Cataforesis para las estructuras metálicas de asientos y otros componentes para automóvil de alta calidad

La redacción

Introducción

Keiper Ibérica de Calatorao (Aragón, España, fig. 1) es una empresa del grupo Recaro, conocido fabricante de asientos para automóviles de competición y de gama alta y también para los apasionados del *tuning*, cuya sede principal se encuentra en Alemania.

La planta de Keiper produce una gama de asientos también para automóviles de serie y, por supuesto, para algunos modelos exclusivos (Maserati Quattroporte y Mercedes de gama alta).

La empresa, como toda la industria automovilística y de sus componentes, ha sufrido un bienio especialmente duro pero, sin embargo, en el último año reaccionó reorganizando las producciones y optimizando sus recursos de producción. Entre las actividades que se han beneficiado de la reorganización de la producción destaca la planta de Keiper Ibérica, que visitamos con Emilio Ferrando Gosp, Mónica Peris y Rogelio Alba Soler (Cabycal). Pablo de la Cruz gerente y Alfredo Yela (jefe del departamento de ingeniería y ventas) de Keiper Ibérica (fig. 2) nos guiaron en la visita.

La empresa es, desde hace tiempo, proveedora de asientos de la industria automovilística ibérica e internacional y tenía subcontratados los servicios de acabado hasta principios de 2009, cuando las exigencias de control de la calidad, de gestión flexible y rapidísima de las entregas

Cataforese para as estruturas metálicas de assentos e outros componentes de automóveis de alta qualidade

A redação

Introdução

A Keiper Ibérica de Calatorao (Aragón, Espanha, Figura 1) é uma empresa do Grupo Recaro, conhecido fabricante de assentos para automóveis de competição e de alto nível e para os apaixonados pelo *tuning*, com sede principal na Alemanha.

A fábrica da Keiper produz uma variedade de assentos para automóveis em série e em especial para alguns modelos exclusivos (Maserati Quattroporte, alguns modelos Mercedes de alto nível).

A empresa passou, como toda a indústria automobilística e de componentes, um biênio particularmente difícil, entretanto no último ano reagiu reorganizando as produções e otimizando os seus recursos produtivos.

1 - La sede de Keiper Ibérica en Calatorao (Aragón, España).

1 - A sede de Keiper Ibérica em Calatorao (Aragón, Espanha).

e, importante, de una rigurosa economía del proceso, hicieron que la dirección se decidiera a trasladar a la planta de Calatorao una línea de pintura cataforética que ya estaba instalada en una sede en el extranjero que había dejado de considerarse estratégica.

Con el traslado, la instalación se sometió a un minucioso trabajo de remodelación y se rehizo por completo la parte de gestión de la línea para obte-

2 - De izquierda a derecha: Monica Peris (gerente Cabycal), Emilio Ferrando (director general Cabycal), Pablo De La Cruz (gerente Keiper), Rogelio Alba (ing. proyecto Cabycal), Alfredo Yela (jefe departamento ingenieria y ventas Keiper), Oscar Callejas (jefe de producción Keiper) y Francisco Torres (jefe departamento mantenimiento Keiper)

2 - De izquierda a derecha: Monica Peris (Cabycal), Emilio Ferrando (Cabycal), Pablo De La Cruz (Keiper), Rogelio Alba (Cabycal), Alfredo Yela (Keiper), Oscar Callejas (Keiper) y Francisco Torres (Keiper)

3 – Una vista de la línea de cataforesis instalada.

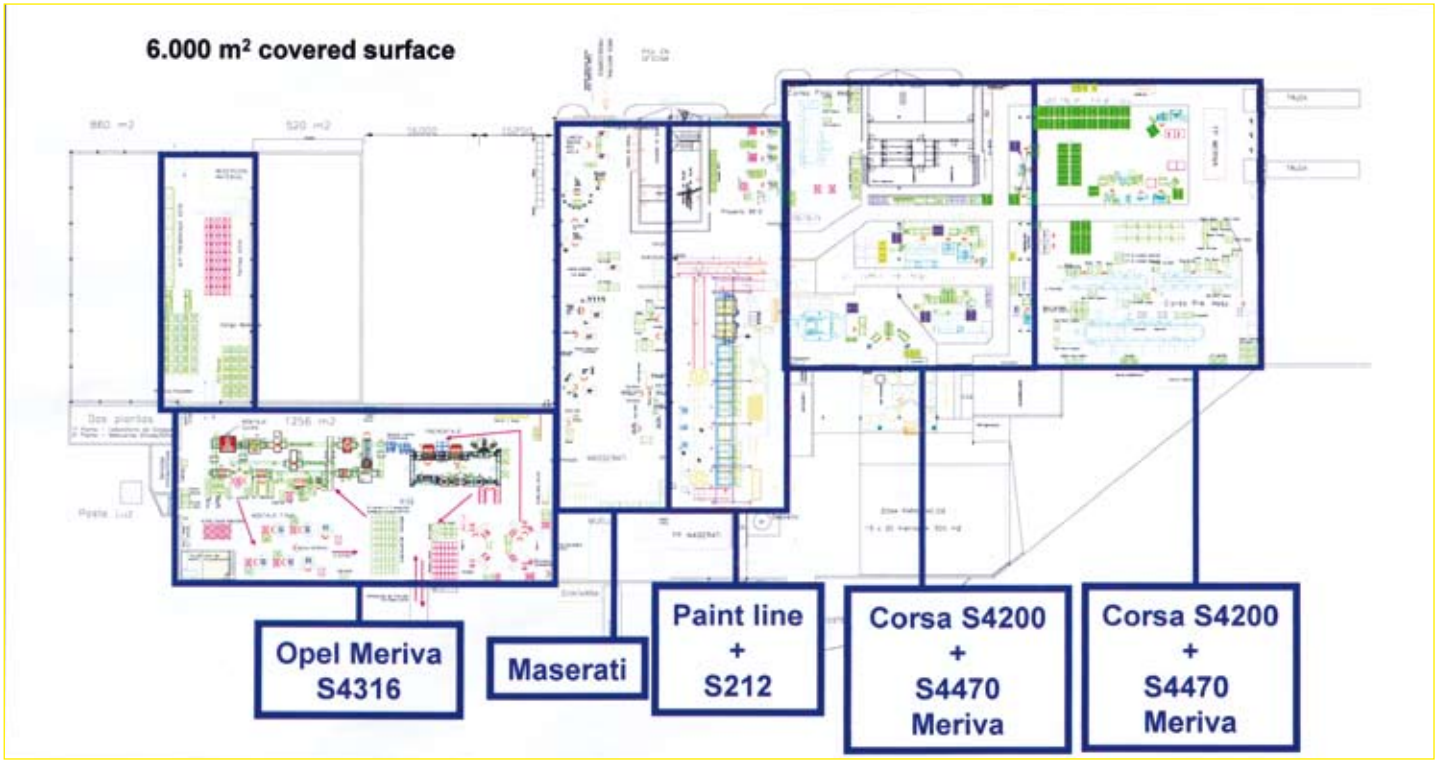
3 – Uma vista da linha de cataforese instalada.

4 – El esquema de las islas de producción en la sede de Keiper Ibérica.

4 – O* lay-out *das ilhas de produção da sede da Keiper Ibérica.

Entre as atividades que se beneficiaram da reorganização produtiva está a fábrica que visitamos com Emilio Ferrando Gosp, Monica Ferrando Piris e Rogelio Alba Soler (Cabycal), guiados por Pablo de la Cruz, gerente, e Alfredo Yela, chefe do departamento de engenharia e vendas da Keiper Ibérica (Figura 2).

Já era fornecedora de assentos para a indústria automobilística ibérica e internacional



ner –desde el punto de vista de la flexibilidad y de la lógica del proceso- las mejores prestaciones de cada uno de sus componentes. El trabajo de remodelación e instalación lo efectuó Cabycal (fig. 3).

5 – Un bastidor de piezas pintadas mientras el juego de rodillos lo descarga.

5 – Um bastidor de peças pintadas é descarregado pelo transportador por rolos.

6 – 3 grúas de puente gestionan de forma automática las diferentes fases del proceso.

6 – 3 carros-pontes gerem automaticamente as diversas fases do processo.

La línea

«Está compuesta por una unidad de carga-descarga de rodillos –explica Rogelio- que permite recibir los bastidores de carga procedentes de las diferentes islas de producción que van a la cataforesis (la producción está organizada en

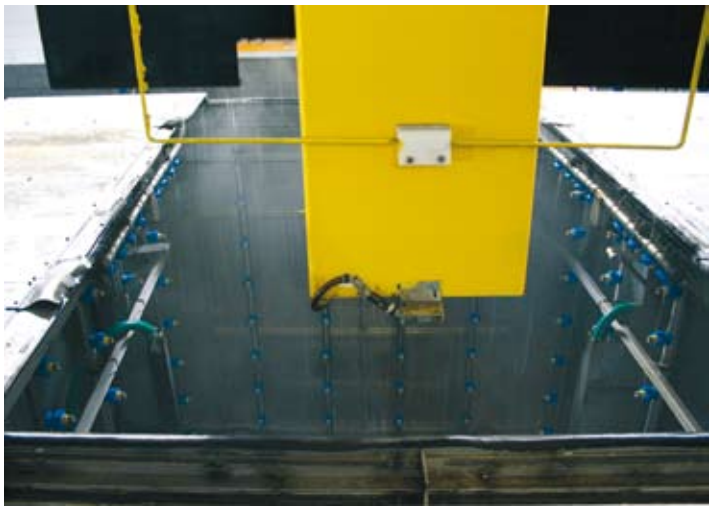
há tempos quando as exigências de controle da qualidade, da gestão flexível e entrega muito rápida dos pedidos e, não por último, da rigorosa economia de processo convenceram a direção do grupo a transferir para o estabelecimento de Calatorao uma linha de pintura cataforética, já in-

7 – El pre-desengrase, por aspersión. La cuba se cierra durante la operación.

7 – O pré-desengorduramento, por aspersão. O tanque é fechado durante a operação.

8 – Un detalle del sistema de aspersión en la segunda cuba de desengrase, mientras sale el bastidor porta-piezas.

8 – Um detalhe do sistema de aspersão no segundo tanque de desengorduramento, durante a saída do bastidor porta-peças.



islas, cada una de ellas específica por proyecto, fig. 4) y permite también volver a llevar los bastidores acabados a la zona posterior de montaje o preparación del envío final (fig. 5).

Un sistema automático de 3 grúas de puente toma los bastidores del juego de rodillos. Este sistema, completamente automático, gestiona toda la fase de pretratamiento, deposición cataforética y enjuagues ultrafiltrados (fig. 6).

La línea de pretratamiento está formada por:

- Pre-desengrase (por aspersión, fig. 7).
- Desengrase (por aspersión, fig. 8).
- 2 enjuagues (por inmersión).
- Conversión nanotecnológica (en frío).

9 – A los 2 enjuagues (por inmersión) les siguen la conversión nanotecnológica y 2 enjuagues por inmersión, el último con rampa de aspersión superior, en el primer plano en la foto.

9 – Aos 2 enxágues (por imersão) seguem a conversão nanotecnológica e 2 enxágues por imersão, o último com rampa de pulverização superior, em primeiro plano na foto.

10 – La cataforesis.

10 – A cataforese.

stalada em uma sede do exterior não mais considerada estratégica.

Na ocasião, a linha passou por um intenso trabalho de remodelação, enquanto que a parte de gestão da linha foi completamente refeita para obter os melhores desempenhos – do ponto de vista da flexibilidade e da lógica do processo – de qualquer componente da própria linha. O trabalho de remodelação e instalação foi efetuado pela Cabycal (Figura 3).

A linha

«É composta por um pulmão de carga-descarga

11 – Siguen la cuba de cataforesis 3 enjuagues ultrafiltrados.

11 – Após a vasca de cataforese seguem 3 enxágues ultrafiltrados.

12 – El horno aéreo. Abajo se ve el sistema térmico de depuración del aire.

12 – O forno aéreo. Abaixo se vê o sistema térmico de depuração.

- 2 enjuagues (por inmersión, con rampa de aspersión superior, fig. 9).

La línea de cataforesis está formada por:

- Tanque de cataforesis (negro, fig. 10).
- 3 enjuagues ultrafiltrados (fig. 11).

El horno aéreo (de *canopy*) funciona con quemadores en vena de aire; está acoplado con un incinerador de las emisiones (fig. 12).

Todo el proceso está gestionado por un sistema electrónico centralizado, con pantalla gráfica (*touch screen*) instalada en el puesto (aéreo) de control (fig. 13)».

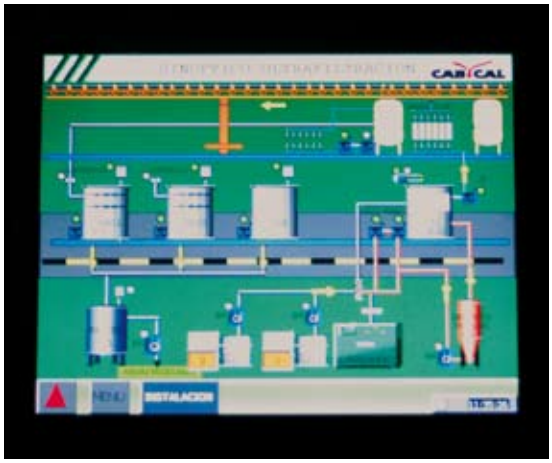
13 – La central de mando. El *hardware* y el *software* han sido completamente ideados por Cabycal.

13 – A central de comando. O* hardware *e* software *foram totalmente projetados pela Cabycal.

por rolos – explica Rogelio – que permite recolher os bastidores de carga provenientes das diferentes ilhas de produção (a produção é organizada em ilhas, todas específicas para cada projeto, Figura 4), que serão enviados à cataforese, e que permite levar os suportes acabados à área posterior de acabamento ou de preparação para a expedição final (Figura 5).

Do transportador por rolos os suportes vão para um sistema automático de 3 carros-pontes que controla toda a fase de pré-tratamento, deposição cataforética e enxágue ultrafiltrado (Figura 6).

A linha de pré-tratamento é composta por:



14 – Del monitor de gestión, los cuadros de control de algunas fases del proceso.

14 – Do monitor de gestão, os quadros de controle de algumas fases do processo.

Modificaciones y potencialidades

«Para instalar la línea tuvimos que efectuar algunas modificaciones estructurales –nos dice Alfredo Yela- entre ellas, rehacer el tejado de la parte de la nave destinada a su instalación y la realización de los fosos para las cubas, además de una importante intervención de modernización del proceso.

- pré-desengraxe (por aspersão, Figura 7)
- desengraxe (por aspersão, Figura 8).
- 2 enxágues (por imersão)
- conversão nanotecnológica (a frio).
- 2 enxágues (por imersão, com rampa de pulverização superior, Figura 9).

A linha de cataforese é composta por:

- tanque de cataforese (preta, Figura 10)
- 3 enxágues ultrafiltrados (Figura 11)

O forno aéreo (de *canopy*) possui queimadores

Con los técnicos de Cabycal, junto con los proveedores de los productos químicos y de la pintura cataforética, incluimos un pretratamiento más moderno, nanotecnológico, en frío, en vez del sistema de fosfatación anterior; decidimos rehacer todo el sistema de gestión y control desde el punto de vista del *hardware* y *software* (fig. 14) e intervenciones generales en la fase de deposición cataforética, para aumentar la eficiencia de transferencia, y de la fase de ultrafiltración.
Todas las modificaciones tienen como fin obtener un proceso flexible y eficiente en lo que se refiere al empleo óptimo de los productos aplicados y, también, desde el punto de vista energético y medioambiental».

15 – Pablo de la Cruz entre Mónica y Emilio de Cabycal.

15 – Pablo de la Cruz entre Monica e Emilio da Cabycal.

«En un momento de grandes cambios estratégicos, para la industria en general y de automoción en particular –interviene Pablo de la Cruz (fig. 15)- hemos conseguido que la planta de Calatorao adquiera total autonomía propia para mantener bajo un estricto control los aspectos cualitativos y logísticos de la producción y aumentar además la capacidad competitiva.
Naturalmente, las lógicas de distribución de los proyectos productivos entre las diferentes sedes de

16 – Los certificados de calidad de Keiper Ibérica.

17 – Un detalle del equipado laboratorio dedicado a la línea de cataforesis.

com jato de ar e um sistema térmico de tratamento das emissões (Figura 12).
Todo o processo é gerido por um sistema eletrônico centralizado, com visor gráfico instalado na posição aérea de controle (Figura 13)».

Modificações e potencialidade

«A instalação da linha exigiu tanto algumas mudanças estruturais – nos conta Alfredo Yela – entre as quais refazer o teto da parte do galpão que a abriga e a realização dos poços para os tanques, como uma importante intervenção para a modernização do processo.
Com os técnicos da Cabycal, juntamente com os fornecedores dos produtos químicos e da pintura cataforética, definimos a implantação de um pré-tratamento mais moderno, nanotecnológico, a frio, no lugar do anterior sistema de fosfatação; a reconstrução de todo o sistema de gestão e controle do ponto de vista de *hardware* e *software* (Figura 14); difusas mudanças relativas à fase de deposição cataforética voltadas ao aumento da eficiência de transferência e da fase de ultrafiltração.
Todas as modificações visam a obtenção de um pro-

16 – Os certificados de qualidade da Keiper Ibérica.

17 – Um detalhe do equipado laboratório dedicado à linha de cataforese.

18 – La zona de los servicios de las cubas del proceso. Las 2 primeras cubas de desengrase, nuevas, trabajan por aspersión. El desengrasante se mantiene caliente utilizando el calor residual del sistema de tratamiento del aire agotado.

18 – A área para os tanques de processo. Os primeiros 2 tanques de desengraxe novos, operam por aspersão. O desengraxante é mantido quente utilizando o calor residual do sistema de tratamento do ar exaurido.

nuestro grupo dependen de muchos otros factores, así como las políticas de nuestros clientes (que son proveedores de primer nivel de la industria automovilística) y, a su vez, de los fabricantes de automóviles y vehículos industriales. Tanto dichas lógicas como la eficiencia y la flexibilidad obtenidas por la línea de cataforesis nos permiten recubrir toda nuestra producción en un único turno de producción (unas 9 h/día) y tener también capacidad productiva que poner a disposición del mercado. Gracias a su flexibilidad, la línea nos permite ofrecerle un servicio adecuado a la industria metalmecánica de nuestra zona que tenga la necesidad de proteger sus piezas con un fondo cataforético negro a los máximos

19 – El sistema de tratamiento de las aguas de enjuague, de ciclo cerrado.

19 – O sistema de tratamento das águas de enxágue, em ciclo fechado.

cesso particularmente flexível e eficiente, seja em relação ao uso otimizado dos produtos aplicados, seja em termos energético e ambiental».

«Em um momento de grandes mudanças estratégicas para a indústria em geral e automobilística em particular – intervém Pablo de la Cruz (Figura 15) – junto com os meus colaboradores técnicos conseguimos que a fábrica de Calatorao adquirisse a total autonomia produtiva, para manter sob estreito controle os aspectos qualitativos e logísticos da produção e aumentar a capacidade competitiva. Naturalmente, as lógicas de distribuição dos projetos produtivos entre as diversas sedes do nosso grupo dependem de muitos outros fatores, como as políticas dos nossos clientes (que são os fornecedores da primeira linha da indústria automobilística), que por sua vez dependem daquelas dos fabricantes de automóveis e veículos. Seja tais lógicas, seja a eficiência e flexibilidade obtidas pela linha de cataforese nos permitem pintar toda a nossa produção em um único turno longo (cerca de 9h/dia) e ter capacidade produtiva para colocar à disposição do mercado. Graças à sua flexibilidade, a linha nos permite oferecer um serviço à indústria metalmecânica de nossa região que há a necessidade de proteger as próprias peças com um primário cataforético preto com os máximos padrões de qualidade (Figuras 16 e 17)».

Melhoras introducidas

«A linha foi totalmente desmontada para o tran-

niveles de calidad (figuras 16 y 17)».

Mejoras introducidas

«La línea se desmontó completamente para el transporte –nos dice Rogelio- y se volvió a montar después de efectuar las modificaciones que habíamos definidos con los técnicos de Keiper:

❑ Pretratamiento

Para dar mayor flexibilidad de empleo a la línea, las cubas de desengrase por inmersión se han sustituido por 2 cubas por aspersión. El sistema por aspersión permite aprovechar la acción mecánica de los chorros para apoyar la acción química del producto detergente, sobre todo pa-

20 – Con la intervención se ha rehecho el circuito de la cataforesis.

20 – A intervenção previu refazer o circuito da cataforese.

21 – También el circuito de ultrafiltración de los tres enjuagues finales se ha rehecho.

21 – Também o circuito de ultrafiltração dos três enxágues finais foi refeito.

sporte e remontada após as modificações que projetamos junto aos técnicos da Keiper – continua Rogelio – e que dizem respeito:

❑ ao pré-tratamento

Para dar maior flexibilidade ao uso da linha os tanques de desengraxe por imersão foram substituídos por dois por aspersão. O sistema por aspersão permite aproveitar a ação mecânica dos jatos de apoio à ação química do produto detergente, particularmente para as peças desomogeneamente contaminadas e os bastidores carregados com muitas peças perto uma das outras. A fase foi reforçada através da reutilização de um aquecedor que, na linha anterior, era utilizado para a fase de fosfatação. O aquecedor uti-

ra piezas contaminadas de forma no homogénea y bastidores cargados con muchas piezas, muy cercanas entre sí. La fase se ha reforzado utilizando un calentador que, en la línea anterior, ya se utilizaba para la fase de fosfatación. El calentador utiliza fundamentalmente el calor residual del incinerador de los gases de salida del horno de secado (fig. 18).
La fase de fosfatación se ha sustituido por un proceso de conversión nanotecnológica en frío.
Los enjuagues se alimentan con agua desmineralizada en cascada inversa, tratada en circuito cerrado (fig. 19).

❑ Cataforesis
Todo el circuito de la cataforesis se ha recons-

22 – El circuito de la ultrafiltración se ha modificado para introducir un nuevo tipo de membranas.

22 – O circuito de ultrafiltração foi modificado para a introdução de um novo tipo de membranas.

23 – Los enjuagues ultrafiltrados finales.

23 – Os enxágues ultrafiltrados finais.

liza principalmente o calor residual do queimador de gases da saída do forno de secagem (Figura 18).
A fase de fosfatação foi substituída por um processo de conversão nanotecnológica a frio.
O enxágues são alimentados por água desmineralizada por cascata inversa tratada em circuito fechado (Figura 19).

❑ à cataforese
Todo o circuito da cataforese foi reconstruído (Figura 20). No tanque foram inseridos eletrodos tubulares de titânio que permitem uma melhor distribuição elétrica e, portanto, uma melhor penetração da tinta na superfície mesmo nas áreas mais centrais dos suportes porta-peças (o tanque possui uma altura útil de 2 m).
Também o circuito de ultrafiltração passou por algumas importantes alterações (Figura 21). As membranas pré-existentes foram substituídas por outras membranas de maior eficiência, que, todavia, exigiram tanto a readaptação do circuito (Figura 22) como a da bomba. Em particular, a bomba foi equipada com um variador de frequência que garantiu tanto maior vazão e maior pressão (adequadas às novas membranas) como manter os seus valores com o tempo, com-

24 – El horno, en la foto situado a la izquierda, mientras sale un bastidor acabado.

24 – O forno, à esquerda na foto, durante a saída de um bastidor acabado.

truido (fig. 20). En la cuba se han introducido electrodos tubulares de titanio que permiten una mejor distribución eléctrica y por tanto una mejor penetración de la pintura en las superficies, incluso en las zonas más centrales del bastidor portapiezas (la cuba tiene una altura útil de 2 m).
También el circuito de ultrafiltración ha sufrido importantes modificaciones (fig. 21). Las membranas preexistentes se han sustituido por otras membranas con mayor eficiencia, lo que por otro lado ha supuesto readaptar el circuito (fig. 22), y también la bomba. La bomba se ha dotado de variador de la frecuencia, lo que garantiza caudal y presiones mayores (adaptadas a las nuevas membranas) y su mantenimiento con el tiempo, compensando las variaciones debidas al progresivo atasco de las membranas. También se ha modificado el sistema de lavado de las membranas en contrapresión. Con la intervención se ha aumentado sensiblemente la capacidad de ultrafiltración del sistema y por tanto los caudales hacia las 3 cubas de enjuague ultrafiltrado finales, mejorando la calidad final del recubrimiento (fig. 23).

❑ El horno aéreo se ha vuelto a montar sin modificaciones especiales (fig. 24), así como el incinerador de los gases de salida. El calor residual del aire emitido se recupera para el calentamiento de las fases de desengrase.

❑ El sistema de tratamiento de las aguas se ha colocado fuera, en una zona adyacente a la instalación de la cataforesis (fig. 25). También en este caso se trata de un sistema muy flexible, tanto en

25 – El sistema de tratamiento de las aguas.

25 – No exterior, o sistema de tratamento de água.

26 y 27 – Se han sustituido todos los armarios eléctricos y centralitas de control de los servicios.

26 e 27 – Quadros elétricos e centrais de controle dos utilizadores foram todos substituídos.

pensando as variações devidas ao entupimento progressivo das membranas. Da mesma forma foi modificado o sistema de lavagem das membranas em contrapressão. Com a intervenção aumentou sensivelmente a capacidade de ultrafiltração do sistema e, portanto, as capacidades dos 3 tanques de enxágue ultrafiltrado finais, melhorando a qualidade final do revestimento (Figura 23)

❑ ao forno aéreo que foi remontado sem grandes alterações (Figura 24), assim como o queimador de gases de descarga. O calor residual do ar emitido é recuperado a partir do aquecimento das fases de desengraxe

❑ ao sistema de tratamento das águas que foi racionalmente colocado na área externa em uma

lo que se refiere a la fase de depuración como en lo que se refiere al suministro de las aguas de renovación del proceso, habiendo previsto algunos depósitos tampón para evitar cualquier problema de parada de la línea.

❑ Los cableados, los armarios eléctricos, los sistemas periféricos de control de los diferentes servicios y, como hemos recordado, el *software* de gestión de la línea, se han sustituido por productos nuevos fabricados en Cabycal (figuras 26 y 27)».

Conclusiones

«Con la introducción de la línea de cataforesis –concluye Pablo- Keiper Ibérica se ha convertido en una fábrica completa, capaz de responder con la máxima eficiencia y competitividad a los duros desafíos que plantea la industria automovilística, tanto desde el punto de vista económico como desde el cualitativo.
Tenemos la posibilidad de mejorar continuamente el proceso de fabricación de las piezas por las que somos conocidos en el mercado, tanto para las producciones de gama muy alta y bajos volúmenes de producción como para las producciones de gama media y altos volúmenes de producción. La flexibilidad y la capacidad de producción de la línea de cataforesis, que obtuvimos con las intervenciones de Cabycal, nos permiten también ofrecerle al mercado de la industria metalmecánica un proceso que garantiza los estándares que requiere la industria automovilística internacional».

Marcar en la tarjeta de información

zona adjacente à linha de cataforese (Figura 25). Também neste caso trata-se de um sistema muito flexível, seja pela fase de depuração, seja pelo fornecimento de água de perdas do processo, tendo sido previsto alguns tanques de reserva para evitar qualquer problema de parada da linha

❑ às fiações, aos quadros elétricos, aos sistemas periféricos de controle dos diversos utilizadores e, como já mencionado, ao software de gestão da linha que foram completamente substituídos por produtos novos de nossa fabricação (Figuras 26 e 27)».

Conclusões

«Com a introdução da linha de cataforese – conclui Pablo – a Keiper Ibérica tornou-se uma fábrica integrada, capaz de responder com a máxima eficiência e competitividade aos duros desafios colocados pela indústria automobilística, seja do ponto de vista econômico como qualitativo.
Temos a possibilidade de melhorar continuamente o processo de produção das peças pelas quais somos conhecidos no mercado, tanto para as produções de altíssimo nível e baixos volumes produtivos, como para as produções de nível médio e altos volumes produtivos. A flexibilidade e capacidade produtiva da linha de cataforese, que obtivemos a partir das intervenções da Cabycal, enfim, nos permitem também oferecer aos mercados da indústria metalmecânica em geral um processo com os padrões garantidos para a indústria automobilística internacional».

Marcar na cartão das informações