



## **KINGAGRO: EL SECTOR AGRÍCOLA INNOVA Y SE PASA A LA FIBRA DE CARBONO. UNA PLANTA INNOVADORA PARA LA PINTURA DE LOS BARRALES DE CARBONO**

### **KingAgro: A inovação no setor da agricultura passa pela fibra de carbono. Sistema moderno para a pintura de barras de irrigação de carbono**

Alessia Venturi  
ipcm®

**E**n el sector agrícola la innovación y el desarrollo han introducido recientemente la fibra de carbono en sustitución del acero, como material para la fabricación de equipos. La fibra de carbono se empleó por primera vez en la industria militar y aeroespacial. A medida que el coste de este material ha ido disminuyendo, se han abierto nuevas posibilidades de uso, sobre todo en el sector industrial.

La aplicación de las propiedades de la fibra de carbono a máquinas y a utensilios agrícolas, como los barrales extensibles montados sobre tractores, permite aumentar la productividad y la calidad de las operaciones gracias al aumento del ancho de trabajo, a la reducción del peso, al mayor control de los equipos y a la menor compactación del terreno (**Ref. foto de encabezamiento**).

Para poder construir componentes industriales de fibra de carbono se requiere un gran conocimiento del material, mucha técnica y usar una tecnología de producción avanzada, pero, además, la fibra de

**A** inovação e o desenvolvimento no setor agrícola passam pela introdução da fibra de carbono como material de construção para substituir o aço. O primeiro avanço da fibra de carbono foi a sua aplicação na indústria militar e aeroespacial. Na medida em que o custo desse material foi diminuindo, novos cenários de utilização foram se abrindo, especialmente na indústria.

A aplicação das propriedades da fibra de carbono nas máquinas e ferramentas agrícolas, como as barras de irrigação extensíveis montadas em tratores, aumenta a produtividade e a qualidade das operações, graças ao aumento do raio de trabalho, à redução do peso, ao maior controle do equipamento e tem menor impacto na compactação do solo (**ref. foto de abertura**).

Construir componentes de fibra de carbono exige um profundo conhecimento do material, muita técnica e o uso de tecnologias de produção avançadas. Não é só isso: a fibra de carbono também representa grandes desafios para a pintura.

**Foto de encabezamiento:**  
Barrales en fibra de carbono de KingAgro en una máquina de riego.

**Foto de abertura:**  
Barras de irrigação em fibra de carbono feitas pela KingAgro e montada em uma máquina para irrigação.



carbono plantea desafíos a la hora de la pintura. Cabycal, una ingeniería de alto componente innovador de Alaquás (Valencia, España) que proyecta, desarrolla y construye plantas y líneas de tratamiento y revestimiento de superficies para el sector industrial y automovilístico en todo el mundo, ha instalado recientemente, cerca de Valencia, una línea de pintura líquida para componentes industriales de gran tamaño compuestos de fibra de carbono (**Fig. 1**).

### **KingAgro: la experiencia naval al servicio de la agricultura**

KingAgro, abrió a principios de 2017 una nueva fábrica en Picassent para la producción y el acabado de unos barrales revolucionarios de fibra de carbono. La nueva fábrica representa una inversión de ocho millones de euros y va a colaborar con la fábrica KingAgro de Campana, en Argentina. La fábrica, que ocupa una superficie de 5500 m<sup>2</sup> y da trabajo a cerca de cien personas, está dotada de la última tecnología en fabricación y alcanzará una producción anual de mil ochocientos barrales de fibra de carbono (**Fig. 2**).

KingAgro acumula más de veinticinco años de experiencia en el uso de fibra de carbono ya que en sus orígenes era KingMarine, empresa especializada en la aplicación de este material en la industria náutica de alta gama. La calidad y la fiabilidad de sus productos son el resultado de una filosofía basada en la innovación, el rigor técnico, el control de calidad y el cuidado del detalle.

La producción de las barras se inicia en moldes de precisión, creados mediante un plotter CNC de cinco ejes. Las fibras de carbono y Kevlar se cortan

A Cabycal, engenharia com elevada taxa de inovação da Alaquás (Valencia, Espanha), que projeta, desenvolve e fabrica equipamentos e linhas de tratamento e pintura de superfícies para o setor industrial e automobilístico por todo o mundo, instalou recentemente uma linha de pintura líquida de componentes de grandes dimensões em fibra de carbono perto de Valencia (**fig. 1**).

### **KingAgro: a experiência do mar a serviço da agricultura**

No início de 2017, a KingAgro, abriu uma nova fábrica em Picassent para a produção e acabamento de barras de irrigação de fibra de carbono revolucionárias.

A nova fábrica representa um investimento de 8 milhões de euros e irá trabalhar com a KingAgro de Campana, na Argentina. O estabelecimento, que abrange uma área de 5.500 m<sup>2</sup> e emprega cerca de 100 pessoas, possui todas as últimas tecnologias de fabricação e irá produzir anualmente até 1.800 barras de irrigação de fibra de carbono (**fig. 2**).

A KingAgro tem mais de 25 anos de experiência na aplicação de fibra de carbono porque nasceu como KingMarine, uma empresa especializada na aplicação deste material para a indústria náutica de alto desempenho. A qualidade e a segurança de seus produtos são o resultado de uma filosofia baseada na inovação, rigor técnico, controle de qualidade e atenção aos pormenores.

A produção das barras começa com moldes de precisão, criados usando um plotter CNC de 5 eixos.

**1**  
**Vista exterior de la nueva planta de pintura, presurizada y libre de polvo.**

Vista exterior da nova fábrica de pintura, pressurizada e isenta de pó.

**2**  
**Un barral de carbono.**  
Uma barra de irrigação de carbono.





**3**  
**Un barral de carbono en el transportador aéreo bicarril (Futura Convogliatori Aerei).**

Uma barra de carbono na transportadora (Futura Convogliatori Aerei).

**4**  
**A la izquierda, Guillermo Ponzinibbio, de KingAgro, con Sergio Mateo de Cabycal.**

À esquerda Guillermo Ponzinibbio, da KingAgro, com Sergio Mateo, da Cabycal.

**5**  
**La mezcladora para pinturas bicomponentes. Misturador para tintas bicomponentes (Graco).**

*a medida, con una forma y un tamaño dados, mediante cutter CNC, antes de su laminación en un ambiente controlado y sin polvo. Los componentes del carbono polimerizan a alta temperatura y a una presión de hasta cinco atmósferas. El mecanizado, la pintura y el ensamblaje final completan el ciclo de producción de los barrales, listos para instalarse en los regadores.*

*Guillermo Mariani, presidente de KingAgro, ha afirmado: «Nuestro objetivo es cambiar el que ha sido hasta ahora material por antonomasia del sector de la maquinaria agrícola, el acero. Estamos convencidos de que los barrales de fibra de carbono iniciarán una tendencia que aporta muchas ventajas, como aumento de productividad, disminución de costes y menor compactación del terreno». Los barrales KingAgro de fibra de carbono son seis veces más fuertes y cinco veces más ligeros que sus equivalentes de acero. Muy duraderos y resistentes a la fatiga y a la corrosión que afecta a los barrales de acero y, sobre todo, a los de aluminio, tienen una vida útil más larga y unos costos operativos más bajos. La ligereza del material disminuye el peso*

As fibras de carbono e de Kevlar são cortadas com medidas e formas precisas usando um cortador CNC antes da laminação em ambiente controlado e isento de pó. A polimerização dos componentes de compósito de carbono ocorre a alta temperatura e com pressão de até 5 atmosferas. A usinagem mecânica, a pintura e a montagem final completam o ciclo de produção das barras de irrigação, agora prontas para serem instaladas nos irrigadores. Guillermo Mariani, presidente da KingAgro, afirmou: “Nosso objetivo é mudar o paradigma do aço no setor de máquinas agrícolas. Temos certeza que as barras de fibra de carbono são apenas o início de uma tendência que irá oferecer inúmeros benefícios, como aumento de produtividade, menores custos

e redução da compactação do terreno.”

As barras de irrigação KingAgro de fibra de carbono são seis vezes mais fortes e cinco vezes mais leves do que as suas equivalentes de aço. Muito duráveis e resistentes à fadiga e à corrosão que afetam as barras de irrigação de aço, e especialmente de alumínio, oferecem longa vida útil e custos operacionais mais baixos. A leveza do material permite uma redução no peso total da máquina de irrigação, que permite não só reduzir o problema agrícola da compactação do solo, mas também o consumo de





total del vehículo de riego, el consumo de carburante y reduce, además, el problema de la compactación del suelo agrícola. Además, la baja inercia de los barrales de fibra de carbono mejora las prestaciones del vehículo, permite una visión más amplia de la zona de trabajo, un mayor control de las propias barras que aumenta la superficie de cultivo y disminuye la desviación de la pulverización (Fig. 3).

«KingAgro invierte el 75% de sus beneficios anuales en investigación y desarrollo de procesos productivos y de nuevos productos. El continuo afán por mejorar los procesos de vacío e infusión de la resina, de laminación, de autoclave, de mecanizado robotizado y corte con chorro de agua, así como el revestimiento, incrementa la calidad de nuestros productos. El mercado está respondiendo muy bien a la introducción de los compuestos de carbono porque reconoce una mejora directa en el uso del producto», afirma Guillermo Ponzinibbio, director de operaciones de KingAgro (Fig. 4).

Para KingAgro, revestimiento significa aplicación de un ciclo de pintura bicomponente de base disolvente que incluye imprimación transparente más acabado transparente para protección de rayos UV, proyectado en exclusiva por PPG. Este revestimiento protege la fibra de carbono del envejecimiento y resalta sus características técnicas. KingAgro efectúa unos revestimientos de altísima calidad en ambiente controlado gracias a la línea proyectada e instalada por Cabycal tras un cuidadoso estudio de las necesidades y peculiaridades del compuesto de carbono (Fig. 5).



6

La cabina de lijado.

Cabine com pontos de lixagem.

combustível. Além disso, a baixa inércia das barras de fibra de carbono traz benefícios para o desempenho da máquina, pois fornece otimização das janelas de trabalho e melhor controle das próprias barras, o que aumenta a cobertura das plantações e diminui o desvio da pulverização de água (fig. 3).

“Anualmente, a KingAgro investe 75% do lucro operacional em pesquisa e desenvolvimento de processos de produção e novos produtos. O compromisso de melhorar constantemente os processos de vácuo e infusão de resina, de laminação, de autoclave, de usinagem mecanizada robotizada e corte a jato de água

e, também importante, de pintura, melhoram a qualidade de nossos produtos. O mercado está respondendo muito bem à introdução de compósitos de carbono porque reconhece a melhoria direta no uso do produto”, diz Guillermo Ponzinibbio, COO europeu da KingAgro (fig. 4).

A pintura para a KingAgro significa aplicação manual de um ciclo de pintura bicomponente à base de solvente, que compreende primer transparente + topcoat transparente para a proteção UV, desenvolvido com exclusividade pela

PPG, para melhorar as características técnicas da fibra de carbono e protegê-la contra o envelhecimento. O instrumento que permite que a KingAgro realize pinturas de alta qualidade em um ambiente controlado é a linha projetada e instalada pela Cabycal após um estudo cuidadoso das necessidades e peculiaridades do material compósito de carbono (fig.5).

Industrial Wastewater  
Purification and Treatment Plants

- ✓ Chemical-Physical Plants
- ✓ Rain Water Treatment Plants
- ✓ Osmosis Plants
- ✓ Demineralization Systems
- ✓ Oil Separators
- ✓ Automatic Cleaning Plants for Moulds Cooling Coils
- ✓ Flotation Units
- ✓ Sludge Treatment Systems

Maintenance of Wastewater  
Treatment Plants

Design and Manufacturing  
of Plants for Industrial  
Wastewater Treatment

Study and development  
of custom-made systems

Technical Services  
and Support



info@waterenergy.it  
www.waterenergy.it

wece@wece.eu  
www.wece.eu





7

© Cabycal



8

© Cabycal

7

**El horno de curado con lámparas infrarrojas.**

Forno de polimerização por raios infravermelhos.

8

**Toma de la temperatura en el producto al interior del horno.**

Detecção da temperatura no produto dentro do forno.

9

**La planta está dotada de los sistemas más sofisticados para el control automático de los parámetros, de las condiciones del proceso y de la operatividad de toda la línea mediante un PLC Siemens.**

O equipamento conta com os mais sofisticados sistemas de controle automático dos parâmetros, das condições de processo e da operação de toda a linha, por meio de um PLC da Siemens.

### **Los puntos fuertes de la planta de pintura**

La instalación de pintura tiene 65,5 m de longitud total, una altura máxima de 7,5 m y una anchura interna de las cabinas de lavado de 3,3 m. Está equipada con un transportador mixto, con una línea manual para la carga y descarga de las piezas y otra línea automática de Power&Free para el proceso de tratamiento de las piezas. El transportador tiene una longitud total de 120 m con dispositivos de accionamientos de avance de las piezas en proceso de forma automática transcurrido un intervalo de tiempo, y bastidores para el cuelgue de las piezas a tratar de 10 m de longitud. La instalación tiene 170 kW de potencia eléctrica, un flujo de aire en movimiento de 125.000 m<sup>3</sup>/h y puede alojar brazos extensibles de hasta 10 m de longitud y 100 kg de peso.

«Nuestros brazos de riego están formados por una mezcla de fibra de carbono, Kevlar y resinas



9

© Cabycal

### **Os pontos fortes do sistema de pintura**

Com comprimento total de 65,5 metros, altura máxima de 7,5 metros, largura interna das cabinas de lavagem e pintura de 3,3 metros, o sistema de pintura é equipado com uma transportadora mista de 120 metros de comprimento, com uma linha manual de carga e descarga das peças e uma linha automática power&free para o processo de tratamento, com dispositivos automáticos de acionamento do avanço das peças com intervalos de tempo pré-determinados e comprimento das

balançinhas de 10 metros. Com 170 kW de potência elétrica instalada e 125.000 m<sup>3</sup>/h de fluxo de ar em movimento, o sistema de pintura pode alojar braços extensíveis de até 10 metros, pesando até 100 kg. «Os nossos braços de irrigação são compostos por uma mistura de fibra de carbono, kevlar e resinas epóxi. Uma vez que o componente é moldado,



epoxídicas. Tras la estampación, el componente se corta, pasa al mecanizado y posteriormente se lija. En este punto del proceso se inicia el acabado —explica Guillermo Ponzinibbio—. Hemos trabajado durante dos años con Emilio Ferrando, Director General de Cabycal, para poner a punto este sistema, que tiene cinco fases de trabajo».

«El procedimiento de tratamiento de las piezas consta de cinco partes de proceso. Este proceso se inicia en la cabina de lijado de las piezas mecanizadas de fibra de carbono (proceso de trabajo manual). Sigue un segundo proceso manual con la cabina de lavado de las piezas con agua a alta presión para la eliminación de residuos (Fig. 6). En tercer lugar, las piezas pasan por un horno de secado a 45°C, con un soplado energético de forma automática para eliminar la gota de agua. El secador también precalienta las piezas antes de la aplicación electrostática manual de la pintura. El cuarto proceso es una cabina de pintura en la que se aplica la protección a la fibra de carbono. Es un proceso de trabajo manual, con unas condiciones de atemperado de 21°C y 60% humedad relativa en cabina, mediante una unidad de tratamiento de aire. El último proceso, automático, es el curado de la pieza mediante horno con lámparas infrarrojas (Fig. 7) acompañado de una

nós o enviamos para o corte e usinagem e, depois fazemos o lixamento. Ali começa o processo de acabamento”, explica Guillermo Ponzinibbio. “Trabalhamos durante dois anos com Emilio Ferrando, diretor geral da Cabycal, para desenvolver este sistema que consiste em cinco posições de operação”.

“O ciclo de tratamento das peças é constituído por 5 fases de processo. O ciclo começa com a cabine de lixagem manual das peças de fibra de carbono processadas mecanicamente (fig. 6). A seguir, se faz a segunda fase manual de tratamento em uma cabine de lavagem com água a alta pressão para eliminar os resíduos da lixagem. Na terceira fase, as peças passam por um forno de secagem a 45°C por meio de sopragem energética automática para eliminar as gotas de água. O forno de secagem energético também pré-aquece as peças antes da aplicação eletrostática manual da tinta. O quarto processo é a aplicação da proteção de fibra de carbono em uma cabine de pintura manual mantida em condições de temperatura controlada a 21°C e umidade relativa de 60% por meio de uma unidade de tratamento de ar. O último processo automático é a polimerização das peças em um forno com lâmpadas a raios



10

Cada bastidor puede transportar un máximo de dos piezas a la vez.

Cada balancinha pode transportar no máximo até duas peças por vez.

10



# EUROSIDER®

## POLIFLUID



Powder Power  
with Nitrogen

INTERNATIONAL PATENT

  
eurosider.com

recirculación de aire caliente, con una temperatura máxima de 120°C y con un ligero desplazamiento de pieza durante el intervalo de curado. A continuación del proceso hay un tramo corto de enfriamiento, el control de calidad (espesor y condiciones de la polimerización, **Fig. 8**) y la descarga de los barrales acabados, —explica Pedro Ferrando, jefe de proyectos de Cabycal—. En el caso de la cabina de pintura, se ha estudiado a fondo el sistema de circulación del aire para mantenerlo siempre a temperatura controlada, de acuerdo con los parámetros de revestimiento que requiera el proceso, sobre todo para conservar la viscosidad del producto de pintura. Se han calibrado cuidadosamente la extracción y el filtrado del aire para eliminar cualquier tipo de residuo de la cabina y mantener las emisiones de disolvente por debajo de los límites impuestos por la legislación española. El horno de polimerización es por infrarrojos con lámparas de alta eficiencia energética (potencia de 72 kW). El control temporizado de las lámparas IR y el correspondiente control de la temperatura de las piezas con sensores de rayos infrarrojos hacen que la polimerización sea más eficaz».

«Dada la forma y las dimensiones de los componentes industriales, Cabycal ha proyectado unas instalaciones donde muchas de las operaciones son necesariamente manuales, aunque está dotada de los más sofisticados sistemas de control automático de los parámetros, de las condiciones del proceso y de la operatividad interna, mediante un PLC Siemens (**Fig. 9**) —interviene Sergio Mateo, ingeniero de proyectos de Cabycal—. La programación del proceso de pintura se lleva a cabo en una tableta mediante fórmulas de tratamiento diferentes en función del número de capas de pintura que se vayan a aplicar, de las condiciones de secado y de polimerización (tiempo, intensidad de los rayos IR, etc.). Un sistema de alarma con temporizador avisa al operario del final del ciclo de polimerización configurado y este puede extraer inmediatamente la pieza del horno para realizar el control de calidad».


### Una línea preparada para incrementar su productividad

«La cadencia de la línea es de veintidós minutos. Cada barra puede transportar simultáneamente un máximo de dos piezas, en función de sus dimensiones —concluye Ponzinibbio (**Fig. 10**). Una vez proyectada la línea, se inauguró en marzo y está en plena producción desde abril, con una capacidad de pintado de cinco barras diarias. Actualmente estamos trabajando al 50 % de esta capacidad. Esto significa que podemos responder perfectamente al crecimiento de la demanda de este tipo de equipos agrícolas muy técnicos, algo que esperamos».



infravermelhos (fig. 7) e recirculação de ar quente com uma temperatura máxima de 120°C e ligeiro deslocamento das barras durante os intervalos de polimerização. Segue-se um pequeno trajeto de resfriamento, o controle de qualidade (espessura e condições de polimerização, fig. 8) e o descarregamento das barras acabadas”, explica Pedro Ferrando, gerente de projetos da Cabycal. “Para a cabine de pintura, estudamos com atenção o sistema de circulação de ar, que é sempre mantido a temperatura controlada, de acordo com os parâmetros de pintura exigidos pelo processo, especialmente para manter a viscosidade do produto de pintura. A extração e filtração do ar foram cuidadosamente calibradas para eliminar qualquer tipo de resíduo na cabine e manter as emissões de solventes abaixo dos limites impostos pela legislação espanhola. O forno de polimerização é a raios infravermelhos com lâmpadas de alta eficiência energética (potência dedicada de 72 kW). O controle temporizado das lâmpadas IR e o controle de temperatura das peças com sensores a infravermelhos melhoram a eficiência da polimerização “. “A Cabycal construiu um sistema onde muitas operações são necessariamente manuais, considerando a forma e o tamanho dos componentes, mas possui os mais sofisticados sistemas de controle automático dos parâmetros, das condições de processo e da operatividade de toda a linha, através de um PLC Siemens (fig. 9)” diz Sergio Mateo, engenheiro de projeto da Cabycal. “A programação do processo de pintura ocorre em um tablet através de receitas de tratamento diferenciadas, dependendo do número de camadas de tinta a ser aplicado, das condições de secagem e polimerização (tempo, intensidade dos raios infravermelhos, etc.). Um sistema de alarme com um temporizador avisa o operador quando o ciclo de polimerização escolhido é completado, para que a peça seja extraída imediatamente do forno e que se faça o controle de qualidade”.

### Uma linha pronta para absorver um aumento de produtividade

“O takt time da linha é de 22 minutos. Cada balancinha pode transportar no máximo até duas peças por vez, dependendo do tamanho”, diz Ponzinibbio (fig. 10). “A linha, inaugurada em março e ativada em abril, foi projetada para uma capacidade de 5 barras pintadas por dia. Atualmente estamos trabalhando com 50% da capacidade, o que significa que podemos suportar perfeitamente o esperado aumento da demanda por esses equipamentos agrícolas de altíssima tecnologia”. 

# EUROSIDER®

## NITROTHERM® system

INTERNATIONAL PATENT



### NITROROBOT

*Eurosider, compañía con una vasta experiencia en la pintura líquida, ha desarrollado un nuevo sistema que produce un vector de transporte de la pintura a alta densidad capaz de obtener un mejor pulverizado con las ventajas que ello conlleva. Nitrorobot es capaz de mantener en el arco del día los mismos parámetros, independientemente de las condiciones ambientales, garantizando de este modo las mejores condiciones de trabajo posibles. El equipo, en su versión con pantalla táctil, se proporciona con el sistema de control de varios parámetros y la posibilidad de monitorarlo todo desde cualquier centralita de control instalada en el sistema de pintura.. Nitrorobot es el equipo ideal para los sistemas de pintura automáticos con copas rotativas pero puede usarse también en instalaciones dotadas de pistolas neumáticas convencionales, HVLP o pistolas electrostáticas.*

### NITROTHERM

*El rendimiento se refiere a un fluido vector enriquecido en nitrógeno con una concentración del 93% ± 1%, a una temperatura ambiente de 20 °C y una presión atmosférica de 1013 mbar. El aire comprimido en ingreso debe estar libre de impurezas (agua, aceite, partículas sólidas). Se aconseja utilizar elementos filtrantes suministrados por Eurosider. Todos los datos e imágenes son aproximados y pueden sufrir cambios; el rendimiento varía según las condiciones de presión y temperatura del ambiente de trabajo. Eurosider se reserva el derecho de efectuar variaciones, incluso sin previo aviso.*



EUROSIDER  
Piazzale Thailandia 6 | 58100 GROSSETO | ITALY  
ph. +39 0564 425117 | fax +39 0564 418833  
[www.eurosider.com](http://www.eurosider.com) | [info@eurosider.com](mailto:info@eurosider.com)

