



STRUCT-CORE, *poliisocianurato reticulado de uso estructural*

Nuevo polímero endurecido térmicamente de célula cerrada. Su principal característica es su estabilidad térmica debida a su estructura mixta poliisocianurica-poliuretánica reticulada. Comúnmente denominado PIR-PUR.

Idóneo para su uso como núcleo en estructuras sándwich y en todo tipo de aplicaciones donde se requiera un excelente comportamiento ante el fuego o una baja densidad/toxicidad en la emisión de gases.

Principales características:

- Polímero rígido, expandido y de célula cerrada. Material estructural capaz de soportar cargas localizadas y distribuirlas evitando roturas en punto críticos.
- Alta tolerancia a la exposición química y calorífica.
- Remarcable estabilidad térmica, puede utilizarse en procesos de cortos períodos de al menos 120°C, con un ciclo de curado superior a 150°C. Ideal para utilizar con pre-pegs convencionales y en diferentes procesos de infusión líquida donde resinas exotérmicas pueden ser habitualmente usadas. Esta estabilidad implica también que las estructuras de las embarcaciones como cubiertas y puentes expuestas directamente a la luz solar, u otras fuentes de calor, no pierdan sus propiedades originales.
- Buena estabilidad dimensional: el material no queda afectado por envejecimiento. No se desarrollará ninguna reacción secundaria causada por agentes gaseosos.
- No sufrirá problemas derivados de las emisiones de gases asociados al proceso de curado.
- No contiene CFC's, respetuoso con el medio ambiente.
- Baja absorción de resina debido a su fina celda. Ahorro de coste y peso.
- Extremadamente resistente al impacto, deslaminación o fatiga. Gran capacidad de absorción de impacto sin rotura.
- No queda afectado por agua, petróleo o fluidos.
- No se pudre ni sus propiedades quedan afectadas por encontrarse en un ambiente marino.
- Altos coeficientes de aislamiento térmico y acústico.
- Gran equivalencia entre propiedades mecánicas y densidad.
- Excelente elongación en rotura.
- Fácil de usar y manipular con herramientas comunes.
- Termoconformable.
- Compatible con todas las resinas comúnmente empleadas (epoxídica, fenólica, poliéster).
- Mayores resistencias mecánicas y térmicas que los núcleos metálicos o cerámicos.
- De gran ligereza: un laminado de PVC 75 pesa igual que un laminado de STRUCT-CORE 100, útil en transporte por incrementar la carga útil y ahorrar en combustible.
- No es un material corrosivo, incluso cuando arde no genera humos tóxicos.

Disponible en dos versiones:

1. Standard: reticulado de gran resistencia a la rotura y elevada elongación:
 - Principales usos en construcción naval, palas eólicas, industria,..
 - Principales ventajas respecto al PVC:
 - no contiene cloro.
 - absorbe menos resina debido a su pequeña y fina célula, por lo tanto el sándwich resultante es más ligero usando STRUCT-CORE en lugar de PVC.
 - Mejor anclaje mecánico debido a la reacción química con la estructura poliuretánica del núcleo.
2. Versión F1 M1 (nula emisión de humo denso o tóxico y baja inflamabilidad)
 - Principales usos en lugares públicos, barcos, ferrocarriles y aviones. O aplicaciones Militares.
 - Principales ventajas respecto al PVC/ PET:
 - no contiene cloro.
 - está reticulado.
 - resistencia a la compresión superior al PVC/ PET.
 - único catalogado F1 del mercado por AFNOR (la mayor parte de las muertes originadas en un incendio son producidas por asfixias generadas por humos y gases). No genera humos densos ni tóxicos.
 - M1 significa que no transmite llama, homologación AFNOR.
 - Clasificado FAR para aeronáutica.
 - Homologado ISO.
 - Se puede laminar bien con aluminio, madera o GRP.
 - Aislante térmico (coeficiente de conducción del calor bajo: 0.028-0.030 W/mK).
 - Aislante acústico gracias a su celda cerrada.
 - Mayor resistencia al corte que el PET.

CONSTRUCCIÓN EN SÁNDWICH



Una estructura sándwich consiste en dos pieles altamente resistentes separadas por un núcleo ligero.

Insertar un núcleo en un laminado, es la única manera de incrementar el grosor sin la penalización del exceso de peso que se deriva de añadir capas extra laminadas. La resistencia a la flexión de un elemento estructural es directamente proporcional al módulo de elasticidad y al momento de inercia.

Los núcleos de una estructura sándwich actúan como una conexión constante entre los flancos de carga.

La construcción del sándwich incrementa la rigidez a la par que reduce el peso. Cuanto mayor es el espesor del núcleo mayor es su rigidez, así como su resistencia relativa.

Principales características que debe cumplir un núcleo:

- Dureza y resistencia al impacto: El núcleo debe absorber el impacto que proceda eventualmente de la piel externa. Debe disipar la energía del impacto por todo el laminado protegiendo la cara interna. A mayor dureza, mayor resistencia a impactos. El núcleo también necesita cierta elasticidad para mantener la adhesión de la piel interna bajo estas condiciones. No todos los núcleos son efectivos, muchos de ellos no presentan signos o daños externos, pero los impactos han sido transmitidos a la piel interna causando deslaminación local.

- Rigidez y ligereza: Los núcleos fueron introducidos en la industria naval para aumentar la rigidez y reducir el peso de los laminados. La madera de balsa fue el primer núcleo usado en embarcaciones debido a su excelente rigidez, pero es siempre una opción pesada gracias a su alta densidad y su tendencia a absorber grandes cantidades de resina durante el proceso de laminación, añadiendo no sólo peso sino coste también. Un núcleo menos dúctil no funciona bien en impactos. Necesitamos un equilibrio entre dureza, rigidez y tolerancia al calor.
- Absorción de agua nula: en un ambiente marino tenemos problemas potenciales como la corrosión o la degradación debido a la baja resistencia de ciertos núcleos a la permeabilidad del vapor. Una estructura de celda cerrada debe ser certificada para uso naval. El núcleo no debe perder resistencia tras ser sumergido en agua. También debe ser sumergido en tanques con diesel y homologado bajo la normativa IMO para estructuras de embarcaciones de rescate.
- Compatibilidad con otros materiales: los núcleos son compatibles con las técnicas y materiales más usados en general. Deben ser compatibles con resinas de poliéster, viniléster, y epoxy. También deben ser compatibles tanto si se lamina a mano, en infusión o siguiendo métodos pre-peg. Una excelente estabilidad térmica permite al núcleo curarse a altas temperaturas, tal como requieren los diferentes pre-pegs del mercado, o bien utilizarse en cubiertas oscuras que se expongan a climas cálidos de manera permanente. Espumas menos estables pueden deslaminarse bajo ciertas condiciones.
- Coste bajo: hay que encontrar el equilibrio entre el coste del material, el coste del volumen de la resina que usaremos en el laminado, y el coste del proceso que utilicemos. El STRUCT-CORE ofrece una atractiva oferta debido a sus prestaciones.

Cada sándwich implica una construcción diferente (dependiendo de densidades, fibras,..) según el uso final o la aplicación que vaya a tener.

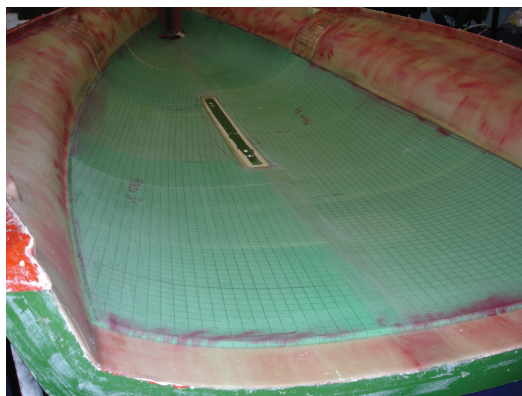
No tienen las mismas necesidades una embarcación que una pala eólica.

Una quilla de una embarcación a motor estará sujeta a grandes impactos por el oleaje y a posibles choques contra objetos flotantes. Pero por el contrario permanece a una temperatura constante en el agua.

Una pala eólica, por otro lado, puede no sufrir los mismos impactos pero puede experimentar una amplia gama de temperaturas (de bajo cero en latitudes extremas a las más altas en condiciones de calor y humedad tropicales). Aparte están sujetas a una fatiga constante por cargas de millones de ciclos.

Una gran gama de densidades o acabados ayuda al cliente a seleccionar el núcleo apropiado.

Diferentes acabados que podemos suministrar bajo solicitud: Ver [SERVICIOS DISPONIBLES](#) (Pág. 16).

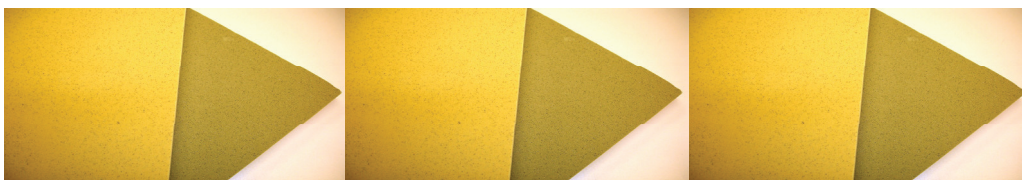


Construcción de un barco con core ranurado

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL STRUCT-CORE

	norma de ensayo	uds.	STRUCT CORE 60	STRUCT CORE 80	STRUCT CORE 100	STRUCT CORE 130	STRUCT CORE 250
Densidad	ASTM D 1622	Kg/m3	60	80	100	130	250
Resistencia a la compresión, perpendicular al plano	ASTM D 1621	Mpa	0,62	0,9	1,3	1,9	4,0
Módulo compresión, perp. al plano	ASTM D 1621/2000	Mpa	20	32	44	55	115
Resistencia a la cizalladura, paralela al plano	ASTM C 273	Mpa	0,5	0,75	1,2	1,4	1,7
Módulo cizalla (paralela plano)	ASTM C 273	Mpa	14	26	28	32	45
Elongación punto de rotura (paralela al plano)	ASTM C 273	%	25	20	19	15	40
Resistencia a la tracción	ASTM D1623	Mpa	0,45	0,7	1	1,25	
Resistencia a la flexión (perp. al plano)	UNI 7031-32	Mpa	0,8	1,2	1,6	2,4	5,5
Módulo de resist.a la flexión (perp.al plano)	UNI 7031-32	Mpa	12	20	27	45	113
Contenido célula cerrada	ASTM D 2856	%	>95	>95	> 95	> 95	> 95
Absorción de agua	ASTM C 272	Kg/m2	0,07	0,06	0,05	0,04	0,03
Estab. dimensional, -23°C, 7d	ASTM D 2126	%	-0,04	0,04	0,04	0,03	0,02
Estab. dimensional, 70°C, 7 d	ASTM D 2126	%	-0,14	-0,12	-0,11	-0,10	-0,10
Estabilidad dimensional, 70°C, 97%u.r, 7 días	ASTM D 2126	%	0,3	0,25	0,2	0,18	0,15
Conductividad térmica (10°C)	ASTM - C 518	W/mK	0,024	0,024	0,025	0,026	0,028
Velocidad propagación fuego	ISO 3582	mm/s	0,7	0,65	0,55	0,45	0,27
Tiempo de extinción del fuego	ISO 3582	s	115	117	120	100	105
Temp.distorsión térmica	DIN - 53 424	°C	> 145	>150	> 155	> 160	> 200
Rango temperatura t rabajo	interno	°C	-180°/+110°	-180°/+110°	-180°/+110°	-180°/+110°	-180°/+110°

Poliisocianurato reticulado estructural



STRUCT-CORE F1M1

CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO.

- Clasificado M1 según la norma AFNOR: No transmite la llama.
- Clasificado F1 según la norma AFNOR: En caso de incendio no produce ni gases tóxicos ni humo denso (muy importante en la evacuación de las personas). La normativa AFNOR es mucho más exigente que la FAR-AIRBUS, sobretodo en lo referente a la toxicidad y densidad del humo.

Los humos densos pueden impedir encontrar con facilidad las vías de fuga.
Los gases tóxicos son nocivos para conservar la consciencia.

- El producto resultante no depende de ningún protector ignífugo adicional, es aislante al fuego en sí mismo.
- Material producido en diferentes espesores y densidades (100-80-60 kg/m³) para distintas aplicaciones como aislante térmico y acústico de trenes, metros, autobuses, etc.
- Densidades inferiores (60 Kg/m³) pueden aplicarse en construcción pública (cine, teatro, hospitales,..) para aislamiento térmico y acústico, donde se requiere una elevada protección al fuego de los componentes.

ESTRUCTURA QUÍMICA.

Polímero realizado por anillos isocianúricos unidos a cadenas aromáticas contenedoras de grupos uretánicos.

El concepto básico en la formulación del STRUCT-CORE F1M1 es el uso de algunos aditivos que reaccionan específicamente a la presencia de la llama. De esas reacciones, esos componentes originados llevan a la formación de una película compacta de carbonilla sin crear ningún gas inflamable.

La fina película de carbonilla tiene una doble función:

- a. Reducir la velocidad de propagación del oxígeno hacia el polímero siendo así protegido de la degradación provocada por el proceso térmico—oxidativo.
- b. Crear una barrera contra el calor radiado de la llama.

Por ello se crea un mecanismo de autoprotección del polímero y la llama no puede propagarse.

El comportamiento de la espuma viene dado por un número de diferentes factores termodinámicos.

Uno de ellos es la relación específica entre la temperatura a la cual el polímero empieza a pirolizar y la temperatura de descomposición de los aditivos.

Además los componentes potencialmente tóxicos y nocivos (que pueden formarse durante la temperatura de descomposición) reaccionan con los aditivos y se transforman en gases dañinos.

En tales condiciones no solamente una baja inflamabilidad sino también una excelente reacción al fuego va ligada a una baja emisión de humos tóxicos no densos.

El mayor esfuerzo en nuestras acciones va dirigido a encontrar aditivos que muestren una acción sinérgica elevada al fuego para poder mantener así una concentración relativamente baja, p.e. no superior al 6% del peso.

Un aditivo de concentración bajo permite proteger la estructura física de la espuma con sus diminutas celdas cerradas.

Debido a su particular estructura Química- Física, el STRUCT-CORE F1M1 es realmente compatible con las resinas fenólicas, de poliéster o epoxy.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL STRUCT-CORE F1 M1

	norma de ensayo	uds.	STRUCT CORE F1 M1 60	STRUCT CORE F1 M1 80	STRUCT CORE F1 M1 100	STRUCT CORE F1 M1 160	STRUCT CORE F1 M1 200	STRUCT CORE F1 M1 380
Densidad	ASTM D 1622	Kg/m3	60	80	100	160	200	380
Resistencia a la compresión, perpendicular al plano	ASTM D 1621	Mpa	0,6	0,9	1,3	2,5	3,5	12
Módulo compresión, perp.plano. Proc.A	ASTM D 1621	Mpa	22	33	45	80	100	251
Resistencia a la flexión, perp. al plano	UNI-7031-72	Mpa	0,7	1,1	1,5	2,6	4,1	
Módulo flexión (perp plano)	UNI-7031-72	Mpa	11	18	29	68	105	
Contenido célula cerrada	ASTM D 2856	%	>95	>95	>95	>95	>95	>95
Absorción de agua	ASTM C 272	Kg/m2	0,06	0,04	0,05	0,04	0,02	
Estab. dimensional, -23°C, 7d	ASTM D 2126	%	-0,06	-0,04	0,01	0,01	0,01	
Estab. dimensional, 70°C, 7 d	ASTM D 2126	%	-0,4	-0,3	-0,2	-0,1	-0,1	
Estabilidad dimensional, 70°C, 97%u.r, 7 días	ASTM D 2126	%	-0,8	-0,6	-0,3	0,2	0,19	
Conductividad térmica (10°C)	ASTM - C 518	W/mK	0,028	0,029	0,03	0,032	0,034	0,035
Reacción al fuego	AFNOR-NF F 16.101				M1	M1	M1	M1
Reacción al fuego	AFNOR-NF F 16.101				F1	F1	F1	F1
Reacción al fuego	UNI-8457-9174	s			clase 1	clase 1	clase 1	clase 1
Temp.distorsión térmica	DIN - 53 424	°C	130	140	150	165		>200
Rango temperatura de trabajo	interno	°C	-180°/+110°	-180°/+110°	-180°/+110°	-180°/+110°	-180°/+110°	-180°/+110°