

Instalaciones con recuperación total de polvo. Un concepto, muchas aplicaciones

Paolo C. Bonalumi

El conocido fabricante de instalaciones de pintura portugués Fimel ha recientemente desarrollado un concepto de instalaciones que se caracterizan por:

- Productividad muy alta.
- Diseño muy sencillo de los componentes fundamentales de la instalación (cabinas, hornos).
- Intervalos y costes de gestión y mantenimiento muy reducido.

Las cabinas son muy compactas, con circuito cerrado del polvo, sin ciclón ni filtro absoluto final: el sistema aspira el polvo, lo envía al tamiz y después a las cajas de alimentación. Los diseñadores se han focalizado en la búsqueda de la máxima eficiencia, para producciones de colores homogéneos.

La aplicación es automática con reciprocares. El sistema de aplicación se ajusta a la aplicación prevalente, así que los retoques manuales se hagan sólo en caso de piezas especiales o de geometría compleja.

Los quemadores son de llama directa. La posición correcta de este tipo de quemadores permite alcanzar la calidad óptima de los recubrimientos en polvo aplicados y garantizan un gran ahorro en combustible para calentar los hornos. En comparación con los sistemas tradicionales, el ahorro puede llegar hasta al 30%.

Los costes de mantenimiento se minimizan: pocas piezas necesitan moderadas intervenciones de mantenimiento, y las mismas son muy sencillas.

Instalações com recuperação total de pó. Um conceito, muitas aplicações

O conhecido fabricante de instalações de pintura português Fimel tem recentemente desenvolvido um conceito de instalações que se caracterizam por:

- produtividade muito alta
- desenho muito preciso dos componentes fundamentais da instalação (cabines, fornos)
- intervalos e custos de gestão e manutenção muito reduzidos.

As cabinas são muito compactas, com circuito fechado do pó, sem ciclone nem filtro absoluto final: o sistema aspira o pó, envia-o ao peneiramento e depois às caixas de alimentação. Os desenhadores focalizaram-se na procura da máxima eficiência, para produções de cores homogéneas.

1 - Panorámica de una línea.

1 - Panorâmica de uma linha.



Estas características permiten que este tipo de instalaciones trabaje con buena velocidad y sin parar, factores importantes para las empresas que pintan grandes lotes homogéneos.

Junto con los técnicos de Fimel fuimos a ver algunas de estas líneas funcionando en empresas portuguesas (fig. 1).

INDELAQUE

La empresa de Agueda es un gran productor de aparatos de iluminación, con más de 30 años de presencia en los mercados internacionales. En los últimos años sus productos han cruzado fronteras de forma masiva (alrededor del 40% de la producción se exporta a más de 20 países). Los productos Indelague se encuentran también en las grandes obras públicas y privadas de medio mundo, desde el aeropuerto de Oporto hasta el Jumeirah Hotel (Arabia Saudí), desde las tiendas de El Corte Ingles hasta la Bank of Mozambique, pasando por un sinfín de grandes y pequeños clientes. Debido a este proceso de internacionalización hace poco se mudó en unas naves más grandes ya que los 10.000 m² de la antigua se quedaron pequeños.

Nos atendieron Fernando Silva, general manager de Indelague y Valter Cruz, responsable de producción.

La línea de acabado (fig. 3)

En la zona de carga-descarga se cuelgan las piezas que, debido a la variedad de forma y tamaño

A aplicação é automática com reciprocadores. O sistema de aplicação ajusta-se à aplicação prevalente, assim que os retoques manuais se fazem somente em caso de peças especiais ou com geometria complexa.

Os queimadores são de queima directa. A posição correcta deste tipo de queimadores permite alcançar a qualidade óptima dos acabamentos em pó aplicados e garantem uma grande poupança em combustível para aquecer as estufas. Em comparação com os sistemas tradicionais, a poupança pode chegar até aos 30%.

Os custos de manutenção minimizam-se: poucas peças necessitam moderadas intervenções de manutenção, e as mesmas são muito simples.

Estas características permitem que este tipo de instalação trabalhe com boa velocidade e sem parar, factores importantes para as empresas que pintam grandes lotes homogéneos.

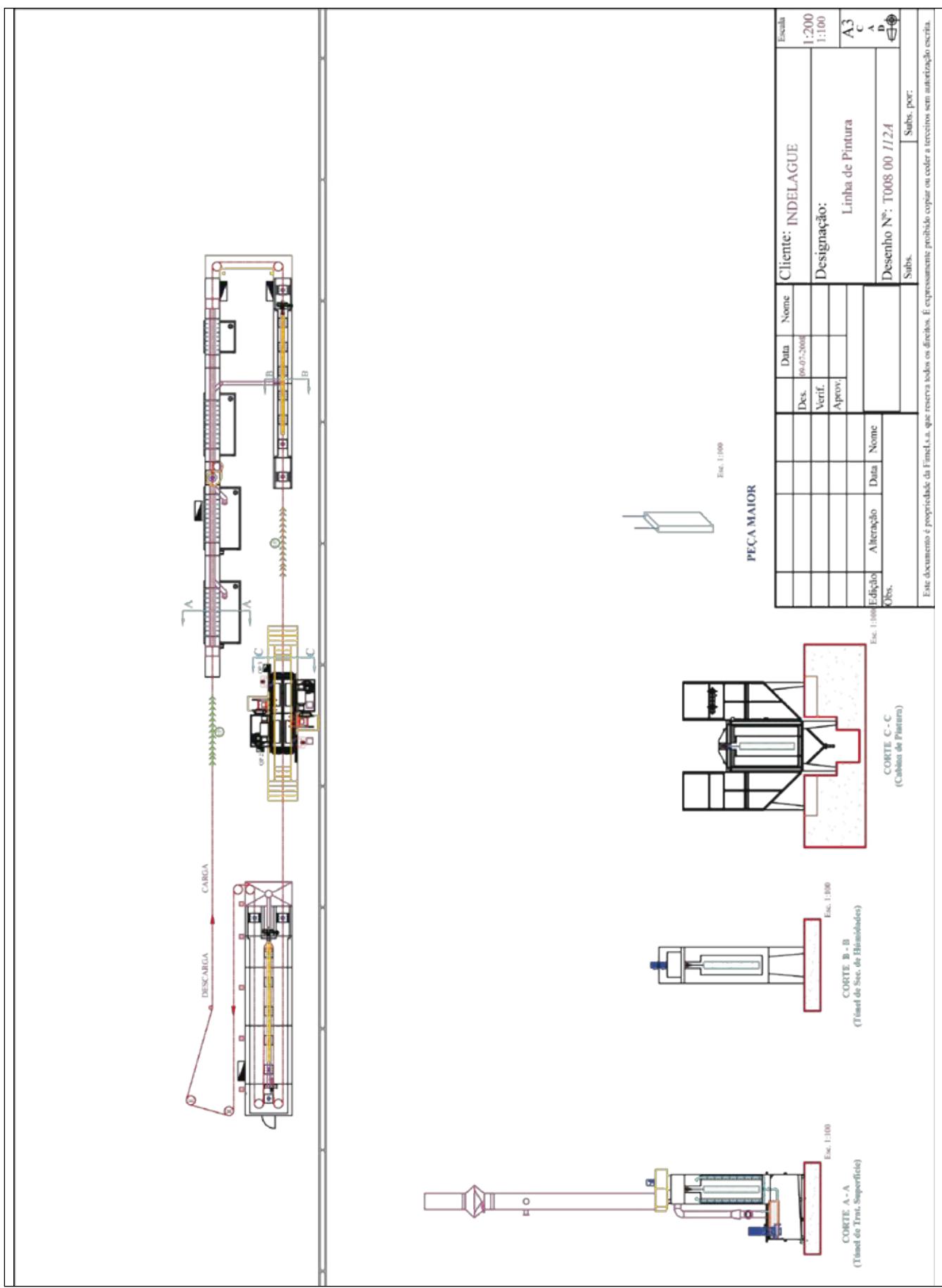
Junto com os técnicos da Fimel fomos ver algumas destas linhas funcionando em empresas portuguesas (fig. 1).

INDELAQUE

A empresa de Águeda é um grande produtor de aparelhos de iluminação, com mais de 30 anos de presença nos mercados internacionais. Nos últimos anos os seus produtos cruzaram fronteiras de forma massiva (cerca de 40% da produção exporta-se em mais de 20 países). Os produtos Indelague encontram-se também nas grandes obras públicas e privadas de meio mundo, desde o aeroporto do Porto até ao Jumeirah Hotel (Arábia Saudita), desde as lojas do Corte Inglês até o Banco de Moçambique, passando por um sem fim de grandes e pequenos clientes. Devido a este processo de internacionalização faz pouco tempo que se mudou para novas instalações maiores, já que os 10.000 m² da antiga ficaram pequenos. Recebeu-nos Fernando Silva, director geral da Indelague e Valter Cruz, responsável da produção.

A linha de pintura (fig. 3)

Na zona de carga-descarga penduram-se as



se acaban con un orden establecido mediante una minuciosa programación diaria (fig. 4). A continuación, un túnel de pretratamiento (fig. 5) de 4 etapas –pre-desengrase, desengrase-fosfatado, lavado y pasivación– y un horno de secado preparan las piezas para la aplicación del polvo (fig. 6).

La fase de pre-desengrarse está equipada

con desoleador, que separa en continuo aceites y grasas del baño, permitiendo su mayor eficiencia y duración (fig. 7). A la salida del secado, después de un breve recorrido de resfriado se encuentra la cabina de aplicación (fig. 8). Es una de las cabinas a circuito cerrado con recuperación del polvo sin ciclón diseñada y fabricada por Fimel. El polvo de overspray (fig. 9) se aspira hacia las 2 torres laterales, en las que encuentra un filtro de bloqueo. Desde el filtro, cae por vibración hacia el suelo de las torres mismas (fig. 10), para recogerse en el tamiz que la envía al depósito de alimentación de las pistolas (instaladas en reciprocadores).

La cabina tiene postaciones de retoque manual que se usan para piezas de geometría compleja. La calidad de la aplicación está garantizada por equipos de ultima generación de Wagner (fig. 11).



4 - Zona de carga y descarga.

4 - Zona de carga e descarga.

5 - El túnel de pretratamiento.

5 - O túnel de pré-tratamento.

6 - Las piezas perfectamente preparadas a la salida del túnel.

6 - As peças perfeitamente preparadas à saída do túnel.

peças que, devido à variedade de forma e tamanho, se acabam com uma ordem estabelecida mediante uma minuciosa programação diária (fig. 4). Em continuação, um túnel de pré-tratamento (fig. 5) de 4 etapas – pré-desengorduramento, desengorduramento-fosfatação, lavagem e passivação – e um túnel de secagem pre-

param as peças para a aplicação do pó (fig. 6). A fase de pré-desengorduramento está equipada com desoleador, que separa em continuo óleos e gorduras do banho, permitindo a sua maior eficiência e duração (fig. 7). À saída do secador, depois de um breve percurso de resfriamento encontra-se a cabine de pintura (fig. 8). É uma das cabines do circuito fechado com recuperação de pó sem ciclone, desenhada e fabricada pela Fimel. O pó do overspray (fig. 9) aspira-se para as duas torres laterais, nas que encontra um filtro de bloqueio. Desde o filtro, cai por vibração para o solo das respectivas torres (fig. 10), para recolher-se na crivadora que o envia ao depósito de alimentação das pistolas (instaladas sobre os reciprocadadores).

A cabine tem postos de retoque manual que se usam para peças de geometria complexa. A qualidade da aplicação está garantida por equi-





A la salida de la cabina las piezas entran en el horno de curado a "U" (fig. 12). Dicho horno, así como la estufa de secado al final de la fase de pretratamiento, están equipados con quemadores de llama directa de Eclipse (fig. 13).

Es un sistema que permite un importante ahorro de energía ya que tiene una gran eficiencia. En la zona de descarga, dónde se encuentra el módulo de mando de los parámetros de funcionamiento, se concluye el proceso (fig. 14).

«Trabajamos a velocidades de 1,8 hasta 2,3 m/min -dice Valter- según la pieza a tratar. También la temperatura de la estufa de secado se regula rápidamente, entre 70 y 120 °C, por el mismo motivo. Son intervalos amplios, lo que nos permite ajustar con gran precisión tiempos y consumos de energía, de forma muy sencilla. Aplicamos recubrimientos en polvo de naturaleza hybrida (epoxy-poliester), en 2 colores (RAL 9010 y 9016). Procuramos no pasar frecuentemente

7 - El desoleador limpia continuamente el baño, permitiendo su duración larga y más calidad de la fase de pretratamiento.

7 - O desoleador separa a sujidade permitindo mais qualidade e duração dos banhos.

8 - Las piezas entrando en la cabina de aplicación.

8 - As peças entrando na cabina de pintura.

9 - La parte inferior de la cabina con la cribadora.

9 - A parte inferior da cabina com a crivadora.

10 - Las torres laterales de aspiración.

10 - As torres laterais de aspiração.

pamentos Wagner (fig. 11).

À saída da cabine as peças entram no túnel de polimerização em "U" (fig. 12). Dito túnel, assim como o túnel de secagem ao fim da fase de pré-tratamento, está equipado com queimadores de queima directa Eclipse (fig. 13).

É um sistema que permite uma importante poupança de energia uma vez que tem uma grande eficiência. Na zona da descarga, onde se encontra o módulo de comando dos parâmetros de funcionamento, conclui-se o processo (fig. 14).

«Trabalhamos a velocidades de 1,8 até 2,3 m/min - diz Valter - segundo a peça a tratar. Também a temperatura do túnel de secagem se regula rapidamente, entre 70 e 120 °C, pelo mesmo motivo. São intervalos amplos, o que nos permite ajustar com grande precisão tempos e consumos de energia, de forma muito simples. Aplicamos acabamento em pó, de natureza epoxipoliester, em 2 cores (RAL 9010 e 9016), e pro-





mente de uno al otro, pero cuando tenemos que hacerlo, en 20 - 25 min la cabina está lista para volver a trabajar.

El sistema nos permite aprovechar el polvo algo por encima del 99%; de la cabina no sale nada, lo que nos permite trabajar en un ambiente muy limpio.

Al principio -concluye Valter- teníamos dudas sobre los quemadores de llama directa: hay todavía quien dice que altera el color de la pintura aplicada, la realidad es que funcionan muy bien. Aún no tenemos estudios a largo plazo pero de momento calculamos un ahorro entre un 30 y un 40% en comparación con la línea que sustituimos.

En fin: Fimel nos ha proporcionado una instalación

11 - La postación de retoque. Equipos Wagner de ultima generación garantizan la calidad de la aplicación automática y manual.

11 - O posto de retoque. Equipamentos Wagner garantem a qualidade da aplicação automática e manual.

12 - Entrada y salida del horno de curado.

12 - Entrada e saída do túnel de polimerização.



curamos não passar frequentemente de um ao outro, mas quando temos que o fazer, em 20 - 25 min a cabine fica pronta para voltar a funcionar. O sistema permite-nos desfrutar o pó em cerca de 99%, da cabine não sai nada, o que nos permite trabalhar num ambiente muito limpo.

Ao principio - conclui Valter - tínhamos duvidas sobre os queimadores de queima directa: há no entanto quem diga que altera a cor da pintura aplicada, a realidade é que funcionam muito bem. Ainda não temos estudos a longo prazo, mas de momento calculamos uma poupança entre uns 30 e uns 40% em comparação com a linha que substituímos.

Por fim, a Fimel proporcionou-nos uma instalação muito funcional que se adapta perfeitamente às

13 - Los quemadores Eclipse proporcionan un importante ahorro de combustible.

13 - Os queimadores Eclipse proporcionam uma importante poupança de combustível.



14 - El cuadro de mando de los parámetros de la línea.

14 - O quadro de comando dos parâmetros da linha.

ción muy funcional que se adapta perfectamente a nuestras necesidades. La línea es altamente productiva, pero nosotros estábamos buscando también una mejora de la calidad de acabado, y lo hemos conseguido».

IRBAL

En su sede de Aveiro, Irbal produce hormigoneras, igualmente estamos hablando de una empresa con más de 20 años de solera y que exporta una consistente parte de su producción. Gualter Barros, administrador de la empresa, nos comenta que sus mercados más importantes, Europa a parte, son los países africanos en fase de importante desarrollo. Las hormigoneras fabricadas van de la más pequeña de 140 litros hasta el modelo de 360. Están fabricadas para el mercado de los profesionales de la construcción, con una robustez y seguridad a toda prueba. Todo

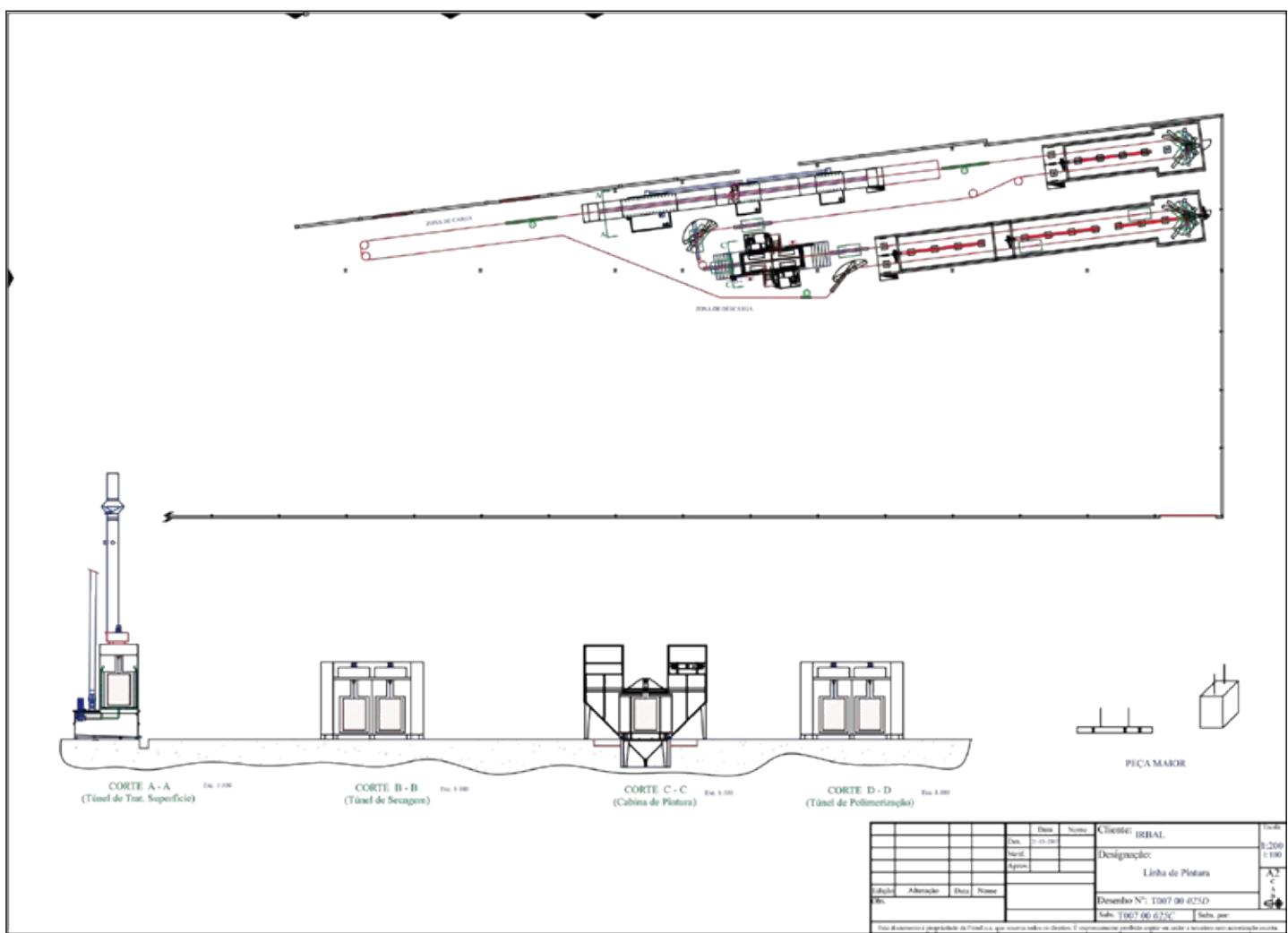
nossas necessidades. A linha é altamente produtiva, mas nós estávamos à procura também de uma melhora da qualidade do acabamento, e conseguimo-lo».

IRBAL

Na sua sede em Aveiro, Irbal produz betoneiras, igualmente estamos a falar de uma empresa com

16 – El lay-out de la línea instalada en Irbal (Fimel).

16 – O lay-out da linha instalada em Irbal (Fimel).





el proceso, diseño, fabricación, acabado, es interno. La alta producción pone Irbal como uno de los mayores fabricantes de estas máquinas en Europa.

En esta empresa también, Fimel proporcionó la línea de acabado (fig. 16).

La zona de carga está muy cerca del área de fabricación. Debido al peso de las piezas, dos operarios cuelgan la hormigonera en el transportador (fig. 17). Se encuentra enseguida un túnel de pretratamiento de 3 etapas (fig. 18), un horno de secado (fig. 19) y la cabina de aplicación, fabricada con los mismos criterios de la que describimos anteriormente (fig. 20).

Debido al tamaño de la hormigonera el gálibo de la cabina es muy grande (fig. 21). No obstante, la aspiración interna no permite la salida de polvo de la cabina, garantizando su recuperación total. Tampoco en la postación de retoque -el pintor tiene la máxima protección (fig. 22)-, sin embargo, no se aprecia salida del polvo de la cabina

17 - La zona de carga.

17 - A zona da carga.

18 - Las hormigoneras entran en el túnel de pretratamiento de 3 etapas.

18 - O túnel de pré-tratamento de três etapas.

19 - Entrada y salida de la estufa de secado.

19 - Entrada e saída do túnel de secagem.

20 - La cabina de aplicación.

20 - A cabina de pintura.



mais de 20 anos de experiência e que exporta uma consistente parte da sua produção. Gualter Barros, administrador da empresa, comenta-nos que os seus mercados mais importantes, Europa à parte, são os países africanos em fase de importante desenvolvimento. As betoneiras feitas fabricadas vão da mais pequena de 140 litros até o modelo de 360. Estão fabricadas para o mercado dos profissionais da construção, com uma robustez e segurança a toda prova. Todo o processo, desenho, fabricação, acabamento, é interno. A alta produção coloca a Irbal como uma das maiores fabricantes destas máquinas na Europa.

Nesta empresa também a Fimel proporcionou a linha de pintura (fig. 16).

A zona de carga está muito perto da área de fabricación. Devido ao peso das peças, dois operários penduram a betoneira no transportador (fig. 17). De seguida encontramos um túnel de pré-tratamento de 3 etapas (fig. 18), um túnel





(fig. 23). Igualmente la aplicación se hace con equipos Wagner, automáticamente mediante reciprocadores y con pistola manual de retoque (fig. 24). A la salida de la zona de aplicación las hormigoneras entran en el horno de curado con sistema de aporte de calor de llama directa de Eclipse (fig. 25).

Todos los parámetros de funcionamiento están controlados por una pantalla táctil de uso muy sencillo (fig. 26).

21 - El gálibo de la cabina es muy grande.

21 - O gabarito da cabine é muito grande.

22 - El pintor tiene todo los medios de protección.

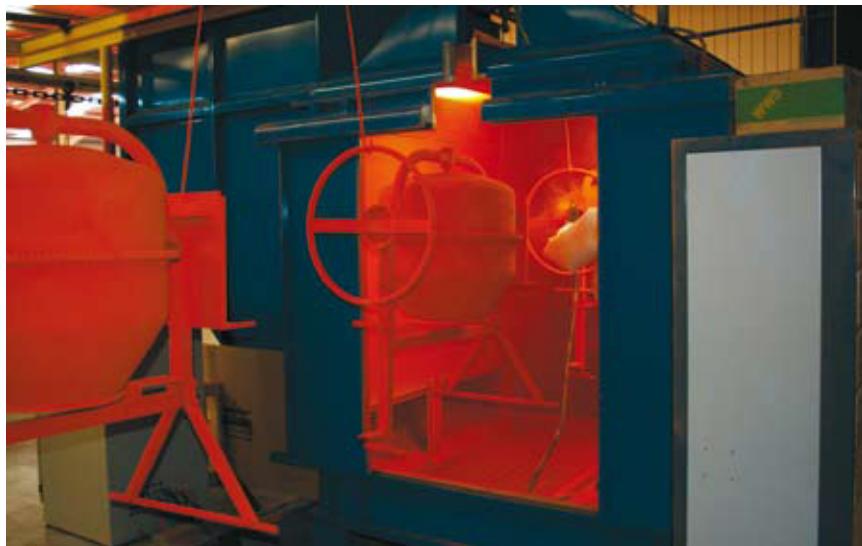
22 - O pintor tem todos os meios de protecção.

23 - La zona alrededor de la cabina es muy limpia, la nube de polvo queda enteramente al interior de la cabina.

23 - A zona envolvente da cabine é muito limpa, a nuvem de pó fica inteiramente no interior da cabine.

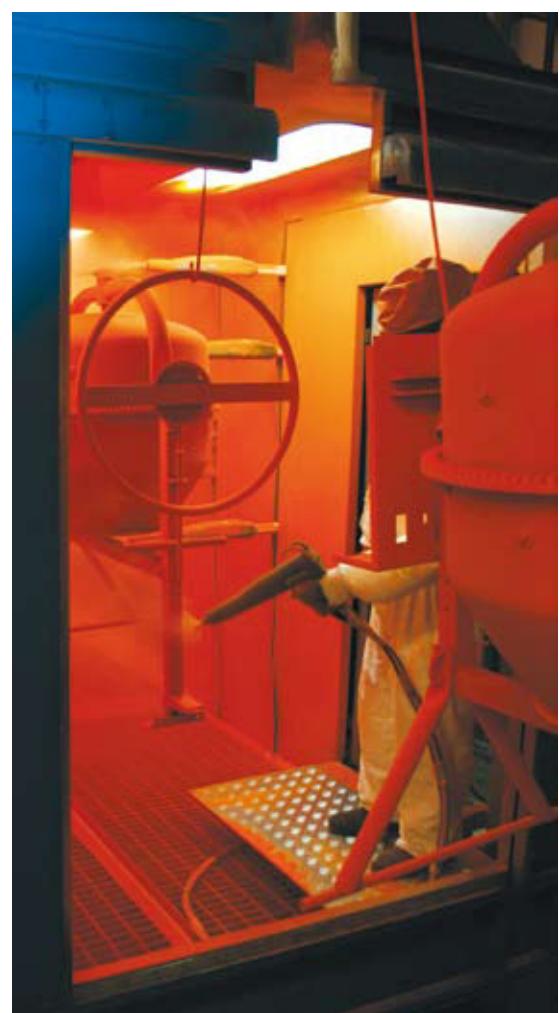
24 - Los equipos de aplicación automáticos y manuales (Wagner-Itep).

24 - Os equipamentos de aplicação manual e automático (Wagner-Itep).



de secagem (fig. 19) e a cabine de pintura, fabricada com os mesmos critérios da que descrevemos anteriormente (fig. 20).

Devido ao tamanho da betoneira o gabarito da cabine é muito grande (fig. 21). No entanto, a aspiração interna não permite a saída de pó da





25 - Salida del horno de curado.

25 - Saída do forno de polimerização.

26 - El cuadro de control.

26 - O quadro de controle.



cabina, garantindo a sua recuperação total. Também no posto de retoque – o pintor tem a máxima protecção (fig. 22) -, no entanto, não se verifica saída de pó da cabine (fig. 23). Igualmente a aplicação faz-se com equipamentos Wagner, automaticamente mediante reciprocadores e com pistola manual de retoque (fig. 24). À saída da zona de aplicação as betoneiras entram no túnel de polimerização com sistema de geração de calor através de queima directa da Eclipse (fig. 25).

Todos os parâmetros de funcionamento estão controlados por uma consola táctil de uso muito preciso (fig. 26).

Conclusões

«É um conceito de instalação que se adapta a todos os usuários industriais que necessitem de grande produção com poucas trocas de cor – comenta-nos o técnico da Fimel -, como temos visto, pesos e tamanhos das peças não constituem limites. Incluso, é muito respeitosa com os lugares de trabalho e o meio ambiente, além de muito competitiva desde o ponto de vista do investimento e económica na sua gestão».

Conclusiones

«Es un concepto de instalación que se adapta a todos los usuarios industriales que necesiten gran producción con pocos cambios de colores –nos comenta el técnico de la Fimel-, como hemos visto pesos y tamaños de las piezas no constituyen límites. Incluso, es una instalación muy respetuosa con los lugares de trabajo y el medio ambiente, además de muy competitiva desde el punto de vista de la inversión y económica en su gestión».

Marcar 1 en la tarjeta de información

Marcar 1 no cartão das informações

ROBOTIZACIÓN DE LOS PROCESOS

Fimel es también muy activa en la automación de los procesos, de pintura y acabado de las superficies en general (véase también RI 45/2008).

Es un asunto que en la península está, desgraciadamente, todavía poco practicado. Considerando las múltiples ventajas de la robotización de los procesos en nuestro sector, es indudablemente un terreno con mucho futuro y, más aun, un paso obligado para ganar en competitividad y calidad.

Araújo & Mesquita, empresa de Mouquim (Portugal) recientemente ha actualizado su proceso de acabado con un robot de pintura, integrado en una cabina de pintura por el departamento de automación de Fimel.

Araújo & Mesquita fabrica y acaba una gran cantidad de piezas de plástico para muchos sectores, desde la automoción hasta la construcción, pasando por los artículos para bebé. Una cabina estática se ha transformado en una "isla" de aplicación robotizada montando un transportador aéreo con recorrido de anillo (la zona de carga está por fuera de la misma, fig. 1) e instalando un robot antropomórfico de pintura (fig. 2) que -como nos han dicho José Araujo, el gerente de la entidad y Sergio Machado, responsable de producción- ha permitido un aumento importante de la calidad (y de su constante nivel a lo largo del tiempo necesario para acabar cada lote) y de la productividad.

El robot se ha equipado con sistema de reconocimiento óptico de las piezas (figs. 3 y 4), de manera que la precisión de la fase de aplicación es muy efectiva, así como se puede apreciar el ahorro del overspray y del mantenimiento mismo de la cabina de aplicación (se controlan de forma muy fina los tiempos de abertura y cierre de las pistolas).

En el armario de mando central (fig. 5) se regulan los parámetros de la aplicación. El operador tiene un mando portátil (fig. 6) desde dónde se controlan la mayoría de las funciones del robot, su programación y control.

Después de un recorrido de preevaporación, al interior de la cabina, las piezas se descargan del transportador al lado del horno estático, igualmente proporcionado por Fimel (figs. 7 y 8).

«La automación es un paso muy efectivo hacia la competitividad -comentan en Araujo & Mesquita- de hecho queremos seguir en este camino ya que los resultados son muy buenos».



1 - En la zona de carga el transportador sale de la cabina.

1 - Na zona de carga o transportador sai da cabine.

2 - El robot de pintura.

2 - O robot de pintura.

«La mayoría de los procesos de acabado de las superficies -concluye Raul- pueden ser automatizados. En Fimel tenemos una gran experiencia en estos asuntos, proporcionar soluciones correctas es a veces vital para una empresa que quiere competir en un mercado cada día más exigente».

Marcar 2 en la tarjeta de información

ROBOTIZAÇÃO DOS PROCESSOS

A Fimel é também muito activa na automação dos processos (veja-se R.I. 45), de pintura e acabamento das superfícies em geral.

É um assunto que na península está, lamentavelmente, ainda pouco praticado. Considerando as múltiplas vantagens da robotização dos processos no nosso sector, é sem dúvida uma área com muito futuro e, mais ainda, um passo obrigado para ganhar em competição e qualidade.

Araújo & Mesquita, empresa de Mouquim (Portugal) recentemente têm actualizado seu processo de acabamento com um robô de pintura, integrado em uma cabine de pintura pelo departamento de automação de Fimel.

Araújo & Mesquita fabrica e acaba uma grande quantidade de peças de plástico para muitos sectores, desde a automação até à construção, passando pelos artigos para bebé.

Uma cabina estática transformou-se numa “ilha” de aplicação robotizada montando um transportador aéreo com percurso de anel (a zona de carga está por fora da mesma, fig. 1) e instalando um robô antropomorfo de pintura (fig. 2) que, como nos disseram José Araújo, o gerente da empresa e Sérgio Machado, responsável da produção, permitiu um aumento importante da qualidade (e do seu constante nível ao longo do tempo necessário para cada lote) e da produtividade.

O robô foi equipado com sistema de reconhecimento óptico das peças (fig. 3 e 4), de maneira que a precisão da fase de aplicação é muito efectiva, assim como se pode apreciar a poupança do overspray e da manutenção mesmo da cabine de aplicação (controlam-se de forma muito fina os tempos de abertura e fecho das pistolas).

No armário de comando central (fig. 5) regu-



3 y 4 - El robot lleva un sensor laser que reconoce las piezas (en la segunda foto, se nota la luz roja del laser).

3 e 4 - O robô tem um sensor laser: nota-se a luz vermelha que reconhece as peças.

5 - El armario de control del robot. A su izquierda, las dos bombas del circuito de las pinturas (Wagner).

5 - O armário de controle do robô. À sua esquerda, as duas bombas do circuito das tintas (Wagner).



6 - El operador tiene un mando portátil, de manera que pueda ponerse en la posición óptima para programar el robot, y moverse para vigilar el proceso robotizado de aplicación.

6 - O operador tem um comando portátil, pode colocar-se em óptima posição para programar o robot, e mover-se para vigiar o processo robotizado de aplicação.



7 y 8 - El horno estático de doble puerta (en la primera figura, las puertas de entrada, en la segunda, las de salida).

7 e 8 – O forno estático de dupla porta (na primeira figura, as portas da entrada, na segunda, as da saída).

lam-se os parâmetros da aplicação. O operador tem um comando portátil (fig. 6) de onde se controlam a maioria das funções do robô, a sua programação e controle.

Depois de um percurso de pré-evaporação, ao interior da cabine, as peças são descarregadas do transportador ao lado do forno estático, igualmente fornecido pela Fimel (figs. 7 e 8).

«A automação é um passo muito efectivo para a competitividade - comentam em Araújo & Mesquita – de facto queremos seguir neste caminho já que os resultados são muito bons».

«A maioria dos processos de acabamento das superfícies – conclui Raul – pode ser automatizada. Na Fimel temos uma grande experiência nesta área, proporcionar soluções correctas é às vezes vital para uma empresa que quer competir num mercado cada dia mais exigente».

Marcar 2 no cartão das informações

