



Alternativas al cromo hexavalente

Recubrimientos de superficie para un futuro verde

cidetec >
surface engineering

Georgina Faura (gfaura@cidetec.es)

Advanced Manufacturing Madrid 2025

Madrid, 06/11/2025



4.000 m²

Laboratorios I+D

Laboratorios de caracterización

Plantas piloto

Entre nuestras actividades...

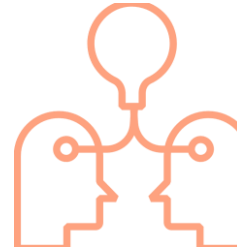
Desarrollo de tecnologías e innovación en tratamientos de superficies para mejorar la sostenibilidad, eficiencia y funcionalidad en **sectores industriales como automoción, aeroespacial, energía eólica, biomédico y construcción.**

- Recubrimientos y superficies avanzadas para entornos extremos.
- Recubrimientos activos o inteligentes
- Composites reparables, reutilizables y reciclables.



Soluciones por diseño:

Somos innovadores y pensadores creativos fuera de lo convencional. Nuestro objetivo es **desarrollar tecnología de vanguardia** que pueda ser **transferida** posteriormente a la **industria**.



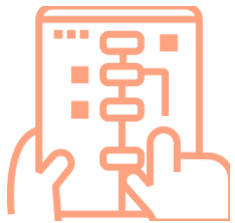
Transferencia tecnológica

Desarrollo personalizado:

Trabajamos junto a nuestros clientes para adaptar tecnología de última generación a sus necesidades.

Propiedad intelectual de CIDETEC:

Nuestras actividades de I+D nos han proporcionado un valioso know-how propio y una cartera de patentes que pueden ajustarse a los requisitos del cliente.



Servicios



Lavado técnico de piezas y componentes



Preparación de superficies



Ensayos y caracterización



Diseño y escalado de procesos industriales

RESINSURF

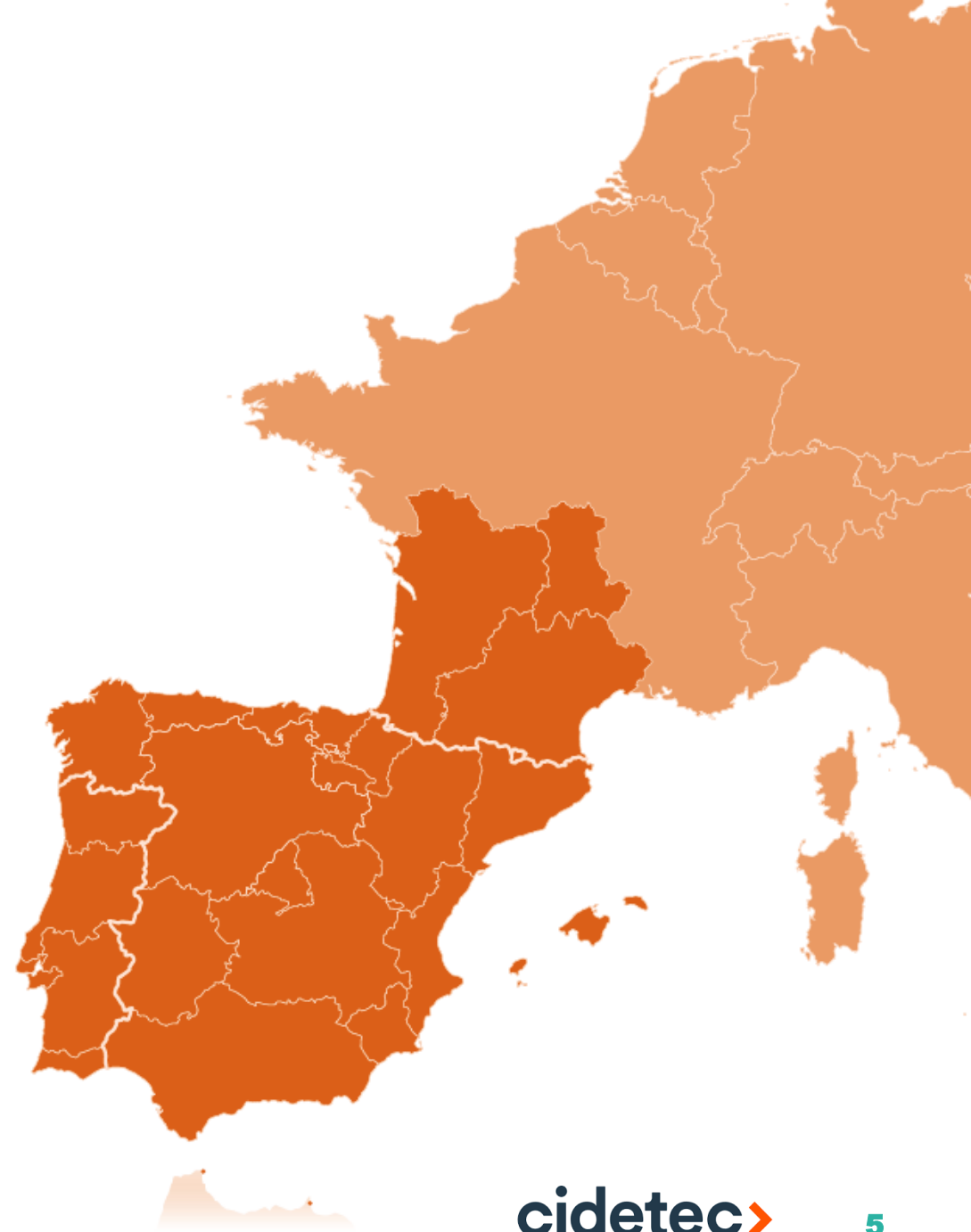
**Interreg
Sudoe**



Co-funded by
the European Union

Programa europeo que impulsa la cooperación transnacional en el **suroeste de Europa**.

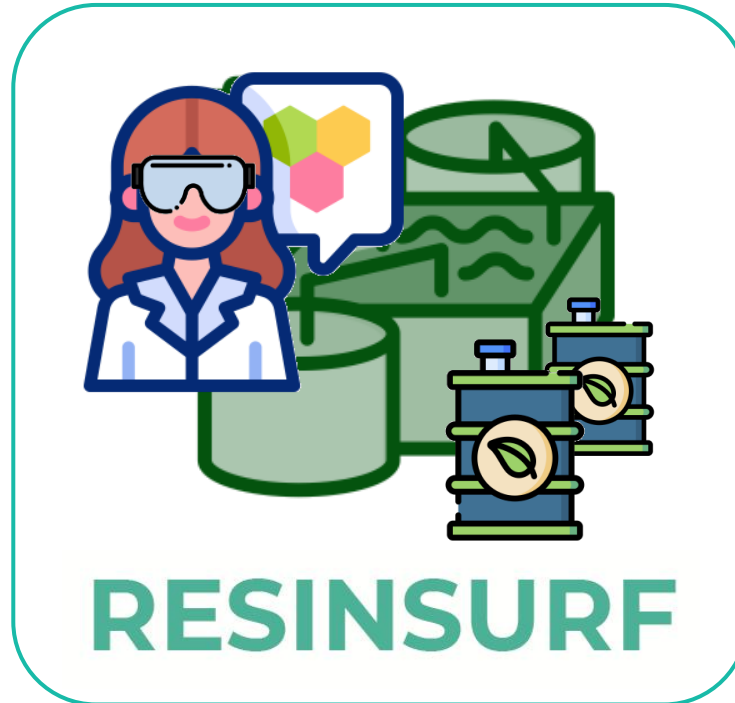
Se centra en ámbitos como **investigación e innovación**, **competitividad de las pymes** abordando la adaptación al **cambio climático** y la **eficiencia** en el uso de los **recursos**.



RESINSURF



En el Proyecto **RESINSURF** buscamos...



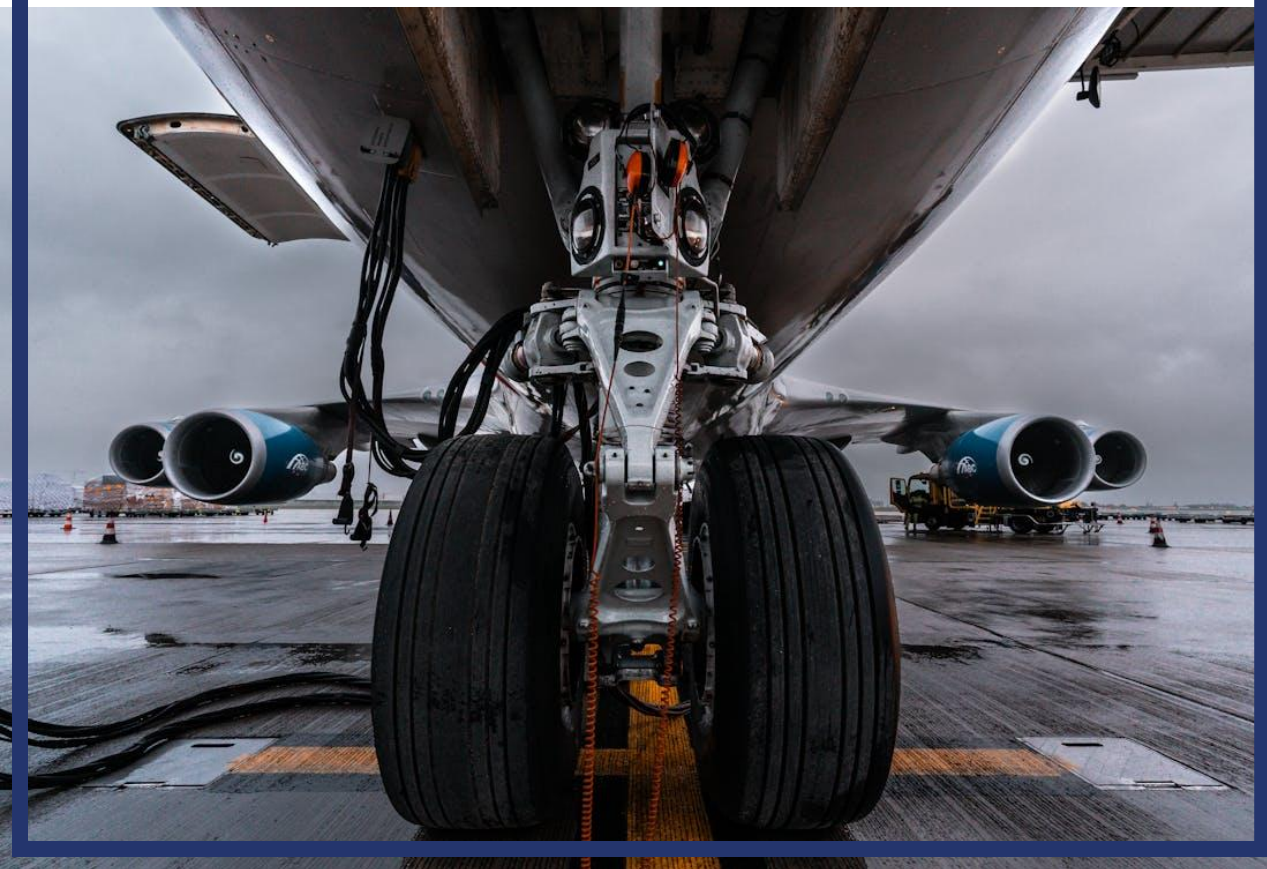
...sustituir el
CROMO HEXAVALENTE

...por
ALTERNATIVAS SOSTENIBLES

PILOTO 1

CROMADO DURO

para acero



PILOTO 2

ELECTRODEPOSICIÓN

ANAFORÉTICA

para aleaciones ligeras



PILOTO 1: CROMADO DURO para acero

CROMO **HEXAVALENTE** → CROMO **TRIVALENTE**



chrome dur
INDUSTRIEL

PILOTO 1: CROMADO DURO para acero



Acondicionamiento de cuba y periféricos

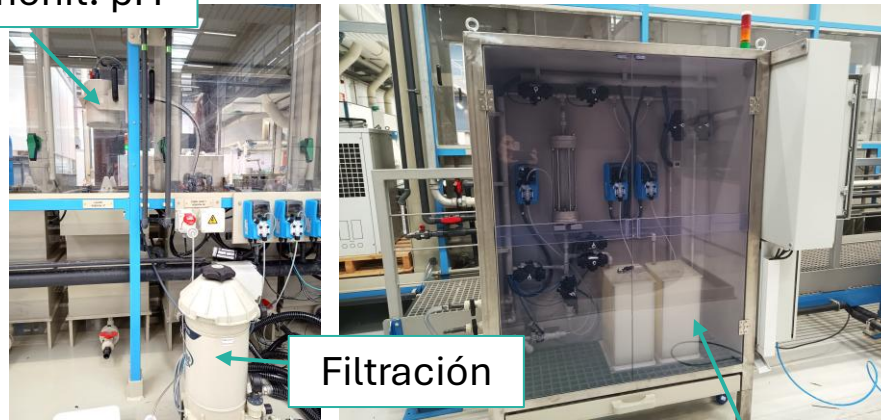
Barras (Ti clad Cu)

Refrigerador

Ánodos

Eductores

Sistema monit. pH



Filtración

Sistema de resinas de intercambio

Ánodos de grafito: relación $S_{\text{anódica}} / S_{\text{catódica}}$
Distribución de corriente + evitar Cr(VI))

Barras sujeción: Cu recubierto con Ti. Mantiene conductividad y reduce contaminación por Cu.

Refrigeración: aplicación de altas corrientes (requeridas) provoca incrementos importantes de T que afectan estabilidad del baño.

Eductores: homogeneización del baño.

Resinas de intercambio iónico: retención de contaminaciones metálicas.

Filtración: eliminar impurezas.

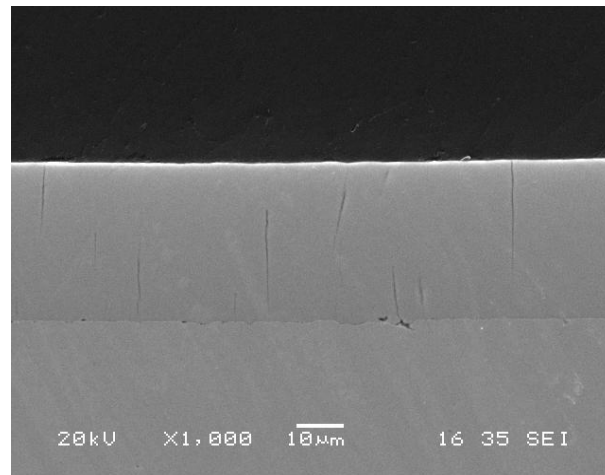
Control del pH: parámetro que debe mantenerse en unos límites muy estrechos para evitar precipitaciones.

PILOTO 1: CROMADO DURO para acero



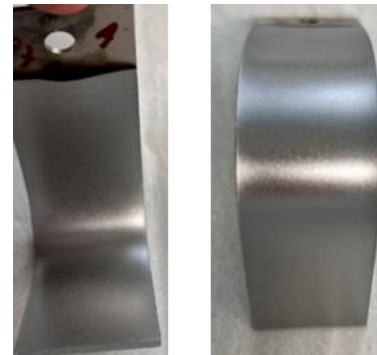
PIEZAS PLANAS
(Sin tratamiento de deshidrogenado)

SEM (sección transversal)



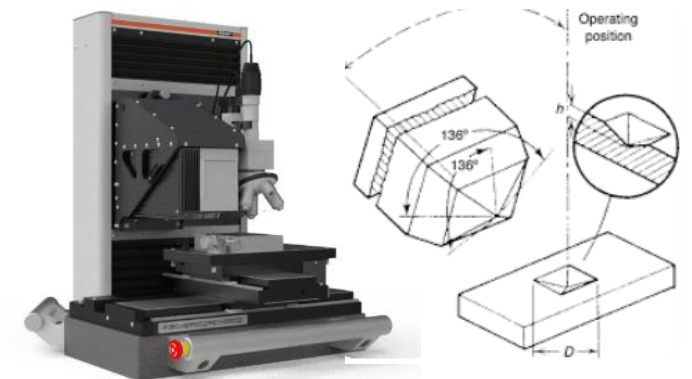
Piezas planas (40 µm, t_{dep} 240 min)

Ensayo de doblado
(adherencia OK)



Ensayo de dureza
(Carga de 100 mN durante 20 s)

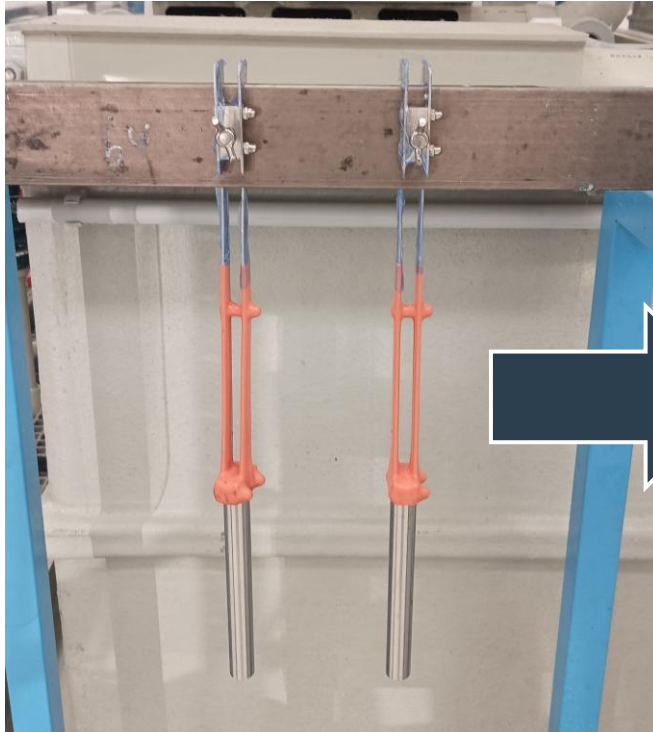
1114 – 1461 HV_{0.1}



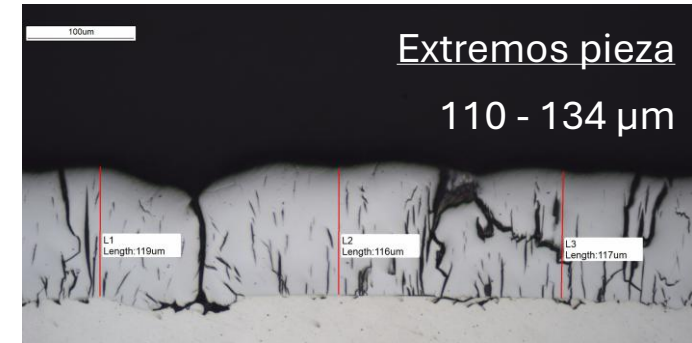
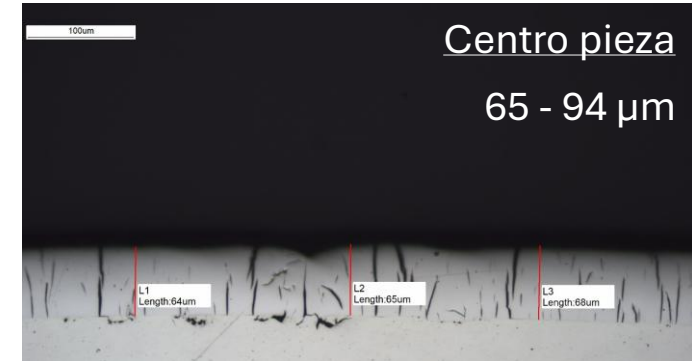
PILOTO 1: CROMADO DURO para acero



PIEZAS CILÍNDRICAS (CON tratamiento de deshidrogenado)



SEM (sección transversal)



The characterization of these pieces is currently in progress



PILOTO 1: CROMADO DURO para acero



Piezas cilíndricas
(CON tratamiento de deshidrogenado)



**Caracterización de las
piezas en progreso.**



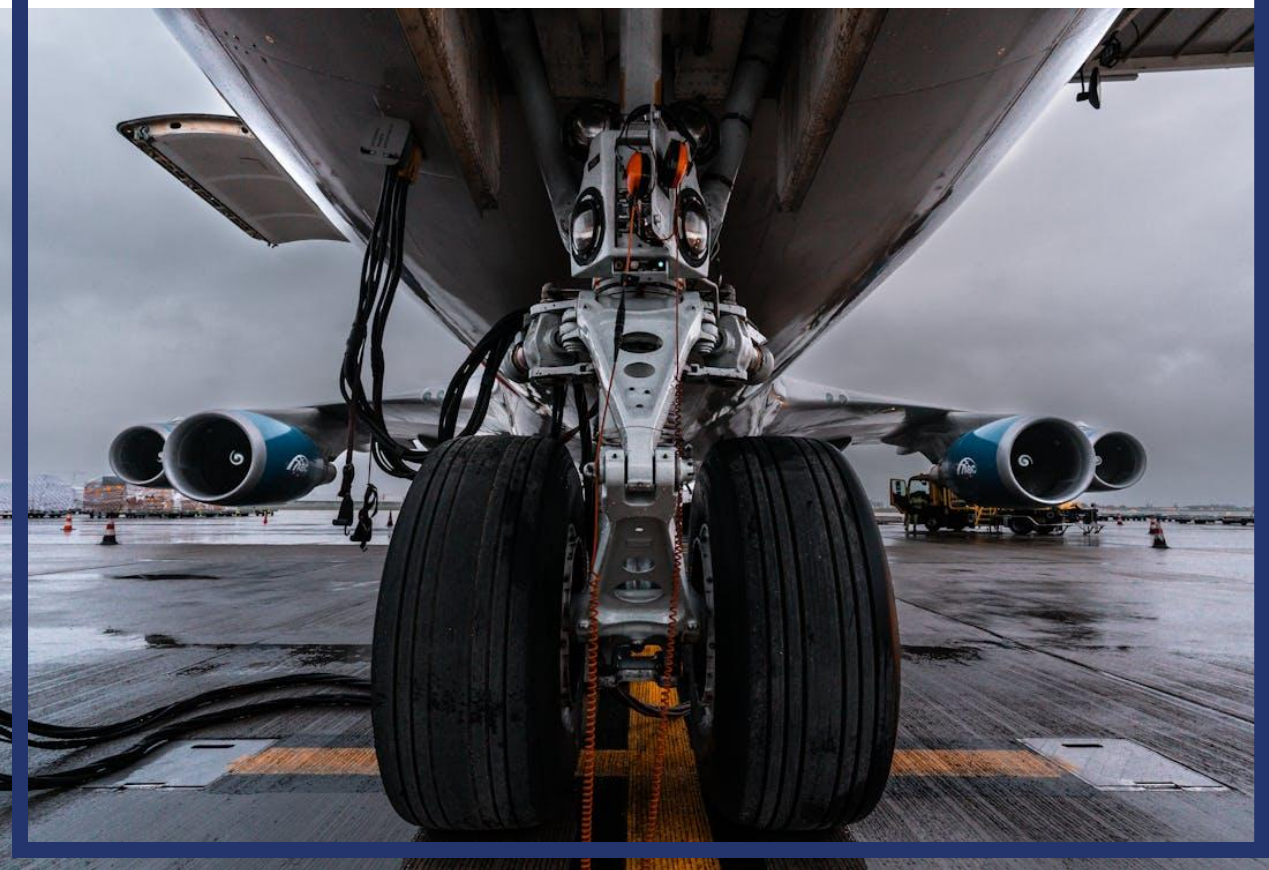
Robadores de corriente
en los extremos.

Grosor más uniforme a
lo largo de la pieza.

PILOTO 1

CROMADO DURO

para acero



PILOTO 2

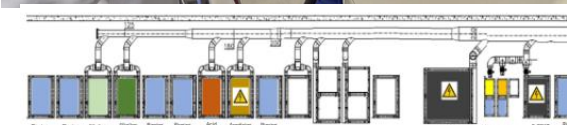
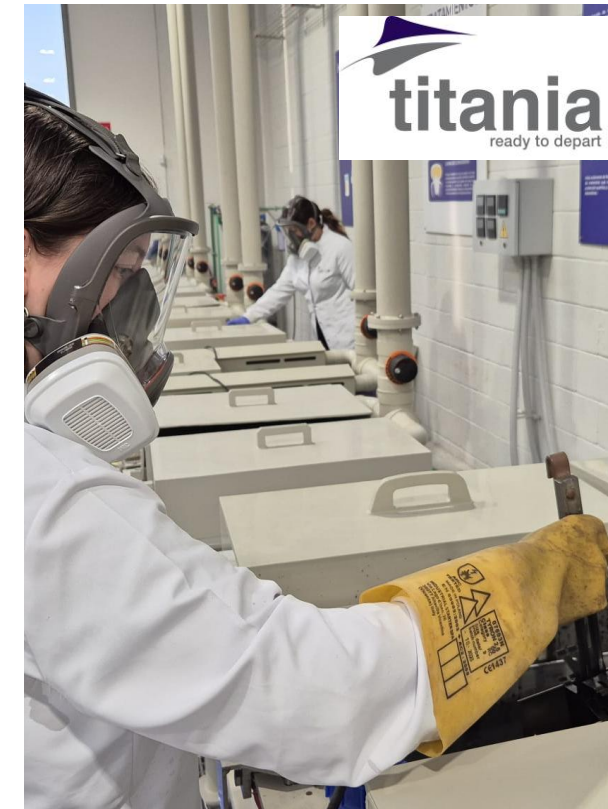
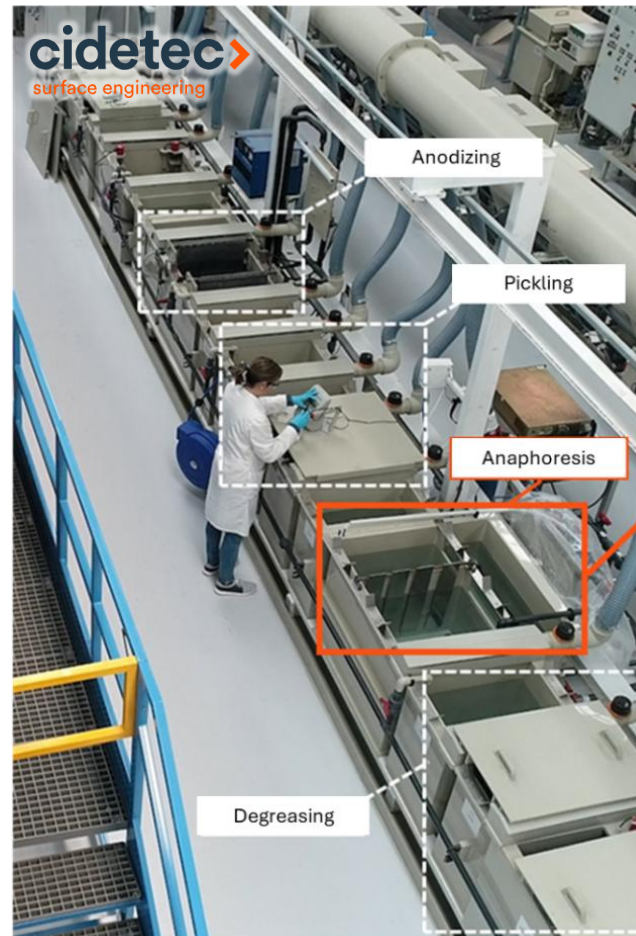
ELECTRODEPOSICIÓN ANAFORÉTICA

para aleaciones ligeras



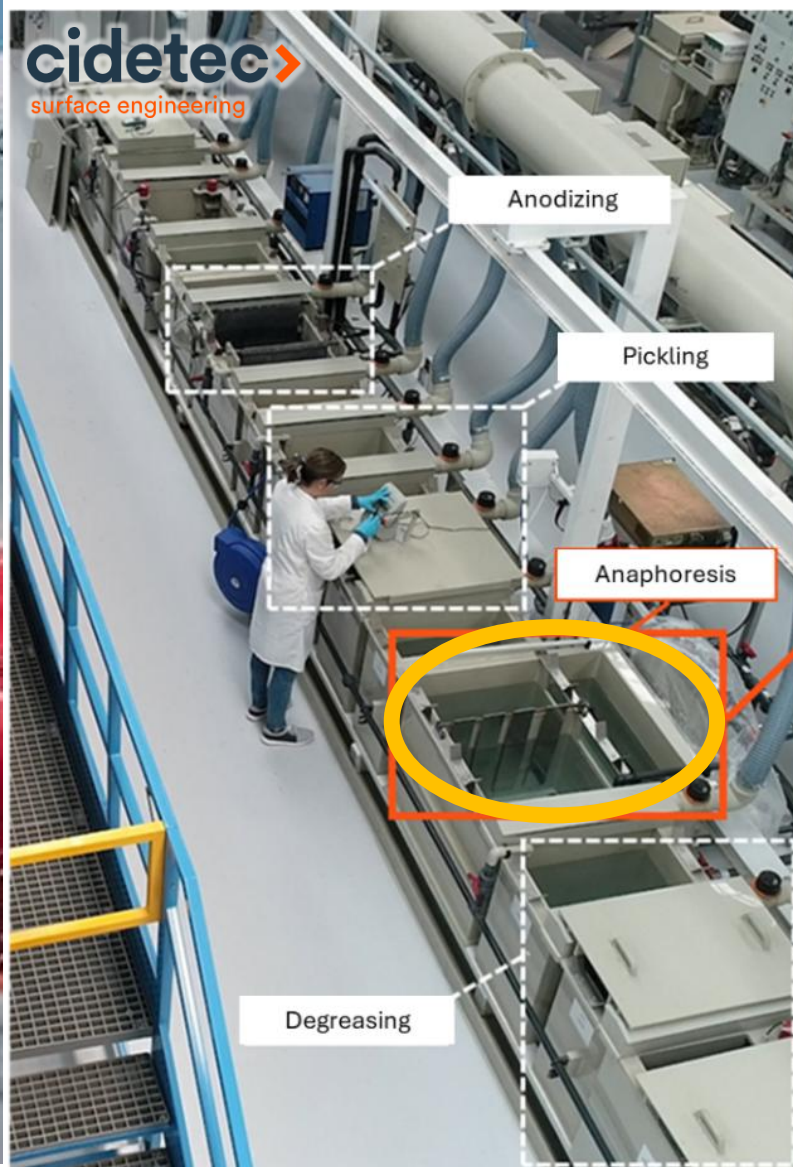
PILOTO 2: ELECTRODEPOSICIÓN ANAFORÉTICA para aleaciones ligeras

CROMO **HEXAVALENTE** → **SIN CROMO***



** Aunque trabajamos también en alternativas con Cr(III).*

PILOTO 2: ELECTRODEPOSICIÓN ANAFORÉTICA para aleaciones ligeras



PILOTO 2: ELECTRODEPOSICIÓN ANAFORÉTICA para aleaciones ligeras

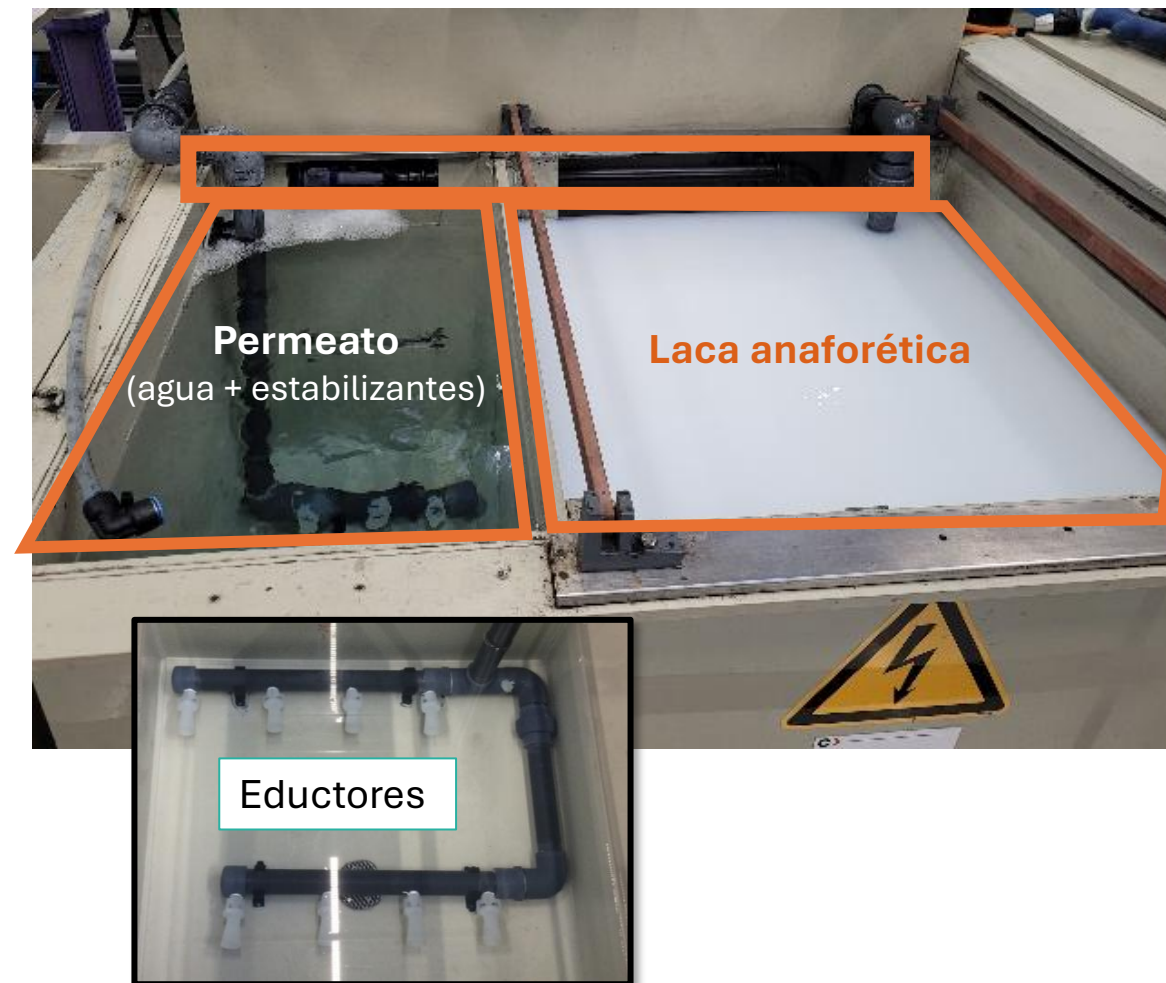
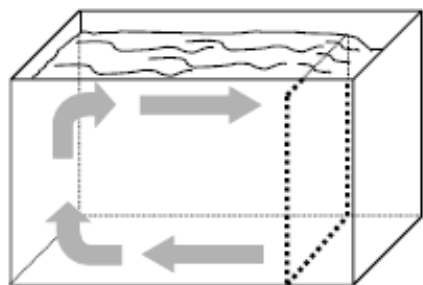


Laca: Compartimento de la laca junto con los cátodos de acero inox.

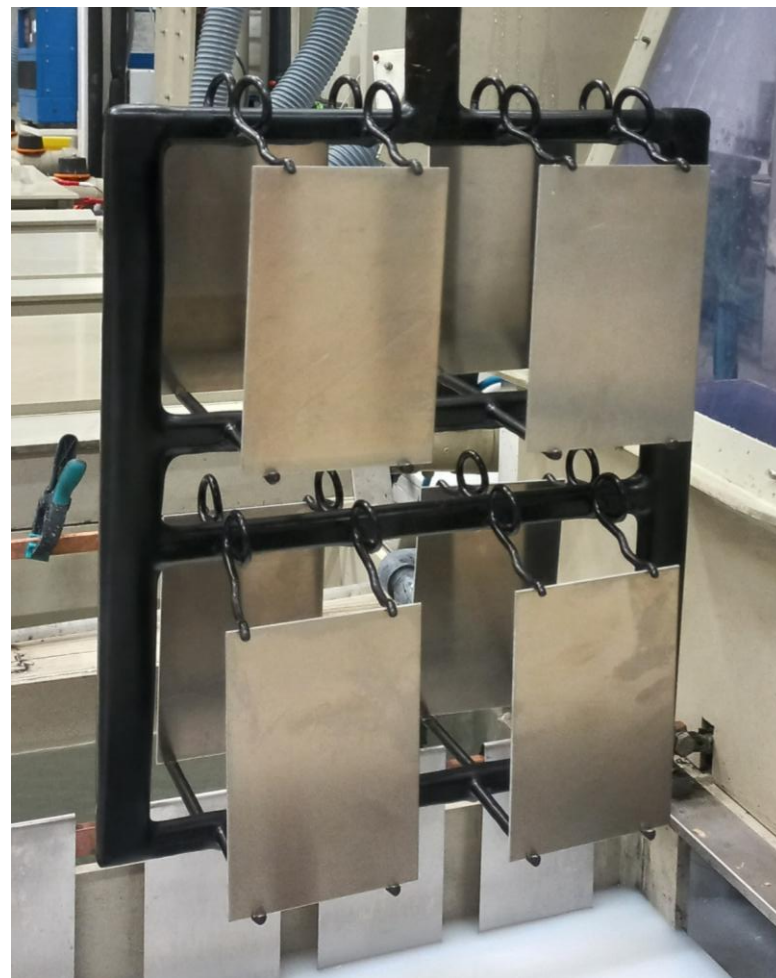
Permeato: Agua con estabilizantes: remover el excedente de la laca.

Eductores: flujo homogéneo de la laca en toda la cuba

Rebosadero: se mezcla la laca y el permeato y conectan con el sistema de ultrafiltración.

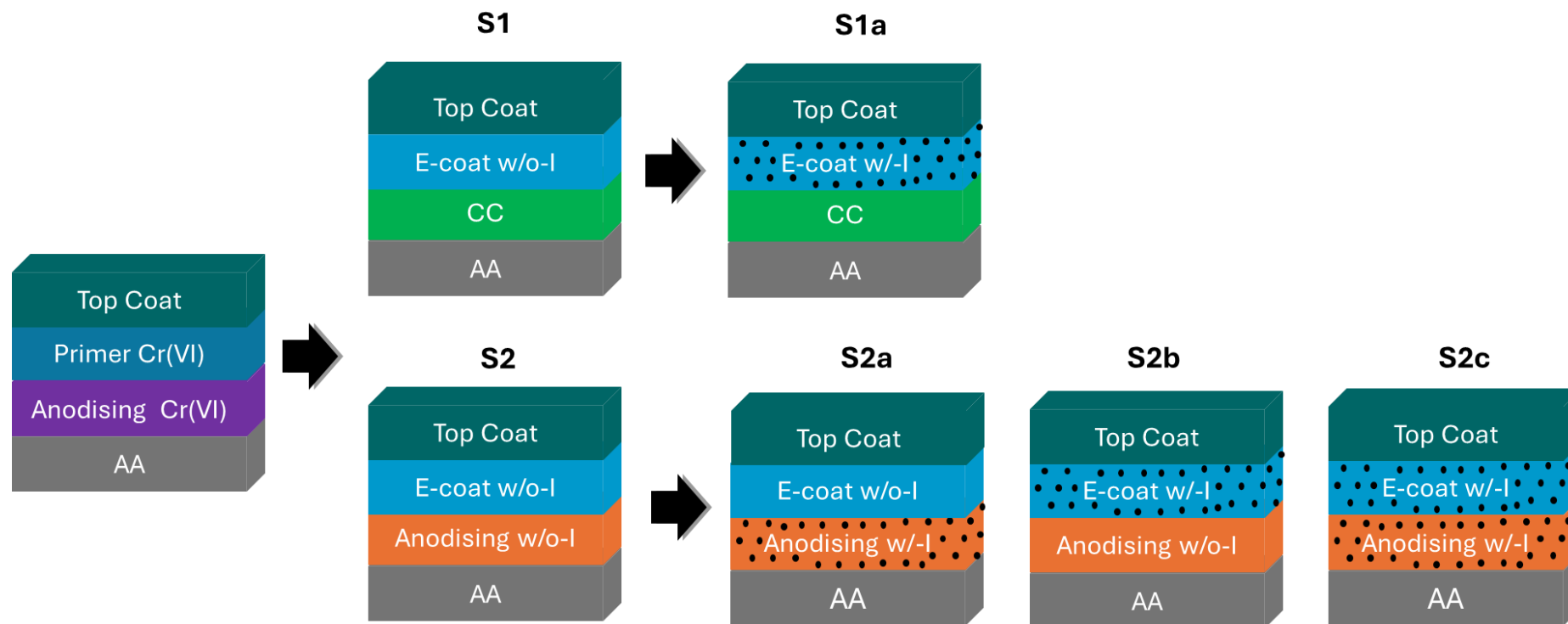


PILOTO 2: ELECTRODEPOSICIÓN ANAFORÉTICA para aleaciones ligeras



PILOTO 2: ELECTRODEPOSICIÓN ANAFORÉTICA para aleaciones ligeras

CROMO **HEXAVALENTE** → **SIN CROMO***



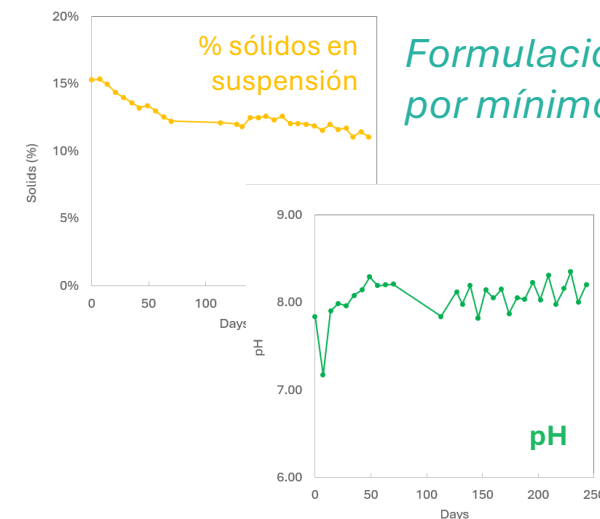
PILOTO 2: ELECTRODEPOSICIÓN ANAFORÉTICA para aleaciones ligeras

INHIBIDORES DE LA CORROSIÓN

cidetec
surface engineering

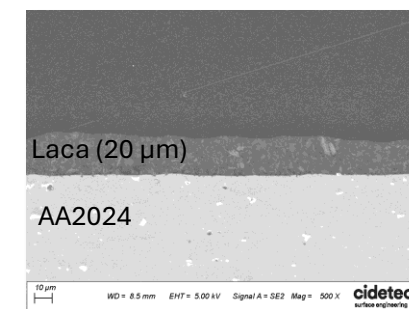
 universidade de aveiro
theoria poiesis praxis

SMT
SMALLMATEK



Formulación estable por mínimo 250 días.

Pruebas con laca anafórica.



- Buena adherencia (Grado 0)
- Espesor homogéneo

EVENTOS **RESINSURF** más destacados en España



Taller y
Puertas Abiertas

Junio 2026



Noviembre 2026
EVENTO FINAL

Página web
RESINSURF



[https://interreg-sudoe.eu/
proyecto-interreg/resinsurf/](https://interreg-sudoe.eu/proyecto-interreg/resinsurf/)



#RESINSURF



Alternativas al cromo hexavalente

Recubrimientos de superficie para un futuro verde

cidetec >
surface engineering

Georgina Faura

Advanced Manufacturing Madrid 2025

Madrid, 06/11/2025