



Valores orientativos informativos para supuestos de carga y almacenamiento de agua en la construcción de cubiertas vegetales de acuerdo con las directrices de la FLL¹

Objeto

Secalfloor Sur elabora este documento como apoyo a la decisión técnica en la construcción de tejados verdes utilizando paneles Secalfloor®.

En este documento se recogen los valores orientativos para supuestos de carga y almacenamiento de agua empleados en la construcción de cubiertas vegetales. Estos datos han sido obtenidos a partir de la guía – **Green Roof Guidelines – Guidelines for the Planning, Construction and Maintenance of Green Roofs** publicado en 2018 y elaborado por la **Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (FLL)**. En cualquier caso, tal y como recomienda la FLL, los valores de las siguientes tablas son valores orientativos para los supuestos de carga y almacenamiento de agua; para la planificación e implementación es necesario utilizar los parámetros específicos que indica el fabricante.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS PANELES SECALFLOR

PANELES SECALFLOR®	Espesor de la capa en cm	Supuesto de carga por espesor de capa de 1 cm		Almacenamiento medio de agua de toda la capa en l/m ²
		en kN/m ²	en kg/m ²	
	2-3	0,01	1,0	12,0

¹ Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V

Componentes:

agua, carbohidratos de cadena corta y larga incluidos celulosa y lignina, proteínas vegetales, cal y minerales arcillosos multicapa.

Características organolépticas:

Color: marrón claro.

Superficie: rugosa, seca, firme.

Inmersión: \varnothing aprox. 10 mm

Olor: inodoro

Propiedades físicas:

Absorción de agua: hasta 12 l/m² para pF1.

Resistencia a la erosión: 8-10 años para cubiertas verdes.

Propiedades microbiológicas:

- Libre de contaminantes ambientalmente relevantes según informe de impacto ambiental.

- Sin conservantes de la madera.

- Los materiales de partida están sujetos a un control constante.

Condiciones de almacenamiento y distribución:

Horizontal, seco, con protección UV para periodos de almacenamiento prolongados.

Peso:

Peso en seco: 2,5 kg/m² (+/- 0,5 kg)

Peso mojado: 12-14 kg/m²

Peso volumétrico seco: aprox. 100 g/l

Peso volumétrico mojado: aprox. 580 g/l

Dimensiones:

Altura: 2,5 cm (+/- 0,5 cm)

Largo x ancho: 0,59 m x 0,78 m

Nutrientes por m²:

N *circa* 28,8 g/m² orgánico

P2O5 *circa* 16,6 g/m². 50% mineral, 50% orgánico

K2O *circa* 10,8 g/m²

CaO *circa* 250 g/m²

MgO *circa* 6,0 g/m²

SUSTRATOS Y ESTRATOS DE VEGETACIÓN RECOGIDOS POR LA FLL

Los elementos que se recogen en este epígrafe podrían ser sustituidos o utilizados conjuntamente con los paneles Secalfloor® quedando siempre bajo decisión facultativa.

Tabla 1: Supuestos de carga y almacenamiento de agua de los estratos de vegetación a la máxima capacidad de agua

Grupo de sustrato Tipo de sustrato.	Supuesto de carga por espesor de capa de 1 cm		Almacenamiento medio de agua por 1 cm de espesor de capa en l/m ²
	en kN/m ²	en kg/m ²	
Sustratos para reverdecimiento intensivo			
Mezclas de suelo/minerales	0.16 – 0.19	16.0 – 19.0	3.0
Mezclas de tierra/espuma dura	0.13 – 0.15	13.0 – 15.0	2.5
Mezclas de tierra/materia orgánica	0.15 – 0.17	15.0 – 17.0	3.5
Mezclas de turba/minerales	0.11 – 0.12	11.0 – 12.0	7.5
Mezclas de compost/minerales	0.11 – 0.13	11.0 – 13.0	6.5
Sustratos para reverdecimiento extensivo			
Mezclas de lava	0.145 – 0.165	14.5 – 16.5	4.4
Mezclas de lava/piedra pómez	0.125 – 0.130	12.5 – 13.0	4.2
Mezclas de lava/piedra pómez/dolomita	0.145 – 0.165	14.5 – 16.5	3.9
Mezclas de lava/piedra pómez/toba	0.145 – 0.165	14.5 – 16.5	4.7
Mezclas de arena/lava	0.160 – 0.175	16.0 – 17.5	5.0
Mezclas de arcilla expandida	0.100 – 0.130	10.0 – 13.0	4.9
Mezclas de pizarra expandida	0.110 – 0.130	11.0 – 13.0	4.9
Mezclas de ladrillo	0.130 – 0.160	13.0 – 16.0	3.9
Mezclas de pizarra y escoria	0.140 – 0.150	14.0 – 15.0	4.2
Mezclas de escoria minera	0.140 – 0.150	14.0 – 15.0	3.1
Construcción de una sola capa de sustrato para reverdecimiento intensivo y extensivo			
Mezclas de lava	0.115 – 0.135	11.5 – 13.5	1.7
Mezclas de piedra pómez	0.075 – 0.095	7.5 – 9.5	3.5
Mezclas de lava/piedra pómez	0.120 – 0.130	12.0 – 13.0	2.6
Mezclas de lava/piedra pómez/ toba	0.130 – 0.150	13.0 – 15.0	2.8
Mezclas de arcilla expandida	0.060 – 0.070	6.0 – 7.0	2.3
Mezclas de pizarra expandida	0.080 – 0.100	8.0 – 10.0	2.3
Mezclas de piedra pómez/mineral ligero	0.085 – 0.100	8.5 – 10.0	3.3
Granulado de arcilla ligera	0.080 – 0.085	8.0 – 8.5	4.1
Mezclas de ladrillos	0.115 – 0.135	11.5 – 13.5	2.4
Mezclas de pizarra y escoria	0.115 – 0.135	11.5 – 13.5	4.0
Mezcla de escoria de actividad minera	0.130 – 0.150	13.0 – 15.0	2.5

Tabla 2: Supuestos de carga y almacenamiento de agua de paneles de sustrato, esteras de vegetación y capas de almacenamiento de agua a la máxima capacidad de agua.

Grupo de sustrato Tipo de sustrato	Espesor de la capa en cm	Supuesto de carga de toda la capa		Almacenamiento medio de agua de toda la capa en l/m ²
		en kN/m ²	en kg/m ²	
Paneles de sustrato				
Paneles de espuma rígida	3.0	0.23 – 0.25	23.0 – 25.0	18.6
Paneles de espuma compuesta	5.0	0.31 – 0.33	31.0 – 33.0	31.9
Paneles de lana mineral	6.0	0.65 – 0.68	65.0 – 68.0	35.0
Esteras de vegetación²				
Esteras de fibra	2.0	0.280 – 0.300	28.0 – 30.0	13.5
Esteras de fibra/geotextil	3.0	0.370 – 0.395	37.0 – 39.5	17.4
Esteras de fibra natural	2.0	0.210 – 0.230	21.0 – 23.0	11.0
Esteras de geotextil	3.0	0.260 – 0.280	26.0 – 28.0	24.1
Tepes para techos	2.5	0.380 – 0.420	38.0 – 42.0	16.3
Esteras de semillas				
Esteras con mix de semillas	3.0	0.27 - 0.28	27.0 – 28.0	26.0
Capas de almacenamiento de agua				
Geotextiles de almacenamiento 1.200g/m ²	1.0	0.095 – 0.105	9.5 – 10.5	9.0
Geotextiles de almacenamiento 1.600g/m ²	2.0	0.160 – 0.170	16.0 – 17.0	15.1
Esteras de lana mineral	2.5	0.230 – 0.250	23.0 – 25.0	23.4
Esteras de lana mineral	5.0	0.420 – 0.440	42.0 – 44.0	40.0
Paneles de espuma compuesta	2.0	0.150 – 0.160	15.0 – 16.0	12.8

² Incluyendo la vegetación

SUSTRATOS Y ESTRATOS DE VEGETACIÓN RECOGIDOS POR LA FLL

Tabla 3: Supuestos de carga y almacenamiento de agua de materiales a granel, esteras y paneles para capas de drenaje, así como para capas protectoras a la máxima capacidad de agua.

Grupo de materiales Tipo de material	Partícula en mm	Supuesto de carga por espesor de capa de 1 cm		Almacenamiento medio de agua por 1 cm de espesor de capa en l/m ²
		³ en kN/m ²	en kg/m ²	
Materiales minerales a granel				
Lava	2/8 – 2/12	0.12 – 0.14	12.0 – 14.0	2.6
Lava	4/8 – 4/12	0.11 – 0.12	11.0 – 12.0	2.0
Lava	8/12 – 8/16	0.10 – 0.14	10.0 – 14.0	1.5
Piedra pómez	2/8 – 2/12	0.08 – 0.10	8.0 – 10.0	3.8
Piedra pómez	8/16 – 8/20	0.11 – 0.12	11.0 – 12.0	2.7
Arcilla expandida, triturada	2/8 – 2/10	0.05 – 0.07	5.0 – 7.0	2.4
Arcilla expandida, triturada	4/8 – 4/10	0.06 – 0.08	6.0 – 8.0	2.5
Arcilla expandida, sin triturar	4/8	0.06 – 0.08	6.0 – 8.0	1.4
Arcilla expandida, sin triturar	8/16	0.05 – 0.07	5.0 – 7.0	1.0
Pizarra expandida, triturada	2/8 – 2/10	0.08 – 0.10	8.0 – 10.0	2.3
Pizarra expandida, triturada	4/8 – 4/10	0.07 – 0.08	7.0 – 8.0	1.3
Ladrillo triturado	4/8	0.12 – 0.14	12.0 – 14.0	2.3
Ladrillo reciclado	4/8	0.13 – 0.15	13.0 – 15.0	2.3
Tejas trituradas	4/8	0.13 – 0.15	13.0 – 15.0	1.1
Grava basáltica	2/8	0.15 – 0.17	15.0 – 17.0	0.7
Grava dolomítica	5/8	0.15 – 0.16	15.0 – 16.0	0.7
Grava de granito	5/8	0.14 – 0.15	14.0 – 15.0	2.0
Grava de toba	2/8 – 2/12	0.11 – 0.12	11.0 – 12.0	2.6
Grava	2/8	0.16 – 0.17	16.0 – 17.0	0.9
Grava	8/16	0.16 – 0.18	16.0 – 18.0	0.8
Grava	16/32	0.16 – 0.18	16.0 – 18.0	0.6

³ Los valores necesarios para el cálculo del supuesto de carga estructural en KN/m² provienen de un método simplificado de dividir la carga de área dada en kg/m² por 100.



(Continuación de Tabla 3)

Grupo de materiales Tipo de material	Espesor de la capa en cm	Supuesto de carga por espesor de capa de 1 cm		Almacenamiento medio de agua de toda la capa en l/m ²
		en kN/m ²	en kg/m ²	
Esteras de drenaje				
Esteras de geotextil estructural	1.0	0.050 – 0.070	5.0 – 7.0	1.0
Esteras de plástico con tachuelas	1.2	0.019 – 0.021	1.9 – 2.1	1.2
Esteras tejidas tipo fibra	1.5	0.008 – 0.019	0.8 – 1.9	1.5
Esteras tejidas tipo fibra	2.2	0.022 – 0.023	2.2 – 2.3	2.2
Paneles de drenaje		0.040 – 0.050	4.0 – 5.0	
Paneles de perfil de plástico duro	2.5	0.060 – 0.070	6.0 – 7.0	2.5
Paneles de perfil de plástico duro	4.0	0.025 – 0.260	2.5 – 26.0	4.0
Paneles de perfil de plástico duro	6.0	0.020 – 0.030	2.0 – 3.0	6.0
Paneles de perfil de espuma dura	5.0	0.030 – 0.040	3.0 – 4.0	5.0
Paneles de perfil de espuma dura	7.5	0.040 – 0.050	4.0 – 5.0	7.5
Paneles de perfil aislante	6.5	0.050 – 0.060	5.0 – 6.0	6.5
Paneles de perfil aislante	12.0	0.050 – 0.060	5.0 – 6.0	12.0
Drenajes y paneles sustrato		0.025 – 0.035	2.5 – 3.5	
Espuma dura modificada	3.6	0.050 – 0.060	5.0 – 6.0	18.6
Capas protectoras		0.065 – 0.075	6.5 – 7.5	
Geotextil 300 g/m ²	0.3	0.180 – 0.190	18.0 – 19.0	2.7
Geotextil 500 g/m ²	0.5	0.110 – 0.130	11.0 – 13.0	4.5
Geotextil 800 g/m ²	0.8	0.050 – 0.070	5.0 – 7.0	5.9
Paneles protectores porosos	1.0	0.019 – 0.021	1.9 – 2.1	1.1
Paneles protectores tachonados	2.0	0.008 – 0.019	0.8 – 1.9	0.5

Tabla 4: Supuestos de carga de vegetación.

Forma de vegetación	Supuesto de carga	
	en kN/m ²	en kg/m ²
Vegetación para cubierta en extensivo		
Musgo-sedum	0.10	10
Sedum-musgo-aromáticas	0.10	10
Sedum-aromáticas-pasto	0.10	10
Pasto-aromáticas (sin riego)	0.10	10
Vegetación para cubierta en intensivo simple		
Pasto-aromáticas (tipo pastizal)	0.15	15
Vegetación arbustiva perenne silvestre	0.10	10
Vegetación arbustiva perenne	0.15	15
Vegetación arbustiva (hasta 150 cm. de altura)	0.20	20
Vegetación para cubierta en intensivo		
Césped	0.05	5
Vegetación perenne de bajo porte	0.10	10
Setos hasta 150 cm de altura	0.20	20
Arbustos hasta 3 m de altura	0.30	30
Arbustos hasta 6 m de altura ⁴	0.40	40
Árboles hasta 10 m de altura ³	0.60	60
Árboles hasta 15 m de altura ³	1.50	150

Para más información puede contactar en:



Secalflor Sur

C/ Astrónoma Cecilia Payne
 Edificio Centauro, Planta 2
 14014 Córdoba
 España
www.secalflor.es
sur@secalflor.es
 +34 699 96 34 12

⁴ Valores referenciados a la línea de goteo