

# LACADO DE ALUMINIO POR CARRUSEL EN EUROBELSA

Massimo V. Malavolti



### Introducción

Eurobelsa es una nueva empresa de lacado para terceros de perfiles y otros componentes de aluminio para arquitectura o para otras aplicaciones industriales (fig. 1) con sede en Quintanar del Rey (Cuenca), recientemente constituida aprovechando la experiencia en el campo de la fabricación de ventanas de Diego y Pedro Miguel Murciano Marcilla (fig. 2).

La empresa posee una nueva línea de pretratamiento de cubas con un sistema de depuración de vertido "cero" y una nueva instalación de carrusel, compuesta por dos cabinas de aplicación automática sobre plataforma móvil (una dedicada al blanco y otra a los cambios de color), un horno vertical de polimerización y una línea semi-automática de embalaje.

La actividad se realiza en una superficie de 28.000 m<sup>2</sup>, de los cuales 3.000 son cu-



1 - La sede de Eurobelsa.

2 - Diego Murciano Marcilla.



3 - Vista de la línea de pretratamiento de cubas.



4 – El horno Pit desde abajo (zona de los servicios correspondientes).

grada – introduce la visita Diego Murciano Marcilla – y que trabaje con los máximos niveles de protección de los lugares de trabajo y del medio ambiente».

### La instalación

Escasamente un mes después de la puesta en marcha de las instalaciones, visitamos la empresa con Elisa Pérez y Lorenzo Campo (Cabycal).

biertos.

«Las decisiones tecnológicas que hemos adoptado - entre ellas destacan el em-

pleo de un sistema de pretratamiento sin cromo; el sistema de vertido “cero” de las aguas de procesos y el em-

pleo de polvo sin TGIC - han permitido que Eurobelsa obtenga rápidamente la autorización medioambiental inte-

«La instalación – nos explica Diego Murciano – está compuesta por una línea de pretratamiento de 6 cubas (fig. 3) y doble horno Pit (fig. 4); está gestionada de forma completamente automática por puentegrúa, mediante central de mando con PLC».



### Pretratamiento

«Como ya hemos dicho – prosigue Diego Murciano – utilizamos un sistema de conversión no crómico base titanio-zirconio (fig. 5) y un sistema de tratamiento de las

5 - La línea de pretratamiento es completamente automática. El sistema de transporte y escurrido lo efectúa un puentegrúa. Las cubas y los procesos están gestionados por un PLC.

# CARRUSEL 2000

## DATOS TÉCNICOS DE LA INSTALACIÓN PARA EL PRETRATAMIENTO Y EL LACADO DE PERFILES DE ALUMINIO EN EUROBELSA

*por la oficina técnica de Cabycal*

### Introducción

El objeto del presente artículo es la descripción en síntesis de la línea de pretratamiento y lacado de perfiles y chapas de aluminio diseñada, fabricada, suministrada e instalada en Eurobelsa. Se focalizará la atención del lector en la tecnología del vertido “cero” de la fase de pretratamiento.

La línea se compone de:

#### □ Pretratamiento

- cuba de desengrase + ataque (35-40 °C)
- cuba lavado agua de red 1
- cuba lavado agua de red 2
- cuba lavado agua desmineralizada 1
- cuba lavado agua desmineralizada 2
- cuba de conversión no crómica (45 °C)
- zona de escurrido
- secado en horno

#### □ Lacado

- carga de los bastidores en el transportador (zona de carga)
- aplicación de polvo en cabinas (2)
- polimerizado en horno
- enfriamiento de las piezas (en zona de enfriamiento-descarga)
- descarga de las piezas tratadas (en zona de enfriamiento-descarga).

La implantación de la instalación se ha realizado de acuerdo al plano de la fig. A (página siguiente). La base de cálculo se indica en la tabla I.

#### □ Planta de tratamientos de vertido “cero”

Los efluentes se verten mediante bombas al depósito de retención, situado en la planta depuradora. La depuración de los efluentes se realiza por cargas.

La siguiente etapa del proceso de tratamiento consiste en adicionar hidróxido cálcico (en forma de lechada a 200 g/l) hasta ajustar el pH entre 7.5 y 8.5, bajo control automático. Una vez estabilizado el pH se procede a dosificar un volumen prefijado de floculante polielectrolito que provoca la aglomeración de las partículas precipitadas en flóculos de mayor tamaño y de más fácil filtración. El proceso automático de depuración se detiene en este paso del programa, definido como “pausa análisis”, emitiendo un aviso al operador para que se efectúe la verificación de los efluentes tratados. Si el resultado fuera defectuoso, se retrocederá el programa hasta la etapa que se considere más adecuada para su repetición. Si el resultado es correcto se pulsará “continuar” y el programa avanzará a la siguiente fase del proceso.

La siguiente fase consiste en bombear los efluentes tratados a un sedimentador vertical. La bomba de trasiego es de membrana, de accionamiento neumático, para evitar la rotura de los flóculos formados. Una vez vaciado el depósi-

**Tabla I – Producción, cadencia, tipo de pieza**

Tipo de pieza (prevalente)	Perfiles
Material	Aluminio
Dimensiones unitarias bastidor	
- Largo	7.000 mm
- Ancho	200 mm
- Alto	1.700 mm
Dimensiones galibo	
- Ancho	400 mm
- Alto	1.900 mm
Cadencia	4-6 min. /bastidor
Producción	15 bastidores/hora
Producción mensual (22 días/1 turno de 8 h.)	110 t

Barras por bastidor = 15 uds. Peso por barra: 3,1 kg  
TPM (tiempo máximo productivo): 90% sobre 8 horas.

*(sigue a pág. 23)*



6 - La parte de depuración físico-química de la instalación de depuración de las aguas residuales.

aguas de circuito cerrado (con evaporador al vacío) que nos permite reutilizar las aguas del proceso sin producir vertidos acuosos. La ins-

talación de depuración está formada por una primera fase de separación físico-química (con filtro-prensa para la recogida de los contaminantes sólidos, fig. 6) y una segunda fase de evaporación de las aguas residuales mediante un sistema de compresión ("mecánico", de baja temperatura de evaporación, 45 °C), con una pro-



7 - El evaporador que permite cerrar el ciclo de las aguas (vertido "cero" de las aguas residuales).

ducción de 220 l/h de agua destilada. El destilador (fig. 7) trabaja 24 horas al día y el agua tratada se almacena en un depósito de reserva. Todo el sistema de depuración de circuito cerrado está gestionado automáticamente, mediante un cuadro de mando centralizado, con un sinóptico de control. El empleo del evaporador nos permite te-

ner todos los baños activos con agua de excelente calidad.

Los enjuagues (3), a contracorriente, están alimentados con agua desionizada mediante desmineralizador de intercambio iónico (fig. 8).

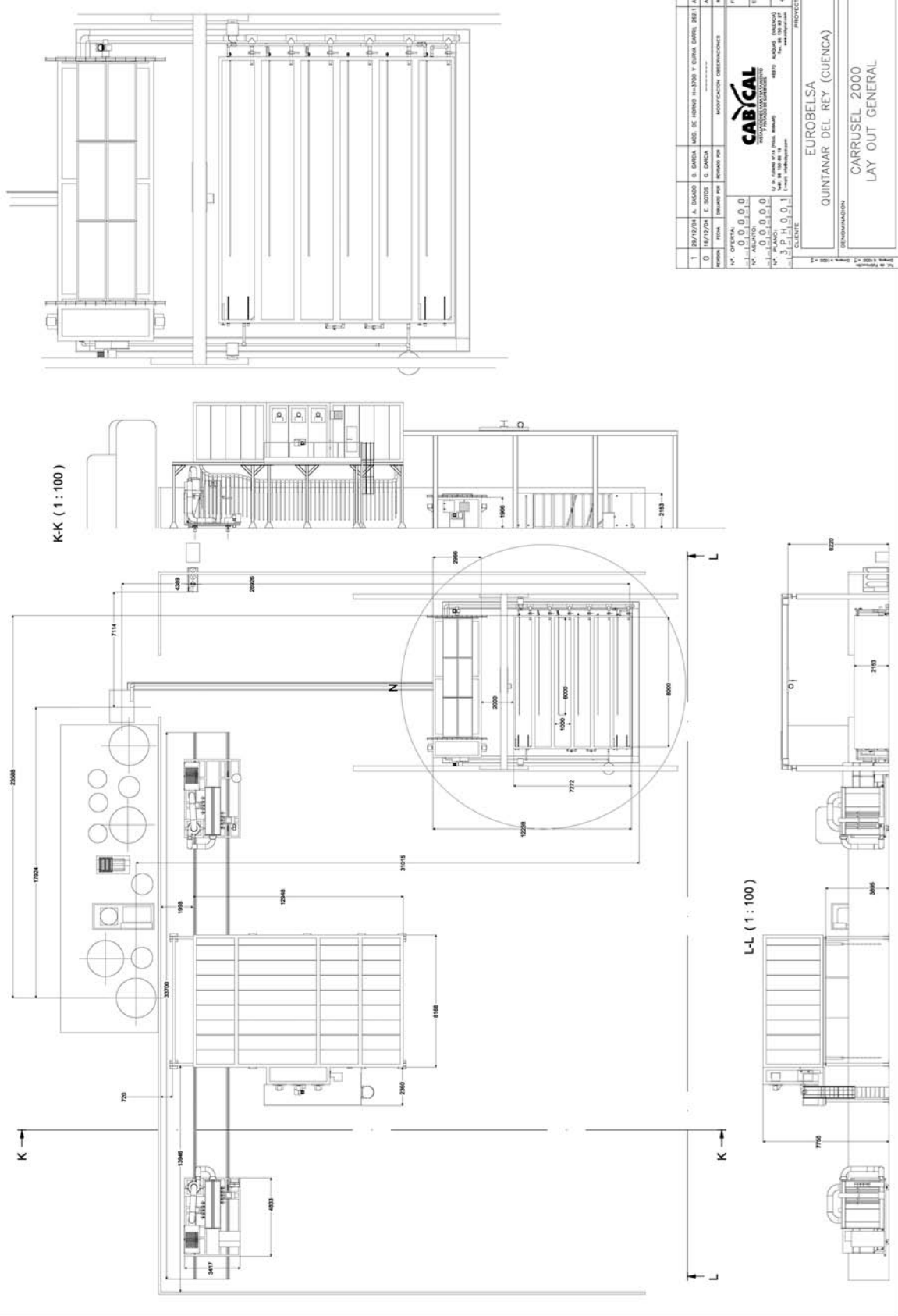
Los baños activos se mantienen en agitación con sopladores de aire, que también están gestionados automáticamente por la central de lógica programable.

El puentegrúa controla todo el ciclo, incluida la inclinación adecuada de escurrido de las cestas que contienen los perfiles. La línea está tam-



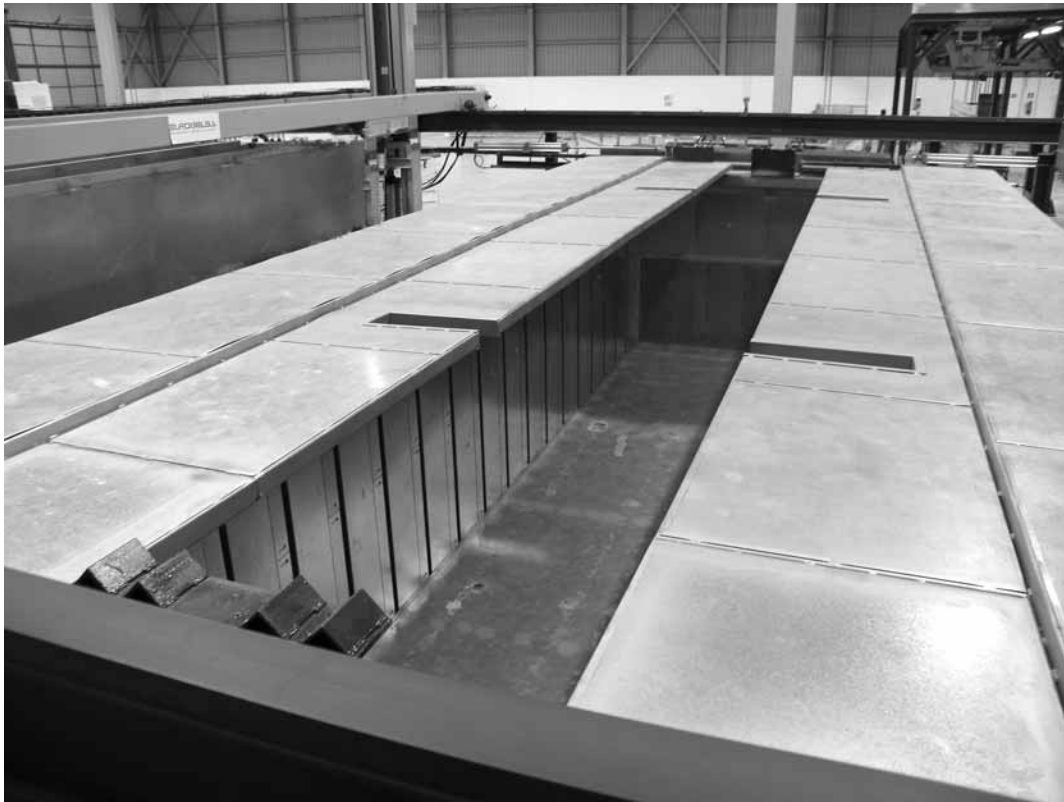
8 - El desmineralizador que trata las aguas destinadas a los enjuagues.

N ( 1 : 50 )



1	20/20/20	E. CUBO	C. CUBO	BASE DE HIERRO 10x1000 Y CUBO CARRIL 20x1	A. CARRIL						
2	10/20/20	E. CUBO	C. CUBO	BASE DE HIERRO 10x1000 Y CUBO CARRIL 20x1	A. CARRIL						
MODIFICACIONES: RESTRICCIÓNES											
<table border="1"> <tr> <td>NO. DE PROYECTO</td> <td>000000</td> </tr> <tr> <td>NO. ALTERNATIVO</td> <td>000000</td> </tr> <tr> <td>NO. PLANO</td> <td>000000</td> </tr> </table>						NO. DE PROYECTO	000000	NO. ALTERNATIVO	000000	NO. PLANO	000000
NO. DE PROYECTO	000000										
NO. ALTERNATIVO	000000										
NO. PLANO	000000										
<b>CABICAL</b> INGENIERIA Y ARQUITECTURA C/ ALVARO DE CUBA, 44 - 4º D. CHAMARTÍN - MADRID T. 91 430 00 00 - F. 91 430 00 00 WWW.CABICAL.COM											
CLIENTE: EUROBELSA PROYECTO: QUINTANAR DEL REY (QUEJENA) DESCRIPCIÓN: CARRUSEL 2000 LAY OUT GENERAL											

A - El lay-out de la instalación (Cabycal).



9 - Un detalle del horno de secado de la línea de pretratamiento, de doble estación, también éste gestionado de forma completamente automática por el PLC (controles de temperatura, apertura y cierre de las puertas, tiempos de permanencia).

tratar perfiles u otras piezas de aluminio, de una longitud de hasta 8 m»

#### □ línea de lacado

«La línea de lacado, de carrusel (fig. 10) – interviene Juan Franco Valencoso, un colaborador de Diego Murciano – está dotada de dos cabinas automáticas de aplicación de polvo, montadas en plataformas móviles. Una cabina dedicada al blanco (fig. 11) y la otra al cambio de color rápido.

La altura útil de las cabinas es de 1.800 mm (fig. 12).

El horno de polimerización, aéreo, tiene una anchura útil de 10.000 mm. Las dimensiones útiles de la línea de pretratamiento y de la línea de lacado permiten cumplir las exigencias del mundo de la arquitectura y de la industria, incluso en caso de piezas no estándar».

«Venimos de la experiencia de fabricar ventanas y cierres, sobre todo de aluminio – retoma Diego Murciano –

bién dotada de una estación específica de escurrido de movimiento neumático, situada antes de la entrada de las cestas al horno. Mientras que la gestión de la inclinación nos permite tener un bajo arrastre para trabajar

siempre en las condiciones óptimas de cada baño, la estación de escurrido permite cumplir los tiempos de secado teniendo la certeza de que no habrá residuos que puedan crear defectos en la posterior fase de lacado.

El horno (fig. 9) - doble para que se puedan obtener los tiempos de secado adecuados y compatibles con los del proceso - se calienta con quemador de GPL.

Toda la línea de pretratamiento se ha concebido para



10 - Una vista general de la instalación.



11 - La cabina automática para la aplicación del blanco, montada en una plataforma móvil junto con todo el equipamiento de servicio (generadores, pistolas y reciprocadores). En primer plano, Elisa Pérez (responsable clientes y *marketing* de Cabycal) con Juan Franco Valencoso (responsable técnico de la línea de lacado de Eurobelsa).



12 - La dimensión útil, en altura, es de 1.800 mm.

to de tratamiento por cargas se procederá al lavado automático de los electrodos de pH y mV con agua a presión. Llegado este punto, si existiera nivel suficiente en los depósitos de retención de efluentes se reanudará automáticamente todo el proceso descrito anteriormente.

La última fase del proceso consiste en bombear los efluentes a un filtro prensa para eliminar los sólidos en suspensión de las aguas tratadas. Los lodos del filtro prensa se almacenan en un contenedor para su transporte a un vertedero autorizado o a un gestor de residuos sólidos, según sean calificados.

Al final, todas las aguas recogidas se tratan por medio de un evaporador, se almacenan en un depósito dedicado y se vuelven a utilizar para los baños.

### Características de ingeniería

Seguidamente relacionamos las características de ingeniería más notables aplicadas en la construcción de esta planta, destinadas a asegurar el funcionamiento y eficacia del tratamiento.

Los sistemas para control y dosificación de los reactivos, son de alta precisión y fiabilidad, evitándose su desperdicio por dosificación en exceso, y asegurando en todo momento el tratamiento eficaz de los efluentes dentro de los límites de vertido establecidos.

Los módulos para tratamiento químico, reactivos y bombeo, están contruidos de polipropileno, polietileno, de alta

resistencia química o resina poliéster estratificada con fibra de vidrio, sin partes metálicas no protegidas, evitándose totalmente los problemas de corrosión, lo que implica un menor coste de mantenimiento de la instalación.

El panel de mando incluye un autómata programable para control del proceso, conteniendo un programa de altas prestaciones, que adapta continuamente la respuesta de la planta depuradora, proporcionalmente a la demanda de reactivos, o el caudal a tratar y un panel sinóptico con los pilotos e interruptores de las bombas y válvulas incorporados, que refleja en todo momento la marcha de la instalación. Toda maniobra del panel de mando es a 24 V a efectos de seguridad.

La planta es de concepto modular lo que permite su modificación y ampliación, con solo adicionar los elementos que se precisen.

Consta de los siguientes módulos:

- arqueta de recogida de efluentes y bombeo
- depósitos de 30 m<sup>3</sup>
- modulo de neutralización
- filtro prensa
- módulo de reactivos
- modulo evaporativo
- módulo de control.

**Marcar 5 en la tarjeta de información**



13 - La cabina para los colores. En la plataforma también está instalado el centro polvo; en la foto, se ve a la izquierda.

los que extrusionan el aluminio; mediano-grandes y medianos como son aquellos que distribuyen aluminio; o mediano-pequeños, como son los que fabrican el producto final».

«El sistema de aplicación – retoma Juan Franco Valencoso – prevé una cabina para el blanco y una cabina para el cambio de color rápido. Las cabinas están montadas en plataformas móviles, junto con todos los equipos de aplicación, recuperación del *overspray* y filtración. La plataforma de la cabina para los colores está también dotada de centro polvo (fig. 13). Cada cabina está equipada con dos reciprocadores contrapuestos y, en cada uno de ellos, hay 5 pistolas supercorona montadas, con posibilidad de regulación ajustada de todos los parámetros sensibles de aplicación, un ciclón de separación del polvo del aire de aspiración y un filtro absoluto final (modular, dotado de doble batería de 4 filtros cada una, fig. 14).



por lo que conocemos bien el tipo de demanda del mercado actual, caracterizado por una gran variedad de modelos, colores, tipos de acabados y que busca una rapidez de respuesta cada vez mayor: por eso, hemos creado una empresa dinámica, pensada “a medida” de las empresas que producen ventanas y cierres y, en general, perfiles y otras piezas de aluminio, hasta las dimensiones máximas antes señaladas. Naturalmente, podemos servir tanto a clientes grandes, como son por ejemplo aque-

14 - Lorenzo Campo (técnico-comercial de Cabycal) muestra las características constructivas del filtro final.

La calidad del proyecto del sistema de recuperación, junto con la calidad de los recubrimientos en polvo de nuestro proveedor (Indus-



15 – Un bastidor en la zona de descarga.

trias Titan), nos permiten recuperar altísimos porcentajes de polvo (en la cabina blanco estamos muy cerca del 100%) y tener un excelente rendimiento económico y cualitativo del proceso, incluso con productos “difíciles” como son los metalizados.

El horno permite una producción de 15 bastidores/hora».

Mientras realizábamos nuestra visita, se cargaron bastidores con unas cantidades que oscilaban entre 17 y 20 barras, dependiendo este número, naturalmente, del tipo del perfil (fig. 15).

«Toda la instalación está gestionada por un cuadro de mandos central que permite configurar y recuperar los programas automáticos, o bien, también permite intervenir para gestionar de forma manual las diferentes fases del proceso. El acceso a los mandos está protegido por claves de seguridad. El sistema gestiona los dispositivos de seguridad y también la desconexión automática de la línea (de los quemadores y

16 – La instalación en fase automática de apagado.



de los ventiladores, según una expresa secuencia de seguridad, para evitar derroches energéticos y/o sobre-

calentamientos), cuando el programa de trabajo esté terminado (fig. 16) y todos los bastidores están en posición

de descarga».

**Marcar 4 en la tarjeta de información**

