

1. INTRODUCCION.

1.1 ¿Qué es PRF?

El término PRF se acepta generalmente como significado de plástico reforzado con fibra. Los nombres poliéster reforzado con fibra de vidrio, vitroresina y plástico reforzado con vidrio (PRV), son también usados. Este material es un plástico singular en el sentido de que puede fabricarse por el usuario in situ. Se compone de una serie de refuerzos y productos químicos líquidos que cuando se juntan en proporciones específicas, puede ser formado en figuras fuertes, sólidas pero flexibles. Variando las cantidades de los principales componentes, el producto terminado puede alcanzar distintas propiedades adecuadas a la aplicación deseada.

El material ha sido desarrollado a través de los últimos cuarenta años para tener muchas características variadas. Un uso común es el vaciado de adornos en resina cargada de reacción lenta sin refuerzos, por otro lado, la aviación está en el otro extremo del espectro tecnológico en donde alas enteras de aviones militares de guerra son hechas de plástico reforzado con fibra de carbón. En el extremo bajo de la tecnología, se emplea la propiedad de reproducciones fieles, mientras que en el otro extremo una muy fuerte estructura ligera es hecha a estándares muy precisos. Dentro de los dos extremos están los fabricantes de carrocerías de automóviles, mueblería, construcciones prefabricadas y embarcaciones, que usan una combinación de propiedades entre la reproducción fiel y la resistencia en varios grados.

Al cambiar la composición química de las resinas y cambiando los refuerzos, las propiedades del PRF pueden ser diseñadas para cumplir diferentes aplicaciones. Estas pueden ser resistencia al calor o al fuego, resistencia a ácidos y combustibles, o para fabricar tanques de agua y de pescado sin sabor ni olor.

Históricamente, el PRF como material para la construcción de embarcaciones fue desarrollado con propósitos militares en Norte América al final de los años 40. Los primeros cascos fueron hechos tapizando el refuerzo sobre una plantilla o formador hecho de madera (molde macho) y pintando con la resina. Esta fue una era anterior a que los catalizadores fueran desarrollados, cuando la luz solar fuerte era usada para hacer que la composición endureciera. A esto se le llama "curado". Desde estos crudos inicios, se desarrollaron resinas de curado más rápido, seguido del moldeo por contacto en moldes hembras (los materiales puestos por dentro) para producción en masa.

Pronto, cubiertas e interiores fueron hechos de PRF de manera que los barcos ya no fueron hechos a mano de madera pieza por pieza, eran atornillados y unidos juntos en una línea de ensamble. La industria de construcción de embarcaciones se dio cuenta del ahorro en costos al extremo de que los actuales yates, embarcaciones de motor y pequeñas embarcaciones de trabajo son más populares que las embarcaciones de madera. Actualmente hay embarcaciones de PRF que van en tamaños desde botes de remo de 2 m hasta barreminas navales de 80 m de longitud y en tipos de yates, embarcaciones de pesca comercial y hasta remolcadores de puerto. En términos de materiales y tecnología moderna de producción, Suecia, Francia, Estados Unidos y Gran Bretaña son los que tienen más que ofrecer.

La principal razón en las naciones desarrolladas para el cambio a PRF fueron los menores costos de producción para las embarcaciones pequeñas fabricadas en serie. Los países industrializados tienen la ventaja de un costo menor de materias primas (resina y refuerzos), pero la desventaja de altos costos laborales. Por lo tanto, la oportunidad del cambio de métodos de trabajo intensos a sistemas de producción más rápidos y de menor destreza, era muy atractiva. En el mundo en desarrollo el caso es al contrario, en donde cualquier astillero de PRF necesita importar todas las materias primas y estar por lo tanto sujetos a seguimiento de problemas con monedas extranjeras y de la continuidad de los suministros. Esta gran desventaja debe ser sopesada contra los costos laborales y cuidadosamente considerada antes de que se tome la decisión de embarcarse en una inversión para la producción de PRF.

Debe ser enfatizado que se necesita cierto nivel de experiencia técnica al intentar fabricar embarcaciones de PRF al mismo tiempo que un conocimiento básico al embarcarse en un programa de construcción de embarcaciones.

1.2 Equipo y Materiales

La herramienta fundamental para la fabricación de barcos de PRF es el molde. El tipo más común es el molde hembra que puede ser descrito como el reverso o la imagen en espejo del casco terminado y que permite a los materiales de PRF ser aplicados en el interior. Está también fabricado de PRF y está tomado de un modelo que es una reproducción del casco o la cubierta, exacto en tamaño, forma y cualquier otro detalle.

El modelo es el inicio de todo el proceso y es una réplica exacta hecha a mano del casco final. Normalmente se hace de madera y se usa solo para hacer el molde y después es desechado. Se requiere de altos niveles de habilidad para lograr un acabado suave y uniforme. Pero esto es reproducido fielmente todas y cada una de las veces que se fabrica un casco, de manera que cuanto mejor el molde, mejor el casco. Puede decirse que cuando se hace el primer casco de un molde nuevo, se ha hecho tres veces:

MODELO DE MADERA ---> MOLDE DE PRF ---> CASCO DE PRF

Esto da una idea de los costos y el esfuerzo que se necesitan para establecer una producción de PRF. Por lo tanto es importante escoger el diseño más adecuado y producir al menos un número mínimo de embarcaciones para recobrar la inversión hecha en la fabricación del modelo y el molde.

Para barcos mayores, la fase del herramental (construcción del molde y modelo) se repite para la cubierta, la derrota y moldes interiores, lo cual aumenta más los costos de inversión antes de que se pueda producir el primer barco. La secuencia de estas tareas es complicada y hay que enfatizar que una cuidadosa planeación y la correcta elección del barco deben hacerse antes de tomar ningún compromiso.

Los principales componentes materiales previamente mencionados son el refuerzo y la resina. El refuerzo más popular que se usa es una forma de vidrio. Este es procesado en filamentos y después se teje o se corta en pedazos y es proveído en rollos similares a los de la tela. El espesor de la tela varía con el peso de vidrio en gramos por metro cuadrado. Los dos tipos principales son "colchoneta" (chopped strand mat) y petatillo (woven roving). A nivel de trabajo hay dos tipos de resina - para "laminación" y "acabado" (gelcoat). La primera es un líquido translúcido de varios colores pálidos con un fuerte olor a estireno, que es característico de estas resinas. El segundo es un líquido más viscoso con un olor semejante. La diferencia es que el gelcoat se aplica directamente al molde sin refuerzo y es principalmente para dar un suave y coloreado acabado al exterior de casco, mientras que la resina para laminado provee la matriz en la cual el refuerzo queda embebido. Estos y otros componentes serán explicados en las secciones subsecuentes.

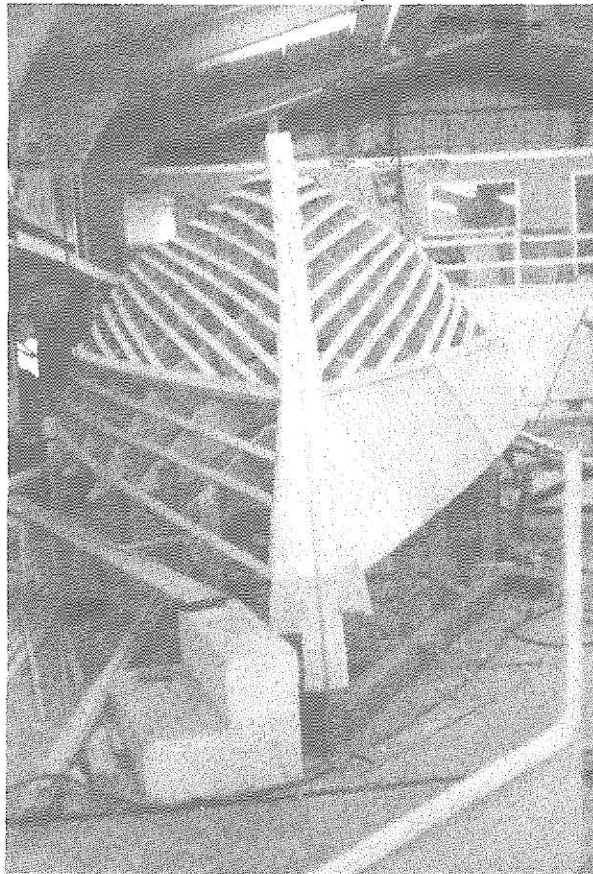


Figura 1 Modelo del casco

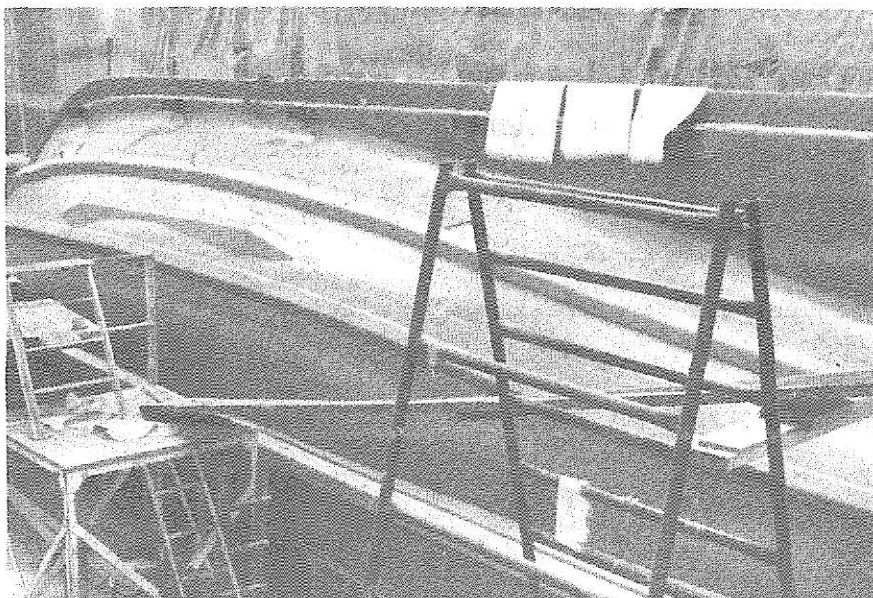


Figura 2 Molde del casco (Véase también figura 29)