

Características mecánicas de los tejidos cosido-tricotados o malli-trabados^(*)

F. López-Amo (Dr. I. I.)

A. Naik (I. I.)

RESUMEN

Los tejidos cosido-tricotados o malli-trabados son tejidos de nueva estructura, contruidos bajo una nueva tecnología. Se ha considerado a algunos de ellos como telas no tejidas, impropriamente; y algunos otros no se admiten plenamente todavía en el comercio, a causa de su aspecto distinto o de sus características mecánicas diferentes, en comparación a los tejidos convencionales.

Con este trabajo, nuestra sola pretensión es la de conocer algunas de estas características mecánicas, con el fin de compararlas con las de otros tejidos, de calada, o de malla, y de constatar si las Normas de ensayo habituales para estos últimos son igualmente susceptibles de ser aplicadas para los nuevos.

1. INTRODUCCION

Son dos firmas hasta ahora, «Malimo» y «Arachne», las que construyen la maquinaria para la fabricación de estos tejidos malli-trabados. Y sus máquinas pueden, con las modificaciones respectivas, producir telas de diferentes tipos que tienen correspondencia entre ambas tecnologías, pero que son llamadas de manera distinta por las dos firmas constructoras.

- 1.1. Así, encontramos Malimo o Arutex, que nosotros llamaremos «Mallitex». Es un verdadero tejido, con una serie de hilos de urdimbre, otra serie de hilos de trama dispuestos en bandas ligeramente cruzadas, y una tercera serie de hilos que traban a los otros dos por medio de agujas a deslizadera para formar las mallas.
- 1.2. Malipol o Aralooop, al que damos el nombre genérico de «Mallirrizo»; es un tejido de rizo, generalmente a una cara, formado por un tejido de base que se ha obtenido previamente y que queda atravesado por las agujas a deslizadera que conducen la serie de hilos que dan lugar a los rizos del nuevo tejido. Incluimos en este capítulo las telas llamadas Schuss en la tecnología Malimo, aunque ellas difieran de las denominadas Malipol.
- 1.3. Maliwatt o Arachne, llamado por nosotros «Malliguata». Algunos le consideran como no tejido, porque se utiliza como cuerpo de base una guata de fibras que proviene de la carda, la que es trabada por una serie de hilos.

Hemos querido determinar las características mecánicas de algunas muestras de estos tres tipos de tejido para conocerlos bien y para cons-

(*) Trabajo presentado al «Congreso Internacional de la Investigación Textil Lanera (CIRTEL)», Aquisgrán (Alemania), septiembre de 1975.

tatar si los métodos de ensayo que se emplean habitualmente para los tejidos convencionales son enteramente aplicables para estos tejidos. Y hemos tomado al mismo tiempo otras muestras de tejidos de calada, o de tejidos de malla o de punto, que puedan asimilarse a los anteriores, para tratar de establecer una cierta comparación entre ellos.

No tenemos la pretensión de presentar un trabajo exhaustivo, sino solamente comenzar a conocer los parámetros de estos tipos de tejido que vendrán a ser cada vez más corrientes en el mercado textil.

2. PARTE EXPERIMENTAL

Los parámetros que hemos estudiado, son los siguientes (se señala para cada uno la Norma que se ha seguido para determinarlo):

- 2.1. Masa laminar (peso por m² en gramos). ASTM D 1910.
- 2.2. Grueso del tejido sobre dos compresiones distintas, (en mm) ISO/TC 38/WG4. Y, en consecuencia,
- 2.3. Compresibilidad relativa, en porcentaje. ISO/TC 38/SC8/WG4.
- 2.4. Masa volúmica o Densidad (g/cm³) ISO/TC 38/SC8/WG4.
- 2.5. Mano o cuerpo (es la inversa de la densidad; expresada en cm³/g).
- 2.6. Permeabilidad al aire (cm³ de aire por segundo) B.S. 3217.
- 2.7. Carga de rotura, longitudinal y transversal (kg/f) ASTM D 1682.
- 2.8. Alargamiento de rotura, longitudinal y transversal (%) ASTM D 1682.
- 2.9. Resistencia al desgarro, longitudinal y transversal (kg/f máximo y dinamograma). LIRA.
- 2.10. Resistencia al estallido (kg/cm²; o bien índice de estallido:

$$\frac{\text{g/cm}^2}{\text{masa laminar}}). \text{AFNOR Q03-001.}$$

- 2.11. Resistencia a la abrasión (peso perdido, en %). AATCC 93/66.
- 2.13. Rigidez a la flexión, longitudinal y transversal (mg/cm). B.S3356.
- 2.13. Recuperación después de arrugado, longitudinal y transversal (%) ASTM D 1295.

Las telas que hemos sometido al estudio han sido 23 malli-trabadas, 10 tejidos de calada y 7 tricots o tejidos de malla, tal como puede verse en las tablas I a VI.

3. RESULTADOS

En las seis tablas mencionadas, I a VI, se tienen los resultados medios que hemos conseguido en nuestros ensayos. Son suficientemente expresivos para no precisar casi de comentarios. Además, se acompañan las figuras 1 y 2, que comprenden cada una de ellas 10 curvas, las más características, obtenidas en el dinamómetro INSTRON; la figura 1 corresponde al fenómeno de tracción-alargamiento y la figura 2 al de desgarro-alargamiento. Estas curvas son también muy expresivas y diferenciadas, y muestran el diferente comportamiento ante los esfuerzos, de este tipo de telas.

4. DISCUSION

Las Normas que hemos empleado par los 40 tejidos estudiados (las que acabamos de citar en el capítulo 2), han sido las mismas, tanto para los tejidos de calada como para los de punto, como para los malli-trabados.

Estas Normas han sido válidas para la mayor parte de las telas cosido-tricotadas, pero hemos encontrado algunas dificultades en cuanto a la rigidez a la flexión y en cuanto a la recuperación después del arrugado, cuando se ensayan tejidos bastante gruesos, lo que parece lógico por otra parte. Es por este motivo por el que los valores que hemos encontrado para estos dos parámetros, y que figuran en las tablas I a VI, tienen para nosotros un grado de confianza más pequeño que en los otros correspondientes a los demás parámetros.

No es fácil encontrar una buena comparación entre estos tejidos malli-trabados y los otros tejidos convencionales. Incluso entre los tejidos de calada y los tejidos de punto, la comparación no es tampoco muy clara, a causa de su muy distinta estructura. Hemos tomado como punto de vista para compararlos, la masa laminar (peso por m²), y algunas similitudes en cuanto a su aspecto y su aplicación.

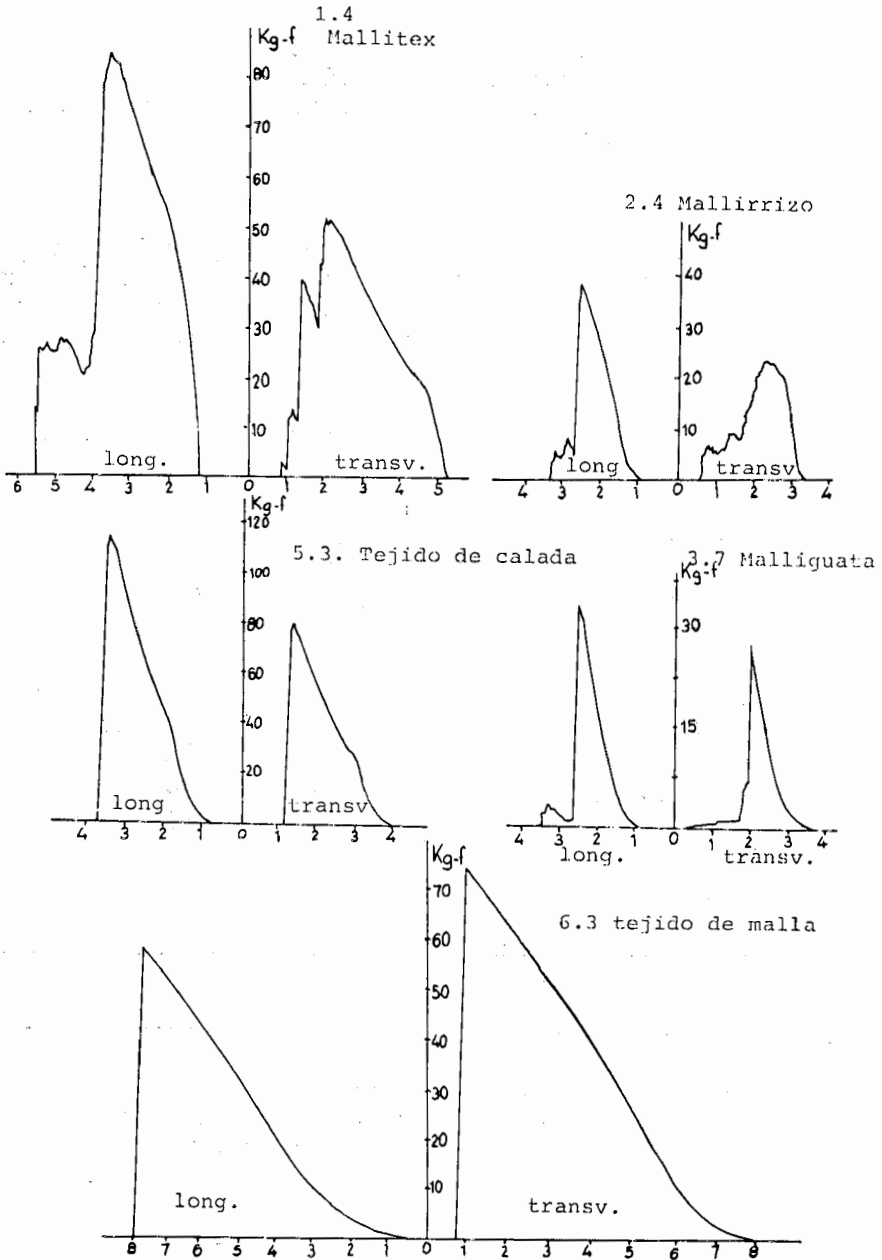
Actuando así y con independencia de los otros parámetros, hemos observado las tendencias siguientes:

- Sobre el *grueso* son los tejidos de malla, las malliguatas y los mallirrizos, los más gruesos, en orden decreciente, seguidos por los mallitex y los de calada, como los más finos.
- Los tejidos de calada presentan una *compresibilidad* muy amplia, aunque en general este parámetro tenga un escalonamiento semejante al anterior.
- Las *densidades* (masa volúmica) mayores, corresponden en general a los tejidos de calada y a algunos mallitex, quedando más ligeros los tejidos de punto y los mallirrizos.
- En cuanto a la *porosidad al aire*, los mallitex se encuentran muy cerca de los tejidos de malla, que son los más permeables, contra lo que sucede con los tejidos de calada, que son los menos permeables.
- La *carga de rotura* en el sentido longitudinal, se presenta más fuerte en los tejidos de calada y mallitex, mientras que los más débiles son las malliguatas; en sentido transversal sucede lo mismo.
- Para el *alargamiento de rotura*, hemos encontrado los valores mayores en los tejidos de punto, tanto en sentido longitudinal como en el transversal, quedando los mallitex, como también los de calada, con los valores más pequeños.

La figura 1 muestra, de estos cinco tipos de tejidos estudiados, diez dinamogramas (longitudinales y transversales), en los que se ve el comportamiento de los tejidos ante el esfuerzo que provoca su deformación. Es muy característico que el alargamiento se prolongue al final del ensayo para los mallitrabados, después de la gran rotura, durante las roturas de los hilos de trabazón.

- El *desgarro* es también muy característico; tanto en el sentido longitudinal como en el transversal, los que muestran la mayor resistencia son los mallitex y los tricots, siendo los más débiles los de calada. La figura 2 muestra también 10 dinamogramas (5 longitudinales y 5 transversales, para los mismos cinco tipos de tejido) con las curvas muy típicas de este esfuerzo, donde las puntas son roturas sucesivas de los hilos transversales al sentido del esfuerzo.

Fig. 1- Dinamogramas característicos de Carga de Rotura



- Sobre el *índice de estallido*, son las malliguatas quienes lo presentan más bajo, siendo por el contrario, los mallitex y los de calada, los que lo tienen mayor.
- En cuanto a la *abrasión*, puesto que hemos tomado como índice comparativo el peso perdido en %, son en general los tejidos más delgados, los que presentan la pérdida más grande. Las malliguatas son las que pierden más. Hay que señalar que los mallirrizos y los tejidos de punto peludos tienen una pérdida bastante baja.
- La *rigidez a la flexión* muestra que, salvo para los más pesados, los tejidos más flexibles son los mallitex, las malliguatas y los tejidos de malla, presentándose como los más rígidos los tejidos de calada.
- En fin, la *recuperación después de arrugado*, presenta una dispersión nada grande de valores, de lo que no se pueden deducir consecuencias precisas.

5. CONCLUSIONES

- 5.1. En general, las Normas existentes para la determinación de los parámetros físicos de los tejidos, pueden ser empleadas también para las telas malli-trabadas.
- 5.2. Entre los tejidos malli-trabados estudiados, los del tipo mallitex son verdaderos tejidos que tienen características similares a los tejidos de calada, con otras que les acercan a los tejidos de malla; su comportamiento al desgarrar es muy ventajoso, como en el caso de los mallirrizo y malliguata.
- 5.3. Por sus características físicas y mecánicas, los tejidos malli-trabados pueden ser utilizados para un gran número de aplicaciones que actualmente tienen los tejidos de calada o los de malla. Su utilización para vestidos, tanto masculinos como femeninos, podrá llegar a ser mayor cuando se cuide debidamente el diseño, el acabado y la presentación, y se seleccionen debidamente las materias que intervengan en ellos. Su empleo como tejidos del hogar avanza más rápidamente, sobretodo en lo que respecta a la tapicería y a la decoración. Otro campo de aplicación muy importante para ellos, es el de los tejidos técnicos para la industria.

TABLA I
MALLITEX

Muestras	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8
	Visillera	Afranelado para blusas y pijamas	Visillo (con tejido de base)	Vestimenta masculina	Tapicería	Vestimenta femenina	Forro para abrigo	Tapicería
Masa laminar, g/m ²	97	186	196	215	223	285	405	403
Grueso:								
normal mm	0,27	0,25	0,46	0,19	0,17	0,55	1,83	1,38
bajo 5P mm	0,16	0,17	0,46	0,14	0,13	0,28	1,80	1,11
Compresibilidad relativa, %	39,2	38,3	19	25,1	27	19,2	1,37	19,4
Densidad, g/cm ³	0,36	0,66	0,34	1,12	1,28	0,82	0,22	0,29
Mano o cuerpo, cm ³ /g	2,76	1,52	2,91	0,89	0,78	1,22	4,58	3,45
Porosidad al aire, cm ³ /s	1.000	158	1.000	228	265	180	174	226
Carg de rotura:								
long., kg/f	15,5	23,5	32,5	84,5	22,0	110,0	55,0	45,0
transv., kg/f	23,0	19,5	29,0	51,7	48,0	34	37,0	135,0
Alargamiento de rotura:								
long., %	32,0	12,0	21,6	23,5	5,5	16,7	10,8	7,5
transv., %	17,0	42,0	28,0	30,0	7,6	18,5	18	20,0
Resistencia al desgarro:								
long., kg/f	6,2	7,0	4,0	9,8	2,8	17,8	12,5	12,8
transv., kg/f	1,95	4,2	5,6	11	6,4	6,95	5,95	16,3
Indice de estallido	61,9	34,9	30,6	74,4	33,6	54,4	50	36,9
Abrasión, peso perdido, %	44,9	11,4	31,2	8,4	26,8	5,1	5,6	6,6
Rigidez a la flexión:								
long., mg/cm	5,5	10,0	10,3	67,2	11,4	62,6	92,6	62,5
transv., mg/cm	5,9	17,2	12,2	31,6	21,5	14,5	23,3	108,0
Recuperación tras arrugado:								
long., %	66,9	83,5	66,7	96,0	79,7	74,4	79,8	77,7
transv., %	81,3	76,8	77,0	76,6	79	75,5	80	74,0

TABLA II
MALLIRRIZO

<i>Muestras</i>	2.1 <i>Vestimenta femenina</i>	2.2 <i>Vestimenta femenina</i>	2.3 <i>Abrigo o manta ligera</i>	2.4 <i>Ropa de baño o vestimenta femenina</i>	2.5 <i>vestimenta femenina</i>
Masa laminar, g/m ²	445	444	450	522	695
Grueso:					
normal, mm	2,39	1,72	3,19	1,87	3,21
bajo 5P, mm	1,61	1,20	1,84	1,24	2,19
Compresibilidad relativa, %	32,5	30,4	42,5	33,7	31,8
Densidad, g/cm ³	0,19	0,26	0,14	0,28	0,22
Mano o cuerpo, cm ³ /g	5,36	3,85	7,09	3,58	4,62
Porosidad al aire, cm ³ /s	157	192	293	171	63
Carga de rotura:					
long., kg/f	42,5	20,8	33,0	38,0	57,2
transv., kg/f	27,5	22,3	27,0	23,0	46,0
Alargamiento de rotura:					
long., %	13,5	35,5	15,2	15,5	18,0
transv., %	11,0	62,0	19,6	11,0	24,0
Resistencia al desgarro:					
long., kg/f	5,1	8,8	5,3	9,8	5,8
transv., kg/f	4,85	5,6	4,8	6,0	5,7
Indice de estallido	21,3	14,5	18,9	17,2	21,3
Abrasión, peso perdido, %	20,1	8,3	17,7	20,6	14,0
Rigidez a la flexión:					
long., mg/cm	32,5	31,6	—	36,4	87,9
transv., mg/cm	57,0	84,1	—	32,5	141,4
Recuperación tras arrugado:					
long., %	78,3	77,0	—	72,8	72,2
transv., %	68,6	73,9	—	79,6	64,4

TABLA III
MALLIGUATAS

Muestras	3.1 <i>Cortinas, tapicería, vestimenta</i>	3.2 <i>Cortinas, tapicería vestimenta</i>	3.3 <i>Faldas tapicería</i>	3.4 <i>Guata, muletón, capa aislante</i>	3.5 <i>Abrigo, manita ligera</i>	3.6 <i>Tapicería, pantalón, chaquetón</i>	3.7 <i>Franela</i>	3.8 <i>Tapicería, pantalón, chaquetón</i>
Masa laminar, g/m ²	148	156	249	265	363	390	394	413
Grueso:								
normal, mm	0,11	0,09	0,87	1,62	2,07	1,42	1,25	3,80
bajo 5P, mm	0,09	0,05	0,08	1,05	1,10	1,01	1,01	1,45
Compresibilidad relativa, %	24,6	50,0	13,8	36,6	47,1	28,9	19,2	61,8
Densidad, g/cm ³	1,30	1,66	0,29	0,16	0,18	0,27	0,35	0,11
Mano o cuerpo, cm ³ /g	0,77	0,60	3,50	6,13	5,70	3,64	3,17	9,20
Porosidad al aire, cm ³ /s	160	194	225	293	170	133	176	86
Carga de rotura:								
long., kg/f	23,0	18,5	16,5	9,0	65,0	47,0	35,0	38,5
transv., kg/f	19,0	13,0	12,2	5,0	61,0	59,0	27,0	36,5
Alargamiento de rotura:								
long., %	24,0	22,5	20,7	15,5	49,0	38,0	18,5	12,0
transv., %	20,0	39,5	32,1	52,5	57,0	23,0	22,0	12,4
Resistencia al desgarro								
long., kg/f	2,9	2,5	4,4	5,6	8,0	8,7	6,0	2,6
transv., kg/f	1,5	2,4	5,7	3,5	7,5	7,0	4,4	2,4
Indiced e estallido	43,9	35,3	32,1	35,9	28,1	35,9	25,4	17,5
Abrasión, peso pedido, %	31,1	36,6	8,2	17,8	9,2	15,0	29,2	18,9
Rigidez a la flexión:								
long., mg/cm	2,2	4,0	17,4	107,9	—	114,0	60,1	103,9
transv., mg/cm	21,2	20,8	5,6	111,7	—	59,5	89,0	148,4
Recuperación tras arrugado:								
long., %	71,1	78,4	87,7	—	—	80,2	82,8	—
transv., %	70,7	79,9	71,6	—	—	76,4	69,9	—

TABLA IV
MALLIRIZO SCHUSSPOL

<i>Muestras</i>	4.1	4.2
	<i>Moqueta</i>	<i>Moqueta plastificada</i>
Masa laminar, g/m ²	663	1.300
Grueso:		
normal, mm	4,67	3,93
bajo 5P, mm	3,42	3,44
Compresibilidad relativa, %	26,8	12,4
Densidad, g/cm ³	0,14	0,33
Mano o cuerpo, cm ³ /g	7,04	3,02
Porosidad al aire, cm ³ /s	227	0,0
Carga de rotura:		
long., kg/f	15,0	152
transv., kg/f	—	—
Alargamiento de rotura		
long., %	5,5	4,2
transv., %	—	—
Resistencia al desgarrar:		
long., kg/f	—	—
transv., kg/f	—	—
Indice de estallido	—	—
Abrasión, peso perdido, %	—	—
Rigidez a la flexión:		
long., mg/cm	—	—
transv., mg/cm	—	—
Recuperación tras arrugado:		
long., %	—	—
transv., %	—	—

TABLA V
TEJIDOS DE CALADA

Muestras	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	5.10	5.11
	<i>Gabardina</i>	<i>Pantalón Jeans</i>	<i>Vestimenta, mantelería</i>	<i>Toalla</i>	<i>Pijama</i>	<i>Pañete</i>	<i>Pañería masculina</i>	<i>Empesa</i>	<i>Fresco (pañería masculina)</i>	<i>Empesa</i>	<i>Empesa</i>
Masa laminar, g/m ²	267	255	239	303	172	554	230	293	194	339	346
Grueso:											
normal, mm	0,48	0,54	0,43	1,03	0,14	0,92	0,12	0,19	0,014	0,22	0,21
bajo 5P, mm	0,43	0,49	0,39	0,63	0,08	0,75	0,08	0,13	0,008	0,17	0,15
Compresibilidad relativa, %	10,1	9,5	0,05	38,6	45,4	18,2	30,8	27,7	40,1	20,2	25,3
Densidad, g/cm ³	0,56	0,47	0,56	0,29	1,22	0,60	1,88	1,58	1,37	1,54	1,68
Mano o cuerpo, cm ³ /g	1,80	2,11	1,79	3,40	0,82	1,66	0,53	0,63	0,07	6,36	0,59
Porosidad al aire, cm ³ /s	158	231	276	195	72	47	45	14	113	8	6
Carga de rotura:											
long., kg/f	135	126	114	—	—	—	—	—	—	—	—
transv., kg/f	88,5	94,7	80	—	—	—	—	—	—	—	—
Alargamiento de rotura:											
long., %	26,7	27,7	18,5	—	—	—	—	—	—	—	—
transv., %	27,1	32,3	21,1	—	—	—	—	—	—	—	—
Resistencia al desgarro:											
long., kg/f	5,8	6,8	5,6	—	—	—	—	—	—	—	—
transv., kg/f	5,4	5,3	5,4	—	—	—	—	—	—	—	—
Índice de estallido	74,8	63,7	54,9	19,8	32,1	40,6	77,4	34,7	49	63,5	63,7
Abrasión, peso perdido, %	10,8	15,8	18,3	6,5	25	7	14	7,8	6,6	7,5	7,5
Rigidez a la flexión:											
long., mg/cm	33,6	92,1	22,9	13,8	13,5	57,4	25,5	130	28,5	116	143
transv., mg/cm	20,3	62,1	13,5	13,8	47,1	67,9	56,0	70,6	13,7	78,4	84,9
Recuperación tras arrugado:											
long., %	82,6	80,5	63,8	72,6	52,3	88,5	51,7	54,9	93,5	58,7	60,4
transv., %	85,0	79,4	88,5	63,2	55,2	91,7	56,9	42,4	82,2	58,1	57,8

- TABLA VI
TEJIDOS DE MALLA

<i>Muestras</i>	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7
	<i>Blusa, bata</i>	<i>Falda, bata</i>	<i>Vestimenta femenina, chaquetón</i>	<i>Forro para abrigo</i>	<i>Suéter, bata</i>	<i>Tapicería, cuello de abrigo</i>	<i>Tapicería, cuello de abrigo</i>
Masa laminar, g/m ²	120	226	389	234	375	297	317
Grueso:							
normal, mm	0,47	0,92	1,14	1,18	1,36	1,76	1,36
bajo 5P, mm	0,38	0,69	1,01	0,26	0,39	0,85	0,77
Compresibilidad relativa, %	19,1	25,0	11,4	78	71,3	55,7	28,7
Densidad, g/cm ³	0,26	0,25	0,34	0,21	0,28	0,17	0,23
Mano o cuerpo, cm ³ /g	3,90	4,08	2,93	4,86	3,62	5,93	4,29
Porosidad al aire, cm ³ /s	400	350	370	510	602	270	360
Carga de rotura:							
long., kg/f	22,5	46,6	73,8	21,0	44,8	19,5	19,0
transv., kg/f	72,5	60,2	56,5	30,0	32,2	13,7	12,3
Alargamiento de rotura:							
long., %	282	131	154	71,0	24,6	76,0	83,0
transv., %	145	137	136	77,0	124	71,0	57,7
Resistencia al desgarro:							
long., kg/f	3,0	6,6	7,3	11,0	10,8	2,8	2,6
transv., kg/f	4,2	8,8	5,2	4,6	6,6	1,8	2,1
Índice de estallido	70,6	64,3	31,1	28,8	22,6	18,5	12,6
Abrasión, peso perdido, %	8,6	5,7	4,1	10,6	5,8	10,1	14,8
Rigidez a la flexión:							
long., mg/cm	0,74	9,2	28,8	10,3	18,9	17,3	33,7
transv., mg/cm	1,8	11,1	57,2	2,4	82,4	13,3	25,4
Recuperación tras arrugado:							
long., %	76,7	80,8	79,3	—	—	—	—
transv., %	69,6	76,8	74,6	—	—	—	—