



Estructuras en

**FRP/PRFV vs. metálicas**

Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio

¿Cuál es la mejor opción?



# 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.



# FRP / PRFV

## ¿Qué es?

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, incluyendo versatilidad en diseño, bajo costo de mantenimiento y reducción del impacto ambiental.



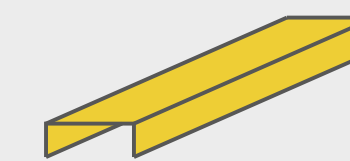
Fibra de Vidrio

+



Resina

=



Perfil PRFV

## Ventajas del material



Resistencia mecánica



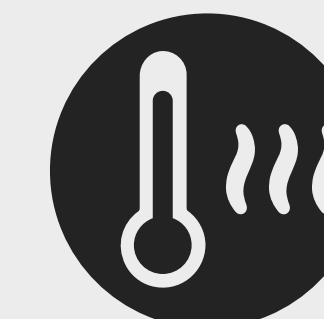
Resistencia al ambiente



No se corroe



Producto ignífugo

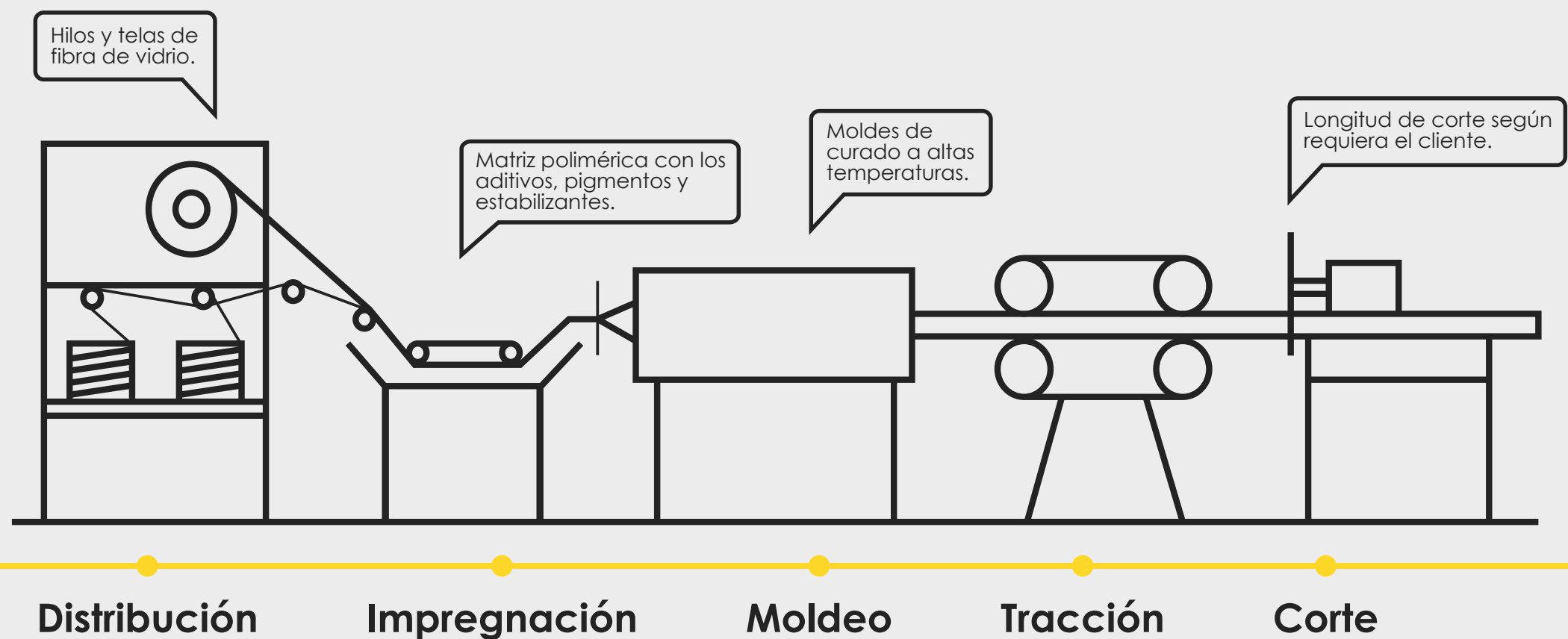


Producto termoestable

# Proceso de pultrusión

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.



Orientación de hilos de fibra de vidrio

01



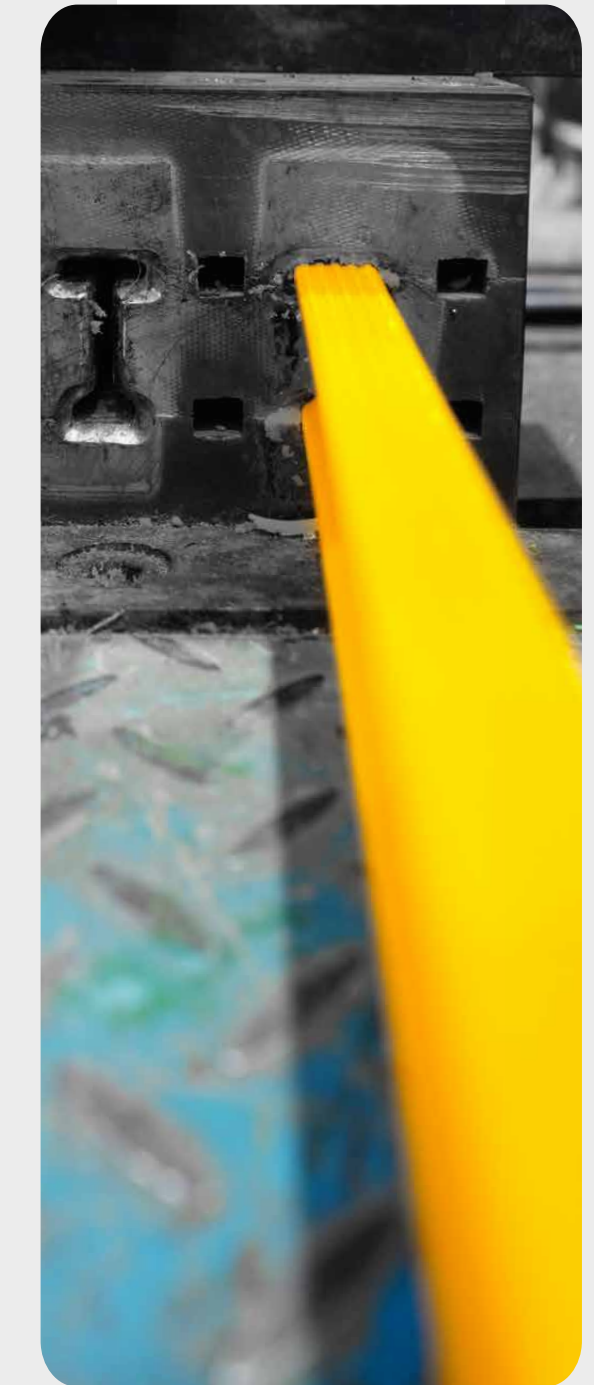
Impregnación de la fibra de vidrio con resina

02



Moldeo y curado para geometría final.

03



Corte del perfil en longitudes definidas.

04

# Normativa y manuales de diseño

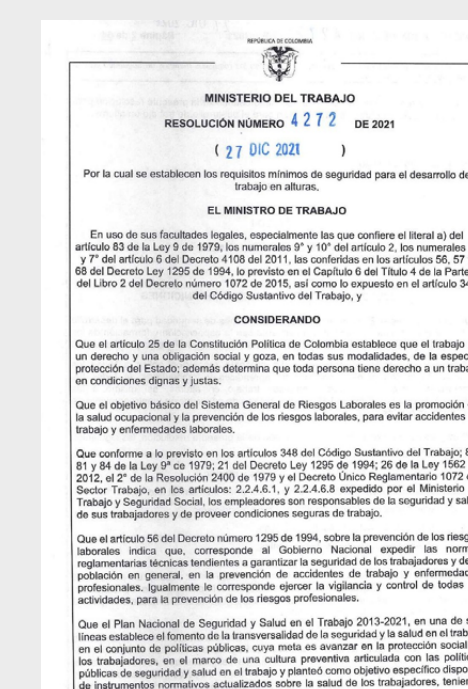
## Reglamento nacional

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.



## Corrosión

La corrosión es un proceso natural que resulta en el deterioro de los materiales, generalmente metales, debido a reacciones químicas o electroquímicas con su entorno. Es un fenómeno destructivo que puede comprometer la integridad estructural y funcional de los materiales afectados.

### FRP / PRFV

Debido a su composición de fibras de vidrio y resina, crea una estructura densa y sin poros que actúa como una barrera física contra la penetración de agentes corrosivos. No se oxida ni se degrada.

### Metal

Susceptible a la corrosión, especialmente en ambientes húmedos o en contacto con sustancias corrosivas. Los metales como el hierro y el acero se oxidan y se degradan con el tiempo.



**FRP/PRFV** vs. **metálicas**  
Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio



## Rigidez dieléctrica

La rigidez dieléctrica es una propiedad que mide la capacidad de un material para resistir el paso de una corriente eléctrica cuando se somete a un campo eléctrico. Específicamente, se refiere al máximo campo eléctrico que el material puede soportar sin romperse y permitir que la corriente pase a través de él.

### FRP / PRFV

No conduce electricidad (debido a su composición), lo que brinda mayor seguridad en el área de trabajo.

**Rigidez dieléctrica** = Superior a 25 Kv

### Metal

No se pueden usar como aislantes eléctricos, requieren recubrimientos o capas aislantes cuando se necesita protección contra el paso de corriente eléctrica.





**FRP/PRFV** vs. **metálicas**  
Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio

📍 Luz del Sur - Lima, Perú



## Peso

El peso propio, también conocido como peso muerto, se refiere al peso de un objeto debido únicamente a su propia masa. Es un factor crucial en el diseño y construcción, especialmente en términos de manejo, transporte y soporte de cargas.

### FRP / PRFV

Reducción de peso estructural, lo que disminuye las cargas muertas y los costos de transporte e instalación.

### Metal

Mayor peso implica mayores costos de transporte y necesidad de equipos especiales para manejo e instalación.

Una **estructura en fibra** puede reducir su peso hasta en un **40%** a comparación de una de metal



**FRP/PRFV** vs. **metálicas**  
Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio

📍 Versitub - Soledad, Colombia



## Resistencia química

La resistencia química es la capacidad de un material para resistir la degradación, corrosión, disolución o cualquier otra forma de deterioro cuando está expuesto a productos químicos agresivos.

### FRP / PRFV

Puede ser formulado específicamente para resistir ciertos químicos mediante la selección de resinas y aditivos adecuados.

### Metal

Pueden corroerse rápidamente en ambientes altamente ácidos o alcalinos si no se selecciona la aleación adecuada.





## Durabilidad

La durabilidad es un aspecto crucial en la selección de materiales para cualquier aplicación, ya que determina cuánto tiempo un material puede mantener sus propiedades y desempeño en condiciones normales y extremas.

### FRP / PRFV

Larga vida útil en ambientes corrosivos y químicos, resistente a rayos UV, resistente al impacto y a la fatiga, requiere bajo mantenimiento.

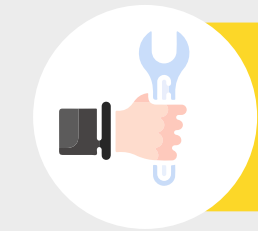
### Metal

Alta resistencia a impactos y cargas dinámicas, requiere mantenimiento y protección contra la corrosión, especialmente en ambientes agresivos.



**FRP/PRFV** vs. **metálicas**  
Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio

GELCO - Barranquilla, Colombia



## Mantenimiento

El mantenimiento hace referencia a las acciones y procedimientos necesarios para preservar la integridad, funcionalidad y seguridad de una estructura a lo largo del tiempo. Esto incluye actividades preventivas, correctivas y predictivas que aseguran que una estructura permanezca en buen estado de funcionamiento y cumpla con las normas y regulaciones vigentes.

### FRP / PRFV

No requiere mantenimiento asociado con la reparación o el reemplazo de componentes ya que no se oxidan, no se pudren, ni se corroen.  
El color está incluido en el material, no requiere pintura.

### Metal

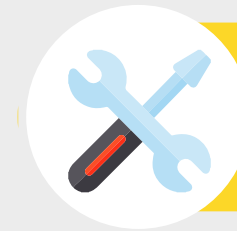
Requiere tratamientos como pinturas, recubrimientos y galvanización para proteger contra la corrosión.  
Se debe hacer reemplazo de piezas para mantener la seguridad.





**FRP/PRFV** vs. **metálicas**  
Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio

EPM - Yondó, Colombia



## Instalación

La instalación es el proceso de colocar y montar componentes y sistemas dentro de una estructura de acuerdo con los planos y especificaciones de diseño.

### FRP / PRFV

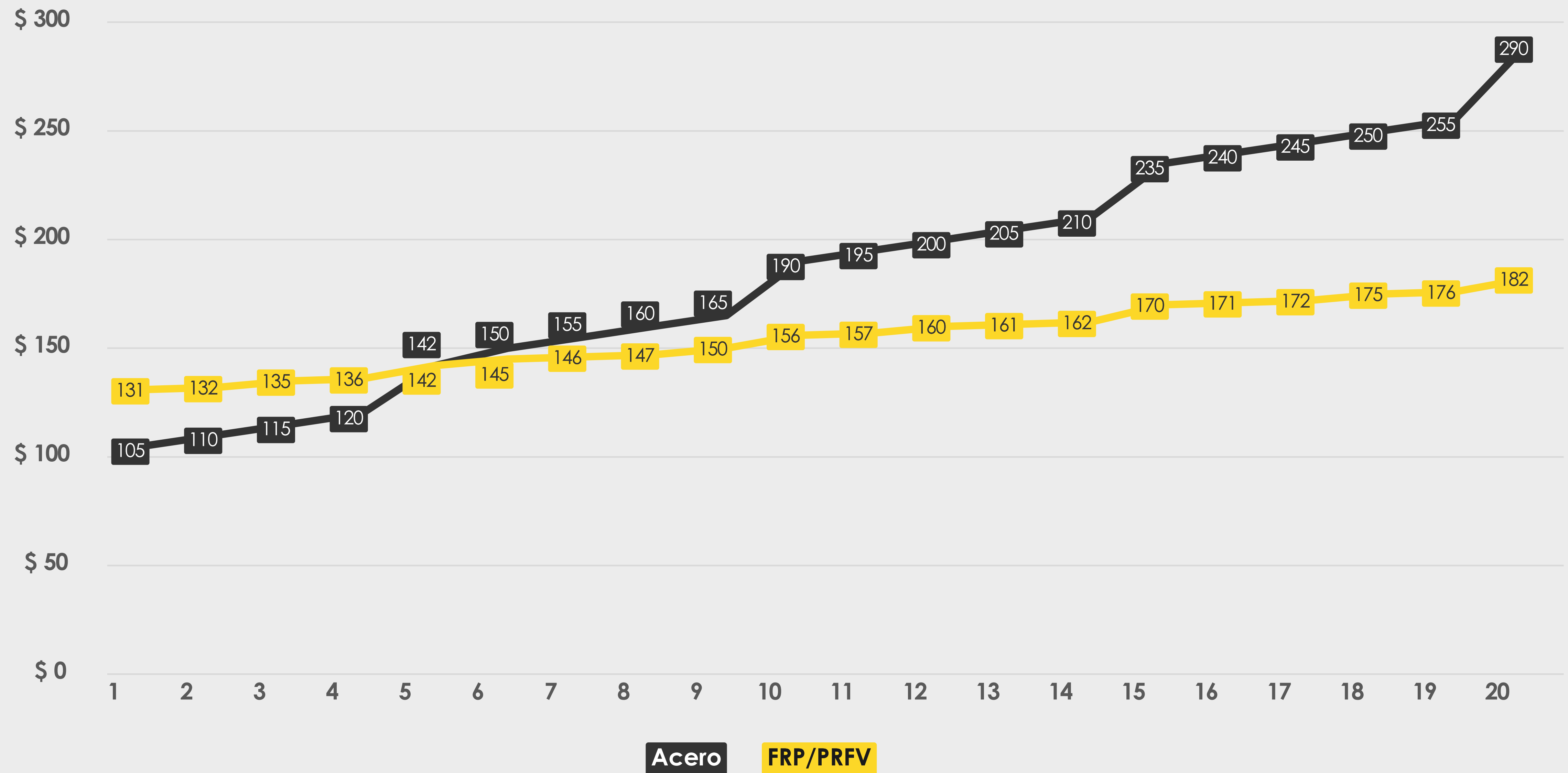
Ofrece una instalación ligera y sencilla, gracias a su diseño modular, resistencia y bajo peso no requiere maquinaria pesada ni equipos especializados para su manipulación y ensamble.

### Metal

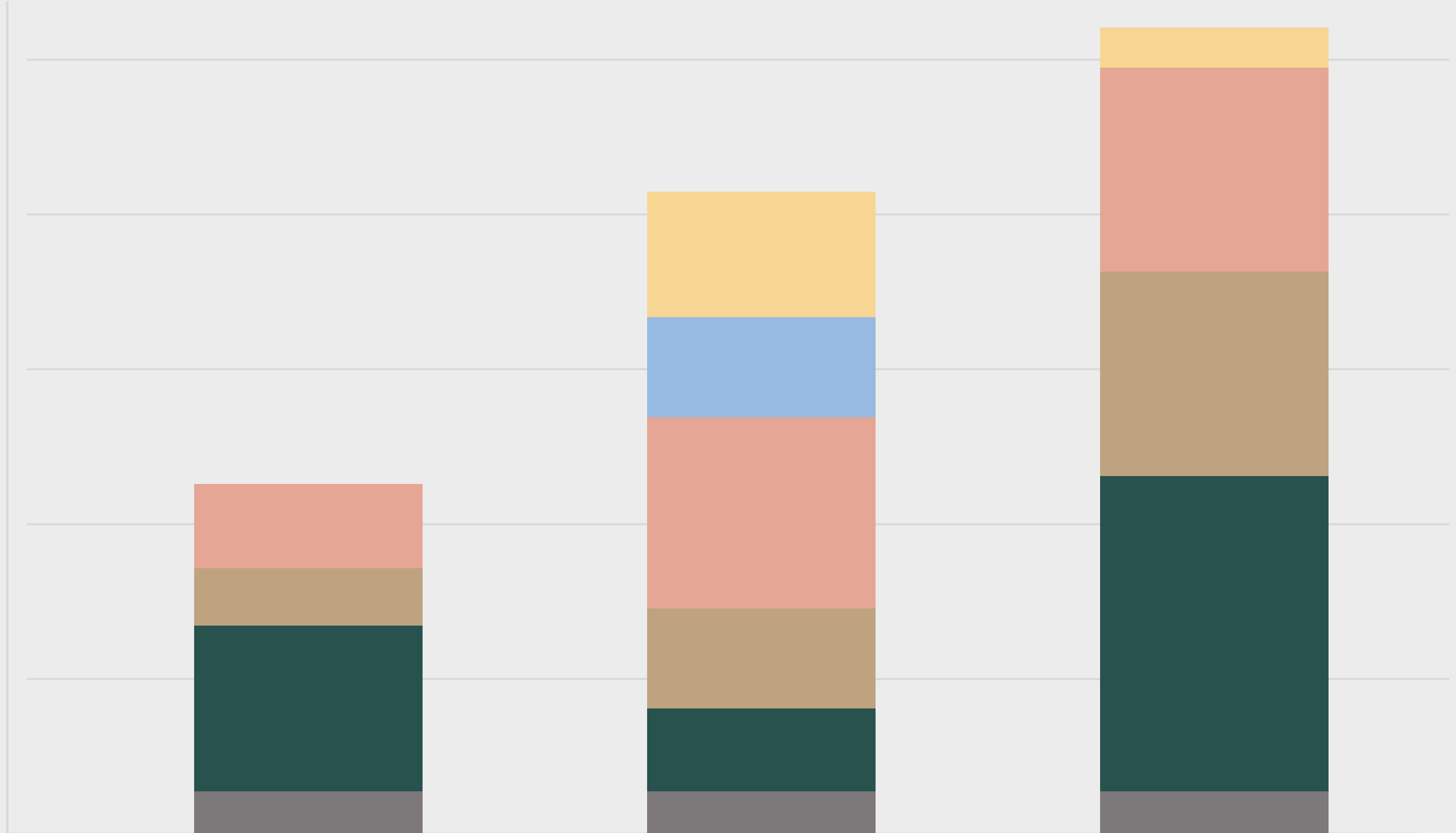
Requiere equipos pesados y especializados para manejo e instalación, puede ser más costoso y laborioso debido al peso y al proceso de instalación



# Valor de un proyecto en un periodo de 20 años



# Costos de un proyecto








- Mantenimiento**
- Tratamiento de superficie**
- Montaje**
- Fabricación**
- Material**
- Planeación**

FRP/PRFV





Acero

Acero inoxidable

## FRP/PRFV vs Metálicos cuál es la mejor opción según la industria

Industria	Material	¿Por qué?	
	Construcción y arquitectura	<b>FRP y Metal</b>	<p><b>FRP:</b> cubiertas y cerramientos debido a su alta resistencia a la corrosión, ligereza y facilidad de instalación.</p> <p><b>Metal:</b> Preferido para estructuras principales por su alta resistencia y capacidad de soportar cargas pesadas.</p>
	Sector eléctrico	<b>FRP y Metal</b>	<p><b>FRP:</b> Usado en componentes aislantes y no conductivos debido a su capacidad de resistir la corrosión y proporcionar aislamiento eléctrico.</p> <p><b>Metal:</b> Utilizado en estructuras y componentes conductivos.</p>
	Industria de alimentos	<b>FRP y Metal</b>	<p><b>FRP:</b> Utilizado en superficies de contacto con alimentos debido a su resistencia a la corrosión, facilidad de limpieza y conformidad con normas de higiene.</p> <p><b>Metal (acero inoxidable):</b> Equipos y maquinaria por su durabilidad, resistencia a la corrosión y facilidad de limpieza.</p>
	Industria petrolera	<b>FRP y Metal</b>	<p><b>FRP:</b> Ideal para tuberías, tanques y otros componentes que requieren alta resistencia a la corrosión y químicos.</p> <p><b>Metal:</b> Utilizado en las estructuras principales de plataformas con capacidad de soportar cargas pesadas.</p>
	Industria química	<b>FRP</b>	<p><b>FRP</b> Ideal para tuberías, tanques de almacenamiento y otros equipos que están en contacto con productos químicos agresivos.</p>

## FRP/PRFV vs Metálicos cuál es la mejor opción según la industria

Industria	Material	¿Por qué?
 Energías Renovables	<b>FRP</b>	<p><b>FRP:</b> Utilizado en palas de aerogeneradores y componentes de sistemas solares, el FRP ofrece una excelente resistencia a la intemperie y corrosión, además de ser liviano, lo que es crucial para la eficiencia y la instalación.</p>
 Automotriz y Transporte	<b>FRP y Metal</b>	<p><b>FRP:</b> Utilizado en partes de carrocerías y paneles debido a su ligereza, lo que mejora la eficiencia del combustible y reduce el peso total del vehículo.</p> <p><b>Metal:</b> Utilizado en el chasis y componentes críticos que requieren alta resistencia estructural</p>
 Infraestructura	<b>FRP y Metal</b>	<p><b>FRP:</b> Usado para la rehabilitación y refuerzo de estructuras existentes debido a su facilidad de manejo y alta resistencia a la corrosión.</p> <p><b>Metal:</b> Utilizado para estructuras principales como puentes y edificios debido a su alta rigidez y capacidad de carga.</p>
 Marítima y Naval	<b>FRP</b>	<p><b>FRP:</b> Ideal para la fabricación de cascos de barcos, cubiertas y otras estructuras marinas debido a su resistencia al agua salada y su capacidad de mantener la integridad estructural en ambientes corrosivos.</p>
 Aeroespacial	<b>FRP y Metal</b>	<p><b>FRP:</b> El FRP se utiliza en componentes específicos para reducir el peso sin comprometer la resistencia</p> <p><b>Metal:</b> cruciales para las estructuras de aeronaves debido a su resistencia y durabilidad.</p>

# HÖRN

[www.hornfrp.com](http://www.hornfrp.com)



@hornfrp