

## Laminados en Tejido de Vidrio-Epoxi, Norma ASTM. D-709, tipo G-10 y G-11, FR4 y FR5.

### Estratificados Vidrio Epoxi en placas planas

Constituidos por soportes de fibra de vidrio en forma de tejidos o esteras (Mat), consolidados bajo la acción de calor y presión para formar planchas sólidas y duras de elevada resistencia mecánica. Esta resistencia, depende tanto de la cantidad relativa de vidrio presente en el estratificado como de la orientación de las fibras, del mismo modo que las presentaciones químicas y eléctricas dependen del tipo de resina elegida. De todo esto se ocupó la norma ASTM D-709, cuyos grados y características descriptivas cumplen nuestros materiales.

GRADO	MATERIAL	CARACTERÍSTICAS
G - 10	Tejido Vidrio - Epoxi	Buena resistencia mecánica de aislación, pérdidas dieléctricas bajo condiciones secas o húmedas.
G - 11	Tejido Vidrio - Epoxi	Propiedades similares al grado G - 10 pero mantiene mejor la resistencia mecánica a Alta Temperatura.
FR - 4	Tejido Vidrio - Epoxi Autoextingibles	Propiedades similares al tipo G - 10 con resistencia a la llama.
FR - 5	Tejido Vidrio - Epoxi Autoextingibles	Propiedades similares al tipo G - 11 con resistencia a la llama.

Poseen elevada resistencia mecánica con una relación peso - resistencia muy alta, buena resistividad y resistencia superficial.

Sus aplicaciones más comunes se encuentran en el campo de las máquinas rotantes de media y alta tensión como cuñas de cierre de ranuras, placas bornes, soportes aislantes y en general en la industria donde se requieran elevados valores dinámicos.

Se fabrica en placas desde 0.30 a 50 mm. de espesor, en medidas de 1000 x 1600 aprox.

Tubos: redondos arrollados diámetros y largo a consultar.

Barras: Desde 6mm. de diámetro en adelante; método de pultrusión.

Tabla de resistencia química

Compuesto	%	°C
Aceite transformador	100	110
Acido acético	10	70
Acido acético	50	50
Acidos grasos	100	110
Acido cítrico	100	100
Acido nítrico	5	50
Acido fosfórico	80	90
Acido sulfúrico	25	90
Acido sulfúrico	50	70
Acido tánico	100	90

Alcohol metílico	100	20
Alcohol etílico	100	20
Hidroxido de amonio	5	60
Hidroxido de calcio	25	80
Hidroxido de sodio	10	50
Hidroxido de sodio	25	60
Agua oxigenada	30	70
Hipoclorito de sodio	15	110
Monóxido de carbono	- -	100
Bicarbonato de sodio	100	100
Acetato de sodio	100	100
Cianuro de sodio	100	100
Fosfato de sodio	100	100
Nitrato de potasio	100	100
Permanganato de potasio	100	100
Cloruro de zino.	100	100

### Propiedades de los estratificados de Epoxi - Vidrio

Propiedades	Unidad	G - 10	FR - 4	G - 11	FR - 5	Fieltro o Mat.
Densidad	G/cm <sup>3</sup>	1.80	1.80	1.80	1.80	1.78
Resistencia Tracción	Kg/cm <sup>2</sup>	3300	3300	3600	3500	1600
Resistencia Flexión	Kg/cm <sup>2</sup>	3500	3500	3500	3500	1800
Resistencia compresión	Kg/cm <sup>2</sup>	3900	3900	3900	3900	2200
Resistencia impacto	Kg cm/cm	50 - 600	50 - 60	70 - 80	70 - 80	70
Modulo elasticidad	Kg/cm x 10 <sup>3</sup>	190	190	200	200	180
Constante dieléctrica	-----	5.5	5.5	5.5	5.5	4.8
Factor de potencia	-----	0.025	0.035	0.025	0.35	0.025
absorción de humedad	%	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4
Rigidez dieléctrica	Kv/mm	11 - 14	12	12 - 14	12 - 14	11 - 12
Resistencia Llama	Seg.	---	20	---	20	---
Temperatura regimen.	°C	160	160	160	160	160

Tabla de espesores y tolerancias

Espesor Nominal (mm)	Tolerancia (mm)	Espesor Nominal (mm)	Tolerancia (mm)
0.5	+ - 0.03	7	+ - 0.30
0.6	+ - 0.03	7.5	+ - 0.30
0.7	+ - 0.05	8	+ - 0.30
0.8	+ - 0.05	9	+ - 0.30
0.9	+ - 0.07	10	+ - 0.40
1.0	+ - 0.10	11	+ - 0.40
1.5	+ - 0.10	12	+ - 0.40
2.0	+ - 0.12	13	+ - 0.40
2.5	+ - 0.12	14	+ - 0.40
3.0	+ - 0.15	15	+ - 0.50
3.5	+ - 0.15	16	+ - 0.50
4.0	+ - 0.15	17	+ - 0.50
4.5	+ - 0.15	18	+ - 0.50
5.0	+ - 0.20	19	+ - 0.50
5.5	+ - 0.20	20	+ - 0.50
6.0	+ - 0.20	21	+ - 0.50
6.5	+ - 0.20	22	+ - 0.50

Para espesores mayores a los indicados en la tabla, la tolerancia aumenta a razón de 0.10 mm por cada 8 mm de incremento en el espesor del laminado.

Se fabrica en medidas máximas de 1600 x 950 mm.