



**BUREAU
VERITAS**

**CERTIFICADO DE CONFORMIDAD SOBRE
ENSAYOS SEGÚN NORMAS UNE**

REFERENCIA: MACROTER 57D

PERMEABILIDAD AL AIRE
UNE-EN 1026:2000
RESISTENCIA A LA CARGA DEL VIENTO
UNE-EN 12.211:2000
ESTANQUEIDAD AL AGUA
UNE-EN 1027:2000



INFORME DE ENSAYO

EMPRESA: KL ALUMINIO, S.L.U.
DIRECCIÓN: Avda. de Burgos, 72
47009 Valladolid

MUESTRA ENSAYADA: MACROTER 57D
VENTANA DE DOS HOJAS
PRACTICABLE - OSCIOBATIENTE
Medidas exteriores: 1.200 x 1.200 mm

REFERENCIA: MACROTER 57D

| ENSAYO | CLASIFICACIÓN |
|--|-----------------|
| PERMEABILIDAD AL AIRE Método de ensayo: UNE-EN 1026:2000 Clasificación: UNE-EN 12.207:2000 | CLASE 4 |
| ESTANQUEIDAD AL AGUA Método de ensayo: UNE-EN 1027:2000 Clasificación: UNE-EN 12.208:2000 | CLASE 9A |
| RESISTENCIA A LA CARGA DE VIENTO Método de ensayo: UNE-EN 12.211:2000 Clasificación: UNE-EN 12.210:2000 | CLASE C5 |

Nº Total de hojas: 17

Valladolid, 19 de Septiembre de 2007



El presente **CERTIFICADO DE CONFORMIDAD SOBRE ENSAYOS SEGÚN NORMAS UNE** se realiza a petición de KL ALUMINIO, S.L.U. por parte de BUREAU VERITAS ESPAÑOL como servicio de NOTARIA TÉCNICA de verificación de la realización de los ensayos conforme a la normativa UNE vigente:

- **Permeabilidad al aire. UNE-EN 1026:2000**
- **Estanqueidad al agua. UNE-EN 1027:2000**
- **Resistencia al viento. UNE-EN 12.211:2000**

Los ensayos fueron realizados por D. Diego Bayón, Ingeniero Técnico Industrial, estando presente durante la realización del mismo D. César Herrero Pastor, Ingeniero Técnico Industrial por parte de BUREAU VERITAS ESPAÑOL S.A.



SECUENCIA DE ENSAYOS REALIZADOS

1. Ensayo de permeabilidad al aire.
2. Ensayo de estanqueidad al agua.
3. Ensayo de resistencia a la carga de viento.
 - 3.1 Ensayo de flecha.
 - 3.2 Ensayo de presión repetida.
 - 3.3 Ensayo de permeabilidad al aire.
 - 3.4 Ensayo de seguridad.

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA MACROTER 57D:

| | |
|---|---|
| Muestra Tipo: | Ventana de dos hojas serie MACROTER 57D |
| Dimensiones exteriores: | L x H: 1200 x 1200 mm |
| Superficie total: | 1.44 m ² |
| Zona / Tipo de Apertura: | 1140 x 1140 mm ² . Practicable – Oscilobatiente al interior. |
| Material: | Aluminio (Aleación 6063), de 1.3 mm de espesor general, con pletinas de poliamida de 24 mm en "C" formando rotura de puente térmico entre interior y exterior |
| Protección superficial: | Lacado blanco. |
| Accesorios: | Superpuestos y Embutidos. |
| Ensamblajes: | Unidos por escuadras y sellados por silicona, tanto en marcos como en hojas. |
| Cortes: | A inglete marco y hoja. |
| Estanqueidad: | Naturaleza: Junta central y junta interior de EPDM. Forma: La central de gancho inclinado y la interior tubular y flexible. Posición: Perimetral en el marco e inversor central (Junta Central) y perimetral en hojas (Junta Interior). |
| Elementos complementarios de estanqueidad: | 4 Orificios ocultos en canal exterior del marco inferior de medidas 5 x 30 mm. (Disposición: Ver anexo) |
| Acristalamiento: | Tipo: Doble, vidrio 4 – cámara 16 – vidrio 4 (24 mm) Estanqueidad exterior: Perfil conformado de EPDM y masilla de silicona. Estanqueidad interior: Perfil conformado de EPDM. |
| Galce: | Con junquillo tanto en verticales como en horizontales |

(Ver Anexo: Características de la muestra).

EQUIPO DE ENSAYO

Banco de ensayo:

MARCA: K. SCHULTEN FENTERTECHNIK
MODELO: WINDOW TEST RIG KS MSD
NÚMERO SERIE: 1436
AÑO DE FABRICACIÓN: 2001

Este equipo permite:

- ✓ Aplicar la presión controlada sobre la muestra de ensayo.
- ✓ Medios para producir cambios controlados rápidos de presión del ensayo dentro de límites definidos.
- ✓ La medida de flujo de aire en la cámara con una precisión de $\pm 5\%$.
- ✓ Medios para medir la presión de ensayo aplicada sobre la muestra con precisión de $\pm 5\%$.
- ✓ Asegurar la estanqueidad de todas las juntas de la muestra de ensayo, cuando esto se requiera.
- ✓ Medir la cantidad de agua suministrada con una precisión del $\pm 10\%$.
- ✓ Sistema de rociado capaz de aplicar una película continua de agua repartida regularmente por toda la superficie susceptible de ser mojada, por medio de boquillas cónicas de chorro circular pleno, con un ángulo de rociado de 120°_{-10} , rango de trabajo de 2 a 3 bar con un caudal de $2 \pm 0,2$ l/min./boquilla.

Según Normas de aplicación de los ensayos.

Instrumentos de medida de:

Presión, Temperatura y Humedad para su medición con precisión según se solicita en las Normas de ensayo.

Comparadores:

Son capaces de medir el desplazamiento de los puntos medidos con una precisión de $\pm 0,01$ mm.



ENSAYOS REALIZADOS

Estos ensayos están diseñados para simular las condiciones en obra cuando la ventana está instalada de acuerdo con las normas del fabricante y con las exigencias de las normas y reglas europeas de puesta en obra que son de aplicación.

PERMEABILIDAD AL AIRE.

Cantidad de aire que pasa a través de una ventana sometida a las presiones de ensayo, positivas y negativas. La permeabilidad de la ventana se expresa en metros cúbicos por hora (m³/h).

Este ensayo se realiza según la Norma UNE-EN 1026:2000 y su clasificación según la Norma UNE-EN 12.207:2000.

ESTANQUEIDAD AL AGUA.

Capacidad de la muestra de ensayo cerrada a resistir a la penetración del agua en las condiciones de ensayo hasta una presión. ($P_{\text{máx}}$ = límite de estanqueidad).

Este ensayo se realiza según la Norma UNE-EN 1027:2000 y su clasificación según la Norma UNE-EN 12.208:2000.

RESISTENCIA AL VIENTO

Ensayo que permite verificar bajo los efectos de presiones positivas y negativas: Deformación admisible (Ensayo de flecha), conservación de propiedades (Ensayo de presión repetida) y la seguridad de los usuarios (Ensayo de seguridad).

Este ensayo se realiza según la Norma UNE-EN 12.211:2000 y su clasificación según la Norma UNE-EN 12.210:2000.



RESULTADOS

1. ENSAYO DE PERMEABILIDAD AL AIRE.

Se realiza en ensayo a la Muestra **MACROTER 57D**, según la Norma UNE-EN 1026:2000, obteniendo los siguientes resultados:

| PERMEABILIDAD AL AIRE UNE-EN 1026:2000 | |
|--|---|
| TIPO | DESCRIPCIÓN |
| MACROTER 57D | VENTANA 2 HOJAS - PRACTICABLE - OSCIOBATIENTE |

| | |
|--------|------------|
| FECHA: | 10/09/2007 |
|--------|------------|

| SUPERFICIE TOTAL (m ²) | |
|------------------------------------|----------------|
| Medidas (mm) | |
| H _T | B _T |
| 1.200 | 1.200 |
| 1,44 | |

| LONGITUD DE JUNTAS (m) | |
|------------------------|----------------|
| Medidas (mm) | |
| H _O | B _O |
| 1.140 | 1.140 |
| 4,56 | |

CLIMA DE ENSAYO UTILIZADO:

| | | | |
|--------------|--------|------------|-------------------|
| Temperatura: | 22 °C | REQUERIDA: | 10°C-30 °C (±3°C) |
| Presión: | 95 kPa | REQUERIDA: | 96 (± 1 kPa) |
| Humedad: | 65 % | REQUERIDA: | 25%-75% (±5%) |

| Presión (Pa) | V _X Pérdida (m ³ /h) | V _O Pérdida (m ³ /h) | V _A Sup. Total (m ³ /hm ²) | V _L Long. Juntas (m ³ /hm) |
|-----------------|--|--|--|--|
| 50 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 100 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 150 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 200 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 250 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 300 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 450 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 600 | 1,0 | 0,93 | 0,65 | 0,20 |

Donde:

V_X: Fuga de aire medida

V_O: Fuga de aire en condiciones ambientales normales (T^a = 293 K y P_O = 101,3 kPa)

V_A: Permeabilidad al aire en función de la superficie total

V_L: Permeabilidad al aire en función de la longitud de la junta de apertura

Superficie Total: H_T x B_T

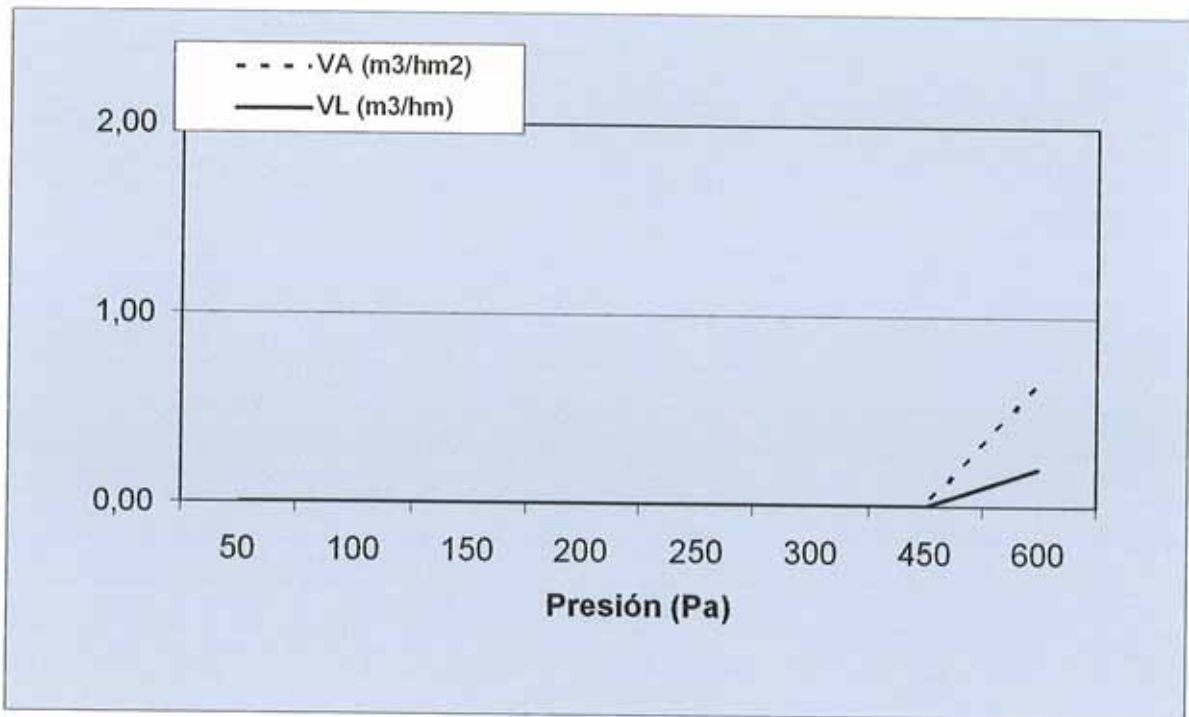
Longitud de Juntas: (2xH_O) + (2xB_O)

| | |
|--------------|----------|
| CLASE | 4 |
|--------------|----------|



No se han detectado puntos de fuga de aire significativos durante la realización del ensayo en la muestra **MACROTER 57D** propios a las características de la muestra ensayada.

Los resultados obtenidos los podemos representar gráficamente, obteniendo lo siguiente:



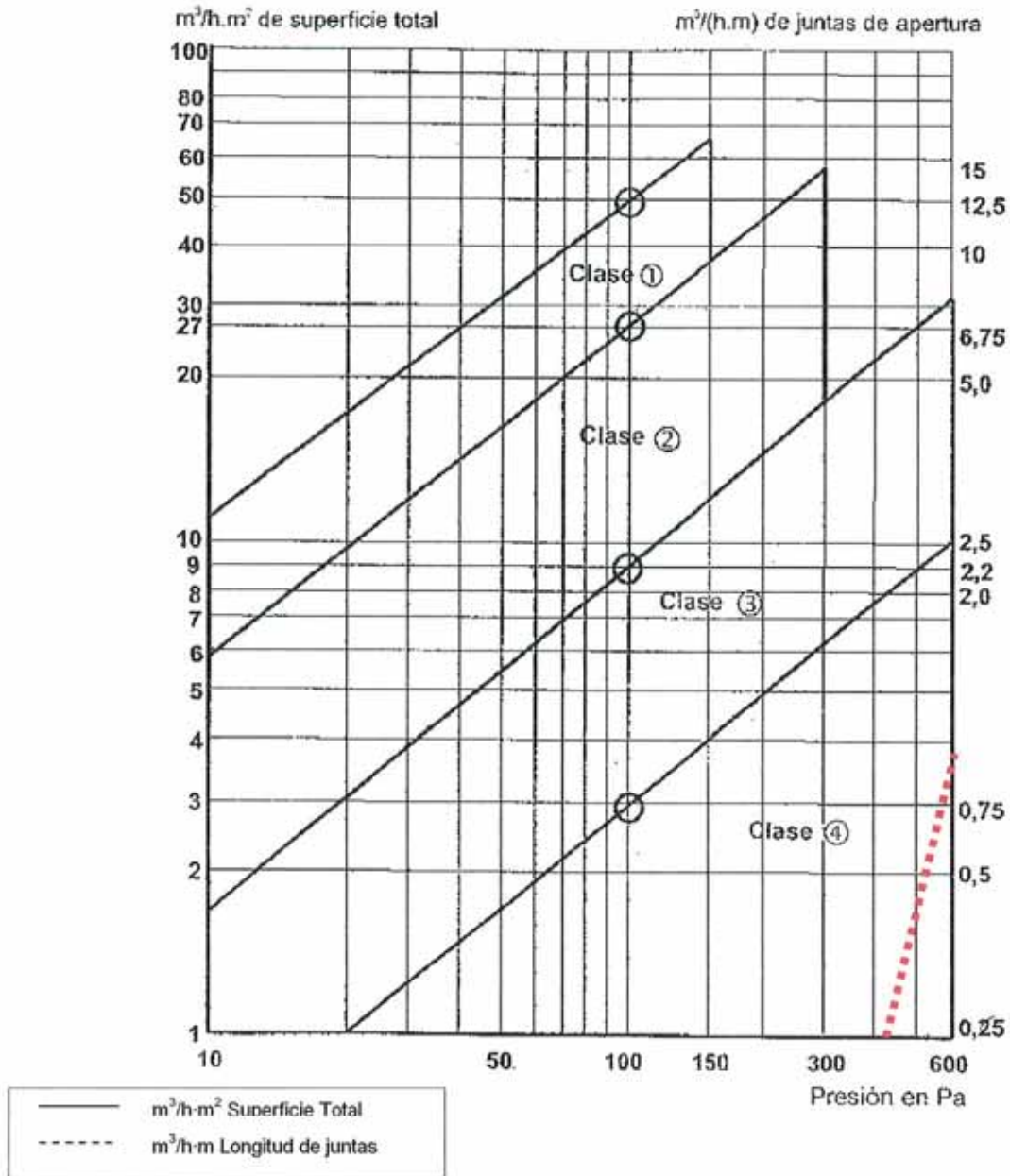
MACROTER 57D

V_A: Permeabilidad al aire en función de la superficie total.

V_L: Permeabilidad al aire en función de la longitud de la junta de apertura.



CLASIFICACIÓN: PERMEABILIDAD AL AIRE



MACROTER 57D

CLASE 4



2. ENSAYO DE ESTANQUEIDAD AL AGUA.

Se realiza en ensayo a la Muestra **MACROTER 57D**, según la Norma UNE-EN 1027:2000, obteniendo los siguientes resultados:

| ESTANQUEIDAD AL AGUA UNE-EN 1027:2000 | |
|---------------------------------------|---|
| TIPO | DESCRIPCIÓN |
| MACROTER 57D | VENTANA 2 HOJAS - PRACTICABLE - OSCIOBATIENTE |

| | |
|--------|------------|
| FECHA: | 10/09/2007 |
|--------|------------|

Método de rociado: METODO A
Caudal aplicado: 6 l/min. (Mediante 3 boquillas de caudal 2 l/min)

CLIMA DE ENSAYO UTILIZADO:

Temperatura: 22 °C
Presión: 95 kPa
Humedad: 65 %

| Clasificación | Presión (Pa) | Duración (min) | Observaciones |
|---------------|--------------|----------------|---------------|
| 1A | 0 | 15 min | BIEN |
| 2A | 50 | +5 | BIEN |
| 3A | 100 | +5 | BIEN |
| 4A | 150 | +5 | BIEN |
| 5A | 200 | +5 | BIEN |
| 6A | 250 | +5 | BIEN |
| 7A | 300 | +5 | BIEN |
| 8A | 450 | +5 | BIEN |
| 9A | 600 | +5 | BIEN |

| | |
|----------------|----|
| CLASIFICACIÓN: | 9A |
|----------------|----|



3. ENSAYO DE RESISTENCIA A LA CARGA DE VIENTO.

Este ensayo de resistencia consta de los ensayos de Flecha, Presión repetida y de Seguridad. Antes de la realización del Ensayo de seguridad se realiza de nuevo el Ensayo de Permeabilidad al aire, según UNE-EN 1026:2000.

3.1. Ensayo de flecha.

Se realiza el ensayo de Flecha la Muestra **MACROTER 57D**, según la Norma UNE-EN 12.211:2000, obteniendo los siguientes resultados:

| RESISTENCIA A LA CARGA DE VIENTO UNE-EN 12210:2000 | |
|--|---|
| TIPO | DESCRIPCION |
| MACROTER 57D | VENTANA 2 HOJAS - PRACTICABLE - OSCIOBATIENTE |

| | |
|--------|------------|
| FECHA: | 10/09/2007 |
|--------|------------|

CLIMA DE ENSAYO UTILIZADO:

| | | | |
|--------------|--------|----------------------------|----------|
| Temperatura: | 22 °C | Longitud del marco central | 1.160 mm |
| Presión: | 95 kPa | objeto de la prueba: | |
| Humedad: | 65 % | | |

| Presión (Pa) | Deformaciones en mm. | | | Flecha frontal relativa |
|--------------|----------------------|---------|---------|-------------------------|
| | Punto A | Punto M | Punto B | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | - |
| 400 | 0,5 | 0,7 | 0,4 | 1/ 4640 |
| 800 | 0,8 | 1,3 | 0,8 | 1/ 2320 |
| 1200 | 1,1 | 1,9 | 1,1 | 1/ 1450 |
| 1600 | 1,4 | 2,4 | 1,5 | 1/ 1221 |
| 2000 | 1,7 | 3,1 | 2,2 | 1/ 1009 |
| 0 | 0,2 | 0,4 | 0,4 | - |
| -400 | 0,3 | 0,5 | 0,2 | 1/ 4640 |
| -800 | 1,3 | 2,0 | 1,5 | 1/ 1933 |
| -1200 | 2,1 | 3,0 | 2,3 | 1/ 1450 |
| -1600 | 2,5 | 3,6 | 2,8 | 1/ 1221 |
| -2000 | 3,0 | 4,2 | 3,2 | 1/ 1055 |
| 0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | - |

| Clase | Flecha frontal relativa |
|-------|-------------------------|
| A | < 1/150 |
| B | < 1/200 |
| C | < 1/300 |

| | |
|----------------------|-----------------|
| CLASIFICACIÓN | CLASE C5 |
|----------------------|-----------------|

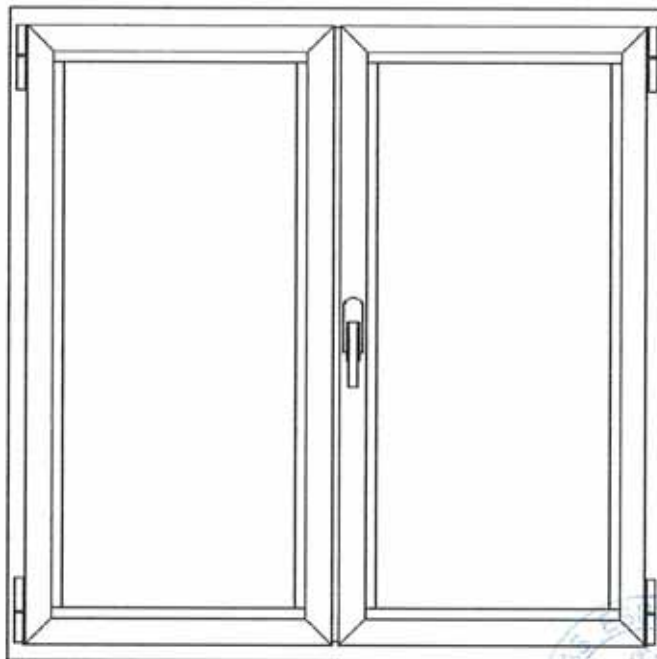
3.2. Ensayo de presión repetida

Se realiza el ensayo de Flecha en la Muestra **MACROTER 57D** según la Norma UNE-EN 12.211:2000, obteniendo los siguientes resultados:

La realización del ensayo de Presión repetida se realiza a $P_2 = 1.000$ Pa, con presiones positivas y negativas (-1.000 Pa a +1.000 Pa) durante 50 ciclos. El paso de presión positiva a negativa y viceversa se realiza según se indica en la Norma.

A la finalización del ensayo no se aprecian daños ni defectos de funcionamiento en la muestra **MACROTER 57D**. La ventana se abre y se cierra sin dificultad.

Sin observaciones.



3.3. Segundo Ensayo Permeabilidad al aire

| PERMEABILIDAD AL AIRE UNE-EN 1026:2000 | |
|--|---|
| TIPO | DESCRIPCIÓN |
| MACROTER 57D | VENTANA 2 HOJAS - PRACTICABLE - OSCIOBATIENTE |

| | |
|--------|------------|
| FECHA: | 10/09/2007 |
|--------|------------|

| SUPERFICIE TOTAL (m ²) | |
|------------------------------------|----------------|
| Medidas (mm) | |
| H _T | B _T |
| 1.200 | 1.200 |
| 1,44 | |

| LONGITUD DE JUNTAS (m) | |
|------------------------|----------------|
| Medidas (mm) | |
| H _O | B _O |
| 1.140 | 1.140 |
| 4,56 | |

CLIMA DE ENSAYO UTILIZADO:

Temperatura: 22 °C
 Presión: 95 kPa
 Humedad: 65 %

| Presión (Pa) | V _X Pérdida (m ³ /h) | V _O Pérdida (m ³ /h) | V _A Sup. Total (m ³ /hm ²) | V _L Long. Juntas (m ³ /hm) |
|-----------------|--|--|--|--|
| 50 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 |
| 100 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 |
| 150 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 |
| 200 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 |
| 250 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 |
| 300 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 |
| 450 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 |
| 600 | 1,0 | 0,9 | 0,65 | 0,20 |

Donde:

V_X: Fuga de aire medida

V_O: Fuga de aire en condiciones ambientales normales (T^a = 293 K y P_O = 101,3 kPa)

V_A: Permeabilidad al aire en función de la superficie total

V_L: Permeabilidad al aire en función de la longitud de la junta de apertura

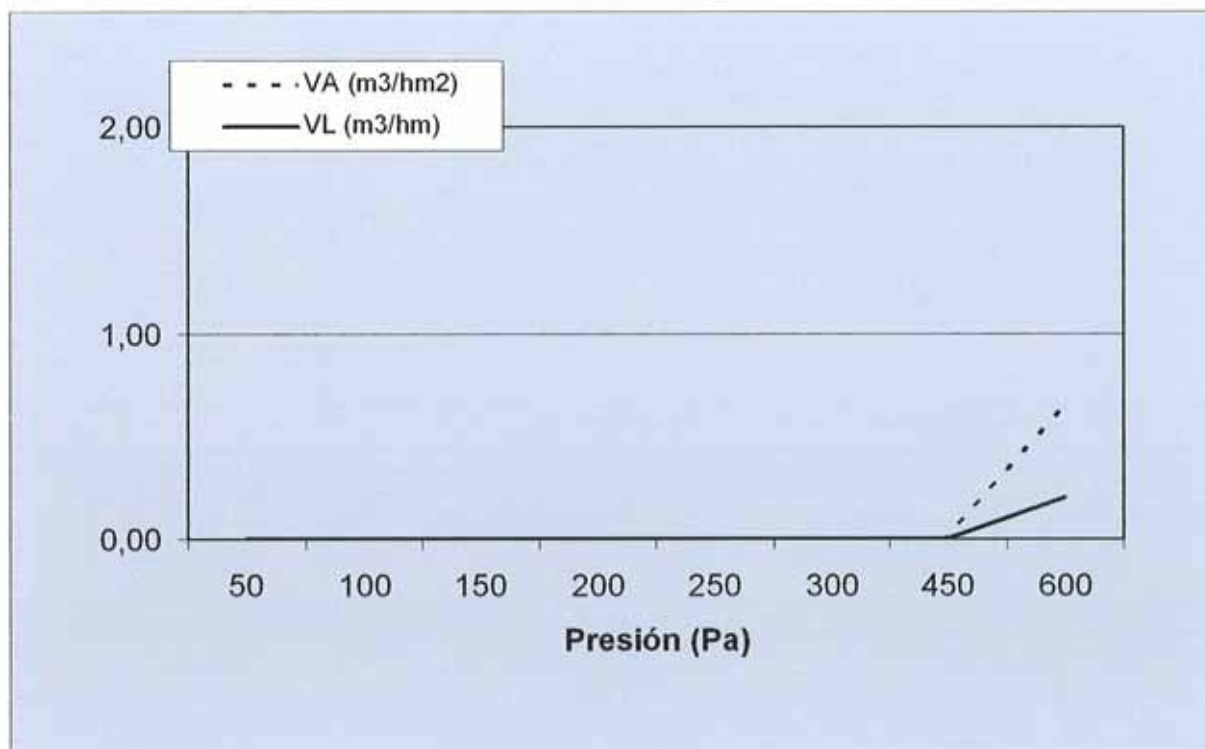
Superficie Total: H_T x B_T

Longitud de Juntas: (2xH_O) + (2xB_O)

| | |
|--------------|----------|
| CLASE | 4 |
|--------------|----------|



Los resultados obtenidos los podemos representar gráficamente, obteniendo lo siguiente:



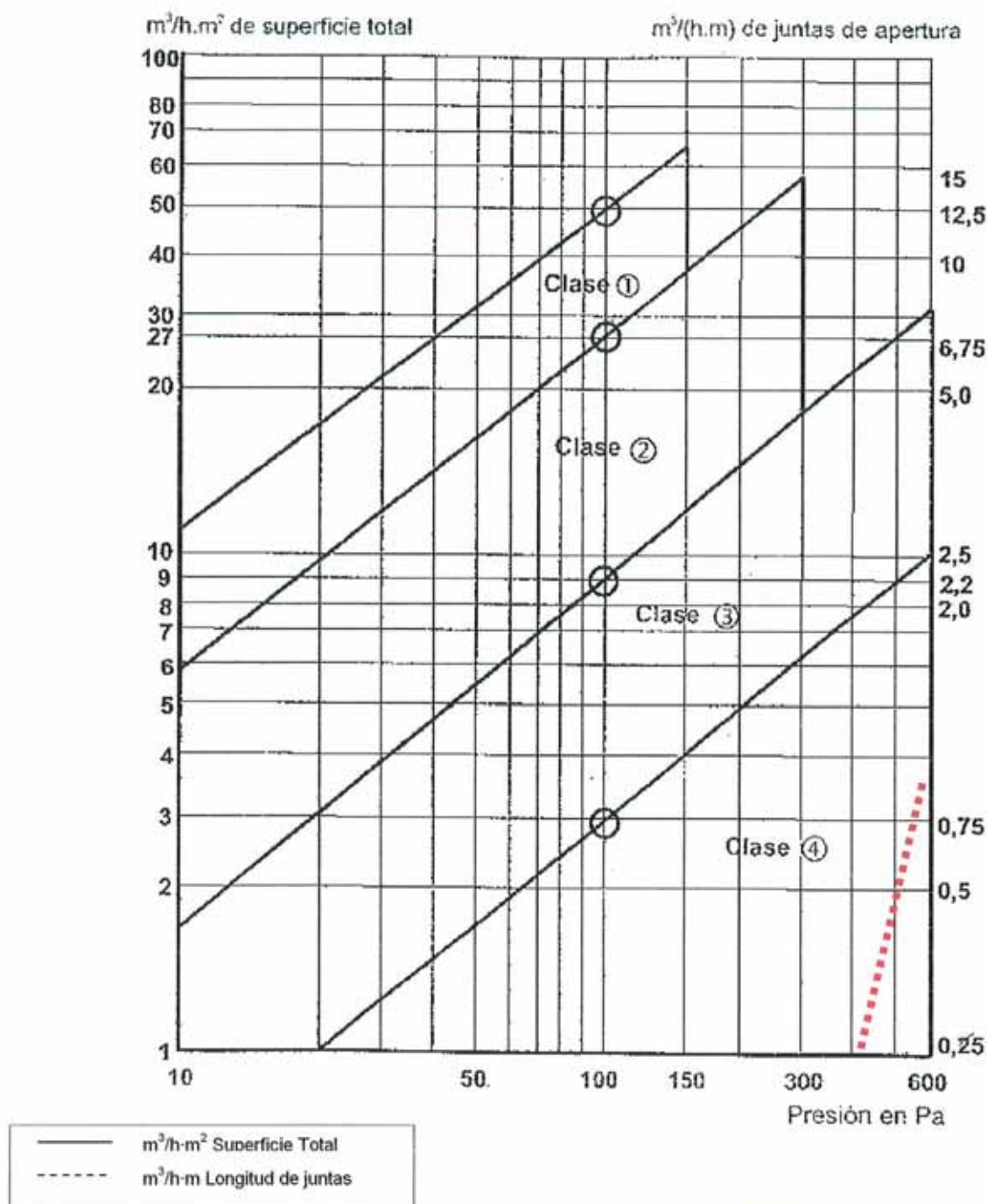
MACROTER 57D

V_A: Permeabilidad al aire en función de la superficie total.

V_L: Permeabilidad al aire en función de la longitud de la junta de apertura.



CLASIFICACIÓN: PERMEABILIDAD AL AIRE



MACROTER 57D

CLASE 4



3.4. Ensayo de seguridad

Se somete a la muestra **MACROTER 57D** a la Presión de seguridad, $P_3 = 3.000 \text{ Pa}$, no se observaron defectos debidos a la flexión y/o torsión de los herrajes, ni agrietamiento o rotura de los elementos del bastidor.

Se comprueba el funcionamiento de la muestra a la finalización de la prueba considerándose SATISFACTORIO.



CONCLUSIONES

BUREAU VERITAS ESPAÑOL emite el presente informe tras la verificación de la realización de los ensayos de:

- **PERMEABILIDAD AL AIRE**
UNE-EN 1026:2000
- **RESISTENCIA A LA CARGA DEL VIENTO**
UNE-EN 12.211:2000
- **ESTANQUEIDAD AL AGUA**
UNE-EN 1027:2000

Y verificados los resultados obtenidos durante los ensayos, se **CERTIFICA** que la clasificación final obtenida según Normas UNE es:

MUESTRA MACROTER 57D

PERMEABILIDAD AL AIRE

Método de ensayo: UNE-EN 1026:2000

Clasificación: UNE-EN 12.207:2000

CLASE 4**ESTANQUEIDAD AL AGUA**

Método de ensayo: UNE-EN 1027:2000

Clasificación: UNE-EN 12.208:2000

CLASE 9A**RESISTENCIA A LA CARGA DE VIENTO**

Método de ensayo: UNE-EN 12.211:2000

Clasificación: UNE-EN 12.210:2000

CLASE C5

El presente informe consta de 17 páginas ordenadas correlativamente de la una a la diecisiete y de los Anexos: Detalle de secciones constructivas y Características de la muestra.

Responsable de la realización de
Ensayos:



D. Enrique Torinos Pérez
Director Marketing - Producto
SISTEMAS KL

BUREAU VERITAS ESPAÑOL
REGIÓN NOROCCIDENTE



Agustín Gayubo Gil
Director Construcción
Castilla y León





**BUREAU
VERITAS**

KL aluminio

**ANEXO: CARACTERÍSTICAS
DE LA MUESTRA MACROTER 57D**



CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

MUESTRA TIPO: Ventana de 2 hojas, Serie MACROTER 57D

TIPO DE APERTURA: Practicable – Oscilo batiente al interior

MATERIAL: Aluminio (Aleación 6063), espesor general 1.3 mm con pletinas de poliamida de 24 mm en "C" formando rotura de puente térmico, entre interior y exterior en todos los perfiles.

DIMENSIONES EXTERIORES (LxH): 1200 mm x 1200 mm = 1.44 m²

ZONA APERTURA (LxH): 1140 mm x 1140 mm.

PROTECCION SUPERFICIAL: Lacado blanco

ACCESORIOS:

Superpuestos:

- 1-Cremona + 2x2 Bisagras de aluminio.
- 4-Puntos de cierre de anclaje + 1 de cierre central vertical + 2 cierres ocultos.
- 2-Tapas centrales de 2 hojas (inferior y superior).

Embutidos:

- 4-Escuadras de tetón en interior del marco.
- 8-Escuadras de tetón de interior en hoja.
- 4-Escuadras de tetón en exterior de hojas.
- 4-Escuadras de alineación de ingletes en marcos
- 8-Escuadras de alineación de ingletes en hojas.

CORTES: A inglete marco y hoja

ENSAMBLES:

Unidos por escuadras y sellados con silicona, tanto en marcos como en hojas

ACRISTALAMIENTO TIPO: Doble, espesor: 24 mm. (Vidrio 4 mm, Cámara 16 mm, Vidrio 4 mm)

ESTANQUEIDAD EXTERIOR: Perfil Conformado de E.P.D.M. y masilla de silicona

ESTANQUEIDAD INTERIOR: Perfil Conformado de E.P.D.M.

GALCE: Con junquillo tanto en verticales como en horizontales.

ESTANQUEIDAD:

Naturaleza: Junta central de E.P.D.M. y junta interior de hoja de E.P.D.M.

Forma: La central de gancho inclinado y la interior tubular y flexible.

Posición: Perimetral en el marco e inversor central (junta central) y perimetral en hojas (junta interior).

ORIFICIOS DE EVACUACIÓN (O.C.)

4-En el canal exterior del marco inferior de medidas 5x30 mm.



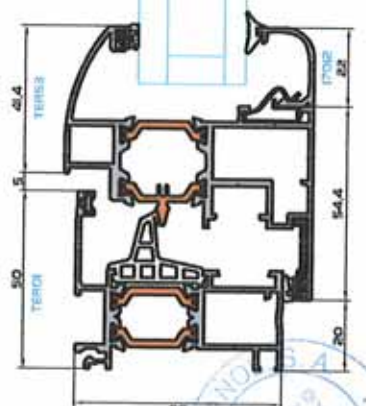
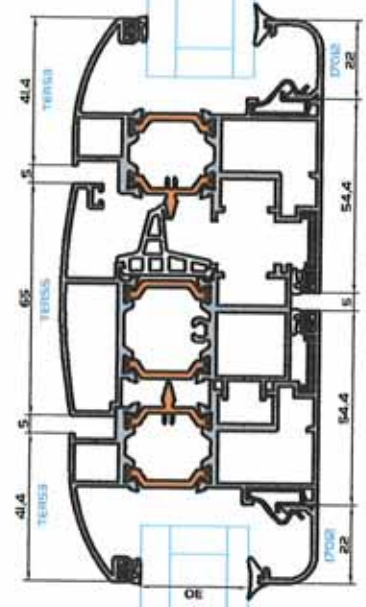
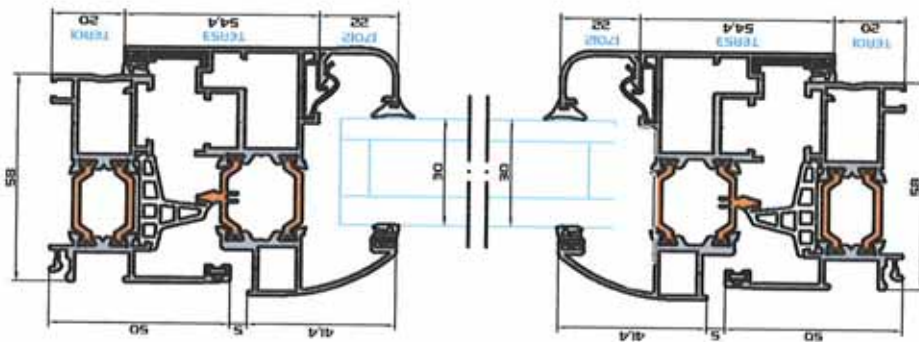
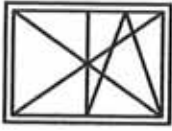


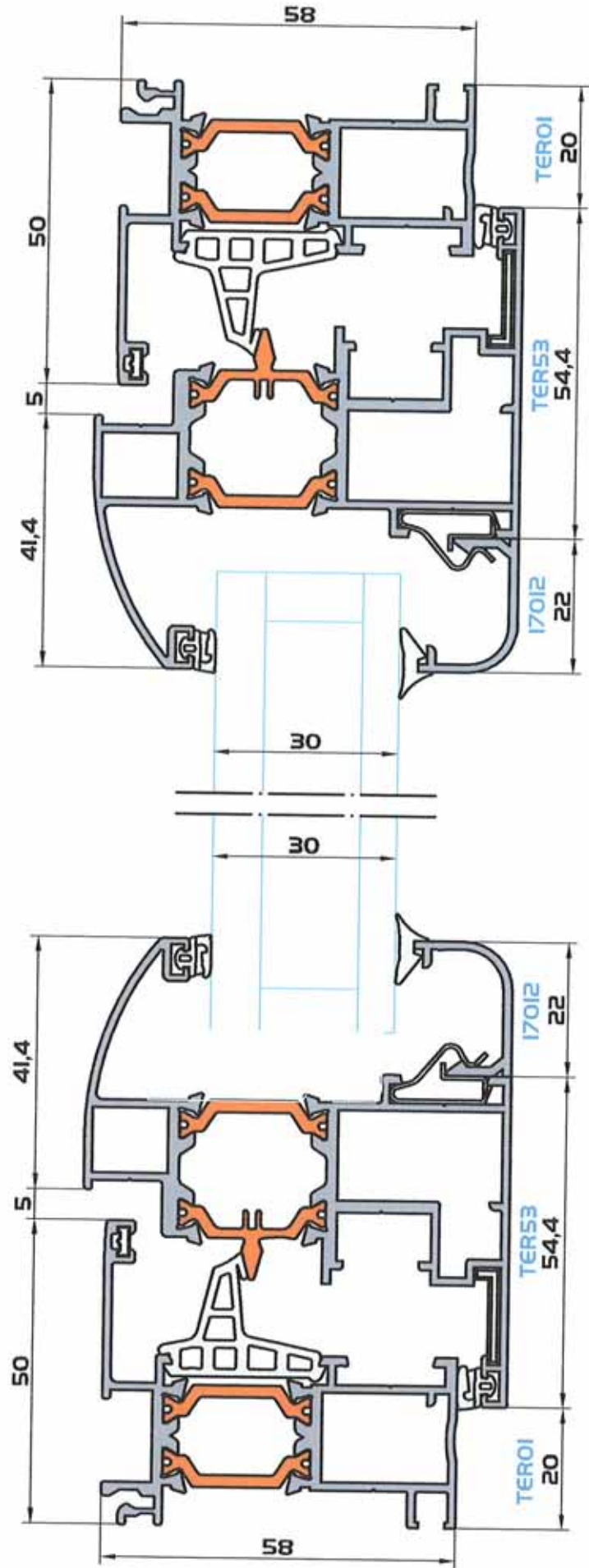
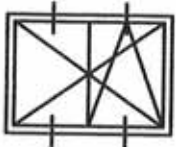
**BUREAU
VERITAS**

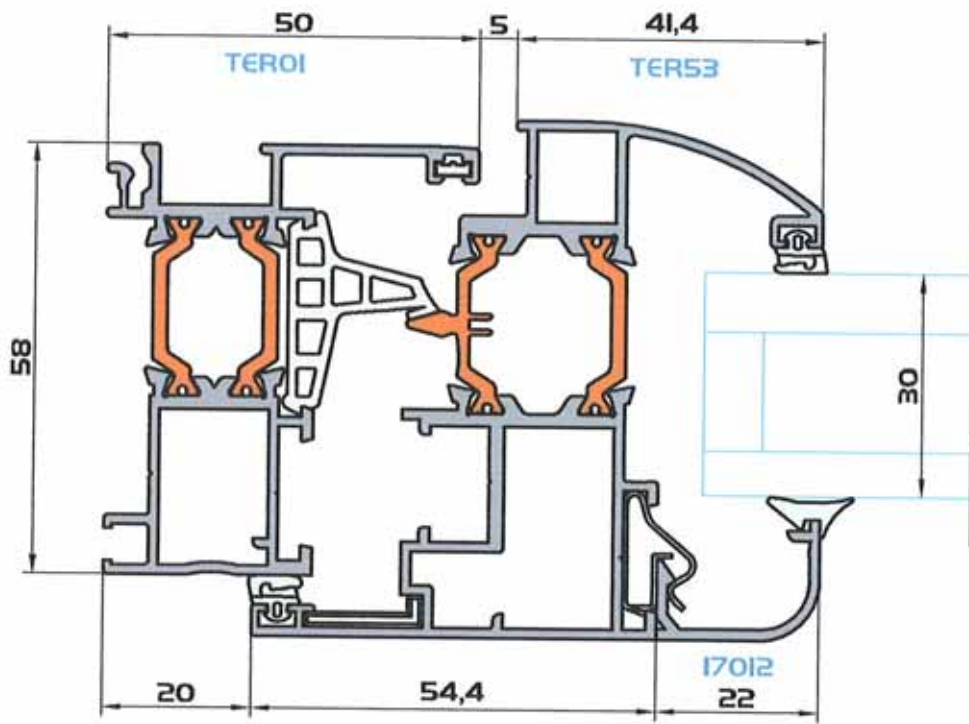
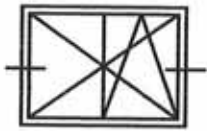
KL aluminio

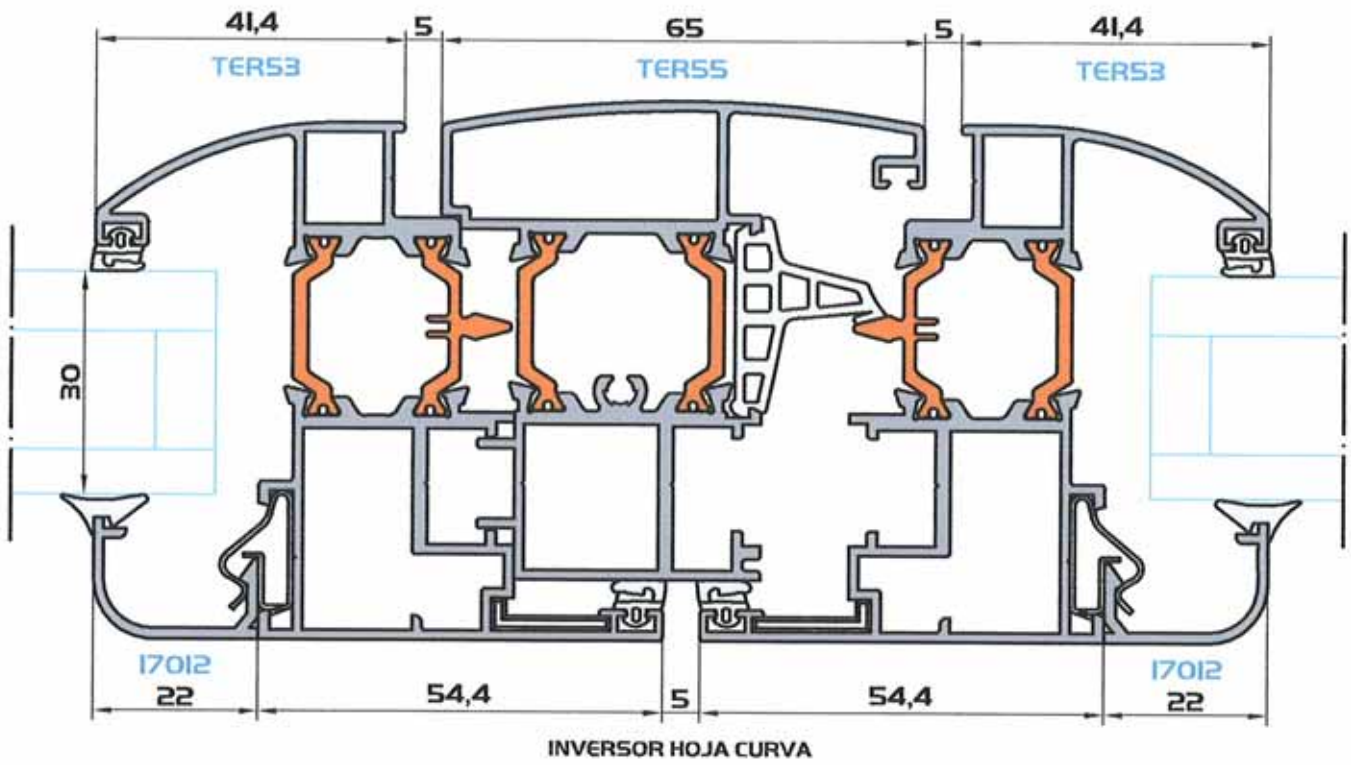
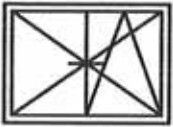
ANEXO: DETALLE SECCIONES CONSTRUCTIVAS SERIE MACROTER 57D

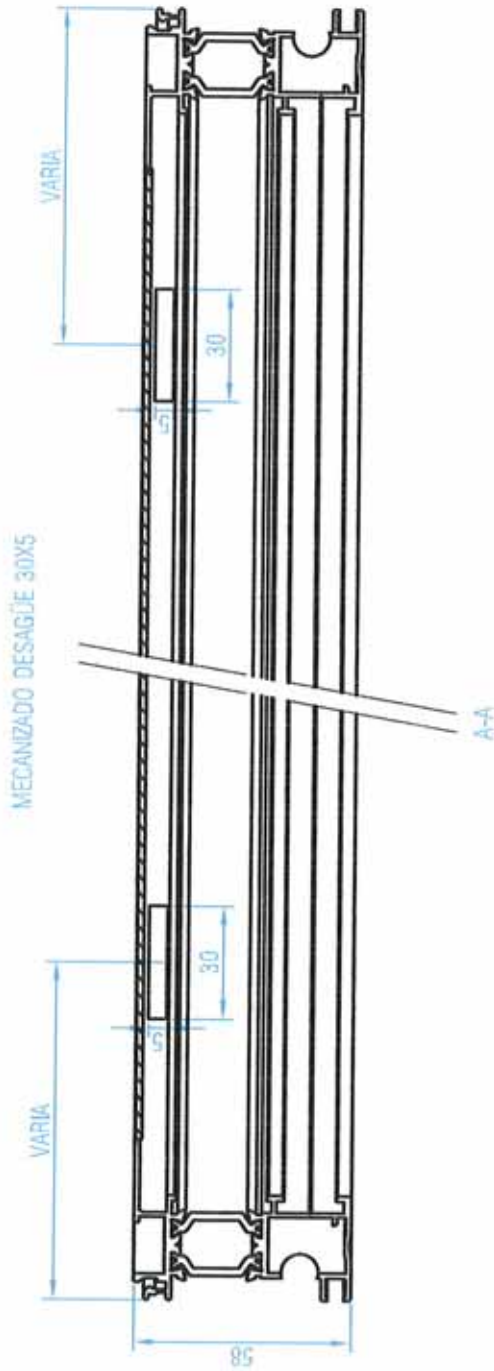




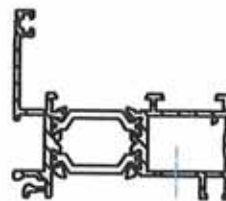
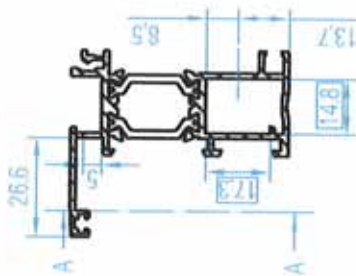
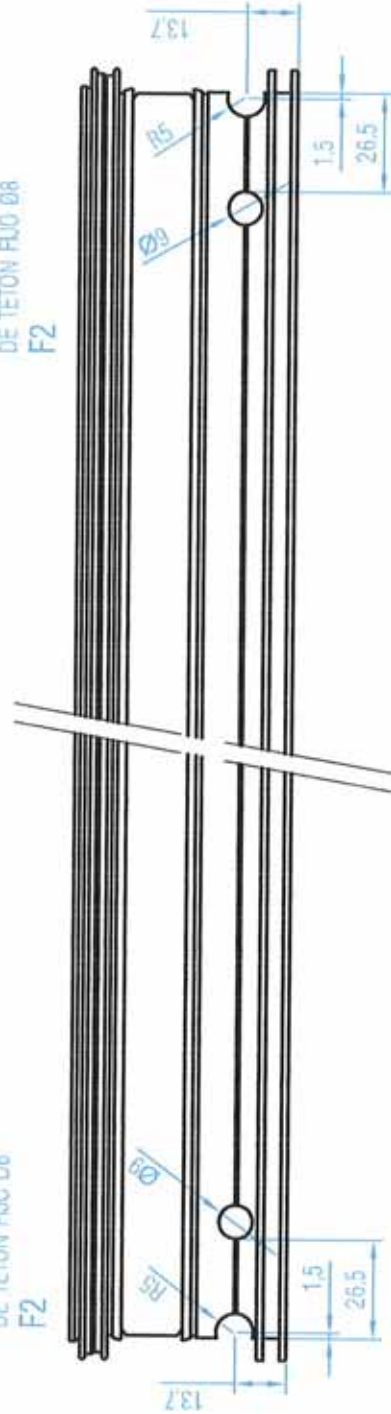








MECANIZADO ESQUADRA DE TETÓN FUC Ø8 F2





**BUREAU
VERITAS**

KL aluminio

**ANEXO: FOTOGRAFÍAS TOMADAS DURANTE EL
ENSAYO DE LA MUESTRA MACROTER 57D**





**BUREAU
VERITAS**

KL aluminio



BUREAU VERITAS ESPAÑOL
CERTIFICADO DE ENSAYO N°: 07/0024
FECHA DE ENSAYO: 10 de Septiembre de 2007

