

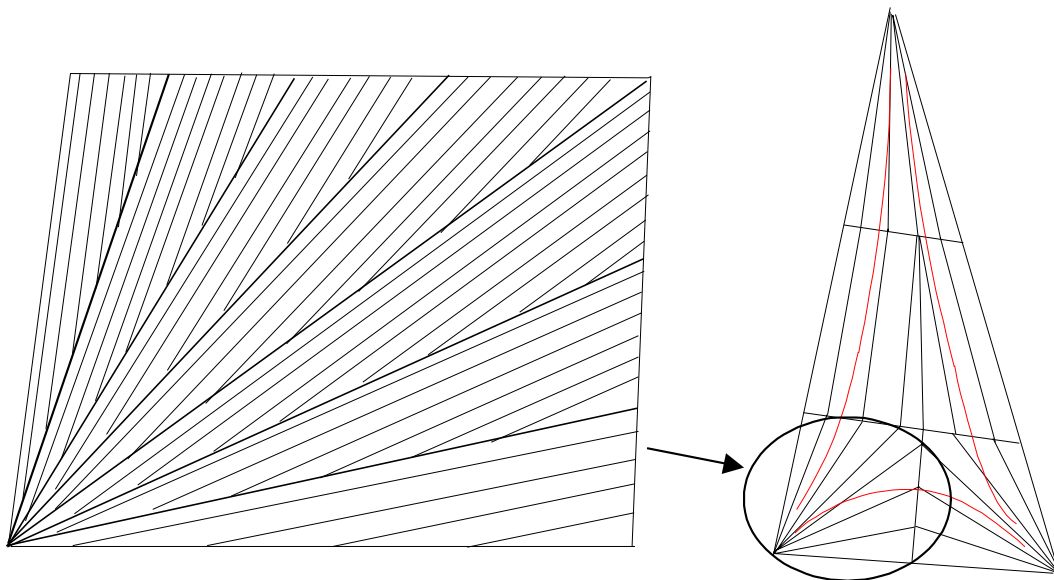
RADIAL FIBERTAPE CUT

OPTIMIZACIÓN DEL CORTE PARA LAS VELAS DE REGATA

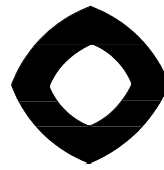
Estos últimos años se han estado desarrollando diferentes sistemas para optimizar la disposición de las fibras que contienen los materiales para la confección de velas y que en definitiva son los que soportan las tensiones de una vela. El objetivo se ha centrado principalmente en intentar orientar lo mejor posible estas fibras en el sentido de las tensiones que tiene que soportar la vela.

Cortes radiales, ¿qué son y para que sirven?

Los primeros pasos en este campo se iniciaron en los años 80 con los cortes radiales. Su aparición fue posible con la llegada de los primeros materiales laminados (ver artículo de *Materiales* de la [Newsletter 02](#), disponible en el web) en los que la fibra principal está orientada en el sentido longitudinal del rollo de material (urdimbre en un tejido clásico). En este tipo de corte, los paños confluyen radialmente hacia los puños de las velas de donde parten las mayores tensiones. Con este sistema, se pueden utilizar además materiales con distinta concentración de fibra según las necesidades de cada zona de la vela.

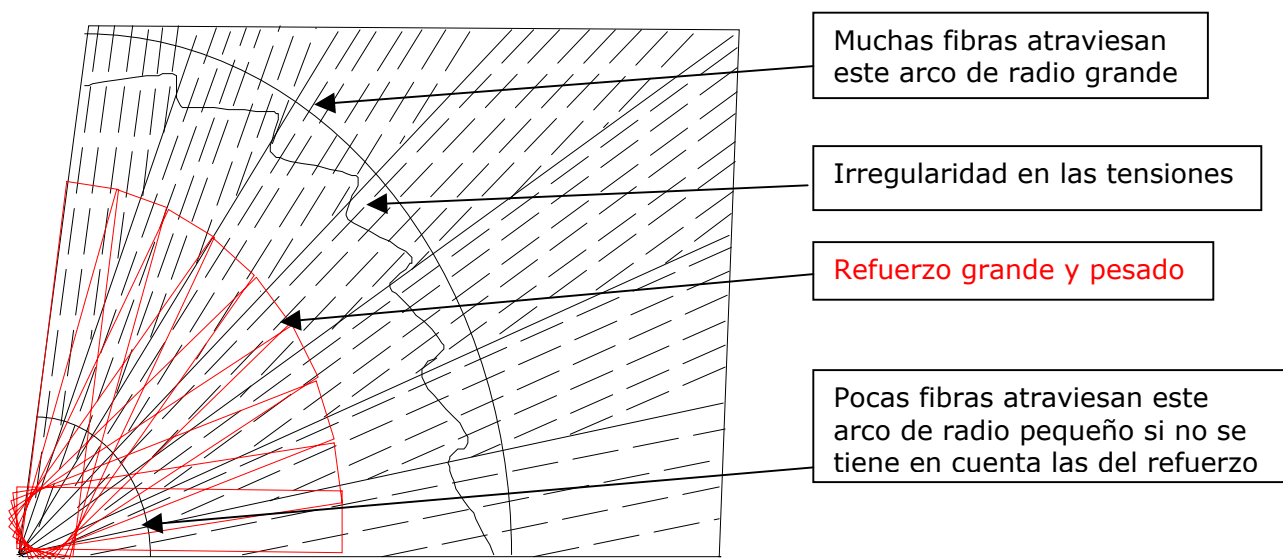


Esta distribución de paños es utilizada actualmente de forma muy extensa por todas las velerías que disponen de sistemas de diseño y corte por ordenador.



El inconveniente de este sistema surge cuando se busca el máximo rendimiento en velas destinadas a regatas. Como las fibras principales que hay en el interior de los materiales laminados van paralelas entre sí, la cantidad de fibra que llega a los puños (confluencia de las tensiones de la vela) se va reduciendo a medida que nos acercamos a los vértices. Precisamente los puntos donde la tensión va en aumento. Este factor obliga a colocar refuerzos radiales de material laminado relativamente grandes y pesados.

Además, al estar la fibra paralela a una de las dos uniones de paños, esta llega en bisel a la otra unión, creando irregularidades en las tensiones.



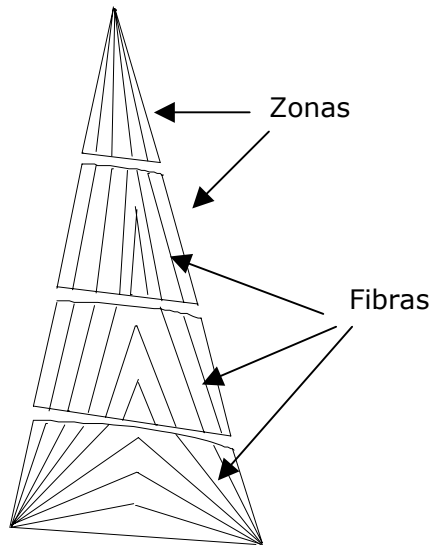
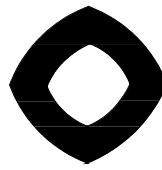
Lo ideal sería que las fibras convergieran hacia los vértices de la vela a partir de una distancia donde las tensiones empiezan a ser progresivamente más fuertes.

Para conseguir este efecto fue en los 90 cuando algunas velerías desarrollaron distintos sistemas de fabricación con los cuales obtener velas más ligeras y con la misma resistencia a la deformación. Lo que también equivale a velas más resistentes a igual peso. Velas que se pueden utilizar con más amplitud de gama de viento.

Algunas soluciones propuestas por distintas velerías

El primer sistema utilizado consiste en subdividir la vela en varias zonas planas de material laminado, fabricadas unitariamente para cada vela y de tal forma que las fibras queden bien dirigidas en el sentido de las tensiones.

Estas zonas planas se unen entre sí con las correspondientes curvas de unión para inducir la forma tridimensional de la vela acabada.



Posteriormente, se ideó un sistema para laminar la vela directamente en una sola pieza distribuyendo la fibra en el sentido de las tensiones. Para ello se utiliza un molde tridimensional con la forma de la vela como soporte para poder extender los paños precortados de film de mylar sin que estos se arruguen o plieguen. Así puede encolarse al film las fibras necesarias para soportar las tensiones de la vela, antes de volver a encolar otra capa de film de mylar.

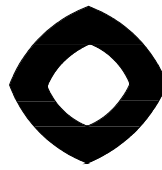
Otro sistema utilizado, y el último que destacamos, consiste en cortar la vela de forma clásica en paños horizontales como si fuera una vela de dacron pero con un material laminado con muy poco contenido en fibra. Posteriormente se colocan sobre toda la superficie de la vela unas bandas de film de Mylar adhesivas que contienen la fibra. Estas bandas se colocan en orientación y cantidad según las tensiones que tendrá que soportar la vela.

Si bien todos estos desarrollos mejoran el clásico corte radial, cada uno de ellos tiene sus propios inconvenientes. El primer sistema está compuesto de zonas planas muy grandes pudiendo afectar a la forma tridimensional de la vela. El segundo no permite aplicar fuertes presiones al encolar las distintas capas de filmes entre sí (como máximo 1Kg.) con el correspondiente aumento de peso por el exceso de cola y posible riesgo de deslaminado. El tercero, al estar el 100% de las bandas con la fibra que soporta la tensión encoladas exteriormente al material, éstas pueden desprenderse.

Ventajas de los materiales laminados clásicos

Si bien al inicio de la fabricación de estos materiales surgieron problemas de deslaminado, con la experiencia acumulada por los fabricantes el problema está ya totalmente solucionado.

Además, en la fabricación de los materiales laminados para la confección de velas, al ser éstos planos y continuos, se utilizan sofisticadas colas que precisan de unos tratamientos de presión altísima y una temperatura y dosificación meticulosamente calculada para conseguir una unión perfecta de todos los componentes del material.



En el proceso de encolado de las distintas capas de que se componen estos materiales, estos pasan por unos rodillos que aplican una presión de unas 7 toneladas. Se reduce al máximo la cantidad de cola utilizada asegurándose la buena aplicación de ésta por toda la superficie y reduciendo el peso final del laminado.

Todo esto es imposible de conseguir en un material que no sea plano, continuo y de una anchura razonable.

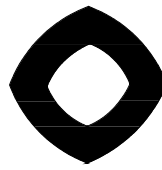
Los programas informáticos

Todas las velerías que trabajamos con programas informáticos específicos moldeamos nuestras velas en 3D virtuales.

El proceso de diseño y corte de una vela con los modernos programas informáticos es el siguiente:

- Primero se introducen en el programa todos los datos que corresponden a las medidas específicas de la vela, como la longitud de grátil, pujamen y baluma. También el alunamiento de baluma, curva de grátil posición de sables, rizos y demás variables.
- Luego se da la forma tridimensional dando la profundidad de la bolsa, la posición de esta en sentido tanto horizontal como vertical, el *twist* o apertura de la baluma, ángulo de ataque y de fuga de los perfiles a su correspondiente altura y demás variables. Con todo ello disponemos de un auténtico molde virtual en 3D de lo que es la membrana de la vela.
- Por último, fraccionamos esta membrana virtual en secciones o trozos que serán posteriormente los paños. El ordenador separará todos estos trozos dándoles la forma bidimensional exacta para que una vez cortado el material por el *plotter* y unidos de nuevo los trozos tendremos la forma tridimensional que habíamos previsto virtualmente.

Para optimizar al máximo la distribución de las fibras en las velas aprovechando las ventajas de los materiales laminados clásicos y el diseño y corte asistido por ordenador, en velas Depoorter hemos desarrollado un sistema de corte combinado con unos refuerzos de fibras (**Fibertapes**) que nos permite conseguir unos resultados de relación peso-resistencia excelentes. El que hemos denominado Radial Fibertape Cut[®]. Pasamos a continuación a exponerlo en detalle.

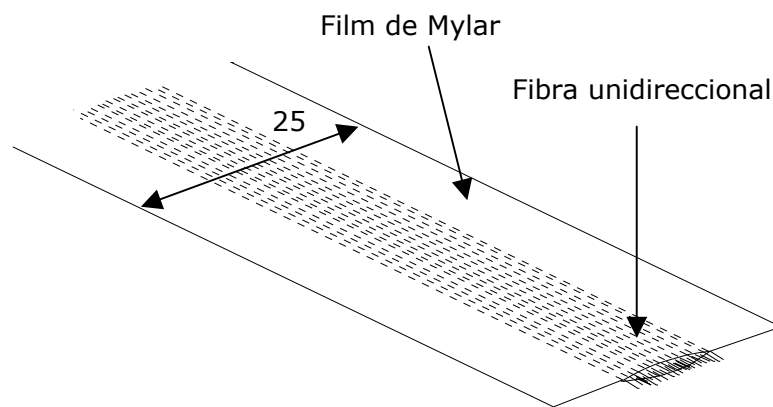


RADIAL FIBERTAPE CUT

Fibertape

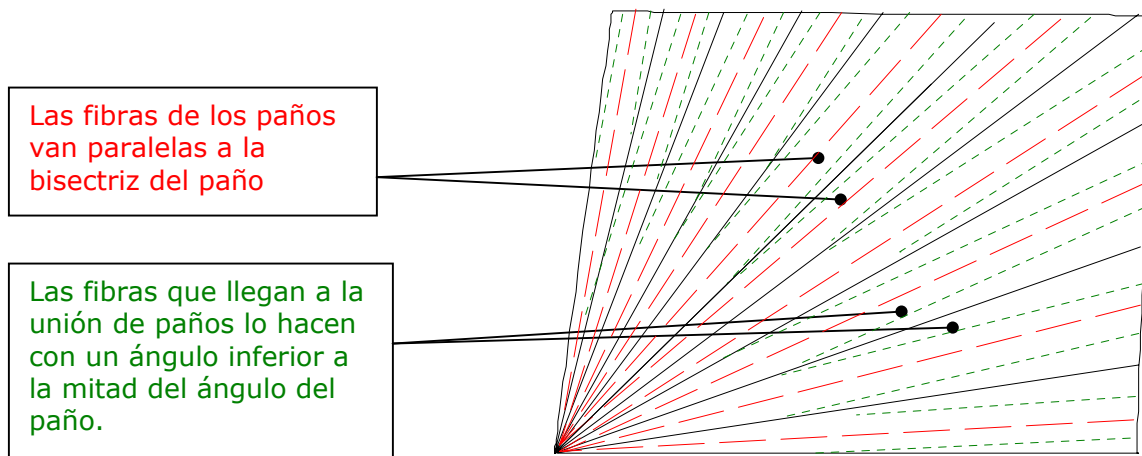
El Fibertape es una banda de film de Mylar autoadhesiva que contiene en el sentido longitudinal fibras unidireccionales.

Las fibras pueden ser de PEN (o pentex), de Kevlar o de carbono y en distintas concentraciones de fibra según las necesidades.

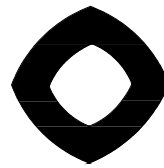


El Corte

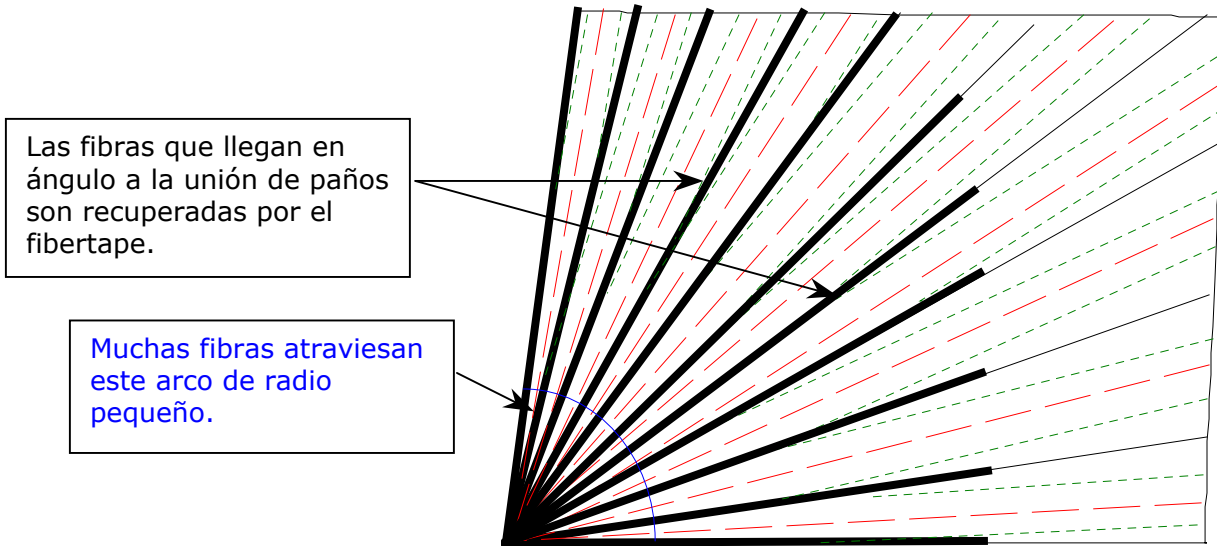
Para el corte de estas velas cambiamos la orientación de las fibras en el paño, de tal manera que su dirección venga en la línea bisectriz del ángulo que forma cada paño. Esto hecho hace que las fibras sólo se desvíen la mitad del ángulo que forma el paño y sean las fibras centrales las que lleguen a los puños de la vela. Además, colocamos mayor cantidad de paños con ángulos más pequeños para conseguir que converja más cantidad de fibras a los puños de la vela.



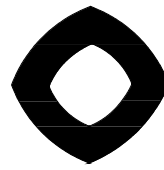
RADIAL FIBERTAPE CUT



Con este corte, las fibras del laminado que van a parar a la unión de los paños llegan con un ligero ángulo. Es en esta unión de paños donde colocamos los fibertapes para recuperar las fuerzas de tensión de las fibras del paño y guiarlas al puño.



RADIAL FIBERTAPE CUT



Velas con o sin costuras

En las velas Radial Fibertape Cut, los paños siempre van encolados entre sí con distintos sistemas según las necesidades particulares de cada vela.

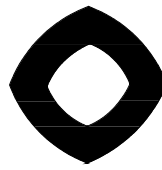
Así, para una mayor o génova pesado que tendrán que soportar grandes tensiones y fuertes flameos, las uniones de los paños radiales (de unos 12mm. de anchura) se encolarán primero y luego se reforzará con una costura. Esta costura asegurará que el encolado de poca anchura y que trabaja en sentido longitudinal a la tensión no se separe con los flameos y roces. De esta forma el fibertape que está sobre la unión de paños no podrá desprenderse nunca.

Para la unión de las zonas de paños radiales que trabajan en sentido transversal a las tensiones, la anchura de la unión será de 30 a 60mm. según el tamaño de la vela. Con estas dimensiones el simple encolado con el sistema *Ultra-Bond*, le da a la unión una fortaleza excepcional.

El *Ultra-Bond System*, es un sistema de encolado de paños al caliente (entre 143° y 157° según el material) que impide cualquier deslizamiento de las uniones. Además, para los materiales más ligeros, nos permite unir paños sin ningún tipo de costura consiguiendo uniones muy homogéneas y lisas sin provocar posibles micro-desgarros con las puntadas de una aguja.



RADIAL FIBERTAPE CUT



DEPOORTER
SAILS

Un desarrollo avalado por los éxitos logrados

El Radial Fibertape Cut es el resultado de 3 años de desarrollo que se inició con el proyecto Mini Transat 2003. Desde las primeras experiencias con las velas del Pogo 650 Petit Princep, en el 2001, hasta el equipo completo de velas con el que participaron exitosamente en la Mini Transat 2003 Bruno y Willy García y Luis Irisarri. El génova de Alex Pella, el genaker de viejo Coco de Remy,... Un increíble éxito el de todos ellos y para la vela oceánica española. Para nosotros además de las estrechas relaciones personales, la satisfacción de haber participado activamente en un gran proyecto cuyo resultado más tangible se ha traducido en el Radial Fibertape Cut.

Las mas de 3.000 millas de navegación en regata de los Minis han sido una dura prueba con resultados absolutamente satisfactorios. El Radial Fibertape Cut ha mostrado ser un sistema fiable y sólido, consiguiendo un excelente equilibrio en el *performance* global de las velas.

De los Minis al resto de barcos. Rauxa, Si Boana, Lone, Sinofos, Cinc Llunes... Todos ellos navegan ya vestidos con el mismo sistema.

RADIAL FIBERTAPE CUT

© VELAS DEPOORTER 2004 - Pol.ind.Vall-Ilobrega Parc.13 17253 Vall-Ilobrega- Girona
Tf. 972.315.000 Fax 972.600.306 e-mail: info@depoorter.com web: <http://www.depoorter.com>