



GUÍA TÉCNICA

# ESPECIFICACIÓN SOBRE EL TRATAMIENTO DE CATAFORESIS

LA MEJOR CLASE EN  
REVESTIMIENTO

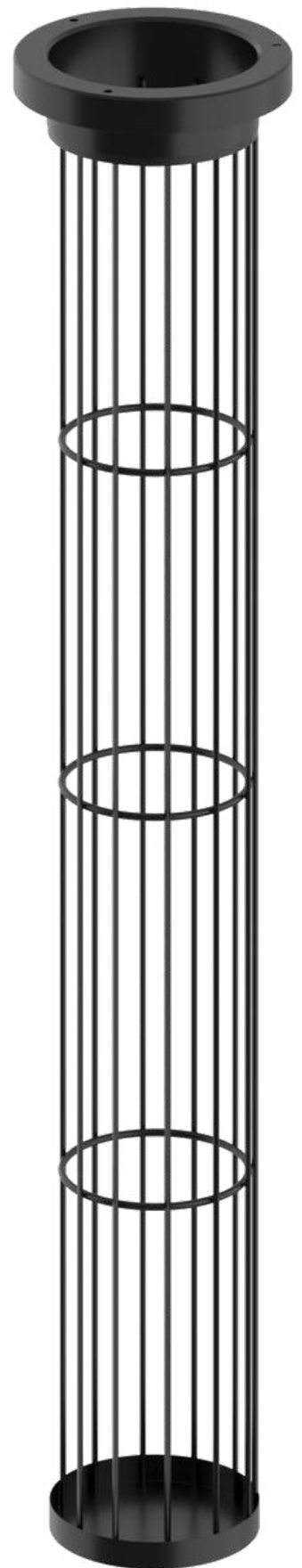


CleanAir 

# 03

DICIEMBRE  
2019

Rev.02



# Resumen

■	CAPÍTULO 1: DEFINICIÓN-INTRODUCCIÓN .....	02
■	CAPÍTULO 2: USOS .....	03
■	CAPÍTULO 3: CICLO DE TRATAMIENTO DE LA CATAFORESIS .....	04
■	CAPÍTULO 4: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE ECOHPC .....	05
	4.1. Resistencia a la propagación de la roya	
	4.2. Cataforesis y rayos UV	
	4.3. Alteración del color bajo los rayos uv	
	4.4. Instrucciones para el almacenamiento de las cajas	
	4.5. Resistencia de ECO Hpc Plus a los principales agentes químicos	
	4.6. Resistencia de ECO Hpc Plus a la temperatura y al calentamiento	
■	CAPÍTULO 5: PRUEBA QUÍMICA Y FÍSICA .....	10
■	CAPÍTULO 6: ENSAYO MEK .....	11
■	CAPÍTULO 7: PRUEBA DE NIEBLA SALINA .....	12
■	CAPÍTULO 8: PRUEBA DE DUREZA DEL REVESTIMIENTO .....	13
■	CHAPTER 9: BENDING TEST .....	14
■	CAPÍTULO 10: PRUEBA DE REJILLA .....	15
	capítulo 11: Malla de seguridad	
■	CAPÍTULO 11: MALLA DE SEGURIDAD .....	17

## ■ Introducción

Las superficies metálicas tratadas con Cataforesis obtienen una alta resistencia a los agentes atmosféricos.

Al ser un tratamiento por inmersión combinado con energía eléctrica, debido al electrodepósito, confiere una altísima resistencia a la corrosión a las partes más inaccesibles de los productos como carcasas, codos profundos y acoplamientos, al contrario que los métodos tradicionales de aplicación por pulverización.

El tratamiento por cataforesis se utiliza ampliamente en diversos campos: automoción, tractores, aire acondicionado, calefacción e industria y electrodomésticos.

## ■ Definición

La deposición electroforética (EPD), es un término para una amplia gama de procesos industriales que incluye el recubrimiento electrolítico, la electrodeposición catódica, la electrodeposición anódica, ambos incluidos en el recubrimiento electroforético, o la pintura electroforética. Un rasgo característico de este proceso es que las partículas coloidales suspendidas en un medio líquido migran bajo la influencia de un campo eléctrico (electroforesis) y se depositan en un electrodo. Todas las partículas coloidales que pueden formar suspensiones estables y que pueden llevar una carga pueden utilizarse en la deposición electroforética. Esto incluye materiales como polímeros, pigmentos, tintes y metales.

El proceso es útil para aplicar materiales a cualquier superficie eléctricamente conductora.

Los materiales que se depositan son el principal factor determinante de las condiciones reales de procesamiento y del equipo que puede utilizarse.



## ■ Capítulo 2: Los usos:

Este proceso se utiliza industrialmente para aplicar revestimientos a productos metálicos fabricados. Se ha utilizado ampliamente para revestir carrocerías y piezas de automóviles, tractores y equipos pesados, conmutadores eléctricos, electrodomésticos, muebles metálicos, envases de bebidas, elementos de fijación y muchos otros productos industriales.

Los procesos de EPD tienen una serie de ventajas que han hecho que estos métodos sean ampliamente utilizados:

- El proceso aplica revestimientos que suelen tener un grosor muy uniforme sin porosidad.
- Se pueden revestir fácilmente objetos de fabricación compleja, tanto en el interior de las cavidades como en las superficies exteriores.
- Velocidad de recubrimiento relativamente alta
- Pureza relativamente alta
- Aplicabilidad a una amplia gama de materiales (metales y polímeros)
- Fácil control de la composición del recubrimiento.
- El proceso suele estar automatizado y requiere menos mano de obra que otros procesos de revestimiento.
- El proceso acuoso que se utiliza habitualmente tiene menos riesgo de incendio en relación con los recubrimientos con disolventes a los que han sustituido.
- Los modernos productos de pintura electroforética son mucho más respetuosos con el medio ambiente que muchas otras tecnologías de pintura.
- Resistencia a las agresiones físico-químicas
- Reducen en gran medida la cantidad de material de desecho



Alimentación y bebidas



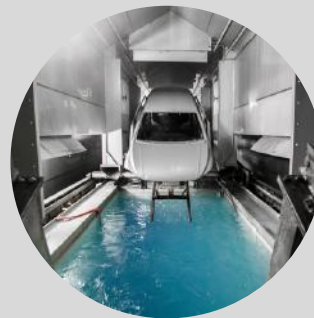
Muebles metálicos



Electrodomésticos



Equipo industrial



Automoción

## ■ Capítulo 3: Ciclo de tratamiento de la caraféresis

### Primer ciclo

Las jaulas se limpian y desengrasan en los cuatro primeros tanques con ayuda de la nanotecnología, en baños de agua e hidróxido de sodio a una temperatura de 50/60°C durante unos 15 minutos.

### Segundo ciclo

Los residuos se eliminan de la superficie en dos fases, empapando los soportes de las bolsas filtrantes en los tanques 5 y 6 con agua desmineralizada H<sub>2</sub>O y otras soluciones:

- Agua a temperatura ambiente
- Conductividad eléctrica <50 mS/cm (microsiemens/cm)
- Solución de hidróxido de sodio al 30%
- Ácido clorhídrico
- Tratamiento nanotecnológico

### Tercer ciclo

(Recubrimiento electrolítico )El recubrimiento electrolítico comprende en gracias 7:

- 10% de sólidos de una mezcla de pasta de pigmento y resina epoxi en agua desmineralizada
- Temperatura del baño 31/32 °C
- Alimentación de tensión 180 V

### Cuarto ciclo

Limpieza final del soporte del manguito (revestimiento de lavado) y aclarado en las cubetas 8 y 9 durante 5 minutos y un lavado de escurrido durante 8 minutos.

### Quinto ciclo

La pintura se seca en un horno a 160°C durante unos 30 minutos.

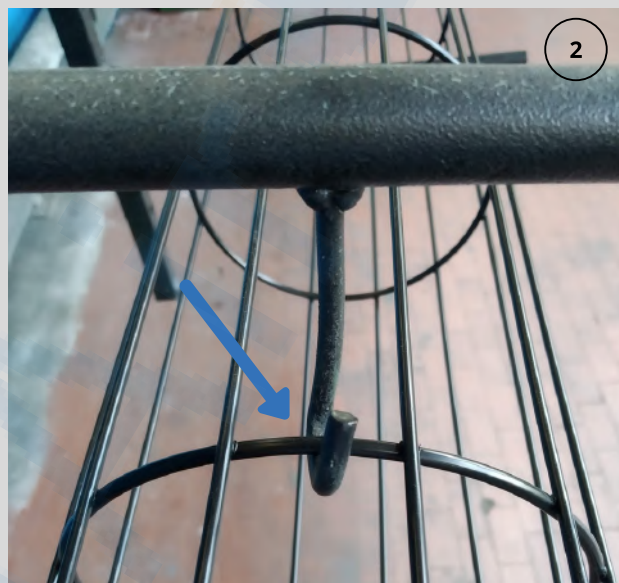
### Fin del ciclo

Las jaulas se colocan directamente en las cajas, listas para su envío.



## Capítulo 4: Características técnicas de EcoHpc Plus

En la superficie de la jaula, algunos puntos pueden no estar completamente (1) cubiertos debido al proceso (2) industrial pero, gracias a la característica del proceso EcoHpc Plus (proceso de cataforesis), el óxido no puede extenderse. (Véase la prueba de pulverización en la página n.07)



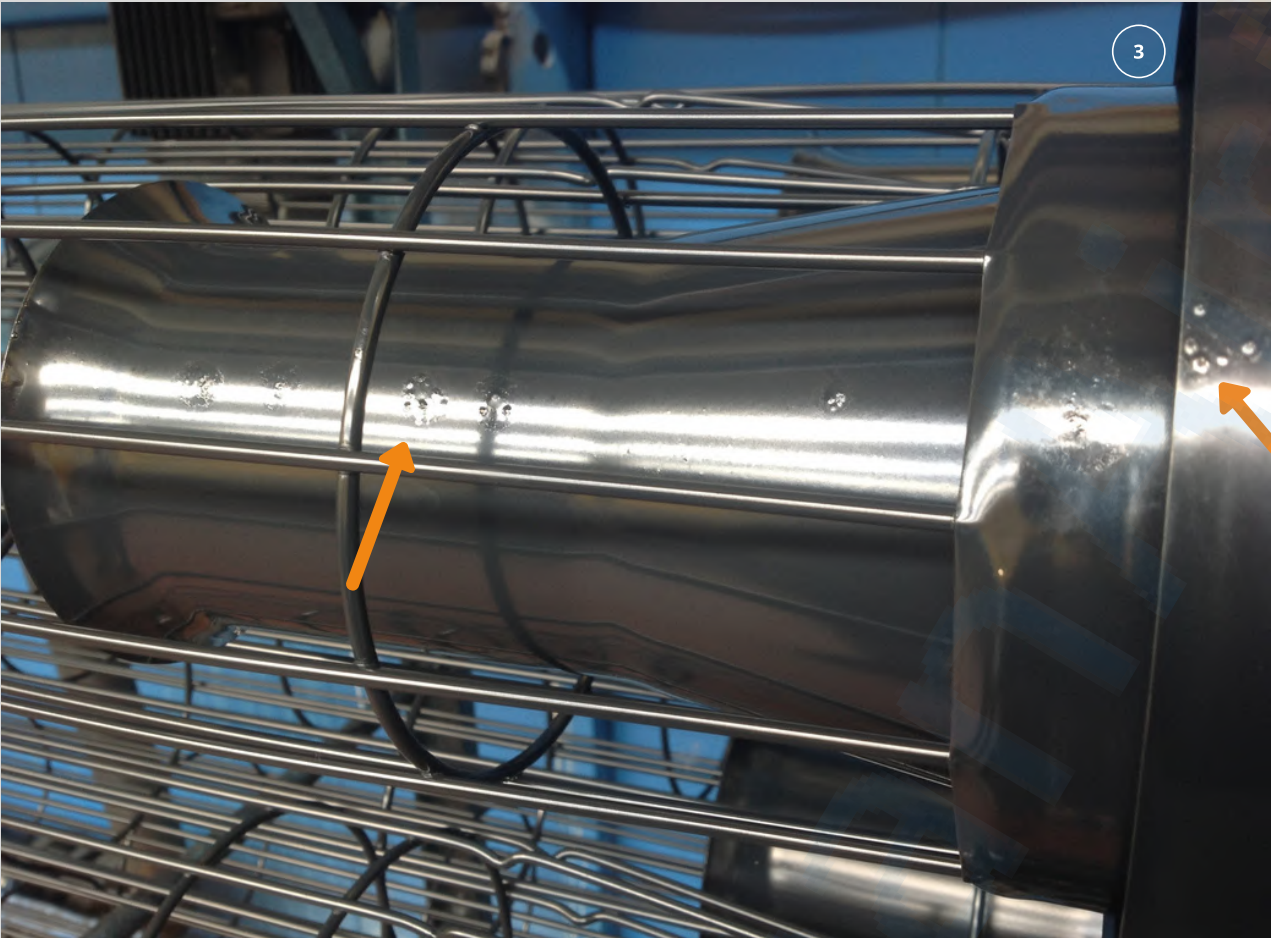
### Tensiones durante el transporte

El solapamiento de las cestas durante el transporte puede sufrir tensiones y crear roces y algunos arañazos entre las jaulas, pero la característica del proceso EcoHpc Plus (proceso de cataforesis), ayudará a evitar la propagación del óxido.

(Ver prueba de pulverización en la página n.08)

## ■ Capítulo 4.1.: Características técnicas de EcoHpc Plus

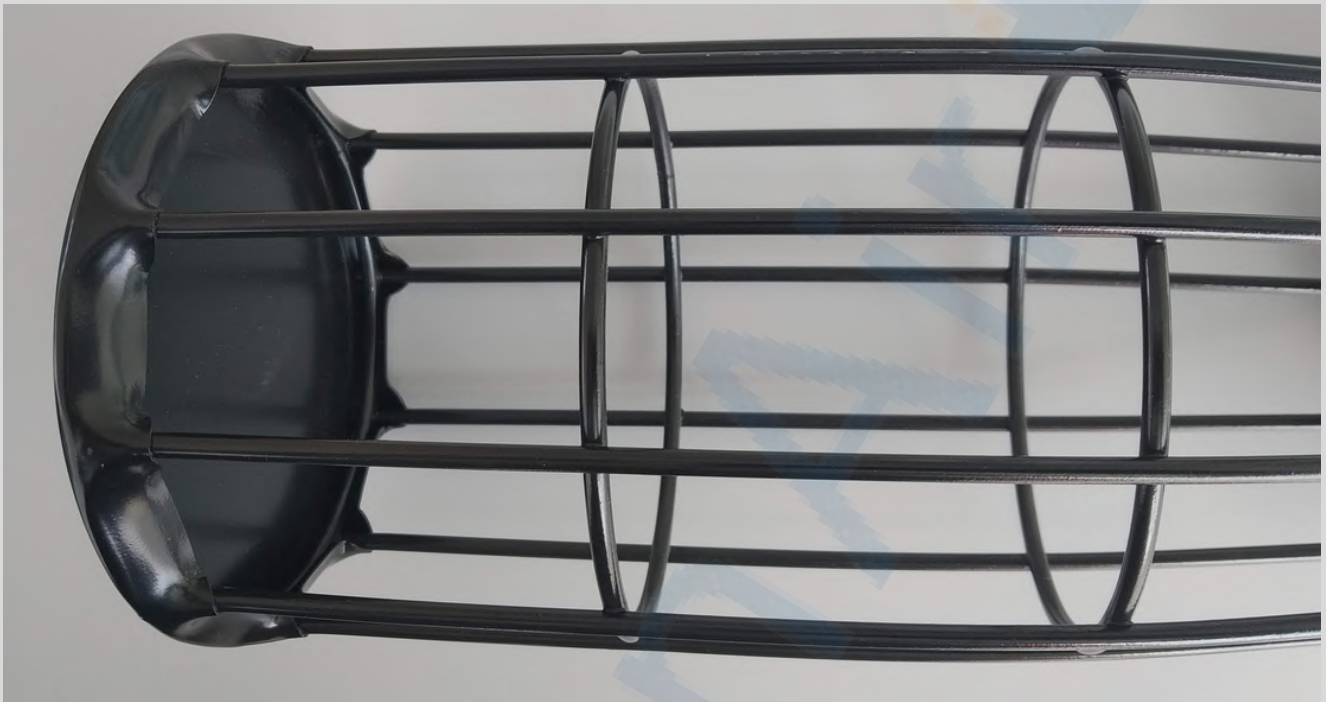
- La superficie de algunos componentes puede no ser completamente lisa debido a la característica de la materia prima. Es sólo una característica estética y **no un problema técnico** que pueda dañar las bolsas. La mayoría de estos puntos no están en contacto directo con las bolsas (3)



## ■ Capítulo 4.2.: Características técnicas de EcoHpc Plus

El EcoHpc Plus y en general todos los tratamientos de cataforesis bajo los UV o dejados a la intemperie, podrían perder el brillo y volverse mates. Si esto ocurre, la característica técnica del producto no cambia (4)

### Nueva jaula revestida



### Reduction of the gloss of the paint





### ■ Capítulo 4.3.: Alteración del color bajo los rayos uv

El color en los puntos de soldadura (entre las barras y los anillos) podría cambiar bajo los rayos UV o durante el tiempo: si esto sucede, [la característica técnica del tratamiento no cambia](#)



## Capítulo 4.4.: Instrucciones para guardar las cajas

El almacenamiento en el exterior puede cambiar las características de las jaulas y de cada una de ellas. Subrayamos claramente que no se debe exponer a la intemperie (ver sellos en la caja de madera)

El polietileno amarillo y azul con el que se envuelven las cajas es resistente a los rayos UV.



"CleanAir Europe Srl no se hace responsable de los daños causados por este uso incorrecto específico".

Para conservar las jaulas de bolsas filtrantes durante el almacenamiento de acuerdo con las condiciones de la garantía, los clientes tienen que seguir **cuidadosamente** las instrucciones del manual de manipulación y almacenamiento de CleanAir Europe Srl, disponible a petición.

## Capítulo 4.5.: Resistencia de ECO Hpc Plus a los principales agentes químicos

Many different parameters could affect and impact the resistance of ECO Hpc Plus to chemicals. In general resistance to chemicals is lowering with increasing temperatures. Humidity and the contemporary presence of multiple gases could impact the lasting of the treatment. In normal conditions, the following table reports a qualitative response to chemicals.

A four-star ranking Legend below, express tolerance of Eco Hpc Plus to the chemicals agents

To avoid ★  
 Fair ★★  
 Optimal ★★★

<b>PARTICULATE MATTER 30</b>	mg/Nm <sup>3</sup>	★★★★
<b>PARTICULATE MATTER 5</b>	mg/Nm <sup>3</sup>	★★★★
<b>CADMIUM, THALIUM AND THEIR COMPOUNDS</b>	mg/Nm <sup>3</sup>	★★★★
<b>ANTIMONY, ARSENIC, LEAD, CHROMIUM, COBALT, COPPER, MANGANESE, NICKEL, VANADIUM AND THEIR COMPOUNDS</b>	mg/Nm <sup>3</sup>	★★★★
<b>HYDROGEN CHLORIDE</b>	mg/Nm <sup>3</sup>	★★★
<b>HYDROGEN FLUORIDE</b>	mg/Nm <sup>3</sup>	★★
<b>SULFUR DIOXIDE</b>	mg/Nm <sup>3</sup>	★★
<b>OXIDES OF NITROGEN</b>	mg/Nm <sup>3</sup>	★★★★
<b>CARBON MONOXIDE</b>	mg/Nm <sup>3</sup>	★★★★
<b>AMMONIA</b>	mg/Nm <sup>3</sup>	★★★★
<b>TOTAL ORGANIC CARBON</b>	mg/Nm <sup>3</sup>	★★★★
<b>PCDD/F1</b>	Ng I-TEQ/Nm <sup>3</sup>	★★★★
<b>PCDD/F+DIOXINE LIKE PCBS1</b>	Ng Who-TEQ/Nm <sup>3</sup>	★★★★
<b>MERCURY AND ITS COMPOUNDS</b>	Microg/Nm <sup>3</sup>	★★★★

## ■ Capítulo 4.6.: Resistencia de ECO Hpc Plus a la temperatura y al calentamiento.

Como se ha informado anteriormente, ECO Hpc Plus resiste bien una temperatura continua de 200 °C.

A 250 °C, el tratamiento Eco Hpc seguirá actuando y protegiendo el acero con una pérdida de 3 micras de espesor.

La conductibilidad térmica de un ECO Hpc Plus de 20 micras es de aproximadamente 0,39 W/m/K (método TPS), por lo que el ECO Hpc Plus no mantiene el calor y no provoca ni mantiene el sobrecalentamiento con respecto al acero de jaula desnuda.

## Capítulo 5: Prueba química y física

- Espesor en micras: 12-30 micras
- Resistencia a la cámara de niebla salina: inferior a 4 mm en fosfatos de hierro a 1200 horas
- Resistencia al agua según ISO 1521
- Resistencia MEK: después de 40 frotaciones dobles, limpiar la almohadilla de control
- Doblado con husillo: sin fugas (husillo de 10 mm de diámetro)
- Resistencia a las altas temperaturas durante un largo periodo de 200° con picos máximos de 240°.
- Dureza de la pintura: 5H+

Ejemplo de prueba de espesor que da un resultado de unas 21 micras (>12 micras)



## Capítulo 6: Prueba MEK:

Método para verificar la reticulación de la pintura del soporte a través de un disolvente, la metil etil cetona. La prueba consiste en empapar un taco de algodón con metil etil cetona y realizar 40 pasadas de ida y vuelta sobre la superficie pintada, en caso de que la superficie del soporte muestre una alteración del color y el taco sea del color de la pintura presente en el soporte significa que el barniz no ha reticulado a la superficie.

Herramientas de prueba de Mek: metil etil cetona, soporte pintado, taco de algodón

limpieza de la placas



Ejemplo de resistencia tras 40 pases dobles



## ■ Capítulo 7: Prueba de niebla salina

Los ensayos de niebla salina se realizan para comprobar la resistencia de un material o un revestimiento al proceso de corrosión que se desencadena de forma natural con la reacción (química o electroquímica) a la agresión de agentes oxidantes como, por ejemplo, el oxígeno atmosférico, la humedad, el gas, las soluciones corrosivas....

Este proceso conduce a un deterioro progresivo del material sometido a la oxidación y a la pérdida de sus características (esto puede verse fácilmente en todos aquellos casos en los que una superficie metálica se oxida).

Como se muestra en la foto de abajo, el óxido no puede extenderse ni siquiera después de 1800 horas de prueba en cámara de niebla salina.

La prueba de niebla salina cumple con los requisitos de la norma ASTM B117

Corrosión después de 1100 Hrs



Corrosión después de 1450 horas



Corrosión después de 1800 horas de prueba en cámara de niebla salina.



## ■ Capítulo 8: Ensayo de dureza del revestimiento (método Wilborn Wolff)

Este instrumento ofrece un método fácil de utilizar para determinar la dureza de la película de un revestimiento aplicado a un sustrato plano, mediante el trazado de minas de lápiz de dureza conocida con una masa aplicada constante sobre la superficie revestida.

Lápices de varios grados de dureza se mueven sobre la superficie pintada con un ángulo de 45° respecto a la horizontal con una fuerza de 5 N, 7,5 N o 10 N ( $\pm 0,1$  N).

La dureza del lápiz se define por esos dos grados de dureza, el más blando de los cuales sólo produce un rastro de escritura, mientras que el siguiente más duro deja un arañazo perceptible en el revestimiento.

A continuación, se realiza una evaluación óptica para verificar el daño de la dureza del lápiz en la superficie.

El comprobador de lápices cumple los requisitos de la norma ISO 15184, ECCA-T4 /1.

Moving over the painted surface at an angle of 45°



Perceptible scratch on the coating



The test did not affect the paint





## ■ Capítulo 9: Prueba de flexión a 90°

Es un método para evaluar la resistencia de una película de recubrimiento, o producto relativo, a agrietarse o desprenderse del sustrato se somete a una deformación causada por la flexión realizada por un mandril cilíndrico en condiciones estandarizadas. La placa pintada con el producto a ensayar se dobla con un mandril cilíndrico normalizado. A continuación se analiza la zona que se dobla.

Este ensayo cumple los requisitos de la norma ISO 1519:2011

### Alambre longitudinal de una jaula revestida

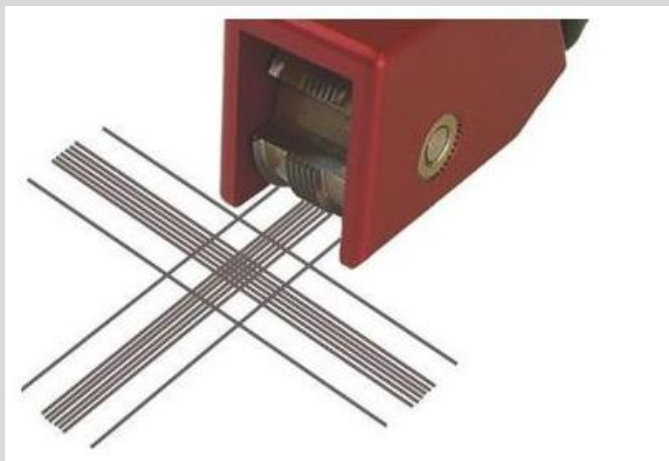


### Ejemplo de resistencia a la flexión a 90°



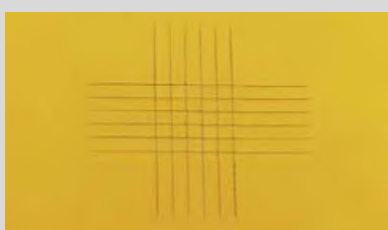
## Capítulo 10: Prueba de la cuadrícula:

Este método especifica un procedimiento para determinar la adherencia de la pintura al soporte, de las pinturas al desprendimiento de los soportes cuando se crea un patrón en la superficie, hasta el soporte. La prueba consiste en realizar una incisión en el revestimiento con un cúter o una cuchilla metálica adecuada, llegando hasta el soporte. Crear incisiones horizontales y verticales para dar forma a la retícula en la superficie de prueba. Aplique cinta adhesiva para cubrir la zona de la incisión y retírela enérgicamente. Observar visualmente la zona de la retícula para determinar el resultado.



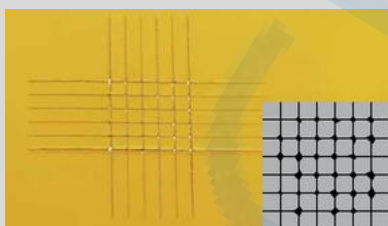
### RESULTADOS DE LA PRUEBA SOBRE EL PATRÓN

La adherencia se clasifica según la siguiente escala:



Los bordes de los cortes son completamente planos; no se ha desprendido ninguno de los pequeños cuadrados de la cuadrícula.

Referencia ISO-0 | ASTM-5B

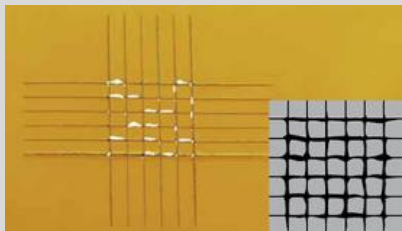


Adecuado, tras una adecuada preparación del soporte, para recibir una nueva pintura. Desprendimiento de pequeñas láminas de pintura en la intersección de los cortes. La superficie de la pintura desprendida es de aproximadamente el 5% de la superficie de la rejilla.

Referencia ISO-1 | ASTM-5B

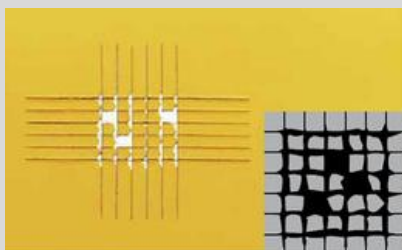
Apto, tras una adecuada preparación del soporte, para recibir una nueva pintura.

## Capítulo 10: Prueba de la cuadrícula:



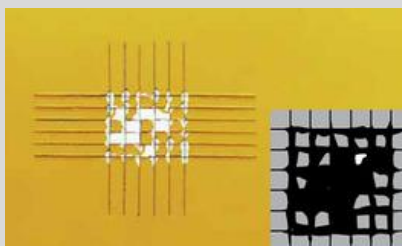
ISO-2 reference | ASTM-5B

La pintura se ha desprendido en los puntos de intersección y en los bordes de los cortes. En este caso, tenemos una superficie pintada que se ha desprendido entre un 5% y un 15% del total de la cuadrícula.



ISO-3 reference | ASTM-5B

Los bordes están casi completamente desprendidos y dañados y, en algunos casos, incluso los cuadros pequeños se han desprendido parcial o totalmente. En este caso, tenemos una superficie pintada que se ha desprendido entre el 15% y el 35% del total de la cuadrícula.



ISO-4 reference | ASTM-5B

La pintura se ha desprendido en grandes tiras a lo largo de los bordes de los cortes y/o se ha desprendido parcial o totalmente de algunos cuadros pequeños. La superficie de la pintura que se ha desprendido varía entre el 35% y el 65%.

Prevea el desguace parcial o total de la superficie antes de proceder a una nueva pintura.

ISO-5 reference | ASTM-5B

Este valor de referencia incorpora cualquier grado de desprendimiento de pintura que no entre dentro de los valores de la categoría ISO-4 / ASTM-1B donde notaremos una superficie de pintura desprendida superior al 65%.

## Capítulo 11: red de protección

La malla de seguridad es una red tubular extruida 100% en polietileno que combina, gracias a su ciclo de producción, resistencia y ligereza, suavidad y elasticidad. Su particular estructura romboidal permite modelar esta malla alrededor de las zonas de mayor impacto de las jaulas de cualquier forma, diámetro o longitud. Esto garantiza la máxima protección de las zonas más expuestas durante la manipulación y el transporte.

### Uso



La red ha sido desarrollada para garantizar una mayor protección, en las zonas más expuestas al desgaste o a la fricción durante la manipulación, de las jaulas filtrantes acabadas con el tratamiento de cataforesis EcoHpc Plus.

### Disponibilidad

La malla de seguridad está disponible en diferentes diámetros y longitudes para adaptarse fácilmente a nuestra gama de cestas, proporcionando una protección funcional y económica.

### Resistencia



La malla de seguridad además de proteger la superficie de las jaulas durante el transporte es resistente al ataque de bacterias, moho, óxido, ácidos, disolventes y agentes químicos en general.

### Seguridad

Gracias al tipo de coloración naranja, la malla puede verse fácilmente, garantizando una mayor visibilidad del producto durante su manipulación y almacenamiento, aumentando la seguridad de la prevención in situ

### Disposal

La malla de seguridad es 100% reciclable. El producto debe eliminarse o reciclarse de acuerdo con las leyes y reglamentos nacionales, regionales o locales pertinentes. Documento oficial disponible a petición



CleanAir 



Clean Air Europe S.r.l.  
Via Roma 84 - 23892 Bulciago (LC)  
P.iva 03011000134 Tel. +39 031 4153551 | Fax +39 031 4153553  
info@cleanairworld.it | www.cleanairworld.it @cleanairworld

