

Metalindustria

www.metalindustria.com

Artículo

Nuevas metodologías avanzadas de ensayo para el óptimo diseño y aplicación de materiales metálicos de alto rendimiento



Artículo

La transferencia de tecnología en composites desde la náutica: Future Fibres

Reportaje

Envalora, el SCRAP de envases industriales en el que ya confían más de 680 empresas

Ferias

EMO Hannover 2023 destaca por su alta internacionalidad y por las soluciones innovadoras



TruBend Serie 1000

Tu mejor aliada para un plegado sencillo y eficiente



.NEW



La eficiente máquina básica impresiona por su sencillo manejo, su alta precisión y los conocidos estándares de seguridad de TRUMPF. Una rápida puesta en marcha y un funcionamiento sencillo y sin problemas con tiempos de inactividad mínimos te ofrecen la introducción perfecta al mundo del plegado de TRUMPF.

Más info en www.trumpf.info/eazn1w



La transferencia de tecnología en composites desde la náutica: Future Fibres

HELENA ABRIL LANZUELA
Técnico Dinamización en AEMAC

Future Fibres se dedica a la fabricación de aparejos y cables de materiales compuestos para la náutica y sectores industriales. Cuenta con dos plantas de producción en el mundo, situadas en Alcàsser (Valencia) con 90 personas y en Sri Lanka con 200 personas. La empresa fue adquirida en el año 2014 por el North Technology Group.



Nueva generación de barcos para el evento del America's Cup con jóvenes y mujeres, los AC40

Los materiales compuestos han experimentado un notable desarrollo en diversos sectores estratégicos, destacando su prominencia en la aeronáutica y la industria náutica. En este último ámbito, específicamente en la náutica de recreo y deportiva, los compuestos representan más del 60% en peso en las embarcaciones que participan en competiciones de alta exigencia, como la America's Cup, The Ocean Race y TP52 Series. Este porcentaje supera el rango del 50-55% en peso observado en la aeronáutica más avanzada, donde reemplazan materiales convencionales, especialmente aleaciones metálicas. La superioridad de los compuestos en entornos marítimos se evidencia en sus notables ventajas, como la resistencia a la corrosión y la reducción de peso. Estos materiales se emplean extensivamente en diversas partes de las embarcaciones, incluyendo cascos, cubiertas, interiores, velas y los tirantes que forman el aparejo. En este último aspecto, Future Fibres destaca como experto a nivel

mundial, habiéndose especializado en la fabricación de cables de materiales compuestos que sustituyen eficazmente a los tradicionales de acero.

Future Fibres, S.L. llegó a Valencia en el año 2005 con motivo de la celebración de la 32ª edición de la America's Cup en la ciudad, que tras más de 100 años de historia volvía a Europa de la mano del Sindicato Alinghi. Hoy, tras casi veinte años de historia en España, Future Fibres forma parte de North Technology Group (NTG), con Southern Spars, el mayor fabricante de mástiles de carbono del mundo, y North Sails, el principal fabricante de velas para embarcaciones de recreo, de competición y para el transporte marítimo. La instalación de Future Fibres en Alcàsser, (Valencia) opera actualmente como principal oficina con el centro de Investigación y Desarrollo (I+D) de la compañía, además de ser el lugar donde se gestionan todas las actividades postventa relacionadas con los productos en servicio. Asimismo, en



Proceso de fabricación de cables de PBO, tipo Wound Fiber Core

esta planta se lleva a cabo la fabricación de componentes de gran envergadura de fibra de carbono. Y es desde aquí, desde donde se atienden las necesidades de los sindicatos que conforman la 37th Edición de la America's Cup, que, por tercera vez en su historia, vuelve a celebrarse en el mediterráneo, en esta ocasión en Barcelona.

"El año 2014, cuando Future Fibres se incorporó al grupo NTG, representó un importante cambio para nuestra compañía, con un significativo aumento en los recursos productivos, permitiendo la apertura de un centro de producción en Sri Lanka. A continuación, en el año 2018, la planta se trasladó del Puerto de la Marina, en la capital de Valencia, a unas instalaciones nuevas de 5000 metros cuadrados en Alcàsser. Desde ese momento, una mayor proporción de los productos de la empresa se empiezan a fabricar en España, y concretamente en la Comunidad Valenciana, incluyendo no solo los productos finales, sino también componentes intermedios y el servicio post venta de las jarcias," indica Jonathan Duval, general manager de la compañía.

FABRICACIÓN DE CABLES DE MATERIALES COMPUESTOS

A lo largo de sus casi 25 años de historia, y con el objetivo de perfeccionar sus productos y abordar de manera integral las necesidades y expectativas de sus clientes, Future Fibres ha desarrollado diversas tecnologías de fabricación de cables. La empresa cuenta con dos familias claramente diferenciadas: cables de fibra enrollada y cables de varillas múltiples. Aunque todos sus productos comparten un denominador común: la disposición unidireccional de la fibra a lo largo del eje del cable, con esta configuración se logra maximizar las propiedades de rotura y rigidez del producto.

La primera familia que se desarrolló, denominada núcleo de fibra enrollada (Wound Fiber Core) se basa en el uso de fibra seca sintética de altas prestaciones. Entre estas fibras, destacan el PBO (Zylon®), la aramida (Kevlar®) y el polietileno de ultra alto peso molecular (Dyneema®). El proceso para la fabricación de cables a partir de fibra seca implica enrollar hebras de fibra continua alrededor de dos puntos fijos, creando un bucle cerrado, conocido en el sector como LOOP. Posteriormente, ambos lados del bucle se unen en un punto cercano a cada uno de sus dos extremos para

Made for Motion



LA GAMA MÁS COMPLETA DE ACOPLAMIENTOS



PARA UN MANTENIMIENTO FÁCIL Y RÁPIDO



KTR Spain

KTR Systems GmbH
Estartetxe, nº 5-Oficina 322
E-48940 Leioa (Vizcaya)

Tel: +34 9 44 80 39 09
Fax: +34 9 44 31 68 07
E-mail: ktr-es@ktr.com

www.ktr.com



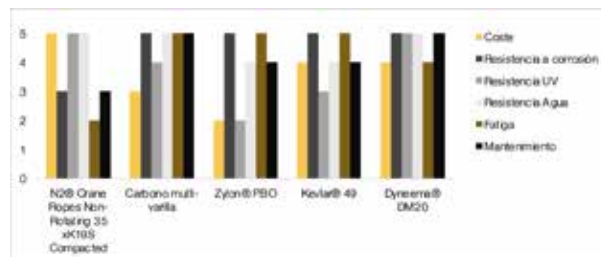
Proceso de recubrimiento de cables, mediante el trenzado de fibras de altas prestaciones

obtener un cable de sección circular. El conocimiento y la experiencia adquiridos en la fabricación de cables fabricados utilizando fibra textil de alto rendimiento, posibilitaron el desarrollo de cables de fibra de carbono. El proceso es idéntico al anterior, sin embargo, implica el uso de una hebra de fibra de carbono pre-impregnada con una matriz termoestable. Una vez cerrado el bucle en sus extremos, se procede a la compactación y curado del conjunto, obteniendo como resultado un cable monolítico de fibra de carbono unidireccional.

La segunda línea de productos, conocidos como Varillas Múltiples, se basan en una tecnología que diferente. En este caso, se emplean varillas de carbono previamente pultruidas como material de base. Estas varillas se fabrican por el proceso de pultrusión en las instalaciones de la empresa en Sri Lanka. Para producir los cables, las varillas se disponen de manera paralela y se pretensan a la misma carga, asegurando así una respuesta uniforme una vez en servicio. Tras la pretensión, se colocan terminales en ambos extremos, generalmente fabricados en titanio, y se moldea un cono de resina alrededor de todas las varillas en cada extremo. Este cono de resina queda alojado dentro del terminal metálico.

La tecnología, de fabricación de cables de fibra seca, únicamente permite la producción de cables rectos con un terminal en cada uno de sus extremos. Sin embargo, la introducción de una matriz en los cables de carbono, tanto

FIGURA 1. Comparativa de varias propiedades, siendo 0 el valor más negativo y 5 el más positivo.



en los sólidos como en aquellos conformados por múltiples varillas, abrió la puerta a la creación de cables más complejos. En este punto, se comenzaron a fabricar cables ramificados, los cuales resultan altamente beneficiosos para las embarcaciones, ya que permiten la confección de un solo cable por lado del barco, reduciendo así a la mitad el número de terminales necesarios. Este avance marcó un hito al simplificar significativamente la instalación y contribuir a la disminución tanto de coste como de pesos.

Una vez conformados los cables, excepto los monolíticos, se recubren con una fibra textil trenzada. Para ello, Future Fibras cuenta con varias máquinas trenzadoras distribuidas entre sus instalaciones en Valencia y Sri Lanka. En el trenzado, se emplea la fibra que mejor se adapta a las necesidades de cada cliente, destacando las fibras Texten® (marca propia de Future Fibras para aplicaciones avanzadas), aramidas (Technora®, Twaron® o Kevlar®), poliéster o polietileno de ultra alto peso molecular (Dyneema®).

TRANSFERENCIA A OTROS SECTORES

Future Fibras, tras consolidarse como líder en el sector náutico de recreo y alta competición, con una significativa cuota de mercado, ha iniciado un proceso de exploración en otros sectores emergentes y los históricamente vinculados a los metales. En concreto, se han identificado varios sectores como altamente prometedores para la integración de cables fabricados a base de materiales compuestos. Entre los que destacan la ingeniería civil (puentes, edificios e infraestructuras), el transporte (aeronáutico y automoción deportiva y

TABLA 1.

Comparativa de las características mecánicas de cables de 40mm de diámetro.

Producto	Peso Lineal (kg/m)	Carga mín. Rotura (T)	Rigidez EA (MN)
N2® Crane Ropes Non-Rotating 35 xK19S Compacted	7,78	135	89
Carbono varillas múltiples	1,53	207	195
Zylon® PBO	1,36	207	191
Kevlar® 49	1,28	114	93
Dyneema® DM20	1,00	105	63



Conjunto de varillas de carbono de 2 mm constituyendo un cable de carbono

general), las energías renovables emergentes (eólica y fotovoltaica flotante, así como la energía mareomotriz) y los equipos para la elevación de carga pesada (grúas).

Jonathan Duval comenta al respecto: "Este proceso de expansión estratégica refleja el compromiso de todos los que formamos Future Fibres, con la innovación y la aplicación versátil de nuestras avanzadas tecnologías en diversos campos. En este empeño, ha sido crucial no solo comprender las necesidades específicas de estos mercados, sino también adaptar nuestros productos para satisfacer dichas demandas. Asimismo, hemos trabajado en comunicar a nuestros clientes los beneficios integrales del uso de productos fabricados con materiales compuestos en lugar de productos metálicos".

La tabla 1 presenta una comparativa de las principales propiedades mecánicas entre un cable metálico comercial ampliamente utilizado en la industria de levantamiento de cargas, como el N2® 35xK19S, y varios cables fabricados por Future Fibres a partir de fibras de altas prestaciones. Es notable la marcada diferencia en peso lineal entre el cable metálico y los demás, mientras que tanto la carga de rotura como la rigidez se sitúan en un rango similar en el caso de Kevlar® y Dyneema®, siendo significativamente superiores para carbono y PBO.

Si bien es evidente que, en general, los metales suelen tener un costo menor en comparación con los materiales compuestos, es imperativo tener en cuenta el ciclo completo de diseño y optimización del producto, así como el ciclo de vida integral de la estructura. Los composites ofrecen una ventaja considerable en términos de peso, al ser más ligeros y ofrecer una resistencia específica superior. Además, presentan resistencia a la corrosión y a la fatiga, lo que aumenta su durabilidad, y permiten diseños más flexibles al adaptarse a formas complejas. La capacidad de personalizar propiedades específicas según las necesidades de la aplicación es otra de sus ventajas, proporcionando soluciones más eficientes y adaptadas a los requisitos particulares de cada caso. Es esencial, por otro lado, destacar que la mayor resistencia a la fatiga no solo permite reducir considerablemente el sobredimensionado del producto, sino que, combinada con su inherente ligereza representa una reducción de peso muy significativa. Esto se traduce en una disminución de los costos de transporte e instalación, así como en la reducción de los requerimientos estructurales. Repercutiendo muy positivamente sobre otros elementos del conjunto que puede

JKE ROBOTICS

*Accesorios de Robótica
y Automatización*



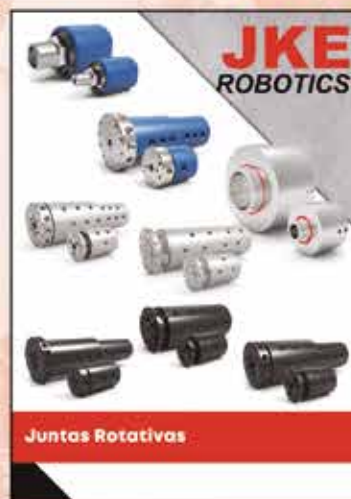
**Cambios Automáticos
de Herramienta**



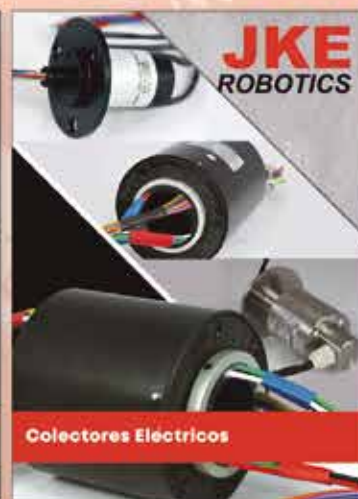
**Fundas para protección
de robots**

**CAMBIOS AUTOMÁTICOS
DE HERRAMIENTA**

FUNDAS PARA ROBOTS



Juntas Rotativas



Colectores Eléctricos

JUNTAS ROTATIVAS

COLECTORES ELÉCTRICOS

**JKE
ROBOTICS**

Abanico de Plentzia, 176
48620 Plentzia (Bizkaia) Spain
Tel.: (+34) 94 677 57 30
info@jkerobotics.com
www.jkerobotics.com



Conjunto del sumergible Minesto Dragon 4 y su amarre listo para su instalación

rediseñarse reduciendo así el coste. Además, una reducción de peso impacta en la manipulación de productos, mejorando la seguridad.

HITOS EN AERONÁUTICA Y ENERGÍA MAREOMOTRIZ

En el sector aeronáutico, los materiales compuestos han emergido como elementos cruciales en la industria aeronáutica, desempeñando un papel fundamental en la búsqueda constante de la eficiencia, rendimiento y sostenibilidad en la aviación moderna.

Con el objetivo de maximizar el uso de materiales compuestos e incrementar la eficiencia de las estructuras existentes, la aeronáutica moderna está explorando alternativas a los diseños actuales. En este contexto, la integración de cables como elementos estructurales desempeña un papel crucial, al permitir la simplificación y aligeramiento de los diseños actuales. Entre estas alternativas, destacan el uso de tirantes para la rigidización de las alas en aviones no tripulados o de vuelos de larga duración, así como la implementación de dos cables en cruz para sustituir a los actuales tirantes de tensión-compresión, los cuales son costosos de fabricar y mantener, además de ser pesados. Este enfoque innovador no solo busca reducir los costos y el peso, sino también mejorar la eficiencia y la sostenibilidad en la industria aeroespacial, marcando un paso significativo hacia diseños más avanzados y económicos.

STRATOLAUNCH proporciona un ejemplo elocuente de la aplicación de los cables de Future Fibres en la industria aeroespacial, específicamente en vuelos de larga duración. En este caso, se ha empleado un conjunto de 34 cables fabricados a partir de varillas de carbono pultruidas, con longitudes que varían desde 1 a 30 metros, integrados en la estructura de las alas del avión. Estos cables han sido diseñados con un diámetro mínimo de sección transversal, una impresionante resistencia a la rotura de 2.000 kg, terminaciones de titanio y un trenzado superficial de polietileno de ultra alto peso molecular. Este enfoque meticuloso en el diseño y la calidad de los materiales no solo subraya la innovación de Future Fibres, sino que también destaca



Pasarela peatonal sobre el río Júcar a su paso por Cuenca

la importancia crítica de estos componentes en la mejora del rendimiento y la eficiencia de las aeronaves de larga distancia, e incluso las consideradas de vuelo permanente.

Por otro lado, el surgimiento de nuevas propuestas para la generación sostenible y eficiente de energía plantea desafíos significativos en términos de materiales y productos. Un ejemplo notable es la producción de energía mareomotriz, mediante el uso de una 'cometa' submarina, en la tecnología de MINESTO. En este contexto, se requiere un cable estructural cuya función principal es anclar dicha cometa al lecho marino. Sin embargo, desde una perspectiva operativa, no es suficiente que el cable sea resistente; se le exige una rigidez mínima para garantizar la integridad de todos los sistemas conectados al cable estructural, desde la cometa hasta la fundación. Entre estos sistemas se incluye todo el cableado de potencia utilizado para transmitir la electricidad generada por la cometa hasta tierra firme, así como los cableados auxiliares necesarios para asegurar el control y la monitorización de todo el sistema.

"Cuando recibimos el primer contacto de Minesto solicitándonos un cable para mantener su cometa anclada al lecho marino, fue evidente que nuestra tecnología había trascendido los límites de la industria náutica. Desde ese momento, hemos trabajado de manera continua y colaborativa con ellos para desarrollar el producto más óptimo para su aplicación. Hasta ahora, hemos validado que nuestros cables funcionan excepcionalmente bien para esta aplicación, lo que nos permite minimizar la sección transversal y lograr así una reducción drástica de la resistencia hidrodinámica, un factor crucial para garantizar la eficiencia del sistema de nuestro cliente. Al mismo tiempo, hemos maximizado la rigidez para asegurar la integridad de los sistemas de cableado de potencia y los sistemas auxiliares. Diseñando también unos terminales que se adaptan a sus necesidades específicas", nos explica Bartolomé Mas, Industrial Manager en Future Fibres. "Actualmente, continuamos trabajando en el desarrollo de un producto que, dará lugar a un sistema más ligero y compacto. Esto no solo aumentará su eficiencia operativa, sino que también facilitará su manipulación, mejorará la seguridad para los operarios y reducirá los costos. Este desafío nos apasiona y motiva, ya que estamos comprometidos en lograr la plena satisfacción de las necesidades y expectativas de nuestros clientes".

La transferencia de tecnología que están llevando a cabo desde la náutica deportiva y de competición los Aso-



De izquierda a derecha, Bartolomé Mas, Helena Abril y Jonathan Duval, en las instalaciones de la compañía en Alcásser (Valencia)

ciados de AEMAC es digna de análisis y estudio. Aunque ya lo demostraron hace 12 años, que era factible utilizar sus cables en otros sectores, como la ingeniería civil, con su participación en la construcción en el año 2011 de la Pasarela fluvial sobre el río Júcar, sita en Cuenca, que ejecutó Acciona Infraestructuras, junto al Grupo de Mecánica de Estructuras de la Universidad de la Coruña, que actuó como consultor. Una pasarela, galardonada con la máxima distinción en la XV Edición del Premio Construmat, y el JEC Innovation Award en la categoría Construcción, en 2012. La infraestructura, en aquel momento, supuso un gran logro, batiendo el récord de longitud en la tipología de banda tesa

en España, con 216 metros, divididos en tres vanos de geometría parabólica de 72 metros, siendo récord de luz alcanzada utilizando cables de fibra de carbono de Future Fibras.

Después de más de 12 años desde la puesta en servicio de las 16 líneas de cables de fibra de carbono, sobre las cuales se dispusieron tramos de tablero prefabricado de hormigón con un espesor de 15 cm y a una altura de 20 metros, Jonathan Duval nos comenta que, con más de una década de funcionamiento del puente, se ha demostrado la durabilidad de los materiales compuestos y sus excelentes prestaciones en obra.

Los nuevos proyectos en los que están involucrados, que les acercan hacia sectores tan exigentes como la aeronáutica y la energía mareomotriz, igualmente tienen previsión de convertirse en grandes hitos para la compañía, que considera la ingeniería como un servicio más, desarrollando los productos adecuados para cada aplicación, filosofía en la que creen y sobre la que trabajan cada día. Con una máxima, la de transferir su conocimiento en materiales compuestos adquirido tras muchos años de esfuerzo, desde la náutica de alta competición hacia otros sectores. 

AEMAC

www.aemac.org

FUTURE FIBRES

www.futurefibras.com

MOSNIC - IRUDEX

Filtros industriales

- Tambor autolimpiable
- Papel



alteyco system

Transportadores

- Viruta
- Estampación



Telescópicas



_tecnifuelle

Fuelles, persianas, enrolladores, espirales y limpiaguías



alteyco
alliance

Pol. Industrial de Itziar,
Parcela N2A- P.O. Box nº 82
20829 DEBA (Gipuzkoa)
Spain
Tfno: (+34) 943 199 235
alteyco@alteyco.com

www.alteyco.com

