



STRUGAL

CALIDAD PVC

FORMULACIÓN

STRUGAL

STRUGAL es calidad

Esta característica es intrínseca a todas y cada una de las fases del proceso productivo.

Contamos con un Departamento de Control de Calidad, donde se realizan diariamente exhaustivos controles en cada procedimiento, con el objetivo de alcanzar los más altos estándares en esta materia.

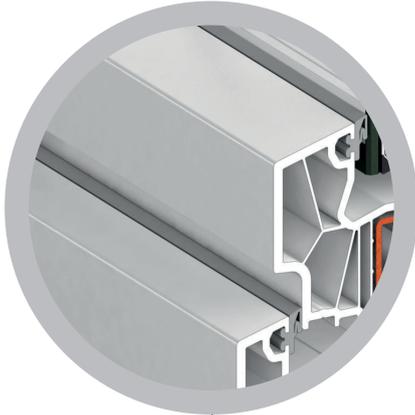
La calidad del producto final se fundamenta en los estrictos ensayos llevados a cabo, tanto en laboratorios oficiales externos, nacionales e internacionales, como por nuestro personal técnico en los bancos de ensayo propios.

Sello

CALIDAD STRUGAL



SISTEMAS STRUGAL



Zonas climáticas

CLASE S

7 partes de dióxido de titanio.

Resistencia máxima a la incidencia solar.

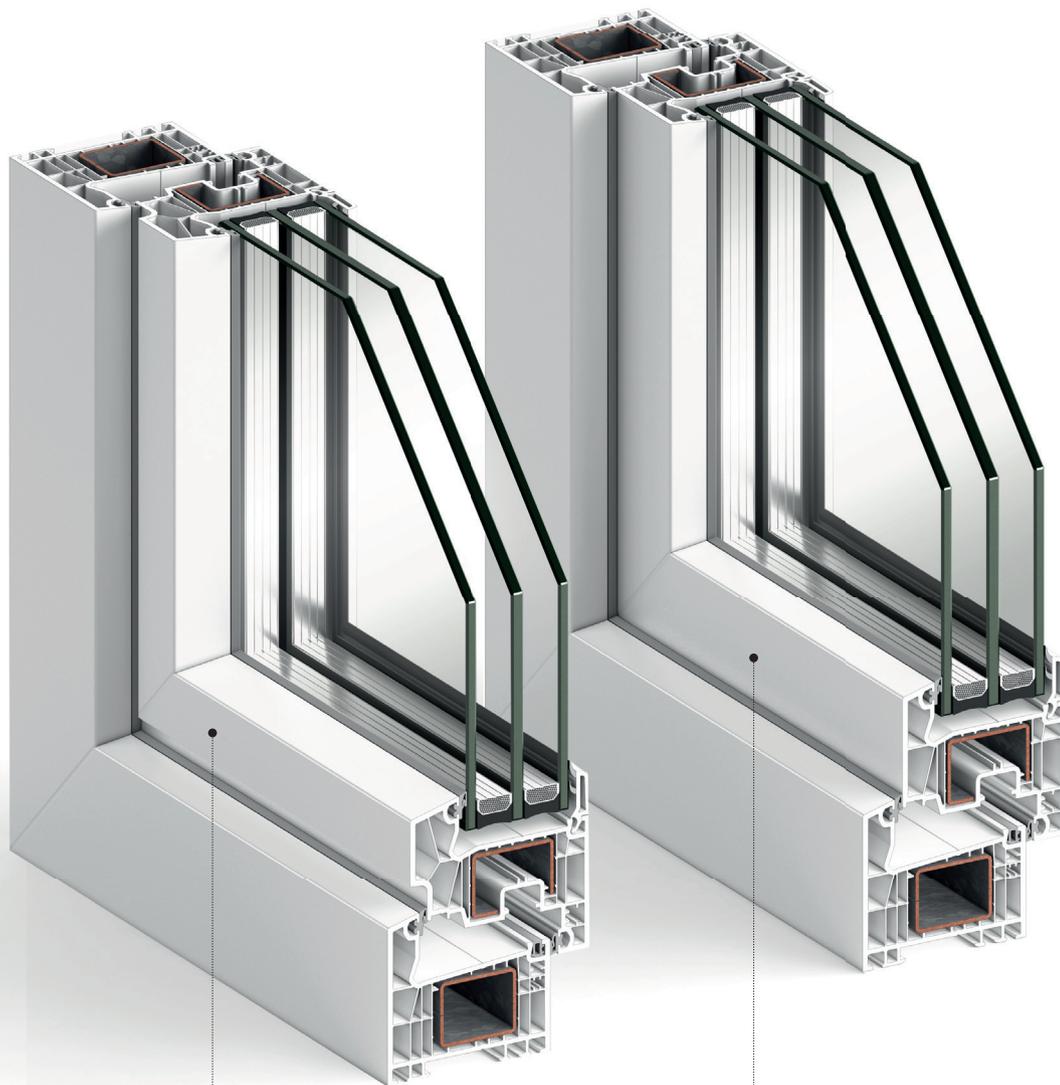


Resistencia al impacto

CLASE II

Dureza máxima del perfil.

PLANIA DOBLE JUNTA



SEMIENRASADA

RECTA

TRANSMITANCIA
TÉRMICA U_w DESDE

0,82

AUMENTO DE
INERCIAS HASTA

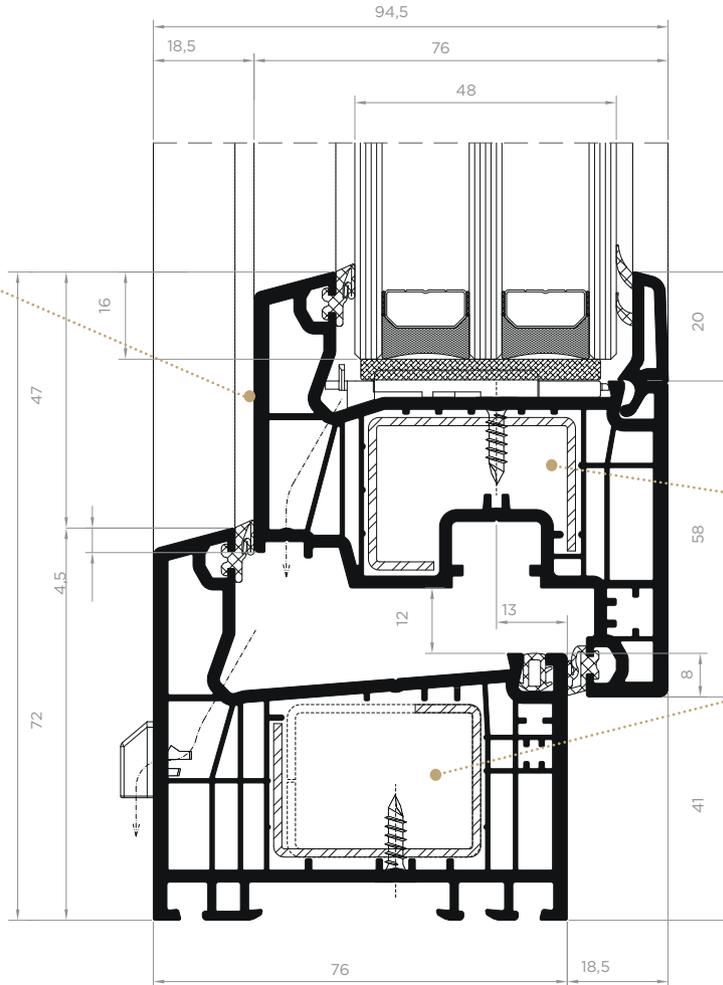
61%

ACRISTALAMIENTO
DE HASTA

49 mm

ESTÉTICA

- Hoja **recta**
- Hoja **semienrasada**



REFUERZOS

↑ AUMENTO DE LAS
INERCIAS DE HASTA:

+44% en MARCOS

+84% en HOJAS

+61%
en BALCONERAS

PLANIA PASSIVHAUS



TRANSMITANCIA
TÉRMICA U_w DESDE

0,72
W/m²K

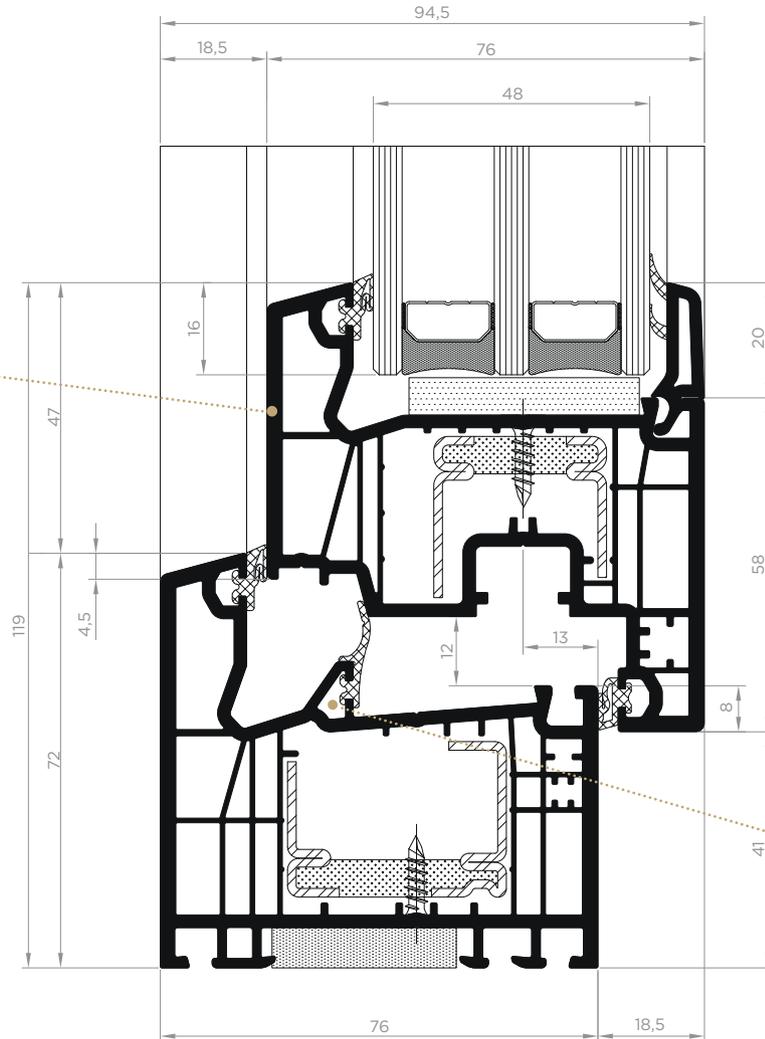


ACRISTALAMIENTO
DE HASTA

49 mm

ESTÉTICA

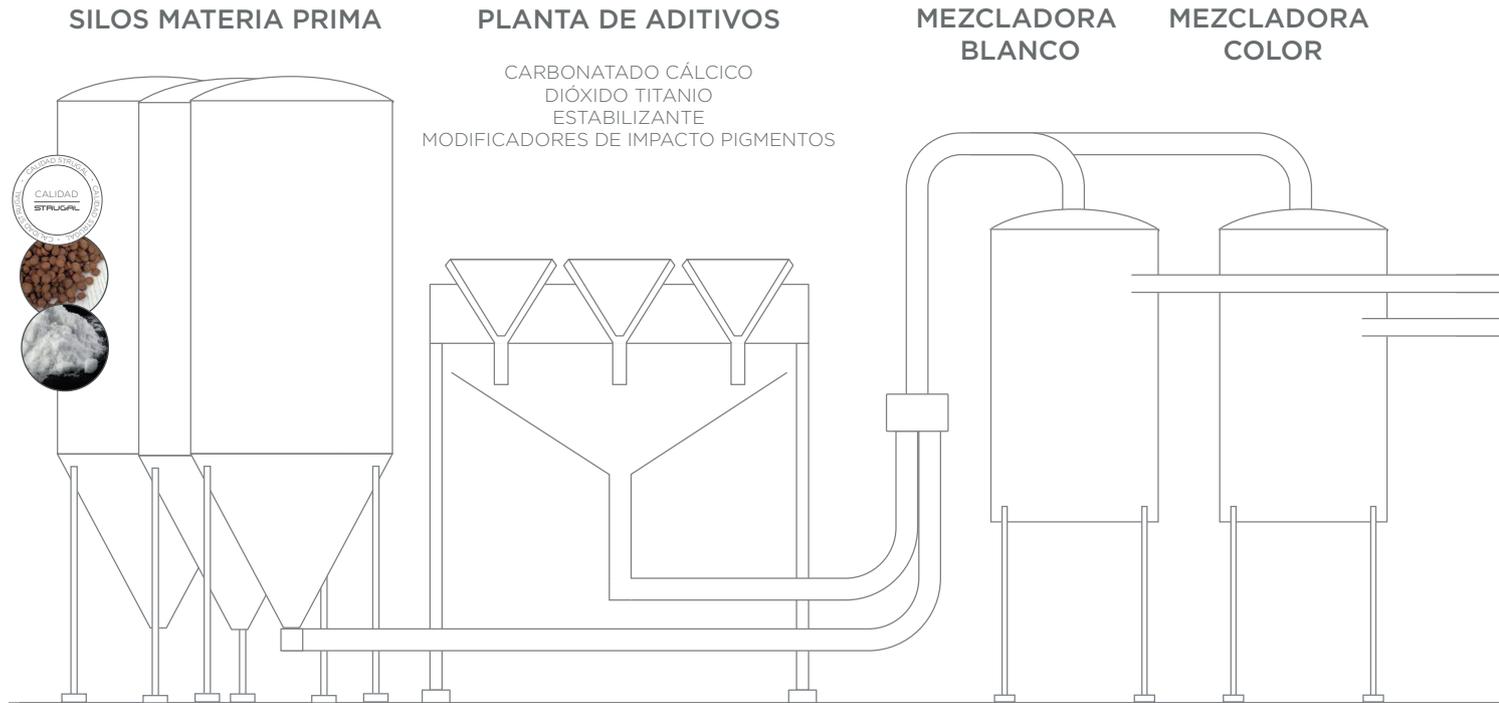
- Hoja **recta**



SEGURIDAD EXTRA

- Diseño exclusivo de **portagomas** junta central

FORMULACIÓN



3 SILOS X 60 t

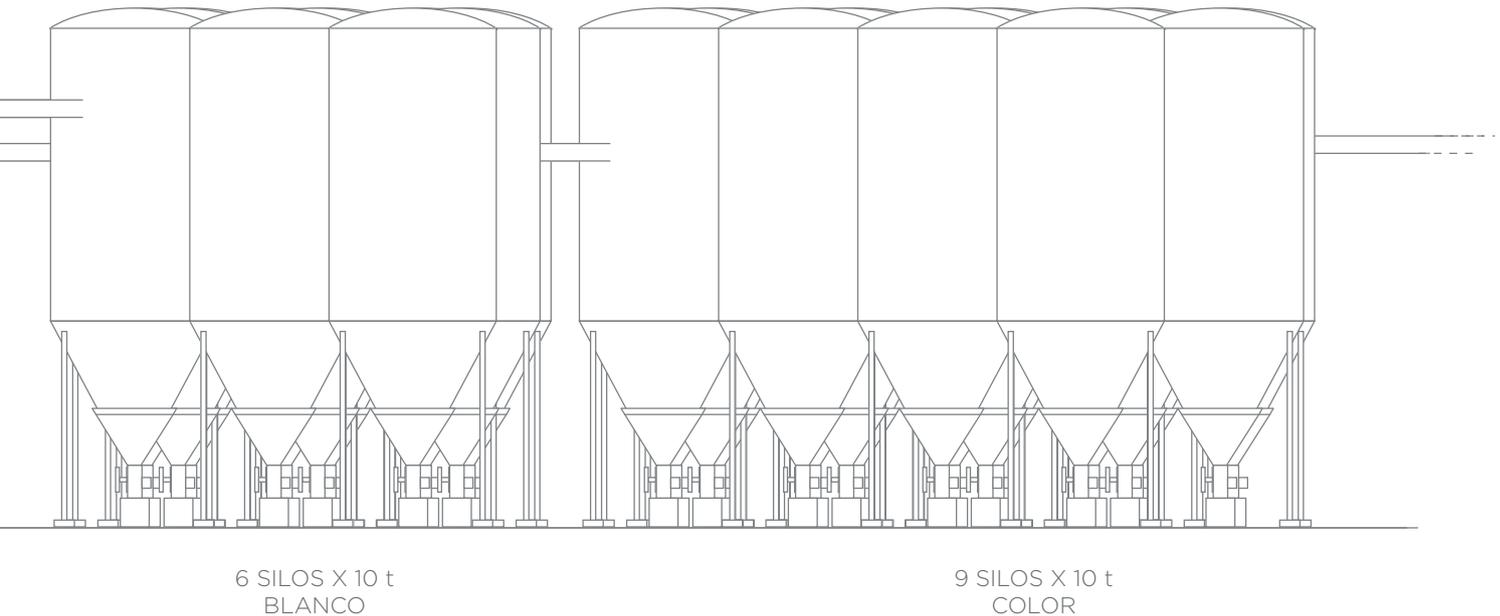
Uno de los procesos más importantes de todo el ciclo es la propia fabricación de la materia prima, donde la resina de PVC (policloruro de vinilo) va a adquirir las características necesarias para garantizar su buen comportamiento en la fabricación y la durabilidad del perfil.

El dry blend o mezcla seca, con el que se fabrican nuestros perfiles consta de 4 elementos:

- Resina de PVC.
- Carbonato cálcico (mejora la velocidad de extrusión).
- Dióxido de titanio (le aporta durabilidad, absorbe rayos UV).
- Aditivos (modificador de impacto y estabilizantes).

SILOS ALIMENTACIÓN LINEAS DE EXTRUSIÓN

MEZCLA SECA EN 4 COLORES BASE: BLANCO, MARRÓN, CARAMELO Y NEGRO



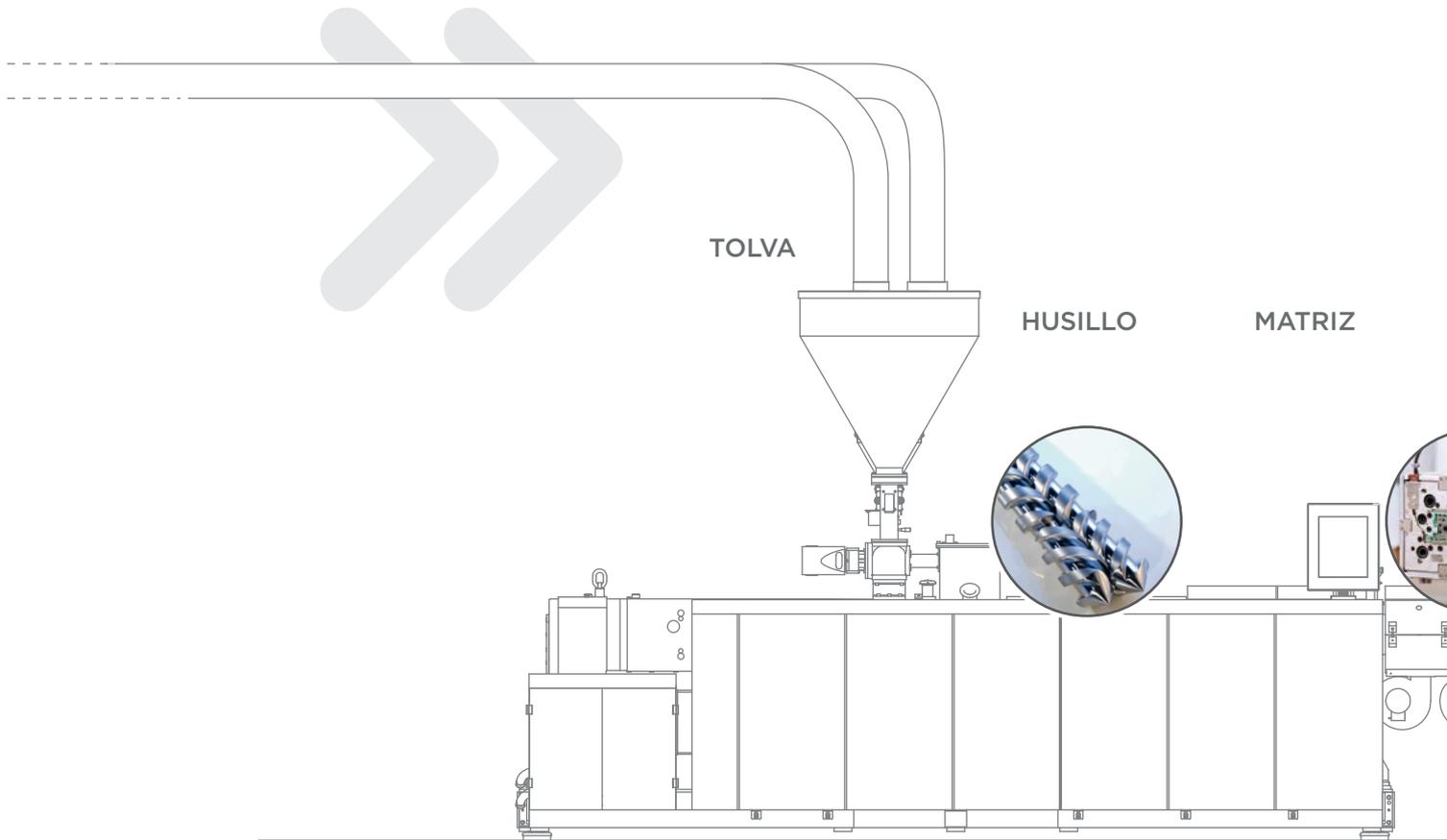
Los camiones alimentan desde el exterior los 3 silos de materia prima, lo que representa cerca del 80% de la mezcla. Unas rotativas en la boca del silo distribuyen el material mediante un soplante y un compresor hasta la planta de aditivos, donde se pesa el material.

El dióxido de titanio y los aditivos son pesados en sus propios silos antes de ser mezclados, para controlar las cantidades de forma exhaustiva y lograr que en ningún caso la fórmula principal varíe.

Cuando todos los elementos llegan a la mezcladora unas hélices mediante fricción elevan la temperatura de la mezcla hasta los 115°C. Una vez alcanzada la temperatura es importante enfriarla lo antes posible y para eso se vierte toda la mezcla en un enfriador que reduce la temperatura hasta los 35°-40° en 8 minutos.

Dependiendo de si la mezcla es blanca o de color (marrón, caramelo o negro) se almacenará en alguno de los 15 silos que alimentan las 10 líneas de extrusión.

EXTRUSIÓN

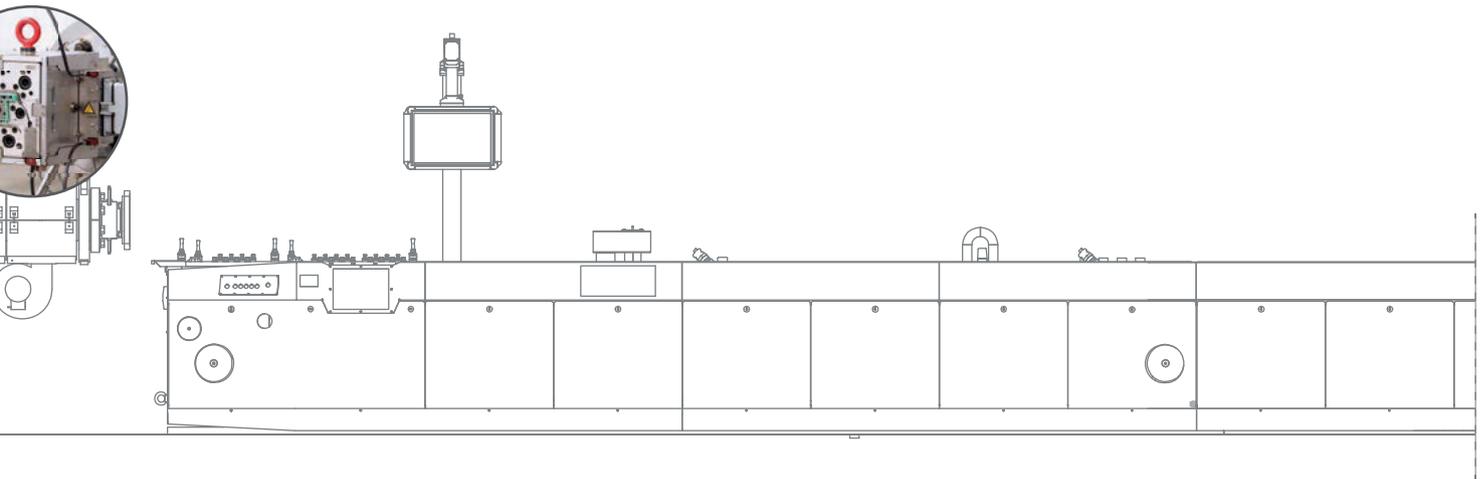


10 líneas de extrusión permiten fabricar los perfiles de PVC mediante un proceso de compresión en el que intervienen dos variables fundamentales: presión y temperatura.

La alimentación de estas extrusoras de doble eje helicoidal se realiza mediante tolvas en las que se dosifica la cantidad de dry blend o mezcla seca que avanzará a través del cilindro de la máquina. La capacidad de mezclado y desgasificación de la materia prima, así como un mejor control del tiempo de resistencia y de su distribución, son ventajas destacables de estas máquinas de doble husillo paralelo. En esta fase, la mezcla seca se calienta, plastifica y desgasifica para finalmente comprimirse, llegando a alcanzar presiones de 380 bares y temperaturas de 190°C.

CALIBRADOR

BAÑERA DE AGUA



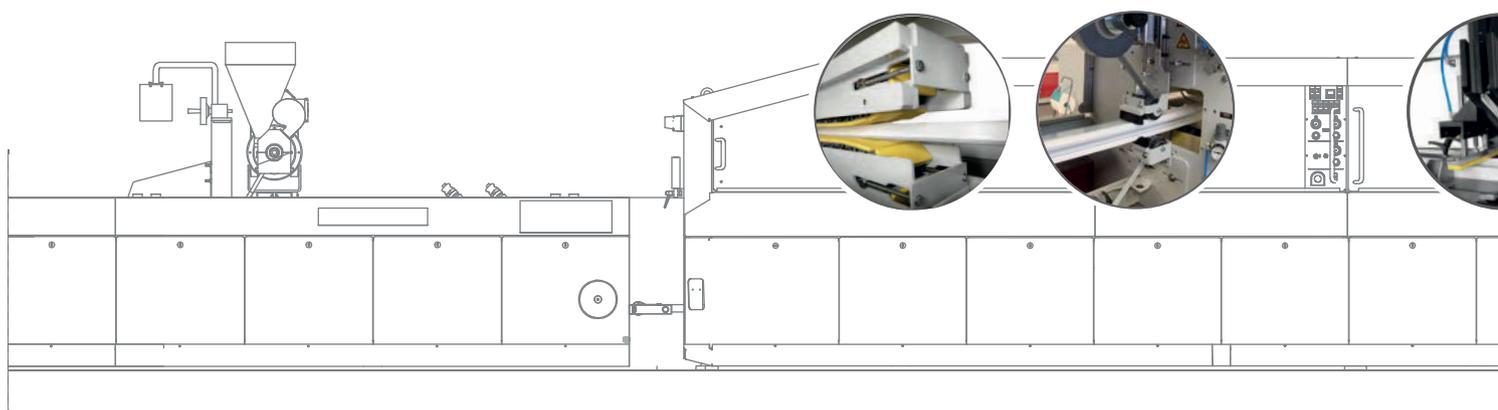
A la salida de la extrusora se encuentra la hilera o matriz que acogerá la materia prima fundida y comprimida conformando el perfil para definir su geometría inicial.

Este perfil, aún caliente y plástico, inicia a la salida de la hilera su proceso de calibración pasando por una secuencia de placas con la geometría del mismo. Mediante un efecto vacío el perfil se mantiene pegado a las paredes del calibrador que le conferirá su sección definitiva. Este utillaje posee tolerancias de $\pm 0,01$ mm y garantiza un perfil de primera calidad en cotas, planitudes, espesores y acabado superficial.

COEXTRUSORA JUNTA DE ESTANQUEIDAD

IMPRESORA

FILM PROTECTOR



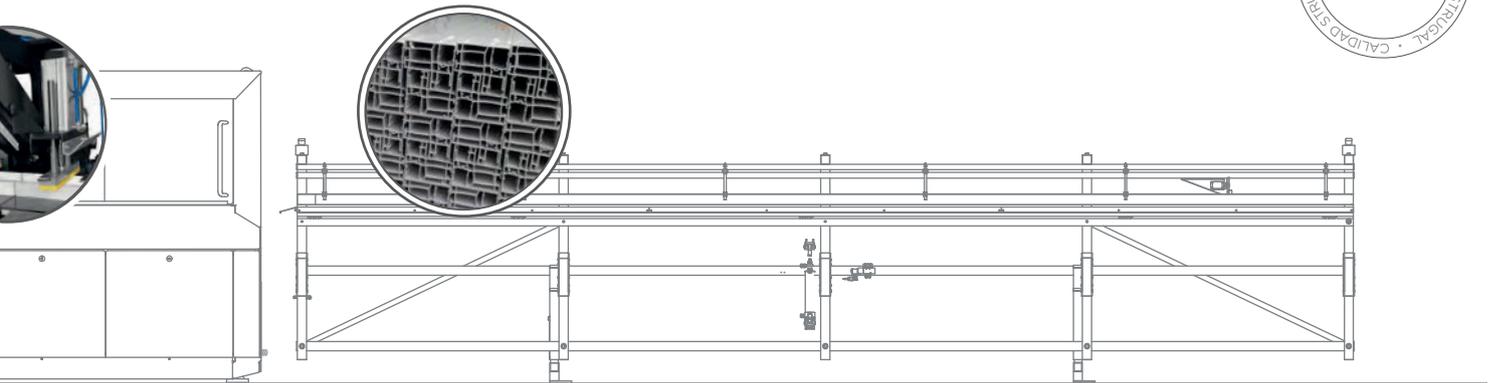
La refrigeración iniciada durante la calibración en las paredes exteriores del perfil, continúa en toda su geometría en las bañeras de agua de 12 metros de Extrusión longitud, logrando así la solidificación del mismo.

A continuación se coextrusionan las juntas de estanqueidad en el perfil y se protege la superficie del mismo con un film adhesivo que evite cualquier deterioro durante su utilización. Finalmente, el carro de arrastre lo transporta de forma continua a la zona de corte en donde se le proporciona la longitud deseada para su almacenaje y posterior comercialización.



ZONA DE CORTE

ALMACENAJE

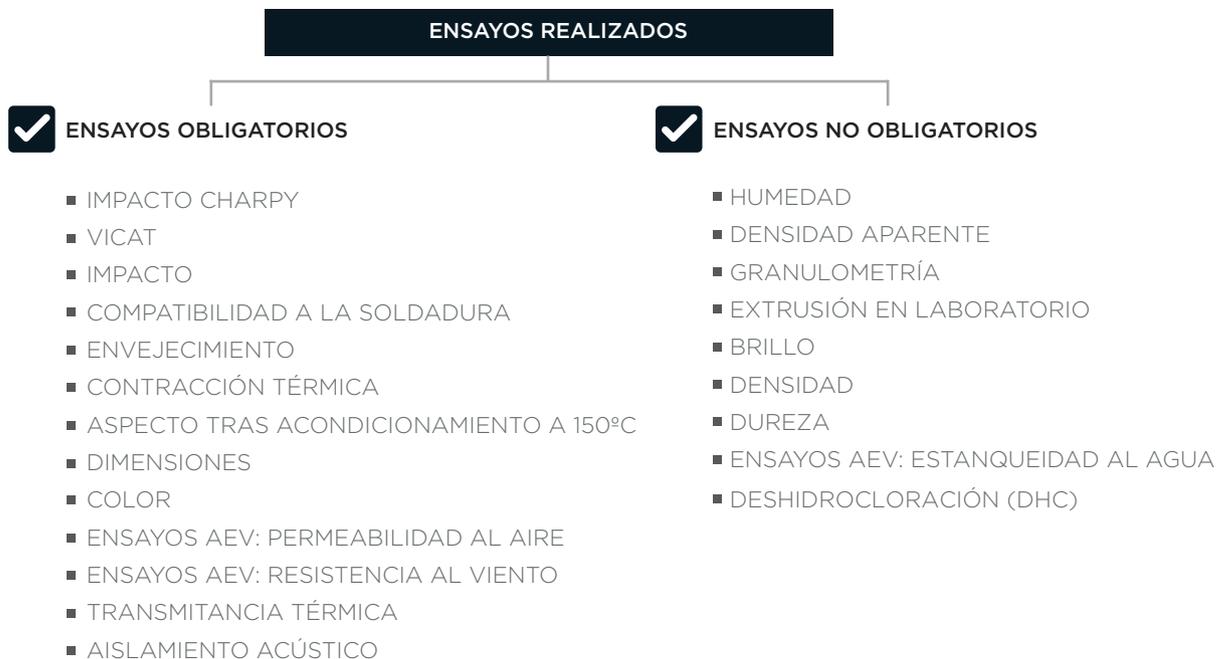


STRUGAL



Certificar la calidad es para STRUGAL una condición innegociable para presentarse con responsabilidad ante el mercado. Por esto, se realizan periódicamente más de una veintena de ensayos a lo largo de todas las fases del proceso productivo que tienen como objeto tanto la formulación, como el perfil conformado, como la ventana ya fabricada.

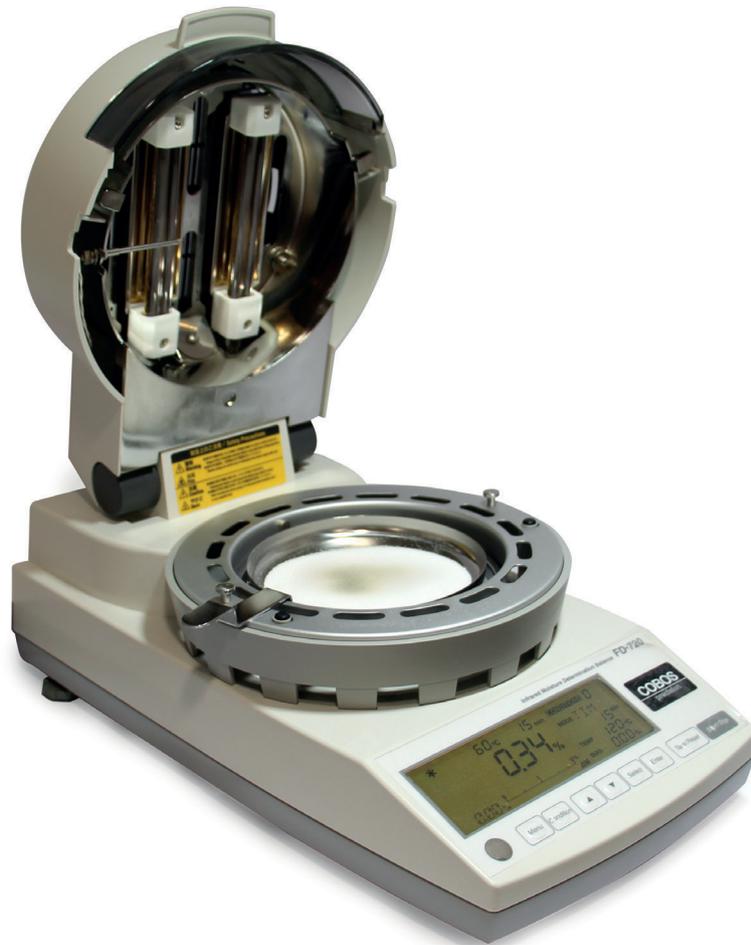
En STRUGAL se realizan siempre tanto los ensayos obligatorios como los no obligatorios por ley.



Nº	NOMBRE	OBJETO	OBLIG	PÁG
1	HUMEDAD	FORMULACIÓN	NO	18
2	DENSIDAD APARENTE	FORMULACIÓN	NO	20
3	GRANULOMETRÍA	FORMULACIÓN	NO	22
4	EXTRUSIÓN EN LABORATORIO	FORMULACIÓN	NO	24
5	IMPACTO CHARPY	FORMULACIÓN	SI	26
6	VICAT	FORMULACIÓN	SI	28
7	ENVEJECIMIENTO	FORMULACIÓN	SI	30
8	DESHIDROCLORACIÓN (DHC)	FORMULACIÓN	NO	32
9	COLOR	PERFIL	SI	34
10	BRILLO	PERFIL	NO	36
11	IMPACTO	PERFIL	SI	38
12	CONTRACCIÓN TÉRMICA	PERFIL	SI	40
13	ASPECTO TRAS ACONDICIONAMIENTO A 150°C	PERFIL	SI	42
14	DENSIDAD	PERFIL	NO	44
15	DIMENSIONES	PERFIL	SI	46
16	DUREZA	PERFIL	NO	48
17	COMPATIBILIDAD A LA SOLDADURA	FORMULACIÓN	SI	50
		PERFIL		
18	ENSAYOS AEV: PERMEABILIDAD AL AIRE	PERFIL	SI	52
19	ENSAYOS AEV: ESTANQUIDAD AL AGUA	VENTANA	NO	54
20	ENSAYOS AEV: RESISTENCIA AL VIENTO	VENTANA	SI	56
21	TRANSMITANCIA TÉRMICA	VENTANA	SI	58
22	AISLAMIENTO ACÚSTICO	VENTANA	SI	60

Ensayo 1

HUMEDAD





GARANTIZA LA CONFORMACIÓN ÓPTIMA
DE LAS PAREDES DEL PERFIL.

	PERIODICIDAD	VALORES
ESTÁNDAR	No establecida	< 1%
CALIDAD STRUGAL	Cada 2 horas	0,3- 0,5%

NORMA EN 12608-1

EQUIPO Analizador de humedad.

PROCEDIMIENTO Introducción cada dos horas de una muestra de mezcla de peso conocido y determinación de su humedad relativa y absoluta.

OBJETIVO DEL ENSAYO Si la mezcla tiene un contenido en humedad relativa superior al 1%, los tabiques interiores no se conformarán de forma adecuada durante la extrusión. 0,3 - 0,5 es la humedad óptima.

OBJETO DE ESTUDIO

 FORMULACIÓN

ENSAYO NO OBLIGATORIO

Ensayo 2

DENSIDAD APARENTE





GARANTIZA LA UNIFORMIDAD DEL PERFIL.

	PERIODICIDAD	VALORES
ESTÁNDAR	No establecida	No establecida
CALIDAD STRUGAL	Cada 2 horas	0,65 g/cm ³

NORMA EN 12608-1

EQUIPO Medidor de densidad aparente.

PROCEDIMIENTO Pesado de un volumen de mezcla conocido, para así determinar su densidad aparente.

OBJETIVO DEL ENSAYO Control de la producción.

OBJETO DE ESTUDIO

 FORMULACIÓN

ENSAYO NO OBLIGATORIO

Ensayo 3

GRANULOMETRÍA





GARANTIZA LA UNIFORMIDAD DEL PERFIL.

	PERIODICIDAD	VALORES	
ESTÁNDAR	No establecida	No establecida	
CALIDAD STRUGAL	Cada 2 horas	Diámetro de partícula (μm)	Porcentaje
		> 250	1%
		160-250	64%
		63-160	31%
		20-63	2%
< 20	2%		

NORMA EN 12608-1

EQUIPO Tamiz vibratorio.

PROCEDIMIENTO Introducción de una muestra de mezcla de peso conocido y determinación de su granulometría en función de los diámetros de partícula.

OBJETIVO DEL ENSAYO Controlando la granulometría de una muestra de mezcla se puede saber de forma rápida (10 min) si el polvo tiene características apropiadas para la extrusión.

OBJETO DE ESTUDIO



FORMULACIÓN

ENSAYO NO OBLIGATORIO

EXTRUSIÓN EN LABORATORIO



GARANTIZA QUE EL MATERIAL QUE SE EXTRUYE ES ÓPTIMO.

	PERIODICIDAD	VALORES	
ESTÁNDAR	No establecida	No establecida	
CALIDAD STRUGAL	Cada 2 horas	Tª Masa	193 °C
		Presión de masa	315 bar
		Par motor	45 Nm

NORMA EN 12608-1

EQUIPO PLASTÓGRAFO

PROCEDIMIENTO Extrusión de una muestra de polvo/granza (5 kg) para obtener sus valores reológicos, temperatura de masa y presión de masa, permitiendo así predecir su comportamiento en una extrusora de mayor capacidad.

OBJETIVO DEL ENSAYO Test previo de la fórmula.

OBJETO DE ESTUDIO

 FORMULACIÓN

ENSAYO NO OBLIGATORIO



Ensayo 5

IMPACTO CHARPY





MIDE LA TENACIDAD, LA DIFICULTAD PARA ROMPER UN PERFIL.

	PERIODICIDAD	VALORES
ESTÁNDAR	1 x formulación	$\geq 10 \text{ kJ/m}^2$ Equivalente al impacto de un peso de 10 kg que choca contra una pared de 1 m ² a una velocidad de 160 km/h.
CALIDAD STRUGAL	1 x semana	30 kJ/m^2 Equivalente al impacto de un peso de 30 kg que choca contra una pared de 1 m ² a una velocidad de 160 km/h.

NORMA EN ISO 179-2

EQUIPO Máquina para ensayo charpy, entalladora y micrómetro.

PROCEDIMIENTO Colocación en el soporte de la máquina de una muestra de perfil de 80 x 10 x 4 mm, con una entalla de radio 0,1 mm y un fondo de 2 mm.

OBJETIVO DEL ENSAYO La resistencia al impacto no debe ser inferior a 10 kJ/m².

OBJETO DE ESTUDIO

FORMULACIÓN

ENSAYO OBLIGATORIO

Ensayo 6
VICAT





GARANTIZA EL BUEN FUNCIONAMIENTO
DEL PERFIL EN CONDICIONES EXTREMAS

	PERIODICIDAD	VALORES
ESTÁNDAR	1 x Formulación	> 75°C
CALIDAD STRUGAL	1 x Semana	78,1°C

NORMA EN ISO 306

EQUIPO Vicat.

PROCEDIMIENTO Introducción de una muestra de perfil y determinación de su temperatura de reblandecimiento VICAT (VTS).

OBJETIVO DEL ENSAYO La temperatura de reblandecimiento VICAT no debe ser inferior a 75°C.

OBJETO DE ESTUDIO

 FORMULACIÓN

ENSAYO OBLIGATORIO

Ensayo 7

ENVEJECIMIENTO



ESTE ENSAYO PROPORCIONA LA CLASE S. GARANTIZA EL BRILLO, COLOR Y TENACIDAD DEL PERFIL A LARGO PLAZO.

	PERIODICIDAD	VALORES
ESTÁNDAR	1 x Formulación	Sin desviaciones
CALIDAD STRUGAL	1 x mes	Sin desviaciones

NORMA EN 513

EQUIPO Cámara de envejecimiento acelerado.

PROCEDIMIENTO

Introducción de una muestra de perfil en la cámara de envejecimiento acelerado durante 6.000 horas (9 meses). Ciclos de humedad (80%) y temperatura (80°C) extremos. Se simula de forma artificial, mediante lámparas de Xénon, la incidencia de la radiación solar durante 5 años.

EXIGENCIAS

No debe disminuir el ensayo del Impacto Charpy más de un 40%. Las desviaciones con respecto al color no deben ser mayores que:
 $\Delta L \leq 1,0$ $\Delta a \leq 0,5$ $\Delta b \leq 0,8$ $\Delta E \leq 1,0$.

OBJETIVO DEL ENSAYO

Después de las 6.000 horas de exposición veremos en el perfil el mismo efecto que presentaría una ventana instalada 5 años atrás, por tanto podemos saber en qué estado estará.

OBJETO DE ESTUDIO

FORMULACIÓN

ENSAYO OBLIGATORIO

Q-SUN Xenon Test Chamber
Model Xe-3



DESHIDROCLORACIÓN (DHC)



PERMITE CONOCER LA ESTABILIDAD TÉRMICA DE LA MATERIA PRIMA, LO CUAL GARANTIZA EL PERFECTO FUNCIONAMIENTO DE LA VENTANAA LO LARGO DE SU VIDA ÚTIL.

	PERIODICIDAD	VALORES
ESTÁNDAR	Cada 100 t de producción	No establecidos
CALIDAD STRUGAL	Cada 50 t de producción	33 minutos

NORMA EN 12608

EQUIPO Baño calefactado y pH metro

PROCEDIMIENTO

Se somete una muestra a una temperatura de 200°C en un baño de aceite. Este incremento de temperatura provoca que se desprenda cloro, que es arrastrado por una corriente de Nitrógeno (N2) que burbujeará en un vaso de precipitados con una solución salina (NaCl) ajustada a pH 6. Se establece como fin del ensayo el tiempo que tarda esta disolución en alcanzar un pH de 3,8.

OBJETIVO DEL ENSAYO

Conocer si un material es más estable que otro midiendo el tiempo que tarda en desprender ácido clorhídrico en determinadas condiciones desfavorables.

OBJETO DE ESTUDIO

 FORMULACIÓN

ENSAYO NO OBLIGATORIO



Ensayo 9

COLOR



SE CONTROLA LA ESTABILIDAD DEL COLOR Y, POR TANTO, EL ESTADO DE LA FÓRMULA.

	PERIODICIDAD	VALORES
ESTÁNDAR	No establecida	$\Delta L \leq 1,0 / \Delta a \leq 0,5 / \Delta b \leq 0,8$
CALIDAD STRUGAL	Cada 30 minutos	$\Delta L \pm 0,5 / \Delta a \pm 0,2 / \Delta b \pm 0,5$

NORMA	EN 12608-1
EQUIPO	Espectro colorímetro.
PROCEDIMIENTO	Comprobación de las coordenadas de color L (luminosidad), a (escala rojo -positivo- y verde -negativo-), b (azul -negativo- y amarillo -positivo-) del perfil. Los valores deben ser siempre los mismos para mantener el color.
EXIGENCIAS	Las desviaciones con respecto al patrón no deben ser mayores que: $\Delta L \leq 1,0 \Delta a \leq 0,5 \Delta b \leq 0,8 \Delta E \leq 1,0$.
OBJETO DE ENSAYO	Es importante que todos y cada uno de los perfiles que conforman la ventana sean del mismo color, por tanto, es necesario controlar la uniformidad tanto del perfil como entre los distintos perfiles.

OBJETO DE ESTUDIO



ENSAYO OBLIGATORIO



Ensayo 10

BRILLO



SE CONTROLA LA UNIFORMIDAD
EN LOS DIFERENTES PERFILES.

	PERIODICIDAD	VALORES
ESTÁNDAR	No establecida	No establecida
CALIDAD STRUGAL	Cada 30 minutos	25 / 35 puntos

NORMA EN 12608-1

EQUIPO Brillómetro.

PROCEDIMIENTO Se mide el brillo del perfil.

OBJETIVO DEL ENSAYO Del mismo modo que en el control del color, es importante que el brillo sea uniforme en todas las piezas que conforman la ventana.

OBJETO DE ESTUDIO



ENSAYO NO OBLIGATORIO



Brillo1
MENU

28.8

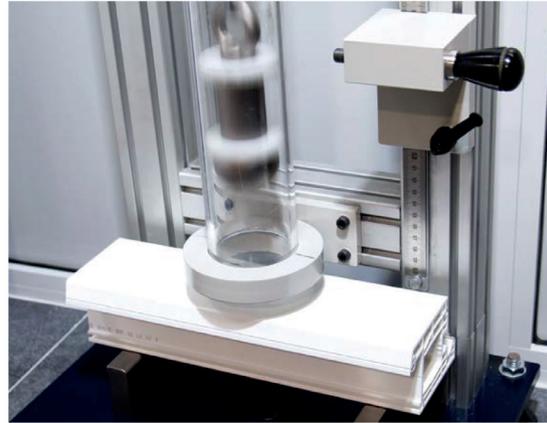
60°

18/03/15 17:46

NEURTEK
01-37524

Ensayo 11

IMPACTO





SE GARANTIZA QUE EL PERFIL NO VA A ROMPER EN CASO DE QUE SE PRODUZCA UN IMPACTO.

	PERIODICIDAD	VALORES
ESTÁNDAR	1 x semana / extrusora (Perfiles principales)	1 de cada 10 perfiles puede presentar roturas o fisuras
CALIDAD STRUGAL	1 x perfil extruido (Siempre por encima de la norma)	Ningún perfil puede presentar roturas o fisuras

NORMA	EN 477
EQUIPO	Impactómetro.
PROCEDIMIENTO	Colocación en el impactómetro de una muestra de perfil de 300 mm de longitud a -10°C para que sea una rotura frágil. Se deja caer el peso.
EXIGENCIAS	El ensayo se realiza en 10 muestras de 300 mm por perfil extruido. 1 de cada 10 perfiles puede presentar roturas o fisuras.
OBJETO DE ENSAYO	Con este ensayo podemos garantizar que el perfil que conforma la ventana no se fracturará incluso sufriendo un golpe con un objeto contundente en su punto más frágil.

OBJETO DE ESTUDIO  PERFIL

ENSAYO OBLIGATORIO

Ensayo 12

CONTRACCIÓN TÉRMICA



CONTROLA LAS DILATACIONES DEL PERFIL.

	PERIODICIDAD	VALORES	
ESTÁNDAR	1 x día / perfil / extrusora	Perfiles principales < 2%	Perfiles Auxiliares: < 3%
CALIDAD STRUGAL	1 x día / perfil / extrusora	Perfiles principales 1,3%	Perfiles Auxiliares: 1,9%

NORMA EN 479

EQUIPO Estufa.

PROCEDIMIENTO Introducción en la estufa a 100°C durante 1 hora de 3 muestras de perfil de una longitud de 300 mm.

EXIGENCIAS La contracción de los perfiles no debe exceder un 2% en los perfiles principales y un 3% en los perfiles auxiliares.

OBJETIVO DEL ENSAYO Se debe ensayar el perfil en condiciones muy adversas, exponiéndolo durante 1 hora a 100°C, podemos garantizar que en el momento en el que el perfil forme parte de una ventana, el vidrio no sufrirá por la contracción de los perfiles que la conforman.

OBJETO DE ESTUDIO



PERFIL

ENSAYO OBLIGATORIO



Ensayo 13

ASPECTO TRAS ACONDICIONAMIENTO A 150°C



CONTROLA LA DEFORMACIÓN DEL PERFIL
EN CONDICIONES EXTREMAS DE TEMPERATURA.

	PERIODICIDAD	VALORES
ESTÁNDAR	1 x día / perfil / extrusora	Sin burbujas ni delaminaciones
CALIDAD STRUGAL	1 x día / perfil / extrusora	Sin burbujas ni delaminaciones

NORMA EN 478

EQUIPO Estufa.

PROCEDIMIENTO Introducción en la estufa a 150°C durante 30 minutos de 3 muestras de perfil de una longitud de 300 mm.

EXIGENCIAS No deben presentarse en el perfil burbujas o delaminaciones.

OBJETO DE ENSAYO Sometiendo el perfil a este ensayo, podemos garantizar que la ventana no alterará su unidad exterior, esto es, no se agujereará ni se deformará notoriamente por muy extremas que sean las condiciones climatológicas.

OBJETO DE ESTUDIO  PERFIL

ENSAYO OBLIGATORIO



Ensayo 14

DENSIDAD





SE BUSCA LA DENSIDAD ÓPTIMA,
YA QUE UN PERFIL MUY DENSO SE ROMPE
Y UN PERFIL POCO DENSO SE DEFORMA.

ESTÁNDAR	PERIODICIDAD	VALORES
CALIDAD STRUGAL	No establecida	1,5 - 1,55 gr/cm ³
	Cada 3 horas	1,5 - 1,55 gr/cm ³

NORMA EN 12608-1

EQUIPO Densímetro.

PROCEDIMIENTO Introducción de una muestra de perfil y determinación de su densidad.

EXIGENCIAS Entre 1,5 y 1,55 gr/cm³.

OBJETIVO DEL ENSAYO

Midiendo la densidad de una muestra de perfil se puede determinar de forma rápida y sencilla si el compuesto tiene las características deseadas y se puede prever si pasará los diferentes tests o no.

OBJETO DE ESTUDIO



PERFIL

ENSAYO NO OBLIGATORIO

Ensayo 15

DIMENSIONES



ESTANDARIZACIÓN DE LA SECCIÓN DEL PERFIL.

	PERIODICIDAD	VALORES	
ESTÁNDAR	1 x día / perfil / extrusora	Dimensión externa	Tolerancia
		Profundidad (D) \leq 80	\pm 0.3
		$>$ 80	\pm 0.5
CALIDAD STRUGAL	3 x día	Altura total (W)	\pm 0.5

NORMA EN 12608-1

EQUIPO Escáner de perfiles.

PROCEDIMIENTO Introducción de una muestra de la sección transversal del perfil de una longitud de 10-20 mm y comprobación de sus cotas y geometrías críticas.

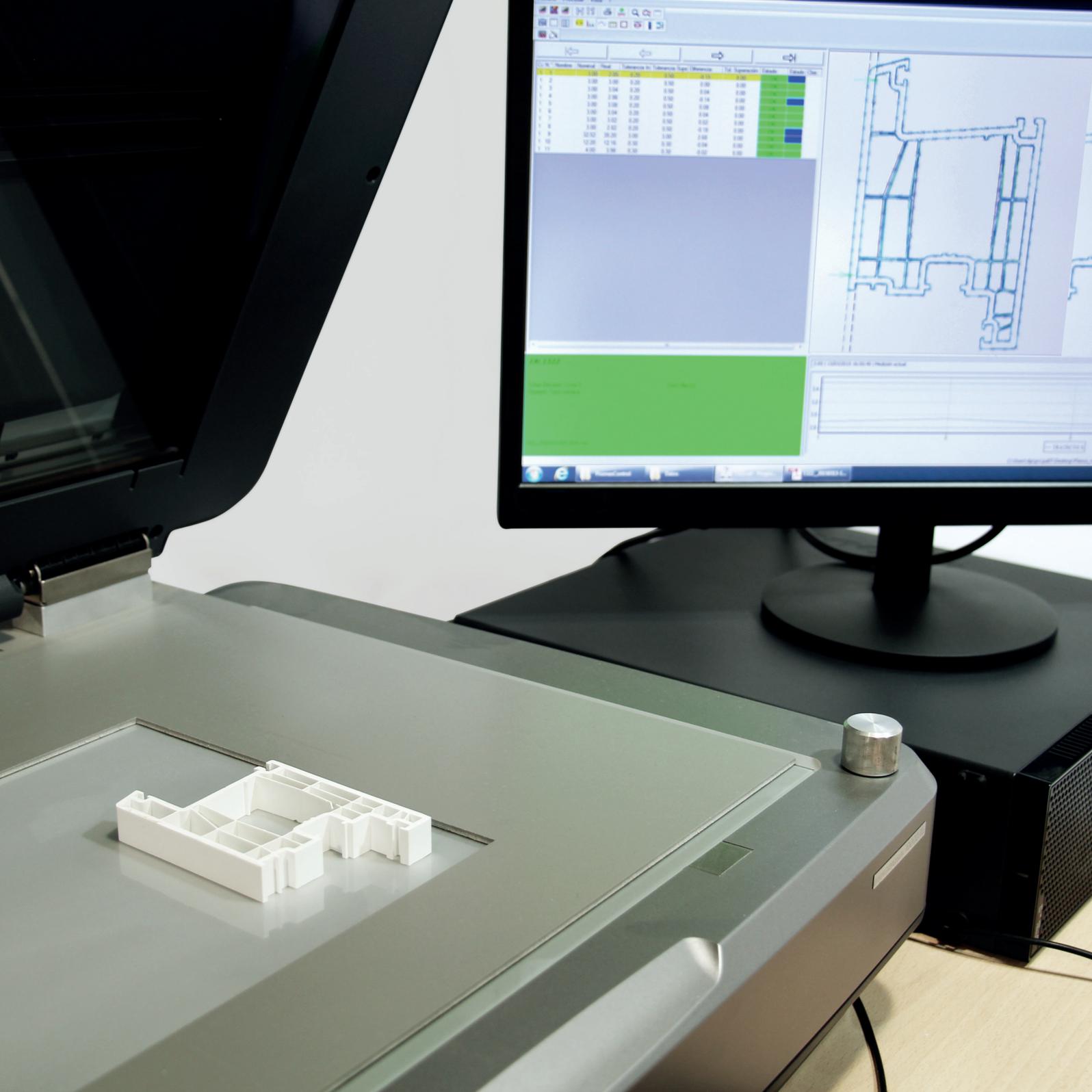
EXIGENCIAS Ninguna dimensión debe exceder la tolerancia máxima.

OBJETIVO DEL ENSAYO Es de vital importancia controlar los espesores externos de perfil, ya que éstos determinarán la clase de perfil (Clase A, B o C).

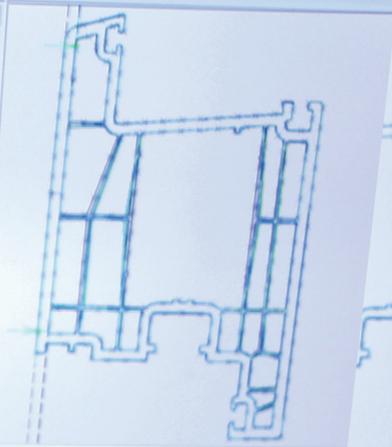
OBJETO DE ESTUDIO



ENSAYO OBLIGATORIO



	X	Y	Z	Length	Area	Volume
1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
6	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
7	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
8	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
9	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
11	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
12	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
13	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
14	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
15	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
16	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
17	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
18	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
19	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
21	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
22	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
23	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
24	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
26	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
27	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
28	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
29	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
30	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
31	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
32	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
33	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
34	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
36	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
37	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
38	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
39	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
41	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
42	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
43	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
44	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
45	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
46	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
47	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
48	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
49	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00



Ensayo 16

DUREZA



SE BUSCA LA DUREZA ÓPTIMA
PARA EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LA VENTANA.

	PERIODICIDAD	VALORES
ESTÁNDAR	No establecida	80 Shore D
CALIDAD STRUGAL	3 x día	83 shore D

NORMA EN 12608-1

EQUIPO DURÓMETRO.

PROCEDIMIENTO Comprobación de la dureza del perfil mediante un punzonado con el durómetro.

EXIGENCIAS La dureza del perfil debe ser superior a 80 Shore D.

OBJETIVO DEL ENSAYO La dureza del perfil es importante en cuanto a que, si ésta no es la adecuada, la junta de goma que va soldada en el perfil podría no soldar bien, dejando esta goma con una calidad deficiente.

OBJETO DE ESTUDIO



PERFIL

ENSAYO NO OBLIGATORIO



Shore
D

100
90
80
70
60

DIN ISO 7619
DIN EN ISO 868
DIN 53505 ASTM D 2240

baraus
Germany

0
10
20
30
40
50

Ensayo 17

COMPATIBILIDAD A LA SOLDADURA



GARANTIZA LA DURABILIDAD Y FORTALEZA
DE LA SOLDADURA A LARGO PLAZO.

	PERIODICIDAD	VALORES
ESTÁNDAR	1 x mes	35 N/mm ² Equivale a la presión de un peso de 250 kg
CALIDAD STRUGAL	3 x semana	38 N/mm ² Equivale a la presión de un peso de 310 kg

NORMA EN 514

EQUIPO Máquina universal de ensayos.

PROCEDIMIENTO Se introduce en la MUE una esquina soldada y se procede a su rotura por compresión o tracción.

EXIGENCIAS La tensión de rotura no debe ser inferior a 25 N/mm² para el ensayo a tracción ó inferior a 35 N/mm² para el ensayo a compresión.

OBJETIVO DEL ENSAYO A pesar de que una ventana no tiene funciones estructurales en el conjunto de un edificio, sí es importante que el soldado de sus partes sea resistente, ya que se verá sometida a distintos esfuerzos (el simple hecho de abrir la hoja de una ventana genera esfuerzos). Por ello, es importante asegurar que la soldadura va a ser capaz de resistirlos.

OBJETO DE ESTUDIO

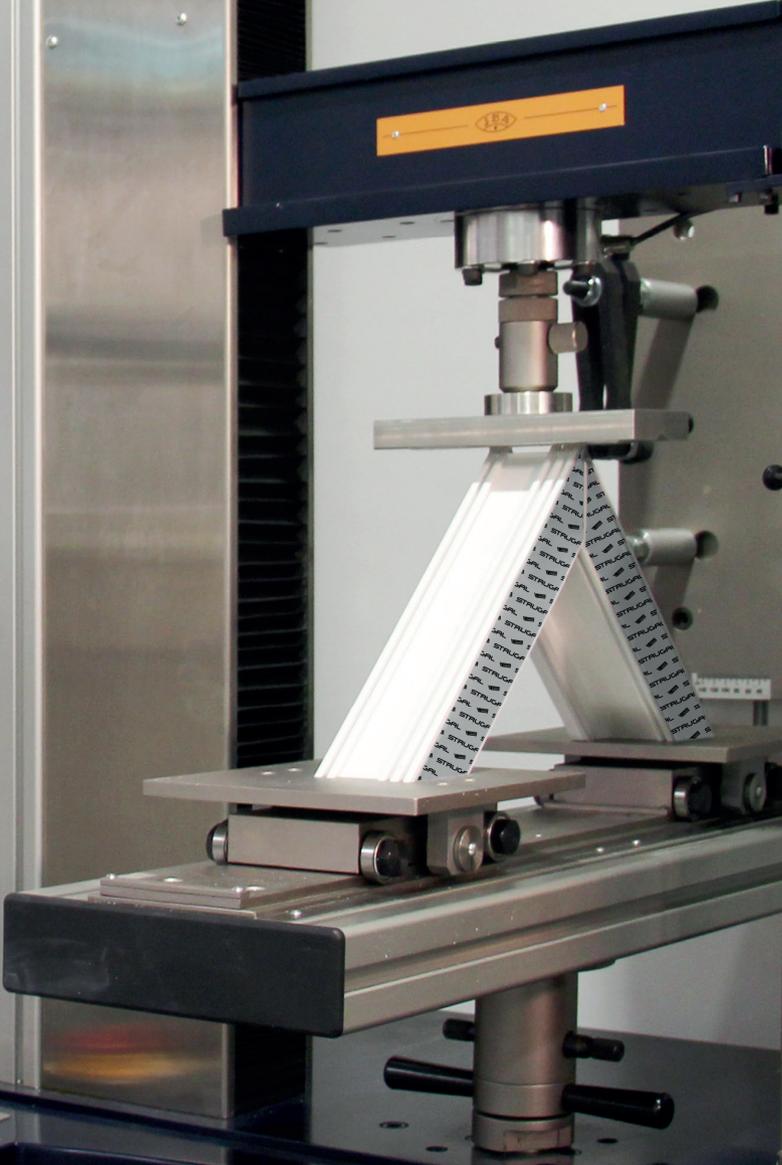
 FORMULACIÓN

 PERFIL

ENSAYO OBLIGATORIO

D STB-400 BLANCO METALLO

184



ENSAYOS AEV: PERMEABILIDAD AL AIRE



CLASIFICA LA VENTANA SEGÚN EL CAUDAL DE AIRE QUE PERMITE, EN POSICIÓN CERRADA, PASAR AL INTERIOR DE LA VIVIENDA.

	VALORES
EXIGENCIA NORMA	α, A y B: CLASE 2 C, D y E: CLASE 3
CALIDAD STRUGAL	CLASE 4* (Máxima)

NORMA Método de ensayo: EN 1026 - clasificación: EN 12207

EQUIPO Bancos de ensayo AEV.

PROCEDIMIENTO Se coloca la muestra de ensayo en el banco y se somete a una diferencia de presión diferencial, entre la parte exterior e interior de la ventana, simulando la acción del viento. Se clasifica la ventana en función del caudal por superficie y/o longitud de junta, que atraviesa a la parte interior de la ventana.

EXIGENCIAS	Las exigencias según CTE DB-HE son:	Zonas climáticas α, A y B: CLASE 2
		Zonas climáticas C, D, y E: CLASE 3

OBJETIVO DEL ENSAYO Determinar la clasificación de la ventana en cuanto a la permeabilidad al aire, para poder determinar su idoneidad para su uso en una determinada zona climática.

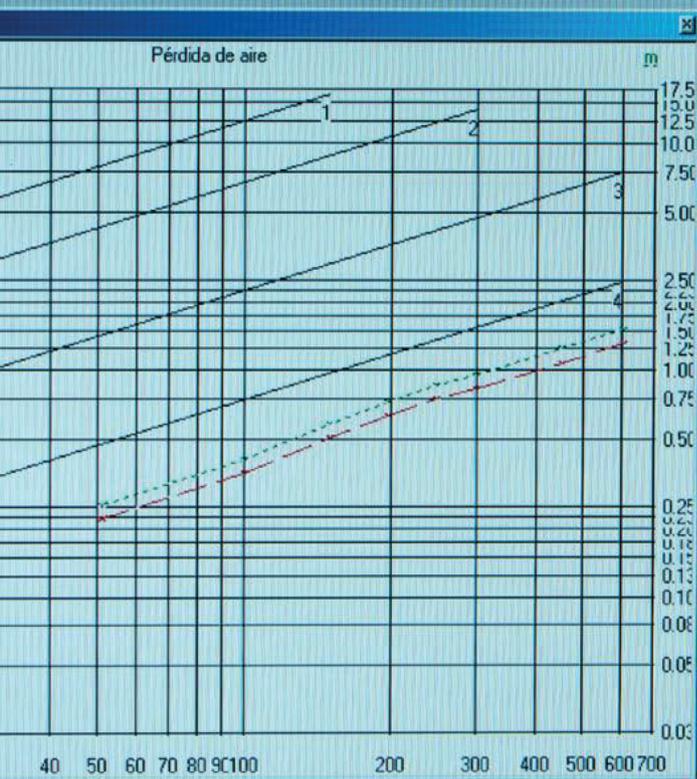
OBJETO DE ESTUDIO

 VENTANA

ENSAYO OBLIGATORIO

Actual: Pausa

12:26:41



da de aire Aspiración



Ensayo 19

ENSAYOS AEV: ESTANQUIDAD AL AGUA

Indican el nivel de protección frente a los agentes atmosféricos.



CLASIFICA LA VENTANA EN FUNCIÓN DE SU CAPACIDAD
PARA RESISTIR LA PENETRACIÓN DEL AGUA.

VALORES

EXIGENCIA NORMA

No establecidos

CALIDAD STRUGAL

E1650
(Especial)

Durante 90 minutos, bajo un caudal total de agua de 540 litros con una velocidad de viento de 184 km/h no se produce entrada alguna de agua.

* Ensayo referencia para ventana oscilobatiente de la serie Plania doble junta y dimensiones 1.230x1.665 mm (ancho x alto) y cajón de persiana

NORMA

Método de ensayo: EN 1027 - Clasificación: EN 12208

EQUIPO

Bancos de ensayo AEV.

PROCEDIMIENTO

La muestra se somete a un rociado de agua continuo y uniforme sobre la superficie exterior de la ventana. A continuación y manteniendo el caudal de agua rociado se va incrementando la diferencia de presión entre la parte interior y exterior en escalones de 5 min hasta que se dé por finalizado el ensayo, o se produzca la penetración de agua al interior, anotando en ese momento el valor de la presión diferencial alcanzado por el banco de ensayos.

EXIGENCIAS

No existe exigencia mínima en CTE.

OBJETIVO DEL ENSAYO

Determinar la clasificación de la ventana en cuanto a la estanquidad al agua, para poder determinar su idoneidad para su uso en una determinada ubicación.

OBJETO DE ESTUDIO



VENTANA

ENSAYO OBLIGATORIO



ENSAYOS AEV: RESISTENCIA AL VIENTO



CLASIFICA LA VENTANA EN FUNCIÓN DE SU CAPACIDAD PARA RESISTIR LA ACCIÓN DEL VIENTO.

VALORES

EXIGENCIA NORMA

No establecidos

CALIDAD STRUGAL

Clase C5* (Máxima)

* Ensayo referencia para ventana oscilobatiente de la serie Plania doble junta y dimensiones 1.230x1.665 mm (ancho x alto) y cajón de persiana

NORMA Método de ensayo: EN 12211 - clasificación: EN 12210

EQUIPO Bancos de ensayo AEV.

PROCEDIMIENTO Se somete a la ventana a tres pruebas de presión: una para ver la deformación (P1), una de presión repetida o durabilidad (P2) y otra de seguridad (P3).

EXIGENCIAS Desde Clase 1 hasta la Clase 5 y de A a C, donde la máxima clasificación será de C5, es decir, una ventana cuyos elementos presentan una flecha menor de 1/300 a presiones de 2000 Pa (208 km/h de viento).

OBJETIVO DEL ENSAYO Determinar la resistencia a la carga de viento en condiciones climáticas extremas.

OBJETO DE ESTUDIO

 VENTANA

ENSAYO OBLIGATORIO



TRANSMITANCIA TÉRMICA



Determinación de la eficiencia energética de la ventana.

VALORES

EXIGENCIA NORMA	Transmitancia térmica máxima de hueco según zona climática (tabla 2.3 DB-HE1)	
	Zona climática	U_{lim} (W/m ² K)
	α	3,2
	A	2,7
	B	2,3
	C	2,1
	D	1,8
	E	1,5
CALIDAD STRUGAL	Plania Passivhaus 1.0: U_w desde 0,72 W/m ² K Cumple en todas las zonas climáticas del CTE	

NORMA	Método de ensayo: EN ISO 12567-1 - cálculo: EN-ISO 10077-2
EQUIPO	Banco de ensayo térmico Taurus Instruments, modelo TDW 4240.
PROCEDIMIENTO	La ventana se coloca entre una cámara caliente y otra fría, en las cuales se controlan las temperaturas. Se miden las temperaturas del aire y de la superficie en régimen estacionario así como la potencia suministrada a la cámara caliente. A partir de estas medidas se calculan las propiedades de transmisión de calor de la ventana.
EXIGENCIAS	En el CTE en su documento DB-HE se establecen los requisitos que debe cumplir la ventana en función de las características del proyecto (ubicación, orientación...).
OBJETIVO DEL ENSAYO	Determinar el parámetro de transmitancia térmica de la ventana, de forma que se pueda determinar su idoneidad para el proyecto.

OBJETO DE ESTUDIO

 VENTANA

ENSAYO OBLIGATORIO



Ensayo 22

AISLAMIENTO ACÚSTICO



DETERMINACIÓN DE LA PROTECCIÓN DE LA VENTANA FRENTE AL RUIDO AÉREO.

VALORES

EXIGENCIA NORMA

CTE DH-HR: Tablas 2.1 y 3.4

CALIDAD STRUGAL

Plania: Máximo $R_w = 46$ dB

NORMA	EN-ISO 10140-2
EQUIPO	Sala acústica, sonómetro, micrófonos, altavoz dodecaédrico y software db01.
PROCEDIMIENTO	Se coloca la muestra de ensayo y se genera un nivel de presión acústica en la sala emisora, suficientemente elevado como para despreciar el ruido ambiental en todas las bandas de frecuencia dentro del margen de estudio.
EXIGENCIAS	En función de las características del proyecto: ubicación, mapa de ruido de la ciudad, tipo de estancia, atenuación de la parte ciega... según tablas 2.1 y 3.4 del CTE DH-HR.
OBJETIVO DEL ENSAYO	Determinar el parámetro de atenuación acústica correspondiente a la ventana, de forma que se pueda determinar su idoneidad para el proyecto.

OBJETO DE ESTUDIO



ENSAYO OBLIGATORIO



ST

www.strugal.com

f @ p in