

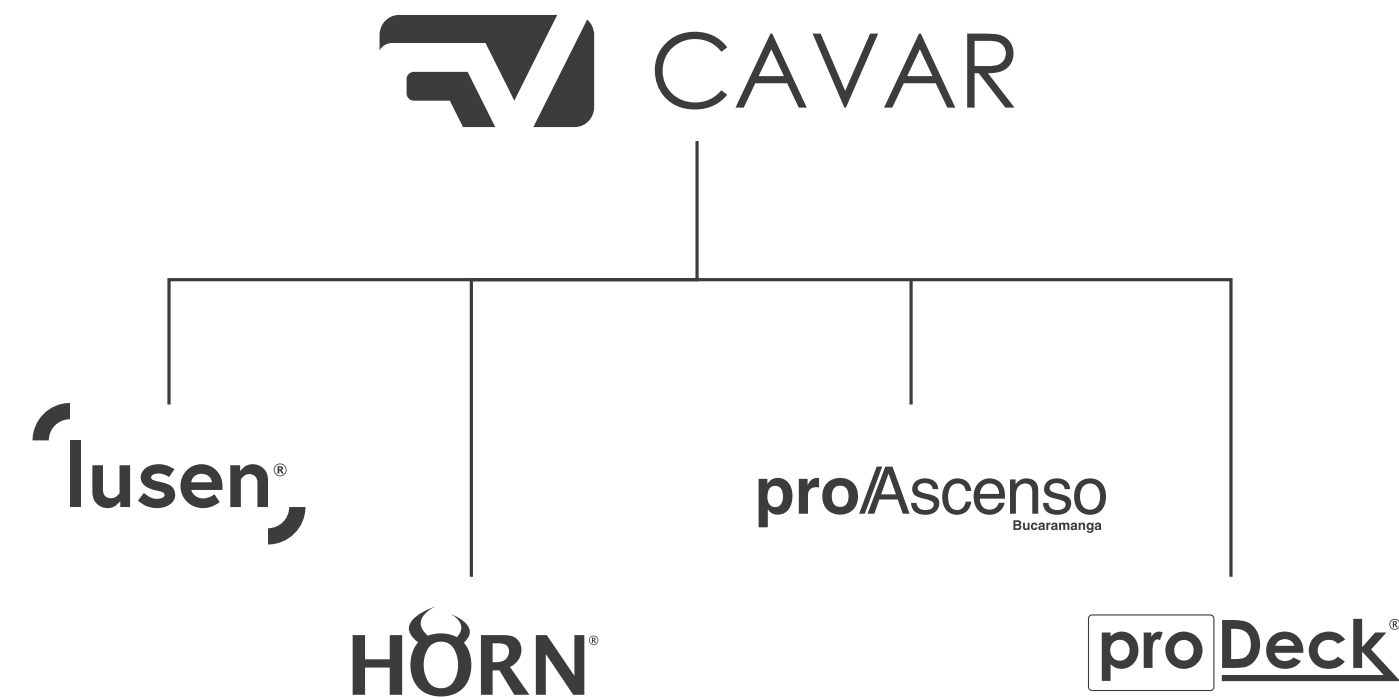
Propiedades del PRFV

Somos CAVAR

Una empresa con más de 40 años de trayectoria, apasionada por el trabajo, la innovación y la creación sistemática de valor para la industria y la sociedad.

A través de nuestra marca HORN®, diseñamos, fabricamos y comercializamos productos y herramientas elaboradas a partir de plástico reforzado con fibra de vidrio (PRFV).

Nuestras marcas



Nuestras certificaciones



Certificación Sistema de gestión de la calidad ISO 9001-2015



Certificación de escaleras FRP ANSI ASC A14.5-2017



icontec Cámara de Comercio de Bogotá

Sello de Buenas Prácticas de Innovación



Certificación de Bandejas Portacables UL-568

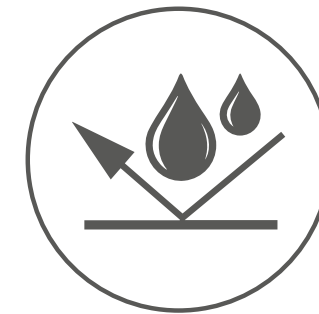


Certificación Andamios Dieléctricos ANSI A10.8-2019

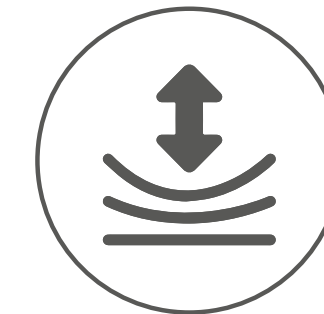




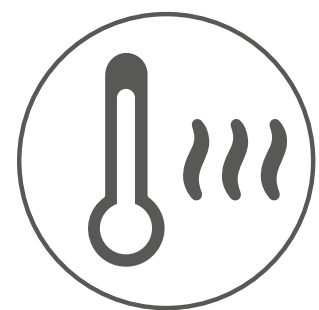
Beneficios del FRP



Resistente a la corrosión



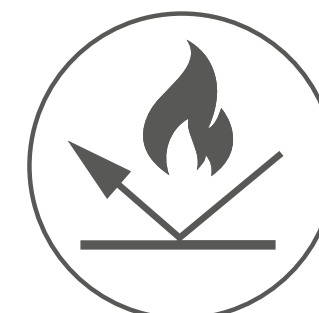
Alta resistencia mecánica



Producto termoestable



Alta resistencia al ambiente



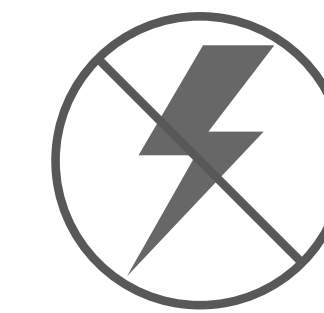
Ignífugo



Más ligero



Rápido retorno de inversión



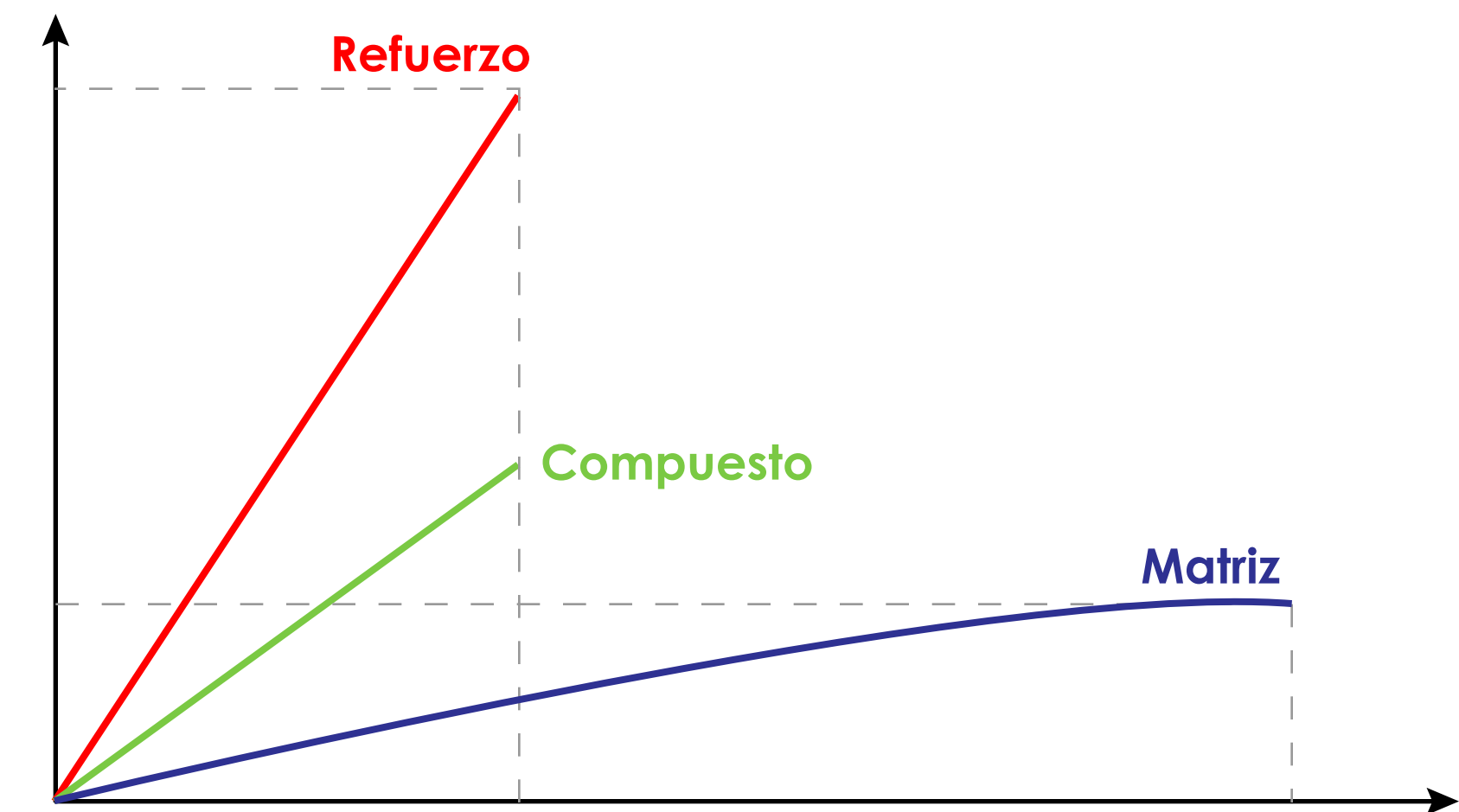
Producto dieléctrico



Materiales compuestos

¿Qué son?

Un material compuesto es la combinación de dos o más materiales que tienen propiedades físicas y químicas independientes, pero que unidos tienen propiedades superiores y una estructura mucho más resistente que la de cualquiera de sus componentes por separado.



Características

1. Se constituyen a partir de una unión no química.
2. Los componentes son físicamente distintos y separables por medios físicos.
3. Es posible identificar dos fases: Una continua que es la matriz y una discontinua que es el refuerzo.
4. Las propiedades del nuevo material dependerán del tipo de interfase y de las características de los componentes.
5. Tienen una alta resistencia en relación a su peso.
6. Relación de resistencia peso es bueno en comparación con metales.



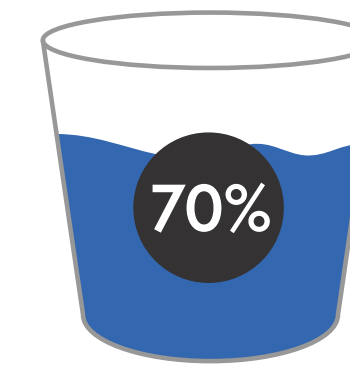
¿Qué es el PRFV - FRP?

Es un material compuesto, formado por una matriz polimérica o resina que se combina con fibras de vidrio para obtener un producto con mejores propiedades mecánicas.



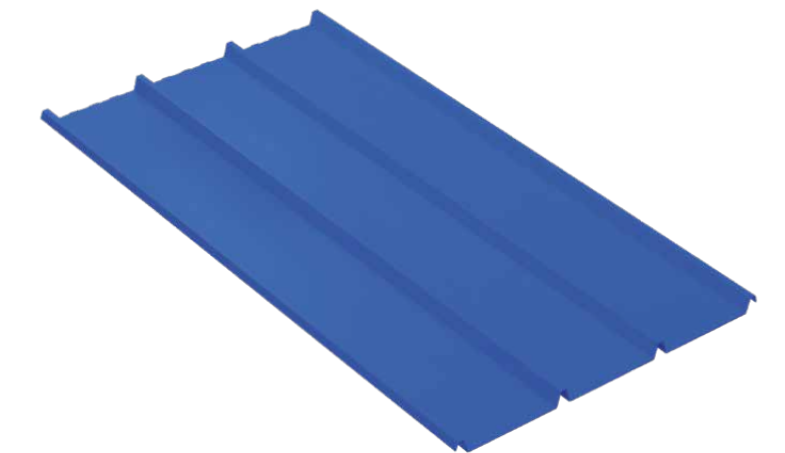
Fibra de vidrio

+



Resina

=



Cubierta

Ventajas del material

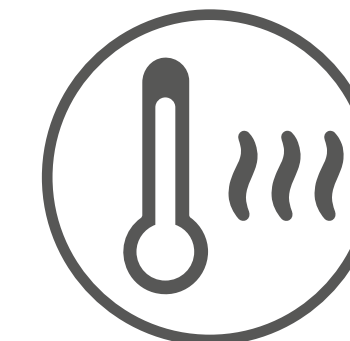
Los productos fabricados en FRP ofrecen una amplia variedad de ventajas en comparación con otros materiales, incluyendo versatilidad en cuanto a diseño, bajo costo de mantenimiento y reducción del impacto ambiental, estas ventajas lo hacen una opción ideal para una amplia variedad de aplicaciones en la construcción, la ingeniería y la industria en general.



Alta resistencia mecánica.



Resistente a la corrosión.



Producto termoestable



Ignífugo



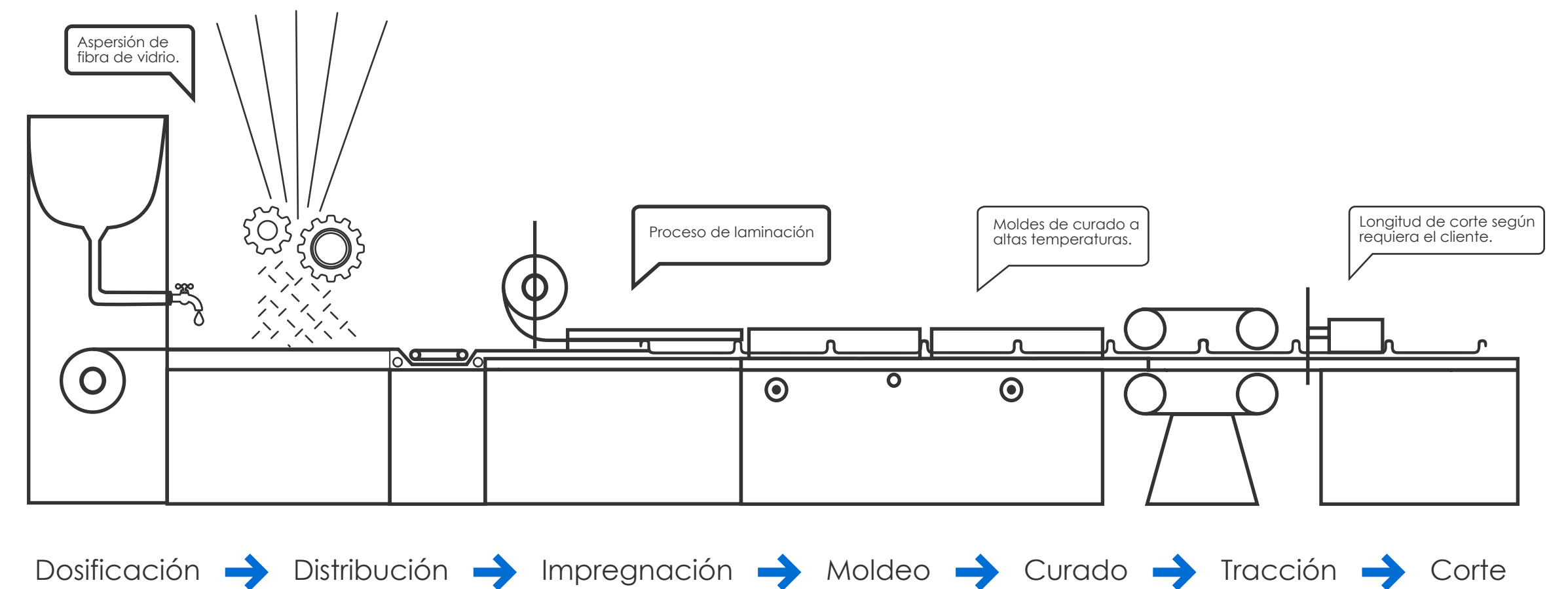
Alta resistencia al ambiente



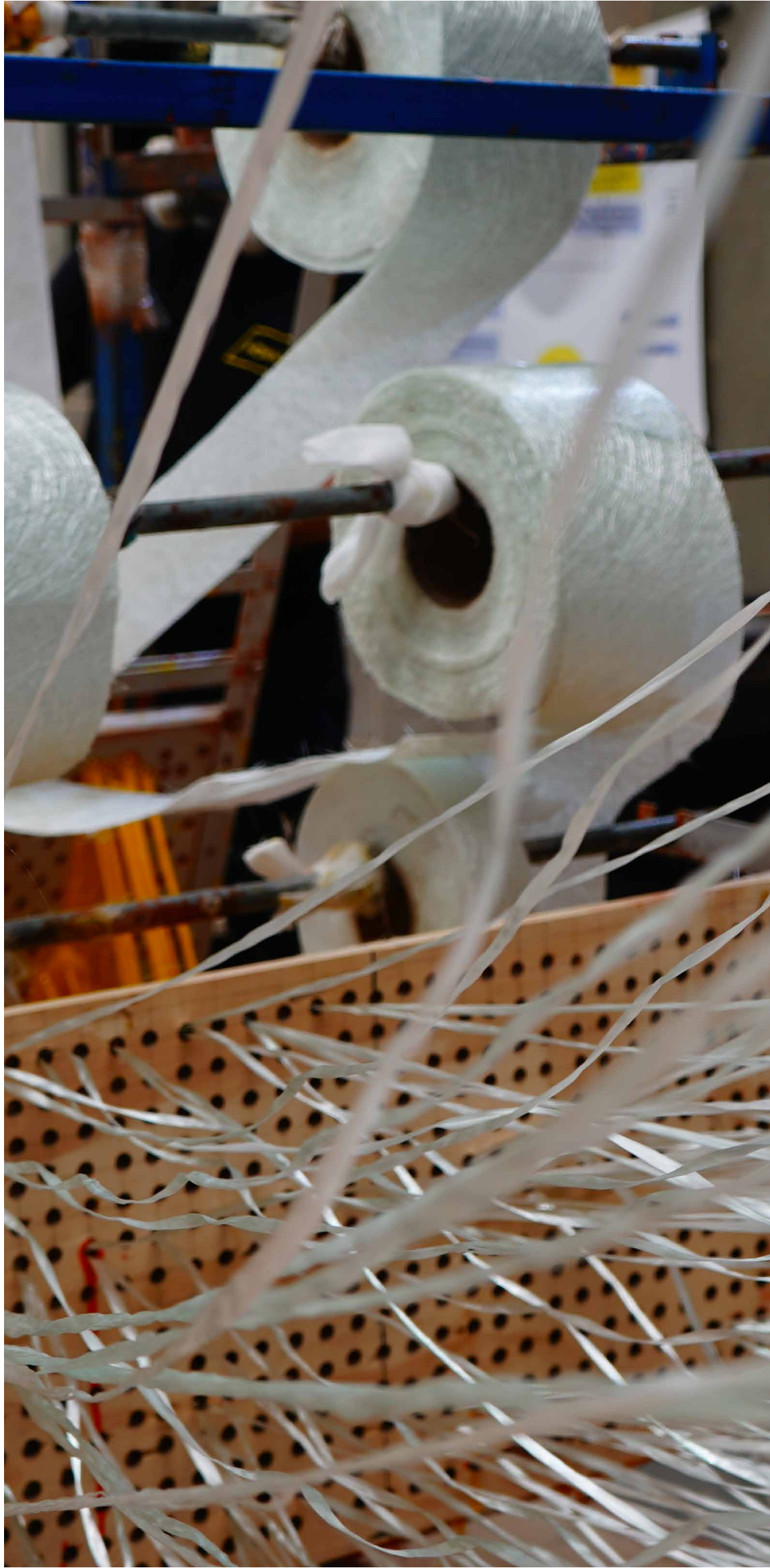
Proceso de laminación

Es un proceso continuo, automático y de molde cerrado, especialmente diseñado para altos volúmenes de producción, en cuyo caso es económicamente muy rentable.

El proceso de pultrusión se utiliza para la obtención de piezas sólidas o huecas de sección constante, complementando así a materiales tradicionales como son el acero, el hormigón o la madera.



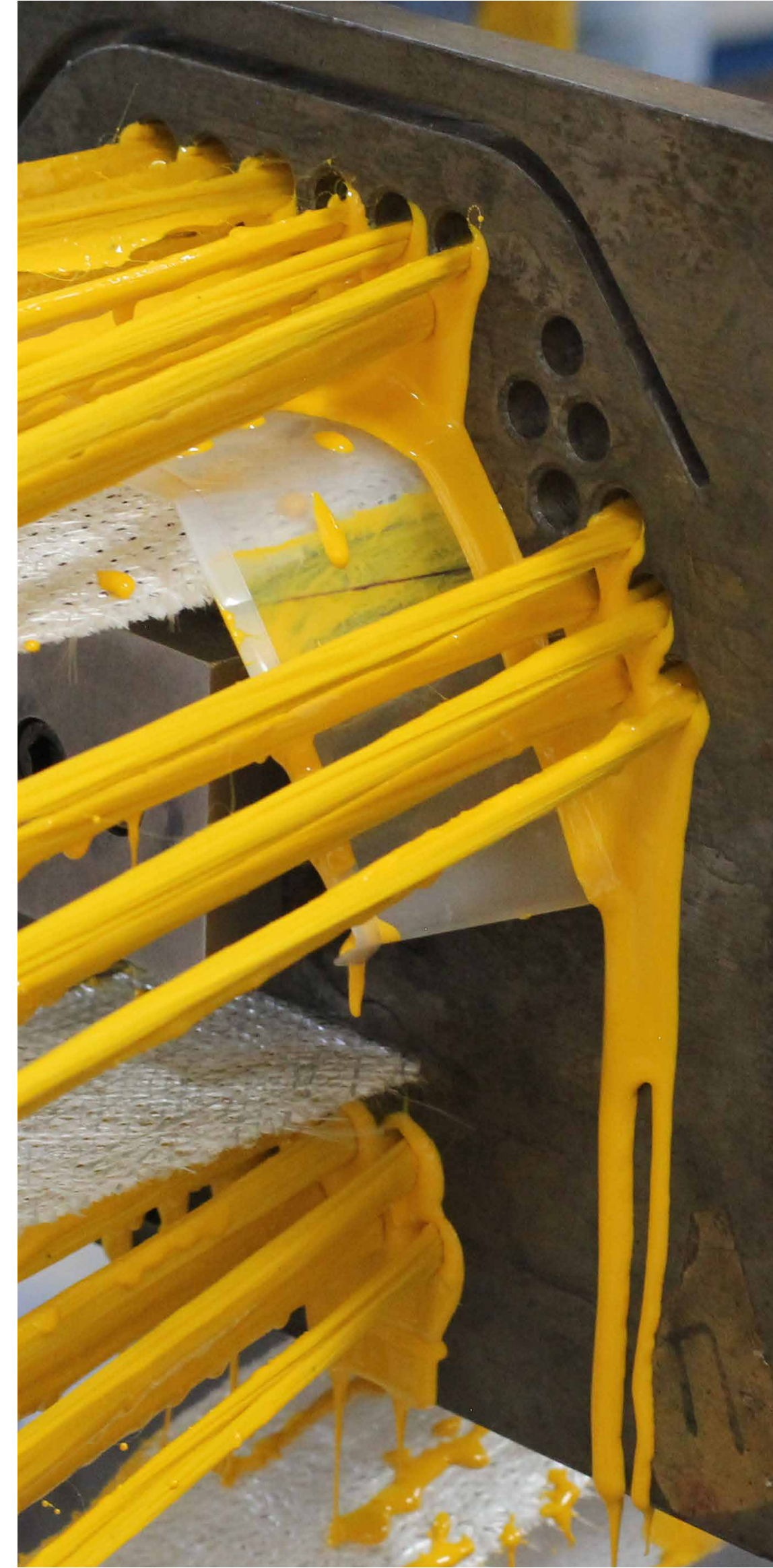
Una de las principales características de este proceso es la gran variedad de materias primas que se pueden utilizar cubriendo un amplio espectro de propiedades del composite final.



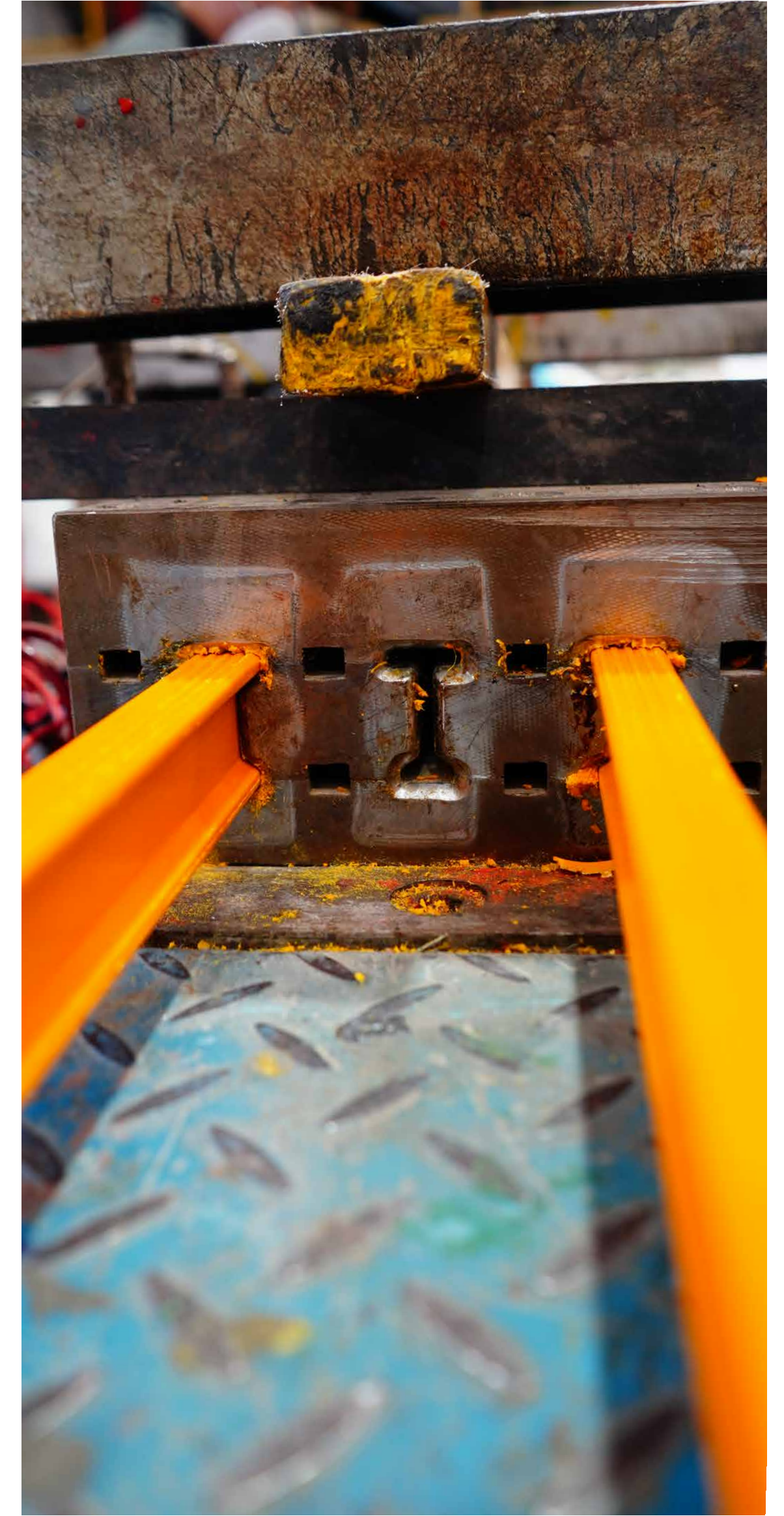
1. Se hacen pasar hilos de fibra de vidrio a través de diferentes guías para orientarlos de forma concreta para cada geometría.



2. Después, las fibras son saturadas con la mezcla de la resina, proceso en el cual las fibras se impregnan.



3. La mezcla combinada de fibras y matriz se tira a través del molde de curado, el cual determina la sección del perfil a realizar y realiza.

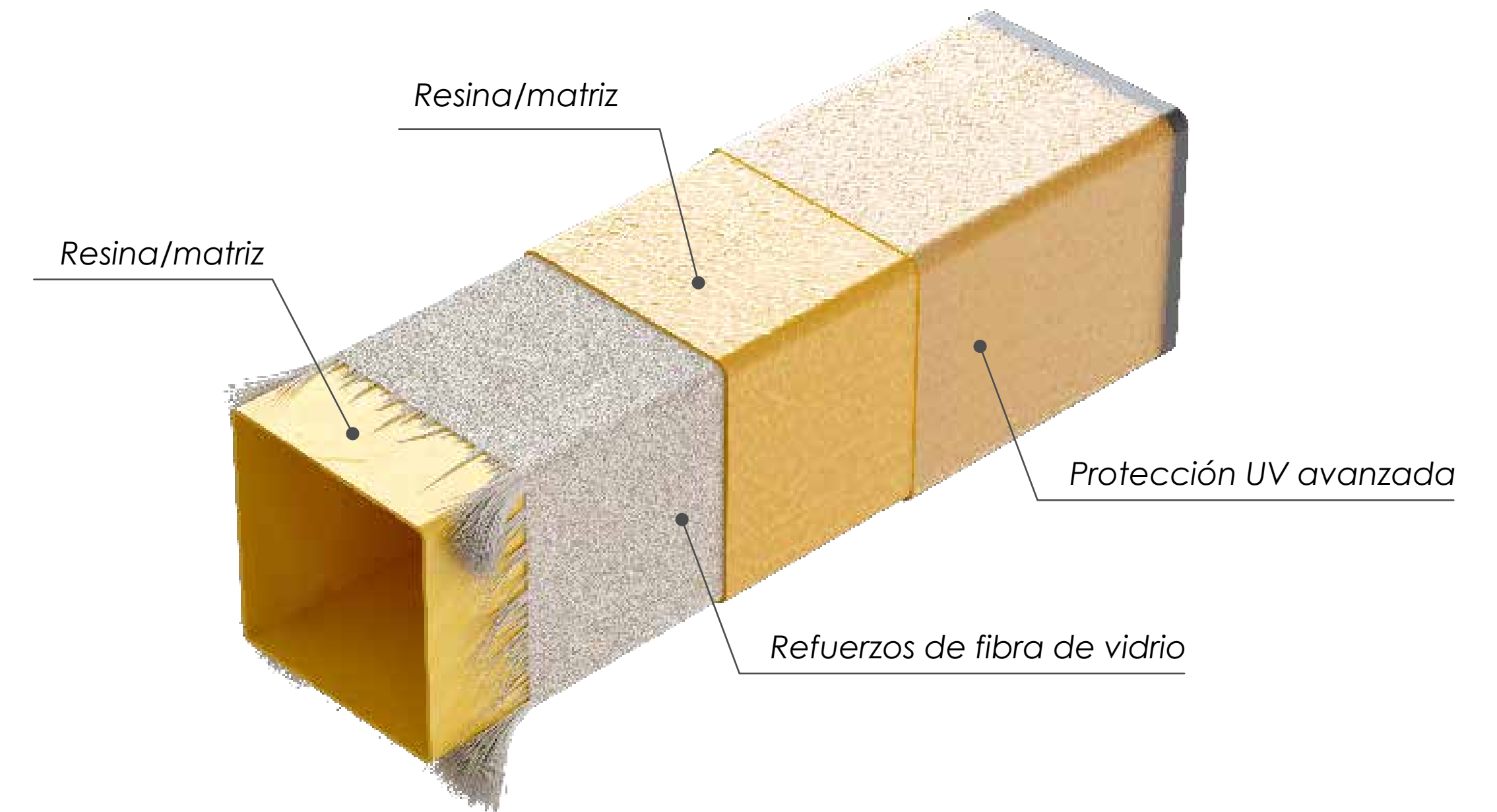


4. Por último, el perfil completamente curado se empuja hacia adelante hasta una sierra que corta los perfiles en longitudes definidas. el curado calentado donde el perfil se cura en su geometría final.



Configuración de la perfilería

Un perfil fabricado en FRP (plástico reforzado con fibra de vidrio) está compuesto por una matriz de resina termoestable, reforzada con fibras de vidrio continuas y tejidas. La resina y las fibras de vidrio se combinan para crear una estructura compuesta que posee características únicas de resistencia y durabilidad.



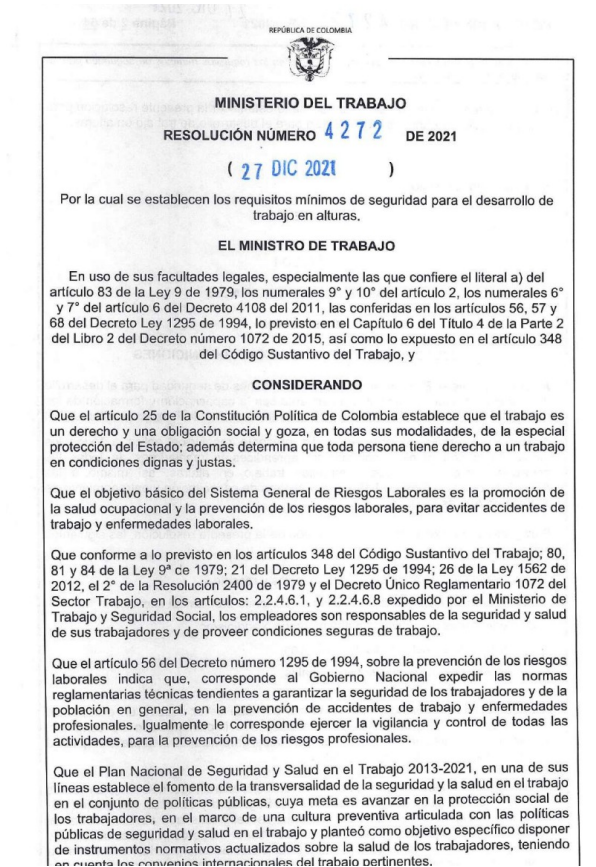
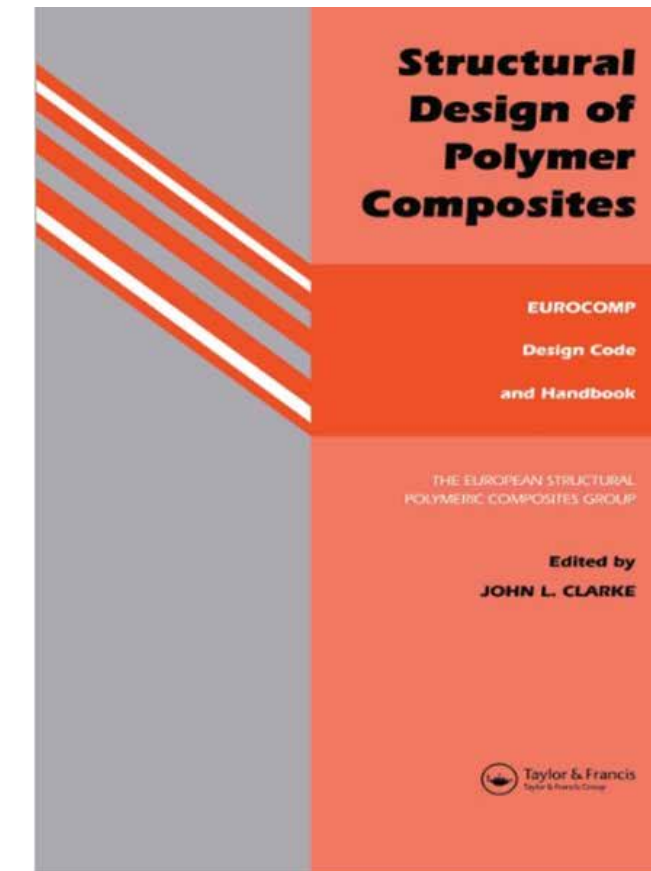
Propiedades de la fibra de vidrio tipo E

Propiedad	Valor	Unidad
Densidad	2.6	g/cm ³
Esfuerzo de tensión	3400	MPa
Módulo de elasticidad	73	GPa
Elongación a la rotura	3.5	%

Propiedades de la resina poliéster isoftálica

Propiedad	Valor	Unidad
Densidad	1.21	g/cm ³
Esfuerzo de tensión	75	MPa
Módulo de elasticidad	3.6	MPa
Elongación de ruptura	3.6	%

Normas y manuales de diseño



Reglamento nacional

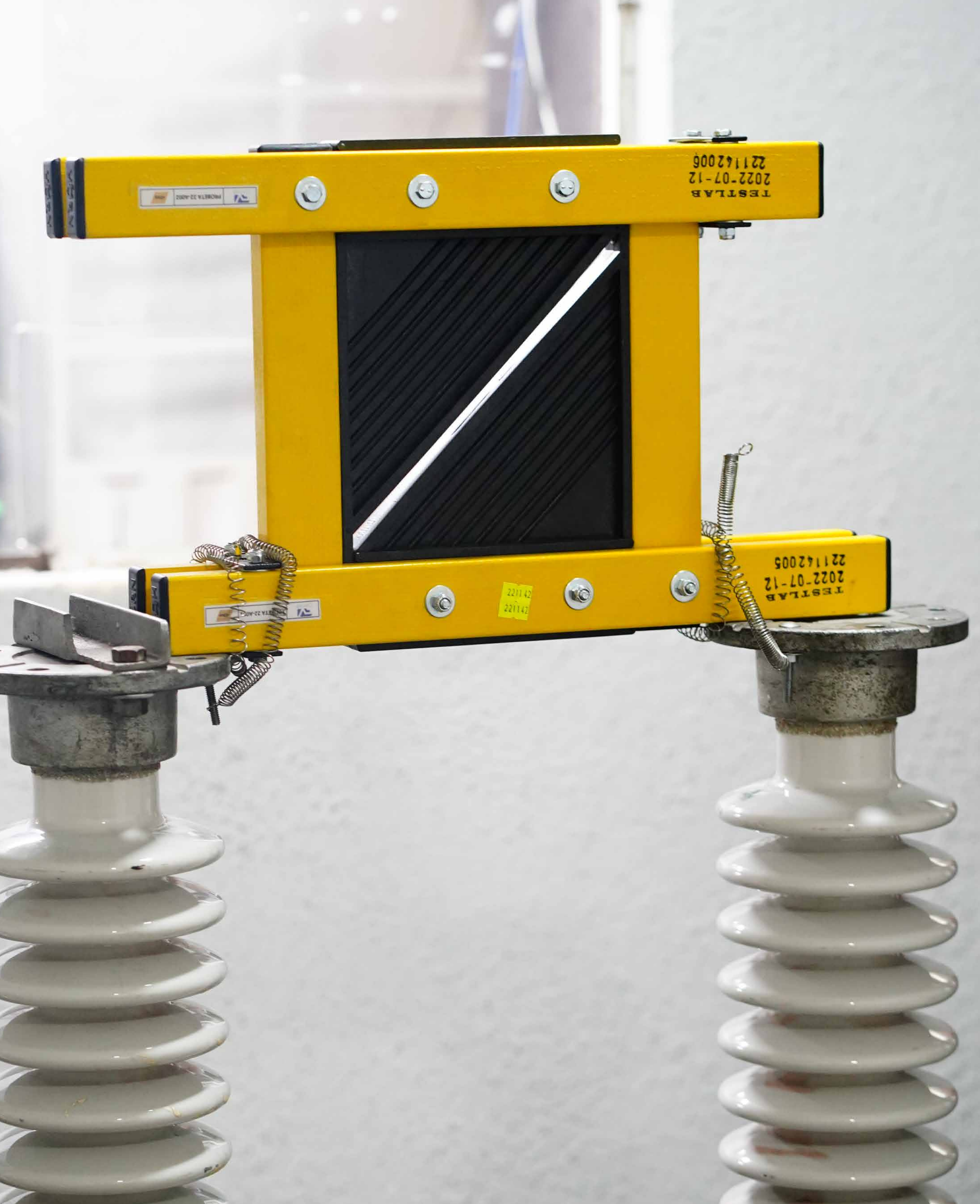
Reglamento: Reglamento Sismo-resistente Colombiana NSR 10 Título A Título B

Normativa para trabajo en alturas

Resolución: Resolución de trabajo en alturas 4272 del 2021 del Ministerio de Trabajo de la República de Colombia. Artículo 13.

Análisis y diseño estructural de perfilería PRFV

- EUROCOMP Structural Design of Polymer Composites (Design Code and Handbook, 1996).
- Eucia Prospect for New Guidance in the Design of FRP Structures, 2017.
- Pre-Standard for Load Resistance Factor Design of Pultruded Reinforced Polymer Structures, 2010.
- Composites for Construction Structural Design with FRP Materials, Lawrence C. Bank, 2006.



Propiedades físicas

Rigidez dieléctrica

El material compuesto de fibra de vidrio tiene la propiedad de ser no conducir electricidad (debido a su composición), lo que brinda mayor seguridad en el área de trabajo.

Propiedades eléctricas	
Rigidez dieléctrica.	<i>Superior a 50 KV</i>
Corriente de fuga.	<i>Inferior a 90 μA</i>

ASTM	NOMBRE
D149 - 20	<i>Standard test method for dielectric breakdown voltage and dielectric strength of solid electrical insulating materials at commercial power frequencies.</i>
F711 - 17	<i>Standard Specification for Fiberglass-Reinforced Plastic (FRP) Rod and Tube Used in Live Line Tools</i>



IDENTIFICACIÓN INTERNA	
22-0336-1	
FECHA DE RECEPCIÓN	2022-01-31
LABORATORIOS (S) AL QUE INGRESA	PCC
	RS102F02 - VERSIÓN 01

Propiedades físicas

Absorción de agua

Los perfiles en FRP tienen una baja tasa de absorción de agua debido a la naturaleza de los materiales utilizados en su fabricación, lo que los hace resistentes a la corrosión y la degradación causada por la humedad y otros elementos ambientales.

ASTM	NOMBRE
D570	Standard Test Method for Water Absorption of Plastics

Absorción de agua		
Tiempo sumergido (h)	Temperatura (°C)	
24	23	
Masa inicial (g)	Masa final (g)	Absorción (%)
15.1927	15.2345	0.28



Propiedades físicas

Resistencia química

La resina utilizada en los perfiles en FRP se formula para resistir la degradación causada por la exposición a productos químicos agresivos, gracias a los tipos de resinas, cada una con propiedades químicas específicas para adaptarse a las necesidades del proyecto.

ASTM	NOMBRE
C581	<i>Standard Practice for Determining Chemical Resistance of Thermosetting Resins Used in Glass-Fiber-Reinforced Structures Intended for Liquid Service</i>

Resistencia química		
Dureza inicial (Shore D)	Dureza final (Shore D)	Cambio de dureza (Shore D)
97	96.8	0.21
Observación		
<p><i>La muestra es expuesta durante 360h inmersa en Ca(CO3), LA MUESTRA NO EVIDENCIA CAMBIOS EN SU DUREZA SUPERFICIAL, NO EVIDENCIA GRIETAS NI AFECTACIONES.</i></p>		



Propiedades físicas

Flamabilidad

Los perfiles en FRP (plástico reforzado con fibra) son materiales compuestos que tienen una amplia variedad de aplicaciones en la industria de la construcción y otros sectores. La flamabilidad de un perfil en FRP se refiere a su capacidad de encenderse y propagar la llama en presencia de una fuente de calor o fuego.

ASTM	NOMBRE
D5025	<i>Standard Specification for Laboratory Burner Used for Small-Scale Burning Tests on Plastic Material.</i>

Flamabilidad		
Altura de la llama (mm)	Tiempo de aplicación (min)	Posición del mechero (°)
125	1	20
Observación		
<i>La muestra es expuesta a 3 ciclos de llama con secuencia de 1 minuto de contacto de llama mas 30 s sin contacto de llama, terminados los 3 ciclos de llama se evidencia propagación de llama, la muestra no emite llamas ni partículas incandescentes ni gotas que enciendan el algodón situado debajo del punto de aplicación de llama.</i>		



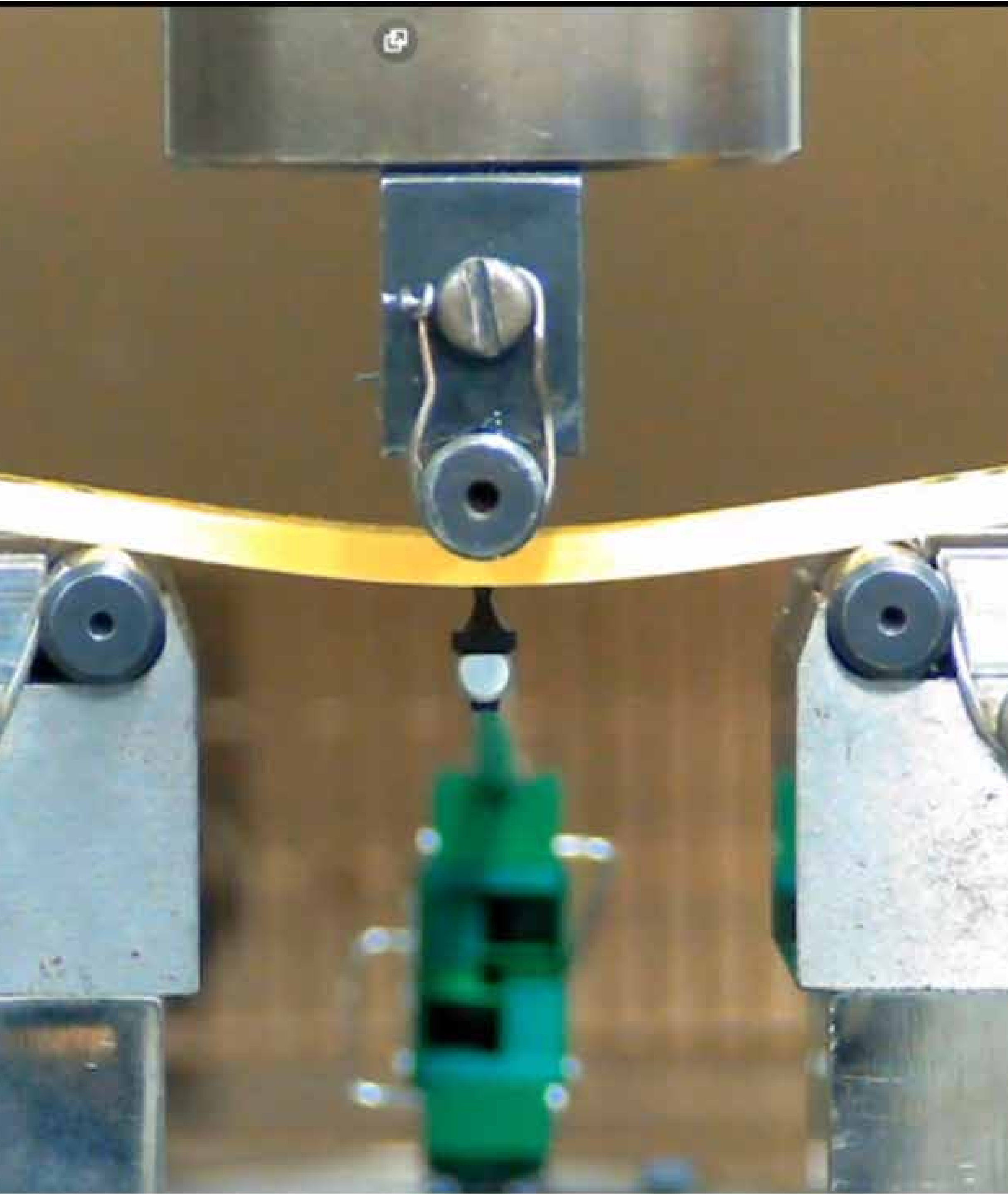
Propiedades físicas

Difusión de la llama

Los perfiles en FRP (plástico reforzado con fibra) son materiales compuestos que tienen una amplia variedad de aplicaciones en la industria de la construcción y otros sectores. La flamabilidad de un perfil en FRP se refiere a su capacidad de encenderse y propagar la llama en presencia de una fuente de calor o fuego.

ASTM	NOMBRE
E84	<i>Standard Test Method for Surface Burning Characteristics of Building Materials</i>

Índice de propagación de llama (FSI)	Índice de desarrollo de humo (SDI)	Clasificación
24	64	Clase A
Observación		
<i>La muestra detiene su avance debido a una caída súbita de material encendido y fundido</i>		



Propiedades mecánicas

Los perfiles son fabricados con un elevado porcentaje de fibra de vidrio en sus componentes estructurales, lo que ofrece una notable resistencia en relación con el peso sostenido y una gran rigidez longitudinal.

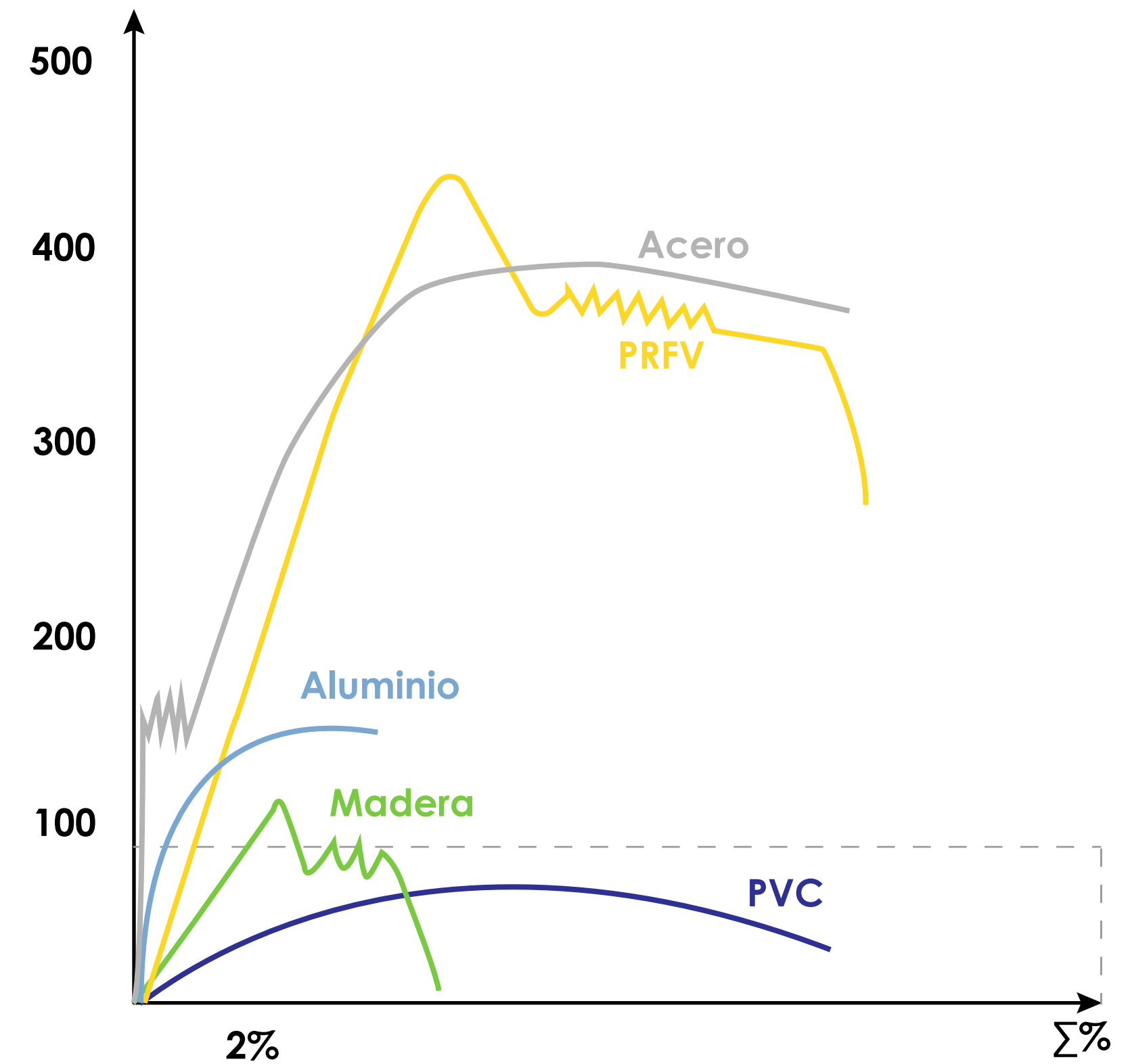
La resistencia a la flexión y compresión es el doble al de un perfil en acero.

Resistencia flexión (seco)	Fuerza máxima (N)	Esfuerzo máximo (MPa)	Módulo a flexión (GPa)
Web lengthwise	900,5767488	523,05	17,81
Flange lengthwise	407,01604	481,62	17,30
Web crosswise	594,98262	149,93	7,55
Resistencia tracción (seco)	Fuerza máxima (N)	Esfuerzo máximo (MPa)	Módulo a flexión (GPa)
Web lengthwise	24,056	517,23	33,02
Flange lengthwise	24,060	512,21	32,65
Resistencia compresión (seco)	Fuerza máxima (N)	Esfuerzo máximo (MPa)	Módulo a flexión (GPa)
Web lengthwise	7,65282	168,69	8,74
Flange lengthwise	9,60017	208,58	9,53
Web crosswise	3,22614	70,45	2,60
Resistencia flexión (humedo)	Fuerza máxima (N)	Esfuerzo máximo (MPa)	Módulo a flexión (GPa)
Web lengthwise	784,56915	456,45	17,55
Resistencia tracción (humedo)	Fuerza máxima (N)	Esfuerzo máximo (MPa)	Módulo a flexión (GPa)
Web lengthwise	26,838	551,09	29,66
Resistencia compresión (humedo)	Fuerza máxima (N)	Esfuerzo máximo (MPa)	Módulo a flexión (GPa)
Web lengthwise	7,94575	7,94575	167,36



PRFV vs materiales convencionales

Un material compuesto es la combinación de dos o más materiales que tienen propiedades. El FRP tiene ventajas significativas sobre los materiales convencionales en términos de resistencia a la corrosión, resistencia específica, flexibilidad de diseño y aislamiento térmico. Si bien puede haber algunas limitaciones en cuanto a la resistencia a altas temperaturas, el FRP es una alternativa atractiva y cada vez más utilizada en la construcción y otros sectores.



Nuestra experiencia

**AGUA DE TORRES
DE ENFRIAMIENTO**

T-4

CAP. 65.345 l

**AGUA DE TORRES
DE ENFRIAMIENTO**

T-5

CAP. 65.345 l



HÖRN®

FRP Structural Solutions

Proyectos FRP
2022