

# HÖRN

v.2.0.21042023



20  
23

Productos sector eléctrico  
+ Cruceas en FRP  
+ Postes & mástiles  
+ Andamios

Postes & mástiles | Brochure

Sitios web  
[www.hornfrp.com.co](http://www.hornfrp.com.co)  
[www.hornfrp.com](http://www.hornfrp.com)

### **Quiénes somos**

Somos CAVAR S.A. una empresa con más 40 años de trayectoria, apasionada por el trabajo, la innovación y creación de valor sistemático para la industria y la sociedad.

### **Qué buscamos**

Potencializar la capacidad y las aptitudes de nuestros colaboradores que permitan crear una cultura de servicio al cliente, siendo esta una promesa de valor que nos lleve a brindar nuestro portafolio a diferentes sectores industriales y de la telecomunicación.

### **A dónde vamos**

Nuestra visión HORN 2030, es transformar el sistema de la construcción y el trabajo por medio de la aplicación de los materiales compuestos con soluciones innovadoras.

Seremos una organización cada vez mas robusta, con presencia global, en la que procuramos por medio del diseño, promover los valores éticos, estéticos y funcionales con todo lo que creamos e intervenimos.

# Índice

- 04** ¿Qué es el PRFV?
- 05** Características físicas y mecánicas del material
- 06** Postes & mástiles
  - 06** *Información general del producto*
  - 07** *Características del producto*
  - 08** *Características técnicas de los materiales*
  - 09** *Dimensiones generales*
  - 10** *Ensayos*
  - 11** *Cimentación*
  - 12** *Longitud*
  - 13** *Identificación del producto*

# PRFV | FRP

Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio

## ¿Qué es?

El plástico reforzado con fibra de vidrio (PRFV), es un material compuesto, es decir es un material que se produce a partir de dos o más materiales, en este caso una matriz polimérica termoestable reforzada con fibras de vidrio multidireccionales. Estos dos materiales que tienen propiedades químicas y/o físicas muy distintas entre si, se combinan en un proceso industrial llamado pultrusión, para así crear un material nuevo con propiedades diferentes a los dos materiales iniciales.

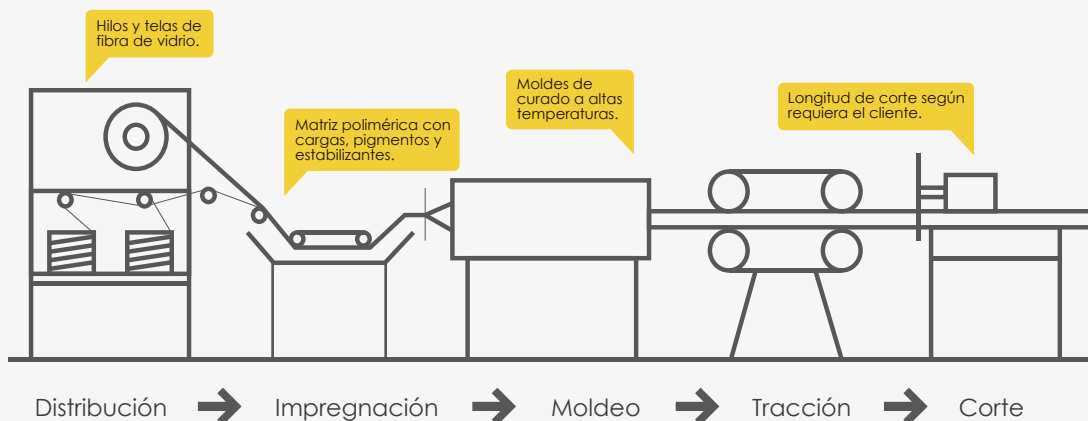


## Proceso

La pultrusión es el proceso industrial que nos permite la producción continua de perfiles de materiales compuestos con secciones transversales. Esta forma de producción nos asegura una calidad constante en las geometrías que se pueden producir.

La pultrusión en HORN® se lleva a cabo en 4 fases, que permiten la producción de casi cualquier geometría de la siguiente manera:

1. Se hacen pasar hilos de fibra de vidrio a través de diferentes guías para orientarlos de forma concreta para cada geometría.
2. Estas fibras se sumergen en un baño de resina y otros componentes -matriz polimérica-.
3. Esta mezcla combinada de fibras y resina se hace pasar a través de un molde a altas temperaturas con la geometría deseada donde el perfil se cura en su forma final.
4. El perfil completamente conformado se ha de halar de forma constante, donde se corta según la longitud requerida.



# Características físicas y mecánicas

**Fabricante:**

CAVAR S.A

**Producto:**

Postes & mástiles PRFV/FRP

Propiedades del material prfv			
Propiedades mecánicas	Norma ensayo	Unidades	Valor
Resistencia tensión longitudinal	ASTM D638	MPa	600
Módulo de elasticidad tensión longitudinal	ASTM D638	GPa	30
Resistencia flexión longitudinal	ASTM D790	MPa	700
Módulo de elasticidad flexión longitudinal	ASTM D790	GPa	20
Resistencia flexión transversal	ASTM D790	MPa	150
Módulo de elasticidad flexión transversal	ASTM D790	GPa	7
Resistencia compresión longitudinal	ASTM D695	MPa	500
Módulo de elasticidad compresión longitudinal	ASTM D695	GPa	20
Resistencia compresión transversal	ASTM D695	MPa	100
Módulo de elasticidad compresión transversal	ASTM D695	GPa	4
Resistencia cortante interlaminar	ASTM D 5379	MPa	60
Relación Poisson Longitudinal	ASTM 3039	mm/mm	0,25
Impacto IZOD	ASTM D256	J/m	2960
Propiedades Físicas	Norma ensayo	Unidades	Valor
Dureza barcol	ASTM D2583		45
Absorción de agua	ASTM D570	% Max	0,6
Densidad	ASTM D792	g/cm <sup>3</sup>	2,0 -2,2
Rigidez dieléctrica AC	ASTM D149	KV/mm	13
Corriente de fuga	ASTM D149	uA	88
Clasificación de flamabilidad	UL-94		V0
Índice de propagación de llama	ASTM E-84		25 Max



# Postes & mástiles

Los postes y mástiles ornamentales HORN® están configurados en estructura tubular de fácil modulación. Son de tipo decorativo para uso con luminarias o para alojar equipos de telecomunicaciones según los requerimientos, alcanzando alturas de hasta 6 metros. Gracias al material de fabricación y al proceso de pultrusión, tienen un acabado superficial liso de alta calidad, son más ligeros que los postes convencionales, poseen mejor resistencia mecánica, tienen alta resistencia a condiciones ambientales severas, son termoestables y no conductores de electricidad (alcanzando una rigidez dieléctrica superior a 25 KV y una corriente de fuga inferior a 90  $\mu$ A).

# Características del producto

## Postes & mástiles

### Generales

En HORN® trabajamos en el desarrollo de productos fabricados a partir de materiales compuestos para ser usados en el área industrial de servicios públicos. Nuestro equipo escucha atentamente los comentarios de los clientes y responde con productos que cumplen o superan las especificaciones y expectativas requeridas.

Las ventajas inherentes de los materiales compuestos están llevando a muchas empresas de servicios públicos a especificar postes FRP compuestas en instalaciones de transmisión y distribución de líneas nuevas y de reemplazo.

Nuestros postes están elaboradas con tecnología de pultrusión, que nos permite fabricar un poste más liviana y rígida. Al ser livianas reducen el potencial de lesiones y ahorran dinero en costos de envío y manejo.

Los postes se pueden suministrar de acuerdo a los requerimientos del cliente en cuanto a geometría, espesor, color y longitud, lo que garantiza reducción de costos en mano de obra y aumento de eficiencia en producción.

### Condiciones Ambientales

El ambiente en donde serán instaladas las crucetas FRP marca HORN podrá tener las siguientes características dentro del área de la instalación, bajo las siguientes condiciones:

Condiciones ambientales	
Altura sobre el nivel de mar	0 - 3000 m
Humedad relativa máxima	Hasta el 95%
Temperatura ambiente mínima	-5°C
Temperatura ambiente máxima	40°C
Temperatura ambiente promedio	15°C

### Ventajas

#### Bajo costo en mantenimiento

Los postes fabricados en FRP que ofrecemos han sido especialmente diseñados para soportar condiciones ambientales adversas, ya que presentan una gran resistencia a la corrosión y a los productos químicos, lo cual contribuye a reducir los gastos en mantenimiento.

#### Menor costo en logística

Al ser más ligeros que los postes fabricados en materiales tradicionales, facilitan su transporte e instalación, lo que disminuye los costos en transporte e instalación.

#### Diseñados para una vida útil extendida

Los postes en FRP han sido diseñados para resistir los efectos de los rayos UV. Extensas pruebas de UV y humedad confirman que, estadísticamente, no se produce una disminución en la resistencia a la tensión cuando se acondiciona de acuerdo con ASTM G154 después de 2500 horas.

#### Se pueden modificar en campo

A diferencia de los postes en materiales tradicionales, los postes en FRP pueden ser modificados en campo con herramientas básicas, adaptándose a las necesidades del proyecto.



# Características técnicas de los materiales

## Postes & mástiles



### Protección UV avanzada

Nuestros postes de fibra de vidrio contienen tres capas de protección UV. En primer lugar, los refuerzos de fibra de vidrio, que constituyen el elemento estructural de los postes, se encapsulan con un velo superficial de poliéster. El velo crea una superficie rica en resina y protege los refuerzos de vidrio del florecimiento de la fibra. Además, se formulan absorbentes de luz en la resina para evitar que la luz ultravioleta desestabilice la matriz.

Finalmente, los postes están recubiertas con un revestimiento de Top-coat (*poliuretano alifático de alto rendimiento*) que proporciona una protección duradera contra los rayos nocivos del sol.

Las pruebas UV, que consisten en luz y humedad, cicladas cada cuatro horas durante 2500 horas, no demostraron disminución en la resistencia a la flexión.

### Resina/matriz

Los postes y mástiles en FRP están fabricadas con un sistema de resina termoestable que presenta dureza y resistencia superiores. Las resinas termoestables, una vez curadas, son muy duraderas y resistentes a la humedad y los entornos hostiles.

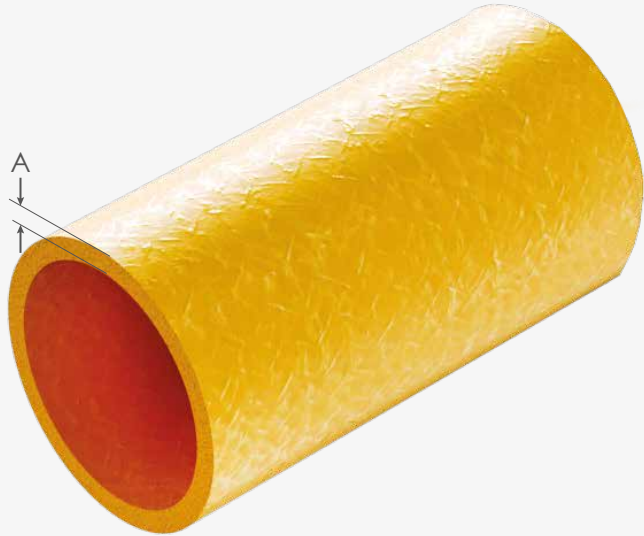
### Refuerzos de fibra de vidrio

Todos los postes se fabrican con refuerzos de vidrio E de grado eléctrico en forma de mechas, tapete de filamento continuo (CFM) o telas de vidrio E de ingeniería. Todos los refuerzos de vidrio E cumplen con una resistencia a la tracción mínima de 290 ksi (2000 MPa) según ASTM D2343.



# Dimensiones generales

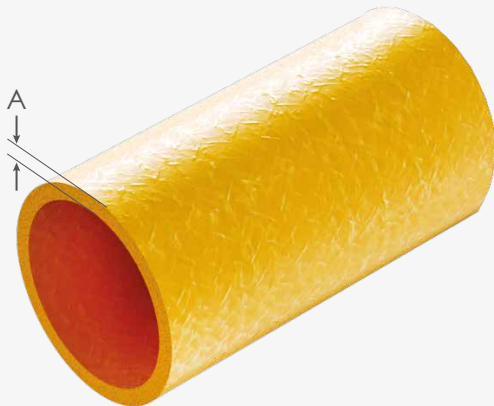
Postes & mástiles



Perfil redondo PRFV 6" (152.4 mm)

No. Item	Descripción	Valor
A	Díámetro externo	152.4 mm

**Peso por metro lineal:** 5.40 kg



Perfil redondo PRFV 4" (101 mm)

No. Item	Descripción	Valor
A	Díámetro externo	101.6 mm

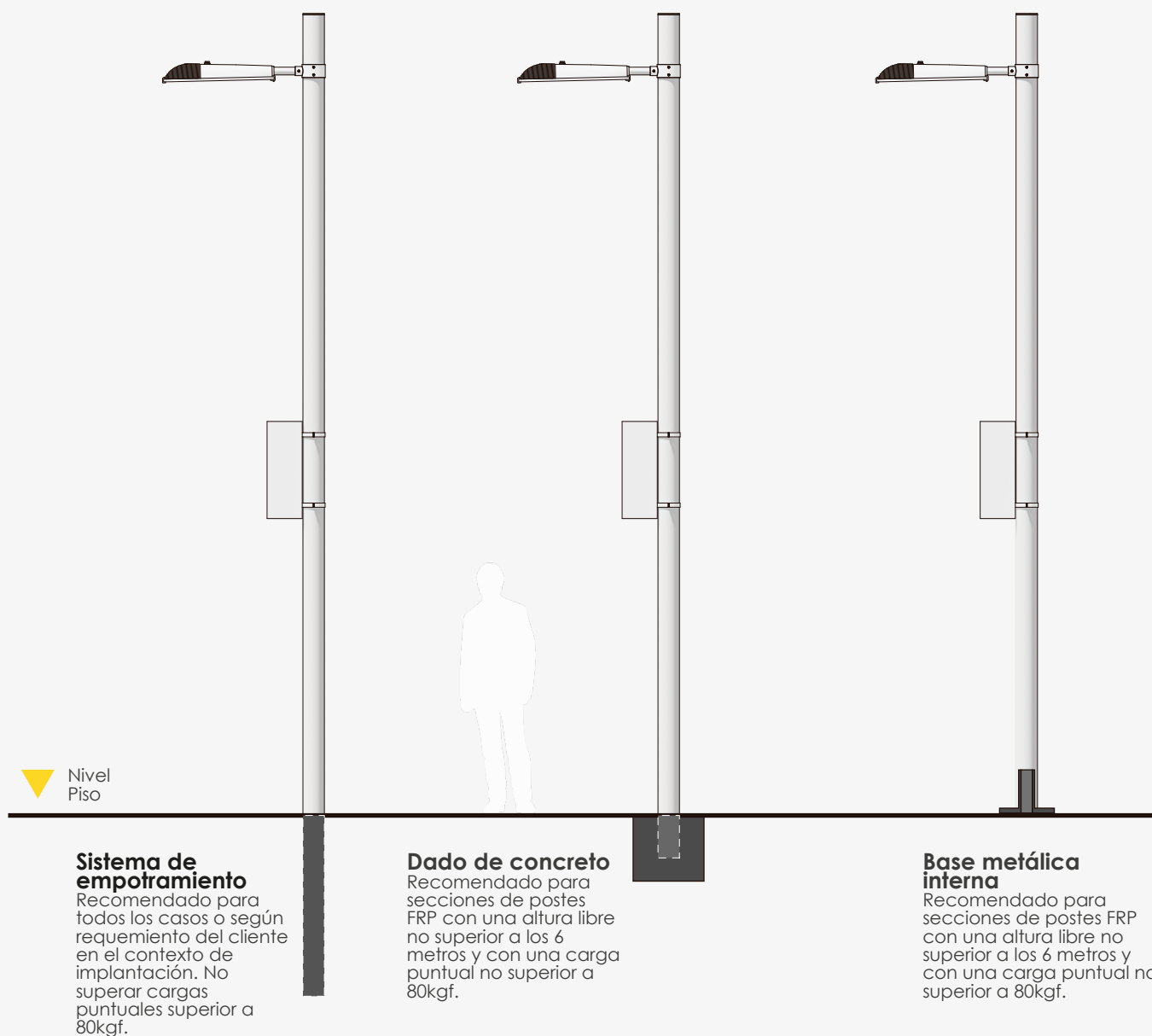
**Peso por metro lineal:** 3.60 kg

# Ensayos

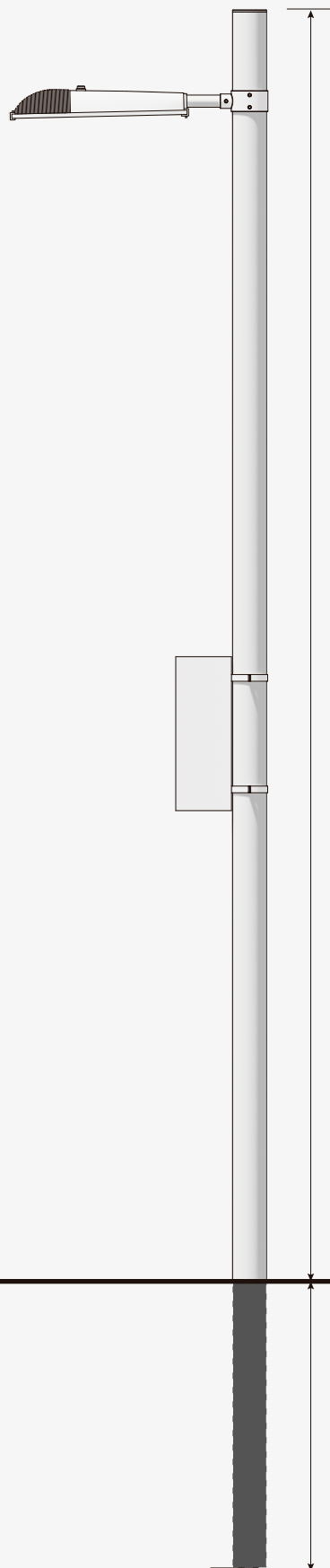
Los postes HORN® cumplen con los requerimientos y criterios de aceptación de cada uno de los ensayos de acuerdo con la ANSI C136.20 con el propósito de certificación de producto. Los ensayos realizados al material PRFV y a la estructura que conforman los postes CIMENHORN® son:

Propiedades del material prfv		
Ensayos	Descripción	Norma
Resistencia a la flexión y la rotura	Standard Specification for Reinforced Thermosetting Plastic Poles	ASTM D4923
Torque de apriete de pernos	Recommended Practice for Fiber-Reinforced Polymer Products for Overhead Utility Line Structures	ASCE 104, No. 6.2.2
Arranque de perno pasante	Recommended Practice for Fiber-Reinforced Polymer Products for Overhead Utility Line Structures	ASCE 104, No. 6.2.3
Corte directo de carga	Recommended Practice for Fiber-Reinforced Polymer Products for Overhead Utility Line Structures	ASCE 104, No. 6.2.4
Resistencia a rayos UV e intemperismo	Standard Practice for Operating Fluorescent Light Apparatus for UV Exposure of Nonmetallic Materials	ASTM G154
Absorción de agua	Standard Test Method for Water Absorption of Plastics	ASTM D570
Rigidez Dieléctrica	Test Method for Dielectric Breakdown Voltage and Dielectric -Strength -Solid Electrical Insulating Materials at Commercial Power Frequencies.	ASCE 104 No. 6.2.2
Propagación de la llama	Standard Test Methods for Rate of Burning and/or Extent and Time of Burning of Plastics in a Horizontal Position	ASTM D635

# Cimentación



# Longitud



Hasta 6m libres en  
pultrusión continua

Hasta 1.2m en longitud empotramiento  
*El empotramiento varía con respecto a la longitud del poste.*


Perfil	Dimensión	Peso (kg)
Ø 4"	2.0 m	7.2
	3.0 m	10.8
	4.0 m	14.4
Ø 6"	2.0 m	10.8
	4.0 m	21.6
	6.0 m	32.4

# Identificación del producto

Los postes y mástiles horn tienen sistemas para la identificación, marcación y trazabilidad del producto, las cuales se encontraran ubicadas en las etapas de los extremos como en los laterales del producto.

Identificación en el sistema											
<b>Postes 6"</b> Tubo redondo	<table border="0"> <tr> <td>Código del producto</td> <td>material</td> <td>Geometria</td> <td>Longitud total en m</td> <td>Color</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;"> <b>HPOS-FV-R150-1,5-GR</b> </td> </tr> </table>	Código del producto	material	Geometria	Longitud total en m	Color	<b>HPOS-FV-R150-1,5-GR</b>				
Código del producto	material	Geometria	Longitud total en m	Color							
<b>HPOS-FV-R150-1,5-GR</b>											
<b>Postes 4"</b> Tubo redondo	<table border="0"> <tr> <td>Código del producto</td> <td>material</td> <td>Geometria</td> <td>Longitud total en m</td> <td>Color</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;"> <b>HPOS-FV-R100-3,5-GR</b> </td> </tr> </table>	Código del producto	material	Geometria	Longitud total en m	Color	<b>HPOS-FV-R100-3,5-GR</b>				
Código del producto	material	Geometria	Longitud total en m	Color							
<b>HPOS-FV-R100-3,5-GR</b>											

**Placa de trazabilidad del producto**



**HORN**  
FRP Structural Solutions

Unidad de negocio HORN

Número de identificación del producto

**HPOS- 24001**

Lote de fabricación N°

**23071**

Fecha de fabricación

**03 / 2024**

Longitud libre

**3m**

Longitud total

**4m**

Carga mínima de rotura

**250 kgf**

Carga de trabajo

**100 kgf**


Peso por metro lineal


**3,45 kg/m**

Fabricado según estándar

**ANSI C136.20**

Fabricante





**COLOMBIA**  
hornfrp.com.co

Código de identificación

Fecha de fabricación del producto

Longitud total del poste

Carga de trabajo del producto

Longitud libre del poste

Carga de rotura del producto

Peso del poste en kg

Razón social del fabricante





# HÖRN®

FRP Structural Solutions