL PH DEL PASIVADO EN UN RANGO MUCHO MENOR DE LO HABITUAL

Usando el mismo pasivado de capa gruesa libre de fluoruro para capas de zinc y zinc-níquel a diferentes valores de pH, se pudo observar una influencia en las propiedades de resistencia a la corrosión del sistema de recubrimiento completo (ver Fig. 12 y 13).

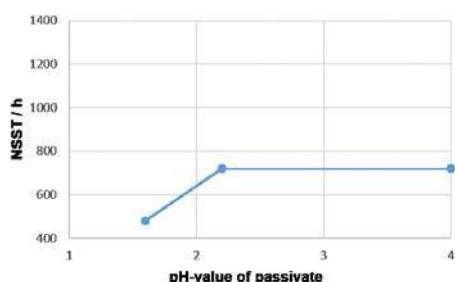


Fig.12: Zinc alcalino + pasivado de capa gruesa exento de Flúor a diferentes valores de pH + top-coat plata base epoxi. Hasta corrosión roja. DIN EN ISO 9227 NSST

A un valor de pH de 1,6, se puede observar una fuerte disminución de la resistencia a la corrosión. Un cambio de rugosidad de la superficie no puede ser la razón. La pasivación de capa gruesa libre de fluoruro no proporciona cambios en la rugosidad de la superficie, siendo, además la adherencia excelente / 3 /. El valor de pH tiene una influencia muy importante en el espesor y la composición de la capa pasivada / 8 /. A pH bajo, la capa pasivada se redisuelve, a pH alto la velocidad de formación de la capa se reduce considerablemente. Conocer en qué medida esto puede influir en las propiedades del top-coat necesita más investigación. En principio, se puede ver que cuanto más complejo se vuelve un sistema, cuanto más importante es emparejar los diferentes recubrimientos, zinc, zinc-níquel, pasivado incluidos los parámetros de los baños, y top-coat entre sí. Si un pasivado muestra el mismo comportamiento frente a la corrosión en un rango de pH 1.6 - 2.5 no significa que en combinación con un top-coat ofrezca el mismo comportamiento frente a la corrosión, como vimos en el ejemplo expuesto.

7. CONCLUSIÓN

La combinación de recubrimientos electrolíticos y revestimientos de zinc lamelar permiten que la industria del recubrimiento logre alcanzar las exigencias y requerimientos de la industria del automóvil. A este respecto, se podrían lograr resultados de corrosión (> 2000h a óxido rojo) que son incluso muy superiores a los demandados en las especificaciones típicas actuales (1000h a óxido rojo). Los sistemas a aplicar necesitan una selección completa de las capas base, pasivados y top coats, así como un ajuste de los parámetros de cada uno de los procesos. En los sistemas que hemos visto hemos observado, por ejemplo, que se debe realizar la aplicación del top-coat antes de haber transcu-

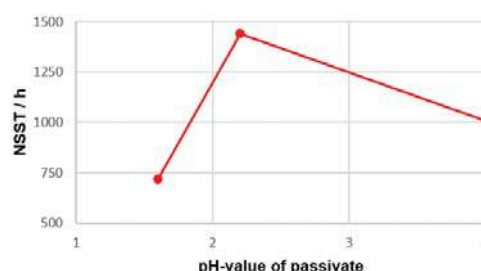


Fig.13: Zinc-Níquel alcalino + pasivado de capa gruesa exento de Flúor a diferentes valores de pH + top-coat plata base epoxi. Hasta corrosión roja. DIN EN ISO 9227 NSST

rrido 24 h después del recubrimiento electrolítico de zinc-zinc-níquel. Que un proceso de tratamiento térmico antes de la aplicación de la capa de top-coat conduce, especialmente en una capa base de zinc-níquel, a un aumento de la protección contra la corrosión. Vimos anteriormente, además, que el rango de pH del pasivado, tiene una influencia mucho mayor en el comportamiento frente a la corrosión si se aplica un top-coat posterior. El espesor y la composición del pasivado tienen una influencia significativa en la adherencia del top-coat y por lo tanto en la protección contra la corrosión de todo el sistema.

Para los top-coat que hemos visto, no se ha detectado influencia de sus componentes, p. Ej. láminas o pigmentos de aluminio, en su comportamiento frente a los ensayos de corrosión ensayados. Una razón es que los top-coat dados fueron especialmente elegidos por sus propiedades frente a la corrosión. En general, los top-coat base de poliéster proporcionan un mejor comportamiento frente a la corrosión que los sistemas basados en epoxi. Al envejecer en una solución de cloruro de sodio, los top-coat a base de epoxi muestran un fuerte aumento en la densidad de poros, cosa que no

se observó en los top-coat base poliéster. Al recubrir tornillos en una centrífuga de laboratorio, la mayoría de los ensayos no mostraron una diferencia significativa en protección contra la corrosión al utilizar una o dos capas de top-coat. La razón es el mínimo impacto mecánico sufrido en la centrífuga de laboratorio pequeña, en las centrífugas más grandes el impacto es mucho mayor y la aplicación de una segunda capa es razonable.

El alto efecto barrera y la baja permeabilidad de una capa de top-coat, pueden generar una superficie pasiva de zinc, zinc níquel. La corrosión se producirá solo en los defectos o daños (poros, grietas, etc.). La existencia de una relación entre las superficies de baja actividad y/o alta pasividad pueden provocar corrosión por picaduras (localizada) en un entorno de cloruro. Lo que irá seguido de inmediato de un ataque de corrosión acelerado en la superficie de zinc / zinc-níquel y a la formación de puntos de corrosión roja. Una relación óptima entre superficie activa y pasiva evita la corrosión por picaduras y conduce a una alta protección contra la corrosión.

8. LITERATURA

- /1/ P. H_Iser, Galvanotechnik, 10 (2018), 1964
- /2/ S. Palraj, Progress in Organic Coatings, 67 (2010), 399
- /3/ V. Levermann, Master Thesis, Investigation of Corrosion Properties of Electrolytic Zinc and Zinc Alloys in Combination with Zinc Flake Coatings, Fachhochschule S_dwestfalen, 2019
- /4/ P. H_Iser, Galvanotechnik, 9 (2014), 1872
- /5/ M. Stratmann et al farbe + lack 100, 2 (1994), 93
- /6/ J. Sander et at Korrosionsschutz durch Beschichtungen, Hannover, Vincentz Network, 2011, farbe + lack Edition
- /7/ Knoblauch, wotech-media.de, womag Ausgabe (2015) 09/31
- /8/ Sengl, H_Iser, Galvanotechnik 4 (2018) 655.

Datos de contacto:

Josep Pineda i Riumalló / Atotech

M. + 34 606 418 036

josep.pineda@atotech.com

www.atotech.com/spain



El primer distribuidor europeo de productos para la industria y el tratamiento de superficies

ÁNODOS Y METALES NO FÉRREOS
SALES METÁLICAS
MATERIAL Y ACCESORIOS

93 470 3175
iberica@ampere.com

www.ampere.com

SurTec Cromo Trivalente

Blanco, Oscuro ... y para el medioambiente Verde



¡Una alternativa de futuro para solucionar sus problemas del presente!

Procesos de CROMADO DECORATIVO TRIVALENTE

Una solución específica para cada tipo de aplicación:

- **SurTec 881 ACL Shield** Alta protección anticorrosiva (CASS, anti- CaCl_2)
- **SurTec 882 BK Shadow** Acabado oscuro "fumé"
- **SurTec 883 EX White** Color extremadamente blanco, similar al Cr hexavalente



COQUINESA

Av. Txorierri, 9
Edificio Arteaga, Dpto. 308
48160 Derio (Bizkaia)

Tel.: 94 456 75 00

e-mail: coquinesa@coquinesa.es



Burgos • Barcelona • Valencia • Madrid

INNOVACIÓN EN EL ELECTROPULIDO (II): PROCESO EN SECO DryLyte® DE ELECTROPULIDO DE ALEACIONES DE TITANIO

Paul Berenguer (Test Lab Researcher)
David Gutiérrez, PhD (Test Lab Manager)

Para solucionar las limitaciones de los electropulidos clásicos y aportar mejoras al proceso, se desarrolló el proceso de electropulido en seco DryLyte (contracción de *Dry Electrolyte*, 'electrolito seco' en inglés). Esta es una nueva tecnología patentada de electropulido en seco basado en un conjunto de partículas de electrolito sólido con capacidad de conducir la electricidad y de eliminar los óxidos producidos durante el proceso de electropulido. A diferencia de los sistemas de pulido tradicionales, el sistema DryLyte® obtiene un acabado uniforme evitando marcas en la superficie, patrones como los generados por mecanizado y es capaz de procesar geometrías complejas sin generar microarañazos en la superficie.

Con esta tecnología, se han conseguido resultados satisfactorios en el sector dental con esqueléticos de CoCr, así como en otros sectores y aleaciones como aceros inoxidables, aleaciones de níquel, aceros y otras como las aleaciones de titanio (figura 1).

PULIDO Y ELECTROPULIDO DEL TITANIO

El titanio (Ti) es un metal de transición que en su forma metálica tiene un rango de propiedades mecánicas y químicas deseables que lo convierten en un material estructural de gran demanda. El Ti tiene una alta resistencia específica, punto de fusión (1.688 °C), biocompatibilidad y resistencia a la corrosión en ambientes oxidantes.

Mediante el uso de aleaciones y tratamientos térmicos, se pueden realizar alteraciones importantes de las microestructuras de titanio, que se pueden adaptar para alterar y mejorar propiedades específicas del material. Esta flexibilidad ha llevado al Ti y a muchas de sus aleaciones, como Ti6Al4V, en convertirse en excelentes materiales estructurales, particularmente en las industrias aeroespacial, marina y médica.

En muchas aplicaciones, al Ti se le aplica un tratamiento



Fig. 1. Diferentes aleaciones pulidas con la tecnología DryLyte®.
De izquierda a derecha, aleación de CoCr, acero inoxidable 316 L, Inconel y acero de herramientas.

superficial, como pulido, anodizado o recubrimiento térmico o en frío, de modo que se mejoran sus prestaciones físicas y químicas.

Debido a su alta ductilidad, el Ti es un material difícil de pulir mecánicamente, lo que hace difícil lograr acabados de superficie impecables o espejo, dado que tiende a la deformación mecánica y al rayado durante su pulido.

El electropulido es un tratamiento superficial que se aplica a muchos metales, incluido al Ti. Sin embargo, los ácidos utilizados en el proceso como acético (CH_3COOH), sulfúrico (H_2SO_4) y perclórico (HClO_4) hacen al proceso peligroso y difícil de manejar, por lo que su uso también ha sido limitado en estos años debido a los daños que pueden causar al medio ambiente. Además, estos electrolitos trabajan a temperaturas extremadamente bajas y en algunos casos por debajo de los 0°C y con voltajes elevados. Otros electrolitos utilizan alcoholes como el etilenglicol, pero en sus formulaciones se sigue utilizando ácidos como sulfúrico, fluorhídrico o crómico.

ELECTROPULIDO DE LAS ALEACIONES DE TI MEDIANTE PROCESO DryLyte

El proceso DryLyte® proporciona superficies pulidas homogéneas sobre el Ti y sus aleaciones, evitando la formación de óxidos en la superficie, que puedan dar un aspecto lechoso o velado sobre el metal. La figura 2 muestra algún ejemplo de piezas electropulidas de Ti con proceso DryLyte®.

El proceso ha sido desarrollado para un amplio rango de aleaciones, tanto para el titanio de grado 1 hasta el grado

5 (Ti6Al4V), como aleaciones de Ni-Ti, más conocidas como Nitinol.

La particularidad del proceso de electropulido sobre las aleaciones de Ti es el tipo de electrolito y los parámetros eléctricos que se aplican, aplicando corrientes pulsantes para evitar la formación de óxidos en la superficie.

El uso de diferentes dimensiones de partícula minimiza el efecto de no tener un fluido, por lo que, en función de la geometría de la pieza, se utilizan combinaciones de diferente tamaño de partícula, como en el caso del electropulido de las aleaciones de titanio (figura 3).

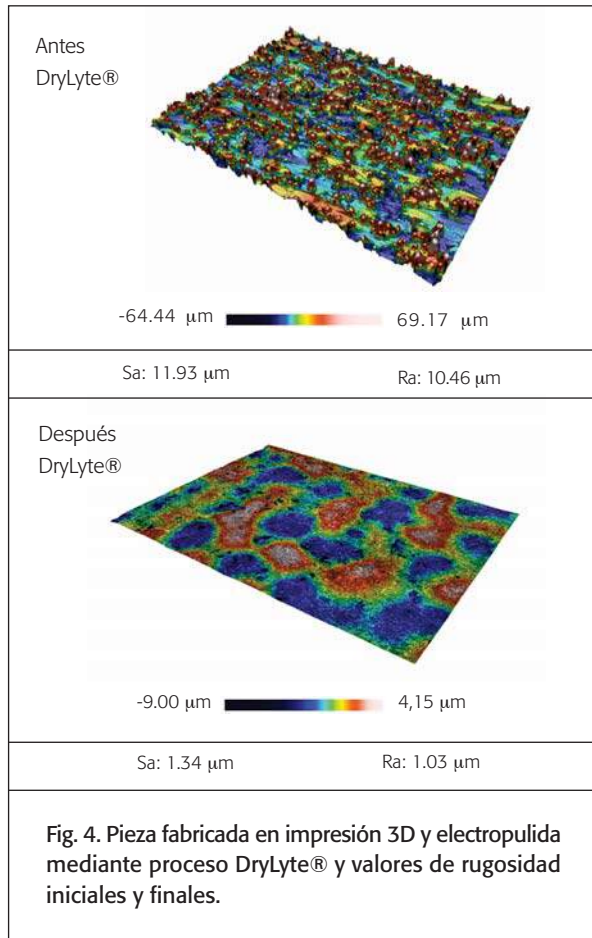


Fig. 3. Electrolito utilizado para pulir piezas de Ti.

Mediante esta combinación de partículas se consigue reducir la rugosidad de la pieza en tiempos razonables, tanto en piezas mecanizadas o fabricadas con tecnología de impresión 3D (fabricación aditiva). Mediante microscopio confocal SensoFar, recientemente adquirido por GPAInnova, se observa que se pueden conseguir disminuciones de rugosidad des de un R_a de $10,46\ \mu\text{m}$ a $1,03\ \mu\text{m}$ (figura 4).



Fig. 2. Piezas de Ti electropulidas mediante el sistema DryLyte®.



ANODIZADO DEL TI MEDIANTE PROCESO DryLyte®

El anodizado de titanio es un proceso de acabado electrolítico que modifica la capa de óxido en la superficie del titanio mediante corriente eléctrica. Este consiste en la oxidación superficial del mismo formando capas de óxido con espesores menores de una micra. En función del tipo(s) de óxido(s) formado(s) sobre el metal se consiguen diferentes colores y acabados. Los colores formados en la superficie del titanio después de la anodización se conocen como colores de interferencia y por tanto no son un pigmento asociado con la producción de estos colores superficiales.

Las capas pasivas que se forman durante el proceso de anodización son más estables que las capas de óxido que se forman en la superficie de la aleación en contacto con el aire, por lo que ciertas propiedades del metal son modificadas y mejoradas superficialmente.

Los procesos clásicos de anodizado de titanio implican un proceso de preparación de la superficie mediante dife-

rentes baños de desengrase, activación y de anodizado, que son eliminados por completo mediante el proceso DryLyte®. Después de un electropulido mediante la tecnología DryLyte® es posible aplicar el anodizado sin preparación previa de la superficie.

El proceso DryLyte® consigue capas de anodizado de diferente color y espesor, en función de la aleación y el voltaje aplicado (figura 5). Este anodizado aporta una mayor dureza, durabilidad, un incremento del índice de rozamiento y puede mejorar la osteointegración en implantología.



Fig. 5. Color del anodizado en función del voltaje.

El proceso de anodizado DryLyte® ofrece una gran uniformidad, evitando diferencias de colores en cavidades y zonas expuestas a altas o bajas densidades de corriente, Fig. 6. Además, de la mencionada uniformidad, ofrece las mismas ventajas que el electropulido en seco, como ser un sistema limpio, no peligroso y con una fácil gestión de residuos, así como aumento de la resistencia a la corrosión, durabilidad, etc.



Fig. 6. Pieza anodizada mediante tecnología DryLyte®.

Datos de contacto:

Jaume Miras / GPA INNOVA

M. + 34 931 256 536

www.gpainnova.com

www.dlyte.es



EN EL ANÁLISIS POR FLUORESCENCIA DE RAYOS X

EL OBJETIVO PRINCIPAL ES OBTENER UNOS LÍMITES BAJOS DE DETECCIÓN CON PRECISIÓN, FIABILIDAD Y RAPIDEZ

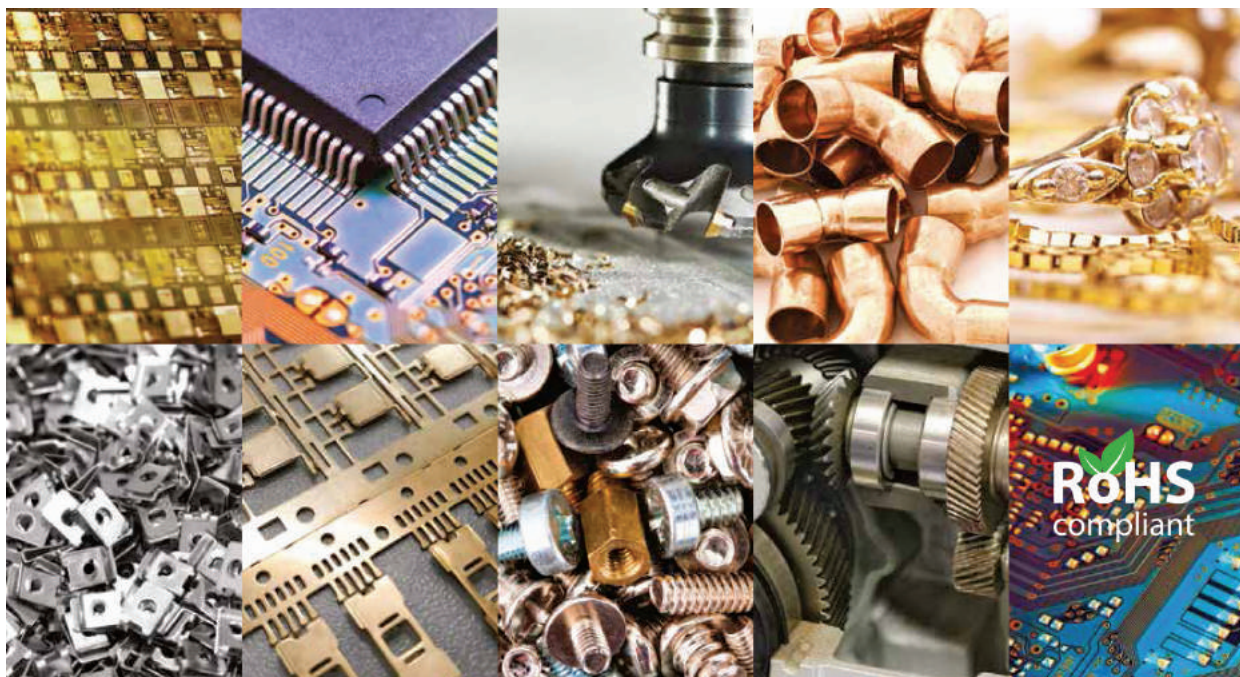
Jun Choi

CTO de Bowman Analytics, Inc.

A continuación, les explicamos cómo llegar hasta aquí: La fluorescencia de rayos X (FRX) es una herramienta de análisis elemental que ha sido uno de los pilares en los laboratorios de ensayos durante décadas. Se trata de un método analítico no destructivo (NDT) muy versátil que exige sólo una preparación mínima de la muestra y que puede ser usado por operadores novatos; en nuestros días es, quizás, el método más valorado para ofrecer resultados precisos y rápidos en el sector de la medición del espesor y la composición de recubrimientos. Actualmente, las capacidades cambiantes de la fluorescencia

de rayos X están moviendo este caballo de batalla de la garantía de calidad a nuevos roles críticos en un espectro de industrias cada vez mayor.

La fluorescencia de rayos X se basa en el concepto de que los átomos individuales, cuando se excitan por una fuente de energía externa de rayos X, emiten fotones de rayos X con una longitud de onda y energía característicos. Si podemos contar el número de fotones de cada energía emitida a partir de una muestra, se pueden identificar y cuantificar los diferentes elementos de ella.



Diferentes tipos de muestras que se pueden medir con instrumentos basados en el método de la fluorescencia de rayos X.
Fuente: Bowman Analytics, Inc



Si consideramos las industrias del metal y de los plásticos, en la práctica, todos sus productos están recubiertos (generalmente por procedimientos electrolíticos) o, simplemente, tratados (anodizados, galvanizados, etc.) para mejorar la estética o las propiedades de funcionamiento o rendimiento. La fluorescencia de rayos X es la tecnología líder en todo el mundo para la determinación y cuantificación de estos acabados y es aplicable a la medición de cualquier revestimiento metálico de una o varias capas, incluso de su composición, sobre cualquier sustrato metálico o no metálico.

La medición del espesor y la composición de recubrimientos es la aplicación más común de la fluorescencia de rayos X en estas industrias, pero no es su único propósito. Los sistemas FRX también realizan análisis de aleaciones y análisis de soluciones. Esta técnica permite identificar el número de elementos en la aleación, así como determinar la composición porcentual de cada elemento de la aleación. En el análisis de soluciones, los iones metálicos en los baños galvanicos se pueden cuantificar para mejorar el control de los procesos implicados.

Dondequiera que se utilice la fluorescencia de rayos X, sus dos "extremos opuestos" (emisión, donde y como se genera la emisión de los rayos X y detección, donde y como se procesa la señal), determinan lo que un instrumento específico puede lograr y con qué precisión y rapidez.

POR LO QUE RESPECTA A LA EMISIÓN

Los sistemas FRX básicos utilizan colimadores convencionales, que dirigen los rayos X para que solo puedan pasar aquellos que viajan paralelos a una trayectoria especificada. El tamaño del colimador determina el tamaño del punto de irradiación proyectado en la muestra. Los instrumentos FRX tienen colimadores simples o múltiples dependiendo de la geometría y del rango del tamaño de las piezas que se están ensayando.

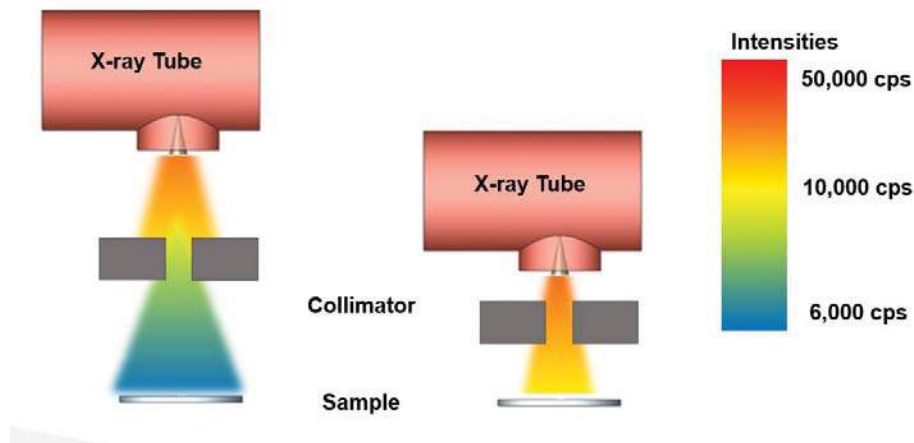
La alternativa a los colimadores convencionales es la óptica policapilar. Se trata de una mejora en la técnica de la fluorescencia de rayos X en su máxima expresión, creada para compensar el hecho de que la fuente de rayos X no puede, por sí sola, generar un haz de alta densidad. La óptica policapilar utiliza componentes de enfoque en lugar de fijar el haz de rayos X a su objetivo. Inicialmente fue empleada como una herramienta de investigación por laboratorios de alto nivel y similares, involucrados en el análisis de muestras diminutas, espesores y composiciones en la escala nano y mapeo elemental; pero cuando la industria vio su potencial para el control de procesos y calidad, las empresas fabricantes de este tipo de instrumentos reconvirtieron la tecnología mejorando la resolución de las imágenes y aumentando la velocidad de medición.

La velocidad de medición con rapidez es una prioridad necesaria para la industria, que está asegurada al poseer los equipos de un haz de rayos X más pequeño y un flujo 100 veces mayor que un colimador. El flujo más alto permite el conteo de muchos más fotones, y mejora en gran medida la precisión, fiabilidad y repetitividad del análisis.

La óptica policapilar de rayos X se compone de cientos de miles de canales de vidrio independientes que recogen un gran ángulo sólido de rayos X emitido desde una fuente divergente. Los rayos X pasan a través de la óptica por un reflejo externo total y se centran en un punto extremadamente pequeño con una intensidad ultra alta. Este tipo de óptica también ofrece un haz de excitación excepcionalmente limpio, en comparación con uno de un colimador, porque no hay dispersión en la abertura y el punto focal está extremadamente bien definido.

Aunque suene frágil, un conjunto óptico policapilar es extremadamente robusto. Los clientes que lo adquieren pueden utilizarlo de por vida.

LA VENTAJA DE LA ÓPTICA POLICAPILAR



La óptica policapilar aumenta sustancialmente la intensidad de los rayos X generados para dispositivos de medición FRX. Fuente: Bowman Analytics, Inc.

POR LO QUE RESPECTA AL DETECTOR

Los instrumentos FRX utilizados para la medición del espesor de recubrimientos utilizan uno de estos tres tipos de detectores: un Contador Proporcional (PC), un Diodo Pin de Silicio (SiPIN) o un Detector de Deriva de Silicio (SDD).

Los contadores proporcionales son dispositivos de ionización gaseosa que miden la energía de la radiación incidente produciendo una señal del detector proporcional a la energía de la radiación. Alguna de sus características diferenciales son que tienen una generosa ventana detectora para capturar los fotones de fluorescencia producidos y que operan en un rango de voltaje intermedio, por lo que son muy adecuados para la medición de depósitos galvánicos convencionales de una sola capa (y en casos muy concretos, hasta de varias capas).

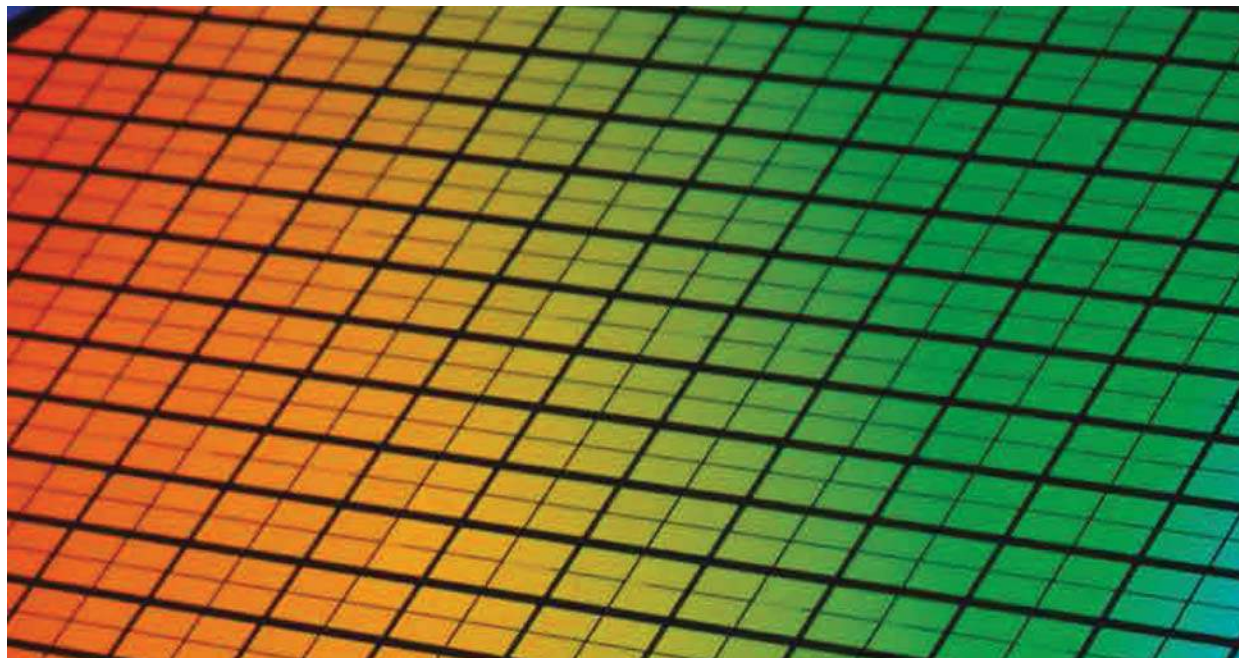
Los instrumentos con un contador proporcional son, comparativamente, los más bajos en precio de los tres, y son ideales para aplicaciones simples donde no hay necesidad de una alta resolución para ver la separación de los picos en el espectro. Sus desventajas más importantes son que tienen un ruido de fondo muy grande y que requieren una calibración frecuente.

El control de temperatura para estos dispositivos es crítico porque el detector utiliza un gas noble que es extremadamente sensible al cambio de temperatura, mucho más

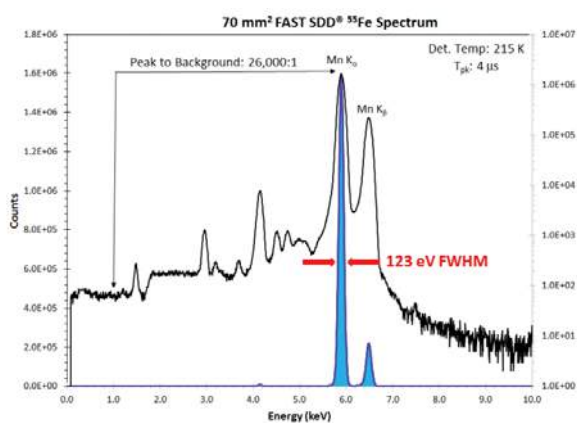
que cualquier detector de estado sólido. El tubo lleno de gas también tiende a perder gas con el tiempo. A pesar de sus desventajas, tiene un flujo generalmente alto debido a la gran ventana, por lo que detecta un alto número de fotones. Las aplicaciones pueden ser limitadas, pero la desviación estándar obtenida en las mediciones es, generalmente, aceptable.

El diodo PIN de silicio proporciona una resolución espectral superior a la de un contador proporcional. Esto significa que los operadores pueden medir recubrimientos más delgados, concentraciones de elementos más bajas y realizar mediciones más complejas, como las de aleaciones y muestras de elementos con números atómicos bajos incluso aquellas que involucran materiales no identificados. Los detectores de diodo PIN de silicio proporcionan un ruido de fondo muy bajo, tienen una excelente resolución, excelentes límites de detección y son extremadamente estables, gracias a la refrigeración por efecto Peltier (TEC/TEM).

Los detectores de deriva de silicio producen las tasas de conteo más altas junto con una resolución espectral muy elevada, normalmente un 50% más alta que los detectores de diodos PIN de silicio. Ofrecen una mejora significativa de la relación de pico a fondo en comparación con los contadores proporcionales. Tienen el ruido de fondo base más bajo, los mejores límites de detección y la mayor versatilidad en términos de rango de ensayo de elementos.



Debido a que son más eficaces en la eliminación del ruido de fondo y en la resolución de la energía, los - de silicio son los más capaces para medir con precisión los espectros de los elementos que se superponen - esos llamados "elementos vecinos" en la tabla periódica tales como el níquel, el cobre, el zinc y el hierro - donde la separación de señales entre ellos es mínima. Con la tecnología antigua, no hay manera de resolver estos elementos superpuestos sin complejos cálculos matemáticos. Hoy en día, la resolución mejorada proporcionada tanto por los diodos PIN de silicio (SiPIN) como por los detectores de deriva de silicio (SDD) elimina la necesidad de cálculos matemáticos laboriosos o el uso del filtrado numérico matemático de las líneas de fluorescencia.



El espectro del detector de deriva de silicio muestra una relación pico-fondo altamente favorable con un ruido de fondo mínimo y una mayor resolución. Fuente AMPTEK.

Además, al igual que los diodos PIN de silicio, los chips detectores de deriva de silicio (SDD) se enfrían por efecto Peltier, por tanto, no les afectan los cambios de la temperatura y no requieren ningún mantenimiento. Los detectores SDD son ideales para medir películas de muy bajo espesor (en el rango nanométrico), capas complejas utilizadas en sectores tecnológicos y para el análisis elemental de trazas en materiales de aleaciones complejas.

Un caso particular de aplicación de los detectores SiPIN y SDD, las dos opciones de estado sólido, está en las normas de la IPC (Asociación de la Industria para Fabricantes de Placas de Circuito Impreso y Fabricación de Electrónica, sus Clientes y Proveedores) IPC 4552A, 4553A, 4554 y 4556. Estas normas son aplicables universalmente a los recubrimientos especiales utilizados en la industria del PCB y de la electrónica de alto nivel.

En concreto una de las aplicaciones tecnológicas más importantes incluye la medición del espesor de recubrimientos ENIG (Electroless Nickel / Immersion Gold), EPIG (Electroless Palladium / Immersion Gold - nickel free) y ENEPIG (Electroless Nickel / (Electroless Palladium / Immersion Gold).

Datos de contacto:

Domènec Mayoral / Bowman Ibérica

T. +34 937 023 367

info@bowmaniberica.es / www.bowmanxrf.com/es





17 & 18 NOVIEMBRE 2021 | IFEMA, MADRID

Sponsors:



 Hoffmann Group



EL EVENTO LÍDER EN INNOVACIÓN INDUSTRIAL

NEW in 2021!

Special Area

**SURFACE
TREATMENT**

Más información:

www.metalmadrid.com | metalmadrid@easyfairs.com | +34 91 541 24 88

Part of



**manufacturing
madrid21**

SE PUEDE TRABAJAR MUY BIEN EVITANDO QUE NUESTRA ACTIVIDAD CAUSE IMPACTOS NOCIVOS EN EL MEDIOAMBIENTE

FERNANDO AYAPE

Director de Talleres Aykrom, SA



Este mes hemos hablado con el señor Fernando Ayape, Director de Talleres Aykrom, SA, una empresa ubicada en Vitoria-Gasteiz con más de 55 años de historia. A lo largo de toda nuestra conversación descubrimos a un hombre amable, optimista y tenaz que vive con entusiasmo y respeto una profesión esencial en el sector del metal.

Aykrom es una empresa con ya unos años...

Más de 55, Fernando Ayape, mi padre fue quien fundó la empresa en el año 1.966.

Estamos ante una empresa de tradición familiar

Efectivamente, antes de crear Aykrom, mi padre fundó junto con dos socios un taller de cromo duro en San Sebastián y por razones que no vienen al caso, se desvinculó de ellos y ubicó Aykrom en Vitoria-Gasteiz.

¿Por qué en Vitoria-Gasteiz?

En primer lugar, para evitar conver-

tirse en competencia directa de sus antiguos socios, y en segundo; porque en esta ciudad vio una oportunidad para crecer.

En los años 60 el tejido emergente industrial que se empezaba a fraguar en Vitoria era considerablemente significativo. Se instalaron una serie de empresas muy fuertes como

Michelin o Mercedes que necesitaban de las pequeñas industrias y talleres auxiliares para soportar sus actividades. Y nosotros éramos uno de esos pequeños talleres.

¿Siempre trabajó junto a su padre?

Así es, junto a mi padre y mi hermano José María, una pieza clave

TRABAJÉ JUNTO A MI PADRE Y MI HERMANO JOSÉ MARÍA, QUE FUE UNA PIEZA CLAVE EN EL DESPEGUE DE AYKROM EN LOS AÑOS 90

en el despegue de Aykrom en los años 90, periodo de tiempo en el cual triplicamos nuestra capacidad funcional y de potencia. Entre otras cosas, gracias a la implicación en la empresa de mi hermano José María que aplicó los conocimientos adquiridos durante sus estudios en el desarrollo del taller. Desafortunadamente falleció muy joven, con 35 años.

No debió ser fácil perder a un hermano tan joven...

Imagina bien, la muerte de mi hermano fue un punto de inflexión en mi vida y en la historia de Talleres Aykrom, ante la fatídica situación me rodeé de un equipo humano prometedor y joven, el mismo que aún hoy me acompaña. Aquellos jóvenes, hoy forman un fantástico grupo muy cohesionado, con una magnífica formación, experimentado y muy profesional.

¿Qué ha cambiado en la forma de trabajar durante todos estos años en relación con el mundo de los cromados?

Realmente las necesidades son las mismas, lo que sí que ha variado es el porcentaje de piezas para recuperar. Recuerdo que en los inicios se cromaban series enteras de piezas que presentaban anomalías o errores a la hora de ser mecanizadas y que se tenían que recuperar. Este era un campo enorme de actuación que, con los años, ha ido prácticamente desapareciendo. Primero, porque los sistemas de mecanizado han mejorado muchísimo y segundo, porque hoy en día, los controles de calidad en las fabricaciones son mucho más exhaustivos. Actualmente, en el campo de recuperación de piezas, principalmente se



tratan aquellas que por su valor económico merecen la pena.

¿Medioambientalmente también?

Las formas de trabajo y los medios

ACTUALMENTE,
EN EL CAMPO DE
RECUPERACIÓN
DE PIEZAS,
PRINCIPALMENTE
SE TRATAN
AQUELLAS QUE
POR SU VALOR
ECONÓMICO
MERECE LA PENA

que tenemos ahora comparados con los que había hace 25 o 30 años nada tienen que ver.

Hoy los baños están muy mejorados. En el mercado existen determinados productos que hacen que los baños de cromo no emanen apenas ninguna sustancia. En cuanto a la seguridad de las personas que están en contacto con el cromo hay muchísimo control.

Sin embargo, todavía a día de hoy, hay muchas piezas que necesariamente deben ser cromadas.

¿El cromado duro es la mejor alternativa para bañar las piezas?

Si hubiera otro recubrimiento que ofreciese las mismas características y con las mismas cualidades del cromo VI ya se estaría utilizando, pero aún no se ha desarrollado una alternativa que ofrezca las mismas garantías de durabilidad.

La seguridad del cromo VI está muy cuestionada... hasta el punto de que su uso tiene fecha de caducidad

Lo sé, esta polémica es el tema que nos ocupa a todos los cromadores de este país y de Europa. La prohibición del uso del cromo VI (cromo hexavalente) llega desde la Comisión Europea, del Parlamento, desde la ECHA (Agencia Europea de Sustancias y Preparados Químicos). Existen algunas aplicaciones que pueden hacerse con cromo trivalente, pero son la menos. Ahora mismo están saliendo al mercado nuevos procesos, pero solo pueden aplicarse a un 1% o 2% de las piezas que nosotros tratamos. Ahora mismo las grandes empresas productoras de baños están trabajando



para dar con un proceso verdaderamente eficaz que pueda sustituir al cromo VI. Lo que está claro es que no podemos eliminar las cosas porque sí, hay que conseguir que todos los procesos sean seguros.

¿Y ahora qué hacemos?

Pues organizarnos y realizar solicitudes de prórroga para la autorización de cromo VI más allá del 2024, por eso nos hemos puesto en manos de dos asesorías para tratar de conseguir los 12 años de prórroga.

¿12 años de prórroga es el periodo máximo?

Sí, nuestro objetivo es tener 12 años de prórroga y vamos a recurrir a todos los medios que tengamos a nuestro alcance para poder conseguirlos. Dicho lo cual, esto no significa que si antes de que acabar la prórroga, se llegase a comercializar un baño alternativo al cromo VI, no tendríamos ninguna objeción para cambiar la metodología de trabajo,

ni para adaptarnos a la nueva propuesta, porque no estamos en contra de mejorar la calidad medioambiental, ni tenemos ningún interés en seguir trabajando con un producto que sabemos que es peligroso, pero mientras no tengamos una alternativa al cromo VI necesitamos seguir trabajando.

Adaptarse no debe ser fácil. ¿Han recibido ustedes alguna ayuda económica para poder adecuar la empresa a la nueva realidad del sector?

Sería interesantísimo que hubiese ayudas por parte del Estado o de la Unión Europea, pero me temo que, por el momento, no las hay. Las acciones que se emprenden las financiamos nosotros mismos, al igual que las investigaciones que se puedan llevar a cabo para dar con baños alternativos. La verdad es que la situación es bastante dramática, ten en cuenta que la gran mayoría de cromadores somos todos pequeños talleres.

¿En cuestiones medioambientales deben realizar informes periódicos a la ECHA?

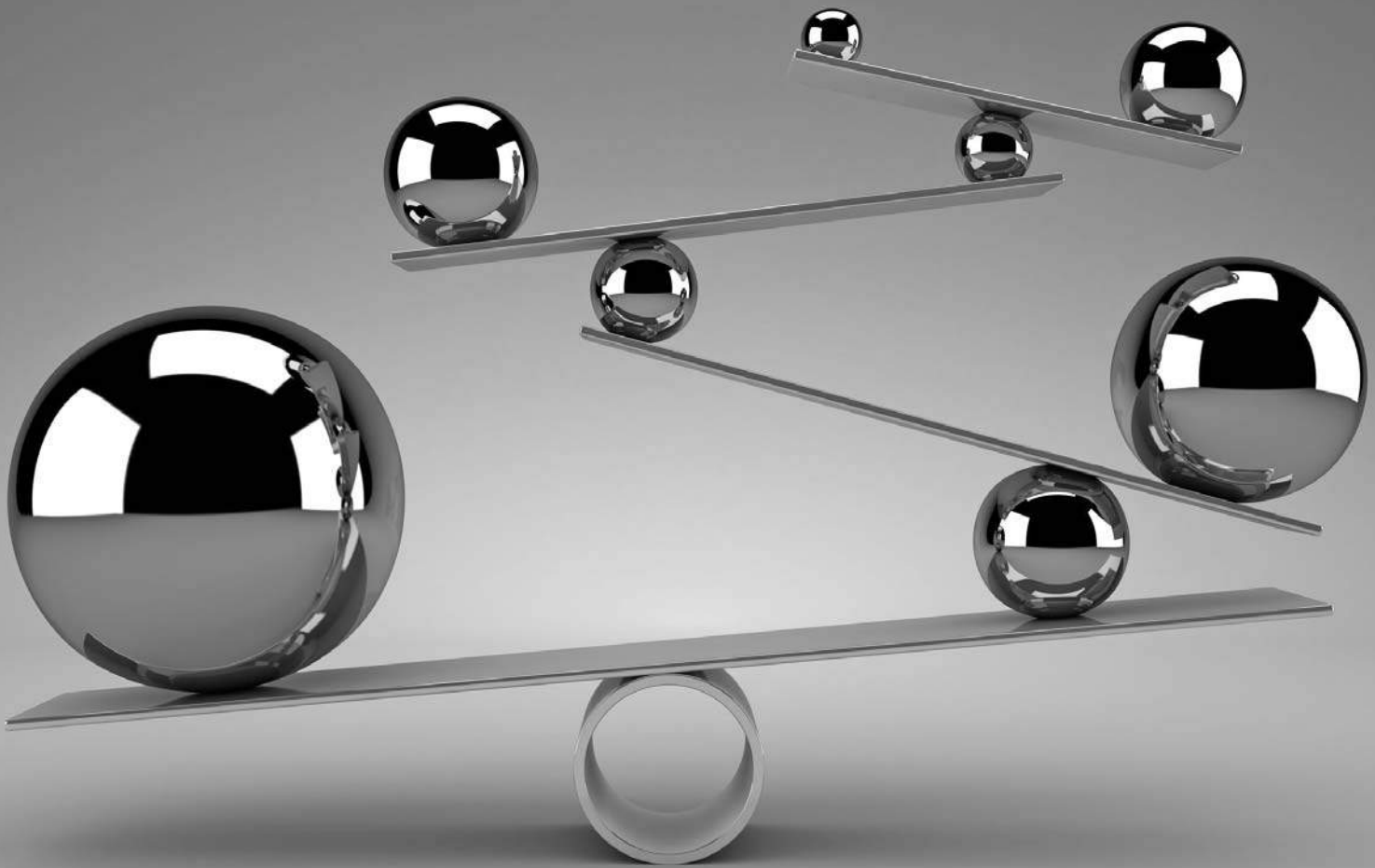
La ECHA obliga a las empresas que vamos a seguir haciendo uso del cromo VI hasta 2024 a seguir una serie de controles muy detallados mediante los cuales debemos demostrar que nuestras prácticas son buenas y seguras. Pero no solo debemos rendir cuentas a la Comisión Europea, también estamos controlados por los organismos locales, por ejemplo, desde el Departamento de Medioambiente del Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz nos visitan hasta 3 veces al año para analizar las aguas que lanzamos a la red y personalmente me parece muy bien, porque se puede trabajar perfectamente sin causar daños al planeta.

¿Cuál es el papel que juega AIAS en todo este recorrido?

AIAS es un espacio a través del cual recibimos información filtrada y de primera mano sobre temas relacionados con la situación del cromo VI, además, brinda la oportunidad de reunirnos con compañeros gremiales y saber cómo piensan, cómo trabajan y poder intercambiar impresiones y esta es una forma de crecer y aprender.

Es importante sentirse respaldado. La unión hace la fuerza.

Los veintitantos cromadores españoles que estamos involucrados en todo este proceso estamos pendientes de todo tipo de resoluciones... hay otros compañeros que ni se van a meter, porque son pequeños talleres regentados por personas que se van a jubilar y los trámites son largos y farragosos. Tenemos que presentar informes muy



AIAS NOS BRINDA
LA OPORTUNIDAD
DE REUNIRNOS
CON COMPAÑEROS
GREMIALES Y SABER
CÓMO PIENSAN,
CÓMO TRABAJAN Y
PODER INTERCAM-
BIAR IMPRESIONES
Y ESTA ES UNA
FORMA DE CRECER
Y APRENDER.

exhaustivos a la ECHA en los que se da pie y detalle de las actividades de cada empresa, cuanto más especificados sean los informes las probabilidades de obtener el máximo tiempo de prórroga aumenta.

En nuestro caso, necesitamos tener la tranquilidad mental para poder actuar de una forma o de otra.

Entiendo que esto es una apuesta de futuro...

Tengo 58 años y a estas alturas de la vida, ya estoy viendo el cartelito que anuncia 5 km para la meta, pero la empresa tiene que continuar, porque todo el esfuerzo que estamos haciendo para conseguir esta prórroga es para lograr que todas las personas que forman parte de Talleres Aykrom puedan

seguir trabajando cuando yo me jubile. Si no fuera una apuesta de futuro ni yo ni Santiago Guinea, la persona de confianza que lleva más de 22 años trabajando codo con codo conmigo, no estaríamos lidiando esta batalla. Aunque yo me jubile en el futuro, Talleres Aykrom debe seguir hacia adelante, ¡claro que sí!

**AUNQUE YO ME JUBILE
EN EL FUTURO,
TALLERES AYKROM
DEBE SEGUIR
HACIA ADELANTE,
¡CLARO QUE SÍ!**

ROBOTNIK Y EURECAT DESARROLLAN UN ROBOT COLABORATIVO PARA EL TRANSPORTE AUTÓNOMO DE MATERIALES EN EXTERIORES EN LA INDUSTRIA Y LA CONSTRUCCIÓN

Se trata de un robot terrestre autónomo y colaborativo pensado para el transporte de materiales en exteriores e interiores.

La empresa Robotnik y el centro tecnológico Eurecat han participado en el desarrollo del robot, cuyo diseño aporta un esquema avanzado de colaboración humano-robot.

Desarrollado dentro del proyecto europeo COBOLLEAGUE, el robot está enfocado a la navegación autónoma en entornos que se caracterizan por ser irregulares y por tener una gran variedad de obstáculos.

La empresa Robotnik y el centro tecnológico Eurecat han desarrollado un robot terrestre altamente modular, autónomo y colaborativo pensado para el transporte autónomo de materiales en los sectores de la industria y de la construcción, cuyo diseño aporta un esquema avanzado de colaboración humano-robot.

Desarrollado dentro del proyecto europeo COBOLLEAGUE, el robot está enfocado a la navegación autónoma en entornos industriales exteriores, que se caracterizan por ser terrenos irregulares y por tener una gran variedad de obstáculos estáticos y dinámicos.

Se trata de una base móvil modular todoterreno de alta movilidad diseñada para el transporte de cargas de hasta 200 Kg. Su diseño incluye recursos que permiten el seguimiento de personas, la detección de gestos y el control basado en la voz.

El robot es capaz de generar un mapa de su entorno y localizarse y navegar en él de forma fiable y segura,

siendo capaz de realizar tareas de transporte entre plantas o tareas de transporte de última milla. Además, este mapa sirve para identificar todos los obstáculos, así como posibles acantilados y huecos por donde puede caer el robot o recopilar datos en entornos de la construcción que luego se pueden usar junto con el sistema de modelado de información para la edificación BIM (Building Information Modeling).

Según Roberto Guzmán, CEO de Robotnik, “el proyecto COBOLLEAGUE pone de manifiesto, una vez más, la utilidad de la robótica móvil para aplicaciones en las que se realizan tareas repetitivas, en este caso, automatizando el transporte exterior en industria y construcción. Nuestra experiencia de casi 20 años en robótica de servicio nos permite adaptar nuestros robots de propósito general a diferentes verticales, pudiendo aportar soluciones móviles en una gran variedad de aplicaciones y sectores”.

En palabras del director de la Unidad de Robótica y Automatización de Eurecat, Daniel Serrano, “tras más de una década de I+D en localización y navegación autónoma, en este proyecto hemos logrado desarrollar una localización y mapeado en 3D que aprovecha el modelo del edificio extraído directamente de BIM. Este proyecto demuestra el potencial de la aplicación de robots de servicios en el sector de la construcción donde hay recorrido de futuro”.

Dentro del proyecto, Robotnik ha sido responsable de la provisión de la solución mecatrónica y del desarrollo del diseño conceptual, la seguridad y los factores humanos, así como de la validación de casos de negocios y el compromiso industrial. Se ha desarrollado una nueva configuración cinemática que dota de mayor movilidad a un chasis del robot RB-VOGUE y le permite realizar tareas de transporte autónomo en entornos urbanos o en entornos poco estructurados con terrenos difíciles. Se ha desarrollado un sistema de localización y navegación láser 3D que ha demostrado funcionar de forma sólida, tanto en interiores como en exteriores.

Por su parte, Eurecat se ha encargado de desarrollar una interfaz basada en BIM (Building Information Model) que procesa la información del edificio en 3D, añadiendo datos estructurales a un sistema de localización y mapeo simultáneo (SLAM, por sus siglas en inglés), utilizado por un robot móvil. Esto permite al robot acceder a un mapa 3D del modelo de referencia y determinar su propia localización en el entorno de construcción, ahorrando tiem-

po y pudiendo realizar la navegación autónoma a un destino, sin tener que haber explorado previamente el mapa.

Además, la implementación de Eurecat permite realizar un seguimiento del estado de la construcción y marcar las actualizaciones del modelo de referencia, una característica relevante para la industria de la construcción. Eurecat también proporciona la integración de una interfaz trabajador-robot multimodal, lo que permite que el robot siga a los trabajadores de forma totalmente segura.

COBOLLEAGUE ha sido apoyado por el proyecto ESMERA (European SMEs Robotics Applications), en su convocatoria de soluciones robóticas a desafíos industriales. ESMERA es un consorcio formado por cuatro centros tecnológicos (el Laboratorio para sistemas de fabricación y automatización de la Universidad de Patras; el Commissariat à l'Énergie Atomique et aux Énergies Alternatives; y la Fundación Tekniker y Technische Universität München), y tres partners industriales (Blue Ocean Robotics; COMAU, y R.U. Robots).

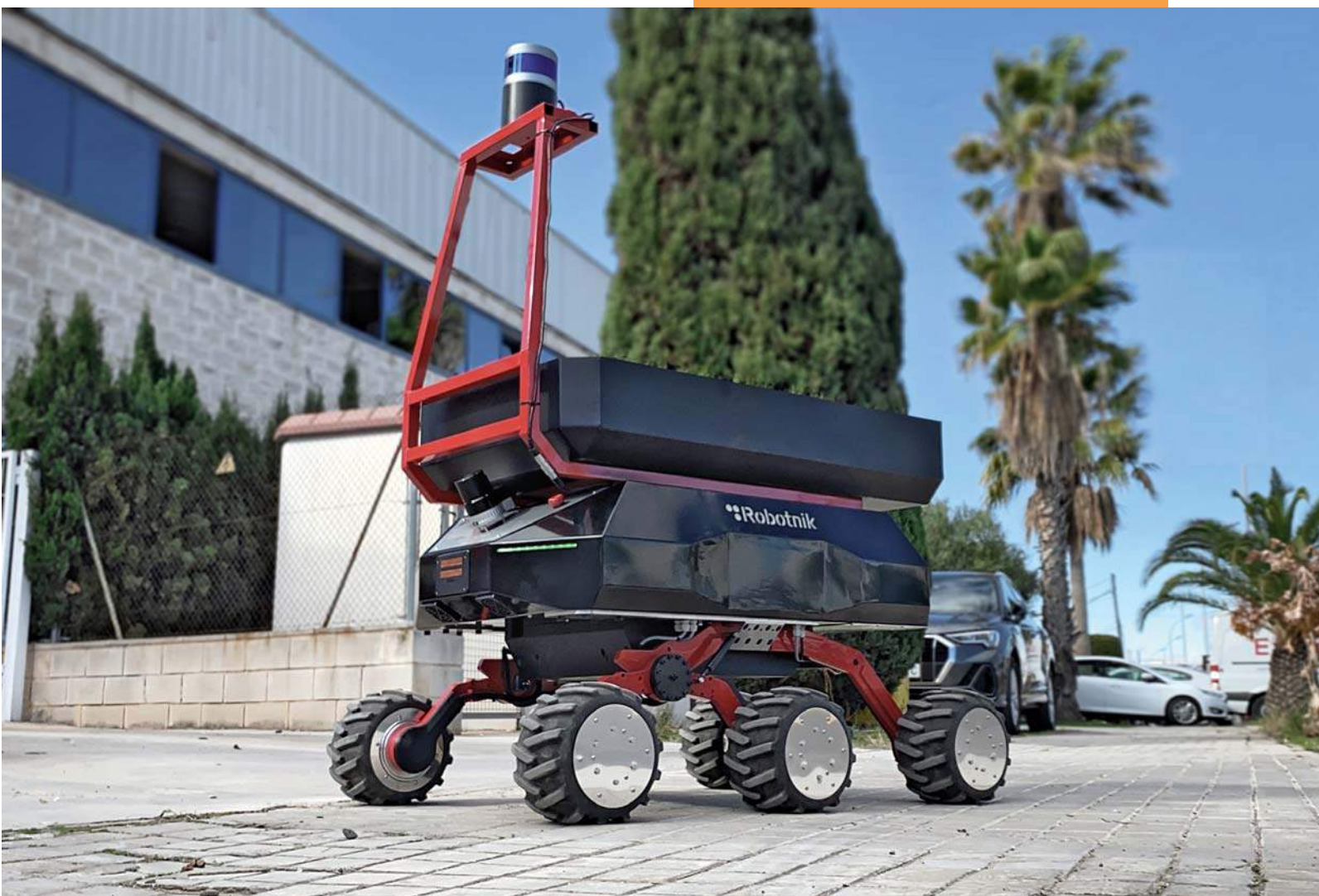
*Datos de contacto: Montse Mascaró
premsa@eurecat.org | www.eurecat.org*



Sobre Eurecat

Eurecat, Centro Tecnológico de Cataluña, aglutina la experiencia de más de 650 profesionales que generan un volumen de ingresos de 50 millones de euros anuales y presta servicio a más de 1.600 empresas. I+D aplicado, servicios tecnológicos, formación de alta especialización, consultoría tecnológica y eventos profesionales son algunos de los servicios que Eurecat ofrece tanto para grandes como para pequeñas y medianas empresas de todos los sectores.

Con instalaciones en Barcelona, Canet de Mar, Cerdanyola del Vallès, Girona, Lleida, Manresa, Mataró, Reus, Tarragona, Amposta y Vila-seca, participa en 160 grandes proyectos consorciados de I+D+i nacionales e internacionales de alto valor estratégico y cuenta con 88 patentes y 7 spin-off. El valor añadido que aporta Eurecat acelera la innovación, disminuye el gasto en infraestructuras científicas y tecnológicas, reduce los riesgos y proporciona conocimiento especializado a medida de cada empresa. Más información en www.eurecat.org



CIDETEC SURFACE ENGINEERING DESARROLLA RECUBRIMIENTOS EN ACEROS DE ULTRA ALTA RESISTENCIA ECOLÓGICOS Y EFICIENTES PARA EL SECTOR AERONÁUTICO

Los aceros de ultra alta resistencia (UHSS) se utilizan principalmente en trenes de aterrizaje para la industria aeronáutica, ya que ofrecen una resistencia extraordinaria. Estos materiales, para hacer frente a la corrosión, requieren de un recubrimiento que, por lo general, se ha venido fabricando con cadmio (Cd), un metal tóxico cuyo uso es recomendable evitar. Por ello, con el objetivo de conseguir procesos industriales más sostenibles, el sector europeo de la aviación está trabajando para sustituir el Cd por recubrimientos innovadores y respetuosos con el medio ambiente. En ese contexto, se acaba de poner en marcha el proyecto H2Free. Se trata de un proyecto liderado por

un consorcio de cuatro instituciones de investigación y dos empresas que está estudiando la posibilidad de reemplazar el Cd con un recubrimiento de zinc/níquel (Zn-Ni).

Los recubrimientos en Zn-Ni están considerados como un sustitutivo viable y no tóxico. El objetivo del proyecto H2Free, enmarcado dentro del macroprograma europeo CleanSky2, es desarrollar una guía práctica para la desgasificación de hidrógeno de aceros UHSS chapados con LHE-Zn-Ni y LHE-Cd de baja fragilidad por hidrógeno, con el objetivo de ahorrar costes de producción y minimizar el impacto ambiental. Uno de sus mayores retos está relacionado con la falta de conocimiento sobre la cinética de desgasificación, ya que hasta ahora se desconoce de antemano si un proceso de desgasificación estándar es siempre necesario o efectivo para reducir el contenido de H por debajo del nivel crítico, lo que en algunos casos lleva a desechar componentes enteros de manera preventiva.

El proyecto H2Free, coordinado por CIDETEC Surface Engineering, reúne a un consorcio compuesto por cuatro



EL PROYECTO H2FREE TRABAJARÁ UN MODELO DE DESGASIFICADOR QUE PRETENDE SUSTITUIR EL CADMIO POR ZINC-NÍQUEL

centros de investigación destacados y dos PYMEs con perfiles complementarios y gran experiencia. CIDETEC Surface Engineering, además de ser un centro experimentado en la gestión de proyectos europeos (ha participado en más de 25), es un referente en la investigación de electroquímica y galvanoplastia para muchas industrias. HELMHOLTZ-ZENTRUM GEESTHACHT tiene una amplia experiencia en el desarrollo de tecnologías de modelado predictivo y simulación de aspectos de la vida útil. ELSYCA aportará su experiencia en el modelado de procesos de aplicaciones funcionales de galvanoplastia, mientras que

AZTERLAN estudiará la fragilización por hidrógeno de los UHSS. Por otro lado, el consorcio se complementa con el conocimiento técnico para realizar tratamientos de superficies para la industria aeroespacial de ELHCO y MAX-PLANCK-INSTITUT FÜR EISENFORSCHUNG, instituto de investigación de materiales líder en la búsqueda de materiales avanzados con capacidad para realizar mediciones de H con muy alta precisión.

H2Free es un proyecto financiado por el Programa Marco de Investigación e Innovación de la UE Horizon 2020 y está gestionado por Clean Sky Joint Undertaking (CSJU) a través del programa de ayudas CleanSky2.

H2Free

Datos de contacto: Inaki Lopetegui
ilopetegui@cidetec.es | www.cidetec.es



01 TRISTAR 330 AF 02 TRISTAR SHIELD

HEXAVALENT CHROME FREE

100% 100% 100% 100%

✓ HIGH SPEED DEPOSITION 01

✓ COLOUR: L=82-84
a=-0.1 - -0.5
c=0.3 - -0.3 02

✓ CASS & NEUTRAL
SALT SPRAY
TEST READY 03

✓ COMPLIANT TO
REACH
REGULATION 04

Same Characteristics, Better Footprint

**CROMO TRIVALENTE DECORATIVO:
TRISTAR 330 AF & TRISTAR SHIELD**

COVENTYA
Beyond the Surface





EL ARTE DEL SECADO

Un secado rápido, suave y seguro - este es el lema de Harter, el fabricante de instalaciones de secado del sur de Alemania. Hace 30 años, el fabricante de secadores desarrolló el llamado secado por condensación basado en el uso de bombas de calor y desde entonces ha desarrollado cientos de instalaciones de secado en diversos sectores industriales. Por regla general, los clientes de Harter tienen grandes problemas con sus secadores de aire caliente convencionales o con simples sopladores. No se mantienen los tiempos de tacto, las piezas quedan húmedas o demasiado calientes para el procesamiento posterior y las manchas en las superficies decorativas son un problema recurrente. Esta alternativa de secado ofrece soluciones para los retos propios del proceso de secado.

Esta forma de secado combina atributos a primera vista contradictorios como el uso de bajas temperaturas y tiempos cortos de secado. Los productos se secan con aire extremadamente seco y, por tanto, insaturado, a temperaturas de entre 20° y 90° C, en función del proceso y el producto del que se trate. La tecnología de bombas de

calor integradas garantiza la máxima eficiencia, ahorra energía y CO₂. El secado se realiza en un sistema de aire cerrado y, por tanto, es completamente independiente de las condiciones climáticas. Los secadores Harter son idóneos para todo tipo de procesos. Junto con los secadores de bastidor, la mayor parte de los sistemas instalados, el secado de materiales a granel DIRECTAMENTE en el tambor o contenedor ha supuesto un importante hito en el desarrollo de los sistemas Harter. El primer secador de tambor fue fabricado ya en 1996. El secado en línea es en la actualidad el sistema más avanzado, como ha demostrado Harter en numerosas ocasiones.

Secado de material a granel en contenedor

Además de la deshumidificación eficiente del aire, hay otro aspecto de gran importancia en el secado de materiales a granel: la conducción del aire. El aire seco debe ser conducido exactamente hasta donde debe absorber la humedad. Esto significa que es introducido en el tambor, atraviesa el material a granel y vuelve a salir del tambor. Para ello Harter ha desarrollado una técnica especial que garantiza este proceso. Solo así se logra con éxito secar directamente en el tambor o en otro contenedor.

Una planta de galvanizado, por ejemplo, invirtió en secadores de tambor para aumentar su capacidad. Así, se integraron en la cadena de proceso los secadores Harter, que permiten secar directamente en el tambor. En este caso, se utilizan 2 secadores de tambor para cada unidad equipada con un tambor doble. Después de la última instalación de enjuague, los tambores se introducen directamente en el secador, donde se secan por completo, de manera segura y suave en 10 minutos. La temperatura de secado es de 70° C. Los tambores se mueven mínimamente durante el secado. El equipamiento de serie de cada secador está compuesto por un sistema de tapas automáticas que preservan el valioso calor en el sistema. Cada secador está equipado con 4 ventiladores de aire circulante con una potencia conectada de 1,6 kW cada uno. Dos módulos de deshumidificación están conectados a los secadores, que tratan el aire de proceso necesario. Cada secador tiene una potencia total conectada de 14,45 kW. Se ha demostrado que los dos secadores de condensación con bomba de calor consumen más de un 60% menos de energía que los secadores de aire de salida equiparables.



Datos de contacto: Ignacio Batlle
ignaciobatlle@telefonica.net / www.harter-gmbh.de

“UN SECADO RÁPIDO, SUAVE Y SEGURO” ESTE ES EL LEMA DE HARTER

Harter bulk drying



HARTER
drying solutions

PERFECCIÓN DE SECADO EN TODAS SUS DIMENSIONES

#PROTECCIÓN #AHORRO DE ENERGÍA #PROCESO SEGURO #SIN ESCAPE

www.harter-gmbh.de



FLUBETECH APUESTA POR EL MERCADO DE RECUBRIMIENTOS INDUSTRIALES DE EUSKADI

- La empresa tecnológica catalana materializa su apuesta por el mercado vasco a través de la apertura de una nueva planta en Gipuzkoa, dedicada a la producción y venta de recubrimientos industriales de alta tecnología.
- Flubetech está especializada en el desarrollo, fabricación y comercialización de recubrimientos de última generación para los sectores del automóvil, envasado, aeronáutica, máquina-herramienta y componentes biomédicos.

Con más de diez años de experiencia en el desarrollo, fabricación y comercialización de recubrimientos cerámicos y funcionales de vanguardia, la compañía catalana Flubetech se adentra en el tejido industrial vasco mediante la apertura de una planta ubicada en Idiazabal, Gipuzkoa.

Esta planta, que ya se encuentra operativa, está especializada en la producción y venta de recubrimientos industriales de alta tecnología por PVD (*Physical Vapor Deposition*) y se suma a las instalaciones con las que Flubetech cuenta en Castellar del Vallès, Barcelona. Con sus dos centros de producción ubicados en Euskadi y Cataluña, la empresa consolida su liderazgo en el sector de recubrimientos de alta tecnología en los dos principales polos industriales del Estado.

“A través de esta nueva organización, buscamos reducir



plazos de entrega y mejorar nuestro servicio en el sector del tratamiento de superficies a nivel local, nacional e internacional, dando cobertura a toda la Península y al sur de Francia”, precisa el CEO de Flubetech, Carles Colominas.

Asimismo, la implantación en Euskadi va acompañada de la inversión en nuevas soluciones para el ecosistema industrial vasco acercando, la tecnología HiPIMS, que aporta ventajas frente a los recubrimientos PVD convencionales: menor rugosidad, mayor adherencia, así como propiedades mecánicas mejoradas. La firma es pionera en la implantación de esta tecnología en el sur de Europa.

En este sentido, según Colominas, “la apuesta de Flubetech por el mercado de recubrimientos vasco supone una oportunidad para empresas de diferentes sectores como el de la biomedicina, la estampación, la máquina herramienta o la aeronáutica que busquen mejorar la calidad de sus productos y competir en el mercado global a través de esta tecnología de último nivel”.

Avances de última generación en tratamientos superficiales

Los recubrimientos PVD (*Physical Vapor Deposition*) son cada día más importantes para la industria ya que mejoran la eficiencia de procesos con altas exigencias como el desarrollo de herramientas de corte para aleaciones aeronáuticas, moldes de inyección de plástico, implantes y prótesis para el sector biomédico o troqueles de corte y estampación para el sector del automóvil.

En los últimos años, gracias a la colaboración con centros tecnológicos en proyectos de investigación, Flubetech ha conseguido lanzar al mercado nuevos avances en tratamientos superficiales. De esta manera, la compañía reafirma su apuesta por la especialización y se consolida como proveedor tecnológico de referencia en soluciones especiales de alto rendimiento para sectores concretos.

En este aspecto destacan los nuevos tratamientos optimizados para aplicaciones de estampación y corte de chapa metálica y el mecanizado de acero inoxidable y aleaciones ligeras. La compañía responde así a las necesidades del mercado y refuerza su posición para afrontar retos como la eficiencia energética o la fabricación de vehículos eléctricos.

Datos de contacto: Francesc Montalà
francesc.montala@flubetech.com / www.flubetech.com



Chemplate

SELLADO HESSOTOP K 150 PARA MATERIALES TRATADOS EN UN GALVANIZADO EN CALIENTE

Cuando las piezas, una vez galvanizadas y hasta su entrega final al cliente, se almacenan en lugares con un ambiente corrosivo o bien se dejan a la intemperie en condiciones climáticas adversas, éstas pueden presentar un visible deterioro: zonas de inicio de corrosión blanca, pérdida de brillo y matización general en toda la superficie de la pieza, áreas con asperezas, manchas diversas, etc. Con el fin de resolver definitivamente estos defectos, en Chemplate Materials, S.L. hemos puesto en el mercado la solución **HESSOTOP K 150**.

HESSOTOP K 150 es un sellado orgánico que contiene poliácrlato, especialmente desarrollado para la protección de piezas y superficies galvanizadas en caliente.

HESSOTOP K 150 contiene aditivos que aseguran una humectación óptima del material favoreciendo un perfecto

escurrido del sellado sobre las piezas. La capa de poliácrlato endurecida proporciona una superficie uniforme, lacada y lisa. El sellado trabaja de 18 a 35°C.

HESSOTOP K 150 cuenta con innumerables ventajas, convirtiendo a este proceso en etapa imprescindible para la conservación y protección frente a la resistencia a la corrosión de todo tipo de piezas galvanizadas en caliente.

Algunas de estas ventajas a destacar son:

- El baño consta de un solo componente líquido mezclado con agua (de 80 a 100 cc/l).
- El sellado no contiene complejantes ni sustancias peligrosas, siendo totalmente respetuoso con el medio ambiente.
- Aumenta considerablemente la resistencia a la corrosión.
- Altamente tolerante a las contaminaciones de cinc y de cenizas.
- Fácil control y mantenimiento del proceso.
- Larga vida del baño (hasta varios años) con un adecuado control y mantenimiento del proceso.
- Las piezas pueden dejar secarse al aire.

*Datos de contacto: Antonio Montoliu
a.montoliu@chemplate.com / www.chemplate.com*



CHEMPLATE
MATERIALS, S.L.

Somos **Química**

Somos **Innovación**

www.chemplate.com
www.indubond.com

Chemplate Materials, S.L.
C/Empordà, 23. P.I. Can Bernades-Subirà
E-08130. Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
Tel: +34 93 574 43 00
E-mail: ventas@chemplate.com

En las dos siguientes imágenes se muestra el aspecto de la parte superior de ambas piezas sin sellado, y la parte inferior de ambas piezas con sellado **HESSOTOP K 150**, después de 4 meses de exposición al aire libre.



Atotech

ATOTECH LANZA LA NUEVA INSTALACIÓN PARA RECUBRIMIENTOS GALVÁNICOS DE PROTECCIÓN A LA CORROSIÓN DynaSmart®

- DynaSmart® combina características técnicas de vanguardia para lograr eficiencia y flexibilidad cumpliendo con los estándares más altos de seguridad y sostenibilidad
- La instalación se fabrica en Asia siguiendo la estrategia corporativa de expansión en la fabricación de equipo en esa región

Atotech, proveedor líder mundial en especialidades químicas de soluciones para el acabado de superficies, anunció el lanzamiento mundial de su innovadora y patentada instalación de recubrimiento DynaSmart® para recubrimientos de protección a la corrosión. Esta adición a la línea de productos de la compañía fue diseñada en Alemania para abordar la creciente demanda de equipos avanzados para el acabado de superficies en nuestros mercados finales industriales.

Gertjan van der Wal, presidente de la unidad de negocios General Metal Finishing (GMF) de Atotech, dijo: "Estamos orgullosos de las prestaciones únicas de la DynaSmart® y sus características técnicas de vanguardia. La instalación maximiza la eficiencia en el proceso de producción, ofrece un alto grado de flexibilidad y cumple con los más altos estándares de seguridad y sostenibilidad, ofreciendo un valor añadido real a nuestros clientes".

DynaSmart® viene con un diseño de automatización revolucionario, permitiendo que varios transportadores se muevan simultáneamente a través de los diferentes tanques de recubrimiento. Con DynaSmart®, los clientes pueden procesar diferentes piezas simultáneamente de acuerdo con sus tiempos de inmersión específicos y modos de agitación, lo que permite una producción altamente flexible y personalizada.

DynaSmart® es una instalación de tamaño compacto y está disponible como un sistema modular (Industria 4.0). De esta manera, se adapta a fábricas ya diseñadas y su sencilla instalación permite una fácil expansión a medida

que aumenta la demanda de productos. Para hacer que el proceso de instalación sea más eficiente, los módulos DynaSmart® se preinstalan en la fábrica de Atotech y se envían en contenedores de carga estandarizados para una instalación *plug&play* en los clientes de Atotech de todo el mundo.

Además de su diseño eficiente, este equipo cuenta con una gran cantidad de procesos para el reciclado ya integrados, lo que se traduce en un menor consumo de recursos y químicos, con una menor generación de aguas residuales.

Otras características técnicas que incluye son:

- Un espesor del recubrimiento más uniforme a través de una distribución de densidad de corriente más homogénea gracias a unos bombos más pequeños en el equipo compacto.
- Máxima capacidad de producción gracias a procesos de mantenimiento automatizados en combinación con el líder de servicios de equipo para la industria de Atotech.
- Capacidad de alto rendimiento de 13.500 toneladas por año, a pesar de que la línea es solo una fracción del tamaño de una línea de galvanoplastia convencional.

La línea de galvanizado DynaSmart® se fabrica en las instalaciones recientemente ampliadas de Atotech en Guangzhou, China, y se envía a todo el mundo. Gertjan van der Wal continuó: "Ampliamos nuestras instalaciones existentes en Guangzhou y estamos encantados de que ahora podamos fabricar equipos GMF aquí también. Esta inversión en una instalación de producción de vanguardia y nuestra capacidad para diseñar y fabricar equipos de galvanoplastia de clase mundial que satisfagan una amplia gama de necesidades del mercado, nos ayudarán a servir mejor a nuestros clientes, especialmente en Asia".

La planta de Guangzhou complementa a la planta de producción de Atotech en Feucht, Alemania. Además de la

línea DynaSmart®, Atotech también produce sus líneas de metalizado de clase mundial DynaPlus® en Guangzhou, así como una amplia gama de equipos auxiliares que mejoran la sostenibilidad medioambiental para el mercado asiático. Alex Liu, director general de operaciones de Atotech China, dijo: "Estamos encantados de fabricar ahora algunos de los productos de renombre de Atotech aquí en China. El sistema DynaSmart® utiliza las últimas tecnologías para la automatización de la producción y aplica los más altos estándares de seguridad y sostenibilidad. Sirve como modelo a seguir para el desarrollo de líneas de galvanizado de próxima generación que permiten una producción más sostenible en China y también en todo el mundo".

Sobre Atotech

Atotech (NYSE: ATC) es una empresa líder en tecnología de productos químicos especializados y líder del mercado en soluciones avanzadas de galvanoplastia. Atotech ofrece productos químicos, equipos, servicios y software para

aplicaciones de tecnología innovadora a través de un enfoque integrado de sistemas y soluciones. Las soluciones de Atotech se utilizan en una amplia variedad de mercados finales, incluido telefonía móvil y otros productos de electrónica de consumo, infraestructura de comunicaciones e informática, así como en numerosas aplicaciones industriales y de consumo, como automoción, maquinaria pesada y electrodomésticos.

Atotech, con sede en Berlín, Alemania, es un equipo de 4.000 expertos en más de 40 países que generan ingresos anuales de 1.200 millones de dólares (2019). Atotech opera y fabrica en Europa, América y Asia. Con su fuerza innovadora bien establecida y su red global de TechCenters líder en la industria, Atotech ofrece soluciones pioneras combinadas con un soporte in situ sin igual para más de 8.000 clientes en todo el mundo.

Datos de contacto:

Josep Pineda

josep.pineda@atotech.com / www.atotech.com



Sistema DynaSmart® equipado con 70 posiciones capaz de una producción de 2.24 toneladas de piezas en un solo ciclo.



Rösler

UNA EMPRESA DE LA INDUSTRIA DE LA FUNDICIÓN ELIGE UNA SOLUCIÓN INTEGRAL DE GRANALLADO DE RÖSLER

Mayor rendimiento, mejor rentabilidad y mejor ergonomía en operaciones de limpieza a través del Granallado.

La empresa de función MMG Marsberger Metallguss Gebr. Cordt oHG, fue completamente renovada para ampliar su capacidad productiva, y de este modo, cumplir con sus necesidades y requisitos de producción, así como una mejora en la calidad y ergonomía de los procesos. Para ello, la empresa invirtió en una nueva Granalladora de cinta malla, y en la actualización del equipo de Granallado existente, dos nuevos sistemas de filtración y una cabina de chorreado, todo ello suministrado por Rösler.

Desde que Marsberger Metallgießerei Erger fue adquirido por los hermanos Olaf y Oliver Cordt en 1996, la empresa ha experimentado una expansión significativa. En la actualidad, los equipos y servicios de esta empresa incluyen varias líneas de fundición de diferentes aleaciones de aluminio, fundición por gravedad y mecanizado de este tipo de componentes en centros de mecanizado y tornos ultramodernos.

Un paquete completo para la operación de limpieza por Granallado

En 2018, con el fin de mejorar las operaciones de limpieza a través del Granallado para cumplir con los requisitos actuales, la empresa decidió comprar una nueva Granalladora y actualizar su sistema de Granallado existente. Además, adquirieron dos nuevos sistemas de filtración y una cabina de chorreado. Gracias al diseño, la excelente calidad, el completo servicio posventa y la posibilidad de obtener todo de una única fuente, el cliente decidió realizar este desafiante proyecto con Rösler. Otra razón para confiar en Rösler, fueron las buenas referencias por parte de otra fundición que había tenido una excelente experiencia con equipos Rösler similares.

La Granalladora de cinta malla satisface todas las demandas de calidad, rendimiento y ergonomía

El nuevo sistema de Granallado para el desmoldeo no solo debía satisfacer las exigentes demandas de los clientes

en cuanto a calidad, rendimiento y tiempo de limpieza mediante Granallado, sino que también tenía que ser fácil de manejar por los operarios de la empresa. De acuerdo con estos requisitos, Rösler desarrolló una versión de la Granalladora de cinta de malla RDGE 1250-4-F con un elevador. Este sistema de Granallado debía instalarse en un edificio con una altura de 5 metros. Se prestó especial atención a la protecciones optimizadas contra el desgaste. Por ejemplo, la cámara de Granallado está completamente fabricada en acero al manganeso y revestida con placas de fundición fáciles de intercambiar, de material altamente resistente al desgaste. La cinta malla, también de material resistente al desgaste, está diseñada para cargas de 250 kg por metro lineal.

Cuatro turbinas Gamma 400 G, colocadas de forma óptima alrededor de la cámara de Granallado y con una po-

**El Acabado Superficial
está en nuestro ADN**

Acabado en Masa
Desarrollo de sistemas eficientes y tecnologías innovadoras robustez y calidad

Granallado
Soluciones de proceso personalizadas e inteligentes - fiabilidad y eficiencia energética

AM Solutions
Soluciones integrales para equipos de post-procesado y servicios de impresión 3D

Rösler International GmbH & Co. KG
rosler-es@rosler.com | www.rosler.com

RÖSLER
Finding a better way ...



Con numerosos accesorios, como un separador magnético de alto rendimiento, el sistema de Granallado de cinta de malla RDGE 1250-4-F se adaptó perfectamente a las duras condiciones de funcionamiento que exige la industria de la fundición.

tencia de 15 kW cada una, garantizan que incluso las piezas fundidas extremadamente complejas se limpien perfectamente.

En comparación con las turbinas de Granallado convencionales, estas turbinas de Granallado de alto rendimiento Rösler, equipadas con palas curvas con diseño en forma de Y, generan un rendimiento de Granallado hasta un 20% mayor, al tiempo que mantienen un menor consumo de energía. Su diseño único permite el uso de ambos lados de las palas. Y gracias al inteligente sistema de cambio rápido, se puede realizar un cambio de palas muy rápidamente sin tener que desmontar por completo la turbina. Esto prácticamente duplica la vida útil de las palas. Las turbinas Gamma 400 G, resistentes al desgaste y que ahorran energía, también se utilizaron para la actualización del sistema de Granallado existente.

El nuevo sistema de Granallado está equipado con un sistema de reconocimiento de piezas que se asegura de que las turbinas de Granallado solo proyecten la granalla cuando las piezas pasan por la máquina, es decir, que cuando el sistema no detecta las piezas, la máquina entra

automáticamente en modo de espera. Esto también contribuye a reducir el desgaste y reducir el consumo de energía.

El caudal de granalla de 200 kg/min por turbina, y la velocidad de la cinta son ajustables. El operario puede adaptar automáticamente estos dos parámetros, simplemente seleccionando uno de los programas de Granallado almacenados en el PLC del sistema. Un sensor de altura de la pieza permite el ajuste óptimo de la estación de soplado instalada a la salida de la máquina. Esto permite la eliminación de la granalla residual en las piezas. El sistema de recirculación de la granalla está equipado con un separador magnético de alto rendimiento. Debido a que las piezas fundidas son de aluminio, los sistemas de filtración de extracción del polvo de las Granalladoras tienen un diseño protegido contra explosiones. Para ahorrar un valioso espacio en la zona de producción, se instaló fuera del edificio.

Datos de contacto:

Raquel Baeza

r.baeza@rosler.com / www.rosler.com



Rösler

OECHSLER INVIERTE EN EL SISTEMA DE POST PROCESADO S1 DE AM SOLUTIONS - TECNOLOGÍA DE POST PROCESADO 3D

Producción en cadena de componentes plásticos AM para la industria del automóvil

Como uno de los primeros clientes, OECHSLER, probablemente el mayor fabricante mundial de componentes plásticos impresos en 3D, ha comprado el sistema de post procesado S1 de AM Solutions - tecnología de post procesado 3D. El S1 automatizado, ayudará a la empresa a cumplir con los estrictos requisitos de calidad, repetibilidad, trazabilidad y rentabilidad que deben cumplirse en la industria de la automoción.

La corporación OECHSLER, ubicada en Ansbach, Alemania, es líder mundial en la producción de componentes plásticos. La compañía ha estado trabajando con fabricación aditiva desde 2017 y, mientras tanto, se ha convertido en uno de los fabricantes más grandes del mundo de componentes plásticos impresos en 3D. En estrecha cooperación con los principales fabricantes de impresoras

3D y proveedores de materiales adecuados, OECHSLER ha estado persiguiendo activamente la producción en cadena de componentes impresos en 3D para industrias como la automoción, electrodomésticos y artículos deportivos. Matthias Weißkopf, vicepresidente senior de desarrollo global de productos y tecnología de OECHSLER, explica: "El post procesado representa un gran desafío en el campo de la fabricación aditiva. Durante mucho tiempo, este aspecto de la cadena de procesos se ha descuidado un poco. Pero el post procesado es un factor clave para la rentabilidad y la calidad de los productos producidos con fabricación aditiva. En este sentido, una tarea importante es el desarrollo y la definición precisa de los procedimientos de post procesado automático ". "La experiencia de OECHSLER en la producción en serie y los requisitos de post procesado asociados nuevamente nos ayudaron a perfeccionar el desarrollo de la máquina", agrega Manuel Laux, Director de AM Solutions - Tecnología de post procesado 3D.

Repetibilidad: un parámetro fundamental

La empresa se enfrentaba exactamente a este desafío con un producto innovador para un fabricante líder de automóviles alemán. Este producto, con estructura de rejilla (entrelazada), se imprime a partir de un material desarrollado recientemente. Para producir el producto en serie, la empresa tuvo que encontrar una solución de post procesado automatizado que, entre otros requisitos, satisficiera las demandas de la industria del automóvil para obtener resultados de procesamiento consistentes y de alta calidad. Matthias Weißkopf continúa: "Nuestra empresa ya tenía una relación a largo plazo con Rösler. Cuando nuestro socio HP nos recomendó AM Solutions - Tecnología de post procesado 3D, aprovechamos la oportunidad no solo para conocer esta nueva división de Rösler, sino también para estudiar su solución de post procesado S1 en gran detalle. Después de intensas conversaciones y muchas pruebas con proveedores de equipos que ofrecen soluciones de post procesado para componentes impresos en 3D, elegimos AM Solutions como nuestro socio". La chorreadora S1 "plug and play" fue diseñada específicamente



Sistema S1

El nuevo sistema S1 AM Solutions: la tecnología de post procesado 3D, para la eliminación de polvo y la limpieza automatizada de componentes plásticos impresos en 3D garantiza que OECHSLER cumpla con todos los requisitos de repetibilidad, trazabilidad y rentabilidad.

para el post procesado de componentes plásticos impresos en 3D. Esta máquina permite el procesado automático de lotes completos de piezas en una cesta giratoria.

Flexibilidad y seguridad del proceso: aspectos importantes del post procesado

OECHSLER decidió adquirir el sistema S1, porque ofrece un alto grado de flexibilidad para el proceso de chorreado y permite tratar todo tipo de materiales diferentes como PA, PP y TPU. La máquina puede cambiar fácilmente de operación automática a manual, sin necesitar el tiempo prolongado que requieren otros sistemas de chorreado. Además, el sistema S1 ofrece otras características técnicas como el revestimiento de poliuretano antiestático del interior de la cámara de chorreado, la cesta giratoria, los motores y válvulas que cumplen con la normativa ATEX. Otro factor importante fue la carga y descarga ergonómicas de los lotes de piezas. Durante esta operación, la cesta giratoria permanece completamente dentro de la cámara de chorreado para que ningún contaminante como polvo suelto pueda derramarse en el suelo. Otras propiedades técnicas importantes fueron el control automático y el almacenamiento de los parámetros del proceso y la clasificación de abrasivos de chorreado integrado. Matthias Weißkopf continúa: "Estas características estándar son esenciales para cumplir con los requisitos de la industria del automóvil y otros sectores industriales para la seguridad del proceso, la rentabilidad y la repetibilidad de los resultados del procesado. Son indispensables para transformar la fabricación aditiva en una tecnología de producción en serie".

Resultados rápidos a través de una cooperación abierta y constructiva

Los equipos de proyecto de las dos empresas desarrollaron conjuntamente soluciones de ingeniería personalizadas para los requisitos específicos del proceso OECHSLER. La atmósfera abierta y constructiva entre las dos empresas fue un factor importante para lograr los resultados positivos deseados en un período de tiempo sorprendentemente corto. Permitió la puesta en marcha de la máquina S1 en OECHSLER a finales de agosto de 2020. Matthias Weißkopf finalmente comenta: "Con AM Solutions - tecnología de post procesado 3D encontramos un socio, que junto con nosotros desarrolló una solución óptima que cumple con nuestros requisitos especiales al 100%. Creemos que esta asociación ofrece un gran potencial para futuros desarrollos en el campo de la fabricación aditiva".

Rösler en pocas palabras

Durante más de 80 años, la empresa Rösler Oberflächen-technik GmbH se ha dedicado activamente al campo del acabado superficial. Como líder del mercado global, ofrecemos una cartera completa de equipos, consumibles y servicios en torno a las tecnologías de Granallado y Acabado en Masa para un amplio espectro de industrias diferentes. Nuestra gama de aproximadamente 15.000 consumibles, desarrollados en centros de prueba ubicados en todo el mundo, sirve específicamente a nuestros clientes para resolver sus necesidades individuales de acabado superficial. Bajo la marca AM Solutions ofrecemos numerosas soluciones de equipos y servicios en el área de Fabricación Aditiva / Impresión 3D. Por último, pero no menos importante, nuestro centro de formación central, la Rösler Academy ofrece cursos prácticos referentes al Acabado en Masa y Granallado, Gestión y Fabricación Aditiva. Además de las ubicaciones de fabricación alemanas en Untermerzbach / Memmelsdorf y Bad Staffelstein / Hausen, el grupo Rösler tiene una red global de 15 sucursales de fabricación / ventas y 150 agentes de ventas.

Datos de contacto: Raquel Baeza
r.baeza@rosler.com / www.rosler.com



BrokerMET

**ESPECIALISTAS EN
SULFATOS DE NÍQUEL,
CLORURO DE NÍQUEL
Y NÍQUEL METAL
PARA GALVANOTECNIA**

San Bernardo, 82 Local
28015 Madrid
www.brokermet.com

Tel: +34 91 444 46 20
Fax: +34 91 446 39 58 / 58 43
salo@brokermet.com

BrokerMET

30 AÑOS EN EL MERCADO



Directorio de Subcontratación

**CATAFORESIS
PRETRATAMIENTOS
GRANALLADO
POLVO**

tacsa **INTEGRAL SERVICE**

más protección
más valor

tacsa.com

DUCCAR

TRATAMIENTO Y RECUBRIMIENTO
DE SUPERFICIES

93 711 18 47

Pintura líquida, polvo, chorreado de INOX,
chorreado granallado de pequeñas y grandes
superficies, trabajos de precisión, a domicilio
y mucho más

www.DUCCAR.com

Pintura Industrial Mestres

1920 2020

Especialistas en recubrimientos
industriales y tratamientos
avanzados para superficies

T. +34 938 771 510 / +34 676 270 446
pinturesmestres@pinturesmestres.com
www.pinturesmestres.com

inelca

ZINC · ZINC NÍQUEL · ZINC LAMELAR
FOSFATADO / PASIVADO INOX.
ACABADOS DÚPLEX
ACABADOS ORGÁNICOS

Industrial Electrolítica Cano, SLU
Edison, 17-19 Pol. Ind. Ca N'Estella
08635 Sant Esteve Sesrovià a Barcelona
inelca@inelca.es a +34 93 779 86 08

VISITE NUESTRA WEB
WWW.INELCA.ES

AUJOR

ESPECIALISTAS EN TRATAMIENTOS
DEL ACERO INOXIDABLE

PASIVADOS · DECAPADOS
ELECTROPULIDOS · NERINOX
TRABAJOS IN SITU

www.aujor.com / T. 93 876 01 15

J. CLAPE sa

**Chorreado y
Granallado Industrial**

www.jclape.es

**CROMOZINC
GUEMAR**

TRATAMIENTOS DE SUPERFICIES METÁLICAS

93 721 13 61 - cromozinc.com

GALOL S.A.

TRATAMIENTO DE SUPERFICIES

GEOMET - DELTAPROTEK - MAGNI
ZINTEK - ZINC - ZINC NÍQUEL - FOSFATADO
DESENGRASE - GRANALLADO
DECAPADO - TEMPLE POR INDUCCIÓN
RECUBRIMIENTOS SOBRE ALUMINIO
PATCH POLIAMIDA - TUFLOK - NYSTAY
PRECOTE - ANTISOLDADURA - P.V.D.
LIMPIEZA TÉCNICA DE PIEZAS
SELECCIÓN + EMPAQUETADO

WWW.GALOL.COM

Flubetech

Recubrimientos PVD y CVD
nanoestructurados
de última generación

www.flubetech.com

SOL-GAL
SOLUCIONES GALVÁNICAS

PROVEEDORES DE SOLUCIONES GARANTIZADAS

T. +34 960 229 789 / +34 655 214 862
info@solucionesgalvanicas.com
www.solucionesgalvanicas.com

MIRVAT

RECUBRIMIENTOS ELECTROLÍTICOS
TRATAMIENTOS ACEROS INOX.

MIRVAT S.COOP.
AINGERU GUARDA PASEALEKUA, 41
ESKORIATZA GIPUZKOA
TLF: 943714506
WWW.MIRVAT.COM

SGA
GALVANOTECNIA

FABRICANTES DE MAQUINARIA
PARA EL TRATAMIENTO
DE SUPERFICIES.

SUMINISTRO DE TODO TIPO
DE ACCESORIOS GALVÁNICOS.

Tel. 93 846 34 31
ventas@sgagalvanotecnica.com

Directorio de Subcontratación



A. PIFARRÉ
recubrimientos industriales

Pretatamientos de superficies
Cataforesis y acabados especiales
COLOR YOUR LIFE

Tel. 937 784 984
jbosque@apifarre.es
www.apifarre.es



¡SECO!

#PROTECCIÓN
#AHORRO DE ENERGÍA
#PROCESO SEGURO
#SIN ESCAPE

www.harter-gmbh.de

CRS
INDUSTRIAL POWER EQUIPMENT

Rectificadores Quasar
de alta frecuencia
para todo tipo de
tratamientos galvanicos.

Finish Metal Plating SL
www.finishmetal.com/crs



GAMARTI, S.L.

Recubrimientos metálicos



Más de 35 años en el sector

T. 935 809 119 :: www.gamarti.com

Para incluir
PUBLICIDAD
en este directorio
contactar con:

Elvira Martín
Tel. 93 745 79 69
aias@aias.es

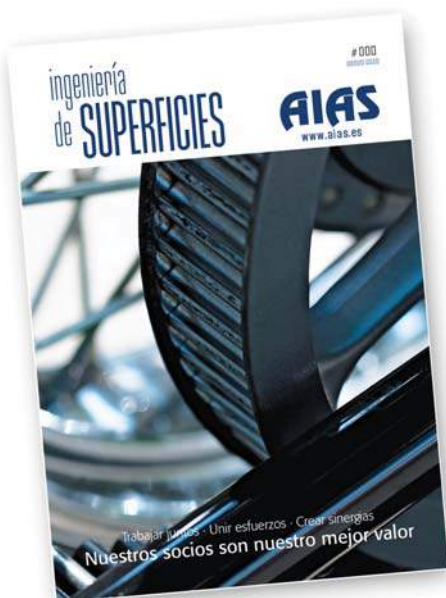


WE KNOW ABRASIVES

Las soluciones idóneas,
desde la preparación de superficies
hasta la corrección de defectos

vsmabrasives.es

SUBSCRIPCIÓN ANUAL



ingeniería de SUPERFICIES

4 NÚMEROS AL AÑO
+ ENVIO EN FORMATO DIGITAL
40 euros (IVA no incluido)

PUBLICIDAD Y/O ANUNCIOS

Elvira Martín / Tel. 93 745 79 69 / elvira.martin@aias.es

El Acabado Superficial está en nuestro ADN

Granallado profesional para la industria siderúrgica



Granalladora con transportador de rodillos Rösler – la elección para el proceso continuo de piezas y perfiles largos

antes: superficie descamada, oxidada
(grado de oxidación A-B)



después:
superficie limpia Sa 2,5

Acabado en Masa | Granallado | AM Solutions

Rösler International GmbH & Co. KG | C/ Roma, 7 Pol. Ind. Cova Solera | 08191 Rubí | Barcelona
Tel. +34 935 885 585 | rosler-es@rosler.com | www.rosler.com

RÖSLER
finding a better way ...