

NESTING DE HOMAG EN PANELES




El 'Nesting' es una forma de trabajo que se basa en el máximo aprovechamiento del panel y en la mecanización simultánea de todas las piezas que componen un kit de un mueble. Su filosofía es la optimización de tiempo y material, ya que en un único proceso se extraen de uno o más tableros todas las piezas para proceder a continuación al montaje o embalaje de un mueble.

Actualmente, quien trabaja sin 'nesting' ha de fabricar su producto pieza a pieza. Contra lo que la generalidad presupone, una célula de trabajo para hacer 'nesting' requiere no sólo de un centro de mecanizado, sino también de una canteadora y, finalmente, de una claviadora. Sólo así es posible fabricar correctamente kits completos de mobiliario. En Estados Unidos y Australia, esta forma de fabricar

se ha consolidado en los segmentos de cocina y baño (a un 80%), y también ofrece grandes registros de productividad a la hora de generar los elementos de los armarios. Además, los fabricantes de mobiliario para embarcaciones, autocaravanas y casas de madera no emplean ya otro método. Otra de las grandes ventajas de una mesa de 'nesting' es que admiten la mecanización de tablero y de madera maciza, y sus medidas se ajustan a las dimensiones estándar del material en el mercado. Los paneles se mueven con facilidad gracias a los cojines de aire que le separan de la superficie de la máquina. Gracias al programa 'Wood nest', el Grupo HOMAG ha introducido al sistema nesting un valor añadido: la posibilidad de incorporar diseño a los productos, con la finalidad de que no sean extremadamente senc-

llos. Con este software, el fabricante dibuja el mueble o armario completos, e incluso selecciona los puntos donde requiere las conexiones de las piezas o la ubicación de los herrajes. A continuación, otro programa ('Cut-Rite') optimiza al máximo el material disponible. Obedeciendo las instrucciones que provienen de un PC, el centro de mecanizado procede a realizar el 'anidamiento' o seccionado del panel en las piezas que compondrán ese puzzle que será el mueble. En las máquinas del Grupo HOMAG, un sensor de vigilancia detecta si las piezas están correctamente posicionadas antes de proceder a su mecanizado. Durante el proceso de corte de cada elemento del mueble, se aplica automáticamente a cada uno una pegatina con un código de barras que transmite la

pertinente información para su posterior taladrado y canteado.

Una completa automatización de una célula de nesting otorga al fabricante un gran ahorro de mano de obra, así como la posibilidad de generar un mueble exclusivo bajo pedido, en tiempo real. Y, además, aprovechando al máximo el material y ahorrando espacio en planta. Con total seguridad, en este sistema reside el futuro de la fabricación de lotes unitarios para las pymes, ya que son prescindibles la seccionadora, los almacenes intermedios y los automatismos correspondientes 

*HOMAG España Maquinaria, S.A.
Zona Industrial del Circuit - cl Del
Rec Molinar - 08160 Montmeló
(Barcelona) Tel 935 799 211 Fax
935 799 201 www.homag-espana.com*

FERIA INTERNA DE HOLZMA

HOLZMA celebró su feria interna 2008 en su cuartel general de Calw-Holzbronn coincidiendo con la HOMAG TREFF y recibiendo a clientes de todo el mundo que acudieron a la fábrica a conocer las novedades del coloso alemán.

HOLZMA es hoy una factoría orientada a la producción 'just in time', que trabaja básicamente bajo pedido, construyendo seccionadoras a la medida de las necesidades del cliente. Un know-how propio y una tecnología punta para el mecanizado de metal permiten a HOLZMA una importante reducción de costes en la producción de bancadas y de picierío de chapa.

Tres plantas producen las seccionadoras HOLZMA para todo el mundo: en la sede central, ubicada

en Calw-Holzbronn, se fabrican las máquinas más grandes. HOLZMA España, empresa que se distingue en el Grupo por su productividad y calidad, genera las series más pequeñas, para las pymes. Por último, en Shanghai se fabrican máquinas específicas para el mercado asiático.

En HOLZMA progresa año tras año un cuidado por el diseño y la estética de las seccionadoras. La producción crece en torno a un 10-15% anual, en sendas cadenas para maquinaria de serie y pedidos especiales. Todo ello bajo un estricto y exhaustivo control de calidad y productividad. Ninguna máquina se entrega al cliente antes de haber superado exigentes pruebas previas.

Importantes novedades




Numerosas patentes han acompañado durante 2008 a la serie 5 de seccionadoras HOLZMA. Sobresale un nuevo material, basado en una fundición mineral, que proporciona a las bancadas mayor robustez, lo que significa más precisión de corte y una vida más larga para la herramienta. Destacan, además, un nuevo centrador sobre el carro, una fotocélula que permite que el carro sólo haga el trayecto estrictamente necesario, una cámara para ajustar con precisión el incisor, la elevación independiente de la sierra respecto al motor o un sistema de muelles para reducir las vibraciones, así como un software propio de optimización; todo ello concebido para simplificar al máximo el control de la máquina y lograr la sencillez de su uso para el operario.

Asimismo, en el seno del grupo avanzan proyectos emprendidos en conjunción con otras plantas, como los sistemas de alimentación BARGSTEDT para las seccionadoras (serie 3), o las soluciones de software 'CutRite'

y 'CADmatic', desarrolladas en coordinación con SCHULER.

Empujadores con pinza adicional posibilitan cortar simultáneamente dos tableros de medidas diferentes. Mesas de aire elevan el panel para facilitar su manipulación y corte. Prensaos precisos y robustos permiten el corte incluso de paneles ranurados y aligerados, prensando firmemente, sin causar daño alguno, los materiales más sensibles.

Entre los nuevos modelos presentados en HOLZMA TREFF, las seccionadoras HPP y HPL 430 son máquinas económicas, de gran rendimiento, con alturas de corte de 125 mm. y longitudes de hasta 4.300 mm. Complementaban la exposición de seccionadoras otras pequeñas máquinas del grupo HOMAG, imprescindibles para la carpintería. Entre ellas, un centro de mecanizado WEEKE capaz de mecanizar simultáneamente dos paneles a la vez; cada uno por una cara. También había pequeñas y medianas canteadoras BRANDT y lijadoras de BÜTFERING 

HOMAG España Maquinaria, S.A.
Zona Industrial del Circuit c/ Del
Rec Molinar 08160 Montmeló
(Barcelona)
Tel 935 799 211 Fax935 799 201
www.homag-espana.com



AGUA EL MEJOR DISOLVENTE

La sustitución de los productos en fase disolvente por parte de los productos en fase acuosa es ya un hecho

Durante los últimos años ha sido creciente la preocupación de la sociedad por el respeto al medio ambiente y los productos que pueden tener efectos nocivos sobre la salud humana. Esta preocupación se ha reflejado para el sector químico en una nueva legislación, plasmada a través del reglamento REACH y la normativa sobre Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs), que limitan el contenido de estos en las distintas formulaciones. Los productos de tratamiento y acabado para la madera en fase disolvente, que fueron los primeros en aparecer en el mercado español, en 1970, presentaban fuertes concentraciones de compuestos orgánicos volátiles (COVs) con sus consecuentes efectos nocivos. Afortunadamente, nos referimos al pasado. El sector no ha podido permanecer ajeno a la demanda de la sociedad, y se ha ido realizando una paulatina sustitución de las formulaciones en fase disolvente por parte de las formulaciones en base acuosa, evitando los problemas que presentaban aquellos.

Los lasures al agua: la solución más eficaz para la protección de la madera en el exterior

Los lasures son productos

para el recubrimiento de la madera que no hacen película continua, sino que poseen poros, lo que permite un intercambio de vapor de agua ente la madera y el exterior. Por lo general los lasures contienen algunos pigmentos pero dejan el veteado y la estructura de la madera, siendo ideales para acabados decorativos que quieran realzar las bellas características de esta. Es también normal que contengan biocidas e hidrofugantes pero la masa la forma una dispersión acuosa de una resina que a medida que se evapora el agua se produce una tensión mecánica de sus partículas (coalescencia) en dispersión. Además los lasures se degradan paulatinamente mediante erosión con lo que se hace innecesaria su eliminación en las tareas de mantenimiento. A la hora de decidirse por una solución para la protección y acabado de la madera, conviene valorar su comportamiento a lo largo del tiempo y la facilidad de su mantenimiento.

La evolución de los Lasures

Los lasures para la madera son conocidos ya desde los años 70 en España y actualmente son indispensables en la protección de la madera puesta en exterior por sus excelentes resultados.

Su rápida extensión en el mercado europeo ha sido resultado de la mejora continua en la elaboración de

estos productos, tanto en lo que a tecnología se refiere, como a su respuesta a las exigencias de respeto al medio ambiente.

Los primeros en aparecer en el mercado en 1970 fueron los lasures en base disolvente, en el que se mantuvieron como única alternativa hasta el desarrollo de los lasures al agua a partir de 1994.

Además el contenido en COVs (compuestos orgánicos que tienen un punto de ebullición igual o inferior a 250°C a una presión atmosférica normal y que se evaporan de una forma rápida produciendo cierta contaminación en la atmósfera) de los lasures en base disolvente era mucho mayor al de los lasures en base acuosa, siendo aquellos más susceptibles de producir irritación en las vías respiratorias, los ojos y la piel de los aplicadores. La evolución de las tecnologías y los inconvenientes de los lasures convencionales al disolvente orgánico, facilitaron la aparición de una nueva generación de lasures al agua.

Entre las ventajas de estos lasures en base acuosa podemos mencionar su falta de toxicidad, larga duración, limpieza en el empleo, no inflamabilidad, con secado rápido, y sin olores agresivos al hombre y al medio ambiente.

Lasures en base agua versus disolvente

En el análisis comparativo de un lasur al agua con

otro a base de disolvente orgánico, además de sus cualidades intrínsecas existen otros factores, como la viscosidad aparente y la tensión superficial, así como la fuerza de absorción de la madera como soporte y elasticidad que influyen en gran medida en las cualidades de los lasures, principalmente en los procesos de aplicación.

Así, el comportamiento reológico de una dispersión acuosa es más tixotrópico (su viscosidad varía con el gradiente de tensión que se aplica) que una solución al disolvente que tiene un carácter más newtoniano (las tensiones tangenciales de rozamiento son directamente proporcionales al gradiente de las velocidades); pudiéndose aumentar la viscosidad aparente con aditivos espesantes trixotrópicos. Es aconsejable evitar agitar los lasures al agua antes de su aplicación pues se aumenta el efecto de "escurrido". Por otra parte el agua es menos mojante y se extiende menos que el disolvente orgánico, al tener una mayor tensión superficial, que se puede disminuir notablemente incorporando al agua pequeñas cantidades de sustancias superficiales activas o tensoactivos. En cuanto al poder absorbente de la madera, su carácter higroscópico es aprovechable únicamente con el agua, pero no con el disolvente, al que la madera puede embeber por capilaridad pero no absorber, mientras que el agua es absorbida y a la vez embebida por la madera.

El secado de los polímeros acrílicos, que forman parte de los lasures al agua, es por coalescencia, y el de los sistemas alquídicos, de los lasures en base disolvente, por oxidación. Este último sistema de secado tiene la desventaja de que es más lento que el primero; además, la reacción con el oxígeno, continúa durante toda la vida del revestimiento, haciéndolo progresivamente quebradizo.

La inercia química de la estructura acrílica, hace más adherentes a los revestimientos acrílicos que a los alquídicos, de composición química diferente; lo cual da a los primeros mayor durabilidad, al evitar grietas y escamas, sobre todo en soportes sometidos a cambios dimensionales, como la madera, que necesitan buenas adherencias.

La permeabilidad al vapor de agua de todos los lasures, que permite la salida de la humedad excesiva de la madera, provocadora de fenómenos tan perjudiciales como falta de adherencia, presiones de vapor de agua, pudriciones, etc., es mayor en los lasures con ligantes acrílicos que en los lasures con ligantes alquídicos; con lo que al dejar salir el agua, los lasures en fase acuosa optimizan el equilibrio entre la permeabilidad al vapor de agua y la impermeabilidad al agua líquida, que da una


mayor durabilidad.

Además la gran elasticidad de las resinas acrílicas que incorporan los lasures al agua les confieren una durabilidad muy superior a la de los lasures en base disolvente.

Todas estas ventajas que suponen los lasures al agua frente a los que utilizan solventes orgánicos en sus formulaciones han producido el paulatino crecimiento en el consumo de los productos al agua frente a la progresiva desaparición de los formulados en base disolvente.

Adicionalmente la normativa sobre el contenido en compuestos orgánicos volátiles (COVs) tiene como fecha tope de cumplimiento el 2010 y hace que los lasures al disolvente estén abocados a desaparecer completamente del mercado potenciándose el uso de los desarrollados en base agua.

Actualmente no cabe duda que los lasures al agua son la mejor solución para proteger la madera en el exterior de las agresiones externas y mantener sus propiedades estéticas durante el paso del tiempo, respetando el medioambiente, facilitando su aplicación por su limpieza y maximizando su duración, además de cumplir con las normativas.

El agua es saludable y natural también en su aplicación a las formulaciones de lasures 

Juan Manuel Presa
Ingeniero de Montes
3ABC LASURES. Productos CEDRIA®

APOYO DEL CDTI A LAS EMPRESAS

El Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial, dependiente del Ministerio de Ciencia e Innovación en sus 30 años de actividad ha acumulado una gran experiencia para el apoyo de proyectos de I+D+i.

Para esta labor dispone



de una plantilla de 250 personas, con una especial sensibilidad para impulsar la investigación y el desarrollo en las empresas. En los últimos años el CDTI ha aumentado la cantidad de fondos que pone a disposición de la empresas para financiar sus proyectos de I+D, habiendo llegado en el año 2007 a financiar más de 1.000 proyectos con una aportación que supera los 700 millones de €. Este aumento de los fondos exige ampliar el número de empresas que acometan proyectos con carga investigadora. Se requiere por tanto que por parte del CDTI se de a conocer entre las empresas las posibilidades de apoyo a sus proyectos.

Para llevar a cabo esta labor en primer lugar es necesario identificar a las empresas con potencial in-


novador que desean iniciar actividades de I+D o que si ya las desarrollan tengan capacidad

para abordar proyectos más ambiciosos. Estas empresas se identifican de manera directa o a través de diversos interlocutores como pueden ser los Centros Tecnológicos, Asociaciones empresariales sectoriales, Universidades etc. Los técnicos del departamento de Coordinación y Dinamización del CDTI, trabajan con las empresas durante las fases previas a la solicitud de financiación, informando y asesorando a la hora de definir los proyectos, encuadrándolos en el instrumento de financiación más adecuado. Esto se lleva a cabo mediante entrevistas tanto en la sede del CDTI como con motivo de celebración de jornadas o en visitas a las propias empresas. Esta labor de asesoramiento previo tiene gran utilidad en el caso de pequeñas empresas que carecen de experiencia en I+D, como es el caso de muchas de nuestras indus-



tecnología

trias de la madera. En otras ocasiones se identifican empresas de base tecnológica de nueva creación, aunque en este caso los emprendedores si suelen tener experiencia en I+D. También actúan sobre empresas de mayor tamaño con departamentos de I+D consolidados, pero que nunca han acudido a ayudas del CDTI, con el fin de que acometan proyectos más ambiciosos. En estos momentos difíciles en los que la innovación puede ser determinante para la subsistencia de las empresas, el CDTI está realizando un especial esfuerzo para estar más cerca aún de las empresas. Dentro del catálogo de ayudas que las empresas pueden recibir para disminuir los costes de las actividades de I+D+i, están las ayudas fiscales. Por lo general suelen ser a través de la reducción del Impuesto de Sociedades, aunque no es la única forma, también puede ser en la reducción de los impuestos que gravan las nóminas de los empleados que desempeñan actividades de I+D+i. Estas reducciones de los impuestos tienen sus ventajas e inconvenientes y en cualquier caso sólo pueden disfrutarlas aquellas empresas que tengan beneficios. El CDTI está realizando una aportación importante para que este sistema de incentivos sea efectivo, informando a la empresa que decide esta vía de financiación de sus proyectos. Desde hace dos años todo proyecto que recibe ayuda financiera del CDTI obtiene, si la empresa está interesada, un Informe Motivado que certifica los gastos de I+D que también

lo son a efectos fiscales. El CDTI está adaptando sus líneas de ayudas de financiación de proyectos empresariales de I+D y de incorporación de tecnología innovadora en las empresas al nuevo marco comunitario de ayudas estatales a la I+D+i. Ha simplificado las distintas líneas resultando: una denominada "proyecto de I+D" y otra de financiación de la innovación tecnológica. El instrumento financiero asociado al tipo de proyectos de I+D será la "ayuda parcialmente reembolsable" que se caracterizan por alcanzar un alto nivel de apoyo, el 75% del presupuesto del proyecto. El tramo no reembolsable varía según sea el tipo de proyecto: de investigación o de desarrollo; según se trate de un proyecto individual o en colaboración con centros de investigación o en consorcio. La cuantía del tramo no reembolsable es del 15% para proyectos individuales, del 25% cuando exista una colaboración con centros de investigación y del 33% para asociaciones de investigación o consorcios entre ellas. El tramo reembolsable consiste en un crédito a interés 0%, con un plazo de amortización de 10 años y hasta 3 años de carencia. La línea de financiación de la innovación tecnológica se canalizará mediante entidades financieras. Se concederán créditos a tipos de interés bonificado para la incorporación de capital físico novedoso. El tipo de interés será inferior al euríbor y la cuantía del crédito podrá alcanzar el 1,5 millones de € siendo la cobertura hasta el 75% del presupuesto total 

UNA JOYA NAVAL HECHA CON CNC

De vela y completamente realizado en madera, es una joya que nace del control numérico. Una combinación de maderas preciadas y elegancia entregada a la historia por la última vela del arquitecto del mar Sciarrelli.

Este cúter Marconi de 19 metros, botado el pasado mes de mayo, es una embarcación que supone una ruptura en el proceso de construcción, una mezcla de tradición e innovación tecnológica con la vuelta de la madera a las embarcaciones de recreo.

La madera siempre ha sido el material por excelencia del sector náutico como lo fue en las tres carabelas, los galeones españoles, los veleros de los piratas y, en especial, en los yates de Fife y Nicholson, pero también del americano Herreshoff, que diseñó muchos de los Defender que marcaron la historia de la Copa América entre 1800 y 1900 y que hoy se presentan majestuosamente en los encuentros de barcos de época. A partir de los años '50, la madera está muy presente en las decoraciones y la cubierta, pero la fibra de vidrio la ha sustituido casi por completo en el casco, permitiendo producciones en serie y menos costosas. Durante medio siglo, las embarcaciones completamente realizadas en madera han sido un privilegio de los deportistas de vela apasionados, pero hoy la tecnología está devolviendo a la madera su papel de

materia principal de la náutica: "Hoy, las máquinas de control numérico permiten construir un barco con el encanto de la madera al mismo precio que un barco de alta gama en fibra de vidrio" - comenta Dario Peracca, el diseñador que se encargó de completar la embarcación tras la muerte de Sciarrelli.

El Clan 2 es una escultura moderna de gusto clásico que nace, después de 2 años y 20.000 horas de trabajo, en el Astillero Naval Carlini de Rimini con secretos de producción, que alternan los acabados manuales con la alta tecnología de control numérico.

CARENA

"El esqueleto está compuesto por una quilla de contrachapado de iroko, 48 cuadernas de robinia laminada por cada lado, algunas de ellas reforzadas en los mamparos, y 49 baos de caoba Khaya, con panas y durmientes también de caoba" - explica Stefano Carlini, propietario del astillero que lleva su nombre. La construcción se realizó con el casco volcado: de las líneas de flotación se diseñaron los gálibos, plantillas que reproducen las formas del casco, con cartabón incluido (Figura 1) y mantenidos a la distancia correcta mediante listones de pino amarillo (Figura 2). Sobre esta estructura se colocaron las cuadernas y las planchas de la quilla que,

encoladas entre sí, tomaron la forma de la curva longitudinal del casco. La quilla, una viga formada por una pieza única de 19 metros, fue desmontada y perfilada para obtener la forma y los ángulos necesarios para encolar el forro; (Figura 3) luego, volvió a colocarse en su lugar, fijando las cuadernas mediante el uso de varengas de madera y acero. Posteriormente, se desmontaron gradualmente los listones de pino y se encoló la primera capa del forro longitudinal de caoba y otras dos capas cruzadas a 45°.

Entonces, se enderezó el casco y se colocaron los elementos longitudinales: durmiente de los baos y palmejar, mamparos estructurales y la estructura de acero inox de suspensión de la aleta. Luego, se encoló la última capa longitudinal de caoba Sipo, a la cual se dedicó suma atención por estar a la vista y tratada con barniz marino.

CUBIERTA

La cubierta es de contrachapado marino con forro interior de listones de teca, obteniendo un grosor total del puente de 38mm. Después de encolar la última capa de forro, se construyeron las anguilas para realizar la fogonadura del talamete y la falca de la bañera. Luego, se colocaron y encolaron los paneles contrachapados de superláminas en los baos de contrachapado de caoba, la

cinta y los palmejares. Los mamparos estructurales y las decoraciones se utilizaron como escuadras de conexión entre los baos y las costillas.

DECORACIONES

Mientras se completaban la fogonadura y la bañera, se equiparon los interiores. Realizados en teca Burma, presentan una configuración habitual de Sciarrelli: camarote de invitados en la popa con baño por un lado y mesa de cartas por el otro, pasillo central que delimita la cocina y el segundo camarote de invitados y, por último, la suite del propietario con un amplio baño privado. En la proa se encuentra el camarote de los marineros con pañol de velas, caja de cadenas y servicios separados. La decisión de alternar los compartimientos altos con amplios espacios abiertos y a la vista del forro y de las estructuras de construcción confirma la tesis de que la madera a la vista del casco es un elemento decorativo insuperable.

MÁSTIL

Con sus 27 metros, se recorta del casco el mástil de fibra de carbono de Max Spar; liviano y resistente, garantiza óptimas prestaciones de vela. El mástil es sostenido por una estructura de acero en el interior del casco que garantiza su seguridad y estabilidad, integrándolo con la aleta de plomo de



1 Gálbos realizados con un centro de trabajo de 5 ejes SCM Record 132 que, además de dar la geometría en el plano, también ha creado el ángulo de inclinación del casco, es decir, el cartabón. (foto gálbos+foto SCM Record 132)



2. Los listones de pino amarillo han sido realizados por una moldurera SCM Superset Class Nt. (foto pino amarillo+foto SCM Superset)



3 El perfilado de la quilla, columna vertebral del barco, puede realizarse con un centro de trabajo de 5 ejes con amplias áreas de trabajo, como el Poseidon de CMS. (foto de la quilla+foto Poseidon de CMS)

tecnología


11,000 Kg y con la bancada del motor, montada en posición central.

COMPONENTES

Elegantes componentes de acero inox completan la obra y contribuyen a devolver a la embarcación los detalles que la hacen verdaderamente única, como púlpitos, puntal del ancla, pasarela y timones.

DEL ASTILLERO

Hoy, la tecnología representa el futuro del sector de la construcción de embarcaciones de madera: "No se cambia la técnica de ejecución – explica Stefano Carlini, propietario del astillero – sino sólo la preparación para la ejecución del trabajo, que antes se realizaba completamente a mano". Gracias a técnicas de construcción por ordenador, el astillero encarga a terceros la ejecución de una gran parte de los componentes. Si hoy quisiéramos reproducir varios Clan 2, se produciría un ahorro muy significativo, puesto que los programas ya han sido configurados en las máquinas: "La elevada precisión de los elementos realizados con máquinas de control numérico permite trabajar con tiempos nuevos, pues ya no es necesario esperar a que se realicen las piezas estructurales para preparar las plantillas de las piezas de refuerzo o los elementos decorativos aunque hayan sido realizadas con materiales distintos y por diferentes empresas. Otra gran ayuda viene de la

realización de plantillas para la ejecución de las piezas contrachapadas, como los baos y los marcos internos. Las piezas laminadas también pueden ajustarse a la medida final utilizando máquinas de 5 ejes. Además, en los últimos años los programas se han vuelto cada vez más fáciles y accesibles y la tecnología es más flexible, hoy es posible encargar incluso una sola pieza 

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CLAN 2

Proyecto: n.º 38 de Carlo Sciarrelli
Astillero: Carlini de Rimini
Eslora total: 19,06 m
Eslora de flotación: 16,83 m
Manga máxima: 4,85 m
Calado: 2,80 m
Desplazamiento: 25 ton
Lastre: 10.600 Kg
Superficie vélica: 216 m² (R+Y)
Motorización: Yanmar 125 cv
Maderas: caoba Sipo para el forro, robinia para las cuadernas, iroko para la quilla, caoba Khaya para los baos, palmejares y anguilas, teca Burma para los interiores y la cubierta

Notas

El mástil ha sido realizado en una máquina CMS especial de la gama Avant, capaz de trabajar con carbono y aluminio. Este centro de trabajo de control numérico con 5 ejes y puente móvil se ocupa de efectuar todas las elaboraciones del mástil: desde los extremos y la carlinga para la vela hasta las perforaciones para enganchar las escotas o las poleas.

Los componentes han sido realizados con máquinas de chorro de agua Tecnocut, como el centro de 5 ejes Idroline que garantiza alta calidad y precisión de corte, además de flexibilidad en la elaboración, realizando plantillas complejas.

