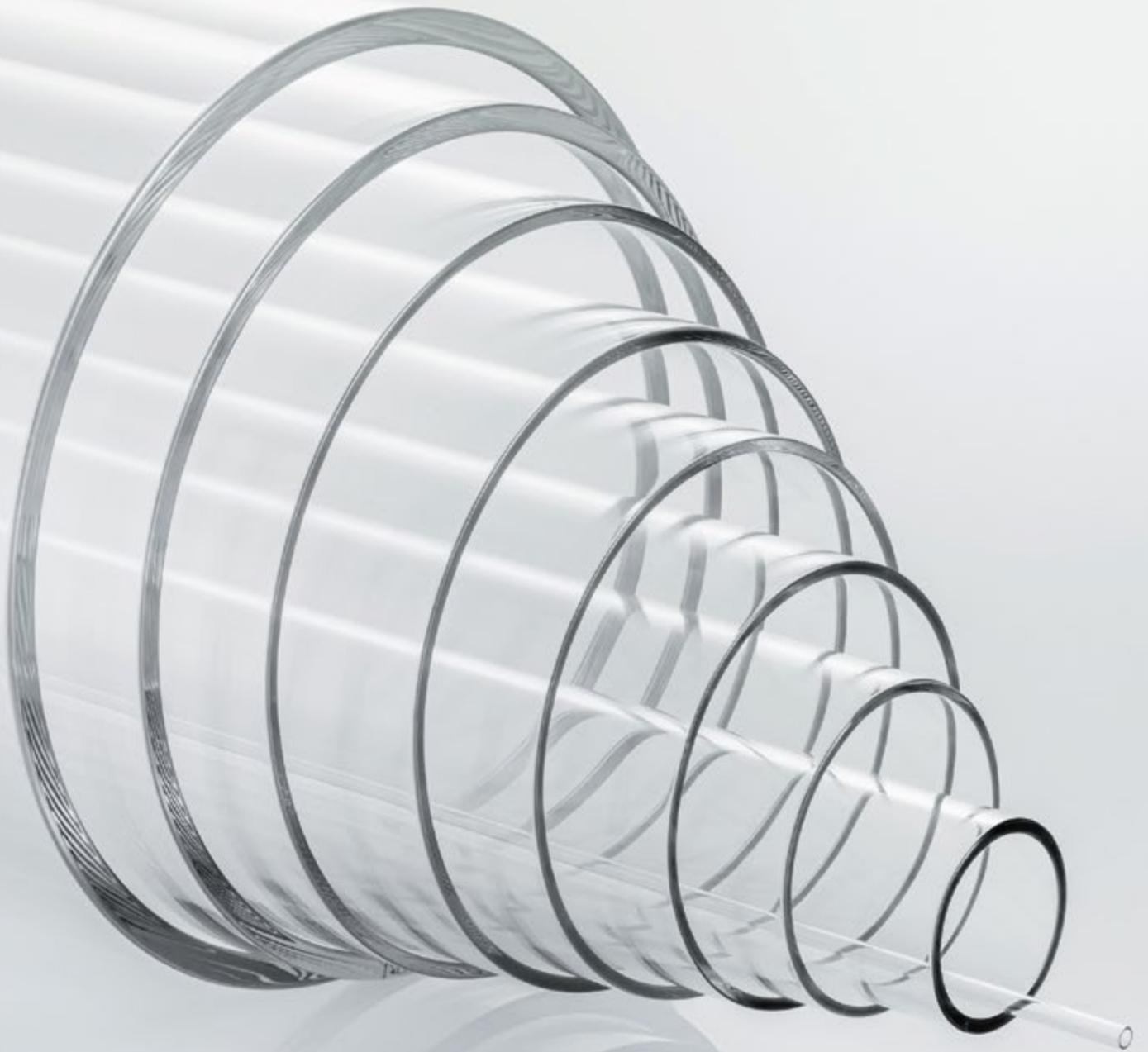


SCHOTT
vidrio hecho de ideas

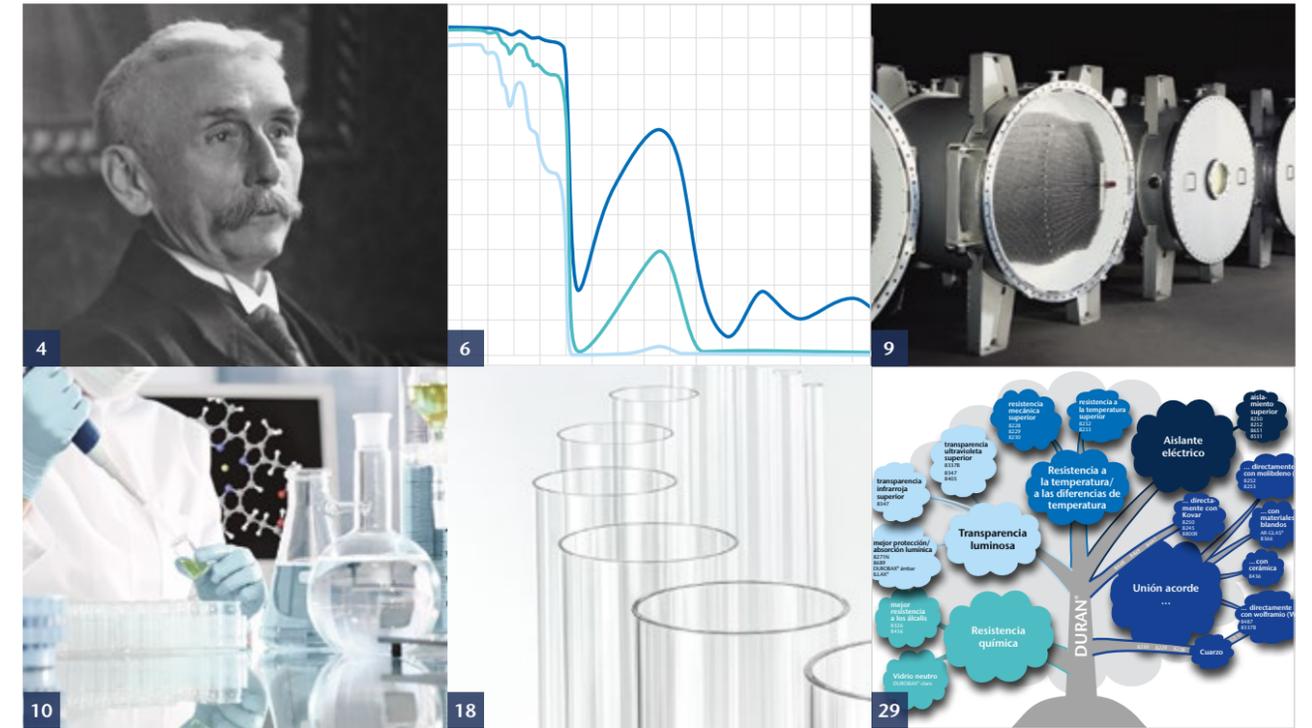


DURAN®

Tubos, varillas y capilares de vidrio
borosilicato 3.3

Ser pioneros – responsablemente – juntos. Estos atributos caracterizan a SCHOTT como fabricante de materiales de alta tecnología basados en vidrio especial. El espíritu pionero y la pasión por abrir constantemente nuevos mercados y crear aplicaciones han venido siendo el motor de los **#glasslovers** de SCHOTT desde hace más de 130 años. Presente en 34 países, la empresa es un socio competente de sectores de alta tecnología: salud, electrodomésticos y hogar, electrónica de consumo, semiconductores y comunicación de datos, óptica, industria y energía, automoción, astronomía y aeroespacial. Como empresa de la fundación, SCHOTT ha anclado profundamente en su ADN la responsabilidad por los empleados, la sociedad y el medio ambiente. Su objetivo es convertirse en una empresa climáticamente neutra para 2030.

Con una capacidad de producción de más de 190.000 toneladas y centros de fabricación en Europa, Sudamérica y Asia, SCHOTT Tubing es uno de los principales productores mundiales de tubos, varillas y perfiles de vidrio. Se fabrican más de 60 tipos de vidrio con gran diversidad de dimensiones y especificaciones cosméticas basadas en la estandarización del proceso de producción y sistemas globales de aseguramiento de la calidad. SCHOTT Tubing ofrece productos y servicios a medida para mercados internacionales en crecimiento como el farmacéutico o la electrónica, así como la tecnología industrial y medioambiental.



Contenido

4	EL INVENTO DE OTTO SCHOTT	14	SERVICIOS LOGÍSTICOS
6	PROPIEDADES	15	INDICACIONES DE ELABORACIÓN
8	ESPECTRO DE DIMENSIONES	18	TUBOS
9	GESTIÓN DE CALIDAD	26	VARILLAS
10	VARIEDAD DE USOS	27	CAPILARES
12	OFICINAS DE VENTA DE TUBO TÉCNICO DE SCHOTT	28	PRODUCTOS RELACIONADOS
13	CONSULTORÍA TÉCNICA SOBRE TUBOS DE VIDRIO	29	OTROS TIPOS DE VIDRIO PARA APLICACIONES TÉCNICAS



Vivimos la innovación. Y facilitamos el éxito.

Made by SCHOTT – El invento de Otto Schott

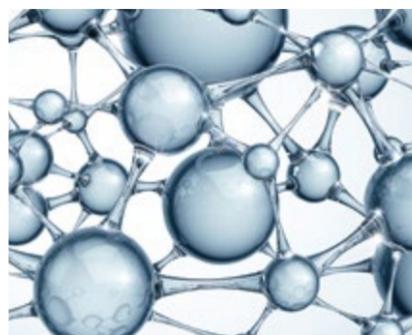
Versátil, muy resistente y fácil de elaborar: sus numerosas cualidades hacen del tubo de vidrio de DURAN® un todoterreno entre los vidrios técnicos. Inventado en 1887 por Otto Schott, la empresa SCHOTT sigue siendo líder aún hoy en muchos aspectos del vidrio borosilicato 3.3, con una gran variedad de tamaños, tolerancias geométricas mínimas y una elevada calidad óptica.



El inventor: Otto Schott, científico y fundador de la empresa

1887

El invento
En 1887, Otto Schott desarrolla el vidrio borosilicato 3.3, resistente a sustancias químicas, calor y cambios de temperatura.



1938

Patentado
Patente solicitada en 1938 bajo la marca DURAN®.



1950

Estándar del sector
Desde la década de 1950, los tubos de vidrio borosilicato de DURAN® son el material estándar para la producción de artículos de laboratorio.



2011

Por primera vez: ¡Tubo de vidrio de 10 metros de longitud!
SCHOTT en Mitterteich fabrica por primera vez un tubo de DURAN® de 10 metros de longitud, con lo que se convierte en el tubo de vidrio de producción industrial más largo hasta el momento.



2015

Por primera vez: ¡Tubo de vidrio de 465 mm de diámetro exterior!
SCHOTT en Mitterteich establece un nuevo récord mundial: Se fabrica un tubo de DURAN® con un diámetro exterior de 465 mm, el mayor tubo de vidrio de fabricación industrial hasta la fecha.



2021

Una nueva solución para el diseño arquitectónico: DURAN® Tough
Comprendiendo la preocupación en caso de rotura, SCHOTT en Mitterteich ha desarrollado DURAN® Tough. Un recubrimiento de polímero en el interior del tubo asegura que el tubo de vidrio mantenga su forma e integridad en caso de rotura.



Propiedades

Elevada resistencia química

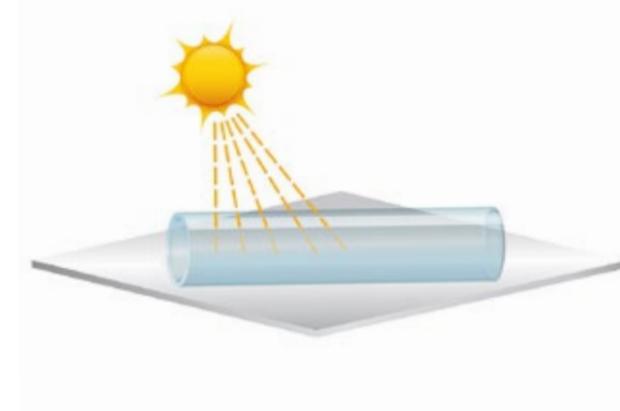


Durabilidad del material en entornos corrosivos gracias a su elevada resistencia química

Resistencia química	
Clase hidrolítica (DIN ISO 719)	Clase HGB 1
Clase de resistencia a los ácidos (DIN 12116)	Clase S 1
Clase de resistencia a los álcalis (DIN ISO 695)	Clase A 2

El vidrio borosilicado 3.3 de DURAN® es muy resistente al agua, a las soluciones neutras y ácidas, a los ácidos fuertes y sus mezclas, así como al cloro, el bromo, el yodo y las sustancias orgánicas. El ácido fluorhídrico, al ácido fosfórico a alta temperatura y las soluciones alcalinas atacan la superficie del vidrio en función de su concentración y temperatura. Con estas sustancias se deben analizar las condiciones de utilización en cada caso concreto.

Sobresalientes propiedades de transmisión

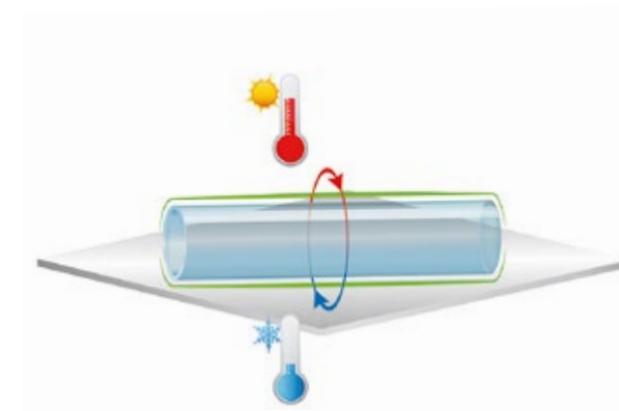


Material de partida ideal para encapsulamientos transparentes gracias a su transmisión consistentemente alta desde el UVA hasta el espectro IR



Curvas de transmisión para EP de 1 mm, 3 mm, 9 mm

Elevada durabilidad térmica y resistencia a cambios de temperatura



Ideal para aplicaciones en contacto con fuego o altas temperaturas por elevadas temperaturas de uso y cargas por choque térmico

Resistencia térmica y dilatación térmica	
Coefficiente medio de dilatación lineal térmica α (20 °C; 300 °C) según DIN ISO 7991	$3,3 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
Temperatura de transformación T_g	525 °C
Temperatura del vidrio para las viscosidades η en dPa · s	
10^{13} (temperatura de enfriamiento superior)	560 °C
$10^{7,6}$ (temperatura de reblandecimiento)	825 °C
10^4 (temperatura de elaboración)	1260 °C
Conductividad térmica λ_w a 90 °C	$1,2 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

Buenas propiedades eléctricas



Óptimo para aplicaciones de alta tensión por las buenas propiedades de aislamiento eléctrico, con una elevada rigidez dieléctrica

Propiedades eléctricas	
Temperatura para la resistencia eléctrica específica de $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ (DIN 52 326) t_{k100}	250 °C
Logaritmo de la resistencia eléctrica volumétrica ($\Omega \cdot \text{cm}$)	a 250 °C: 8 a 350 °C: 6,5
Propiedades dieléctricas (1 MHz, 25 °C)	
constante dieléctrica ϵ	4,6
factor de pérdida dieléctrica $\tan \delta$	$37 \cdot 10^{-4}$

Otras propiedades			
Densidad ρ a 25 °C	$2,23 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$	Índice de Poisson μ	0,20
Módulo de elasticidad E (módulo de Young)	$63 \cdot 10^3 \text{ N} \cdot \text{mm}^{-2}$	Coefficiente óptico de tensión (DIN 52 314) K	$4,0 \cdot 10^{-6} \text{ mm}^2 \cdot \text{N}^{-1}$



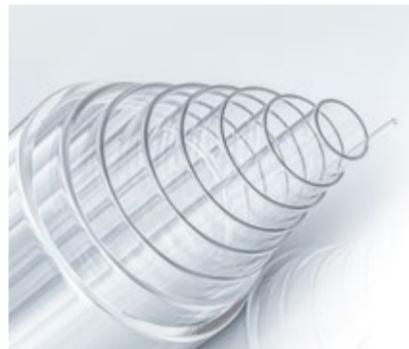
Variedad de tamaños y longitudes

Espectro de Dimensiones



Gestión de calidad

Tubos de DURAN®



Rango de dimensiones [mm]		
Diámetro exterior (DE)	3,00	hasta 465,00
Espesor de pared (ESP)	0,45	hasta 14,00
Longitud (L)	600*	hasta 10.000

Varillas de DURAN®



Rango de dimensiones [mm]		
Diámetro (D)	> 2,00	hasta 42,00
Longitud (L)	1.200*	hasta 3.000

Capilares de DURAN®



Rango de dimensiones [mm]		
Diámetro exterior (DE)	4,00	hasta 9,00
Diámetro interior (DI)	0,40	hasta 3,00
Longitud (L)	1.000*	hasta 2.000

Estas dimensiones no se pueden escoger en cualquier combinación de DE, ESP, DI y L. Otras dimensiones por encargo. Requisito: comprobación técnica previa de viabilidad

*Se pueden obtener longitudes menores por encargo mediante procesamiento posterior.

La calidad de SCHOTT se logra con los más modernos métodos de fabricación, se mide al 100 %, se controla y documenta, y se rastrea hasta su origen.

Calidad certificada

DURAN® satisface todas las normas relevantes de vidrios técnicos, como la ISO 3585:1998 o la ASTM E438, tipo I. La Good Manufacturing Practice (GMP) supone una ampliación de la conocida norma ISO 9001 como directiva sobre procesos y entornos de producción (ISO 15378). SCHOTT en Mitterteich (Alemania) fue el primer fabricante mundial de vidrio para tubos en ser certificado conforme a la norma europea vigente ISO 15378.



Alemania: ubicación en Mitterteich y Mainz

Calidad testada por SCHOTT

Aparte de la medición dentro de las líneas de producción, periódicamente se extraen muestras aleatorias del proceso de fabricación. El laboratorio interno analiza estas muestras a nivel químico, físico y visual para confirmar y ampliar la verificación automática. En cuanto los tubos acabados están embalados y listos para enviar, se archivan todos los resultados de la medición con la información del embalaje para poder acceder a ellos más adelante.

Variedad de usos

¿Sabe en qué ámbitos se usan los tubos de DURAN®?
Le mostramos algunos ejemplos.



1

1 Dispensadores de alimentos Tubo de DURAN® para el almacenamiento de alimentos, polvos o líquidos

2 Sistemas de ventilación Tubo de DURAN® con óptimo grado de eficacia y larga vida útil



3



4

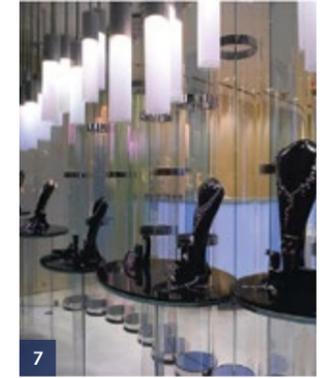
10



5



6



7

5 Interiorismo Tubos de DURAN® para soluciones de diseño modernas e innovadoras

6 Iluminación de diseño Tubos de DURAN® para conceptos de iluminación elegantes y atemporales

7 Presentación de productos Tubos de DURAN® con elevada transparencia y resistencia a arañazos



8

8 Equipos para la química Tubos de DURAN® geoméricamente precisos para plantas comerciales

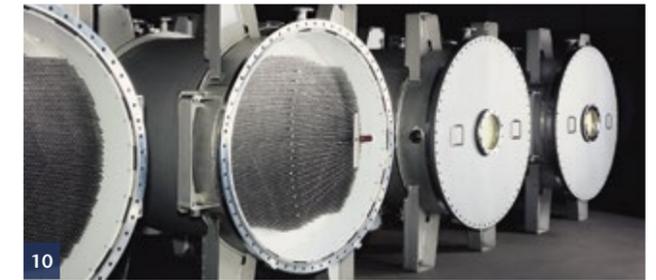
9 Mirillas Tubos de DURAN® para una transparencia consistentemente estable

10 Generadores de ozono Tubos de DURAN® como aislante



9

© KROHNE



10



11



12

11, 12 Equipos de laboratorio Tubos de DURAN® de elevada resistencia a los cambios de temperatura y a la corrosión

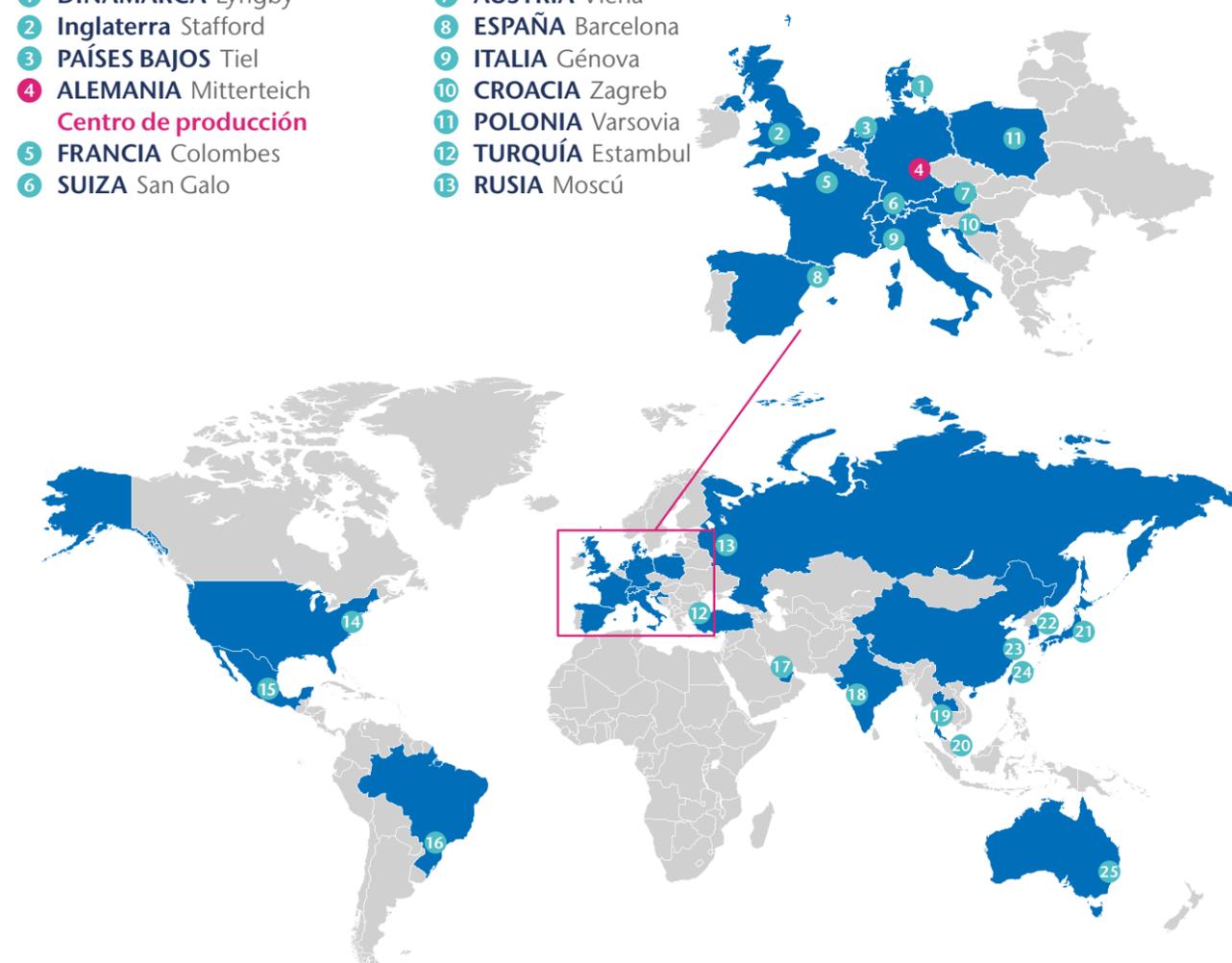
11

Internacionales y cerca de los clientes

Oficinas de venta de tubo técnico de SCHOTT

Europa

- 1 DINAMARCA Lyngby
- 2 Inglaterra Stafford
- 3 PAÍSES BAJOS Tiel
- 4 ALEMANIA Mitterteich
Centro de producción
- 5 FRANCIA Colombes
- 6 SUIZA San Galo
- 7 AUSTRIA Viena
- 8 ESPAÑA Barcelona
- 9 ITALIA Génova
- 10 CROACIA Zagreb
- 11 POLONIA Varsovia
- 12 TURQUÍA Estambul
- 13 RUSIA Moscú



Norteamérica

- 14 EE. UU. Rye Brook, NY
- 15 MÉXICO Ciudad de México
responsable también de Sudamérica
(excepto Brasil)

Sudamérica

- 16 BRASIL São Paulo

Oriente Próximo

- 17 EMIRATOS ÁRABES UNIDOS
Dubái

Asia

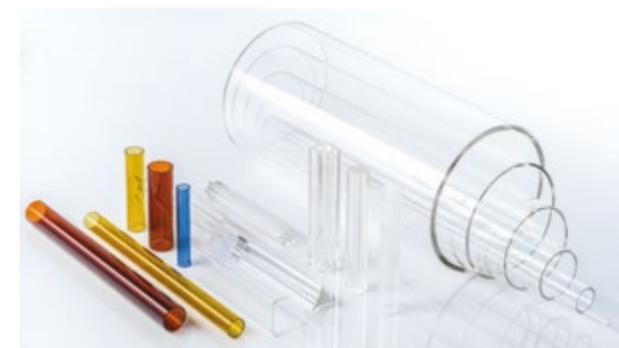
- 18 INDIA Mumbai
- 19 TAILANDIA Bangkok
- 20 SINGAPUR Singapur
- 21 JAPÓN Tokio
- 22 COREA Seúl
- 23 CHINA Shanghái
- 24 TAIWÁN Taipéi
- 25 AUSTRALIA Frenchs Forest

Consultoría técnica sobre tubos de vidrio

Sus beneficios

Los especialistas en vidrio de SCHOTT Technical Tubing le ayudan con cualquier pregunta sobre producción, procesamiento y uso de los tubos, varillas y capilares de vidrio. Nuestros expertos cualificados poseen conocimientos sólidos del vidrio, las propiedades y los procesos pertinentes. Así le ofrecemos asesoramiento y servicios a medida, desde la selección de materiales y el soporte con estudios de viabilidad técnica hasta el desarrollo del producto.

Orientación



Ayuda en la elección del vidrio ideal para su innovadora idea de producto de una cartera de más de 60 tipos de vidrio diferentes.

Desarrollo conjunto



Nos encantaría desarrollar los componentes de vidrio ideales para su proyecto utilizando nuestra experiencia en análisis de muestras de vidrio procesado.

Consultoría técnica



Sus clientes se beneficiarán de nuestra competencia en materiales, propiedades del producto y procesamiento.

Conocimientos



Compartimos nuestra experiencia única con nuestros clientes por medio de análisis de muestras y conferencias.

Servicios logísticos

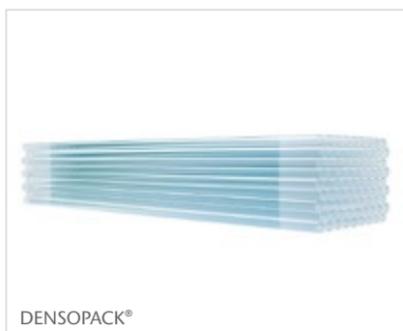
Soluciones estándar de embalaje



Caja de cartón

Soluciones personalizadas de embalaje

Ofrecemos otros embalajes especiales por encargo conforme a las necesidades concretas de los clientes.



DENSOPACK®

Gran densidad de tubos más + un retractilado con lámina = una protección efectiva durante el transporte

- Hasta un diámetro exterior de 50 mm
- Longitud estándar de 1.500 mm
- Posibilidad de acabado especial



Caja de cartón de gran tamaño



Caja de madera



Sueltos en palet

Pedidos en cualquier momento

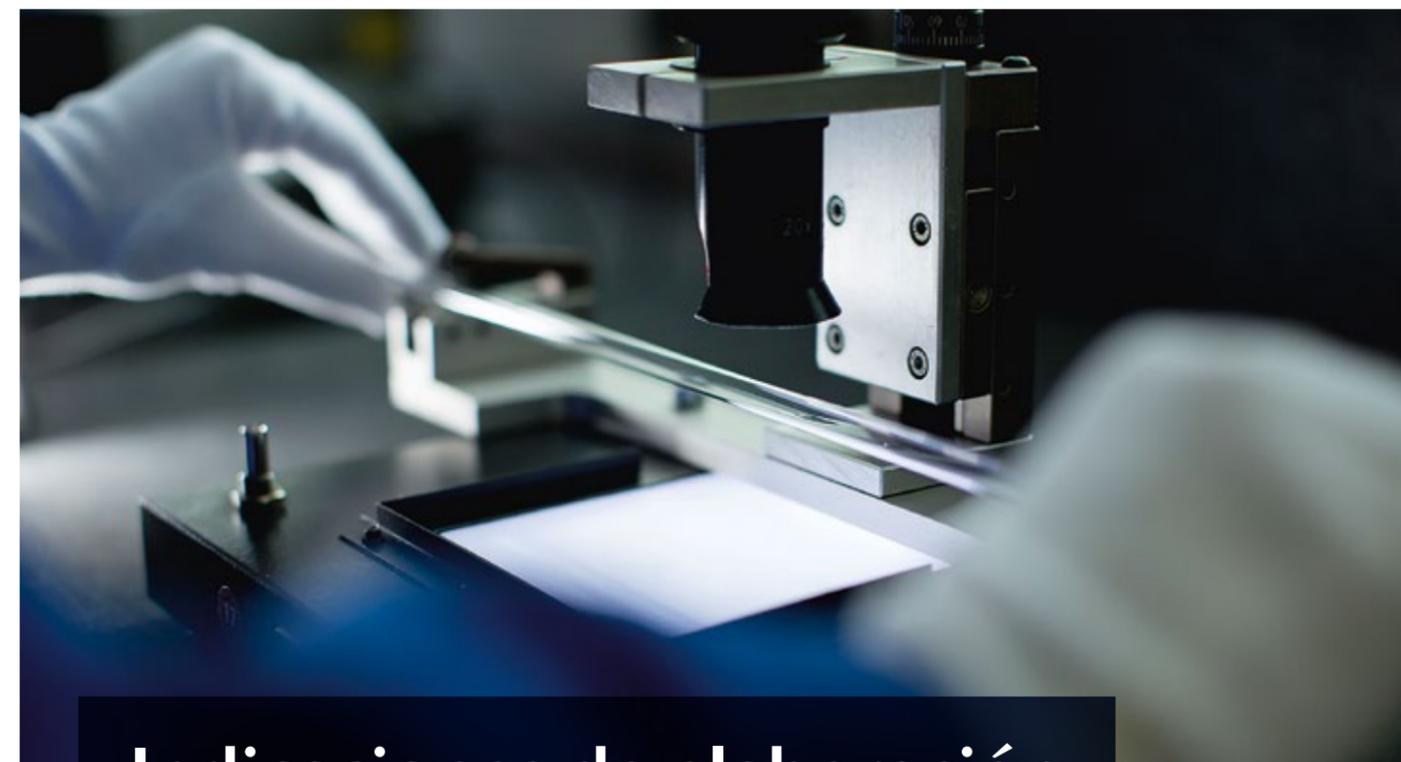
DURAN® se puede pedir a través de Internet en cualquier momento, y de forma cómoda y sencilla. Stock, precios claros y plazos de entrega previsible son solo algunas de las funciones prácticas.

Un amplio abanico de funciones, protegidas mediante el registro como usuario, facilitan el proceso de pedido: shop.schott.com/tubing

¿Tiene alguna duda sobre el manejo, las funciones o el proceso de registro? Llámenos a +49 (0) 9633/80-100 o escribanos a myschott.tubing@schott.com.



Todas las dimensiones se pueden pedir online



Indicaciones de elaboración

Resistencia mecánica

El vidrio es un material frágil. La resistencia teórica calculada no tiene relevancia práctica al usar el vidrio, porque no viene determinada por las características del material, sino de la superficie. La superficie de vidrio contiene siempre puntos defectuosos microscópicos. El embalaje, el transporte y, sobre todo, la elaboración definen asimismo la resistencia, ya que la superficie se ve sometida a otros daños microscópicos y macroscópicos. La resistencia de las piezas de vidrio se estudia así de forma experimental y no teórica.

Las siguientes consideraciones teóricas pueden ayudar a concebir usos o definir condiciones de utilización; sin embargo, en caso de duda, no reemplazan a los estudios prácticos de resistencia. Se deben dar en el producto final y son, por tanto, responsabilidad del fabricante del producto final.

Las pruebas empíricas de la resistencia del vidrio dan lugar a una distribución de la frecuencia de fallos con ciertas cargas. Las valoraciones estadísticas de esta distribución permiten el cálculo de la probabilidad de rotura. A su vez, la probabilidad de rotura permite un diseño de la pieza de vidrio o una evaluación de la idoneidad para un uso determinado siempre que sea necesario.



Indicaciones de elaboración

Resistencia a la compresión de los tubos de vidrio borosilicato 3.3 de DURAN®

Las formulas siguientes se refieren a tubos libres de tensiones y a cuerpos huecos cilíndricos de sección circular, espesor de paredes uniforme y extremos abiertos, libres de cargas térmicas, para una presión interior positiva o exterior negativa.

Cálculo de la resistencia a la compresión (p)

$$p = \frac{ESP \cdot 140 \text{ bar}}{DE - ESP}$$

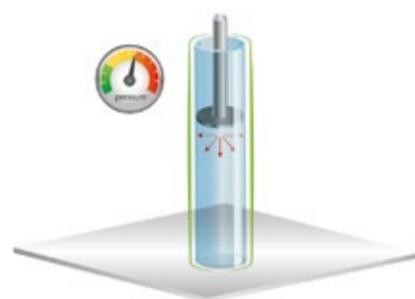
Cálculo del espesor de pared (ESP)

$$ESP = \frac{DE \cdot p}{140 \text{ bar} + p}$$

DE = Diámetro exterior, en mm
ESP = Espesor de pared, en mm
p = Presión en bares

La fórmula resulta de las fichas técnicas DE 2000 N4, edición 2000-10: Recipientes a presión de vidrio con el anexo 1, edición 2000-10: Evaluación de defectos en las paredes de recipientes a presión de vidrio y B1, edición 2000-10: Envolturas cilíndricas y esféricas sometidas a una presión interior, por el que se supone una carga según DIN EN 1595: Equipos a presión de vidrio borosilicato 3.3 – Reglas generales de cálculo, fabricación y ensayo, de 7 N/mm².

Según DIN EN 1595: Equipos a presión de vidrio borosilicato 3.3 – Reglas generales de cálculo, fabricación y ensayo, DURAN® es un material autorizado y que se puede utilizar para la construcción de equipos a presión.



Resistencia a los cambios de temperatura

La resistencia a los cambios de temperatura de los tubos de vidrio se puede estimar, por ejemplo, con ayuda de una publicación de la editorial GIT (fichas técnicas y de trabajo, ficha de trabajo GIT 6 [1962] cuaderno 12 [dic.]). La resistencia a los cambios de temperatura es la resistencia mecánica de un tubo de vidrio frente al deterioro o rotura en caso de alteraciones térmicas extremas. Los valores de esta publicación se basan en estudios teóricos y experiencias prácticas y son diferencias térmicas que se pueden exigir a los cuerpos de vidrio en la práctica. Según esto, cabe esperar la rotura con diferencias térmicas entre 1,2 y 2 veces superiores.

Indicaciones de elaboración

La siguiente tabla muestra dos diferencias térmicas máximas para diferentes dimensiones. La publicación diferencia entre dos tipos de cambio de temperatura para los tubos de vidrio.

1. El cambio de temperatura en el tubo tiene lugar solo desde fuera, sin influir directamente en la atmósfera del interior.
2. El cambio de temperatura se da simultáneamente fuera y dentro del tubo. Este caso es menos crítico y representa el valor más alto de la tabla.

Tubo	Varilla
DE 50,5 / ESP 5,00 mm: 100 / 140 °C	DE 24,0 mm: 75 °C
DE 133,0 / ESP 7,00 mm: 90 / 120 °C	
DE 120,0 / ESP 8,00 mm: 85 / 110 °C	

La resistencia a los cambios de temperatura de tubos, capilares y varillas depende del espesor de pared, de la forma y del tamaño de la superficie enfriada repentinamente, del estado de la superficie, de las tensiones existentes y de la ejecución de los extremos. Se recomienda no superar una diferencia de temperaturas de 120 °C.

Enfriamiento libre de tensiones

Para eliminar las tensiones temporales que se producen durante la transformación, se calienta todo el vidrio uniformemente a una temperatura de máx. 550 °C y se mantiene esta temperatura durante 30 min, como máximo. Cuando el espesor de pared es reducido, por regla general resulta suficiente una fracción de este tiempo. En la tabla siguiente se ofrecen valores orientativos para la velocidad recomendada del enfriamiento consiguiente:

Espesor de pared en mm	Rango de temperaturas		
	550 a 480 °C	480 a 400 °C	400 a 20 °C
3	~ 12 °C/min	~ 24 °C/min	a ~ 480 °C/min
6	~ 3 °C/min	~ 6 °C/min	a ~ 120 °C/min
12	~ 0,8 °C/min	~ 1,6 °C/min	a ~ 32 °C/min

Cuando resulte necesario enfriar repetidamente un artículo, la suma de todos los tiempos de distensión no deberá superar las 2 horas para una temperatura de 550 °C.

Espectro de productos estándar

Tubos



Diámetro exterior de 3–465 mm

Diámetro exterior  mm	Espesor de pared  mm	Peso por tubo Longitud aprox. 1.500 mm  g	Contenido por caja de cartón 		Carga de palet 	
			Número de tubos	Peso aprox. kg	Número de cajas de cartón	Peso aprox. kg
3 ± 0,13	0,7 ± 0,03	17	941	16,0	27	432,0
4 ± 0,13	0,8 ± 0,03	27	555	15,0	36	540,0
5 ± 0,13	0,8 ± 0,03	35	343	12,0	45	540,0
6 ± 0,13	1,0 ± 0,04	53	245	13,0	36	468,0
	1,5 ± 0,07	71	211	15,0	36	540,0
7 ± 0,13	1,0 ± 0,04	63	190	12,0	45	540,0
	1,5 ± 0,07	87	172	15,0	36	540,0
8 ± 0,13	1,0 ± 0,04	74	149	11,0	45	495,0
	1,5 ± 0,07	102	147	15,0	36	540,0
9 ± 0,13	1,0 ± 0,04	84	119	10,0	45	450,0
	1,5 ± 0,07	118	119	14,0	36	504,0
10 ± 0,13	1,0 ± 0,04	95	95	9,0	45	405,0
	1,5 ± 0,07	134	90	12,0	45	540,0
	2,2 ± 0,11	180	56	10,0	45	450,0
11 ± 0,16	1,0 ± 0,04	105	86	9,0	45	405,0
	1,5 ± 0,07	150	73	11,0	45	495,0
	2,2 ± 0,11	203	42	8,5	45	382,5
12 ± 0,16	1,0 ± 0,04	116	130	15,0	35	525,0
	1,5 ± 0,07	165	67	11,0	45	495,0
	2,2 ± 0,11	226	42	9,5	45	427,5
13 ± 0,16	1,0 ± 0,04	126	119	15,0	35	525,0
	1,5 ± 0,07	181	55	10,0	45	450,0
	2,2 ± 0,11	250	36	9,0	45	405,0
14 ± 0,16	1,0 ± 0,04	137	110	15,0	35	525,0
	1,5 ± 0,07	197	46	9,0	45	405,0
	2,2 ± 0,11	273	30	8,2	45	369,0
15 ± 0,16	1,2 ± 0,05	174	86	15,0	35	525,0
	1,8 ± 0,08	250	56	14,0	35	490,0
	2,5 ± 0,12	328	25	8,2	45	369,0
16 ± 0,16	1,2 ± 0,05	187	81	15,0	35	525,0
	1,8 ± 0,08	268	49	13,1	35	458,5
	2,5 ± 0,12	354	25	8,8	45	396,0

Espectro de productos estándar

Tubos

Diámetro exterior  mm	Espesor de pared  mm	Peso por tubo Longitud aprox. 1.500mm  g	Contenido por caja de cartón		Carga de palet	
			Número de tubos	Peso aprox. kg	Número de cajas de cartón	Peso aprox. kg
17 ± 0,16	1,2 ± 0,05	199	75	15,0	35	525,0
	1,8 ± 0,08	287	49	14,0	35	490,0
	2,5 ± 0,12	381	25	9,5	45	427,5
18 ± 0,16	1,2 ± 0,05	212	66	14,0	35	490,0
	1,8 ± 0,08	306	49	15,0	35	525,0
	2,5 ± 0,12	407	20	8,1	45	364,5
19 ± 0,16	1,2 ± 0,05	224	63	14,0	35	490,0
	1,8 ± 0,08	325	42	13,7	35	479,5
	2,5 ± 0,12	433	36	15,6	35	546,0
20 ± 0,23	1,2 ± 0,05	237	55	13,0	35	455,0
	1,8 ± 0,08	344	36	12,4	35	434,0
	2,5 ± 0,12	460	20	9,2	45	414,0
22 ± 0,23	1,2 ± 0,05	262	42	11,0	35	385,0
	1,8 ± 0,08	382	30	11,5	35	402,5
	2,5 ± 0,12	512	30	15,4	35	539,0
24 ± 0,23	1,2 ± 0,05	287	36	10,3	35	360,5
	1,8 ± 0,08	420	25	10,5	35	367,5
	2,5 ± 0,12	565	25	14,0	45	490,0
26 ± 0,24	1,4 ± 0,05	362	30	10,9	35	381,5
	2,0 ± 0,09	504	25	12,6	35	441,0
	2,8 ± 0,14	682	20	13,6	35	476,0
28 ± 0,24	1,4 ± 0,05	391	25	9,8	35	343,0
	2,0 ± 0,09	546	20	11,0	35	385,0
	2,8 ± 0,14	741	20	14,8	35	518,0
30 ± 0,30	1,4 ± 0,07	421	36	15,2	20	304,0
	2,0 ± 0,09	588	16	9,4	35	329,0
	2,8 ± 0,14	800	16	12,8	35	448,0
32 ± 0,30	1,4 ± 0,07	450	25	11,3	20	226,0
	2,0 ± 0,09	630	16	10,1	35	353,5
	2,8 ± 0,14	859	16	13,8	35	483,0
33 ± 0,30	2,0 ± 0,09	651	25	16,2	20	324,0
34 ± 0,30	1,4 ± 0,07	479	25	12,1	20	242,0
	2,0 ± 0,09	672	16	10,8	35	378,0
	2,8 ± 0,14	918	16	14,8	35	518,0

Espectro de productos estándar

Tubos

Diámetro exterior  mm	Espesor de pared  mm	Peso por tubo Longitud aprox. 1.500mm  g	Contenido por caja de cartón		Carga de palet	
			Número de tubos	Peso aprox. kg	Número de cajas de cartón	Peso aprox. kg
36 ± 0,35	1,4 ± 0,07	509	25	12,6	20	252,0
	2,0 ± 0,09	714	25	18,0	20	360,0
	2,8 ± 0,14	976	12	11,7	35	409,5
38 ± 0,35	1,4 ± 0,07	538	20	10,8	20	216,0
	2,0 ± 0,09	756	20	15,0	20	300,0
	2,8 ± 0,14	1 035	9	9,4	35	329,0
40 ± 0,50	1,6 ± 0,08	645	16	10,2	20	204,0
	2,3 ± 0,11	911	16	14,6	20	292,0
	3,2 ± 0,18	1 237	9	11,2	35	392,0
	5,0 ± 0,30	1 838	9	16,5	28	462,0
42 ± 0,50	1,6 ± 0,08	679	16	10,9	20	218,0
	2,3 ± 0,11	959	16	15,3	20	306,0
	3,2 ± 0,18	1 304	9	11,7	35	409,5
44 ± 0,50	1,6 ± 0,08	713	16	11,4	20	228,0
	2,3 ± 0,11	1 007	16	16,0	20	320,0
	3,2 ± 0,18	1 371	9	12,4	35	434,0
45 ± 0,60	5,0 ± 0,30	2 101	9	18,9	28	529,2
46 ± 0,60	1,6 ± 0,08	746	16	11,9	20	238,0
	2,3 ± 0,11	1 056	9	9,5	35	332,5
	3,2 ± 0,18	1 439	9	13,0	35	455,0
48 ± 0,60	1,6 ± 0,08	780	16	12,4	20	248,0
	2,3 ± 0,11	1 104	16	17,6	20	352,0
	3,2 ± 0,18	1 506	6	9,0	35	315,0
50 ± 0,65	1,8 ± 0,11	911	12	10,9	20	218,0
	2,5 ± 0,14	1 247	12	15,0	20	300,0
	3,5 ± 0,22	1 709	12	20,5	20	410,0
	5,0 ± 0,30	2 363	6	14,1	35	493,5
	7,0 ± 0,45	3 161	6	19,0	28	532,0
9,0 ± 0,60	3 876	6	23,2	21	487,2	
52 ± 0,65	1,8 ± 0,11	949	9	8,5	20	170,0
	2,5 ± 0,14	1 300	9	11,7	20	234,0
	3,5 ± 0,22	1 783	9	16,0	20	320,0
54 ± 0,65	1,8 ± 0,11	987	9	8,9	20	178,0
	2,5 ± 0,14	1 352	9	12,2	20	244,0
	3,5 ± 0,22	1 856	9	16,7	20	334,0
55 ± 0,65	5,0 ± 0,30	2 626	4	10,5	35	367,5

Espectro de productos estándar

Tubos

Diámetro exterior  mm	Espesor de pared  mm	Peso por tubo Longitud aprox. 1.500mm  g	Contenido por caja de cartón		Carga de palet	
			Número de tubos	Peso aprox. kg	Número de cajas de cartón	Peso aprox. kg
56 ± 0,65	1,8 ± 0,11	1 025	9	9,2	20	184,0
	2,5 ± 0,14	1 405	9	12,6	20	252,0
	3,5 ± 0,22	1 930	9	17,5	20	350,0
58 ± 0,65	1,8 ± 0,11	1 063	9	9,6	20	192,0
	2,5 ± 0,14	1 457	9	13,1	20	262,0
	3,5 ± 0,22	2 004	9	18,0	20	360,0
60 ± 0,75	2,2 ± 0,16	1 336	9	12,0	20	240,0
	3,2 ± 0,18	1 910	9	17,2	20	344,0
	4,2 ± 0,25	2 462	4	9,8	35	343,0
	5,0 ± 0,30	2 888	4	11,5	35	402,5
	7,0 ± 0,45	3 897	4	15,6	35	546,0
65 ± 0,75	2,2 ± 0,16	1 451	8	11,7	20	234,0
	3,2 ± 0,18	2 077	4	8,3	35	290,5
	4,2 ± 0,25	2 682	4	10,7	35	374,5
	5,0 ± 0,30	3 151	4	12,6	35	441,0
70 ± 0,85	2,2 ± 0,16	1 567	8	12,5	15	187,5
	3,2 ± 0,18	2 245	4	9,0	35	315,0
	4,2 ± 0,25	2 903	4	11,6	35	406,0
	5,0 ± 0,30	3 414	4	13,6	35	476,0
	7,0 ± 0,45	4 632	4	18,5	35	647,5
75 ± 0,85	2,2 ± 0,16	1 682	8	13,5	15	202,5
	3,2 ± 0,18	2 413	4	9,7	20	194,0
	4,2 ± 0,25	3 123	4	12,5	20	250,0
	5,0 ± 0,30	3 676	4	14,7	20	294,0
80 ± 1,10	2,5 ± 0,16	2 035	4	8,2	20	164,0
	3,5 ± 0,22	2 812	4	11,3	20	226,0
	5,0 ± 0,35	3 939	4	15,8	20	316,0
	9,0 ± 0,65	6 712	4	26,8	20	536,0
85 ± 1,10	2,5 ± 0,16	2 166	4	8,7	20	174,0
	3,5 ± 0,22	2 996	4	12,0	20	240,0
	5,0 ± 0,35	4 201	4	16,8	20	336,0

Espectro de productos estándar

Tubos

Diámetro exterior  mm	Espesor de pared  mm	Peso por tubo Longitud aprox. 1.500mm  g	Contenido por caja de cartón		Carga de palet	
			Número de tubos	Peso aprox. kg	Número de cajas de cartón	Peso aprox. kg
90 ± 1,10	2,5 ± 0,16	2 298	4	9,2	20	184,0
	3,5 ± 0,22	3 180	4	12,7	20	254,0
	5,0 ± 0,35	4 464	4	17,9	20	358,0
	7,0 ± 0,45	6 102	3	18,3	15	274,5
95 ± 1,30	9,0 ± 0,65	7 657	3	23,0	15	345,0
	2,5 ± 0,16	2 429	4	9,7	20	194,0
	3,5 ± 0,22	3 364	4	13,4	20	268,0
100 ± 1,30	5,0 ± 0,35	4 726	4	18,9	20	378,0
	2,5 ± 0,16	2 560	4	10,3	20	206,0
	3,0 ± 0,18	3 056	4	12,1	9	108,9
	3,5 ± 0,22	3 547	3	10,7	12	128,4
105 ± 1,40	5,0 ± 0,35	4 989	3	15,0	12	180,0
	7,0 ± 0,45	6 838	3	20,5	12	246,0
	9,0 ± 0,65	8 602	3	25,8	12	309,6
	3,0 ± 0,18	3 214	3	9,6	12	115,2
110 ± 1,40	5,0 ± 0,40	5 252	3	15,8	12	189,6
	3,0 ± 0,25	3 372	3	10,1	12	121,2
	5,0 ± 0,45	5 514	3	16,5	12	198,0
115 ± 1,40	7,0 ± 0,60	7 573	3	22,7	12	272,4
	3,0 ± 0,25	3 529	4	14,1	9	126,9
	5,0 ± 0,45	5 777	2	11,6	15	174,0
120 ± 1,40	7,0 ± 0,60	7 940	2	15,9	15	238,5
	3,0 ± 0,25	3 687	4	14,7	9	132,3
	5,0 ± 0,45	6 039	2	12,1	15	181,5
125 ± 1,40	7,0 ± 0,60	8 308	2	16,6	15	249,0
	9,0 ± 0,80	10 493	2	21,0	15	315,0
	5,0 ± 0,45	6 302	2	12,6	15	189,0
	9,0 ± 0,80	10 965	2	21,9	15	328,5
130 ± 1,50	3,0 ± 0,25	4 002	4	16,0	9	144,0
	5,0 ± 0,45	6 565	2	13,1	15	196,5
	7,0 ± 0,60	9 043	2	18,1	15	271,5
	9,0 ± 0,80	11 438	2	22,9	15	343,5
135 ± 1,50	5,0 ± 0,45	6 827	2	13,7	15	205,5
	7,0 ± 0,60	9 411	2	18,8	15	282,0
140 ± 1,60	3,0 ± 0,25	4 317	4	17,3	9	155,7
	5,0 ± 0,45	7 090	2	14,2	15	213,0
	7,0 ± 0,60	9 779	2	19,6	15	294,0

Espectro de productos estándar

Tubos

Diámetro exterior  mm	Espesor de pared  mm	Peso por tubo Longitud aprox. 1.500mm  g	Contenido por caja de cartón		Carga de palet	
			Número de tubos	Peso aprox. kg	Número de cajas de cartón	Peso aprox. kg
145 ± 1,60	5,0 ± 0,45	7 352	2	14,7	15	220,5
150 ± 1,70	3,0 ± 0,25	4 632	2	9,3	12	111,6
	5,0 ± 0,45	7 615	2	15,2	12	182,4
	7,0 ± 0,60	10 514	2	21,0	12	252,0
155 ± 1,75	5,0 ± 0,45	7 877	2	15,8	12	189,6
	9,0 ± 0,80	13 329	2	26,7	12	320,4
160 ± 1,75	5,0 ± 0,45	8 140	2	16,3	12	195,6
	7,0 ± 0,70	11 249	2	22,5	12	270,0
165 ± 1,75	5,0 ± 0,45	8 403	2	16,8	12	201,6
	7,0 ± 0,70	11 617	2	23,2	12	278,4
170 ± 1,75	5,0 ± 0,45	8 665	2	17,3	12	207,6
	7,0 ± 0,70	11 984	2	24,0	12	288,0
	9,0 ± 0,90	15 219	1	15,2	20	304,0
180 ± 1,95	5,0 ± 0,45	9 190	1	9,2	20	184,0
	7,0 ± 0,70	12 720	1	12,7	20	254,0
	9,0 ± 0,90	16 165	1	16,2	20	324,0
190 ± 2,05	5,0 ± 0,45	9 716	1	9,7	20	194,0
	7,0 ± 0,70	13 455	1	13,5	20	270,0
200 ± 2,30	5,0 ± 0,70	10 241	1	10,2	20	204,0
	7,0 ± 0,80	14 190	1	14,2	20	284,0
	9,0 ± 1,00	18 055	1	18,1	20	362,0
215 ± 2,40	5,0 ± 0,70	11 029	1	11,0	9	99,0
	7,0 ± 0,80	15 293	1	15,3	9	137,7
	9,0 ± 1,00	19 473	1	19,5	9	175,5
225 ± 2,60	7,0 ± 0,80	16 028	1	16,0	9	144,0
	9,0 ± 1,10	20 418	1	20,4	9	183,6
240 ± 2,80	9,0 ± 1,10	21 836	1	21,8	9	196,2
250 ± 2,90	5,0 ± 0,70	12 867	1	12,9	9	116,1
	7,0 ± 0,90	17 866	1	17,9	9	161,1
	9,0 ± 1,10	22 782	1	22,8	9	205,2
270 ± 2,90	5,0 ± 0,70	13 917	1	13,9	9	125,1
	7,0 ± 0,90	19 337	1	19,3	9	173,7
	9,0 ± 1,10	24 672	1	24,7	9	222,3

Espectro de productos estándar

Tubos

Diámetro exterior  mm	Espesor de pared  mm	Peso por tubo Longitud aprox. 1.500mm  g	Contenido por caja de cartón		Carga de palet	
			Número de tubos	Peso aprox. kg	Número de cajas de cartón	Peso aprox. kg
300 ± 3,70	5,0 ± 0,70	15 492	1	15,5	9	139,5
	7,0 ± 1,10	21 542	1	21,5	9	193,5
	9,0 ± 1,40	27 508	1	27,5	9	247,5
315 ± 3,80	7,0 ± 1,10	22 645	1	22,6	9	203,4
	9,0 ± 1,40	28 926	1	28,9	9	260,1
325 ± 4,00	9,0 ± 1,40	29 871	1	29,9	4	119,6
	10,0 ± 1,40	33 085	1	33,0	9	297,0
350 ± 4,00	5,0 ± 0,80	18 118	1	18,1	4	72,4
365 ± 4,50	7,0 ± 1,40	26 321	1	26,3	4	105,2
400 ± 5,00	6,0 ± 1,50	24 829	1	24,8	4	99,2
415 ± 5,00	7,0 ± 1,50	29 997	1	30,0	4	120,0
420 ± 5,00	9,5 ± 1,50	40 960	1	41,0	4	164,0
430 ± 5,00	6,0 ± 1,00	26 720	1	26,7	4	106,8
440 ± 5,00	7,0 ± 1,00	31 836	1	31,8	4	127,2
450 ± 5,00	7,0 ± 1,00	32 571	1	32,6	4	130,4
	8,0 ± 1,00	37 140	1	37,1	4	148,4
460 ± 5,50	8,5 ± 1,20	40 309	1	40,3	4	161,2
465 ± 6,00	7,0 ± 1,00	33 674	1	33,7	4	134,8

Longitud estándar: aprox. 1.500mm

Espectro de productos estándar

Varillas

Diámetro	Peso por varilla Longitud aprox. 1.500mm	Contenido por caja de cartón		Carga de palet		
		Número de varillas	Peso aprox. kg	Número de cajas de cartón	Peso aprox. kg	
3	± 0,13	24	529	12,5	44	550,0
4	± 0,13	42	298	12,5	44	550,0
5	± 0,13	66	183	12,0	44	528,0
6	± 0,13	95	140	13,2	44	580,8
7	± 0,13	129	98	12,6	44	554,4
8	± 0,18	168	80	13,4	44	589,6
9	± 0,18	213	63	13,4	44	589,6
10	± 0,18	263	45	11,8	44	519,2
12	± 0,18	378	35	13,2	44	580,8
14	± 0,26	515	24	12,4	44	545,6
16	± 0,26	672	20	13,4	36	482,4
18	± 0,36	851	20	17,0	27	459,0
20	± 0,36	1 050	16	16,8	27	453,6
22	± 0,40	1 271	12	15,3	36	550,8
24	± 0,40	1 512	12	18,2	27	491,4
26	± 0,50	1 775	9	16,0	27	432,0
28	± 0,70	2 059	9	18,5	27	499,5
30	± 0,70	2 363	6	14,2	36	511,2

Longitud estándar: aprox. 1.500 mm

Espectro de productos estándar

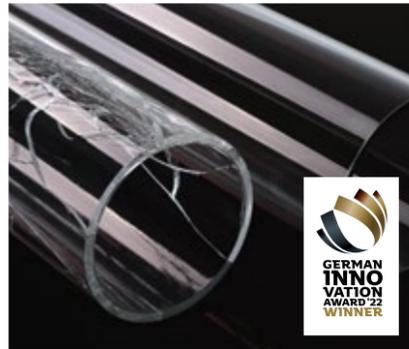
Capilares

Diámetro exterior	Diámetro interior	Peso por capilar Longitud aprox. 1.500mm	Contenido por caja de cartón		
			Número de tubos	Peso aprox. kg	
4	± 0,16	0,8 ± 0,08	40	250	10,0
5	± 0,16	0,4 ± 0,08	65	154	10,0
		0,6 ± 0,08	65	154	10,0
		0,8 ± 0,08	64	156	10,0
6	± 0,16	1,2 ± 0,08	62	161	10,0
		0,4 ± 0,08	94	104	10,0
		0,8 ± 0,08	93	108	10,0
		1,2 ± 0,08	91	110	10,0
7	± 0,18	1,7 ± 0,10	87	115	10,0
		2,2 ± 0,10	82	122	10,0
		2,7 ± 0,10	75	133	10,0
		0,8 ± 0,08	127	79	10,0
		1,2 ± 0,08	125	80	10,0
8	± 0,18	1,7 ± 0,10	121	83	10,0
		2,2 ± 0,10	116	86	10,0
		2,7 ± 0,10	110	91	10,0
		3,0 ± 0,10	105	95	10,0
		0,8 ± 0,08	166	60	10,0
		1,2 ± 0,08	164	61	10,0
9	± 0,18	1,7 ± 0,10	160	62	10,0
		2,2 ± 0,10	155	64	10,0
		2,7 ± 0,10	149	67	10,0
		3,0 ± 0,10	144	69	10,0
		0,8 ± 0,08	211	47	10,0
		1,2 ± 0,08	209	48	10,0
9	± 0,18	1,7 ± 0,10	205	49	10,0
		2,2 ± 0,10	200	50	10,0
		2,7 ± 0,10	194	52	10,0
		3,0 ± 0,10	189	53	10,0

 Carga de capilares en palet:
Número de cajas de cartón: 55
Peso: aprox. 550,0 kg

Longitud estándar: aprox. 1.500 mm

Productos relacionados



DURAN® Tough y CONTURAX® Tough

Con su línea de productos “Tough”, SCHOTT ofrece un tubo de vidrio con recubrimiento para aplicaciones sofisticadas de diseño interior y exterior. El recubrimiento polimérico de la cara interior garantiza la forma e integridad del vidrio en caso de rotura. La gran transparencia y calidad visual del tubo no se ven afectadas por el recubrimiento, lo que lo convierte en la opción ideal para el diseño arquitectónico e industrial.

Descubra más sobre DURAN® Tough y CONTURAX® Tough en schott.com/duran-tough and schott.com/conturax-tough.



CONTURAX® y CONTURAX® Pro

Los tubos y varillas de DURAN® con sección no redondeada, sino perfilada, se distribuyen bajo las marcas CONTURAX® y CONTURAX® Pro. Las propiedades químicas y físicas del vidrio de estos productos son idénticas a las de DURAN®. Con CONTURAX® y CONTURAX® Pro SCHOTT ofrece una completa variedad de formas. Si lo desea podemos también comprobar la viabilidad de su idea de producto y le asesoraremos al respecto.

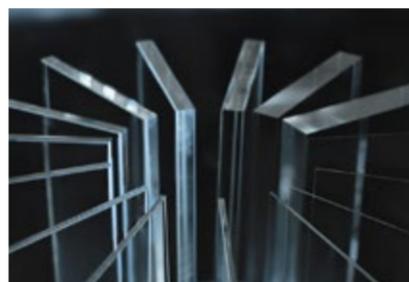
Descubra más sobre CONTURAX® y CONTURAX® Pro en schott.com/conturax-and-conturax-pro.



DURATAN®

Para determinadas dimensiones del tubo de DURAN® se puede mejorar mucho la resistencia mecánica mediante un proceso de templado. Este vidrio de DURAN® templado y pretensado térmicamente se distribuye bajo la marca DURATAN®. Mantiene todas las ventajas químicas y físicas clásicas de DURAN®. Podemos informarle sobre estándares y evaluar la templabilidad para las dimensiones que desea.

Descubra más sobre DURATAN® en schott.com/duratan.



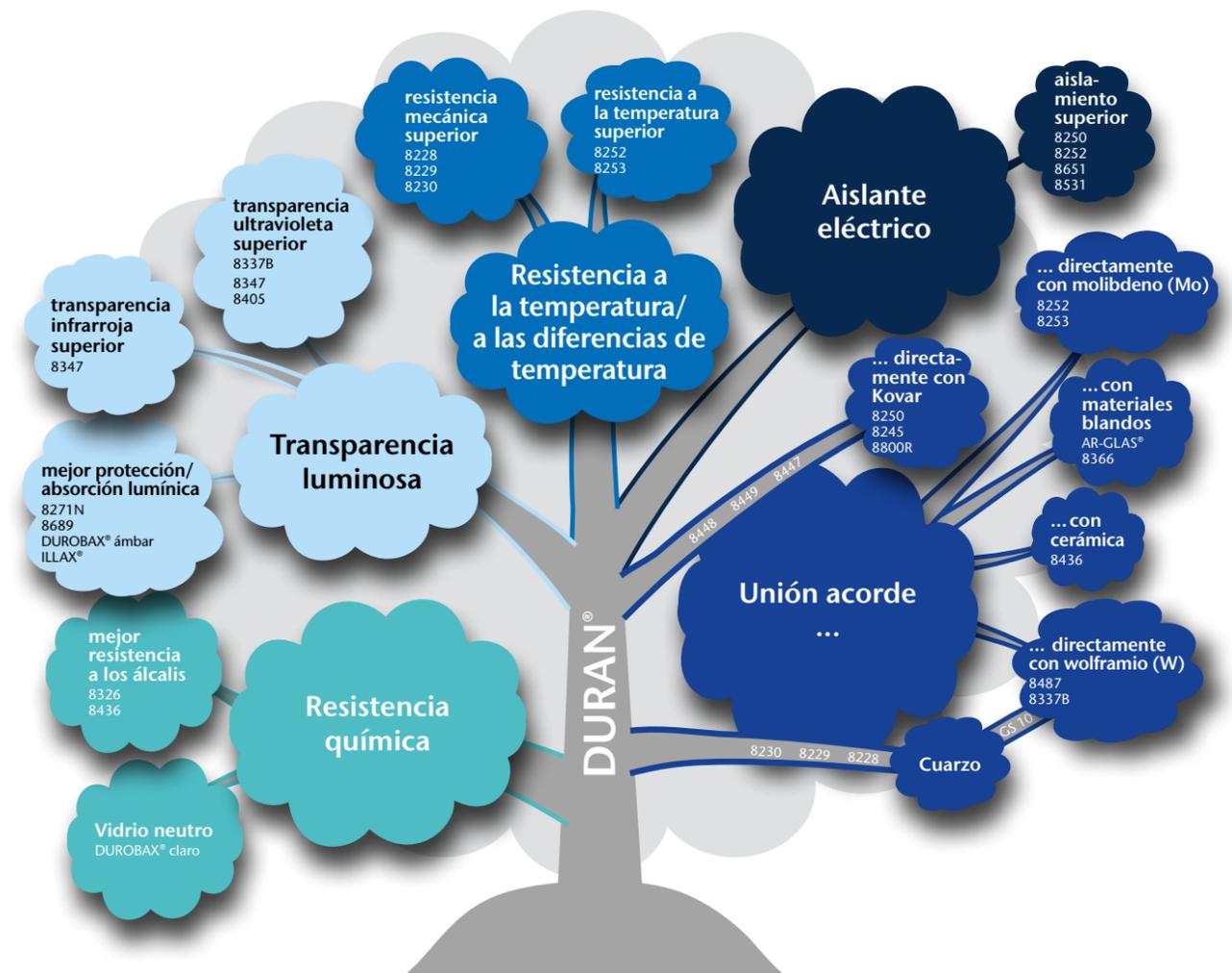
BOROFLOAT® 33

Para aplicaciones donde se requieran las propiedades de producto de DURAN® como vidrio plano, SCHOTT ofrece con BOROFLOAT® 33 el primer vidrio borosilicato flotado plano del mundo. Destaca por su planimetría y su calidad única, así como por sus excelentes propiedades térmicas, ópticas, químicas y mecánicas.

Descubra más sobre BOROFLOAT® 33 en schott.com/borofloat.

Otros tipos de vidrio para aplicaciones técnicas

DURAN® es un vidrio de uso muy variado. Aparte de su resistencia química, transparencia, alta resistencia térmica y elevadas propiedades de aislamiento eléctrico y dieléctrico, también se puede fundir, p. ej. con metales, con ayuda de vidrios intermedios. Sin embargo, para requisitos especiales no siempre bastan estas cualidades básicas. Para estos casos, la gama de tubos técnicos de SCHOTT incluye otros tipos de vidrio especial que superan y amplían ciertas propiedades de DURAN®. El “árbol del vidrio” en la imagen inferior presenta estos tipos de vidrio especial, ordenados según sus características sobresalientes.



¿Está interesado en los datos técnicos de un vidrio especial de nuestra gama? Su comercial le puede ayudar.



DURAN®
testado para
las aplicaciones
más duras

Anexo

Créditos fotográficos

A continuación se relacionan las empresas que poseen el copyright de las fotos y/o los fotógrafos de las imágenes.

Página 4 – 5

Arriba: © Oana Szekely

Páginas 10 – 11

1: © HAWOS Kornmühlen GmbH

2: © Triplan

5: © Swift Horsman Ltd, Ware, UK

6: © Cameron Design House

9: © KROHNE

11: © Alexander Rath/Fotolia.com

Página 13

Arriba dcha: © Hero Images/stock.adobe.com

Abajo izda: © alvarez

Abajo dcha: © fox17/Fotolia.com

Página 15

Arriba: © Oana Szekely

El copyright de las demás fotos pertenece a SCHOTT AG.

Nombres de productos registrados

SCHOTT®, DURATAN®, DENSOPACK®, BOROFLOAT® y CONTURAX® son marcas registradas de SCHOTT.

DURAN® es una marca registrada de DWK Life Sciences GmbH.

Nota

Bajo demanda podemos enviarle información detallada sobre defectos admisibles, definiciones de defectos, métodos de ensayo y unidades de ensayo.

Asimismo se pueden suministrar tolerancias más estrechas por encargo.

Los casos de reclamación estarán sujetos a las “Condiciones Técnicas de Suministro” vigentes para cada aplicación específica, o bien a los acuerdos contractuales particulares estipulados por escrito.

Salvo modificación técnica.

schott.com/duran

SCHOTT AG, Erich-Schott-Straße 14
95666 Mitterteich, Alemania