

*ESCALERAS*

*DE POLIÉSTER*

*REFORZADAS CON*

*FIBRA DE VIDRIO*



*MANUAL TÉCNICO DE  
FABRICACIÓN,  
MANTENIMIENTO  
Y USO.*

# **INTRODUCCIÓN**

Las escaleras de fibra de vidrio han sido desarrolladas para ser usadas en trabajos de altura como elemento no conductor de la electricidad, siendo de gran utilidad práctica para todo el profesional que trabaje en el mundo del transporte y de la transformación de la energía eléctrica.

Un gran aprovechamiento de la escalera se produce en todo momento que nos encontremos cerca de alguna fuente de energía tanto eléctrica como térmica en manteniendo industrial de las empresas, pues el aislamiento que de ellas produce nos da seguridad y evita riesgos de electrocución o alteraciones cutáneas por temperaturas extremas. Esto la hace funcional tanto para el profesional como para el mantenimiento personal de los hogares.

Escaleras Navarra, S.L., como fabricante de escaleras de madera con más de 40 años de experiencia, se ha esforzado por crear una escalera tan versátil como las ya conocidas de madera pero con todas las ventajas que el citado material nos pueda deparar.

Escaleras Navarra, S.L. conjuntamente con técnicos especializados en fabricación de este material ha puesto todo su esfuerzo para conseguir un producto sólido y eficaz, creando nuevos perfiles de fibra y lo que consideramos más importante, una revolucionaria y sólida fijación (FVL) de los montantes con los peldaños de forma mecánica, sin colas ni pegamentos que puedan alterarse bajo las inclemencias meteorológicas con el tiempo.

## **INDICE**

- **Material.....páginas 3 y 4.**
- **Construcción.....páginas 5 y 6.**
- **Uso y mantenimiento.....página 7.**

## **MATERIAL**

La elección del material para la fabricación de escaleras de mano es una suma y resta de cualidades y defectos. El aluminio nos aporta ligereza y mantenimiento mínimo. La madera nos ofrece estabilidad, tacto agradable y falta de conductividad eléctrica y térmica. La utilización de poliéster reforzado con fibra de vidrio es un punto intermedio en cuanto a peso, mantenimiento y estabilidad.

El poliéster reforzado con fibra de vidrio tiene unas características eléctricas y mecánicas determinantes para su uso en escaleras. Su resistencia al agua y a muchos productos químicos junto con el aislamiento eléctrico y térmico la hace esencial en determinados ambientes.

Todos los valores aquí indicados son comunes al material, siendo el tipo de resina y el diseño de la tela de fibra el que nos aportará la rigidez y estabilidad adecuada.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

#### **RESISTENCIA A LA CORROSIÓN**

Producto	compatibilidad		Producto	compatibilidad	
	20°	70°		20°	70°
Acetona	NO	NO	Eter etílico	NO	NO
Acido acético a 5 %	SI	SI	Hidróxido de amonio a 5 %	SI	NO
Acido clorhídrico a 20%	SI	SI	Hidróxido de sodio a 5 %	NO	NO
Acido crómico a 5 %	SI	SI	Metil etil cetona	NO	NO
Acidos grasos	SI	SI	Nitrato de aluminio	SI	SI
Acido nítrico 5 %	SI	NO	Silicato de sodio	SI	NO
Acido fosfórico a 80 %	SI	SI	Sulfato de aluminio	SI	SI
Acido sulfúrico 50 %	SI	NO	Sulfato de cobre	SI	SI
Alcohol metílico	SI	NO	Sulfato de sodio	SI	SI
Benzeno	NO	NO	Sulfato de zinc	SI	SI
Bicarbonato de sodio	SI	SI	Sulfato ferroso	SI	SI
Bióxido de cloro 15 %	SI	NO	Tetracloruro de carbono	NO	NO
Carbonato de sodio	SI	SI	Tolueno	NO	NO
Cloruro de sodio	SI	SI	Xileno	SI	SI
Disulfuro de carbono	NO	NO			

### CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Masa volumen.....1,8 g/cm<sup>3</sup>  
Absorción de agua 24 h/ 20° C.....0,6 %  
Conductividad térmica.....0,55 w/m K  
Coeficiente de dilatación lineal.....9 k- 10<sup>6</sup>  
Dureza barcol.....50

### CARATERÍSTICAS MECÁNICAS

	Unidad	velocidad		Normas
		A	B	ISO
<b>Resistencia a ruptura a 20 °</b>	<b>MPa</b>			
Tracción		210	50	R 527
Flexión		210	70	R 178
Compresión		210	105	R 604
<b>Modulo elástico</b>	<b>GPa</b>			
Tracción		18	6	R527
Flexión		11	6	R178
Compresión		18	7	R604
Cizallamiento	MPa	40	45	

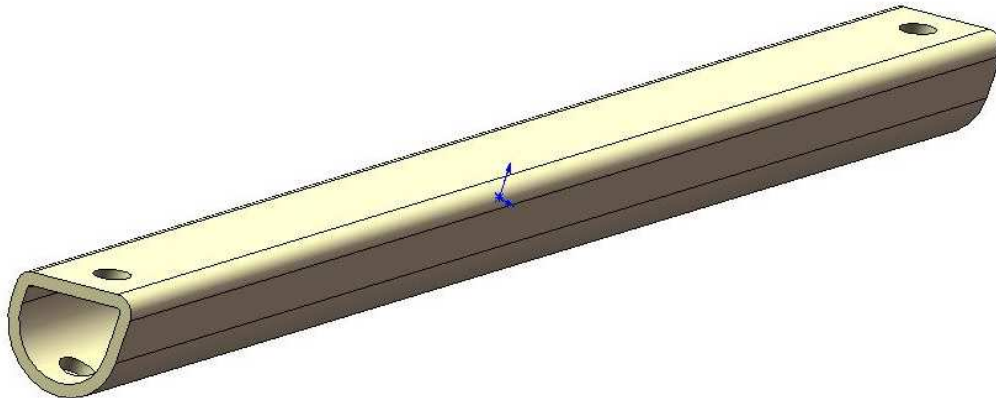
### CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

Resistencia dieléctrica transversal.....6 KV/ mm (Norma CEI 243)  
Resistencia dieléctrica longitudinal/ 25 mm.....35 KV/ mm. (Norma CEI 243)  
Factor de disipación a 50 Hz.....3 10<sup>-2</sup> (Norma CEI 250)  
Resistencia superficial.....10<sup>10</sup> Ω (Norma CEI 167)  
Resistencia al arco.....120 sec (ASTM D 495)

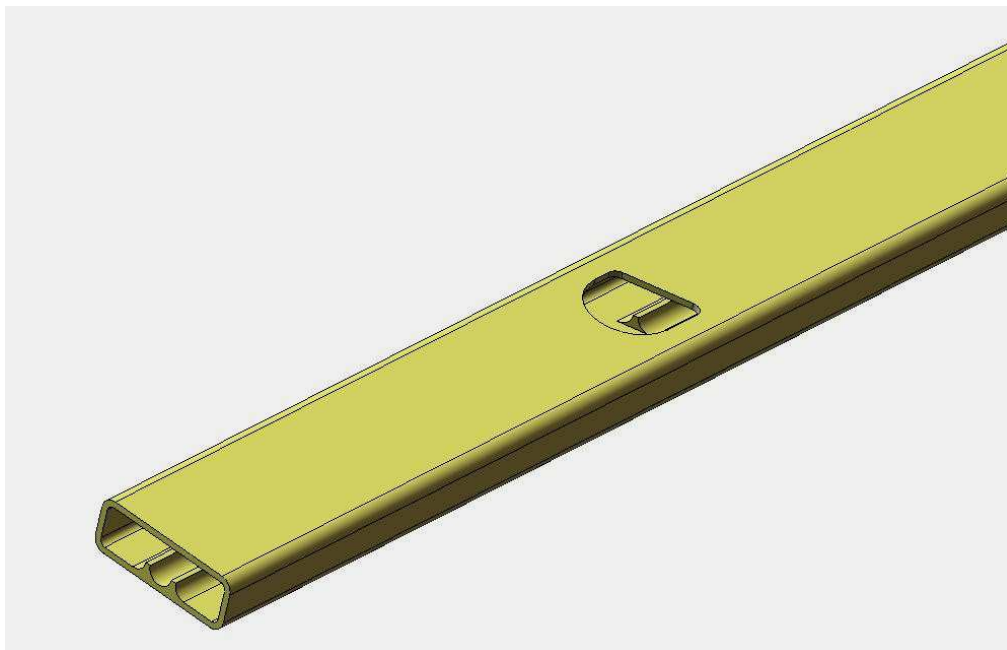
# CONSTRUCCIÓN

Para la construcción de las escaleras de fibra se han desarrollado conjuntamente con una empresa líder en España en fabricación de composites por pultrusión, unos perfiles para el uso en escaleras y con las características especiales que precisamos para el montaje.

Los peldaños son de perfil en D, que nos aporta una superficie de pisada de 30 mm recubierta de tela antideslizante. En las escaleras telescópicas el primer y último peldaño son mazizos.



Los perfiles de los montantes son de diferentes dimensiones según la longitud de la escalera y con unos nervios internos en su cara externa. En ellos se procede a fresar los alojamientos para los peldaños de manera pasante en la cara interna y los nervios de la cara externa donde apoya el peldaño.



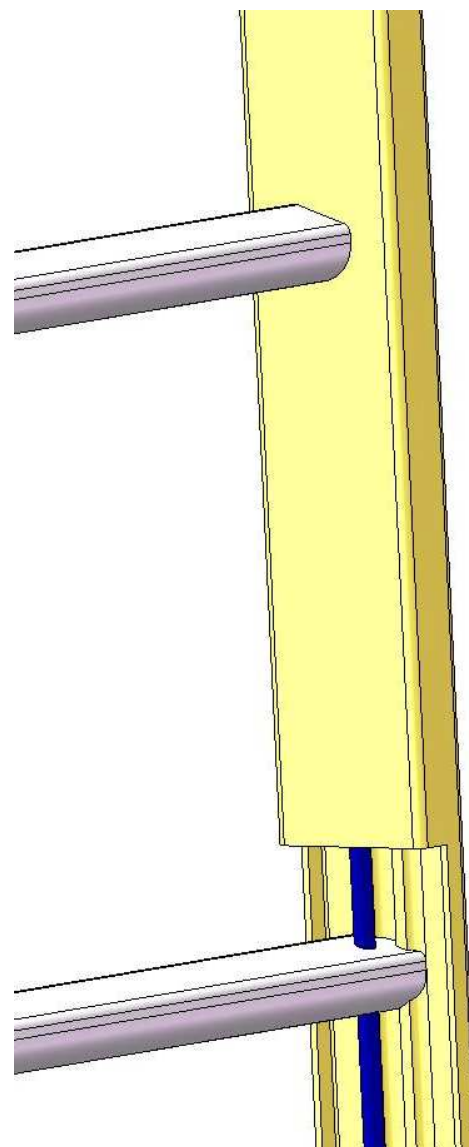
La unión entre peldaños y montantes se produce mediante el sistema **FVL**, (Fijación por Varilla Longitudinal), creado y patentado por Escaleras Navarra, S.L. para una fijación sólida y permanente.

Con el sistema FVL conseguimos una unión **mecánica** en la que los puntos de apoyo del peldaño en el montante se **duplican** sobre el sistema tradicional.. El peldaño se aloja entre el fresado de la cara externa y el producido en los nervios de la cara interna.

Una vez insertados todos los peldaños en el tramo se introduce una **varilla longitudinal** por la cara interna del larguero cosiendo todos los agujeros que para ese efecto tienen los peldaños, lo cual nos produce una **presión tangencial** entre las caras internas del montante impidiendo la salida de los peldaños y aportando una rigidez extrema.

Con este sistema conseguimos que ante cualquier golpe o carga la unión **flexe** y no se produzca rotura como sería el caso de utilizar adhesivos.

Como ventajas adicionales a la fijación obtenemos una **mayor rigidez** en el larguero pues solo se agujerea una cara, conseguimos que la **cara externa** de la escalera quede lisa y limpia de resaltes que nos puedan incomodar o golpear en su uso y la **eliminación de los adhesivos** y sus posibles alteraciones como método de unión.



Los elementos de unión, deslizamiento, articulación, apoyo o sujeción han sido diseñados con el mayor detalle posible para conseguir la mayor resistencia tanto a los agentes externos como las cargas que en su uso puedan sucederse.

**La escalera tanto en su diseño, construcción y montaje de dispositivos de fijación, articulación o seguridad cumple con la normativa europea para la fabricación de escaleras UNE- EN 131-1 y UNE-EN 131-2.**

# **USO Y MANTENIMIENTO**

Cada modelo de escalera tiene su uso y sus limitaciones que vienen motivadas por su construcción y características técnicas. A la hora de adquirir una escalera debe ser clara la finalidad para la que la necesitamos.

Una **escalera de tijera** o escalera doble autosoportada no se debe utilizar en la posición cerrada y siempre estará abierta en su máxima extensión. El nivel más alto en la que nos debemos subir está delimitado en el tercer peldaño contado de la parte superior.

Las **escaleras simples o telescópicas** deben colocarse formando un ángulo aproximado entre 70 y 75 ° con la horizontal. Como medida aclaratoria o sencilla para su colocación es colocar la base y el punto de apoyo vertical a una distancia entre un cuarto y un tercio de la longitud de la escalera extendida. El nivel más alto en la que nos debemos subir está delimitado por el cuarto peldaño contado de la parte superior. Así mismo en caso de utilizar la escalera para acceder a una superficie en altura debe sobrepasar citado punto en al menos 2 o 3 peldaños.

El **apoyo de la escalera** será fundamental para la estabilidad y por lo tanto debe ser una base nivelada y firme. En caso de estar sobre una superficie firme pero desnivelada podemos utilizar niveladores o patas regulables. Nunca apoyar sobre superficies deslizantes como hielo, aceite, cajas o bases inestables. En la parte superior los dos montantes deben estar apoyados en la pared y en caso de apoyo en postes o similares utilizar cinta de apoyo o cintas de amarre.

Como **norma general** siempre subirá y bajará solamente una persona y lo hará firmemente agarrado y mirando a la escalera. Las cargas máximas a transportar no superarán los 25 Kg y cualquier objeto se debe llevar colgado al cuerpo o cintura. Si alzamos los pies por encima de los 3 m se recomienda utilizar cinturón de seguridad anclado a un punto sólido y resistente. Así mismo se deberá fijar o amarrar la escalera siempre que sea posible o cuando sea necesario.

El **mantenimiento** debe partir con una inspección como mínimo cada seis meses en el cual se observará el estado de los peldaños, montantes y los elementos de unión, deslizamiento, apoyo o sujeción.

La fibra de vidrio como elemento distinguido de esta escalera tiene como principales daños los producidos por los rayos ultravioletas de la luz del sol, la humedad y el desgaste por rozamiento. Estos daños se manifiestan por una pérdida de color por degradación del pigmento y el afloramiento de fibras de vidrio que si bien no afecta a las propiedades mecánicas si puede producir ligeras molestias. Escaleras Navarras utiliza un recubrimiento por velo superficial de los montantes para retrasar estas molestias.

Se recomienda una buena limpieza cada cierto tiempo para eliminar la acumulación de grasa, polvo o suciedad que haga perder las cualidades dieléctricas a la fibra de vidrio. No utilizar elementos metálicos para la limpieza. Alcohol y Scotchbrite pueden ser una buena solución. Para reducir los efectos del afloramiento de fibras se puede recubrir los montantes con laca acrílica o barniz poliuretano.