

SOFTWARE DE CONTROL Y GESTIÓN
para Analizar, Planificar y Ejecutar



Gesin

www.gesin.es

**ERP DE
PRODUCCIÓN**

Para la industria del metal y
tratamiento de superficies



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:
Àngels Giralt

Diseño y maquetación:
Imma Rossinyol

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

Innovadora tecnología de Níquel químico con una extraordinaria tolerancia a la contaminación por Zinc. MKS - Atotech
El electropulido bajo la lupa. Sdinox
Influencia del pulido DryLyte® híbrido en la rugosidad y estabilidad dimensional de piezas fabricadas por Meltio.
GPA Innova

● P17 MEDIO AMBIENTE

La ECHA inicia la cuenta atrás: lanzadas las fechas para la recepción de informes obligatorios sobre las emisiones de microplásticos. ¡2026 es clave!

● P20 ENTREVISTA

Carles Colominas y Francesc Montalà.
Flubetech

● P27 ACTUALIDAD

Rutten Gamma: por larga vida útil y durabilidad extrema Rösler
La revolución impresa: cómo la electrónica impresa está transformando la industria
Labencor participa con éxito en 2 intercomparaciones para laboratorios de ensayos durante el año 2025
Eurecat innova en nuevos aceros y recubrimientos avanzados para mejorar la resistencia de las plataformas eólicas marinas
TMW: nueva generación de evaporadores-cristalizadores para un tratamiento de superficies sostenible. Lanzamiento del proyecto Cristill40
Proceso de anodización de Caetano Coatings
Salud y satisfacción laboral: claves del éxito en Wila
Inprisa Autom: soluciones llave en mano para el tratamiento industrial de superficies
SurfaceBox: llevamos el tratamiento superficial a la pieza
Tecnalia impulsa la ingeniería de superficies con tecnologías avanzadas asistidas por plasma para aplicaciones avanzadas y sostenibles
Flubetech: recubrimientos avanzados a medida para cada aplicación

● P50 NOTICIAS TÉCNICAS

Teknox / IFP Europe / Bowman Ibérica
Kraft Powercon / Bautermic

● P60 ACTIVIDADES AIAS



subcon.MADRID

26 y 27 de Mayo de 2026

Aula Magna del Centro de Formación de la Cámara de Madrid

Salón de la Subcontratación Industrial 2026

El único evento de la Comunidad de Madrid centrado en la subcontratación vuelve en su segunda edición.

comercial@subcon.madrid

www.subcon.madrid

¡Plazas Limitadas!

Apúntate ya y asegura tu participación



Defensa



Aeronáutica
Espacio



Automoción



Ferrovial
Naval



Medicina
Farmacéutica
Cosmética



Industria
Tecnología



Energía
renovable



Maquinaria

Organiza:



Apoya:



**Comunidad
de Madrid**



VENTANILLA ÚNICA
de Internacionalización



empresas
del metal
de madrid

Colabora:



ESPACIO
SUBCONMEETING

INNOVADORA TECNOLOGÍA DE NÍQUEL QUÍMICO CON UNA EXTRAORDINARIA TOLERANCIA A LA CONTAMINACIÓN POR ZINC

Svetlana Satinskaya, Dr. Roland Vogel

Global Product Manager Zinc Flake Coatings, Corrosion Protection.
MKS Atotech Deutschland GmbH

Las aleaciones de aluminio son algunos de los sustratos más comunes para el niquelado químico con aleaciones Níquel-Fósforo (NiP). Debido a la propiedad del aluminio de formar una capa de óxido pasiva cuando se expone al oxígeno, se requieren productos químicos de pretratamiento especializados para formar revestimientos NiP adherentes.

El proceso de pretratamiento más utilizado para el aluminio es el proceso de «doble cincato», basado en la limpieza, el decapado y el desoxidado de la superficie de la aleación de aluminio antes de una etapa de cincato. En la etapa de cincato se disuelve el óxido de aluminio y se forma un revestimiento de zinc por inmersión, que impide que la superficie de aluminio vuelva a formar su óxido. El primer cincato se elimina y el aluminio se vuelve a recubrir con zinc; esto se hace porque el segundo cincato será más uniforme y de grano más fino, y producirá una mejor unión adhesiva entre el sustrato y el revestimiento.

Tras el pretratamiento, las piezas con cincato se sumergen en el baño de niquelado químico, y la capa de zinc se disuelve al iniciarse la reacción de niquelado. La disolución del zinc produce una acumulación de zinc en el baño de níquel químico, que actúa como contaminante. Los altos niveles de zinc ralentizan la velocidad de metalizado y provocan tensiones de tracción y formación de ampollas en el depósito; esto hace que el ciclo de vida de los baños NiP utilizados para el metalizado de aluminio sea aproximadamente la mitad que el de los baños NiP utilizados para el metalizado de acero. Los altos niveles de zinc también provocan opacidad y porosidad del depósito con pérdida de protección contra la corrosión.

La reducción de la vida útil del baño se traduce en un aumento de los costes químicos y de los tiempos de inactividad.

La acumulación de zinc en el baño de NiP al revestir aluminio puede evitarse utilizando un baño «flash de NiP» antes del proceso principal de NiP. El baño «flash de NiP» es muy tolerante al zinc y absorbe la contaminación para prolongar la vida del principal baño de NiP; el inconveniente es que se requiere otro paso del proceso.

El límite de contaminación por zinc en el baño de níquel químico es de aproximadamente 100 ppm. Son muchos los factores que influyen en la contaminación por zinc, por ejemplo, el rendimiento del proceso, el espesor del recubrimiento, el uso de un cincato simple o doble, el uso de un «flash de níquel», etc. La tolerancia al zinc también depende de otros factores, como la presencia de otros contaminantes, la temperatura del baño o la carga del baño.

MKS Atotech ha desarrollado un nuevo e innovador proceso de níquel químico con contenido medio de fósforo denominado Nichem® MP 1188, que está especialmente adaptado a las exigencias de alto rendimiento del aluminio. Nichem MP 1188 produce un depósito excepcionalmente brillante con un contenido de fósforo del 5-8% y una dureza según depositado de 550-560 HV0.1. La composición del baño le confiere una gran tolerancia a la contaminación por zinc, por lo que puede utilizarse para el revestimiento directo de aluminio sin usar un «flash de NiP». Se ha observado que Nichem MP 1188 tiene al menos el doble de tolerancia a la contami-

Infinitamente eficiente

Nueva generación de recubrimientos
electrolíticos de zinc níquel



Ahorro de agua con el sistema de circuito cerrado Atotech CMA para zinc níquelado alcalino

Presentamos el Sistema CMA Closed Loop de Atotech, una solución innovadora para los recubrimientos electrolíticos de Zinc-Níquel alcalino. Esta tecnología revolucionaria encabeza la transición hacia la sostenibilidad reduciendo en un 90% los residuos y el tratamiento de las aguas residuales de zinc níquel.

Experimente prestaciones excepcionales y calidad de productos mejorada. Mantenga sus ventajas competitivas y alcance más rápidamente sus objetivos en sostenibilidad gracias a su mayor eficiencia, menor consumo energético y ahorros con el Sistema CMA Closed Loop de Atotech.

Para mayor información sobre soluciones para el tratamiento de superficies, escanee el código QR adjunto.



nación por zinc que un proceso estándar de níquel químico de medio % P, lo que da lugar a una vida mucho más larga del baño, mayor velocidad de deposición, un aspecto consistente a lo largo de la vida del baño y un funcionamiento más económico (Fig. 1).

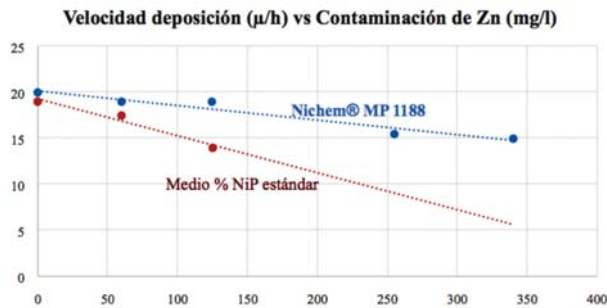


Fig. 1: Efecto de contaminación de Zinc en la velocidad de deposición de Medio % NiP

Otra ventaja valiosa de Nichem MP 1188 es su capacidad de funcionar con cargas de baño extremadamente bajas, lo que puede ser importante para los aplicadores cuando las cargas de trabajo pueden variar en el baño; se han

obtenido depósitos totalmente brillantes con cargas de baño inferiores a 0,05 dm²/l. El proceso funciona bien en aplicaciones multimetal y tiene una excelente iniciación en cobre y latón, sin necesidad de iniciación con rectificador. El proceso se autorregula por pH para facilitar su uso, y la tensión del depósito es de neutra a compresiva durante toda la vida del baño. En la Fig. 2 podemos ver un ejemplo de conectores de aluminio recubiertos con Nichem MP 1188.

Nichem MP 1188 supone otro paso adelante en la hoja de ruta de la tecnología ecológica de MKS Atotech. No contiene EDTA, ácido bórico, plomo ni cadmio y cumple todos los requisitos de las normativas ELV, RoHS y WEEE. Nichem MP 1188 tiene una excelente estabilidad de proceso debido a su sistema estabilizador mixto patentado, que crea una ventana operativa más amplia y permitiendo un mantenimiento más sencillo.

Datos de contacto: Ignacio Herrero
ignacio.herrero@mks.com
www.atech.com



Fig. 2: Conectores de Aluminio recubiertos con Nichem MP 1188

EL ELECTROPULIDO BAJO LA LUPA

Departamento técnico
SDINOX

ACERO INOXIDABLE

El acero inoxidable se creó para resistir a la corrosión pero, cuidado, no es inmune.

Su resistencia se debe a la formación de una película de óxido de cromo (Cr_2O_3) a lo largo de toda la superficie de la pieza, que llamamos capa pasiva. Esta es invisible, muy resistente, pero muy fina (centésimas de micra), y puede deteriorarse si contiene contaminantes metálicos, inclusiones o residuos de mecanizado.

En aceros inoxidables como el AISI 316L, la pasivación se mantiene bien con pH entre 3 y 11, pero la presencia de cloruros puede inducir corrosión por picadura si existen defectos superficiales o inclusiones férricas.

En definitiva, el acero inoxidable no es resistente a cualquier agente ni en cualquier condición. El proceso natural protector, a veces, no es suficiente. Ni siquiera cuando lo forzamos con la adecuada aplicación de desengrasante+decapante+pasivante y lo hacemos en las mejores condiciones.

**EL ACERO INOXIDABLE SE CREÓ
PARA RESISTIR A LA CORROSIÓN PERO,
CUIDADO, NO ES INMUNE.**



Cuando las exigencias en uso van a ser verdaderamente críticas, nos acercamos a soluciones de más alta tecnología.



ELECTROPULIDO

Es el proceso de mejora de las propiedades del acero inoxidable más accesible, frecuente y rentable. A lo largo de 31 años de actividad especializada en SDINOX, hemos tenido oportunidad de apreciar repetidamente que incluso sus últimos beneficiarios, en raras ocasiones conocen bien el proceso y sus ventajas. Esperamos, con este artículo, poder contribuir a su difusión como eficaz recurso tecnológico, presentando información básica y datos relevantes.



DEFINICIÓN

El ELECTROPULIDO es un proceso electroquímico, en el que la pieza actúa como ánodo dentro de una celda electrolítica. Al aplicar una corriente continua, se produce una disolución selectiva del metal desde la superficie, eliminando asperezas y dejando una capa lisa, brillante y pasivada.

CELDA Y CONDICIONES TÍPICAS

Electrolito: mezcla viscosa de ácido fosfórico y ácido sulfúrico.

Condiciones típicas:

- Densidad de corriente, 0,1-0,6 A/cm²
- Temperatura, 45-75 °C
- Tensión, 8-20 V
- Tiempo proceso, 1-30'

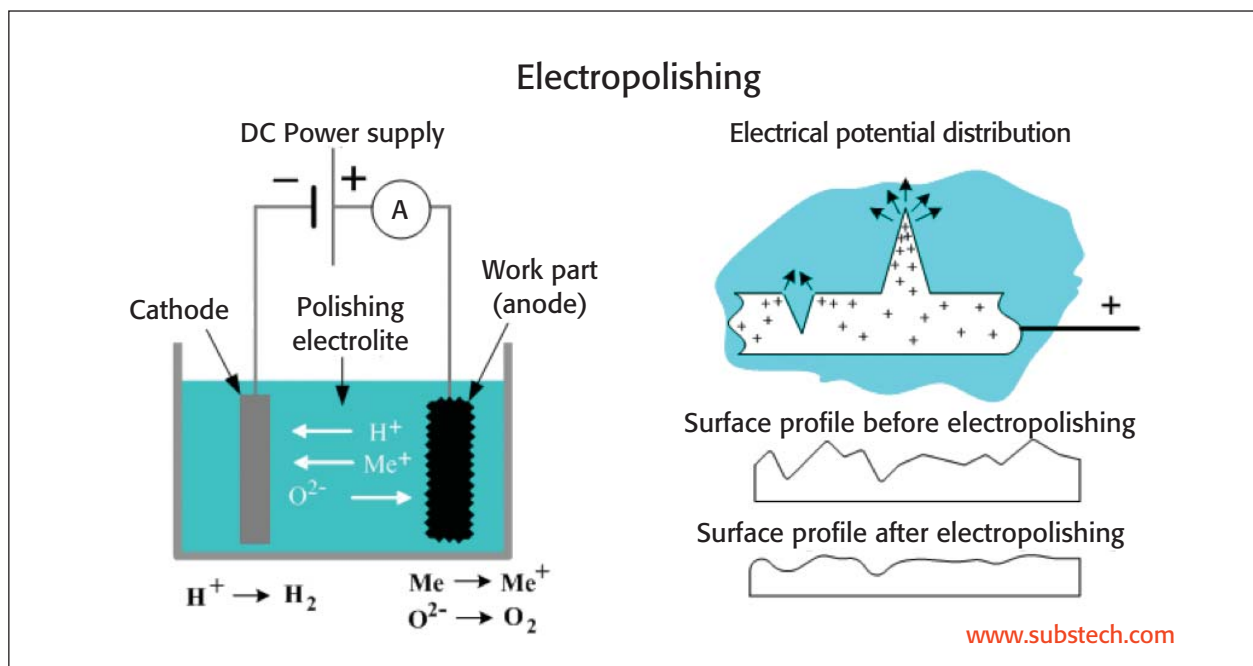
FORMACIÓN DE CAPA VISCOSA SUPERFICIAL

En el instante de aplicar la corriente, los iones metálicos disueltos (Fe^{3+} , Cr^{3+} , Ni^{2+}) reaccionan con los aniones de electrolito (H_2PO_4^- , SO_4^-) para formar sales metálicas que no se disocian completamente.

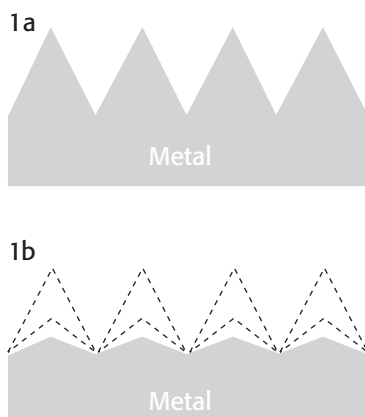
Estas sales crean una película viscosa sobre la superficie del metal de espesor micrométrico.

CONTROL POR DIFUSIÓN

Esta película viscosa actúa como una barrera que regula la velocidad a la que el metal puede disolverse (proceso llamado control por difusión). El grosor de esta capa varía según la topografía de la superficie: en los valles la capa viscosa es más gruesa y ofrece una mayor resistencia, lo que ralentiza el proceso de disolución del metal; en los picos la capa viscosa es más fina, lo que permite una mayor densidad de corriente y, por lo tanto, una disolución



más rápida del metal. El resultado es una nivelación topográfica: los picos se eliminan rápidamente, pero los valles quedan protegidos y no son atacados. Esto produce una superficie con una rugosidad extremadamente baja.



DISOLUCIÓN ANÓDICA SELECTIVA

A nivel atómico, la disolución preferencial elimina fases menos nobles (Fe, Mn) y deja una superficie enriquecida en Cr y Ni, más homogénea y resistente a la corrosión.

FENÓMENOS COMPLEMENTARIOS

- Pasivación simultánea: el potencial anódico elevado favorece la formación de una fina película de óxidos de cromo y hierro, que se renueva constantemente; tras el proceso, esta capa pasiva es más compacta y estable que la generada por simple oxidación química.
- Ausencia de deformación mecánica: al ser un proceso puramente electroquímico, no hay tensiones residuales ni alteración del grano superficial, a diferencia del pulido mecánico.
- Efecto metalúrgico: se eliminan inclusiones, microfisuras y zonas deformadas por mecanizado, reduciendo los puntos de iniciación de corrosión por picadura.

Curva de polarización característica

La curva de corriente-potencial del acero inoxidable en electropulido presenta tres regiones:

- 1. Activa. Baja tensión; disolución no uniforme; aumenta la rugosidad.




SDINOX

ELECTROPULIDO

EL ACABADO PERFECTO

para tu Acero Inoxidable.





NUESTROS SERVICIOS

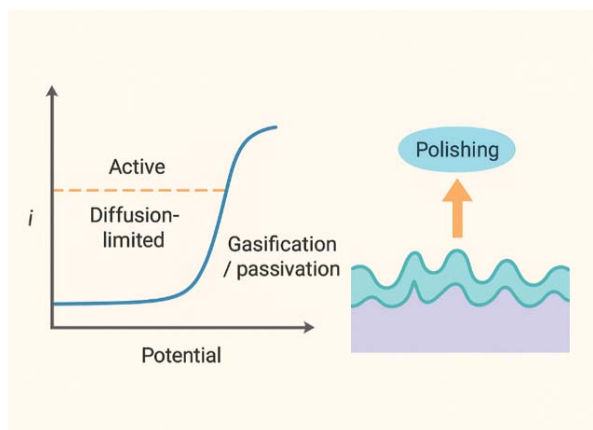
- ✓ Desengrasado
- ✓ Decapado
- ✓ Pasivado
- ✓ Electropulido
- ✓ Venta de productos
- ✓ Formación



Visítanos en

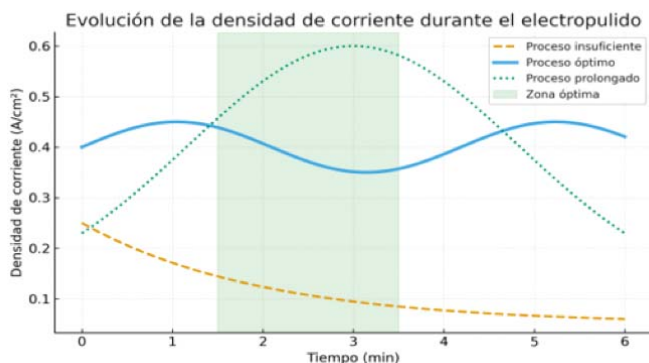
www.sdinox.com

- 2. Limitación por difusión. Corriente estable; disolución uniforme; zona de electropulido óptimo.
- 3. Oxidación y gasificación. Liberación de oxígeno; pérdida de brillo; daño superficial.
- El electropulido "satura" cuando los picos y valles alcanzan dimensiones comparables al espesor de la capa viscosa (1-10 μm).



El electropulido eficaz se produce en la meseta de corriente limitada, donde la velocidad de disolución depende de la difusión de iones metálicos a través de la capa viscosa.

Curvas típicas de densidad de corriente vs. tiempo en electropulido



Evolución microestructural durante el electropulido



RESULTADOS METALÚRGICOS

- Rugosidad superficial: reducción hasta $Ra < 0,05 \mu\text{m}$



- Incremento del potencial de picadura (Epit) en 200 - 300 mV (es el voltaje mínimo que debe aplicarse -o alcanzarse en el ambiente- para que la capa protectora del acero inoxidable se rompa y comience la corrosión por picadura).
- Aumento de contenido superficial de Cr/Fe (medido por XPS - Espectroscopia de Fotoelectrones de Rayos X-).



Gente preparada

M meditempus
EMPRESA DE TRABAJO TEMPORAL, S.A.

BARCELONA ESPLUGUES MADRID MANRESA MARTORELL MATARÓ MONTCADA PARETS RUBÍ SABADELL VILADECANS

Información y solicitud de servicios: Francesc Castillo - francesc.castillo@meditempus.com - T 931 178 990 - M 600 468 443 - www.meditempus.com



- Mejora de la resistencia a la corrosión hasta un 40-60% en ensayos ASTM G61.
- Superficie brillante, limpia, de fácil descontaminación biológica (ideal en industrias Farmacéutica y Alimentaria).

INFLUENCIA DIRECTA DE LA RUGOSIDAD INICIAL

El electropulido reduce la amplitud de los picos, pero no cambia el paso o la periodicidad de las irregularidades heredadas del mecanizado, rectificado o lijado.

- Los picos tienen una densidad de corriente mayor, lo que provoca una disolución preferencial.
- Los valles, con menor acceso al electrolito y menor campo eléctrico, se disuelven más lentamente.
- La capa viscosa anódica actúa como filtro difusional: la nivelación se limita a escalas donde hay diferencia de campo magnético, no a defectos macro.

Por eso el resultado final depende fuertemente de la topografía inicial, y no se puede recuperar un acabado deficiente solo con electropulido; no genera una rugosidad "absolutamente baja", sino que perfecciona una superficie ya fina.



Es importante saber que el electropulido "satura" cuando los picos y valles alcanzan dimensiones comparables al espesor de la capa viscosa (1-10 μm).

Datos de contacto:
info@sdinox.com
www.sdinox.com

Metal Lovers

Productos químicos y especialidades
para el tratamiento de superficies metálicas

INFLUENCIA DEL PULIDO DryLyte® HÍBRIDO EN LA RUGOSIDAD Y ESTABILIDAD DIMENSIONAL DE PIEZAS FABRICADAS POR MELTIO

M. P. Peralta, R. Calderón-Martínez, J. J. Roa
Steros GPA Innovative, S.L.

Los componentes fabricados mediante deposición directa de energía con tecnología MELTIO presentan, en estado *as-built*, elevada rugosidad superficial y óxidos térmicos que limitan su uso funcional. Se evaluó un posprocesado electroquímico avanzado con electrolito híbrido y tecnología DLyte®, logrando superficies homogéneas y brillantes. La rugosidad, medida mediante R_a y R_z , muestra dos etapas: una inicial (0-60 min) de rápida eliminación de picos superficiales y otra posterior de saturación o ligera degradación. Los valores mínimos se alcanzan a los 60 minutos, definiendo este tiempo como óptimo. El arranque de material es limitado, manteniendo la estabilidad dimensional de la pieza.

Palabras clave: Deposición directa de energía; MELTIO; pulido electroquímico híbrido; rugosidad superficial y posprocesado en fabricación aditiva

1. INTRODUCCIÓN

La fabricación aditiva metálica se ha consolidado como una herramienta estratégica en múltiples sectores industriales al permitir la producción directa de componentes metálicos complejos y optimizados. En este contexto, la tecnología MELTIO, basada en el proceso *Wire-Laser Metal Deposition* (LMD-w), representa una evolución relevante al combinar eficiencia de material, seguridad operativa y versatilidad de integración [1]. El proceso emplea uno o varios láseres de diodo para generar un baño de fusión en el que se deposita hilo metálico, posibilitando la fabricación de geometrías complejas con alta densidad y un buen control microestructural [2].

El uso de hilo metálico frente a polvo presenta ventajas claras, como una mayor seguridad, reducción de residuos

y menor coste, además de simplificar el almacenamiento y eliminar riesgos de explosividad o inhalación [3]. Estudios previos han demostrado que los procesos LMD-w pueden alcanzar densidades superiores al 99 %, con propiedades mecánicas comparables a materiales forjados o laminados en aleaciones como 316L o Ti-6Al-4V [4]. Asimismo, la integración del cabezal MELTIO en robots industriales o centros CNC amplía el volumen de fabricación y habilita estrategias híbridas de fabricación aditiva y sustractiva [5].

Entre las principales ventajas del proceso destacan la elevada eficiencia energética, la reducción del *buy-to-fly ratio* y la capacidad para fabricar o reparar componentes sobre sustratos existentes, lo que lo hace especialmente atractivo para sectores como el aeronáutico, energético o de maquinaria [6]. No obstante, presenta limitaciones como una menor resolución geométrica frente a tecnologías de lecho de polvo, mayor rugosidad superficial inicial y una gestión térmica crítica para evitar distorsiones y tensiones residuales, especialmente en piezas de gran tamaño [7].

Las aplicaciones del proceso MELTIO abarcan desde la fabricación de utillaje y moldes hasta la reparación y recubrimiento de piezas sometidas a desgaste o fatiga, con un creciente uso en entornos industriales y de fabricación *in situ* mediante robots [8]. En este sentido, el posprocesado resulta clave para alcanzar la precisión dimensional, el acabado superficial y las propiedades mecánicas requeridas. Habitualmente se recurre a mecanizado CNC, tratamientos térmicos y técnicas como granallado, pulido o HIP [9]. Dentro de este ámbito, tecnologías avanzadas de acabado superficial como DLyte Hybrid, que combina pulido abrasivo controlado y electroquímico en seco, se presentan como una solución

especialmente adecuada para reducir la rugosidad y mejorar la calidad funcional de las piezas fabricadas mediante MELTIO, completando de forma eficaz el flujo industrial de fabricación aditiva metálica.

2. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

2.1. Materiales y proceso productivo

El material estudiado es una pieza de recambio para automoción en acero inoxidable 316L, fabricada mediante tecnología MELTIO (**Figura 1**) usando hilo continuo de 1,0 mm compatible con el sistema. La deposición capa a capa se realizó sobre un sustrato del mismo material mediante láser de alta potencia, siguiendo parámetros del fabricante para garantizar densidad, cohesión y estabilidad geométrica. La pieza se analizó en estado *as-built*, con rugosidad elevada típica del proceso DED. Para evaluar el efecto del pulido, la superficie se dividió en cuatro regiones (Regiones 1-4, **Figura 1**), permitiendo estudiar la evolución de la rugosidad según posición y condiciones locales.

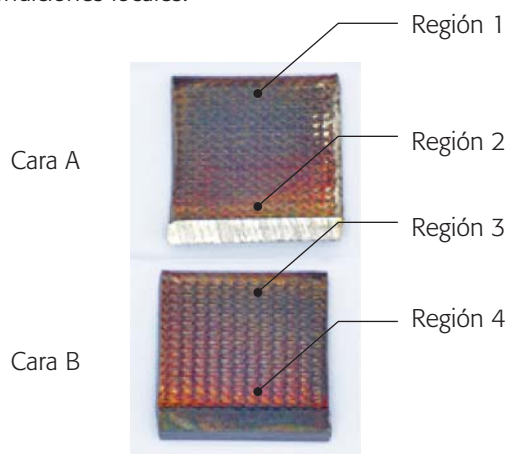


Figura 1. Inspección visual de la muestra de estudio producida mediante manufactura aditiva.

2.2. Proceso de posprocesado

Previamente al análisis estereográfico, como metrológico, la muestra de estudio ha sido electropulidas en seco mediante la tecnología DryLyte®, utilizando para ello

una máquina DLyte 100 (**Figura 2a**), con un electrolito híbrido, el cual presenta una distribución heterogénea de partículas cerámicas de alúmina (Al_2O_3) y partículas poliméricas esféricas (tamaño fino y grueso; con un tamaño de partícula que oscila entre las 300 y 1200 μm) de base estireno divinil-benzeno aditivado con el medio activo (**Figura 2b**), con una relación 40/60 en peso entre ambos constituyentes.

En la **Tabla 1**, se resumen los diferentes parámetros eléctricos de pulido utilizados para la muestra de estudio. El estado superficial a lo largo del proceso de electropulido en términos de inspección visual y rugosidad, así como análisis dimensional ha sido observado a diferentes tiempos de electropulido: 0 (considerado como referencia) hasta los 160 minutos.

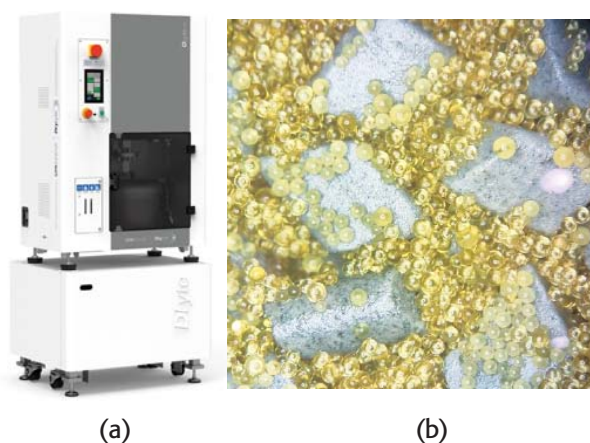


Figura 2. (a) Imagen general de la máquina DLyte 100 utilizada en esta investigación y (b) imagen visual del electrolito híbrido.

2.3. Técnicas de caracterización

La superficie, tanto antes del proceso de electropulido en seco, como después de cada uno de los tiempos de estudio, ha sido observada mediante microscopia confocal (SENSOFAR Neox-5 axis). La determinación tanto de la media de la rugosidad media máxima del perfil (R_z) así como la rugosidad aritmética (R_a), se ha realizado utilizando la normativa ISO25178 [10].

Tabla 1. Tabla resumen de las condiciones de pulido utilizadas para cada una de las muestras de estudio.

Frecuencia	Voltaje (V)	t^+ (ms)	tp^+ (ms)	t^- (ms)	tp^- (ms)
Baja	28	200	20	300	20

donde t^+ , t^- , tp^+ , tp^- significan polaridad positiva (pieza a pulir como ánodo), polaridad negativa (pieza a pulir como cátodo), tiempo de pausa positivo y tiempo de pausa negativo, respectivamente.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Análisis macroscópico

La **Figura 3** presenta imágenes macroscópicas representativas de una probeta metálica fabricada mediante tecnología MELTIO (DED por hilo metálico), comparando el estado superficial *as-built* y el estado tras un posprocesado de pulido electroquímico mediante electrolito híbrido basado en tecnología DLyte, descrita en la sección 2.

En el estado *as-built* (**Figura 3a**) se observa una superficie con una textura ondulada característica del solapamiento de cordones propio de los procesos DED, así como una coloración oscura atribuida a la formación de óxidos térmicos durante la deposición. Este aspecto superficial refleja la historia térmica del proceso y la ausencia de operaciones de acabado posteriores.

Tras la aplicación del posprocesado DLyte® (**Figura 3b**), la superficie presenta un aspecto notablemente más brillante, homogéneo y reflectante, evidenciando la eliminación de la capa de óxidos y la reducción de las irregularidades superficiales más pronunciadas. El pulido mediante electrolito híbrido actúa preferentemente sobre los picos de la topografía, reduciendo la rugosidad sin comprometer la geometría global ni la integridad del material.

En conjunto, la comparación visual entre ambos estados confirma la eficacia del pulido electroquímico DLyte para mejorar el acabado superficial de componentes fabricados mediante MELTIO, disminuyendo la necesidad de operaciones adicionales de mecanizado o pulido manual.

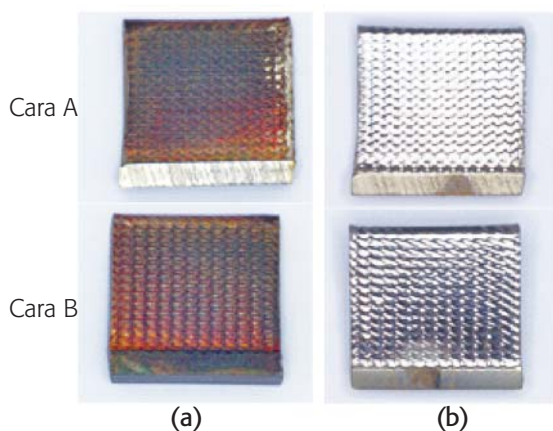


Figura 3. Inspección visual de las muestras de MELTIO tras: (a) el proceso de fabricación aditiva y (b) después de un posprocesado electroquímico avanzado utilizando la tecnología DLyte®.

3.2. Análisis metrológico

La evolución de la rugosidad superficial de la muestra fabricada mediante tecnología MELTIO y sometida a pulido DryLyte® híbrido se evaluó mediante los parámetros R_z y R_a en función del tiempo de tratamiento (**Figuras 4a y 4b**). El análisis permite identificar claramente dos regiones cinéticas diferenciadas.

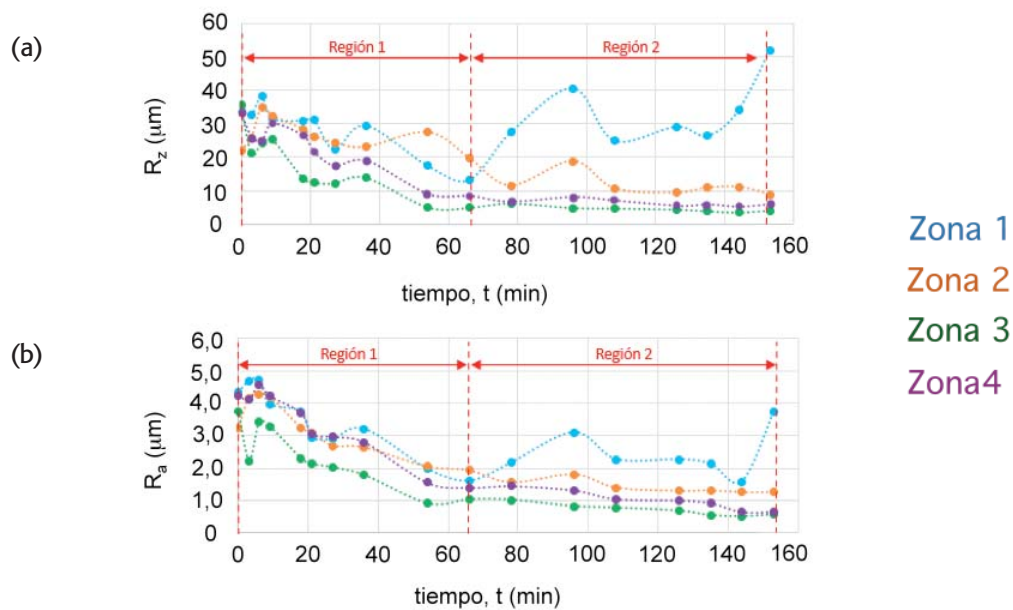
Durante la Región 1 (0-60 min) se observa una reducción rápida y significativa de la rugosidad en todas las zonas analizadas, asociada a la eliminación preferencial de los picos superficiales característicos del estado *as-built* en procesos DED. En el caso de R_z , los valores iniciales (25-40 μm) disminuyen hasta situarse entre 5 y 18 μm , con velocidades medias de pulido comprendidas entre 0,20 y 0,40 $\mu\text{m}/\text{min}$, siendo más elevadas en las zonas 3 y 4. Aunque se aprecian diferencias locales ligadas a la geometría y accesibilidad, todas las zonas convergen hacia valores mínimos en torno a los 60 minutos.

El parámetro R_a presenta una evolución similar pero más gradual, reduciéndose desde valores iniciales de 3,5-5,0 μm hasta 1,0-1,8 μm a los 60 minutos, con velocidades de reducción de 0,04-0,05 $\mu\text{m}/\text{min}$. Esta diferencia refleja que R_z es más sensible a la eliminación de irregularidades extremas, mientras que R_a describe el suavizado global de la superficie.

A partir de los 60 minutos (Región 2), la cinética cambia notablemente: R_z deja de disminuir e incluso aumenta en algunas zonas, especialmente en la Zona 1, mientras que R_a se estabiliza o presenta ligeras oscilaciones, sin mejoras adicionales. Este comportamiento se atribuye a una pérdida de uniformidad superficial y a posibles efectos de sobretratamiento.

En conjunto, los resultados permiten identificar 60 minutos como el tiempo óptimo de pulido DryLyte® híbrido, ya que en este punto se alcanzan simultáneamente los valores mínimos de R_a y R_z en todas las zonas. La prolongación del tratamiento no aporta beneficios adicionales y puede comprometer la calidad del acabado superficial, destacando la necesidad de un control preciso del tiempo de proceso en el posprocesado de componentes MELTIO.





3.3. Evolución del espesor durante el tratamiento de pulido

La Figura 5 presenta la evolución del espesor de la muestra en función del tiempo de proceso, con el fin de evaluar la estabilidad dimensional y el posible arranque global de material durante el tratamiento. El espesor inicial, cercano a 3,3 mm, muestra una ligera disminución progresiva a lo largo del proceso, alcanzando valores finales en torno a 2,9-3,0 mm tras aproximadamente 160 minutos. Durante todo el intervalo analizado, el espesor se mantiene dentro de un rango estrecho, con pequeñas fluctuaciones atribuibles a la variabilidad del método de medida y a la heterogeneidad superficial de la muestra. No se detectan pérdidas abruptas de material ni cambios significativos en la pendiente de la curva, lo que indica que el proceso genera un arranque de material limitado y controlado.

Estos resultados confirman que el pulido actúa principalmente sobre las irregularidades superficiales, sin comprometer de forma significativa la integridad dimensional del componente, aspecto clave para piezas fabricadas mediante tecnología MELTIO destinadas a aplicaciones funcionales.



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

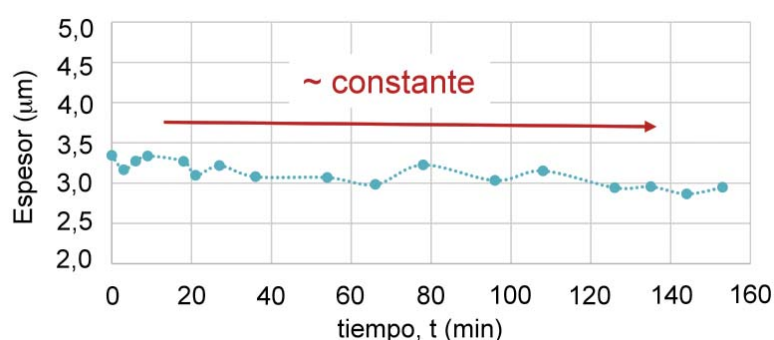


Figura 5. Evolución del espesor de la muestra fabricada mediante tecnología MELTIO en función del tiempo de tratamiento. El espesor se mantiene prácticamente constante a lo largo del proceso, con una ligera disminución progresiva atribuida al arranque superficial de material, lo que evidencia una buena estabilidad dimensional incluso para tiempos prolongados de tratamiento.

4. CONCLUSIONES

Las superficies fabricadas mediante tecnología MELTIO presentan en estado *as-built* una elevada irregularidad y oxidación superficial, lo que hace necesario un posprocesado para su uso funcional. El pulido electroquímico avanzado mediante electrolito híbrido y tecnología DLYte® permite una mejora significativa del acabado superficial, eliminando óxidos y reduciendo las irregularidades sin afectar a la geometría global de la pieza.

El análisis de la rugosidad evidencia dos etapas cinéticas diferenciadas, siendo la más efectiva la comprendida entre 0 y 60 minutos, donde se produce una rápida reducción de R_z y R_a asociado a la eliminación de los picos superficiales. Se identifica así un tiempo óptimo de pulido de 60 minutos, a partir del cual no se obtienen mejoras adicionales y pueden aparecer efectos de saturación o pérdida de uniformidad.

Finalmente, el seguimiento del espesor confirma que el proceso genera un arranque de material limitado y controlado, manteniendo la estabilidad dimensional del componente, lo que valida la idoneidad del pulido DryLyte® híbrido como técnica de posprocesado para piezas fabricadas mediante MELTIO.

REFERENCIAS

- [1] Toyserkani, Ehsan, Amir Khajepour, y Stephen F. Corbin. *Laser Cladding*. CRC Press, 2004.
- [2] Dilip, J. J. S., et al. "Wire Laser Metal Deposition Additive Manufacturing: A Review." *Materials Science and Engineering A* 766 (2019): 138360.
- [3] Cunningham, Ross, et al. "Powder Characterization in Metal Additive Manufacturing." *Progress in Materials Science* 95 (2018): 1-44.
- [4] Derekar, Kiran S. "Wire-Arc Additive Manufacturing: A Review." *Materials Science and Technology* 34, no. 8 (2018): 893-909.
- [5] Keating, John, et al. "Hybrid Manufacturing." *Procedia Manufacturing* 1 (2015): 188-200.
- [6] Ding, D., et al. "Directed Energy Deposition Processes for Additive Manufacturing." *Additive Manufacturing* 21 (2018): 255-268.
- [7] Herzog, David, et al. "Additive Manufacturing of Metals." *Acta Materialia* 117 (2016): 371-392.
- [8] Vasinonta, A., et al. "Thermal Modeling in DED." *Metallurgical and Materials Transactions B* 38 (2007): 135-145.
- [9] Hu, Zhang, et al. "Repair of Metallic Components Using LMD." *Optics & Laser Technology* 106 (2018): 78-86.
- [10] ISO 25178-600. Geometrical product specifications (GPS) - Surface texture: Areal - Part 600: Metrological characteristics for areal topography measuring methods (2019).

Datos de contacto:
 info@gpainnova.com / jj.roa@gpainnova.com
 www.gpainnova.com

LA ECHA INICIA LA CUENTA ATRÁS: LANZADAS LAS FECHAS PARA LA RECEPCIÓN DE INFORMES OBLIGATORIOS SOBRE LAS EMISIONES DE MICROPLÁSTICOS. ¡2026 ES CLAVE!

El 26 de noviembre de 2025, la Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas (**ECHA**) anunció que las empresas ya pueden comenzar a enviar sus informes anuales de **emisiones de microplásticos**, de acuerdo con las regulaciones de la restricción de microplásticos de la UE.

Se requiere un informe anual para todos los usos de micropartículas de polímeros sintéticos (SPMs) que no estén incluidos en la prohibición.

Esto incluye SPMs utilizados en medicamentos veterinarios, medicamentos humanos, aditivos alimentarios, dispositivos de diagnóstico in vitro, y los destinados a ser utilizados en emplazamientos industriales.

Los actores obligados a realizar estos informes incluyen a fabricantes, importadores, usuarios intermedios y proveedores, que colocan los productos que contienen SPMs en el mercado.

El primer informe debe presentarse antes del **31 de mayo de 2026**, y debe contener datos estimados de emisiones para el año 2025.

INTRODUCCIÓN

La normativa que afecta a los microplásticos es el Reglamento (UE) 2023/2055, relativo a las micropartículas de polímeros sintéticos (SPMs), que modifica el anexo XVII del Reglamento (CE) N° 1907/2006, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y mezclas químicas (REACH). Este Reglamento establece prohibiciones y limitaciones las SPMs que cumplen las dos condiciones siguientes:

- ▶ a) están contenidas en partículas y constituyen al menos el 1 % en peso de dichas partículas; o forman un recubrimiento superficial continuo sobre partículas;
- ▶ b) al menos el 1 % en peso de las partículas mencionadas en la letra a) cumplen alguna de las condiciones siguientes:
 - I. todas las dimensiones de las partículas son iguales o inferiores a 5 mm;
 - II. la longitud de las partículas es igual o inferior a 15 mm y su relación longitud/diámetro es superior a 3.



Los SPMs excluidos son los siguientes:

- ▶ a) polímeros que son el resultado de un proceso de polimerización que ha tenido lugar en la naturaleza, independientemente del proceso a través del cual se han extraído, que no son sustancias químicamente modificadas;
- ▶ b) polímeros degradables;
- ▶ c) polímeros cuya solubilidad es superior a 2 g/L;
- ▶ d) polímeros que no contienen átomos de carbono en su estructura química.

A partir del 17 de octubre de 2025, los proveedores de SPMs facilitarán la siguiente información:

- El enunciado siguiente: “Las micropartículas de polímeros sintéticos suministradas están sujetas a las condiciones establecidas en la entrada 78 del anexo XVII del Reglamento (CE) N° 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo”;
- La información sobre la cantidad o en su caso, la concentración de SPMs en la sustancia o en la mezcla;
- Información genérica sobre la identidad de los polímeros contenidos en la sustancia o mezcla, que permita a los fabricantes, a los usuarios intermedios y a otros proveedores cumplir con sus obligaciones.

¿CUÁLES SON LAS NUEVAS OBLIGACIONES?

El Reglamento establece que, para cada uso de las SPMs, se debe indicar una estimación de la cantidad de SPMs liberados al medio ambiente en el año civil anterior, que incluirá también la cantidad de SPMs liberados al medio ambiente durante el transporte.

FECHAS CLAVE

31 de mayo de 2026

Se aplica solo a los emplazamientos industriales que utilizan SPMs en forma de gránulos, escamas o polvos como materias primas para la producción de plástico.

31 de mayo de 2027

Se expande para cubrir todos los demás usos dentro de emplazamientos industriales, así como productos exentos (no sujetos a la prohibición) puestos en el mercado por primera vez para usuarios profesionales o el público en general.

¿CÓMO SE REALIZAN Y ENVÍAN ESTOS INFORMES DE EMISIONES?

Los datos se enviarán a través del software de datos químicos **IUCLID** y la herramienta de presentación **REACH-IT**. La ECHA asegura que este sistema asegura una recolección de datos estandarizada y transparente, permitiendo a los reguladores monitorear las emisiones y evaluar la efectividad de las medidas de gestión de riesgos. Los datos, también, pueden contribuir a las decisiones políticas futuras sobre microplásticos.

La ECHA ha publicado guías, un manual IUCLID, y un tutorial en video para ayudar a las empresas a preparar y presentar sus informes. Además, se pone a disposición un conjunto de datos IUCLID (.i6z) pre-completado para ayudar a los usuarios a preparar sus dosieres IUCLID.

¿CÓMO RAMBOLL PUEDE AYUDARLE?

En Ramboll tenemos amplia experiencia apoyando a clientes en la gestión de productos químicos, la seguridad de productos y la gestión responsable del producto en una amplia variedad de sectores.

Nuestros equipos combinan una profunda experiencia regulatoria, por ejemplo, REACH y CLP, contando con amplia experiencia en el manejo de las herramientas informáticas desarrolladas por la ECHA, IUCLID y REACH-IT.

La división de Health Sciences de Ramboll cuenta con un equipo de, aproximadamente, 70 expertos en microplásticos a nivel global, con un sólido conocimiento técnico de polímeros, formulaciones y cadenas de suministro.

Ramboll puede ayudar a su empresa a realizar las gestiones necesarias relativas a microplásticos, conforme a los diferentes requerimientos del Reglamento REACH, incluyendo el envío de la información pertinente a las autoridades competentes, en este caso la ECHA.

Les podemos ofrecer los siguientes servicios:

► Alcance regulatorio y su aplicación

- Determinar si la restricción se aplica a sus sustancias, mezclas y artículos.
- Distinguir los polímeros que cumplen la definición de "microplástico" de aquellos que están fuera del alcance (por ejemplo, polímeros solubles, degradables o naturales).
- Evaluar las distribuciones del tamaño de las partículas, la forma física y la concentración en los productos.
- Analizar si sus productos pueden ser incluidos en las derogaciones, justificación de documentos y pruebas de apoyo para auditorías/inspecciones.
- Aclarar los roles bajo REACH (fabricante, importador, usuario intermedio) y las obligaciones resultantes.

► Análisis del portfolio y detección de lagunas

- Mapeo de todos los productos que puedan contener SPMs.
- Identificar qué usos están restringidos, exentos o sujetos a condiciones específicas (por ejemplo, etiquetado, notificación, etc.).

► Estrategia de reformulación y sustitución

- Desarrollar opciones técnicas para eliminar o reemplazar los microplásticos añadidos intencionalmente.
- Evaluar las alternativas disponibles.

► Actualizaciones de etiquetado y envasado

- Identificar los productos que requieran especificaciones en su etiquetado.
- Redactar o revisar los textos de la etiqueta y las instrucciones de su uso/eliminación.

► Informes anuales y gestión de datos

- Establecer procedimientos y plantillas para recopilar los datos necesarios para informar a las autoridades.
- Preparar y presentar los informes periódicos requeridos (cuando corresponda).

► Comunicación en la cadena de suministro

- Redactar cuestionarios y declaraciones para que los proveedores y clientes recopilen y pongan a disposición los datos que se necesitan en los informes.

REFERENCIAS

- Reglamento (UE) 2023/2055 de la Comisión de 25 de septiembre de 2023 que modifica, por lo que respecta a las micropartículas de polímeros sintéticos, el anexo XVII del Reglamento (CE) N° 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y mezclas químicas (REACH). DO L 238 de 27.9.2023, pp. 67-88. Disponible en: <http://data.europa.eu/eli/reg/2023/2055/oj>

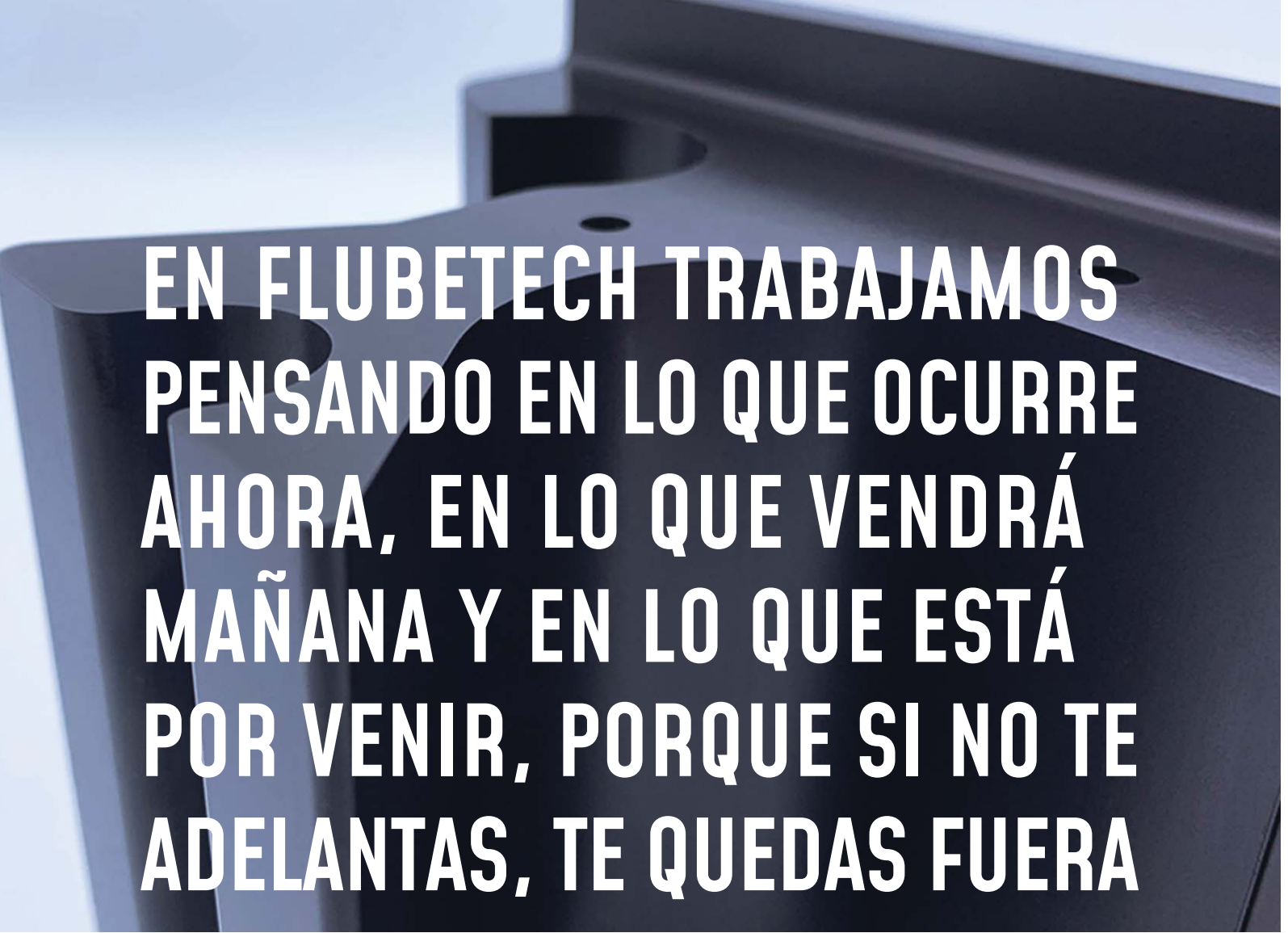
Datos de contacto:

Dra. Rosa Cirera
rcirera@ramboll.com / www.ramboll.com

Autora:

Dra. Ana I. Sanchez / asanchez@ramboll.com





EN FLUBETECH TRABAJAMOS PENSANDO EN LO QUE OCURRE AHORA, EN LO QUE VENDRÁ MAÑANA Y EN LO QUE ESTÁ POR VENIR, PORQUE SI NO TE ADELANTAS, TE QUEDAS FUERA

CARLES COLOMINAS y FRANCESC MONTALÀ
CEO y director técnico de Flubetech

Hablar con Carles Colominas, CEO, y Francesc Montalà, director técnico de Flubetech, es como asomarse al corazón de una empresa catalana nacida de una idea universitaria que acabó convirtiéndose en un referente internacional en recubrimientos de alta dureza.

Lo más fascinante es ver cómo pasión y conocimiento se entrelazan: Francesc, impulsivo y entusiasta; Carles, metódico y racional. Juntos forman un tándem que hace que todo encaje, que la química personal y la de los materiales se entiendan. Durante la conversación aflora su apuesta constante por la innovación y la investigación aplicada, ese impulso que los lleva a abrir en 2026 dos nuevas plantas. Hablan de ciencia, de intuición, de riesgo y de futuro con naturalidad, con el tono sereno de quienes disfrutan con lo que hacen.

¿Cómo pasó de la investigación universitaria a crear un proyecto pionero en recubrimientos industriales?

Yo estaba haciendo un posdoctorado en Stanford Research Institute, donde me incorporé a un grupo especializado en recubrimientos, explica Carles Colominas.

Un lugar con mucha solera... ¿Qué se respira allí cuando la investigación se cruza con la industria?

El Stanford Research Institute es un centro de enorme prestigio, reconocido por su capacidad para convertir desafíos tecnológicos en soluciones reales. Allí trabajábamos codo con codo con empresas que llegaban con

problemas muy concretos, y nuestra misión era investigar hasta encontrar respuestas viables. A veces, la colaboración terminaba con la entrega del proyecto. Pero cuando la innovación tenía un potencial extraordinario, el propio SRI impulsaba la creación de *spin-offs* para llevarla al mercado. Y ese espíritu se respiraba en cada

pasillo: el centro estaba repleto de iniciativas nacidas de tecnologías e inventos de lo más diverso. Podías limitarte a resolver un reto puntual para una empresa o, si la idea realmente lo merecía, acompañarla en su transformación hasta convertirse en una nueva compañía.

Y al aterrizar de vuelta a España, ¿por dónde empezó a poner en marcha todo lo aprendido en Estados Unidos?

Al regresar, como profesor en el Instituto Químico de Sarrià (IQS), de la Universidad Ramon Llull en Barcelona, y con la mentalidad práctica que había adquirido en Estados Unidos, me propuse detectar empresas a las que pudiera aportar valor a través de investigación aplicada. Era casi un trabajo comercial: visitar compañías, entender sus necesidades y explorar posibles líneas de colaboración. En una de esas visitas llegué a TTC (Tratamientos Técnicos Carreteras), en Sabadell, donde trabajaba Francesc Montalà. Allí ya utilizaban la tecnología de lechos fluidos para determinados tratamientos, y aquello se convirtió en el primer punto de conexión con Francesc.

Una gran coincidencia

TTC se convirtió en uno de mis primeros clientes como investigador del IQS, con necesidades reales que desde la universidad podía ayudar a resolver, dando pie a varios proyectos de transferencia tecnológica.

Un interesante punto de partida...

De hecho, el nombre de Flubetech nace de *Fluidized Bed Technologies*, una tecnología CVD en la que partículas en suspensión interactúan con gases para formar capas superficiales. Aunque hoy trabajamos con recubrimientos muy distintos, añade Francesc, ese fue el punto de partida



EL NOMBRE DE FLUBETECH NACE
DE *FLUIDIZED BED TECHNOLOGIES*,
UNA TECNOLOGÍA CVD
EN LA QUE PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN
INTERACTÚAN CON GASES
PARA FORMAR CAPAS SUPERFICIALES.

de la empresa. Curiosamente, aquello poco tiene que ver con lo que ofrecemos ahora, pero fue el origen de todo.

Volvamos a los orígenes... ¿En qué momento aparece esa chispa que les hace pensar: "Oye, quizá deberíamos montar una empresa"?

En nuestro sector, como en muchos otros, los congresos son un punto de encuentro imprescindible. Había uno en San Diego -muy cerca de donde yo había trabajado- y Francesc lo conocía bien. Comentamos que valía la pena asistir y dije: "Perfecto, yo voy cada año". Eso debía de ser en 2003 -recuerda Francesc-.

-Sí -añade Carles-. En aquel momento yo estaba en Stanford, al sur de San

Francisco, y el congreso se celebraba en San Diego, casi frontera con México. Aprovechamos para visitar el SRI, donde yo había estado, y luego cruzamos California en coche rumbo al congreso.

Un viaje muy académico... pero también tiene pinta de que fue bastante turístico...

Aprovechamos el trayecto para hacer algo de turismo por Los Ángeles... Y una noche, en una de esas cenas largas en las que la conversación fluye sin esfuerzo, salió casi sin pensarlo: "¿Y si montamos una empresa?".

Y en ese instante encajó todo...

En un pequeño pueblo de California - aún podría localizar, porque guardo el ticket del restaurante, añade Carles-

**EN UN PEQUEÑO PUEBLO DE CALIFORNIA -
AÚN PODRÍA LOCALIZAR, PORQUE GUARDO
EL TICKET DEL RESTAURANTE, AÑADE CARLES-
DIJIMOS: "ESTO HAY QUE HACERLO.
TIENE RECORRIDO".
Y NOS PUSIMOS EN MARCHA.**

dijimos: "Esto hay que hacerlo. Tiene recorrido". Y nos pusimos en marcha.

Parece el inicio de película.

¡Así es como ocurrió! -ríe Francesc-. Dos tipos recorriendo Los Ángeles en un coche de alquiler típicamente americano...

**Entonces... al volver de San Diego
¿ya se ponen manos a la obra?**

No exactamente. Cada uno volvió a su trabajo: yo a la universidad y Francesc a la empresa donde estaba entonces. Pero seguimos colaborando en proyectos y, con el tiempo, la idea fue madurando.

¿Y cómo se pasa de una idea a la realidad? ¿Fue complicado ponerlo en marcha?

Gracias a la conexión de Carles con el mundo universitario, supimos movernos entre trámites y programas públicos de apoyo, tanto de la Generalitat como del Estado -explica Francesc-. La idea fue tomando forma hasta que vimos que podíamos optar a una ayuda inicial. Incluso si tocaba empezar "en un garaje", valía la pena intentarlo. "Somos fruto de ese sistema -añade Carles-: lo aprovechamos, fundamos la empresa y empezamos a caminar". Francesc siguió un tiempo en TTC, porque al principio la empresa no podía asumir dos sueldos, pero el proyecto no dejó de crecer. Durante

esos primeros 3 o 4 años, Flubetech estuvo alojada dentro del IQS.

¿Cómo hicieron para conseguir materializar la empresa?

Nunca contemplamos la posibilidad de que saliera mal. Ahora, mirando atrás, veo claramente todo lo que podría haber fallado, pero en aquel momento no nos lo planteábamos. Teníamos muy claro que existía una necesidad en el mercado -aunque el mercado estuviera complicado- y sabíamos que podíamos cubrirla. Competíamos con empresas muy fuertes a nivel mundial, sí, pero conocíamos bien sus puntos débiles, y eso nos permitía reforzar nuestras fortalezas. Creo que ese fue el verdadero secreto: no dejar espacio a la duda. Si le das demasiadas vueltas, quizá nunca te

lanzas. Es un poco como tener un hijo: si piensas demasiado en todo lo que podría salir mal, no lo haces. Tiene que haber ilusión, decisión y la confianza de que ya encontrarás la manera de salir adelante.-Francesc es muy romántico -interviene Carles, riendo-. Y esto, por cierto, no responde del todo a tu pregunta.

¡A mí me ha gustado mucho esta respuesta!

Pero eso, por sí solo, no explica por qué estamos aquí. Es cierto que una de las claves es la motivación, pero la historia de Flubetech no es lineal; está hecha de personas y también de crisis. En un momento complicado, Miquel Costa, un estudiante de doctorado, decidió dejar la empresa. Fue una etapa de tensión, de esas que ponen a prueba todo el proyecto. Y fue entonces cuando entró Víctor Cot, que terminó convirtiéndose en una pieza fundamental en la continuidad y el crecimiento de Flubetech y con él la empresa fue creciendo.

¿También era estudiante del IQS?

Sí, Víctor Cot había sido alumno mío en asignaturas de materiales. Y esto conecta con algo muy importante: a lo largo del tiempo hemos podido





atraer talento precisamente gracias a nuestra relación con la universidad. A partir de entonces, Flubetech, en su esencia, fuimos Francesc, Víctor y yo. Nosotros tres. Y, como dice Francesc, creíamos en el proyecto de verdad; jamás contemplamos que pudiera salir mal. Pero con eso no basta. La clave es que teníamos una buena tecnología y poníamos todo de nuestra parte. Porque si crees mucho en lo que haces, pero tu tecnología es mediocre, da igual lo convencido que estés: tarde o temprano, caes igual.

¿Estamos llegando a un punto de no retorno de la historia?

Sí. En 2010 compramos la primera máquina de CemeCon, y aquello marcó un antes y un después. Buscamos el apoyo financiero necesario y contamos con la colaboración del propio fabricante del reactor, la alemana CemeCon. Ese mismo año, Francesc tomó la decisión definitiva: dejar su estabilidad en TTC y dedicarse por completo a la empresa. Con él a bordo, Flubetech dejó atrás su fase más académica y empezó a crecer de forma real, aunque formalmente había nacido como *spin-off* de la IQS School of Engineering en 2006.

Se lanzaron en 2010... justo cuando el sector seguía sacudido por la crisis, aquella prolongación de la Gran Recesión de 2008...

Aun así, teníamos buenas perspectivas de futuro, nos trasladamos al IPCT de Terrassa, un antiguo centro universitario de la UPC reconvertido en polígono tecnológico para *start-ups*. Allí comenzamos oficialmente nuestras operaciones y, aunque las ayudas no se desembolsaban de inmediato, ya contábamos con los recursos aprobados para empezar a trabajar.

¿Cómo lograron superar la crisis del sector?

Ante la caída del mercado, nos reinventamos. Pivotamos hacia tecnologías PVD y CVD aplicadas al sector metal-mecánico, y más adelante incorporamos la tecnología HiPIMS. Este enfoque nos permitió diferenciar nuestras soluciones de recubrimiento, aportar más valor a los clientes y abrir nuevos mercados, como la movilidad, la maquinaria industrial, la industria médica y la alimentaria.

Entiendo que la especialización les permitió ofrecer soluciones técnicas únicas y diferenciadas.

Nuestro mercado es muy transversal

-añade Francesc-, pero también muy complejo desde el punto de vista técnico. No es algo sencillo: trabajamos con vacíos extremadamente elevados, casi como en el espacio exterior, y con la generación de gases reactivos y plasma, que, de hecho, parecen auroras boreales. Todo esto requiere un profundo conocimiento técnico y unas instalaciones muy especializadas. No se trata solo de lograr resistencia; hay que controlar numerosos parámetros para que el proceso funcione correctamente: presiones, presiones parciales de los gases, diferencias de potencial, entre otros. Todo esto constituye una barrera significativa y hace que el sector resulte complicado para muchos.

¿En qué sectores aplicáis vuestros recubrimientos?

Flubetech trabaja para sectores muy diversos, siempre con un mismo objetivo: mejorar rendimiento, durabilidad y precisión. En aeronáutica, sus recubrimientos protegen trenes de aterrizaje y partes móviles del fuselaje, además de facilitar el mecanizado de materiales compuestos o aleaciones de aluminio. En alimentación y farmacéutica, optimizan moldes y matrices, garantizando productos

envasados con mayor calidad y consistencia. La biomedicina también se beneficia de su experiencia: prótesis, instrumentos quirúrgicos y componentes dentales reciben recubrimientos certificados que aseguran fiabilidad y seguridad. Y en la automoción, sus soluciones permiten mecanizar aceros y aleaciones con mayor rapidez, mejorando procesos de conformado de chapas y de inyección de plásticos. En cada caso, combinamos la tecnología avanzada y conocimiento especializado para ofrecer soluciones a medida, convirtiendo los retos de cada sector en oportunidades de innovación.

¿Qué tipos de superficies y componentes recubre Flubetech?

Flubetech ofrece el recubrimiento más adecuado para cada aplicación, adaptándose tanto al tipo de solicitud superficial como al material del sustrato. Gracias a nuestro profundo conocimiento en ciencia de materiales e ingeniería de superficies, podemos recomendar la solución óptima en cada caso. Nuestros recubrimientos se aplican en herramientas de corte, matrices, moldes, componentes del sector biomedicina y otros componentes industriales. Además, impartimos cursos *in-house* sobre los materiales a recubrir, sus propiedades, tratamientos térmicos y la obtención de recubrimientos, reforzando la formación en ingeniería de superficies.

A tenor de lo que me están contando, estoy segura de que disponen de soluciones propias...

Contamos tanto con soluciones estándar como con desarrollos propios. Esta capacidad nace de nuestra vocación de I+D, impulsada por la necesidad de innovar constantemente. En Flubetech diseñamos recubrimientos para ofrecer soluciones de alta calidad

adaptadas a cada aplicación y a los distintos procesos industriales. Nuestro objetivo es que las piezas de nuestros clientes alcancen el máximo rendimiento, incluso en las condiciones más exigentes...

Además de conocimiento, crear una empresa también significa crear puestos de trabajo...

Exacto. Y crear riqueza. Al final, una empresa de base tecnológica es un lugar donde pueden incorporarse estudiantes, jóvenes que vienen a hacer prácticas, investigadores... es una apuesta de futuro que genera una cultura de investigación y desarrollo.

Estáis en constante expansión. ¿Qué ha supuesto abrir nuevas sedes en España y fuera del país?

Estamos muy contentos con nuestra sede en Idiazabal, Gipuzkoa, que inauguramos en 2021. Nos ha permitido reforzar nuestra presencia en el País Vasco y reducir los plazos de entrega en el norte de España. Además de nuestra planta en Castellar del Vallès, tenemos instalaciones en Córdoba, Argentina, y este diciembre abrimos en Portugal. El año que viene, si todo va bien, también en Marruecos. La planta de Aveiro en Portugal estará operativa para Navidad: la máquina está en camino, así que todo marcha según lo previsto.

Percibo que, además del talento, la tecnología y el conocimiento, hay un factor humano que hace que el tándem de Flubetech funcione. Francesc, usted aporta pasión, y Carles parece más racional. ¿Es así?

Carles es el más racional del grupo, mientras que yo tiendo a ser más impulsivo. Esa combinación funciona muy bien: ha habido épocas en las que trabajábamos fines de semana, completamente volcados en un proyecto. Pasamos más horas juntos que con nuestras familias, y si no hay entendimiento y confianza, un equipo no puede funcionar. Al final, somos una empresa de servicios que se encuentra al final de la cadena productiva: nosotros recibimos la pieza del cliente, la recubrimos y se la devolvemos. Y, claro, siempre hay urgencias, lo que hace que los nervios puedan jugarte malas pasadas. Por eso, una relación madura y sólida entre los socios es fundamental.

¿Y hasta qué punto llegan esas urgencias?

A veces, hasta el extremo. Una de las situaciones más estresantes que vivimos fue un viaje a Murcia de ida y vuelta en el mismo día. En otra ocasión tuvimos que tomar un avión para entregar personalmente una pieza en Portugal y volver el mismo día a Castellar del Vallès.

EL AÑO QUE VIENE, SI TODO VA BIEN, TAMBIÉN EN MARRUECOS. LA PLANTA DE AVEIRO EN PORTUGAL ESTARÁ OPERATIVA PARA NAVIDAD: LA MÁQUINA ESTÁ EN CAMINO, ASÍ QUE TODO MARCHA SEGÚN LO PREVISTO.



ZetaCoat ST 609

La Diferencia Visible

ZetaCoat ST 609

**Pasivación multimetal exenta de fosfatos,
previa a pintura**

ZetaCoat ST 609 proporciona una excelente resistencia a la corrosión, superior incluso a los fosfatos, sobre múltiples materiales como hierro, aluminio, acero electrocincado y acero galvanizado en caliente.

- No genera lodos
- Ahorro energético (temperatura ambiente)
- Proceso respetuoso con el medio ambiente
- Supera con claridad en resistencia a la corrosión a los diferentes tipos de fosfatos
- Cumple rigurosamente con las normativas RoHS, WEE y ELV



Polígono Villalonquéjar
Calle Escudo, 3
09001 BURGOS
Tel.: 947 29 85 53 - 947 29 85 54
E-mail: coquinesa@coquinesa.es

Bilbao · Barcelona · Valencia · Madrid
www.coquinesa.es

¿Cómo?

Un cliente portugués necesitaba unas herramientas de forma muy urgente, así que tuvimos que coger un avión un lunes por la mañana, entregárselas y regresar el mismo lunes por la tarde.

¡Eso ya es más que dar servicio!

Ese cliente se convirtió en uno de los mejores que hemos tenido. Está cerca de Oporto, y por un retraso suyo podía pararse toda una planta de fabricación de coches. Cuando una planta de automoción se detiene, todo el mundo corre. El cliente nos decía: "Si no tengo las herramientas el lunes, se para toda la empresa". En este caso, nosotros recubrimos las herramientas el sábado, pero el transporte no opera hasta el lunes, así que si las enviábamos por mensajería llegarían el martes. La solución fue clara: "Vale, cogemos un avión y se las llevamos personalmente".

Me comentan que el nombre de la revista de Aias Ingeniería de Superficies fue idea vuestra...

No estoy tan seguro. En aquel momento se hablaba mucho de acabados superficiales, aunque el sector ya estaba evolucionando hacia lo que hoy llamamos ingeniería de superficies. La revista tenía otro nombre inicial -ya ni lo recuerdo- y desde Flubetech sugerimos actualizarlo para reflejar ese cambio de enfoque. Propusimos algo como "Ingeniería de Superficies", porque encajaba mejor con la realidad del sector. Pero vaya, no sé si puede decirse que la "bautizamos"; simplemente aportamos una idea en un momento de transición.

¿Cuánto tiempo lleváis vinculados a Aias?

Desde prácticamente el inicio. En 2006 ya colaborábamos con ellos y, de hecho, antes incluso habíamos



organizado cursos en el IQS sobre superficies y recubrimientos.

O sea, que vuestra relación con Aias ha sido doble: como empresa y como formadores.

Exacto. Cuando nació Flubetech, nuestra vinculación con Aias ya existía a nivel personal, y la empresa donde trabajábamos antes también formaba parte de la asociación. En cierto modo, Flubetech nació ya ligada a Aias desde el primer día.

¿Seguís dando clases universitarias?

Carles sí. Yo, en cambio, ya colgué la mochila. Durante años impartí docencia en el máster de materiales y también en la UPC: entré en 1992 y lo dejé en 2022. Al final me resultaba incompatible: si las clases caían en lunes o viernes, podía organizarme, pero cuando me programaban una sesión a media tarde, en mitad de la semana, me rompía por completo la agenda. Con la expansión -Marruecos, nuevos proyectos, viajes- ya no podía comprometerme.

Pero el vínculo con la docencia nunca se pierde, ¿verdad?

Exacto. Un profesor siempre es profesor. Francesc sigue vinculado a la UPC y yo al IQS. Aunque ahora no dé clases regulares, seguimos impar-

tiendo cursos y colaborando en formación. De hecho, Francesc dinamiza toda el área formativa de Aias. La docencia forma parte de nuestro ADN: explicas, pones ejemplos, transmites... incluso aquí, en el día a día de la empresa.

También impartís formación interna, ¿no?

Sí, constantemente. Es una manera de garantizar que todo el equipo entiende no solo el "cómo", sino también el "por qué" de cada tratamiento.

¿En qué tipo de proyectos estáis implicados actualmente?

Siempre participamos en proyectos pioneros, buscando soluciones que aún no existen en el mercado o que están muy poco desarrolladas. Por ejemplo, ahora estamos colaborando en el recubrimiento de piezas para motores de combustión de hidrógeno. No es un coche eléctrico, sino un motor que funciona con hidrógeno en lugar de gasolina o diésel. Es algo muy incipiente, pero representa la frontera del desarrollo tecnológico.

En Flubetech trabajamos pensando en lo que ocurre ahora, en lo que vendrá mañana y en lo que está por venir, porque si no te adelantas, te quedas fuera.

RUTTEN GAMMA: POR LARGA VIDA ÚTIL Y DURABILIDAD EXTREMA RÖSLER

LAS NUEVAS TURBINAS RÖSLER GARANTIZAN UN MEJOR APROVECHAMIENTO DEL EQUIPO Y UN RENDIMIENTO DE CHORRO UN 25% SUPERIOR

Un suministro seguro de repuestos y la mejora del rendimiento de chorro, fueron las razones por las que un fabricante de correas de sierra invirtió en turbinas ultramodernas para una máquina de chorro de correa. Este cliente eligió las turbinas de alto rendimiento Rutten Gamma 330-HD de Rösler no solo por su diseño extremadamente resistente al desgaste sino que además quedó igualmente impresionado por el 25 % más de rendimiento de la explosión y, al mismo tiempo, un menor consumo energético. Este cliente decidió equipar además otras máquinas de chorro de su organización de con turbinas Rösler de alto rendimiento.

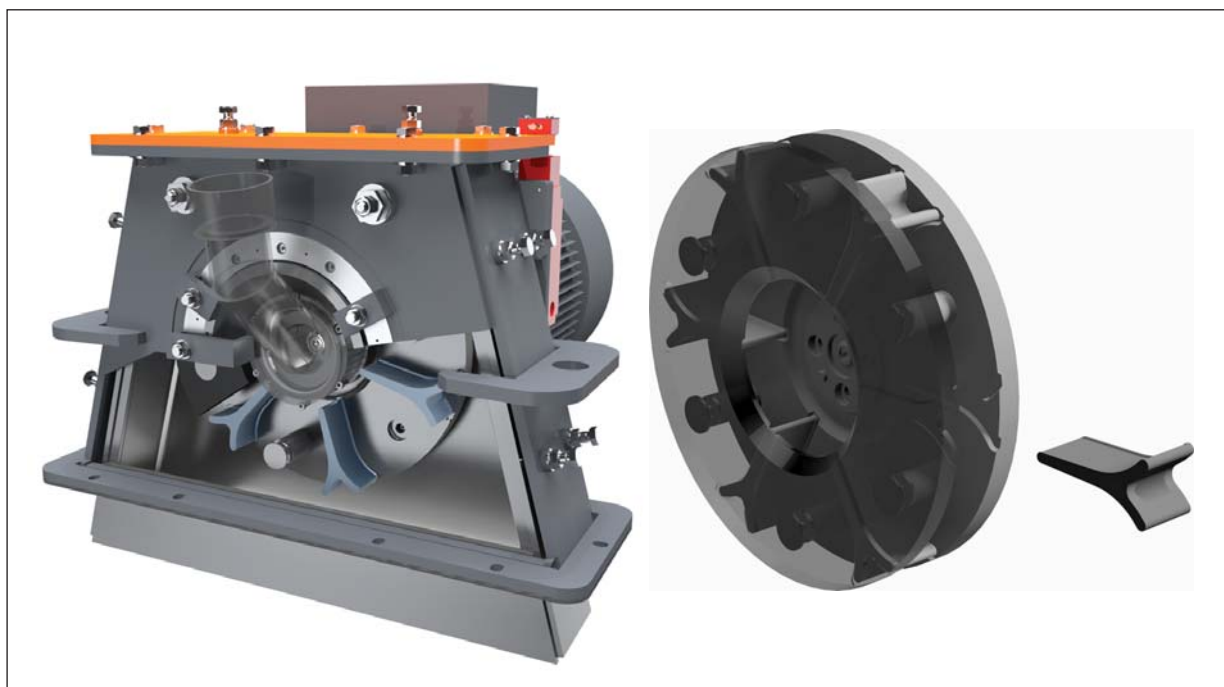
Las cintas de sierra producidas por esta empresa son conocidas en todo el mundo por su calidad sobresaliente. Estos productos de tiras de acero ofrecen excelente precisión, por ejemplo, dimensiones exactas de los bordes y planitud perfecta. Para mantener sus estándares de calidad, la empresa fabrica todos sus productos en

Alemania, aunque alrededor del 90 % se exportan a otros países. Una etapa clave en el proceso de fabricación es una operación de granallado en una máquina de chorro de cinta.

MEJORA EN EL RENDIMIENTO DEL CHORRO Y SUMINISTRO

La máquina utilizada para esta operación de voladura, suministrada por un fabricante del sur de Europa, necesitaba ser modernizada con urgencia. Por ello, el ingeniero responsable de optimizar las operaciones de fabricación habló de los requisitos del cliente con el equipo de Rösler durante una visita en la exposición Deburring Expo. El tema de esta conversación no solo era un suministro seguro de repuestos y un servicio técnico de primera clase, sino también una mejora en el rendimiento de la explosión para proporcionar un mayor flujo de trabajo de la pieza. Basándose en los parámetros detallados del proceso proporcionados por el cliente, Rösler desarrolló un concepto técnico y presentó un presupuesto para la instalación de turbinas en la máquina de chorro existente.

El presupuesto incluía la instalación de dos turbinas Rutten Gamma de alto rendimiento, tipo 330-HD, cada una con una potencia de 7,5 kW. Esto corresponde a la potencia de las turbinas originales. La viabilidad de las turbinas ofrecidas se demostró mediante extensas pruebas de procesamiento en el Centro de Experiencia del Cliente de Rösler con las piezas reales del cliente.



CICLOS DE EXPLOSIÓN MÁS RÁPIDOS, MENOR CONSUMO ENERGÉTICO Y MENOR DESGASTE

El alto rendimiento de las turbinas Rutten Gamma se basa en su diseño especial. Contienen cuatro hojas lanzadoras en forma de Y con una curvatura de hoja calculada con precisión. Esto garantiza una aceleración y entrega extremadamente precisa del medio de chorro a velocidades máximas de lanzamiento y, en comparación con las turbinas convencionales, una eficiencia significativamente mejorada en el disparo. Las nuevas turbinas aumentaron el rendimiento de chorro de la máquina existente en aproximadamente un 25 % y, por tanto, produjeron un aumento significativo de la capacidad de chorro por disparo. Además, la eficiente entrega de medios de chorro ofrece ahorros energéticos de hasta un 25 %. Las hojas lanzadoras están hechas de una aleación de acero extremadamente resistente al desgaste, y su diseño especial permite el uso de ambos lados de la hoja. Por lo tanto, dependiendo del medio de chorro utilizado, las turbinas de alto rendimiento de Rutten garantizan una vida útil de 10 a 16 veces mayor que las turbinas convencionales. Estas características técnicas, combinadas con el servicio fiable y rápido de repuestos de Rösler, garantizan un tiempo de funcionamiento del equipo significativamente mayor y, al mismo tiempo, menores costes de mantenimiento.

CAMBIO RÁPIDO DE TURBINA Y OPTIMIZACIÓN DE TODA LA MÁQUINA

El cambio de turbina en la máquina de chorro, originalmente suministrada por otro fabricante, se logró en un

periodo de tiempo relativamente corto. Aparte de una adaptación relativamente menor de la brida de montaje original, no requirió modificaciones adicionales. Al mismo tiempo que se reemplazaban las turbinas, el equipo de mantenimiento del cliente y los ingenieros de Rösler ajustaron la máquina de chorro de proyectiles existente para lograr un mayor rendimiento de explosión. Entre otros pasos, la cámara de voladura fue revestida con placas de desgaste adicionales.

Aproximadamente un año después de la instalación de las nuevas turbinas, este proveedor de bandas de sierra está extremadamente satisfecho con las turbinas de alto rendimiento Rutten. Por ello, planea modernizar más máquinas de chorro en su organización manufacturera, que fueron suministradas por el fabricante en el sur de Europa.

Si estás buscando las máquinas de granallado con mejor eficiencia y rendimiento, no dudes en ponerte en contacto con nosotros. Las turbinas Rutten Gamma 330-HD de Rösler no solo ofrecen un rendimiento de chorro un 25% superior, sino que también garantizan un menor consumo energético y una vida útil prolongada. Nuestro equipo está listo para ayudarte a optimizar tu proceso de fabricación y asegurar un suministro de repuestos confiable. ¡Contáctanos hoy mismo para descubrir cómo nuestras soluciones pueden transformar tu forma de trabajar y llevar tu producción al siguiente nivel!

Datos de contacto: Héctor López
h.lopez@rosler.com / www.rosler.com

Una visión general de los beneficios de nuestras turbinas:



Hasta 16 veces mayor durabilidad y tiempos de funcionamiento



Hasta un 77% más de potencia de explosión



Hasta un 25% de ahorro de costes



Hasta un 30% de ahorro en abrasivos y piezas de repuesto

LA REVOLUCIÓN IMPRESA: CÓMO LA ELECTRÓNICA IMPRESA ESTÁ TRANSFORMANDO LA INDUSTRIA

La electrónica impresa está emergiendo como una tecnología disruptiva que está redefiniendo los límites de la innovación industrial. Gracias a sus múltiples ventajas, como la reducción de peso y costes, el uso de sustratos flexibles y procesos de fabricación más ágiles, esta tecnología está ganando terreno en sectores clave como la automoción, los electrodomésticos y el ámbito médico.

Para los nuevos en esta temática: la electrónica impresa consiste en la fabricación de dispositivos electrónicos mediante técnicas de impresión como serigrafía, inkjet u otras técnicas de impresión. Utiliza tintas funcionales (conductoras, semiconductoras y dieléctricas) sobre sustratos flexibles como PET y PC principalmente, pero también sobre polímeros biodegradables y más sostenibles, lo que permite crear circuitos, sistemas de iluminación, sensores y antenas de forma eficiente y sostenible.

¿DÓNDE LA UTILIZAMOS?

Automoción

La industria automotriz, líder en la integración de electrónica impresa en sus productos, la ha adoptado para integrar sensores, sistemas de iluminación LED y superficies táctiles directamente en componentes plásticos. Esto permite reducir el número de piezas, el peso (hasta un 70%) y el grosor (hasta un 80%), mejorando la eficiencia energética, la competitividad y la experiencia del usuario.

Electrodomésticos

En línea blanca, la electrónica impresa permite superficies interactivas sin botones mecánicos, facilitando diseños más limpios y funcionales. La integración de sensores y controles directamente en paneles plásticos mejora la estética y la usabilidad.

Sector médico

La medicina personalizada se beneficia de biosensores flexibles y parches electrónicos que monitorizan cons-

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
C/ Roma, 7 Pol. Ind. Cova Solera
08191 Rubí | Barcelona

rosler-es@rosler.com | www.rosler.com

RÖSLER
finding a better way ...



tantes vitales en tiempo real. Estos dispositivos vestibles son ligeros, adaptables y pueden producirse a gran escala con bajo coste.

La electrónica impresa también destaca por su **contribución a la sostenibilidad** industrial:

- **Menor consumo energético:** Los procesos de impresión requieren menos energía que los métodos tradicionales sustractivos.
- **Reducción de residuos:** Al utilizar solo el material necesario, se minimiza el desperdicio y se facilita el reciclaje.
- **Materiales ecológicos:** Se están desarrollando tintas biobasadas o en base agua y sustratos más sostenibles que permiten una electrónica más verde.

CIDETEC SURFACE ENGINEERING: 25 AÑOS DE EXPERIENCIA LIDERANDO LA INNOVACIÓN

CIDETEC Surface Engineering lleva más de 25 años trabajando en el ámbito de la electrónica impresa. En 2005 patentó una tecnología de sensor pionera, y desde entonces ha participado activamente en proyectos tanto internos como colaborativos a nivel nacional y europeo.

En los últimos tres años, CIDETEC Surface Engineering ha realizado una inversión estratégica significativa que ha consolidado su posición como referente europeo en el campo. Su nuevo HUB de Electrónica Impresa cuenta con equipamiento puntero para la integración de electrónica en componentes plásticos, incluyendo el sistema de termoconformado por alta presión NIEBLING SAMK 720, único en España.

Este HUB no solo impulsa la investigación avanzada, sino que también está preparado para transferir conocimiento y escalar soluciones hacia el mercado, ofreciendo a las empresas un socio tecnológico capaz de acelerar su competitividad mediante innovación funcional y sostenible. La electrónica impresa no solo está transformando productos y procesos, sino que también está redefiniendo cómo concebimos la sostenibilidad en la industria. Con centros como CIDETEC liderando el camino, esta tecnología promete ser una piedra angular en la evolución hacia una manufactura más inteligente, eficiente y ecológica.

Datos de contacto:
Iñaki Lopetegui
ilopetegui@cidetec.es
www.cidetec.es



LABENCOR PARTICIPA CON ÉXITO EN 2 INTERCOMPARACIONES PARA LABORATORIOS DE ENSAYOS DURANTE EL AÑO 2025

La exitosa participación de **Labencor** en las 2 intercomparaciones organizadas por la *Deutsche Gesellschaft für Risikoforschung e.V. (DRRR)* en Alemania durante el año 2024 destaca su compromiso con la calidad y la excelencia en sus procesos.

Al competir junto a laboratorios de diferentes países, Labencor ha demostrado un alto nivel de precisión y confiabilidad en sus resultados, lo que **refuerza su reputación en el ámbito Internacional** como un referente en la realización de ensayos de corrosión.

Este tipo de evaluaciones externas, que miden el desempeño y la consistencia de los laboratorios participantes, es un claro indicativo de la **capacidad técnica y operativa** de Labencor para cumplir con los **estándares más exigentes**.

LABENCOR OBTUVO LA CALIFICACIÓN DE: "EXCELLENT PERFORMANCE"

Las **intercomparaciones** son una excelente manera de validar y mejorar la calidad de los sistemas de medición, y lograr buenos resultados en este tipo de pruebas puede abrir puertas a nuevas oportunidades y fortalecer la reputación de la empresa en el mercado internacional.

Participar en múltiples intercomparaciones y obtener buenos resultados en cada una de ellas es un claro indicador de que el laboratorio mantiene un **sistema robusto de calidad y control que cumple con los requisitos de las normas internacionales**.

Sin duda, estas intercomparaciones aportan un valor significativo al desempeño del laboratorio, consolidando su liderazgo en el mercado.

Además, **refuerzan la confianza de sus clientes y socios al mostrar que los resultados de Labencor son precisos, confiables y comparables a los de otros laboratorios de renombre internacional**.



El correcto desempeño de **Labencor** en las **intercomparaciones realizadas durante el año 2025**, respecto a los ensayo de Humedad (*Condensation atmosphere constant humidity*) (CH) acorde a la **Norma UNE-EN ISO 6270-2** y para el Ensayo de Ciclos (*Cycle Test*) acorde a la **Norma PV1200**, son una clara demostración de la **competencia técnica y la calidad** de los procesos del laboratorio.

Las **normas que establecen los requisitos para ensayos de corrosión**, son fundamentales para asegurar la **fiabilidad y la validez de los resultados**, especialmente en industrias donde la integridad de los materiales es crucial.

Este éxito no solo valida el trabajo que se está realizando, sino que también refuerza la confianza de los clientes y partes interesadas en los servicios de Labencor.

Además, el haber logrado una buena posición en estas intercomparaciones es una excelente base para continuar mejorando y mantener el compromiso con la calidad y la precisión en todos los ensayos futuros.

Sin duda, seguir en esta línea de excelencia no solo beneficiará a Labencor, sino que también contribuirá a consolidar su posición como líder en el sector de ensayos de corrosión.

Datos de contacto:

info@labencor.com / www.labencor.com



EURECAT INNOVA EN NUEVOS ACEROS Y RECUBRIMIENTOS AVANZADOS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DE LAS PLATAFORMAS EÓLICAS MARINAS

- El centro tecnológico Eurecat ha contribuido al desarrollo de nuevos aceros de alta resistencia y recubrimientos avanzados de láminas de zinc que aumentan la durabilidad y la asequibilidad de los elementos de fijación utilizados en la instalación de turbinas eólicas marinas, en el marco del proyecto HELIX.HELIX.
- La innovación ha aportado materiales capaces de soportar condiciones extremas, reduciendo los costes de fabricación hasta un 25 por ciento en comparación con las soluciones actuales.
- Los resultados obtenidos reforzarán la fiabilidad de los elementos de unión, reducirán los riesgos asociados a la corrosión y a la fragilización por hidrógeno, y disminuirán los costes de mantenimiento, condiciones que pueden favorecer un despliegue más competitivo de la energía eólica marina en Europa.

El centro tecnológico Eurecat ha contribuido al desarrollo de nuevos aceros de alta resistencia con recubrimientos avanzados de láminas de zinc para optimizar la fabricación de elementos de fijación, como pernos, tornillos y tuercas, con el objetivo de aumentar la resistencia, la durabilidad y la asequibilidad de estos componentes utilizados en la instalación de turbinas eólicas marinas.

La innovación se enmarca en el proyecto HELIX, coordinado por Eurecat, que ha aportado desarrollos capaces de soportar las condiciones extremas del entorno marino, a partir de materiales innovadores que aumentan la durabilidad de los elementos de fijación y reducen los costes de producción hasta un 25 por ciento en comparación con otras soluciones.

Los resultados alcanzados mejoran la fiabilidad de los elementos de unión, reducen los riesgos asociados a la corrosión y a la fragilización por hidrógeno y disminuyen los costes de mantenimiento, lo que puede permitir un despliegue más competitivo de la energía eólica marina en Europa.

Concretamente, HELIX ha trabajado en el desarrollo de nuevos aceros de alta resistencia, con grados 10.9 y 12.9 utilizados en instalaciones de alta exigencia, que presentan una elevada tenacidad y resistencia a la fragilización por hidrógeno. Estos materiales se aplican en la fabricación de tornillos de mayor diámetro, superiores a M64, con





una alta resistencia mecánica para el montaje de turbinas eólicas cada vez más grandes.

Tal como destaca el coordinador del proyecto HELIX e investigador de la Unidad de Materiales Metálicos de Eurecat, Amadeu Concustell, "los aceros desarrollados incorporan una composición y un proceso de fabricación optimizados que permiten reducir el uso de elementos de aleación costosos manteniendo unas prestaciones mecánicas y una tenacidad muy elevadas".

El proyecto también ha desarrollado nuevos recubrimientos orgánicos de láminas de zinc que mejoran la durabilidad de los componentes y los protegen contra la corrosión y las condiciones meteorológicas extremas del entorno marino. Además, los recubrimientos están completamente libres de PFAS; es decir, no contienen sustancias perfluoroalquiladas y polifluoroalquiladas, conocidas como "productos químicos eternos".

La responsable de la Línea de Corrosión y Degradación de la Unidad de Materiales Metálicos y Cerámicos de Eurecat, Silvia Molas, explica que "las mejoras en la morfología de las escamas, la optimización del aglutinante y el desarrollo de capas de acabado más robustas son claves para alargar la vida útil de los elementos de fijación en atmósferas marinas altamente agresivas". Con estos avances en materiales, "HELIX contribuye a impulsar la instalación y el mantenimiento de turbinas eólicas marinas reduciendo los costes asociados", explica Amadeu Concustell.

"La energía eólica marina tiene el potencial de convertirse

en una fuente de energía renovable fiable y económicamente competitiva", recuerda Silvia Molas. Según la Agencia Internacional de la Energía (AIE), la energía eólica marina podría generar más electricidad de la que se consume actualmente en todo el mundo.

HELIX es un proyecto europeo financiado por el Research Fund for Coal and Steel (RFCS), coordinado por el centro tecnológico Eurecat y con la participación de cinco socios europeos: SIDENOR (España), Institut de la Corrosion (Francia), DÖRKEN (Alemania) y la University of Chemistry and Technology de Praga (República Checa). El proyecto tiene como objetivo desarrollar elementos de fijación de alta resistencia y gran diámetro para el sector de la energía eólica marina, ofreciendo costes competitivos y una durabilidad superior en entornos marinos agresivos.

Sobre Eurecat

Eurecat es una de las organizaciones de investigación aplicada y transferencia tecnológica más importantes del sur de Europa. Aglutina la experiencia de más de **800 profesionales** que generan un volumen de ingresos que supera los **69 millones de euros anuales** y presta servicio a más de **3.200 empresas**. **I+D aplicado, servicios tecnológicos, formación de alta especialización, consultoría tecnológica y explotación de propiedad industrial** son algunos de los servicios que Eurecat ofrece tanto para grandes como para pequeñas y medianas empresas de todos los sectores.

*Datos de contacto: Montse Mascaró
press@eurecat.org / www.eurecat.org*

TMW: NUEVA GENERACIÓN DE EVAPORADORES-CRISTALIZADORES PARA UN TRATAMIENTO DE SUPERFICIES SOSTENIBLE. LANZAMIENTO DEL PROYECTO CRISTILL40

En un contexto de creciente tensión sobre los recursos hídricos y de endurecimiento de las exigencias medioambientales, los industriales del tratamiento de superficies se enfrentan a un reto importante: controlar los efluentes, a menudo corrosivos, concentrados en metales disueltos, sales, aditivos, reactivos usados y productos químicos diversos. Estos efluentes complejos requieren tecnologías de tratamiento eficaces y fiables, capaces de garantizar la continuidad de las operaciones y, al mismo tiempo, reducir los costes y el impacto medioambiental.

Es precisamente en este ámbito donde TMW, nuevo miembro de la AIAS en el marco de su desarrollo en España aporta una respuesta innovadora.

SOLUCIONES PROBADAS PARA LOS EFLUENTES DEL TRATAMIENTO DE SUPERFICIES

TMW diseña y fabrica desde hace más de diez años evaporadores-concentradores de baja temperatura que

funcionan a presión atmosférica, fabricados íntegramente con materiales compuestos resistentes a la corrosión. Gracias a la tecnología MHD®, los sistemas EcoStill permiten:

- Evaporar hasta el 96 % del agua contenida en los efluentes.
- Producir un destilado reutilizable en el enjuague o la preparación de baños.
- Reducir drásticamente los volúmenes de residuos líquidos.
- Tratar efluentes especialmente agresivos (fluoruros, cloruros, ácidos, sales y metales disueltos), típicos del tratamiento de superficies.

El aspecto modular de la tecnología constituye una ventaja decisiva para los talleres de galvanoplastia, anodización o tratamientos químicos: todos los módulos funcionan en paralelo, lo que permite realizar el mantenimiento de un módulo sin interrumpir el funcionamiento de la instalación. De este modo, la instalación y las capacidades de almacenamiento pueden dimensionarse con la mayor precisión posible, contando con una disponibilidad 24/7. Para las instalaciones que buscan el «cero vertidos líquidos» y la reutilización total del agua, la robustez que aporta esta modularidad es absolutamente fundamental. Durante la vida útil de la instalación, se pueden añadir o desmontar módulos para ajustar la capacidad del EcoStill al caudal de efluentes. Por el contrario, se pueden conservar uno o varios módulos para garantizar la redundancia de los equipos.





CRISTILL40 ASPIRA A CONVERTIRSE EN UN ESTÁNDAR INDUSTRIAL, GRACIAS A UNOS COSTES OPERATIVOS MUY REDUCIDOS Y A UN RENDIMIENTO COMPARABLE AL DE LAS MEJORES TECNOLOGÍAS TRADICIONALES DE VACÍO

CRISTILL40: UN EVAPORADOR-CRISTALIZADOR DE NUEVA GENERACIÓN

El nuevo proyecto de TMW, CRISTILL40, abre una nueva etapa en el tratamiento de los efluentes más difíciles del sector:

- Evaporador-cristalizador inteligente, modular, de gran capacidad y bajo consumo energético, diseñado para evaporar hasta 40 m³/día, integrable en un contenedor de 40 pies. En su versión de taller, esta tecnología puede tratar hasta 72 m³/día.
- Capaz de cristalizar y recuperar en forma sólida las materias disueltas (sales, metales), lo que supone un gran avance para los talleres que buscan valorizar o reciclar sus residuos.
- Diseñado con materiales compuestos para resistir de forma duradera los entornos muy corrosivos del tratamiento de superficies.
- Funcionamiento a baja temperatura y a presión atmosférica, con una recuperación de energía que reduce considerablemente el consumo eléctrico.
- Control avanzado, automatización reforzada e inteligencia artificial para simplificar el funcionamiento y reducir las intervenciones humanas.

CRISTILL40 aspira así a convertirse en un estándar industrial, gracias a unos costes operativos muy reducidos y a un rendimiento comparable al de las mejores tecnologías tradicionales de vacío.

UNA SOLUCIÓN PENSADA PARA LAS NECESIDADES REALES DE LOS TALLERES ESPAÑOLES

La llegada de TMW al mercado español se inscribe en una dinámica en la que las empresas de tratamiento de superficies deben:

- Adaptarse a normas cada vez más estrictas.
- Controlar su consumo de agua.
- Reducir la cantidad de residuos que deben eliminar.
- Asegurar sus operaciones frente a las incertidumbres hídricas, energéticas o normativas.
- Desarrollar estrategias locales de valorización de materiales y circularidad.

Con CRISTILL40 y su gama EcoStill, TMW ofrece una solución inmediatamente operativa para responder a estas exigencias, al tiempo que mejora la solidez y la rentabilidad de las instalaciones.

CONCLUSIÓN

Al unirse a la AIAS, TMW desea poner su experiencia al servicio del sector español del tratamiento de superficies y acompañar a los industriales hacia soluciones de gestión del agua más sostenibles, eficaces y económicamente relevantes.

*Datos de contacto: Lucie Blanchard
l.blanchard@tmw-technologies.com
<https://www.tmw-technologies.com/>*

PROCESO DE ANODIZACIÓN DE CAETANO COATINGS

La anodización es un proceso electroquímico que transforma la superficie del metal, generando una capa de óxido controlada, adherente y estable. En el caso del aluminio, esta capa mejora significativamente la resistencia a la corrosión, aumenta la dureza superficial y permite obtener diferentes aspectos visuales y funcionales, con o sin coloración adicional.

En Caetano Coatings, disponemos del proceso de anodización desde el año 2015. Este proceso está integrado en una oferta de tratamientos superficiales disponible también en Caetano Coatings (pintura a polvo, pintura líquida, Cataforesis), dirigidos tanto al sector automovilístico como al sector industrial.

La anodización es un tratamiento esencial para el aluminio, siendo una tecnología consolidada que sigue respondiendo a las necesidades actuales de durabilidad, estética y preparación para operaciones posteriores (pegado, pintura, montaje, etc.).

En un contexto industrial en el que el aluminio cobra cada vez más relevancia debido a la reducción de peso y la reciclabilidad, permitiendo una economía circular, la anodización aporta un papel clave como una solución técnica robusta, compatible con los requisitos de calidad y sostenibilidad en los mercados actuales.

CAPACIDADES TÉCNICA Y PRODUCTIVA EN CAETANO COATINGS

Nuestra línea de anodización ha sido dimensionada para satisfacer las necesidades más complejas de este tipo de proceso, con capacidad para producir 1500 m²/día, lo que se traduce en más de 3 millones de piezas anualmente y unas dimensiones que permiten tratar piezas de hasta 4.000x2.500x500 mm.

Se trata de una línea totalmente automatizada tanto desde el punto de vista de la manipulación de cargas como de la gestión de recetas y dosificación de productos. En general, el proceso incluye:

- Pretratamiento: desengrasado y limpieza alcalina para eliminar aceites, residuos de mecanizado y otros contaminantes;
- Decapado/ satinado químico: ajuste de rugosidad y aspecto superficial, permitiendo acabados más uniformes o satinados;
- Electropulido (cuando se especifica, para obtener superficies más lisas con brillo controlado): en un medio electrolítico adecuado, con control de parámetros eléctricos y de temperatura;
- Electrocolorado (si se especifica): permite teñir aluminio mediante la deposición de estaño, lo que permite obtener colores en un espectro que va del natural al negro;
- Sellado: etapa esencial para la resistencia a la corrosión y la estabilidad del color.



Disponemos de una línea totalmente automatizada, tanto para la manipulación de cargas como para la gestión de recetas y dosificación de productos, con capacidad para producir 1500m²/ día y tratar piezas de hasta 4.000x2.500x500mm.

Por otro lado, en Caetano Coatings tenemos capacidad para manejar una amplia gama de geometrías, como perfiles extruidos, piezas mecanizadas, inyectadas o componentes pequeños.

El control del grosor de la capa de ánodo se realiza según las especificaciones del cliente y las normas aplicables, garantizando la repetibilidad y trazabilidad del proceso.

La posibilidad de combinar sатиado, electropulido, anodización y electrocoloración permite ofrecer diferentes niveles de acabado superficial, desde superficies más técnicas y funcionales hasta piezas con mayores requisitos estéticos y distintos niveles de brillo, típicos del sector automovilístico (molduras, componentes visibles) y aplicaciones industriales con requerimientos de imagen de marca.

DESARROLLOS TECNOLÓGICOS EN CAETANO COATINGS

1. Caetano Innovation: resistencia a pH 13,5

En Caetano Coatings tenemos la capacidad para complementar el proceso con un barniz específico. Este producto es capaz de aumentar significativamente la resistencia química y la resistencia a la abrasión, al proporcionar una mayor estabilidad de la apariencia superficial (color, brillo, apariencia) a lo largo del tiempo y en entornos hostiles. De este modo, combinamos una tecnología básica ya consolidada con un acabado de alto desempeño, reforzando la respuesta a las demandas actuales del sector automovilístico y de aplicaciones industriales con requisitos similares.



2. Caetano Technologies: aleaciones con alto % de silicio y electrocoloración

En Caetano Coatings hemos creado un proceso dedicado para la anodización de piezas con un alto porcentaje de silicio (hasta un 15%).

Para ello, hemos adaptado algunas etapas del proceso para asegurar una anodización uniforme. Estas aleaciones se utilizan ampliamente en la fundición de piezas y suponen un desafío adicional para la anodización, una vez que el silicio dificultaba la formación de una capa homogénea de óxido. Este desarrollo técnico nos confirió la experiencia necesaria en la anodización de diversas aleaciones por inyección.

La electrocoloración es otra tecnología integrada en la línea, que modifica la capa anódica por vía electrolítica, mediante la deposición controlada de sales metálicas en los poros de la capa de óxido, asegurando diferentes tonos de color, desde naturales hasta negros, con una gran resistencia a los rayos UV.

3. Adaptación al sector industrial

Históricamente, la anodización en Caetano Coatings estuvo vinculada a volúmenes y estándares típicos del sector automovilístico, con series relativamente grandes, referencias consolidadas, tiempos de desarrollo largos y especificaciones muy definidas. En los últimos años, nuestro equipo técnico ha trabajado en la adaptación del proceso al sector industrial, que presenta lotes más pequeños y mayor variabilidad de referencias, lo que ha permitido aumentar la flexibilidad de nuestra planificación y nuestro alcance de mercado.

Datos de contacto:

Valéria Santos / valeria.santos@caetanoci.es

Raul Cuevas / raul.cuevas@caetanoci.es

<https://www.caetanocoatings.pt/>

SALUD Y SATISFACCIÓN LABORAL: CLAVES DEL ÉXITO EN WILA

Gracias a los sistemas de purificación de aire de Zehnder, Wila ha logrado reducir hasta un 84 % los vapores nocivos, mejorar notablemente la calidad del aire y aumentar tanto la satisfacción como la productividad de sus empleados.

"Las cifras son realmente impresionantes. Confiábamos plenamente en Zehnder Clean Air Solutions antes de que instalaran el equipo, pero aun así queríamos establecer un objetivo para asegurar un buen resultado. Zehnder definitivamente no nos ha defraudado" - Maarten Broersma, Gerente de QSHE

Wila es el mayor fabricante mundial de prensas dobladoras y herramientas de sujeción para la industria de fabricación de chapa metálica. En la fábrica de Lochem, aproximadamente 250 personas trabajan en cinco turnos, 24 horas al día. El bienestar de los empleados siempre es una prioridad para Wila. "Por eso estamos continuamente trabajando en mejorar el entorno de trabajo y siempre buscando nuevas soluciones", afirma Maarten Broersma, Gerente de QSHE en Wila.

HUMOS Y POLVO EN EL AIRE: UN RETO CONSTANTE

Durante el fresado CNC, el refrigerante utilizado genera humos intensos que, aunque no tóxicos, son insalubres.

Además, en la fábrica de Wila hay un departamento dedicado al fresado de materia prima. **Este proceso genera polvo metálico que permanece suspendido en el aire y se deposita gradualmente en todas partes.** "Antes de instalar los sistemas de limpieza de aire de Zehnder, contábamos con una ventilación mecánica que limpiaba el aire aproximadamente cuatro o cinco veces por hora, pero no era suficiente", comenta Maarten Broersma.

Los trabajadores se quejaban de que el aire, que contenía humos del refrigerante y polvo de las máquinas de fresado, a menudo era difícil de respirar y les irritaba los pulmones y la garganta. Dado que el entorno laboral es una prioridad en la agenda de Wila, querían encontrar una solución.

Inspirados por un proveedor en Alemania que ya usaba los sistemas Zehnder, Wila decidió probarlos, con el objetivo de reducir el polvo en el aire en al menos un 50 %.

Dado que las condiciones varían entre los meses de verano e invierno (con puertas y ventanas abiertas durante el verano, lo que mejora la ventilación), Zehnder decidió medir la calidad del aire de la fábrica en dos ocasiones: agosto y enero, y luego realizar una verificación de seguimiento un año después. En enero, **la cantidad de polvo y humos de refrigerante en el aire se redujo en un 75 % y 66 %**, respectivamente, en los dos puntos de medición.

"Estas cifras son realmente impresionantes. Confiábamos plenamente en Zehnder Clean Air Solutions antes de que instalaran el equipo, pero aun así queríamos establecer





un objetivo para asegurar un buen resultado”, afirma Maarten Broersma y añade: “Pasó algo curioso: uno de nuestros proveedores, que nos visita con frecuencia y está acostumbrado a pasar tiempo en la fábrica, me comentó poco después de que instalamos los sistemas de limpieza de aire que pensaba que el aire en la fábrica había mejorado. Lo sorprendente es que no sabía que habíamos instalado los sistemas de limpieza de aire, pero hizo ese comentario espontáneamente.”

UN ENTORNO MÁS SALUDABLE

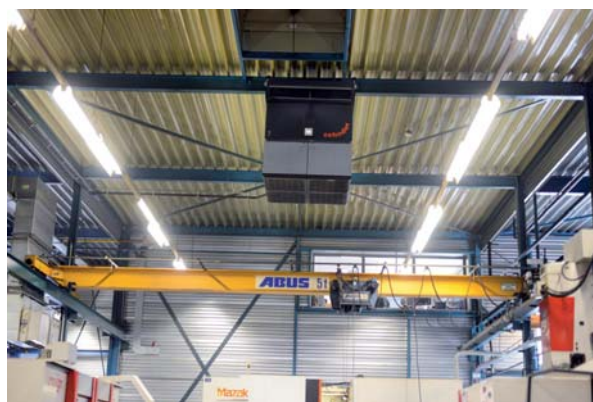
Hoy, el equipo de Wila trabaja en un ambiente mucho más limpio, con menos dolores de cabeza y problemas respiratorios.

Compromiso con la salud, excelencia industrial y un entorno de trabajo más limpio: así Wila refuerza su liderazgo global en herramientas para prensas dobladoras gracias a Zehnder Clean Air Solutions.

Datos de contacto:

Laura Kokott / Laura.kokott@zehndergroup.com

www.zehnder-cleanairsolutions.com/es



Humo metálico: un riesgo oculto para todo tu equipo

Los humos de soldadura son peligrosos no solo para los soldadores, sino también para el resto del personal, ya que se dispersan rápidamente afectando a quienes están fuera de la zona de soldadura.

Las consecuencias:

- Más bajas por enfermedad
- Pérdida de productividad
- Sanciones por incumplimiento

No dejes que esto ocurra en tu empresa.

¡Infórmate!

ignacio.pascual@zehndergroup.com
www.zehnder-cleanairsolutions.com



zehnder

INPRISA AUTOM: SOLUCIONES LLAVE EN MANO PARA EL TRATAMIENTO INDUSTRIAL DE SUPERFICIES

PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE SUPERFICIES: LÍNEAS AUTOMATIZADAS LLAVE EN MANO

La actividad de Inprisa Autom se centra en el desarrollo y ejecución de proyectos industriales de tratamiento de superficies, con una clara especialización en la **fabricación, instalación y puesta en marcha de líneas automatizadas llave en mano**. Los equipos se diseñan y construyen en su propio taller y se integran posteriormente en las instalaciones del cliente, adaptándose a las condiciones reales de producción y a las necesidades específicas de cada proceso.

Entre las principales tipologías de proyectos desarrollados por la empresa destacan las **líneas de anodizado, cromado y zincado**, concebidas para procesos productivos continuos que requieren altos niveles de repetibilidad, calidad superficial y fiabilidad operativa. Estas instalaciones incorporan sistemas avanzados de automatización que controlan el desplazamiento secuencial de las piezas a lo largo de las distintas cubas de proceso, eliminando la manipulación manual, mejorando la seguridad y garantizando la estabilidad del tratamiento.

La automatización constituye un eje transversal en todos los proyectos de Inprisa. Cada línea integra sistemas eléctricos y de control que permiten definir con precisión los tiempos de inmersión, las secuencias de tratamiento y los ritmos de producción, ajustándose tanto a las características de las piezas tratadas como a las necesidades específicas y objetivos productivos de cada cliente.

Asimismo, Inprisa puede integrar **sistemas de tratamiento de aguas asociados al proceso**, como depuradoras industriales y equipos de ósmosis, asegurando una gestión eficiente de los efluentes y el cumplimiento de los requisitos medioambientales vigentes.

El enfoque de la empresa es eminentemente industrial y práctico. Se trata de un **taller especializado en tratamiento de aguas y de superficies**, con una fuerte orientación a la fabricación, el montaje y la puesta en marcha

de instalaciones. Este conocimiento directo del entorno de planta y de los procesos productivos se traduce en soluciones robustas, diseñadas para operar de forma fiable en condiciones industriales exigentes y facilitar el mantenimiento a largo plazo.

Además del desarrollo de nuevos proyectos, Inprisa ofrece **servicios de soporte técnico y mantenimiento**, acompañando a sus clientes durante todo el ciclo de vida de las instalaciones.

UNA NUEVA ETAPA: ORGANIZACIÓN REFORZADA Y ENFOQUE EN EQUIPOS DE TODOS LOS TAMAÑOS

En 2023, **Inprisa Autom inició una nueva etapa** tras la jubilación de la anterior propiedad. La empresa pasó a estar liderada por **Àlex Espel**, ingeniero químico y emprendedor con experiencia previa en el ámbito tecnológico, que asumió la gerencia con el objetivo de dar continuidad a la actividad histórica de la compañía, incorporando al mismo tiempo una evolución clara en su estructura y forma de abordar los proyectos industriales.

El nuevo equipo directivo encontró una empresa con un elevado conocimiento técnico y operativo, pero con una estructura interna muy limitada. El foco de esta nueva etapa ha sido avanzar hacia una organización más profesionalizada, preparada para responder a las exigencias actuales del sector del tratamiento de superficies.

Uno de los cambios más relevantes ha sido la **reorganización de la gestión interna**. De una oficina mínima, la empresa ha pasado a contar con departamentos y funciones claramente definidos -planificación, compras, área comercial y gestión financiera- que permiten un mayor control de los proyectos y una mejor coordinación con el taller. Paralelamente, se ha impulsado un proceso de **digitalización progresiva**, incorporando herramientas de gestión que facilitan el seguimiento de trabajos, recursos y plazos, así como la comunicación entre las distintas áreas. Como parte de esta evolución, Inprisa ha desarrollado también una **tienda online** que complementa su actividad industrial principal.

En el ámbito productivo, el taller se ha estructurado en **equipos de trabajo definidos**, con un encargado general, responsables de proyecto y grupos de trabajo especializados en fontanería, electricidad, soldadura y mecánica. Esta organización ha permitido mejorar la eficiencia operativa y afrontar con mayor solvencia proyectos de mayor complejidad.

EL EQUIPO HUMANO, EJE DE CONTINUIDAD Y CONOCIMIENTO

Aunque la dirección ha cambiado, Inprisa ha mantenido como pilar fundamental a su **equipo humano**, responsable de sostener la actividad de la empresa durante más de dos décadas. En esta nueva etapa destacan tres perfiles clave por su conocimiento técnico y su papel en la gestión diaria de los proyectos

Jordi Castilla, director de la oficina técnica, acumula más de veinte años de trayectoria vinculada a la empresa en distintas etapas. Su función actual incluye la coordinación técnica de los proyectos, la organización de los procesos de fabricación y la interlocución directa con el taller. Su perfil combina experiencia de campo, capacidad organizativa y una visión global del proyecto industrial, aspectos esenciales en instalaciones de tratamiento de superficies.

Alfonso Maestre, encargado del taller, cuenta con cerca de treinta años de experiencia y es uno de los grandes referentes técnicos de la empresa. Su profundo conoci-

miento de las máquinas, los procesos y las instalaciones lo convierte en una figura clave, no solo en la supervisión diaria, sino también en la transmisión de conocimiento y la integración de nuevos perfiles técnicos.

Por su parte, **Vanessa Ramírez**, directora de administración, aporta más de dos décadas de experiencia en la empresa. Su conocimiento transversal de clientes, proveedores, proyectos y operativa interna la convierte en una pieza esencial para el funcionamiento diario. En el contexto actual de mayor estructuración, su papel se ha reforzado dentro de una organización administrativa más amplia y sistematizada.

La combinación de estos perfiles permite a Inprisa afrontar esta nueva etapa manteniendo la experiencia acumulada, integrándola en una estructura más ordenada y orientada a la gestión de proyectos industriales complejos.

Datos de contacto:
inprisa@inprisa.com
www.inprisa.com



SURFACEBOX: **LLEVAMOS EL TRATAMIENTO** **SUPERFICIAL A LA PIEZA**

1. EL DILEMA DEL VIERNES POR LA TARDE

En numerosas empresas industriales, especialmente en sectores como defensa, aeroespacial, ferroviario o naval, se repite una situación tan habitual como frustrante. Una pieza mecanizada de alta precisión se encuentra completamente terminada desde el punto de vista productivo, lista para ser expedida, pero queda bloqueada por un único proceso pendiente: el tratamiento superficial. Aunque internamente el plazo sea ajustado pero viable, la realidad es que la pieza no saldrá según lo previsto, ya que deberá esperar semanas a que un proveedor externo pueda realizar dicho tratamiento.

Esta dependencia genera una pérdida evidente de control sobre el plazo final. El tratamiento superficial, aun representando una parte limitada del valor total de la pieza, condiciona el cien por cien de la fecha de entrega. El problema no reside en la calidad del tratamiento ni en la competencia técnica sobresaliente del proveedor, sino en el propio modelo industrial vigente, en el que la pieza debe desplazarse fuera de la planta productiva.

Este desplazamiento introduce tiempos muertos, dependencias externas, pérdida de trazabilidad y una rigidez operativa que no puede resolverse mediante mejoras internas. A ello se suman los costes logísticos derivados del transporte especializado, los embalajes intermedios, la gestión de lotes, los riesgos de daño durante la manipulación y los posibles reprocesados. En muchos casos, estos costes superan incluso al del propio tratamiento superficial.

2. EL MODELO CENTRALIZADO: EFICIENCIA HISTÓRICA, VULNERABILIDAD ACTUAL

Durante décadas, la centralización de los tratamientos superficiales en instalaciones especializadas fue la única estrategia viable. Las elevadas inversiones necesarias, la complejidad normativa y medioambiental y la concentración del conocimiento técnico justificaban plenamente este enfoque. Un fabricante de componentes aeronáuticos podía dominar procesos de mecanizado de altísima precisión, pero difícilmente asumir la implantación y gestión de líneas completas de anodizado, pasivado o recubrimientos especiales.

Este modelo permitió crear un ecosistema industrial eficiente en términos de escala y especialización. Sin embargo, con el paso del tiempo, esa misma eficiencia ha derivado en una vulnerabilidad creciente. Los proveedores han consolidado carteras de clientes, los plazos se han alargado progresivamente y la logística se ha vuelto cada vez más compleja. El plazo prometido al cliente ya no depende únicamente de la capacidad interna del fabricante, sino de variables externas sobre las que tiene poca o ninguna influencia. Este desajuste resulta especialmente crítico en un contexto industrial caracterizado por series cortas, mayor variabilidad de referencias, materiales avanzados y exigencias estrictas de trazabilidad.

3. LA PARADOJA DE LA DEPENDENCIA INVERSA

En este contexto aparece una paradoja difícil de ignorar. Empresas capaces de fabricar sistemas complejos y de alto valor añadido dependen de procesos externos para completar una etapa clave de su cadena productiva. Al externalizar el tratamiento superficial, no se externaliza únicamente un proceso técnico, sino también el control del tiempo, la planificación, la flexibilidad operativa y la capacidad de reacción ante incidencias.

La pieza sale del control directo del fabricante y regresa semanas después, sin posibilidad de priorización ni ajuste en tiempo real. Los problemas de calidad, desviaciones de proceso o incumplimientos de especificación se detectan cuando el tiempo y los recursos ya han sido consumidos. Estos costes, aunque rara vez aparecen reflejados de forma explícita en una factura, impactan directamente en la competitividad.

En sectores estratégicos, esta dependencia se traduce en una pérdida de autonomía industrial. La planificación se vuelve reactiva, la flexibilidad desaparece y la respuesta ante solicitudes urgentes queda condicionada a la disponibilidad del proveedor externo. El tratamiento superficial deja así de ser una etapa de creación de valor y pasa a considerarse un riesgo operativo que hay que gestionar.

4. LA PREGUNTA INCÓMODA: ¿Y SI NO TUVIERA QUE SER ASÍ?

Frente a este modelo tradicional surge una pregunta inevitable: ¿y si el tratamiento superficial no tuviera que gestionarse de este modo? Aparece entonces un enfoque alternativo que invierte la lógica clásica del sector. En lugar de mover la pieza hacia el tratamiento, se desplaza la capacidad de tratamiento hasta donde se produce la pieza.

Este cambio de paradigma no implica replicar grandes plantas ni sustituir a los proveedores especializados. Supone identificar aquellos tratamientos críticos, recurrentes y estratégicos que generan mayor fricción operativa y dotarse de capacidades internas compactas, autónomas y específicas para ellos. De este modo, el tratamiento superficial puede integrarse en el flujo productivo sin perder control ni flexibilidad.

La diferencia entre ambos modelos es clara. El modelo centralizado prioriza economías de escala, pero introduce dependencia externa y rigidez. El modelo descentralizado apuesta por la proximidad al proceso productivo, la autonomía operativa y la capacidad de adaptación a las necesidades reales de producción.

5. POR QUÉ ESTE CAMBIO SUCEDE AHORA

Este enfoque es viable hoy gracias a la convergencia de varias tendencias tecnológicas e industriales. La automatización avanzada, la digitalización, el rediseño de procesos y la modularidad permiten repensar el tratamiento superficial desde cero, en lugar de limitarse a miniaturizar plantas existentes.

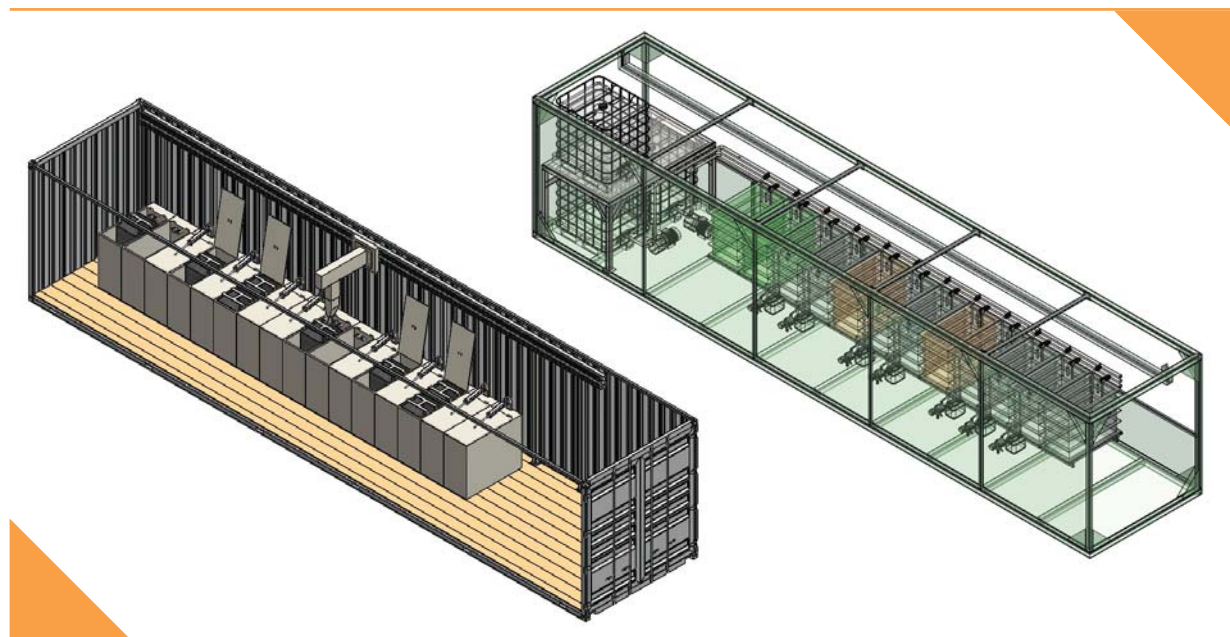
Las nuevas líneas compactas y containerizadas se diseñan para hacer solo lo necesario, eliminando todo aquello que no aporta valor técnico directo. Se reducen los volúmenes de baño, se integran sistemas de recirculación, se automatizan las transferencias y se controla cada parámetro de forma digital.

El resultado es un sistema autónomo, con alta repetibilidad, trazabilidad completa y mínima intervención humana. El operador deja de ejecutar el proceso para supervisarlos, reduciendo la necesidad de grandes equipos especializados. La modularidad permite además escalar capacidades de forma progresiva y reducir el riesgo asociado a la inversión.

6. DE LA EFICIENCIA OPERATIVA A LA VENTAJA ESTRATÉGICA

La reducción de plazos es el beneficio más visible de este enfoque. Procesos que externamente requieren semanas pueden resolverse internamente en cuestión de días. Sin embargo, el valor real es estratégico.

Integrar el tratamiento superficial permite un control total del proceso, una trazabilidad ininterrumpida desde la materia prima hasta el producto final, y una flexibilidad operativa real. Los pedidos urgentes pueden priorizarse, los cambios de especificación aplicarse de inmediato y la producción de lotes pequeños deja de penalizar el plazo. Además, la autonomía reduce la exposición a disrupciones externas y refuerza la resiliencia de la cadena de suministro, como activo estratégico en este sector. El análisis coste-beneficio no se limita a la inversión inicial frente al ahorro en subcontratación. Incluye factores estratégicos difíciles de monetizar, como la reducción de inventarios en tránsito, la eliminación de rechazos logísticos y la capacidad de comprometer plazos firmes al cliente y diferenciación competitiva.



7. UN NUEVO ESTÁNDAR INDUSTRIAL

Las líneas de tratamiento superficial containerizadas no pretenden sustituir a los proveedores tradicionales de tratamientos superficiales ni convertirse en una solución universal. Su valor aparece cuando el tratamiento superficial deja de ser una operación periférica y pasa a convertirse en un factor estratégico del negocio.

En muchos casos, la estrategia óptima será híbrida: mantener procesos complejos o poco frecuentes en proveedores externos y recuperar internamente aquellos tratamientos que generan mayor fricción operativa. La modularidad permite avanzar de forma progresiva, reduciendo el riesgo y el umbral de decisión.

Iniciar esta reflexión técnica y estratégica permite a las empresas recuperar control, flexibilidad y autonomía. Cuando el tratamiento superficial vuelve a estar bajo control, la empresa no solo gana eficiencia, sino también capacidad de decisión. En la industria actual, esta autonomía marca la diferencia.

- **SurfaceBox, tratamientos superficiales PLUG & PLAY, donde quieras, cuando quieras y con una inversión radicalmente menor.**
- **SurfaceBox, líneas de tratamiento superficial containerizadas. Autónomas, compactas y modulares.**

Datos de contacto: Miguel Ángel Calvo,
macalvo@surtech.es / www.surtech.es

Autor: Eduardo Casado
eduardo@surfacebox.es / www.surfacebox.es

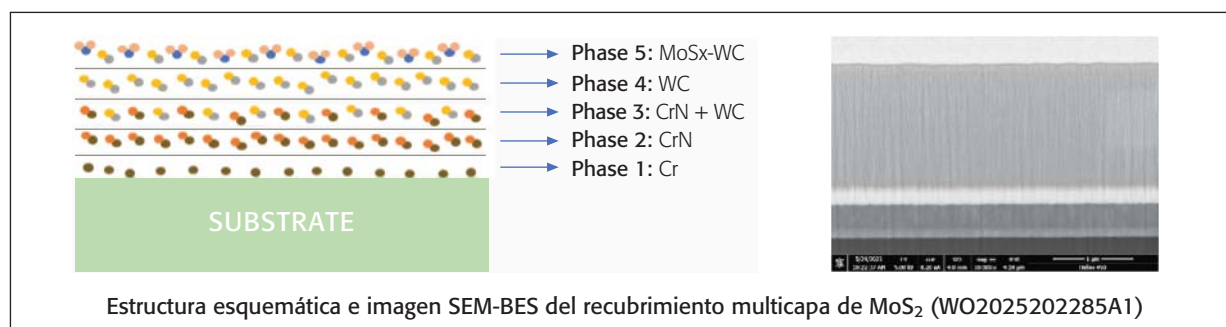
TECNALIA IMPULSA LA INGENIERÍA DE SUPERFICIES CON TECNOLOGÍAS AVANZADAS ASISTIDAS POR PLASMA PARA APLICACIONES AVANZADAS Y SOSTENIBLES

Las **tecnologías de superficie asistidas por plasma**, como **HiPIMS** (*High Power Impulse Magnetron Sputtering*) y **tratamientos termoquímicos con rejilla activa**, se consolidan como soluciones clave para desarrollar superficies densas, duras y tenaces. **TECNALIA Surface Engineering** lidera esta transición mediante equipos semi-industriales y recubrimientos de alta homogeneidad aplicables a componentes complejos, abriendo nuevas oportunidades en sectores estratégicos como el hidrógeno o la industria de la ciencia.

AVANCES EN RECUBRIMIENTOS LUBRICANTES SÓLIDOS

Uno de los hitos más recientes es la patente internacional sobre recubrimientos **lubricantes sólidos basados en MoS₂** (*WO2025202285A1 Method of Preparation of Solid Multi-Layer Lubricant Coatings*). Estos recubrimientos están diseñados para reducir la fricción entre superficies deslizantes sin necesidad de lubricantes líquidos, ofreciendo:

- Alta vida útil y excelente comportamiento tribológico
- Rendimiento en condiciones extremas: aire húmedo, vacío y entornos criogénicos
- Espesor adaptable (1-3 micras) y fuerte adhesión a sustratos como M2, 440C y Ti6Al4V
- Dureza moderada (5 GPa) que reproduce la rugosidad del sustrato



Estos recubrimientos han sido validados en aplicaciones reales:

- **Industria espacial:** rendimiento probado en la ISS con más de 1.000.000 ciclos de desgaste y coeficientes de fricción tan bajos como 0,03-0,04
- **Engranajes y rodamientos:** mejora significativa en la resistencia y comportamiento tribológico
- **Componentes de motor:** alta eficiencia cuando se combinan con recubrimientos duros

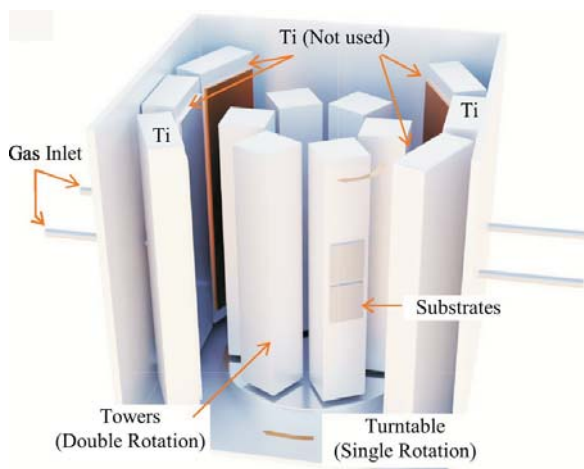


Componentes de motor recubiertos con lubricante sólido de MoS₂

RECUBRIMIENTOS FUNCIONALES PARA ENTORNOS EXTREMOS Y SALUD

TECNALIA también ha desarrollado recubrimientos **CrAlN** (Nitrato de Aluminio y Cromo) y **CrN-Cu** (Nitrato de Cromo dopado con Cobre) mediante *magnetron sputtering*.

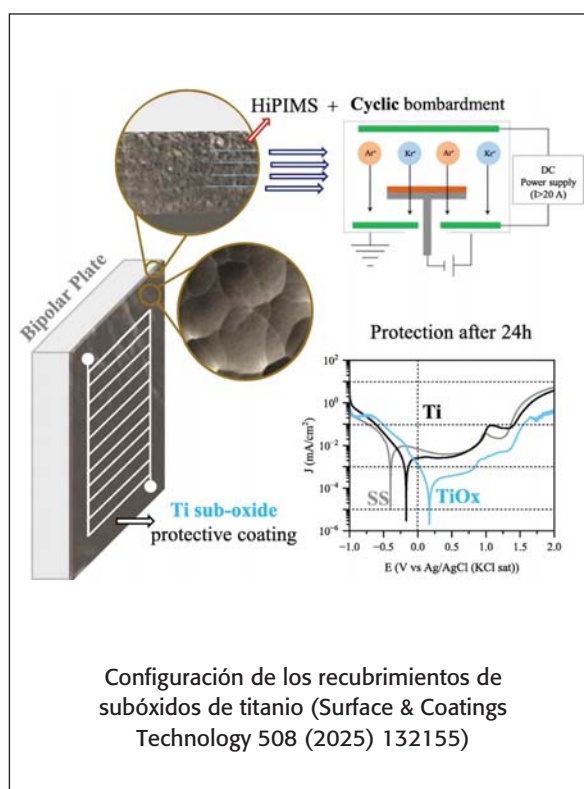
- Los **CrAlN** están orientados a mejorar el rendimiento en superficies sometidas a condiciones extremas.
- Los **CrN-Cu** aportan propiedades antimicrobianas y virucidas, contribuyendo a la seguridad en entornos sanitarios e industriales (Heliyon 11 (2025) e41936; <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2025.e41936>).



Configuración de la cámara de deposición en vacío (Heliyon 11 (2025) e41936)

ELECTRÓLISIS Y PRODUCCIÓN DE HIDRÓGENO VERDE

- TECNALIA desarrolla recubrimientos catalíticos para **electrólisis AEM** (*Anion Exchange Membrane Water Electrolysis*) y estructuras catalíticas mesoporosas diseñadas específicamente para **electrólisis con agua de mar**. Para ello, emplea técnicas avanzadas de deposición como Magnetron Sputtering y MS-OAD (*Magnetron Sputtering - Oblique Angle Deposition*). Estas estructuras ofrecen, además de sus propiedades catalíticas, una elevada estabilidad y resistencia a la corrosión en entornos altamente agresivos.
- Además, se han sintetizado recubrimientos de **subóxidos de titanio** por HiPIMS para placas bipolares de acero inoxidable en **electrolizadores PEM** (*Proton Exchange Membrane electrolysis*), logrando superficies compactas y resistentes a la corrosión, lo que prolonga la vida útil y reduce costes (Surface & Coatings Technology 508 (2025) 132155; <https://doi.org/10.1016/j.surfcoat.2025.132155>).
- Se han obtenido también nuevos avances en recubrimientos para **interconectores** de electrolizadores de óxido sólido (**SOEC**) y de células de electrólisis de cerámica protónica (**PCEC**) mediante *magnetron sputtering*.



ALMACENAMIENTO, TRANSPORTE Y SEGURIDAD DE HIDRÓGENO

- **Capas barreras frente a la permeación de hidrógeno:** Se han implementado nuevos tratamientos de **nitruración por plasma** como barreras eficaces contra la permeación de hidrógeno, una solución clave para la economía del hidrógeno (Surface & Coatings Technology 500 (2025) 131902; <https://doi.org/10.1016/j.surfcoat.2025.131902>).
- **Detección del hidrógeno:** Se están desarrollando nuevos recubrimientos de capa fina depositadas sobre **fibras ópticas** por magnetron sputtering para el **desarrollo de sensores** para la detección de fugas de hidrógeno y análisis de riesgos asociados. Recientemente, TECNALIA ha completado con éxito varias campañas de ensayo en el marco del proyecto europeo OPTHYCS. En estas pruebas se han evaluado sensores de hidrógeno (H₂) basados en fibra óptica en escenarios simulados de fuga, como los que pueden producirse en los dispensadores de las estaciones de repostaje de hidrógeno.



Workshop "Advancing to a Competitive Industrial Transition through Surface Engineering Solutions"



Equipo de tratamientos termoquímicos con rejilla activa

TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y COLABORACIÓN INTERNACIONAL

TECNALIA ha acogido el *workshop* internacional **Advancing to a Competitive Industrial Transition through Surface Engineering Solutions** (2-3 de octubre), en colaboración con SOCIEMAT, la Sociedade Portuguesa de Materiais y la European Society of Thin Films, en el marco del congreso PSE2026. El evento reunió a expertos y líderes industriales para debatir tendencias y soluciones en ingeniería de superficies aplicadas a movilidad, energía y protección en entornos extremos.

Durante el *workshop*, TECNALIA presentó casos de éxito y abrió sus instalaciones para visitas técnicas, reforzando su compromiso con la transferencia tecnológica y la colaboración con la industria.

Con estos avances, TECNALIA se posiciona como referente europeo en ingeniería de superficies de procesos asistidos por plasma, impulsando tecnologías que combinan rendimiento, sostenibilidad y competitividad industrial en sectores clave como energía, movilidad y espacio.



Equipo de HIPIMS magnetron sputtering

Para ampliar información sobre estos desarrollos o establecer posibles colaboraciones, contacte con el equipo de Surface Engineering de TECNALIA.

Datos de contacto:

Marta Brizuela

marta.brizuela@tecnalia.com

www.tecnalia.com

FLUBETECH: RECUBRIMIENTOS AVANZADOS A MEDIDA PARA CADA APLICACIÓN

Ingeniería de superficies aplicada a la industria real

La experiencia demuestra que la mayoría de fallos prematuros en componentes industriales no se originan en el volumen del material, sino en su superficie. Desgaste, corrosión, adhesión, fatiga térmica o fricción excesiva son, en muchos casos, el verdadero límite del rendimiento de una pieza. Una selección inadecuada del material base, del tratamiento térmico o del diseño puede acelerar estos mecanismos, pero cuando la degradación se inicia en superficie, la ingeniería de superficies se convierte en la herramienta clave.

En este contexto, los recubrimientos avanzados permiten adaptar la superficie a la función real del componente, sin comprometer las propiedades del material base. Por ello, la ingeniería de superficies se ha consolidado como una disciplina estratégica dentro de ciencia e ingeniería de materiales.

OBJETIVOS FUNCIONALES DE LOS RECUBRIMIENTOS

Un recubrimiento técnico bien diseñado puede perseguir, de forma individual o combinada, los siguientes objetivos:

- Incrementar la dureza superficial
- Reducir el coeficiente de fricción
- Aumentar la resistencia al desgaste y a la corrosión
- Evitar fenómenos de adhesión
- Ajustar la energía superficial (hidrofobicidad / mojabilidad)
- Mantener el acabado dimensional y superficial original
- Garantizar compatibilidad biomédica
- Aportar un acabado estético y duradero

Diffícilmente una única tecnología puede cubrir todas estas prestaciones. Algunas propiedades convergen, pero cada tecnología presenta nichos de aplicación específicos y, en muchos casos, soluciones complementarias.

FLUBETECH Y LOS RETOS DE LA INGENIERÍA DE SUPERFICIES

Flubetech es una empresa especializada en la obtención de recubrimientos PVD, PACVD y HF-CVD sobre componentes metálicos con funcionalidad mecánica. Fundada en 2009, inició su actividad en Terrassa y, actualmente, dispone de un total tres plantas productivas en la Península Ibérica, la de Castellar del Vallès y otras dos instalaciones productivas en Idiazabal (Gipuzkoa) y Aveiro (Portugal). Además, Flubetech cuenta con una planta industrial cerca de Córdoba (Argentina) y tiene un nuevo proyecto en

desarrollo en Kenitra (Marruecos), reforzando su estrategia de expansión y su proximidad a mercados clave y un servicio homogéneo a clientes nacionales e internacionales. Los recubrimientos desarrollados por Flubetech se aplican en sectores como el conformado, el mecanizado, la inyección de plásticos, el sector médico, la automoción y la industria general. Su enfoque se aleja de los procesos convencionales (galvánicos, electrolíticos, pinturas o proyección térmica) y se basa en tecnologías de vacío, donde el plasma -el cuarto estado de la materia- es el medio de obtención.

Se trata de recubrimientos de bajo espesor (del orden de pocas micras), que no alteran la geometría ni las tolerancias de la pieza y se aplican sobre componentes sometidos a condiciones severas: moldes, matrices, herramientas de corte, utillajes, componentes protésicos o elementos decorativos. En todos los casos, la preparación superficial previa es crítica y determina en gran medida el éxito del recubrimiento. Una limpieza, activación y acondicionamiento adecuados representan gran parte del resultado final.

Desde el punto de vista medioambiental, las tecnologías PVD representan una alternativa extremadamente sostenible ya que, al operar en vacío, tiene un impacto ambiental significativamente menor a las técnicas de recubrimiento tradicionales.

TECNOLOGÍA PVD: LA BASE DE NUESTRA ACTIVIDAD

La Deposición Física en Fase Vapor (PVD) se basa en la generación física de un vapor metálico a partir de un material sólido, mediante arco eléctrico o pulverización catódica (*sputtering*) por bombardeo con gases inertes. Este vapor metálico reacciona con gases activos como N₂, CH₄ u otros, formando compuestos cerámicos de alta dureza que se condensan y adhieren a la superficie del componente (TiN, CrAlN, etc.).

Todo el proceso se realiza en alto vacío, con control preciso de la temperatura y polarización de las piezas, garantizando una elevada adhesión sin modificar las propiedades del material base. Esta combinación de control físico y químico es la clave de la versatilidad del PVD.

LOS ORÍGENES DEL PLASMA Y LOS PRIMEROS RECUBRIMIENTOS

Los fundamentos del plasma se remontan a finales del siglo XIX, con los estudios de descargas eléctricas en gases a baja presión (Faraday, Thomson). En 1928, Langmuir formalizó el concepto de plasma como estado de la materia (Langmuir).

La capacidad de modular las condiciones del plasma permitió el desarrollo de los primeros recubrimientos funcionales, inicialmente en centros de investigación ligados a la industria militar y aeroespacial. En las décadas de 1970 y 1980, el nitruro de titanio (TiN) de color dorado se convirtió en el primer recubrimiento PVD ampliamente industrializado, especialmente en herramientas de corte, punzones y matrices.

Desde entonces, la evolución ha sido continua, incorporando nuevas composiciones, arquitecturas de capa y prestaciones, ampliando su uso a sectores cada vez más exigentes.

PVD ACTUAL: LA IMPORTANCIA DE LA ARQUITECTURA DE CAPA

Durante años se asumió que el aumento de dureza era el objetivo principal de un recubrimiento. Sin embargo, el estudio de los mecanismos de desgaste ha demostrado que la dureza por sí sola no garantiza el éxito. Materiales extremadamente duros, como el diamante policristalino obtenido por HF-CVD, presentan limitaciones asociadas a su fragilidad o a su estabilidad térmica.

Las aplicaciones actuales exigen un equilibrio entre dureza, tenacidad, resistencia térmica, baja fricción y estabilidad química. Por ello, el desarrollo moderno se centra tanto en la composición como en la arquitectura del recubrimiento.

Hoy en día, un recubrimiento PVD raramente es una capa simple. Aunque el color visible corresponda a la capa externa, el sistema está formado por múltiples capas alternadas o gradientes, diseñadas para trabajar de forma conjunta. Siguiendo una analogía estructural, al igual que a las torres humanas, de actualidad mediática y popular, "els Castellers" que ordenadamente erigen una torre de 10 pisos de altura, saben que es tan importante la base que cimienta como quien culmina en lo alto.

En los recubrimientos PVD, la primera capa suele ser de anclaje y sirve de base para iniciar el crecimiento de las multicapas, las capas gradiente o de una combinación de ambas. El conjunto de capas alternadas muy duras, por ejemplo, TiN y capas de dureza aún más elevada como AlTiN (nitrato mixto de titanio y aluminio) con espesores variables de ambas da tenacidad al sistema y amortigua la propagación de posibles grietas generadas en la superficie. Y todo ello en un espesor total de 3-4 micras, pero que puede llegar a ser de unas 12-14 micras. A modo de ejemplo, si cambiamos la composición de las capas alternando TiN con AlCrN (nitrato de cromo y aluminio), obtenemos mayor dureza que en el caso de alternar con AlTiN, y mayor resistencia a la oxidación (de 850°C a 1200°C). Tanto si se realizan multicapas como si se realiza una sola capa, el color final es el mismo, pero las estructuras y el rendimiento final son muy distintos. Y la cereza del pastel puede ser una capa de baja fricción, como los AlTiCN (Carbonitruros de Titanio y Aluminio) que presentan esta morfología. En este caso se evaporan varios metales y se introducen distintas mezclas de gases durante la obtención de las capas.

Capas de anclaje, barrera térmica, baja fricción, muy elevada durezalas posibilidades son inacabables, pero solo pasan el filtro industrial las capas que realmente resuelven un tema técnico que limita un desarrollo o presenta una mejora muy relevante de las capas que ya están en el mercado.

HiPIMS: LO ÚLTIMO EN TECNOLOGÍA PVD

En el límite actual de la tecnología PVD se sitúan los recubrimientos obtenidos mediante HiPIMS (*High Power Impulse Magnetron Sputtering*), una evolución avanzada de la pulverización catódica convencional que permite modificar de forma sustancial la microestructura y las propiedades finales del recubrimiento.



Componente de un molde de packaging alimentario recubierto con DLC



Fresas de mecanizado de aleaciones aeronáuticas recubiertas por tecnología HiPIMS.



Matrices de embutición de chapa de acero recubiertas con AlTiCN

En los procesos PVD clásicos por pulverización catódica, el crecimiento de la capa presenta habitualmente una morfología columnar, donde los cristales crecen desde el sustrato hacia la superficie formando columnas paralelas. Este tipo de estructura ha demostrado un excelente comportamiento industrial durante décadas; sin embargo, también presenta limitaciones en términos de densidad, tensiones internas y resistencia a ciertos mecanismos de degradación.

La tecnología HiPIMS introduce pulsos eléctricos de altísima potencia pico (del orden del megavatio) y muy corta duración (microsegundos) sobre el blanco de *sputtering*. Durante cada pulso se genera un plasma altamente ionizado, con un porcentaje muy elevado de especies metálicas ionizadas respecto a los procesos convencionales. Esta alta ionización permite un control mucho más preciso de la energía y trayectoria de las partículas que alcanzan la superficie del componente.

Como consecuencia, el crecimiento del recubrimiento se produce mediante cristales nanométricos altamente compactados, dando lugar a capas de muy alta densidad, con una reducción significativa de la porosidad y de los caminos preferenciales de difusión. Esta microestructura refinada se traduce directamente en mejoras sustanciales de las propiedades mecánicas y funcionales del recubrimiento.

Entre las principales ventajas de los recubrimientos HiPIMS destacan una adhesión superior, incluso sobre geometrías complejas, una mayor tenacidad, una mejor resistencia a la oxidación en caliente, así como un comportamiento notablemente mejor frente a la corrosión y la fatiga térmica. Además, la menor tensión interna de las capas permite trabajar con mayores espesores funcionales sin comprometer la integridad del recubrimiento.

Desde el punto de vista industrial, HiPIMS no sustituye al PVD convencional, sino que lo complementa, ampliando

el rango de aplicaciones donde se requieren prestaciones extremas, mayor fiabilidad y vida útil del componente. Su implementación requiere un profundo conocimiento del proceso, de la interacción plasma-superficie y de la aplicación final, aspectos en los que la experiencia y la capacidad de ingeniería son determinantes.

CONCLUSIÓN

La evolución de los recubrimientos PVD responde directamente al aumento de las exigencias industriales en aplicaciones actuales y emergentes. Sectores como el vehículo eléctrico, donde la reducción de fricción, la resistencia al desgaste y la estabilidad térmica son determinantes, el ámbito de los implantes y dispositivos biomédicos, que requieren biocompatibilidad y fiabilidad a largo plazo, o áreas de alto valor añadido como la aeronáutica, la generación de energía, el conformado avanzado de materiales y la micro fabricación, dependen cada vez más de soluciones avanzadas de ingeniería de superficies.

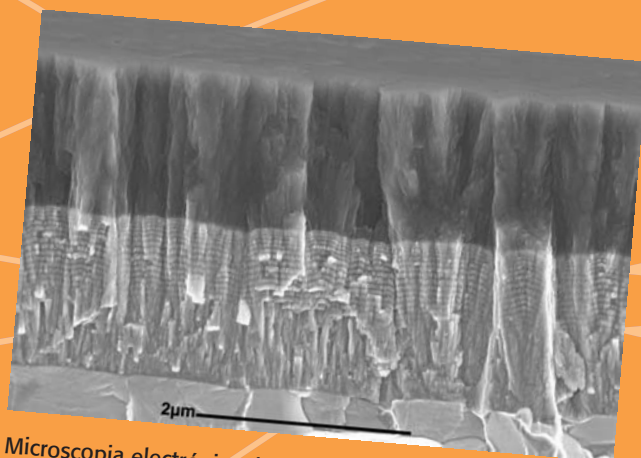
La correcta integración de la preparación superficial, la arquitectura del recubrimiento y el control del proceso -incluyendo tecnologías avanzadas como HiPIMS- permite optimizar el rendimiento de herramientas, moldes y componentes sometidos a condiciones cada vez más severas. En este escenario, la colaboración entre industria, centros tecnológicos y usuarios finales resulta clave para transformar el conocimiento en soluciones industriales reales.

La ingeniería de superficies se consolida como una tecnología habilitadora, capaz de acompañar el desarrollo de nuevas aplicaciones industriales y de aportar ventajas competitivas sostenibles en un entorno tecnológico en constante evolución.

Datos de contacto:

Francesc Montala / francesc.montala@flubetech.com
www.flubetech.com

Calo test para medir el espesor de las distintas capas y el espesor total del recubrimiento. Se observa la alternancia de las capas.

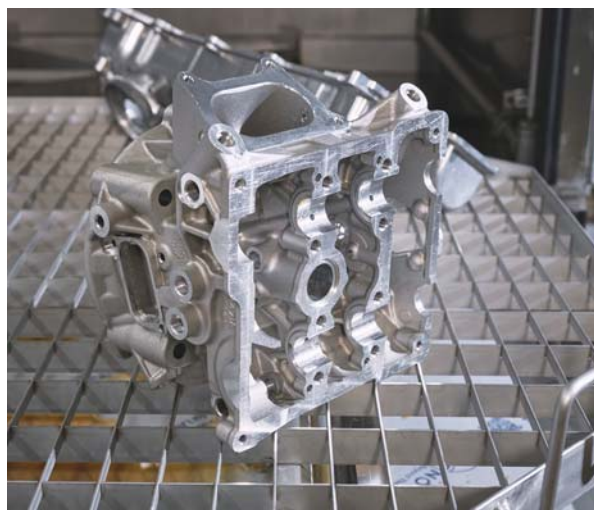
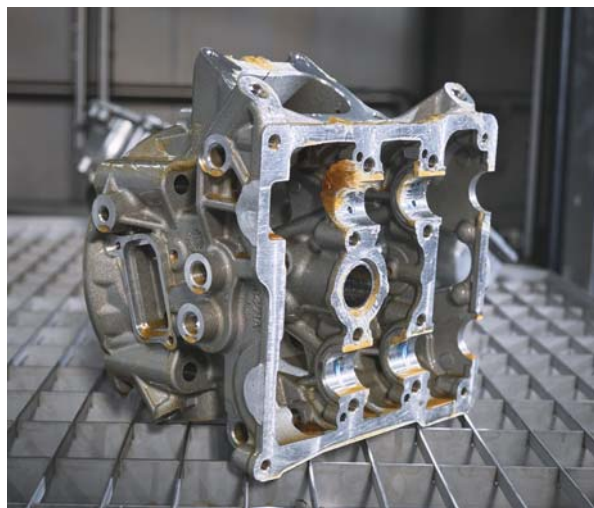


Teknox

MÁQUINAS LAVAMETALES A MEDIDA PARA CADA NECESIDAD PRODUCTIVA: LA COLABORACIÓN ENTRE TEKNOX Y UNIVERSAL METAL CLEAN AL SERVICIO DEL CLIENTE

En el sector del lavado industrial de metales, la personalización de la maquinaria no es un valor añadido, sino a menudo una necesidad real.

Cada proceso de producción tiene características específicas y solo las soluciones diseñadas a medida pueden garantizar resultados eficientes y duraderos. En este principio se basa la colaboración entre Teknox y Universal Metal Clean, una sólida asociación orientada a ofrecer máquinas lavametales que respondan perfectamente a las necesidades reales de los clientes.



Soluciones a medida para cada aplicación

Las máquinas lavametales Teknox distribuidas por Universal Metal Clean no son soluciones estándar adaptadas, sino instalaciones diseñadas a partir de las necesidades operativas del cliente: tipo de piezas a lavar, contaminantes a eliminar, volúmenes de producción, espacios disponibles y requisitos del proceso. Este enfoque «a medida» permite desarrollar configuraciones personalizadas, capaces de integrarse eficazmente en los flujos de producción existentes, mejorando el rendimiento y la fiabilidad.



Una colaboración basada en la competencia

El valor de la colaboración entre Universal Metal Clean y Teknox reside en la sinergia entre un profundo conocimiento del mercado local y una competencia técnica consolidada. Universal Metal Clean acompaña al cliente en todas las fases, desde el asesoramiento inicial hasta la elección de la solución más adecuada, mientras que Teknox traduce estas necesidades en máquinas diseñadas y fabricadas a medida, con un diálogo constante entre las dos empresas.

Gestión interna y procesos centralizados

Uno de los puntos fuertes de Teknox es la gestión interna y centralizada de todos los procesos de producción. Desde el diseño hasta la realización final, todas las fases se llevan a cabo internamente: diseño mecánico, corte por láser, punzonado, plegado, soldadura y acabado de las chapas.



Este control completo de la cadena de producción permite la máxima flexibilidad en las personalizaciones y garantiza unos altos estándares de fabricación.

Calidad y auténtico Made in Italy

La decisión de no externalizar los procesos de fabricación es una garantía concreta de calidad. Todas las máquinas lavametales Teknox son 100 % Made in Italy, no solo por su origen, sino también por su proceso de producción. La atención al detalle, la competencia del personal y el control directo de cada fase garantizan un producto fiable, duradero y diseñado para responder con precisión a las necesidades del cliente final.

Un valor concreto para el cliente

Gracias a la colaboración entre Teknox y Universal Metal Clean, los clientes pueden contar con soluciones de lavado industrial personalizadas, eficientes y diseñadas en función de sus necesidades reales. Una combinación que aúna tecnología, experiencia y calidad de fabricación, transformando cada máquina en una solución a medida, diseñada para durar en el tiempo.

Datos de contacto: Jordi Marí
jordi@universalmetalclean.com
www.universalmetalclean.com



IFP Europe

UNIVERSAL METAL CLEAN Y IFP EUROPE: UNA ALIANZA TECNOLÓGICA QUE CRECE CON EL TIEMPO

En la limpieza industrial de metales, la fiabilidad de las soluciones y la solidez de los socios marcan la diferencia. Sobre estas bases se ha desarrollado, **desde 2015, la colaboración entre IFP Europe y Universal Metal Clean**, una realidad que hoy representa un referente en el mercado español del sector de la limpieza técnica de componentes metálicos.

La alianza nace con la instalación de la primera máquina IFP en España y se ha consolidado a lo largo de los años gracias a una visión compartida: ofrecer soluciones tecnológicamente avanzadas, respaldadas por una presencia técnica y comercial constante en el territorio. Un modelo que ha permitido responder a las necesidades de sectores industriales cada vez más exigentes en términos de calidad de lavado, repetibilidad de los procesos y sostenibilidad operativa. En el centro de la oferta se sitúa la línea **KP Kleen Power**, diseñada por IFP Europe para garantizar altas prestaciones en los ciclos de lavado al vacío. Se trata de una plataforma tecnológica concebida para combinar eficiencia, productividad y control del proceso, incluso en presencia de componentes complejos y tolerancias estrictas. La adopción de soluciones como el uso de alcoholes modificados y sistemas avanzados de destilación permite mantener elevadas prestaciones de desengrase, optimizando al mismo tiempo la gestión del fluido de lavado.



KP 100 HMA

En los últimos años, la evolución de los equipos se ha visto acompañada por un enfoque cada vez más orientado a la digitalización. La App desarrollada por IFP Europe, hoy disponible para todos los modelos, permite la monitorización remota del estado de la máquina, de los parámetros de proceso y de los eventos, favoreciendo una gestión más consciente y preventiva del equipo. Esta herramienta se integra con un sistema de asistencia estructurado, basado en tickets, que conecta el soporte local de Universal Metal Clean con el Service de IFP Europe, garantizando intervenciones rápidas y coordinadas.



Otro elemento distintivo de la colaboración es la capacidad de **IFP Europe para diseñar y fabricar automatizaciones personalizadas**, adaptando la instalación de lavado al contexto productivo del cliente. Carga y descarga automáticas, integración con líneas existentes y soluciones a medida permiten transformar la máquina en un verdadero nodo del proceso industrial, mejorando los flujos, la seguridad y la repetibilidad de los resultados.

Junto a la tecnología, la validación del resultado desempeña un papel central. IFP Europe dispone de un laboratorio de vanguardia dedicado a la verificación de la contaminación residual, y a los análisis químico-físicos de los baños y a la microscopía óptica. Actividades certificadas que permiten medir de forma objetiva la calidad del lavado y apoyar a los clientes en los procesos más críticos, como tratamientos superficiales, recubrimientos o ensamblajes de alta precisión.



KP 300 MAX con automatización personalizada

La colaboración entre Universal e IFP Europe se extiende también a la gestión del ciclo de vida de las instalaciones. Además de nuevas instalaciones, se ofrecen intervenciones de revamping, orientadas a actualizar máquinas existentes en términos de eficiencia, seguridad y prestaciones. A ello se suma la disponibilidad de componentes con garantía IFP, un elemento clave para asegurar la continuidad operativa y la fiabilidad a largo plazo.

Un recorrido que se refleja también en la presencia conjunta en ferias y en iniciativas de comunicación compartidas, como las desarrolladas con motivo de la BIEMH, confirmando una estrategia orientada a la consolidación y expansión en los sectores industriales con mayores exigencias de limpieza.

Tras once años de colaboración, la alianza entre Universal Metal Clean e IFP Europe se presenta como un ejemplo de integración entre competencias locales e ingeniería internacional, capaz de acompañar a las empresas españolas hacia estándares de lavado cada vez más elevados, medibles y sostenibles.

Datos de contacto: Jordi Marí
jordi@universalmetalclean.com
www.universalmetalclean.com

 1 C-03 ST. Pabellón	2-6 March 2026 33 BIEMH YOU MAKE IT BIG
--	--



MÁQUINAS DE LIMPIEZA AL VACÍO

Alcoholes Modificados - Hidrocarburos
Solución Acuosa - Detergentes



KP100 HMA
MÁQUINAS DE LIMPIEZA AL VACÍO
ALCOHOLES MODIFICADOS
HIDROCARBUROS



KP50 HD
MÁQUINAS DE LIMPIEZA AL VACÍO
ALCOHOLES MODIFICADOS
HIDROCARBUROS



KP50 HYBRID
MÁQUINAS DE LIMPIEZA AL VACÍO
ALCOHOLES MODIFICADOS
SOLUCIÓN ACUOSA - DETERGENTES

iFP
INDUSTRIAL
FINISHING
PLANTS



KP600 MAX
MÁQUINAS DE LIMPIEZA AL VACÍO
ALCOHOLES MODIFICADOS
HIDROCARBUROS

AÑADE MÁS VALOR A TUS PRODUCTOS.

Tecnología avanzada para la limpieza y el acabado de componentes metálicos.

El poder de un lavado **perfecto**



Teknox
THE POWER OF WATER



info@universalmetalclean.com
T. 935 65 03 68 / 610 43 72 82
www.universalmetalclean.com

Bowman Ibérica

CARACTERIZACIÓN NANOMÉTRICA DE RECUBRIMIENTOS DE INDIO EN SENSORES DE RADAR MEDIANTE FLUORESCENCIA DE RAYOS X (FRX)

Con el progreso de los sistemas avanzados de asistencia a la conducción, el uso de los sensores de radar se ha vuelto esencial. Estos dispositivos se instalan generalmente bajo cubiertas plásticas que reciben un recubrimiento metálico para mantener la estética del vehículo.

Sin embargo, los recubrimientos convencionales (como Cr/Ni/Cu) interfieren con las señales del radar, lo que representa un desafío crítico para la seguridad y el funcionamiento de los sistemas autónomos. Este hecho impulsa la adopción de nuevos recubrimientos que cumplan los requisitos actuales.

Investigaciones recientes han demostrado que un recubrimiento de indio de entre **20 y 50 nanómetros (nm)** no interfiere con las señales de radar y mantiene una apariencia metálica comparable a los recubrimientos convencionales. Para garantizar la precisión en la medición de estos espesores tan pequeños, se necesitan herramientas eficaces para su cuantificación.

Limitaciones de la tecnología FRX tradicional

El método de la fluorescencia de rayos X (FRX) es el referente para medir capas metálicas en la industria del automóvil. No obstante, los instrumentos antiguos que utilizan detectores de contador proporcional de gas presentan dificultades al medir indio sobre plástico, especialmente en espesores nanométricos.

Esto ocurre porque dichos equipos miden la energía de la **línea K** del indio (24,210 KeV), la cual se ve afectada por el ruido de fondo generado por la retrodispersión del sustrato plástico (que está en el rango de 20 - 30 KeV).

El nivel de ruido de fondo suele ser tan alto que interfiere con la medición de la energía de la línea del indio lo que imposibilita la medición precisa de estas capas delgadas de apenas unas décimas de nanómetro.

La solución es la nueva generación de equipos BOWMAN

Los nuevos sistemas de BOWMAN utilizan **detectores de deriva de silicio de estado sólido (SDD)**, que ofrecen una resolución de la energía cinco veces superior a los detectores antiguos.

A diferencia de los modelos anteriores, los instrumentos BOWMAN de nueva generación con detectores SDD, miden la energía de la **línea L** del indio (3,287 KeV). Esta zona del espectro está libre del ruido de fondo causado por el plástico, lo que permite medir con total precisión recubrimientos de apenas unos pocos nanómetros.

INSTRUMENTACIÓN

Modelos: Cualquiera de las Series B, P y L de Bowman

Componentes: Tubo de rayos X micro focal de 50W y detectores SDD de alta resolución

Versatilidad: Análisis simultáneo de hasta 25 elementos y diversos tamaños de punto de enfoque (desde Φ de 0,1 mm hasta Φ de 0,6 mm)

Normativa: Cumple con las normas ASTM B568 e ISO 3497 y supera los requisitos de las normas IPC (4552, 4553, 4554, 4556)



PREPARACIÓN DE MUESTRAS

Se recomienda que el área de medición de la muestra carezca de componentes. Si el análisis se realiza en placas ya ensambladas, es crucial posicionar la muestra de forma que ningún componente obstruya la radiación de fluorescencia hacia el detector. No se requiere ninguna otra preparación adicional para el ensayo.

CALIBRACIÓN

La calibración de la aplicación, basada en el método de los parámetros fundamentales, se realizó con patrones de referencia certificados

PRECISIÓN

La repetibilidad del instrumento se determina mediante 30 análisis repetidos en una muestra en posición estática. Los resultados se resumen a continuación.

Comprobación del "cero":

30 mediciones en el sustrato (sin recubrimiento)	
	Indio /nm
Valor de referencia	0,00
Valor medio medido	0,90
Desviación típica	0,36

Mediciones en la muestra:

30 mediciones en el recubrimiento de indio	
	Indio /nm
Valor de referencia	29,00
Valor medio medido	29,10
Desviación típica	0,60

CONCLUSIÓN

En definitiva, la tecnología SDD de BOWMAN supera las limitaciones de los detectores antiguos, permitiendo una cuantificación precisa de los recubrimientos de indio sobre sustratos plásticos. Esta innovación es fundamental para el éxito de los sistemas de asistencia a la conducción, proporcionando una medición rápida, no destructiva y extremadamente precisa que responde a las nuevas demandas de la industria del automóvil.

Datos de contacto: Domènec Mayoral
domenec.mayoral@mrgiberica.com
www.mrgiberica.com

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



Kraft Powercon

RECTIFICADORES DE PULSO PERIÓDICO: POSIBILITANDO UN CROMADO TRIVALENTE ESTABLE

La transición del cromado de cromo hexavalente al trivalente continúa transformando la industria de los acabados metálicos. Aunque los sistemas trivalentes ofrecen claros beneficios en términos de impacto ambiental y seguridad del operario, también introducen ventanas de proceso más estrechas y una mayor sensibilidad a los parámetros eléctricos. Como resultado, el rectificador ya no es solo una fuente de alimentación, sino una herramienta crítica del proceso. La tecnología de rectificadores de pulso periódico (PPR) desempeña un papel clave para responder a estas nuevas exigencias.

La deposición de cromo trivalente requiere un control preciso de la densidad de corriente, la forma de onda y tiempos para lograr un espesor, color y calidad superficial uniformes. A diferencia del funcionamiento convencional en corriente continua, la corriente de pulso periódico permite gestionar de forma activa la reacción electroquímica. Los tiempos de pulso activo impulsan la deposición, mientras que los tiempos de reposo permiten la difusión iónica y la relajación de la superficie, reduciendo el quemado y mejorando la cobertura en geometrías complejas.

Uno de los requisitos clave de los rectificadores de pulso en el cromado de cromo trivalente es un control preciso y estable de la forma de onda. La frecuencia, el ciclo de trabajo y la amplitud de corriente deben ser ajustables con alta resolución y repetibilidad. Incluso pequeñas desviaciones pueden provocar cambios de color o deposiciones opacas o apagadas. Los tiempos rápidos de subida y bajada son esenciales para garantizar que la forma de pulso definida se mantenga independientemente de los cambios de carga o del movimiento de los bastidores.

El bajo rizado es igualmente importante. Los baños de cromo trivalente son especialmente sensibles al rizado, en particular a las densidades de corriente más bajas utilizadas en aplicaciones decorativas. Un rizado excesivo puede provocar defectos visibles en la superficie y una apariencia irregular. Por ello en la actualidad un rectificador de pulso moderno debe combinar una modulación dinámica del pulso con un rizado residual extremadamente bajo en todas las condiciones de funcionamiento.



MADE IN
SWEDEN



Las formas de onda de pulso periódico con inversión (PPR) añaden otra capa de control del proceso. Al introducir un pulso inverso controlado, se produce desorción en la superficie del cátodo, lo que ayuda a equilibrar las zonas de baja y alta densidad de corriente. Esto mejora la uniformidad, incrementa el poder de penetración y permite un recubrimiento más homogéneo en piezas con geometrías complejas. En el cromado trivalente decorativo, las técnicas de pulso y pulso inverso también pueden mejorar la apariencia, produciendo acabados más brillantes, más azules y más uniformes.

Aunque el recubrimiento por pulsos está ganando impulso actualmente en los acabados metálicos en general, se trata de una tecnología consolidada y probada. Durante más de 30 años, KraftPowercon ha suministrado rectificadores PPR a nivel mundial para exigentes aplicaciones de PCB, donde la precisión y la repetibilidad son críticas. Esta amplia experiencia ha dado lugar a un profundo conocimiento del comportamiento del pulso, reflejado en la plataforma de rectificadores ModuPulse.

Diseñado para aplicaciones avanzadas de recubrimiento, ModuPulse ofrece control de pulso y pulso inverso de alta resolución, rizado ultrabajo y un rendimiento robusto

en operación industrial continua. Su arquitectura modular permite una fácil escalabilidad y adaptación a diferentes químicas de baño y recetas de proceso, mientras que las interfaces de comunicación modernas permiten una integración fluida en líneas de recubrimiento automatizadas.

A medida que el cromo trivalente continúa sustituyendo a las tecnologías tradicionales, los rectificadores de pulso periódico se están convirtiendo en esenciales para lograr una calidad constante y una operación eficiente. Con ModuPulse, KraftPowercon combina décadas de experiencia en PPR con una plataforma preparada para el futuro, ayudando a la industria de acabados metálicos a aprovechar plenamente el potencial del cromado trivalente.

Datos de contacto:

Bjorn.Ulfvenskold@kraftpowercon.com

www.kraftpowercon.com

Obtenga más información
sobre los rectificadores
PPR ModuPulse de KraftPowercon:






Pabellón 1
Stand C-02



2 - 6
MARZO
2026

Surface coating installations

Instalaciones automatizadas de pintura

Bautermic

CUBAS DE LAVADO Y DESENGRASE PARA CONSEGUIR LA MÁXIMA CALIDAD Y LIMPIEZA EN SUS ACABADOS INDUSTRIALES.

BAUTERMIC, S.A. fabrica las cubas de tipo LIC universales o especiales que se pueden utilizar para infinidad de tratamientos, con sistemas de manipulación manuales o automáticos, preparadas para poder trabajar en frío o en caliente sin problemas.

Permiten la incorporación de ultrasonidos y se pueden adosar formando un conjunto, cuando se requieran tratamientos múltiples.

Sus dimensiones son variables, por lo que se adaptan perfectamente a cualquier espacio y necesidad.

En la variante LIC-A se incorpora a la máquina un ascensor para realizar ciclos automáticos, esto permite que durante el proceso de trabajo se pueda realizar un movimiento de agitación de la carga, consiguiendo de esta manera que el líquido penetre en las piezas y se acelere el proceso de limpieza y secado final.



Consúltenos y gratuitamente le haremos un estudio a su medida.

Datos de contacto:

www.bautermic.com / comercial@bautermic.com

FABRICAMOS:

MÁQUINAS PARA EL DESENGRASE, LAVADO Y LIMPIEZA TÉCNICA DE TODO TIPO DE PIEZAS INDUSTRIALES

Lavar, Desengrasar, Fosfatar, Secar... Todo tipo de piezas eliminando: Óxidos, fangos, pastas de pulir, pegamentos, virutas, ferrichas, aceites, grasas, polvo...

En máquinas de tipo: TÚNEL, ROTATIVAS, CUBAS, CABINAS, TAMBORES.

***Disponemos de laboratorio propio para el control de calidad de la limpieza.**

CUBAS



CABINAS



ROTATIVAS



TÚNELES



Bautermic
S.A.

Tel: 933 711 558 - Fax: 933 711 408

www.bautermic.com

comercial@bautermic.com



TECNOLOGÍA Y MAQUINARIA PARA EL LAVADO, DESENGRASE Y TRATAMIENTO DE SUPERFICIES

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

AIAS en Advanced Manufacturing Madrid

Advanced Manufacturing Madrid celebró los días 5 y 6 de noviembre su 17ª edición en IFEMA Madrid, consolidándose como el gran punto de encuentro de la industria avanzada en España. Durante los dos días, reunió a más de 13.000 profesionales y 640 empresas expositoras, generando más de 52.000 interacciones comerciales, en un entorno donde la tecnología, la innovación y el *networking* fueron protagonistas. En este marco, AIAS tuvo una presencia destacada como expositor, representando a sus asociados a través de su servicio de distribución de catálogos.

Además, dentro del Tech Congress 4.0, destacó la jornada técnica de AIAS titulada “Recubriendo el Futuro: Soluciones Inteligentes para un Entorno Industrial en Cambio”. En ella participaron empresas destacadas como CIDETEC, IVECO, MKS ATOTECH, CHEMPLATE, SDINOX, OTEC, RÖSLER, HANDTE IBÉRICA y EURECAT, además, se contó con la participación del presidente de AIAS, Dr. José Antonio Díez, quien situó al sector frente a los retos de una doble transición tecnológica y ecológica. El tratamiento de superficies deja de ser un proceso puramente químico para convertirse en un sistema inteligente integrado en la cadena de valor industrial.



PONENCIAS Y CONTENIDOS DESTACADOS

■ Dr. José Antonio Díez (presidente de AIAS)

“AIAS ante los retos del cambio: Innovación en superficies para una industria inteligente y sostenible”.

■ Georgina Faura (CIDETEC)

“RESINSURF: Alternativas al cromo hexavalente. Recubrimientos de superficie para un futuro verde”. Alternativas sostenibles al uso de cromo hexavalente, con proyectos piloto de cromado duro en acero y electrodeposición anafórica en aleaciones ligeras, orientados a **eliminar sustancias peligrosas y mejorar la eficiencia de procesos**. La ponencia mostró la integración de tecnologías de caracterización y control que permiten un mayor rendimiento, uniformidad y menor impacto ambiental, dentro de iniciativas colaborativas europeas como REACH y RESINSURF. Más información.

■ Pedro Pablo Sueiras Fernández (IVECO)

“Controles químicos en TTS-KTL. Una experiencia 4.0”. Presentación que abordó la **automatización del control de parámetros químicos** en procesos TTS y KTL, pasando de controles manuales a sistemas digitalizados con toma de datos en tiempo real, interpretación visual y ajustes automáticos de dosificación. Se destacó cómo la digitalización mejora fiabilidad, trazabilidad y eficiencia en procesos de tratamiento de superficies. Más información.

■ Óscar López Grandío (MKS ATOTECH)

“Zinc-Níquel ácido de MKS ATOTECH. La alternativa eficiente al zinc-níquel alcalino”. Presentación que mostró soluciones para **optimizaciones de aleados ZnNi** (especialmente con productos como Zinni® 220 XL), ofreciendo ventajas frente a procesos tradicionales alcalinos con mayor produc-

tividad, menor consumo de energía y química, y reducción significativa de emisiones de CO₂ y residuos. También se abordaron equipos auxiliares para control online y recuperación de procesos, apuntando a una industria más limpia y eficiente. Más información.

■ **Andreu Ruiz (CHEMPLATE)**

"Tecnologías de recubrimiento y tratamiento superficial para sectores industriales críticos". Chemplate describió su experiencia en **recubrimientos omnífobicos para aeronáutica y recubrimientos duraderos para aplicaciones espaciales**, integrando tecnología avanzada para mejorar el rendimiento y reducir la contaminación superficial en sectores críticos. Más información.

■ **Luis Francisco Viribay (SDINOX)**

"Tratamientos avanzados del acero inoxidable, y el electropulido bajo la lupa". La presentación se centró en tratamientos avanzados como electropulido del acero inoxidable, explicando **mecanismos, beneficios en rugosidad, resistencia y limpieza superficial**, y comparando con otras tecnologías como PVD y sol-gel híbridos. Más información.

■ **Alberto Parreño Muñoz (OTEC)**

"Impulsando la precisión y la calidad en la fabricación industrial". Técnicas de acabado de superficies como **mass finishing, drag finishing, stream finishing y electro-abrillantado**, soluciones que aportan mayor fiabilidad, repetibilidad y respeto por el medio ambiente, así como la integración de herramientas digitales (IIoT y simulación) para optimizar procesos. Más información.



Soluciones para el acabado de piezas y tratamiento de superficies

INGENIERÍA INTEGRAL DE PROCESOS | TECNOLOGÍA | CONSUMIBLES

Descubre
nuestras soluciones



Escanea y contáctanos



Granallado. Chorreado. Vibración. Lavado y desengrase. Tratamientos de agua

Tel. (+34) 93 864 84 89 | coniex@coniex.com | www.coniex.com/surface



■ Héctor López (RÖSLER)

"Innovaciones en maquinaria, abrasivos y compuestos químicos rösler para el acabado superficial". Rösler presentó tendencias de innovación centradas en maquinaria y consumibles para acabado superficial, destacando la **digitalización y automatización (Rösler Smart Solutions)**, soluciones integrales personalizadas, mejores prácticas en sostenibilidad y la expansión de post-procesado de fabricación aditiva (AM Solutions), así como ampliación de capacidades productivas y mejoras de eficiencia. Más información.

La Jornada Técnica de AIAS despertó un gran interés entre los visitantes y cumplió su objetivo de intercambio de conocimiento y colaboración, integrando diferentes tecnologías y ofreciendo un espacio para compartir soluciones innovadoras orientadas al futuro de la industria.

■ Francisc Corbella Pinós (HANDTE IBÉRICA)

"Aspiración y filtración de partículas generadas en procesos de tratamientos superficiales con arranque de material. Comparativa de sistemas de vía seca vs sistemas de vía húmeda". Se explicó las soluciones de aspiración y filtración de partículas generadas en tratamientos superficiales con arranque de material como lijado, pulido o granallado, destacando dos grandes enfoques técnicos, **vía seca** mediante filtros mecánicos de mangas o cartuchos, y **vía húmeda**, con captura del polvo en agua transformándolo en lodo y garantizando caudal de aire constante. Más información.

Las presentaciones completas están disponibles en la web de AIAS, www.aias.es (apartado Webinars, jornadas y presentaciones).

■ Mª Eugenia Rodríguez (Eurecat)

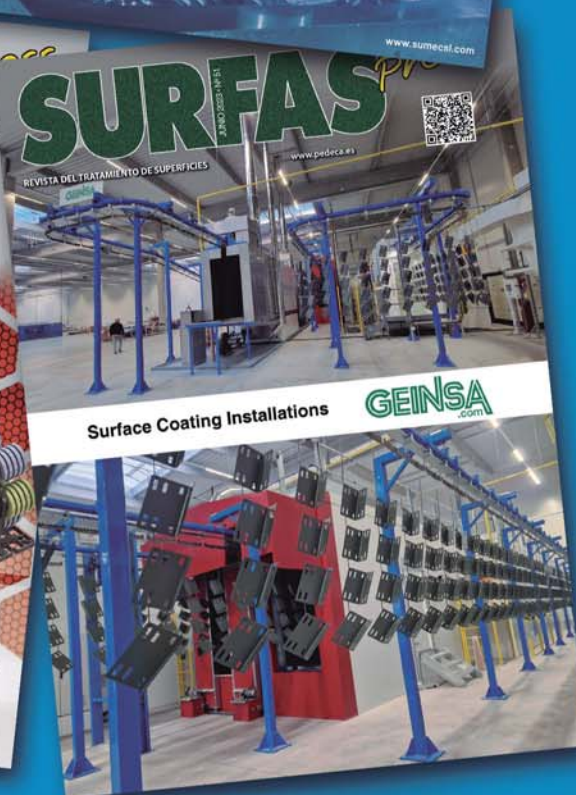
"Recubrimientos metálicos en materiales compuestos: innovación, ventajas y desafíos tecnológicos". Eurecat abordó el papel de los **recubrimientos metálicos sobre materiales compuestos (composites)**, explorando desde diseño y prototipado hasta industrialización. Se destacó la funcionalización de fibras con Ni para mejorar propiedades mecánicas, conductividad y blindaje, así como tecnologías de deposición (PVD, CVD, electroless) para dotar de nuevas capacidades a estructuras ligeras. Más información.



La próxima cita será los días 4 y 5 de Noviembre de 2026.

REVISTAS PROFESIONALES

DEL SECTOR DE LA METALURGIA



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

pedeca@pedeca.es • www.pedeca.es

Síguenos en:



Directorio de Subcontratación



SINOX
ELECTROPULIDO

Expertos en el tratamiento
del acero inoxidable

ELECTROPULIDO · DECAPADO · PASIVADO

**CATAFORESIS
PRETRATAMIENTOS
GRANALLADO
POLVO**

tacsa **INTEGRAL
SERVICE**

más protección
más valor

tacsa.com



AUJOR
"stainless steel care is our passion"

PASIVADOS · DECAPADOS
ELECTROPULIDOS · NER-INOX
PRODUCTOS Y PROCESOS
TRABAJOS IN SITU
SUBLIMATION PROCESS®
DEROUGING

www.aujor.com
info@aujor.com | +34 93 876 01 15



**CROMOZINC
GUEMAR**
TRATAMIENTOS DE SUPERFICIES METÁLICAS



93 721 13 61 - cromozinc.com

RÖSLER
finding a better way...

ACABADO EN MASA

AIM solutions
3D post processing

GRANALLADO

www.rosler.com
rosler-es@rosler.com
935885585
Rubí (BCN)



J. CLAPE sa

**Chorroado y
Granallado Industrial**

www.jclape.es



SOL-GAL
SOLUCIONES GALVÁNICAS

PROVEEDORES DE SOLUCIONES GARANTIZADAS

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



**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 Sesrovires à Barcelona
inelca@inelca.es à +34 93 779 86 08

VISITE NUESTRA WEB
WWW.INELCA.ES



Polisol
Tapones y Capuchones

Elementos plásticos
flexibles y soluciones
de protección
temporal de piezas
industriales y
enmascaramiento.

914 574 400
www.polisol.es · polisol@polisol.es



GEINSA
.com



Surface Coating Installations

+34 944 676 091 · Tartanga,35 · 48950 Erandio - Bilbao

mestres
PINTURA INDUSTRIAL

Especialistas en recubrimientos
industriales y tratamientos avanzados
para superficies

+34 938 771 510
pinturesmestres@pinturesmestres.com
www.pinturesmestres.com

100

MASKING
Especialistas en enmascarado
y sistemas de cuelgue.



www.masking.es
masking@masking.es | +34 93 836 21 91

Directorio de Subcontratación



Sasinox
Decapado • Electropulido • Pasivado del Acero Inoxidable

93 878 88 27
www.sasinox.com



**PULIDO, CHORREADO Y
GRANALLADO DE PIEZAS**

Libra, 58 • 08228 Terrassa
(Pol. Ind. Can Parellada)
Tel. 93 783 85 59
www.asumetal.com
asumetal@asumetal.com



CRS
INDUSTRIAL POWER EQUIPMENT

RECTIFICADORES QUASAR
DE ALTA FRECUENCIA PARA
TODO TIPO DE TRATAMIENTOS
GALVÁNICOS

www.crspower.com
www.finishmetal.com/crs

FINISH



FLUBETECH
SURFACE ENGINEERING

Recubrimientos PVD y CVD
nanoestructurados
de última generación

www.flubetech.com



**BOMBAS ESPECIALES
TORRES**

Especialistas en sistemas
de bombeo y filtración
para la industria del
tratamiento de superficies

Tel. 93 261 18 86
www.bombastorres.com
bet@bombastorres.com



BRIO
ULTRASONICS

DISEÑO Y FABRICACIÓN
MÁQUINAS DE LIMPIEZA
POR ULTRASONIDOS

Tecnología exclusiva
alta potencia • multifrecuencia

T. 96 134 11 09
info@brioultrasonics.com



ERVIN
The World Standard for Quality

**FABRICANTE DE GRANALLA DE ACERO
Y GRANALLA DE ACERO INOXIDABLE**

Máxima productividad, mínimo coste
Desgaste reducido
Reducción del polvo y de la eliminación de residuos
Máxima calidad y servicio técnico

Sr. Manuel Forn / M. +34 628 531 487
mform@ervin.eu / www.ervin.eu



cidetec
surface engineering

Smarter Surfaces that
make a difference

Impulsamos la innovación en
ingeniería de superficies, superficies
inteligentes y materiales avanzados.

surfaceengineering.cidetec.es



AFV inicia

Anodizado de Aluminio

www.afvinicia.com
afv@afvinicia.com
Telf. 93 562 11 86



Tratamiento de aguas contaminadas y eficiencia
hídrica

EVAPORADORES
MODULARES PARA
TRATAR BAÑOS DE
ENJUAGUE ÁCIDOS Y
CORROSIVOS

WATER EFFICIENCY
TMW
Distill and reuse

ECOSTILL
Distill and reuse

www.tmw-technologies.com
info@tmw-technologies.com



SERVIPLAST

Tu empresa
de proyectos
de tratamientos
superficiales
húmedos

Carretera nacional 625. Km 381
Barrio Aguirre • 48480 Arrigorriaga (Bizkaia)

+34 94 671 04 10
serviplast@serviplast.net



TTT GROUP
Planta de
IkanKronitek, S.L.

Soluciones multi-tecnología
en tratamientos
térmicos y superficiales

Bergara - Gipuzkoa

www.grupottt.com

Directorio de Subcontratación



BLASQEM
ESPECIALISTAS EN GRANALLAS, ABRASIVOS
Y EQUIPOS PARA CHORREADO Y GRANALLADO



(+351) 221 450 070
WWW.BLASQEM.PT/ES/



conix
Beyond with you

SOLUCIONES PARA EL
ACABADO DE PIEZAS Y
TRATAMIENTO DE
SUPERFICIES

- Granallado
- Chorreado
- Vibración
- Lavado y desengrase
- Tratamientos de agua

T. 93 864 84 89 | www.conix.com



A. PIFARRÉ
recubrimientos industriales

Pretatamientos de superficies
Cataforesis y acabados especiales
COLOR YOUR LIFE

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



VenturaOrts
Tecnología a medida para la industria
y el medio ambiente



Ingeniería, diseño y fabricación de
líneas de tratamiento de superficies

Authorized
Sales and
Service Partner

**KRAFT
POWERCON**

DISTRIBUIDOR OFICIAL
ARGAL PUMPS
ARGAL

www.venturaorts.com



SURTECH
ENGINEERING
SURFACE TREATMENT TECHNOLOGY



FABRICANTE DE LÍNEAS DE
TRATAMIENTO SUPERFICIAL
AUTOMATIZACIÓN
REFORMAS Y MEJORA

Miguel Ángel Calvo
macalvo@surtech.es
+34 691 11 98 90
www.surtech.es



**Group
Satis**

Dedicados al cromado sobre piezas plásticas 1H y 2H
para los sectores de automoción, sanitario, cosmética
y electrodomésticos.

Satis-Coating S.L.U.
C/ Banyeres, 6
03120 Castalla (Alicante)
(+34) 96 556 14 80
www.group satis.com



DUCCAR
PINTADOS INDUSTRIALES
CHORREADO Y METALIZACIÓN



53 años
al servicio
de la industria

Tel. 93 711 18 47

www.DUCCAR.com



SIDASA
ENGINEERING

SOLUCIONES
LLAVE EN MANO:

- Líneas automatizadas Bombo/Rack.
- Líneas coating por inmersión
(aplicación Zn lamelar, Top Coats, Sealers).
- Robotización Cargas/Descarga de bastidores.
- Tratamiento aguas residuales y vertido cero.
- Proyectos optimización energética.

Contacto: Tomas Miranda (CCO)
tmiranda@sidas.com · +34 934 479 808
www.sidas.com



Duralcrom® 75 Aniversario

Recubrimientos de:
CROMO DURO

Stock:
BARRA CROMADA
TUBO LAPEADO H8/H9

Gama para oleohidráulica.
Fabricación y mantenimiento ind.

www.duralcrom.com
Tel. 937 655 087



GAMARTI, S.L.
Recubrimientos metálicos

Níquel químico	Níquel satinado
Níquel brillante	Cobre alcalino
Níquel sulfamato	Cromo hexavalente
Cobre ácido	
Cromo III	

Especialistas en piezas
inyectadas en zamak

Más de 50 años en el sector

T. 935 809 119 / www.gamarti.com



Brokermet

ESPECIALISTAS EN TODOS
LOS METALES Y SALES
PARA GALVANOTECNIA,
DESDE HACE MÁS
DE 30 AÑOS

Tel: +34 91 444 46 20
www.brokermet.com
salo@brokermet.com



HAZISA
recobriments metàl·lics

ESPECIALISTAS
EN ZINCADO
A BASTIDOR

Tel. 938 506 773
www.hazisa.com
hazisa@hazisa.com

Directorio de Subcontratación



Productos químicos y maquinaria para:
Tratamiento de superficies /
Postprocesado de fabricación aditiva
Tratamiento de aguas residuales industriales /
Vertido O

www.hervel.com
hervel@hervel.com

Para incluir
PUBLICIDAD
en este directorio
contactar con:
Àngels Giralt
Tel. 93 745 79 69
aias@aias.es



Desbarbats • Polits • Desgreixats • Manipulats

www.tassl.cat 93 113 58 19



2 - 6 MARZO 2026

Bilbao Exhibition Centre

En el stand de **AIAS** ofrecemos la posibilidad de concertar entrevistas **B2B** con nuestras empresas asociadas: expositoras y/o representadas y le invitaremos a un café.

Empresas expositoras en BIEMH:



Aplicadores de recubrimientos y tratamientos

Ingenierías, productos y especialidades químicas aplicadas al tratamiento de superficies.

Proveedores de instalaciones para el tratamiento superficial y equipos auxiliares

Centros tecnológicos

Consultoras especializadas

Laboratorios

SI ESTÁ INTERESADO EN CONCERTAR UNA ENTREVISTA CON ALGUNA DE NUESTRAS EMPRESAS ASOCIADAS:

RELLENE ESTE FORMULARIO

Aunque no asista a la feria, si está interesado en contactar con nuestras empresas asociadas, rellene este mismo formulario.



¡VISITE NUESTRO STAND!
PABELLÓN 1 • STAND D-40

Bilbao Exhibition Centre
2-6 MARZO 2026

33 BIEMH
YOU MAKE IT BIG



CARPE



BIEMH

Lo último en conocimiento, tecnología y soluciones para el sector.
¡Aprovecha el momento, aprovecha BIEMH!

Partners institucionales:



Organizadores:



www.biemh.com