



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org

18285

DESARROLLO DE VENTANAS DE MADERA

SI/CHI/87/802

CHILE

Informe técnico: Evaluación de la
producción de ventanas de madera*

Preparado para el Gobierno de Chile por la
Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial
en calidad de organismo de ejecución del Programa
de las Naciones Unidas para el Desarrollo

Basado en los trabajos de Jaime Ortiz Gutierrez, experto en madera

Oficial de apoyo directo: A. Bassili,
Subdivisión de Gestión y Rehabilitación Industriales

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial

Viena

4/

* El presente documento no ha pasado por los servicios de edición de la
secretaría de la ONUDI.

I N D I C E

	Página
1. ANTECEDENTES	1
2. LAMINACION DE PERFILES	1
3. DEFINICION DE HERRAJES	2
3.1. HERRAJES DE COLGAR	2
3.2. HERRAJES DE FIJACION (CREMONAS)	2
4. JUNTAS DE ESTANQUEIDAD	3
5. DISEÑO DE PERFILES	3
6. BANCO DE ENSAYOS	3
7. ENSAYOS REALIZADOS	4
8. TRABAJOS A REALIZAR DESDE LA FECHA DE REDACCION DEL PRESENTE INFORME HASTA LA FINALIZACION DEL PROYECTO.	5
8.1. ANTES DE LA TERCERA Y ULTIMA MISION DE ASISTENCIA TECNICA	5
8.2. DURANTE LA TERCERA MISION DE ASISTENCIA TECNICA	7
ANEXOS	
1. DISEÑO DE PERFILES	9
2. ENSAYOS DE PERMEABILIDAD Y ESTANQUEIDAD	13
3. ENSAYOS MECANICOS	16
4. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS REALIZADOS	17

1. ANTECEDENTES.

El presente informe tiene como objetivo describir los progresos obtenidos en el desarrollo del proyecto SI/CHI/87/802, desde la primera misión de asistencia técnica celebrada en el mes de Agosto de 1988, así como fijar las directrices a llevar a cabo hasta la culminación del mismo.

Al haberse dividido la asistencia técnica del experto en tres etapas (en principio sólo estaban previstas dos) y haberse ampliado el plazo de presentación del informe final, no han podido cumplirse todos los objetivos propuestos en el primer informe, habiéndose llegado en el momento actual al siguiente grado de desarrollo en cada uno de los aspectos en los que se dividió el proyecto.

2. LAMINACION DE PERFILES.

Se están realizando continuamente ensayos con colas de PVA (Acetato de Polivinilo) de fabricación o comercialización en Chile, para elaborar un catálogo de aquellas que podrían aplicarse a la laminación de perfiles para ventanas de madera.

En este sentido se están realizando ensayos con distintas denominaciones comerciales de las casas MARTING S.A. y H.B. FULLER.

Para la evaluación de la resistencia a la humedad de estos adhesivos, se eligió el método de ensayo descrito en la norma DIN 68602, exigiéndoseles como mínimo el cumplimiento de la categoría B3 de la presente norma. De los adhesivos ya ensayados, se ha podido comprobar que el adhesivo denominado HARTIFIX W4 de MARTING S.A., cumple con la categoría mencionada anteriormente.

En cuanto a las condiciones que debe reunir la madera en el momento de su laminación, se están definiendo éstas, de tal forma, que no transcurra más de 24 horas desde el último cepillado - calibrado de la lámina y la aplicación del adhesivo.

Este último aspecto es de suma importancia para evitar posibles atejamientos en las láminas que dificulten el posterior contacto de unas con otras cuando se les aplique la presión.

3. DEFINICION DE HERRAJES.

Después de haber realizado el viaje de estudios por distintas fábricas y laboratorios de Europa (Alemania y España) por parte del Jefe del Proyecto, se eligieron los siguientes herrajes:

3.1. HERRAJES DE COLGAR:

Se adoptó como norma general la utilización del pernio tipo ANUBA, fig. Nº 1. Este pernio es autorroscable y por consiguiente se puede regular el grado de contacto entre las hojas y el cerco correspondiente. El número de pernios a colocar por hoja dependerá de tres factores fundamentalmente:

- Tipo de madera.
- Dimensiones de la hoja de la ventana.
- Grosor del vidrio utilizado.

En cuanto al tipo de madera, como lo que se está utilizando es pino radiata y ésta es una madera relativamente blanda, conviene utilizar un mínimo de 3 pernios por hoja cuando ésta tenga unas dimensiones superiores a 100 cm. de alto por 50 cm. de ancho. Cuando se trate de hojas de puertas balconeras, tales como puertas de acceso a terrazas, etc. el número de pernios a utilizar por hoja será de 4.

En cualquier caso, la forma más idónea de determinar si el número de pernios es el correcto, será mediante el resultado obtenido en el ensayo de descuadre propuesto en la norma UNE 85203 (EN 107) no admitiéndose recorridos del punto de medida superiores a 4 mm ni deformaciones permanentes superiores a 1 mm.

3.2. HERRAJES DE FIJACION (CREMONAS):

Sobre este tipo de elementos, ya se indicó en el primer informe, la poca variabilidad de cremonas que existe en el mercado chileno, circunscribiéndose casi exclusivamente a la españoleta exterior superpuesta en la cara del perfil de una de las hojas. Después de haber examinado las fallebas que se utilizan en España y Alemania, se eligió una falleba de canto tal como se indica en la figura Nº 2, la cual se puede fabricar en Chile por la firma ICA (Industria Cerrajera Austral) y que sustancialmente es similar a las fallebas de canto utilizadas en Europa, tales como TANEP (España), FERCO (Francia) y KLEIN (Alemania).

4. JUNTAS DE ESTANQUEIDAD.

Se prevee incorporar de una forma sistemática juntas de estanqueidad a las ventanas de madera.

Si en un principio, este tipo de productos no se encontraban en el mercado de Chile, se realizaron las gestiones oportunas para poder fabricarlas y actualmente la firma FLEXICO S.A. Industria de Perfiles Plásticos, ya ha fabricado del orden de 300 m de junta que se está utilizando en los prototipos de ventanas que se están construyendo en el taller de la UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO.

5. DISEÑO DE PERFILES.

Se han introducido unas ligeras modificaciones en el diseño de los perfiles y concretamente en el dimensionado de los mismos, para adecuarlos mejor a las dimensiones de las fallebas embutidas en el canto y a las características de la junta de estanqueidad.

Asimismo se tomó la decisión de colocar la junta de estanqueidad en el cerco, para la ventana de 45 mm de espesor de hoja, la cual se debe fabricar con madera maciza y preferentemente con maderas nativas.

Los perfiles que se representan en el Anexo N° 1, son los definitivos y para su fabricación se han adquirido las fresas correspondientes.

6. BANCO DE ENSAYOS.

Se han montado todos los dispositivos de control, tanto mecánicos (rotámetros y presiómetros) como electrónicos, si bien estos últimos deben ser calibrados. En cuanto al montaje de la ventana por el Banco para realizar los ensayos de estanqueidad, se diferencian dos sistemas de montaje, ya se trate de ventanas de apertura al exterior (por el interior del banco) o de apertura al interior (por el exterior del banco).

Se adoptaron dos dimensiones básicas de ventanas a ensayar 120 x 120 cm y 120 x 60 cm, practicando sencillos huecos en la cara frontal del banco, de acuerdo con los tamaños anteriormente fijados. La decisión de adoptar dos dimensiones fijas de ensayo queda respaldada preferentemente por dos motivos:

- a) Facilidad de montaje de la ventana en el banco, asegurándose la estanqueidad entre la unión del banco con el cerco de la ventana.
- b) Los formatos elegidos son los más representativos de las ventanas que se fabrican, quedando la dimensión de 120 x 120 cm para ventanas de dos hojas y la de 120 x 60 para ventanas de una hoja.

En cualquier caso, el ensayo de otras dimensiones de ventana distintas a las propuestas, no constituiría ningún problema, puesto que sólo habría que cambiar el panel frontal del banco, donde se apoya la ventana y adecuarlo a las dimensiones de la ventana, objeto de ensayo. (Ver Anexo Nº 2).

En cuanto al dispositivo para realizar los ensayos mecánicos (ciclos de apertura y cierre) ya está construido, si bien falta ajustarlo y sincronizarlo para que realice el ensayo adecuadamente (Ver Anexo Nº 3).

La puesta a punto de todos los dispositivos de ensayo, ya sean los registros y elementos electrónicos de control del Banco, así como el mecanismo para realizar los ensayos mecánicos, deberá hacerse antes de la tercera y última asistencia técnica del experto, la cual está prevista para el mes de mayo de 1989.

7. ENSAYOS REALIZADOS.

Durante esta segunda asistencia técnica se han realizado una serie de ensayos sobre distintos tipos de ventanas, para comprobar el funcionamiento de los equipos de ensayo y explicar a los técnicos encargados del proyecto, la metodología de los ensayos, presentación de resultados y parámetros específicos que definen el comportamiento de las ventanas a las condiciones normales de uso.

En la metodología de los ensayos, se ha seguido la norma española UNE 85-225 "Ventanas. Metodología de ensayos. Orden cronológico y criterios".

Para la presentación de los resultados de ensayo se ha seguido la norma europea EN 78. Métodos de ensayo de ventanas. Presentación del informe de ensayo.

A tal efecto, se diseñaron unas hojas de ensayo de acuerdo con las normas anteriormente citadas y en las cuales se presentarán los resultados de los ensayos realizados durante esta misión de asistencia técnica. (Ver Anexo Nº 4).

Los prototipos de ventanas ensayadas durante esta etapa han sido los siguientes:

- 2 ventanas de aluminio correderas de fabricación nacional de 120x120 cm.
- 1 ventana de madera de pino radiata laminado sin junta de estanqueidad.
- 1 ventana de madera de pino radiata laminado con junta de estanqueidad.
- 1 ventana de madera de raulí de fabricación nacional.

8. TRABAJOS A REALIZAR DESDE LA FECHA DE REDACCION DEL PRESENTE INFORME HASTA LA FINALIZACION DEL PROYECTO.

8.1. ANTES DE LA TERCERA Y ULTIMA MISION DE ASISTENCIA TECNICA.

8.1.1. EN LAMINACION DE PERFILES:

Continuar con la laminación de perfiles utilizando todos los tipos de colas de PVA que se encuentran en el mercado de Chile, con el fin de poder proporcionar en el futuro próximo a los fabricantes de ventanas la máxima información y variabilidad de tipos de cola que se pueden utilizar en ventanas. Asimismo, para cada tipo de cola establecer las condiciones óptimas de encolado.

8.1.2. FABRICACION DE PROTOTIPOS:

Con los perfiles que se vayan laminando, se construirán prototipos de ventanas semejantes a los descritos en el Anexo Nº 1, para ser posteriormente ensayados, analizándose los resultados obtenidos en los mismos y proponiendo modificaciones que mejoren el comportamiento de la ventana. Las posibles modificaciones que se puedan plantear no deben alterar sustancialmente el diseño propuesto, sino más bien deben orientarse a corregir pequeñas eventualidades que se detecten en el transcurso de los ensayos.

A tal efecto, se deberá fabricar al menos un prototipo de ventana que tenga una parte fija para poder evaluar la dificultad de elaborar los ensamblajes intermedios.

De la misma forma y por si se considera necesario un tratamiento de los perfiles de madera en toda su masa (tratamiento en autoclave) se deberá construir al menos un prototipo de ventana en el cual, la mecanización de todos los perfiles se haga con anterioridad al armado de los bastidores para así poder introducir los perfiles totalmente mecanizados en los cilindros de impregnación.

8.1.3. REDACCION DEL MANUAL DE LA VENTANA:

El objetivo de este manual, será la elaboración de un documento sencillo y claro de los aspectos más sobresalientes que definen el comportamiento de las ventanas de madera en general y en particular las ventanas con perfiles laminados.

Este folleto técnico no debe limitarse al presente proyecto, sino que debe redactarse con un campo de mina más amplio con el objeto que sirva de guía a futuras aplicaciones en otros países donde la fabricación de ventanas de madera no esté lo suficientemente desarrollada.

Por estos motivos, el guión que se propone para este documento es el siguiente:

O. Introducción.

I. Definiciones

II. Clasificación de Ventanas

II.1. Según su material.

II.2. Según su sistema de apertura.

III. Ensayos de ventanas.

III.1. Descripción de los mecanismos de ensayo.

III.2. Descripción de los métodos de ensayo de estanqueidad al aire y al agua, resistencia al viento y ensayos mecánicos y sus clasificaciones respectivas.

IV. Materiales:

IV.1. Madera: Características, calidades.

IV.2. Cola: Características, calidades.

IV.3. Herrajes: tipos, características

IV.4. Vidrio: tipos, características.

IV.5. Sellantes: siliconas, masillas, etc.

IV.6. Tratamientos y protecciones: tipos de materiales y sistemas de tratamiento.

V. Diseño arquitectónico

V.1. Iluminación.

V.2. Tipología de ventanas: proporción de partes fijas con partes practicables.

VI. Aislamiento:

VI.1. Aislamiento térmico.

VI.2. Aislamiento acústico.

VII. Diseño de perfiles:

- VII.1. Escuadrías: madera maciza, madera laminada.
- VII.2. Barreras para evitar la entrada de aire.
- VII.3. Barreras para evitar la entrada de agua.
- VII.4. Galces y junquillos.
- VII.5. Peinacerio.

VIII Fabricación:

- VIII.1. Operaciones básicas.
- VIII.2. Elaboración de los ensambles: tipos y máquinas.
- VIII.3. Mecanización de los perfiles: tipos y máquinas.
- VIII.4. Ensamblado.
- VIII.5. Colocación de los herrajes
- VIII.6. Acristalamiento y sellado.
- VIII.7. Acabado.

IX. Colocación en Obra:

- IX.1. Principios generales.
- IX.2. Métodos de colocación.
- IX.3. Métodos de fijación a la obra.

8.2. DURANTE LA TERCERA MISION DE ASISTENCIA TECNICA:

- 8.2.1. Corrección del manual y preparación del mismo para que forme parte del informe final del proyecto.
- 8.2.2. Ensayo de prototipos fabricados, evaluación de resultados y comprobación de posibles modificaciones de los perfiles.
- 8.2.3. Participación en un seminario organizado por la Universidad sobre la problemática de la ventana, su comportamiento y divulgación de los resultados obtenidos en el proyecto. Este seminario irá dirigido fundamentalmente a fabricantes de ventanas de madera de Chile y durante el mismo, se realizarán diversos ensayos de distintos tipos de ventanas, analizando el resultado de los mismos, con los propios fabricantes.
- 8.2.4. Establecimiento de un sistema de calibración del banco de ensayos y libro de calibración, de acuerdo con lo descrito en el documento.

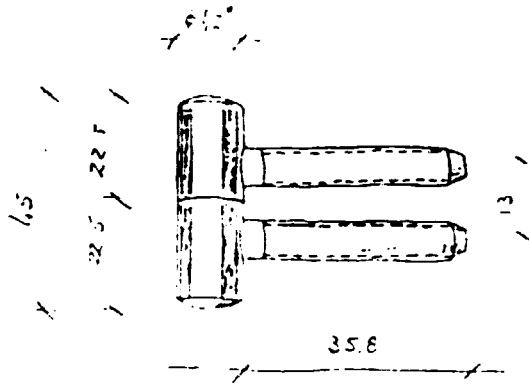


FIG. NO 1

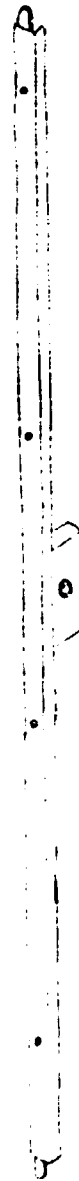
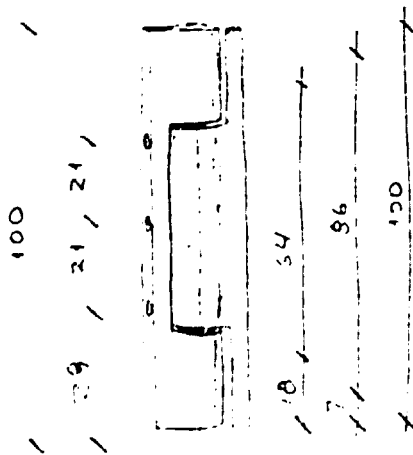
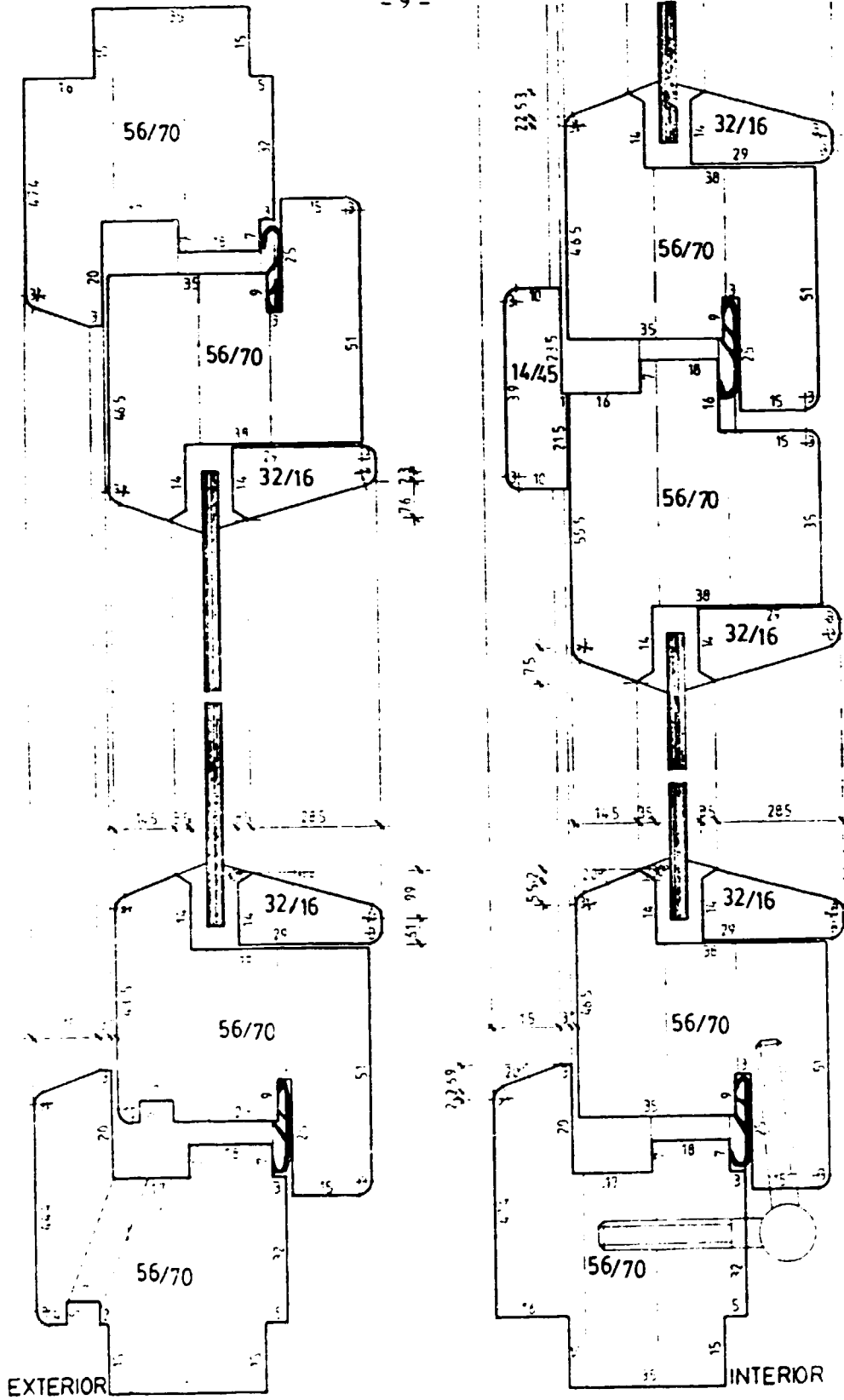


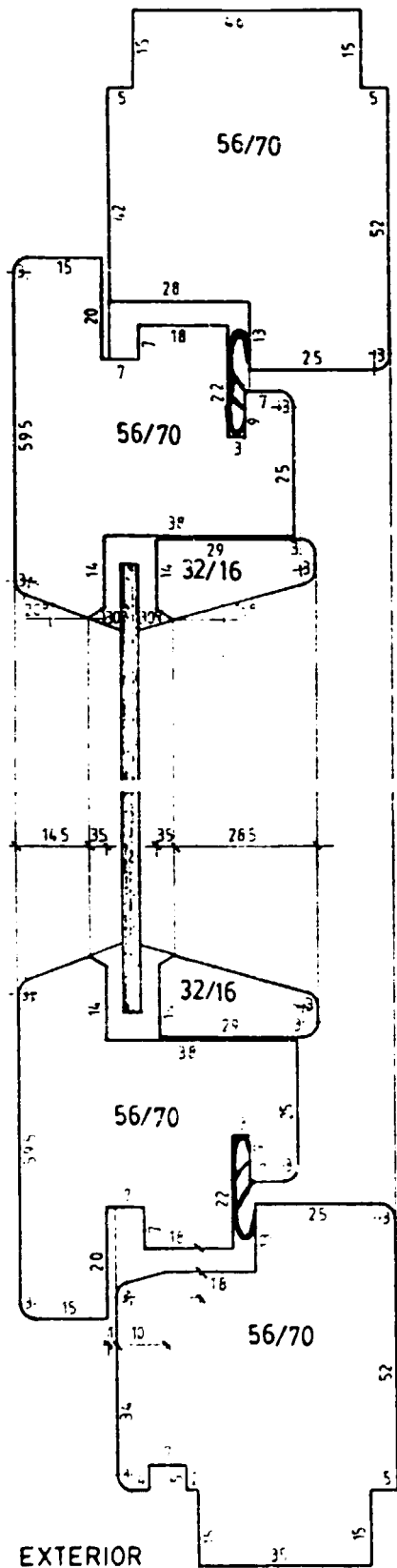
FIG. NO 2



SECCION VERTICAL

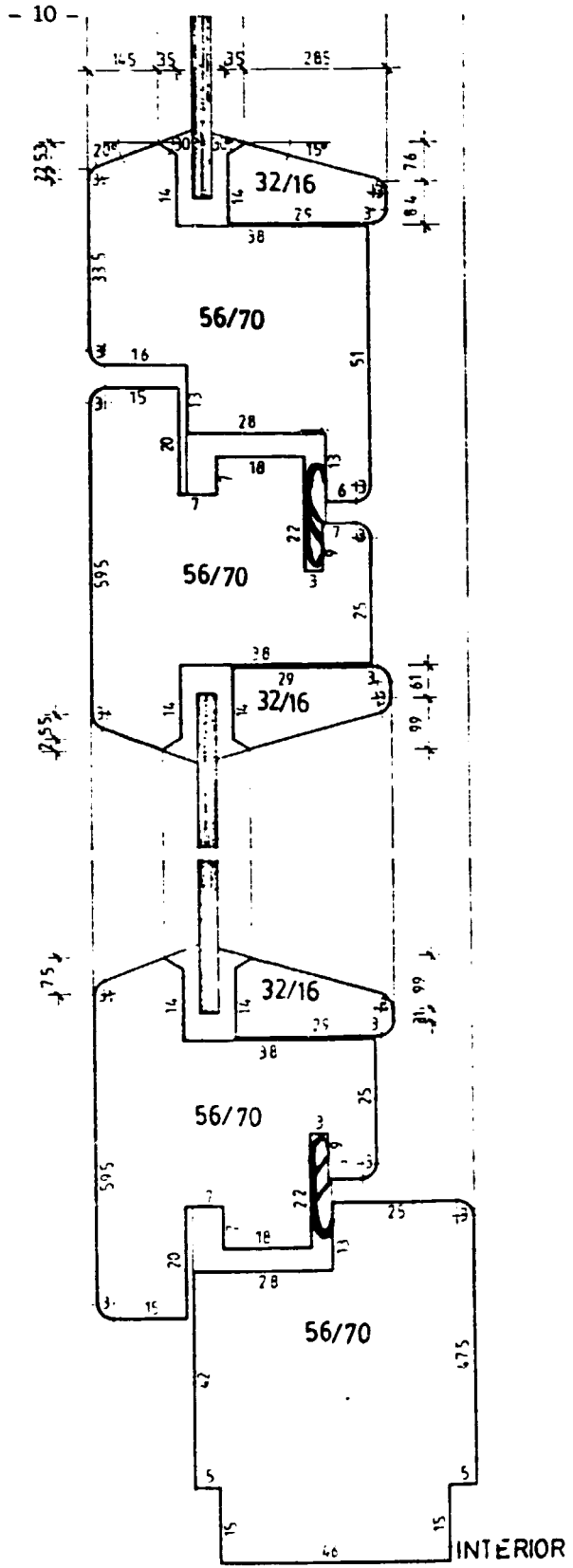
SECCION HORIZONTAL

VENTANA QUE ABRE HACIA EL INTERIOR



EXTERIOR

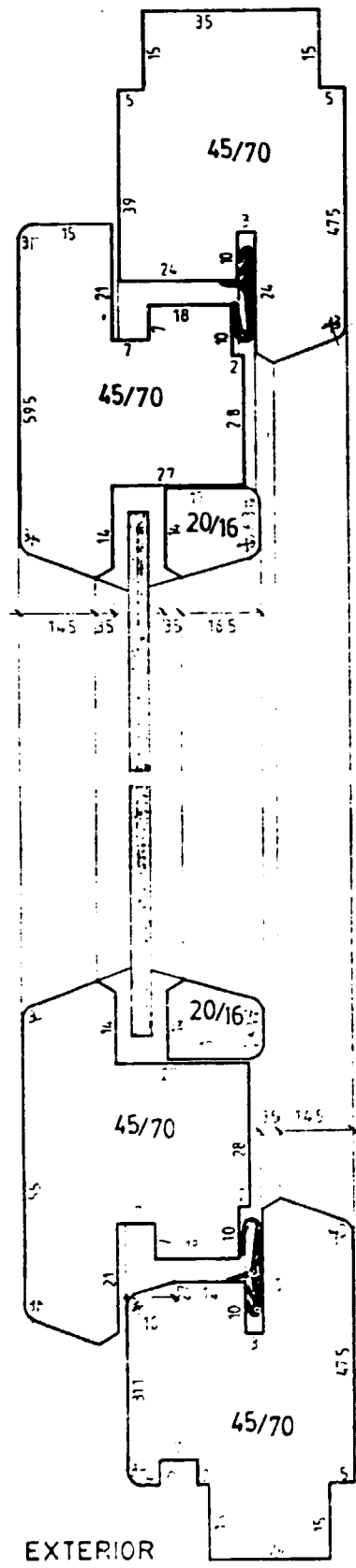
SECCION VERTICAL



INTERIOR

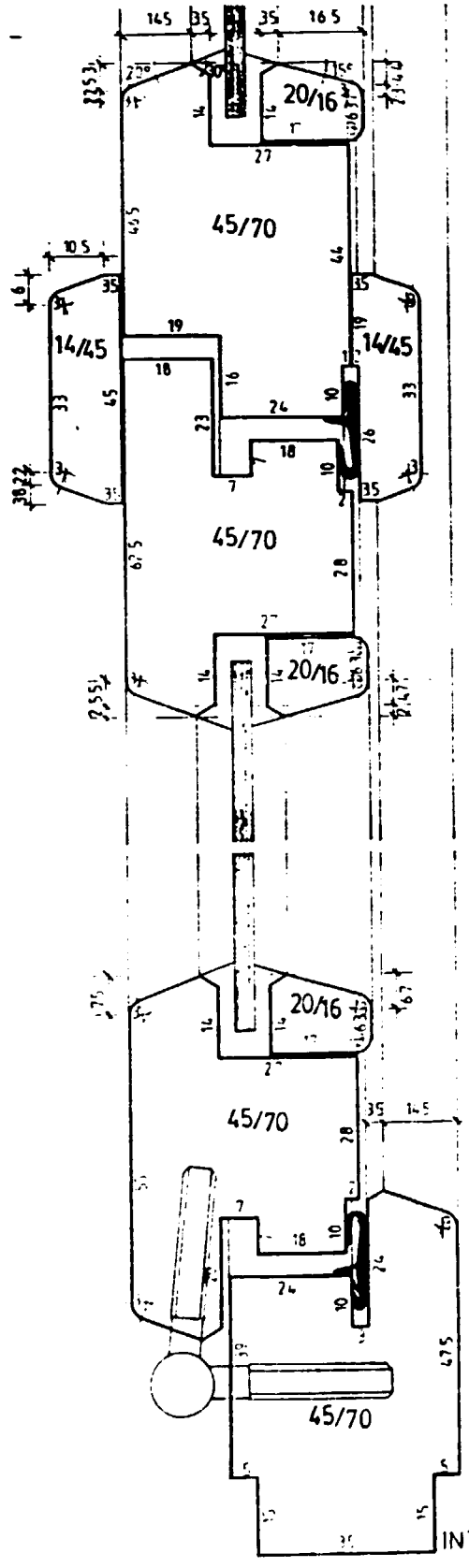
SECCION HORIZONTAL

VENTANA QUE ABRE HACIA EL EXTERIOR



EXTERIOR

SECCION VERTICAL



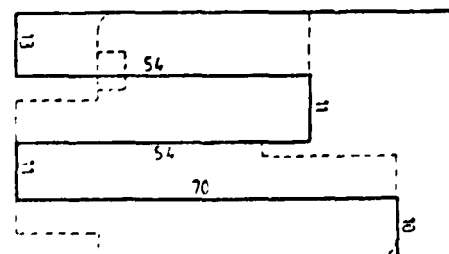
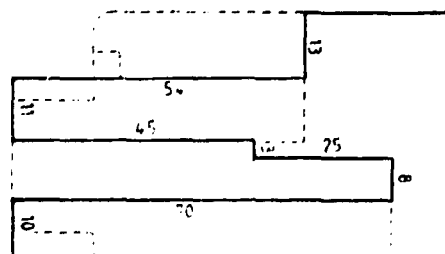
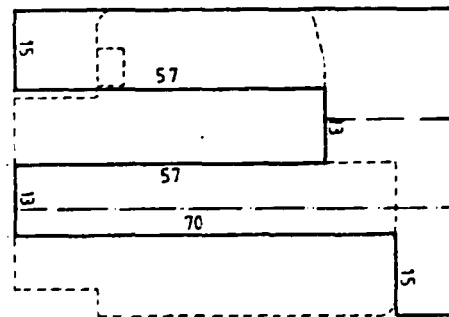
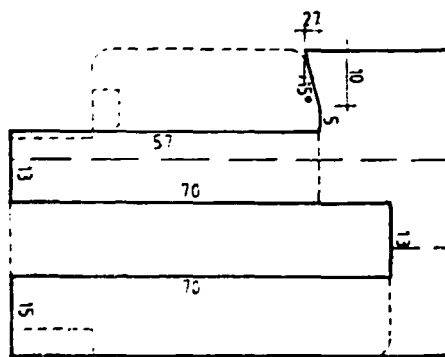
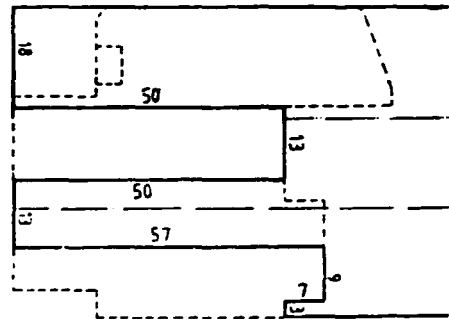
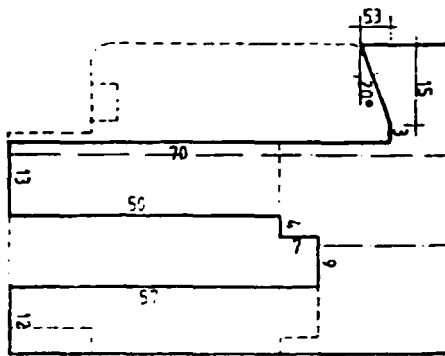
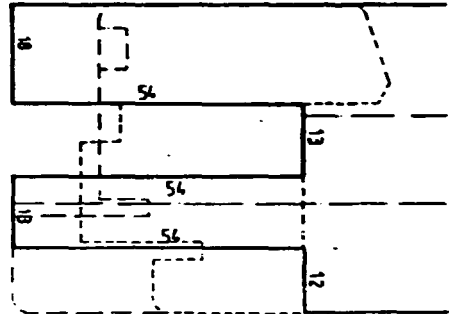
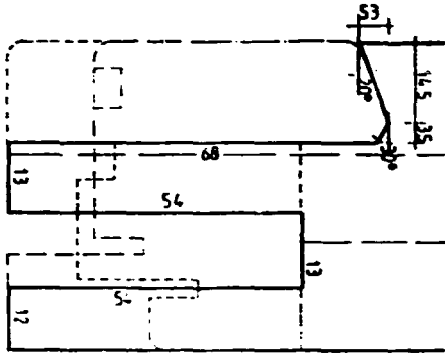
INTER.

SECCION HORIZONTAL

VENTANA QUE ABRE HACIA EL EXTERIOR

DETALLE DE ENSEMBLES

10/88



Ensayos de permeabilidad a la humedad



FIG. NO. 1: PROYECTOR FABRICADO EN PIA. BAJO LA LAMINA

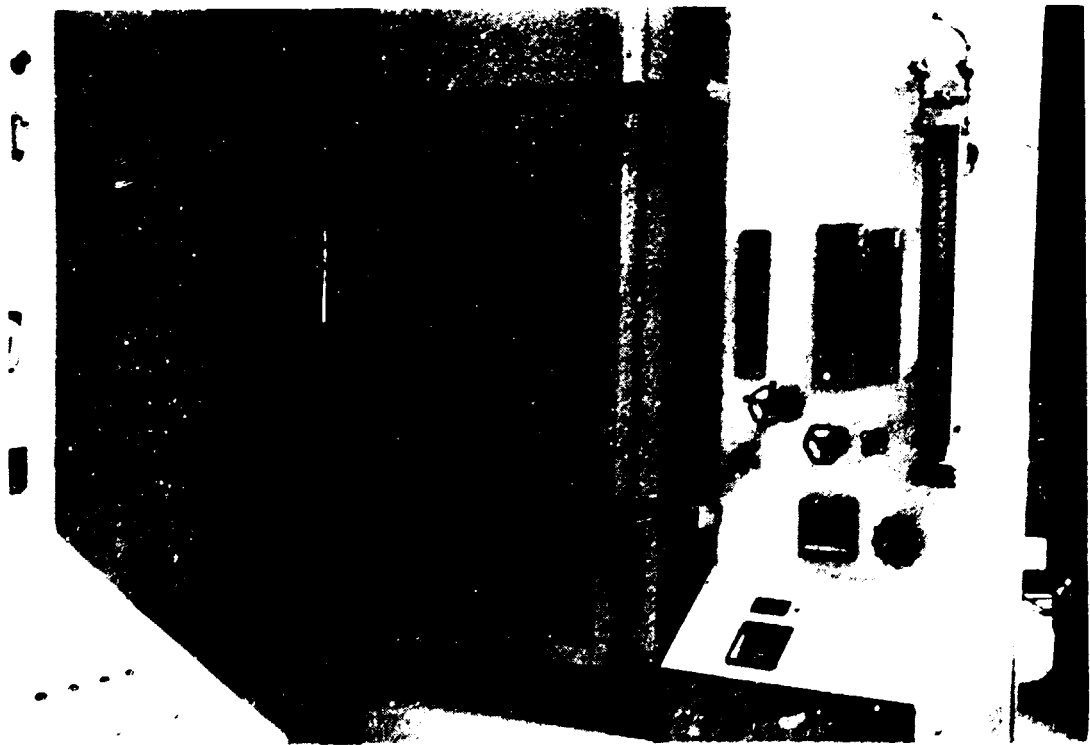


FIG. NO. 2: DETALLE DE LA COLUMNA EN EL PISO DE ENSAYO

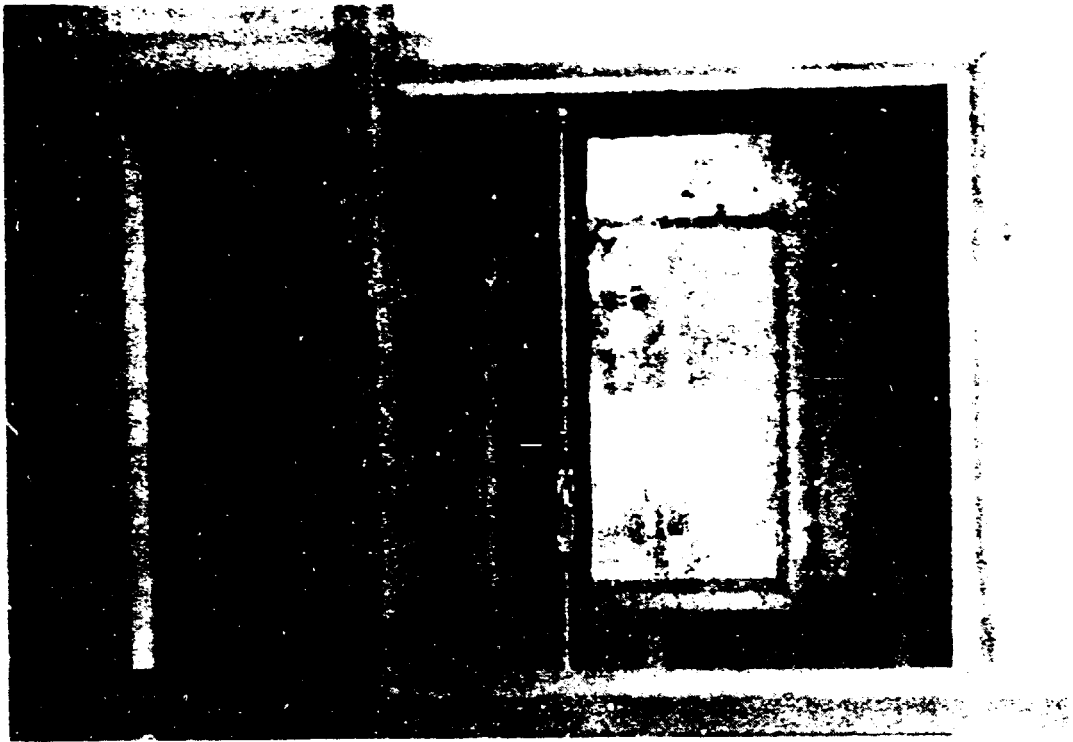


FOTO Nº 3: ENSAYO DE ESTANQUEIDAD AL AGUA



FOTO A LA ENTRADA DE RESISTENCIA AL VIENTO

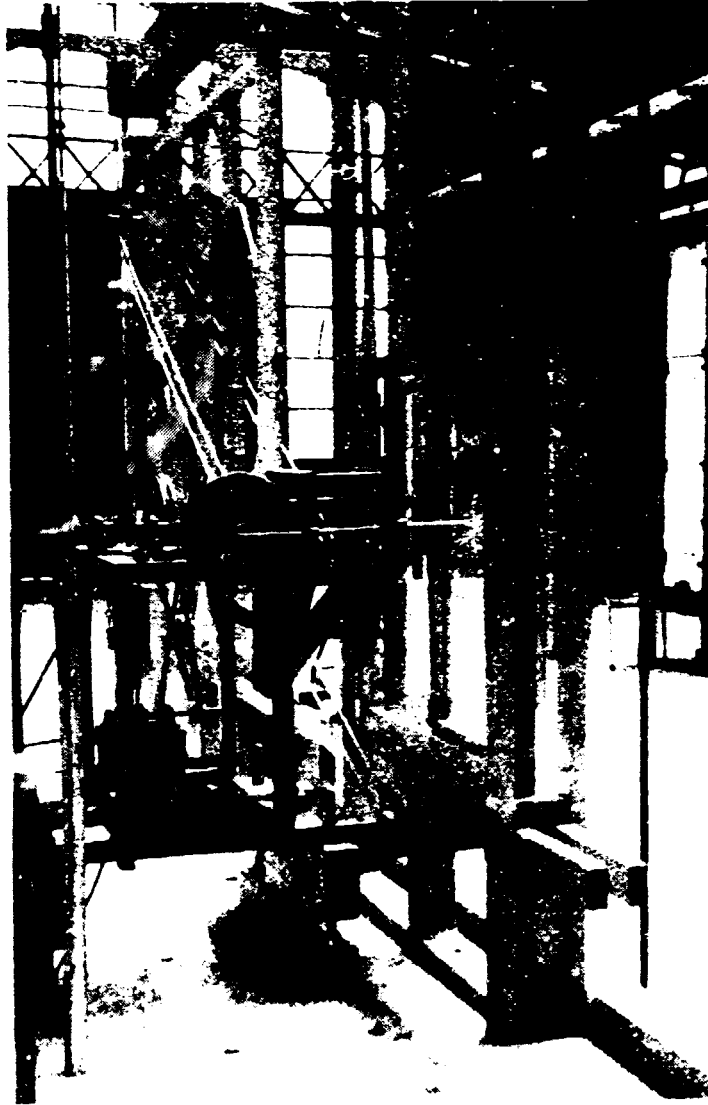


FOTO Nº 5: ENSAYOS MECANICOS DE APERTURA DE CIERRE

Anexo IV
Resultados
de los
ensayos
realizados

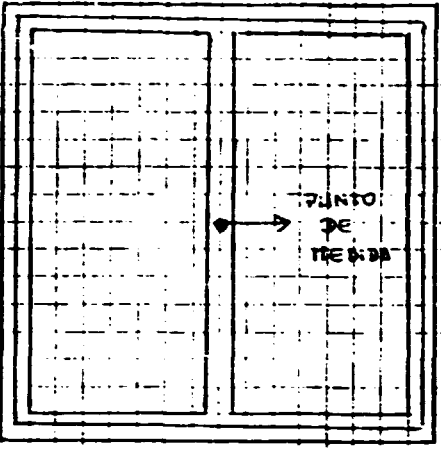
ENSAYO DE PERMEABILIDAD AL VAPOR									
SEGUN NORMA: EN 47 - UNE 25429-82					NO ENSAYO: 1 ^o				
FABRICANTE: ADQUIRIDA EN EL MERCADO NACIONAL									
PRODUCTO: VENTANO DE ALUMINIO CORREDERA									
TEMPERATURA		LABORATORIO: 15			CAMA: 14			CC	
PRESIONES		INFILTRACION							
		TOTALES m ³ /h		DE LA JUNTA m ³ /h m ¹		SUPERFICIE DE ABERTURA		SUPERFICIE DE VENTANA	
P _a	mm c. a. / mm a.	A	B	A	B	A	B	A	B
50	5.10	68	65	11.6	11.1	50	47.8	46.5	44.5
100	10.20	84	82	14.3	14.3	61.7	60.3	57.5	56.1
150	15.30	100	100	17.1	17.1	73.5	73.5	68.5	68.5
200	20.40								
300	30.60								
400	40.80								
500	51.00								
600	61.20								
A Valores determinados al crecer la presión					B Valores determinados al decrecer la presión				
<p>CLASIFICACION</p>									
CLASE A		S/A CLASIFICAR							
ENCARGADO					FECHA		HORA COMIENZO		
					15 - VII - 1988		HORA TERMINO		

ENSAYO DE ESTANQUEIDAD AL AGUA BAJO PRESION ESTATICA				
ENSAYO SEGUN NORMA EN PERU LNF 87-206-87		NO ENSAYO 1°		
FABRICANTE ADQUIRIDA EN EL MERCADO NACIONAL				
PRODUCTO VENTANA DE ALUMINIO CORREDERA				
TEMPERATURA	LABORATORIO	15° CC	CAMARA	
			14° CC	
CANTIDAD AGUA		1/2	1	
MODO DE RECEPCION RETOZO N° 1				
PRESION		DURACION	LUGAR DE APARICION DE AGUA	TIEMPO DE APARICION DE AGUA en min.
Pa	en c. dea	min.		
0	0.00	15		
50	5.90	5		
100	10.20	5	APARECE INFILTRACION DE AGUA	23
150	15.31		CLASIFICACION E-1	
200	20.41			
300	30.61			
400	40.72			
500	51.02			

A.7400 Indicar los puntos de aparición de agua

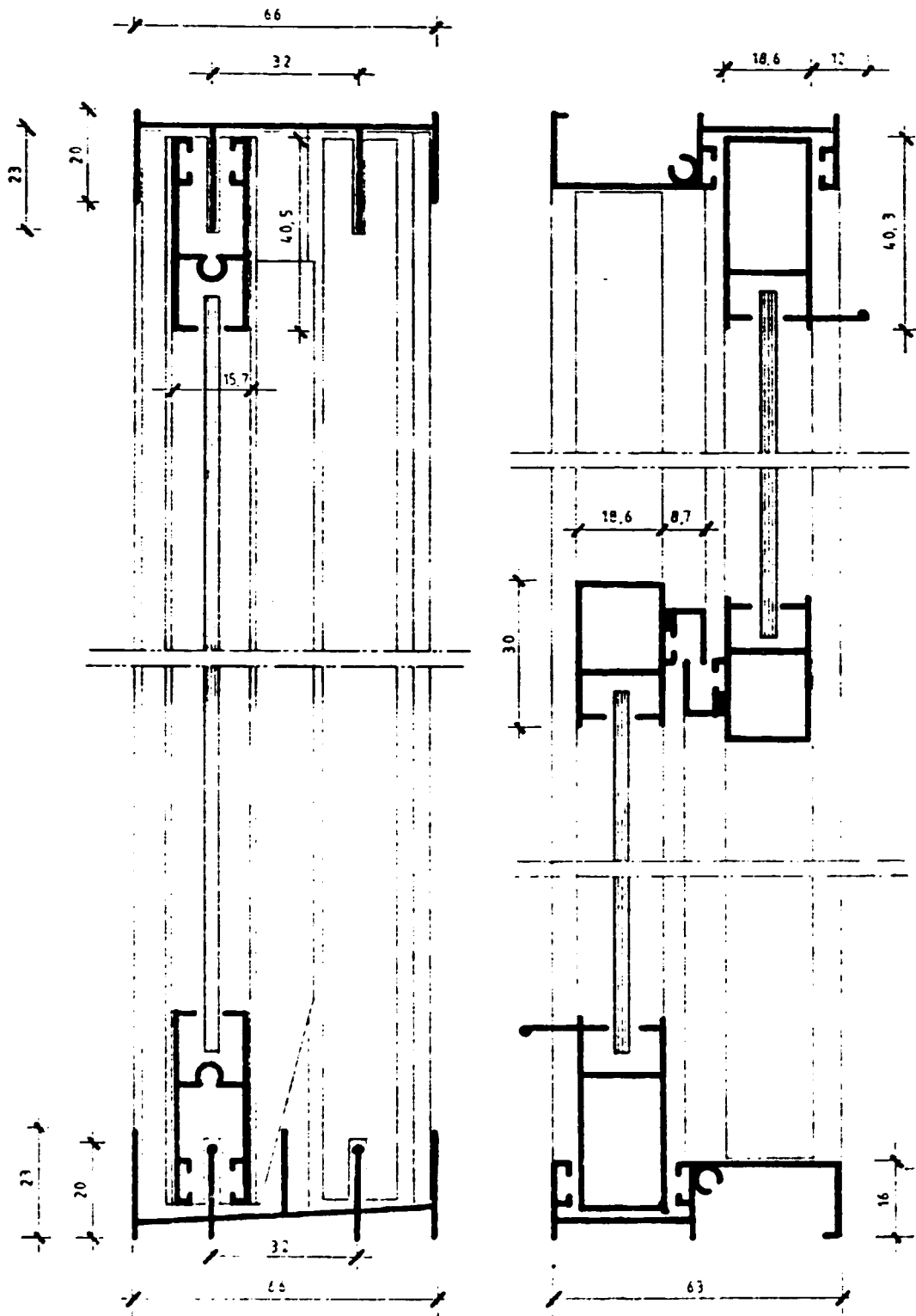
INFILTRACION INFILTRACION

ENCARGADO	FECHA	HORA COMIENZO
	15 - XII - 1988	HORA TERMINO

ENSAYO DE RESISTENCIA AL VIENTO				NO ENSAYO	1°																											
ENSAYO SEGUN NORMA EN Tª D UNE 85-224-75																																
FABRICANTE		ADQUIRIDA EN EL MERCADO NACIONAL																														
PRODUCTO		VENTANA DE ALUMINIO CORREDERA																														
CRUCES INDICANDO LOS PUNTOS DE MEDIDA			DAÑOS Y DEFECTOS DE FUNCIONAMIENTO Señalar en Cruces																													
			NO SE OBSERVARON DETERIOROS POSIBLES																													
DEFORMACIONES	TEMPERATURA	15 GC	10 CAMARA	14 GC	LONG. ELEM. DESFAVORABLE	1170 "																										
PRESION				62	FECHA ADMISIBLE	3'9 "																										
Pa	Fecha	Información	Fecha	Información	Fecha	OBSERVACIONES																										
	10	1/1170				NO CLASIFICADA POR EXCEDER DE $\frac{1}{300}$ A 500 Pa																										
	20	1/385																														
	30	1/390																														
	40	1/325																														
	50	1/148																														
ESTANQUEIDAD AL AGUA			PRESION CICLOS PC																													
PRESIONES	TIEMPO DE EXPOSICION	TIEMPO DE SECADO	DESPUES MECANICO	PRESION SEGURIDAD P3																												
Pa	A	B	A	CLASIFICACION																												
	5.0			<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">CLASE</th> <th colspan="3">ENSAYO</th> </tr> <tr> <th>Deformación (P1) Pa</th> <th>Presión repetidas (P2) Pa</th> <th>Seguridad (P3) Pa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V1 Normal</td> <td>500</td> <td>400</td> <td>900</td> </tr> <tr> <td>V2 Mejorada</td> <td>1000</td> <td>800</td> <td>1700</td> </tr> <tr> <td>V3 Reforzada</td> <td>1500</td> <td>1200</td> <td>2400</td> </tr> <tr> <td>V4 Excepcional</td> <td>2000</td> <td>1600</td> <td>3000</td> </tr> <tr> <td>CLASE</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">V</td> </tr> </tbody> </table>		CLASE	ENSAYO			Deformación (P1) Pa	Presión repetidas (P2) Pa	Seguridad (P3) Pa	V1 Normal	500	400	900	V2 Mejorada	1000	800	1700	V3 Reforzada	1500	1200	2400	V4 Excepcional	2000	1600	3000	CLASE	V		
CLASE	ENSAYO																															
	Deformación (P1) Pa	Presión repetidas (P2) Pa	Seguridad (P3) Pa																													
V1 Normal	500	400	900																													
V2 Mejorada	1000	800	1700																													
V3 Reforzada	1500	1200	2400																													
V4 Excepcional	2000	1600	3000																													
CLASE	V																															
	10.0																															
	15.0																															
	20.0																															
	30.0																															
	40.0																															
ENCARGADO			FECHA	15 de 89	HORA COMIENZO																											
					HORA TERMINO																											

SECCION VERTICAL

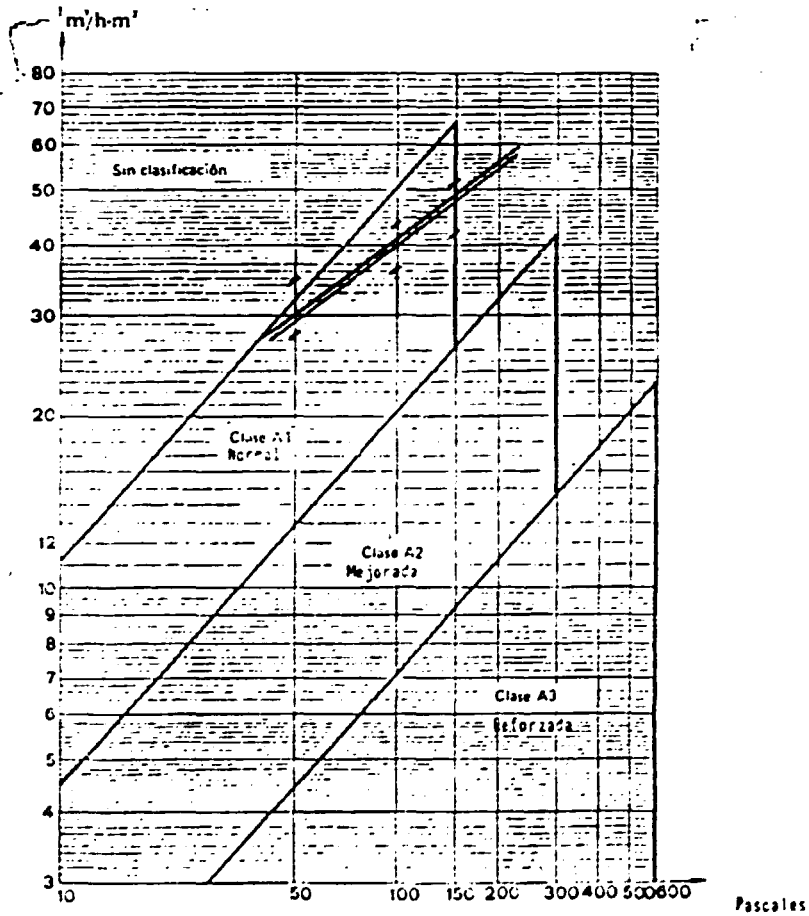
SECCION HORIZONTAL



ENSAJO N° 1

ENSAYO DE PERMEABILIDAD AL AIRE									
SEGUN NORMA: EN ISO 9127-274-02					NO ENSAYO 2°				
FABRICANTE									
PRODUCTO: VENTANA DE ALUMINIO CORREDERA									
TEMPERATURA		LABORATORIO: 16 °C				CAMARA: 14 °C			
PRESIONES	INFILTRACION								
	TOTALES m³/h		DE LA JUNTA m³/h m		SUPERFICIE DE ABERTURA m³/h m²		SUPERFICIE DE VENTANA m³/h m²		
P _a	m ² C- de a.	A	B	A	B	A	B	A	B
50	5.25	50	38	8'5	6'5	36'7	27'9	34'2	26'0
100	10.20	60	48	10'2	8'2	44'1	35'3	41'1	32'8
150	15.31	70	56	12'0	9'5	51'4	41'1	47'9	38'3
200	20.41	78	64	13'3	10'9	57'3	47'0	53'4	43'8
300	30.61	84	78	14'3	13'3	61'7	57'3	57'5	53'4
400	40.82	97	97	16'6	16'6	71'3	71'3	66'4	66'4
500	51.02								
600	61.22								
A Valores determinados al crecer la presión					B Valores determinados al decrecer la presión				

CLASIFICACION



CLASE: A-1 NORMAL

ENCARGADO:

FECHA:

13 - XII - 1988

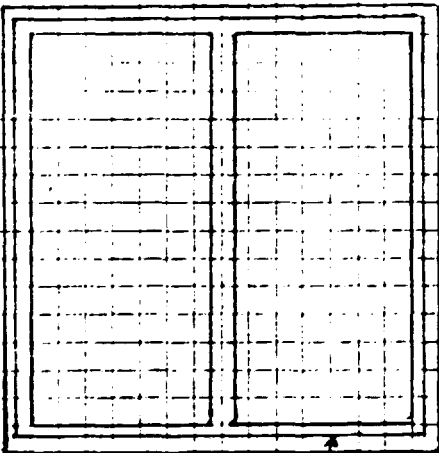
HORA COMIENZO:

HORA TERMINO:

ENSAYO DE ESTANQUEIDAD AL AGUA BAJO PRESION ESTATICA			
ENSAYO SEGUN NORMA EN 86 o UNE 85-206-87		NO ENSAYO 2°	
FABRICANTE ORQUINIDE EN EL MERCADO NACIONAL			
PRODUCTO VENTANA DE ALUMINIO LORREDEIRA			
TEMPERATURA	LABORATORIO	16 °C	CAMARA
CANTIDAD AGUA	1/2	14 °C	AGUA
METODO DE ROTADO METODO N° 1			

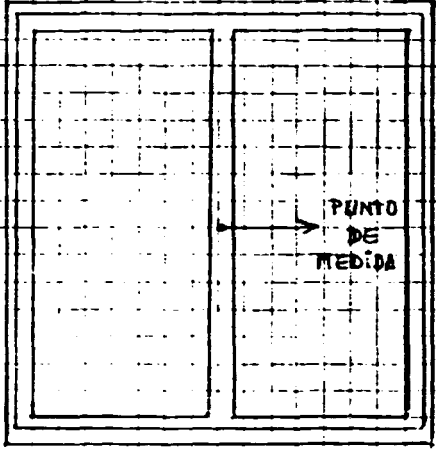
PRESION		DURACION	LUGAR DE APARICION DE AGUA	TIEMPO DE APARICION DE AGUA
Pa	mm c. de a.	min.		en min.
0	0.00	15		
50	5.10	5		
100	10.20	5	APARECE INFILTRACION DE AGUA	21
150	15.31			
200	20.41		CLASIFICACION E-1	
300	30.61			
400	40.72			
500	51.02			

ALZAGO Indicar los puntos de aparición de agua

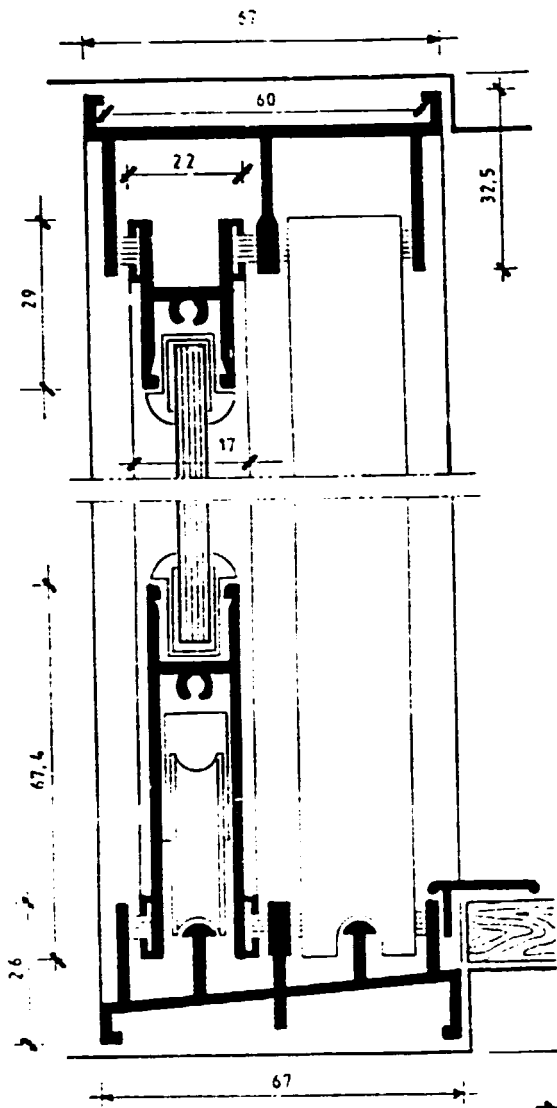


The diagram shows a rectangular window frame divided into two vertical panes. An arrow points from the bottom center of the frame to the word 'INFILTRACION' written below it.

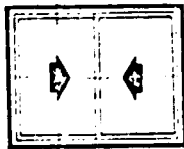
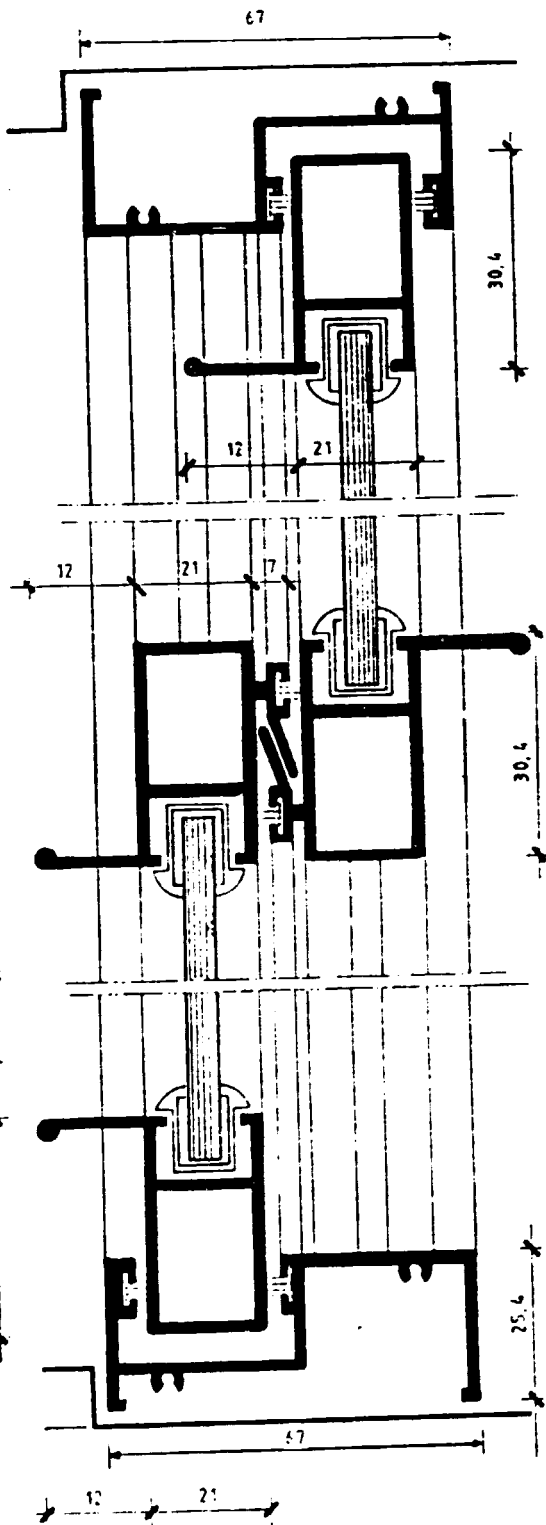
ENCARGADO	FECHA 13-XII-1988	HORA COMIENZO
		HORA TERMINO

ENSAYO DE RESISTENCIA AL VIENTO ENSAYO SEGUN NORMA EN 770 UNE 85-204-79 NO ENSAYO 2°			
FABRICANTE ADQUIRIDA EN EL MERCADO NACIONAL PRODUCTO VENTANA DE ALUMINIO CORREDERA			
CROQUIS INDICANDO LOS PUNTOS DE MEDIDA		DAÑOS Y DEFECTOS DE FUNCIONAMIENTO Señalar en Croquis	
		NO SE OBSERVARON DETERIOROS APARENTES	
DEFORMACIONES		LGNE. ELEM. DESFAVORABLE 1155 mm	
PRESION		FLECHA ADMISIBLE 3'85 mm	
Pa	mm. de a	Deformación	Flecha mm
100		0'40	1/1283
200		1'90	1/603
300		2'65	1/435
400		3'40	1/339
500		4'20	1/275
NO CLASIFICADA POR EXCEDER DE $\frac{1}{300} \Delta 500 Pa$			
ESTANQUEIDAD AL AIRE		PRESION COCLOS P3	
PRESIONES		PRESIONES SEGURIDAD P3	
Pa	mm. de a	A	B
100	500		
200	1000		
300	1500		
400	2000		
500	2500		
600	3000		
CLASIFICACION		ENSAYO	
CLASE		Deformación (P1) Pa	Presión Seguridad repetidas (P2) Pa (P3) Pa
V1 Normal		500	400 900
V2 Mejorada		1000	800 1200
V3 Reforzada		1500	1200 2400
V4 Excepcional		2000	1600 3000
CLASE		V	
ENCARGADO		FECHA 13 VI 82	
NOBA COMIENZO		NOBA TERMINO	

SECCION VERTICAL



SECCION HORIZONTAL



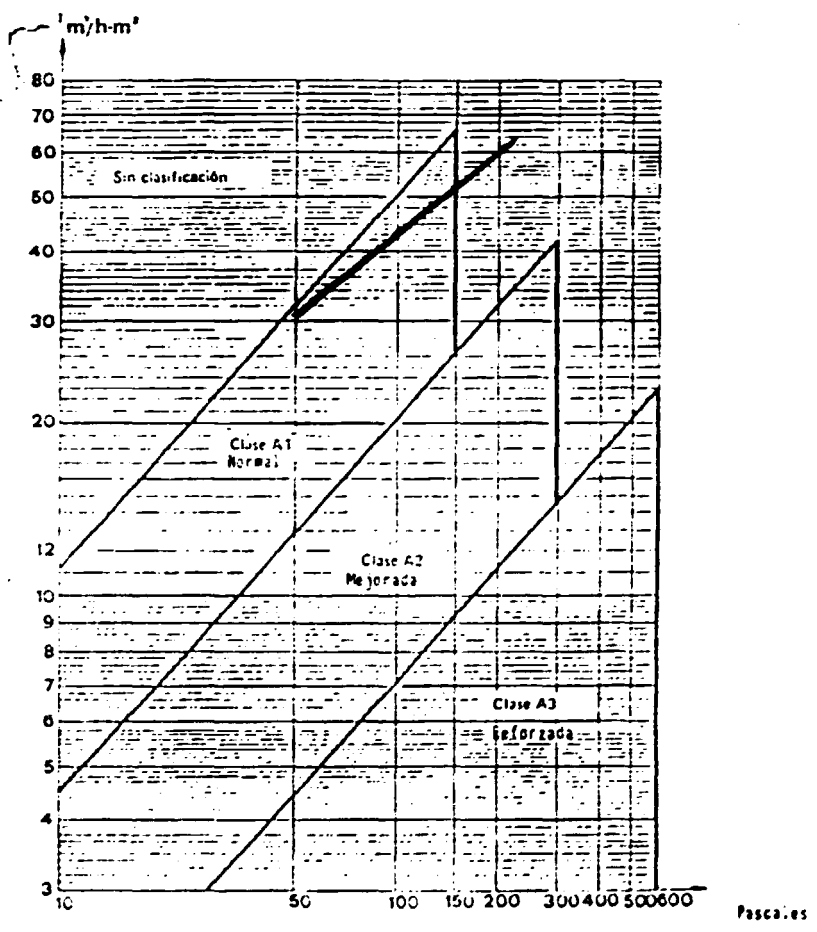
ENSAYO N°2

ENSAYO DE PERMEABILIDAD AL AIRE									
SEGUN NORMA: EN 42 o UNE 85-214-83						NO ENSAYO 3			
FABRICANTE PROTOTIPO FABRICADO PARA EL PROYECTO									
PRODUCTO VENTANA DE MADERA DE PINO RADIATA LAMINADO									
TEMPERATURA		LABORATORIO 19 °C				CAMARA 16 °C			
PRESIONES		INFILTRACION							
		TOTALES m^3/h		DE LA JUNTA $m^3/h \cdot m^2$ $5'30$		SUPERFICIE DE ABERTURA $m^3/h \cdot m^2$ $1'12$		SUPERFICIE DE VENTANA $m^3/h \cdot m^2$ $1'40$	
Pa	mm c. de a.	A	B	A	B	A	B	A	B
50	5.10	39	38	7'1	7'1	31'6	31'6	27'1	27'1
100	10.20	52	52	9'8	9'8	43'3	43'3	37'1	37'1
150	15.31	63	61	11'8	11'5	52'5	50'8	45'0	43'5
200	20.41	70	70	13'2	13'2	58'3	58'3	50'0	50'0
300	30.61	86	86	16'2	16'2	71'6	71'6	61'4	61'4
400	40.82	96	96	18'1	18'1	80'0	80'0	68'5	68'5
500	51.02								
600	61.22								

A Valores determinados al crecer la presión

B Valores determinados al decrecer la presión

CLASIFICACION



CLASE A - 1 **NORMAL**

ENCARGADO

FECHA

25-11-83

HORA COMIENZO

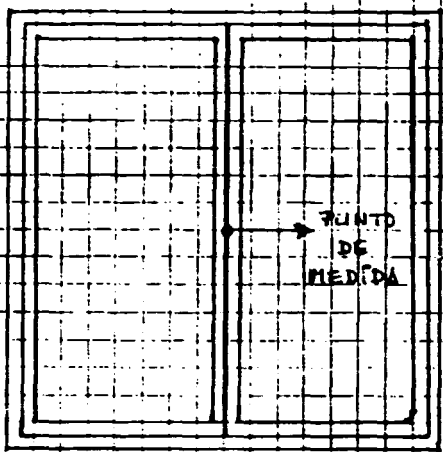
HORA TERMINO

ENSAYO DE ESTANQUEIDAD AL AGUA BAJO PRESION ESTATICA				
ENSAYO SEGUN NORMA EN 86 o UNE 85-206-S1			NO ENSAYO 3	
FABRICANTE PROTOTIPO FABRICADO PARA EL PROYECTO				
PROYECTO VENTANA DE MADERA DE PINO RADIATA LAMINADO				
TEMPERATURA	LABORATORIO	OC	CAMARA	OC
CANTIDAD AGUA		l/m ²		l
METODO DE ROCIADO METODO N° 1				
PRESION		DURACION	LUGAR DE APARICION DE AGUA	TIEMPO DE APARICION DE AGUA en min.
Pa	mm c.de a	min.		
0	0.00	15		
50	5.10	5		
100	10.20	5	APARECE INFILTRACION DE AGUA	21
150	15.31			
200	20.41			
300	30.61		CLASIFICACION : E-1 NORMAL	
400	40.72			
500	51.02			

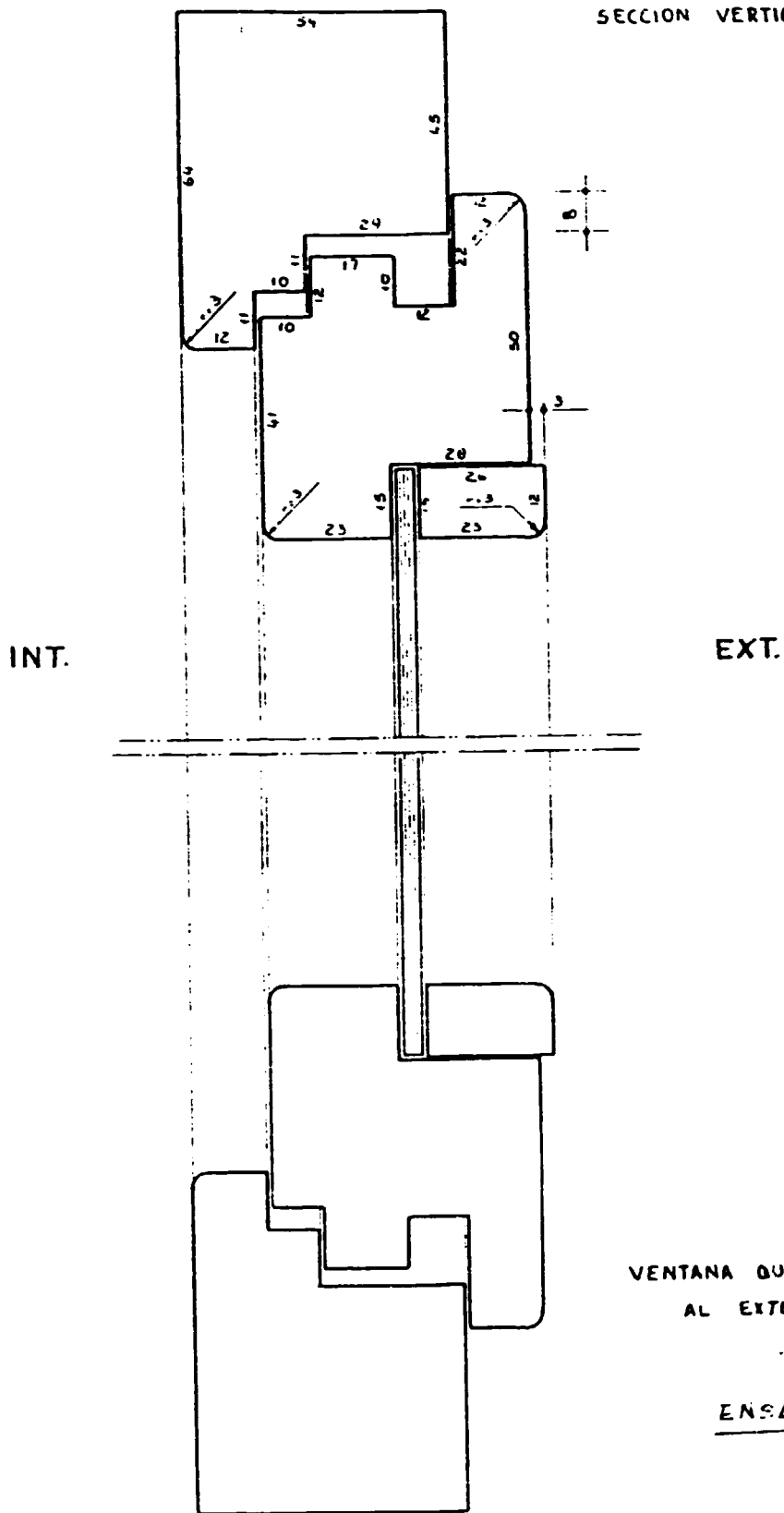
ALZADO Indicar los puntos de aparición de agua

INFILTRACION

ENCARGADO	FECHA 25-XI-1977	HORA COMIENZO
		HORA TERMINO

ENSAYO DE RESISTENCIA AL VIENTO				NO ENSAYO	3
ENSAYO SEGUN NORMA EN 77 o UNE BS-204-79					
FABRICANTE PROTOTIPO FABRICADO PARA EL PROYECTO					
PRODUCTO VENTANA DE MADERA DE PINO RADIATA LAMINADO					
CROQUIS INDICANDO LOS PUNTOS DE MEDIDA			DAÑOS Y DEFECTOS DE FUNCIONAMIENTO Señalar en Croquis		
			<p style="font-size: 18px;">NO SE OBSERVARON DEFECTOS POSIBLES</p>		
DEFORMACIONES		TOLABORATORIO 18 CC		TO CAMARA 16 CC	
PRESION		D1		D2	
Pa	mm.c.a	Deformación	Flecha mm	Deformación mm	Flecha mm
50		0'08	1/1300		
100		0'22	1/472		
300		0'41	1/2536		
400		0'59	1/1762		
500		0'80	1/1300		
600		1'30	1/800		
700		1'70	1/611		
1000		2'10	1/495		
1500		2'50	1/416		
LONG. ELEM. DESFAVORABLE 1040 mm					
FLECHA ADMISIBLE 3'46 mm					
OBSERVACIONES					
CLASIFICACION					
V-3 REFORZADA					
- CARGAS REPETIDAS 6					
1200 Pa - CORRECTO					
- SEGURIDAD A 2400 Pa -					
- CORRECTO					
ESTANQUEIDAD AL AIRE				PRESION CICLOS P2 1200	
PRESIONES		ANTES SEGURIDAD		DESPUES MECANICO	
Pa	mm.c.a	A	P	A	B
50	5.2	43	37	44	34
100	10.2	54	49	56	48
150	15.3	63	58	62	58
200	20.4	70	68	71	67
300	30.7	84	81	88	82
400	40.8	93	93	92	92
500	50.0				
600	60.0				
				PRESIONES SEGURIDAD P3 2400	
CLASIFICACION					
ENSAYO					
CLASE	Deformación		Presión repetida		Seguridad
	(P1) Pa	(P2) Pa	(P3) Pa	(P3) Pa	
V1 Normal	500	400	900		
V2 Mejorada	1000	800	1700		
V3 Reforzada	1500	1200	2400		
V4 Excepcional	2000	1600	3000		
CLASE V-3					
ENCARGADO				FECHA 25-XI-81	
				HORA COMIENZO	
				HORA TERMINO	

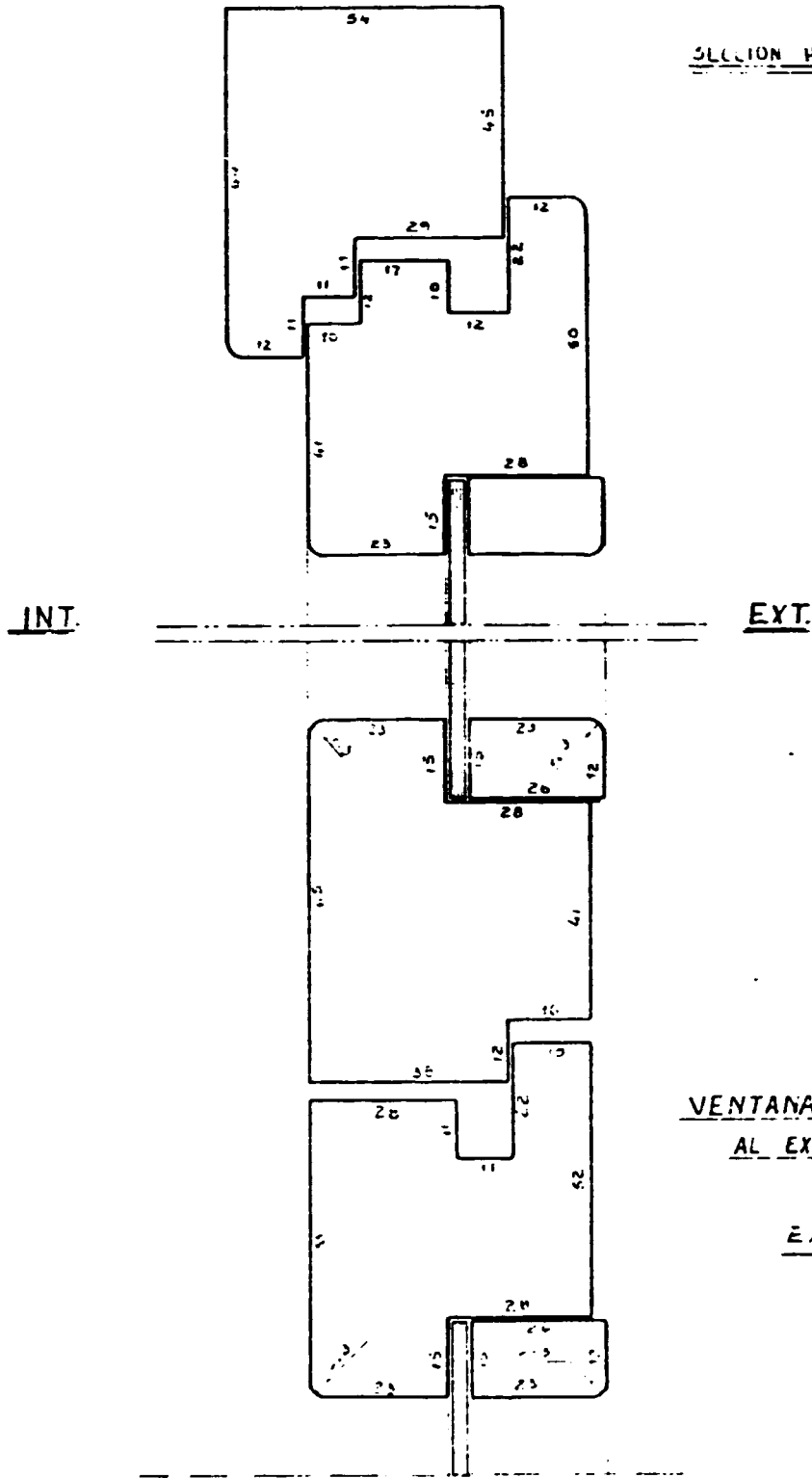
SECCION VERTICAL



VENTANA QUE ABRE
AL EXTERIOR

ENSAJO N° 3

SECCION HORIZONTAL



VENTANA QUE ABRE
AL EXTERIOR

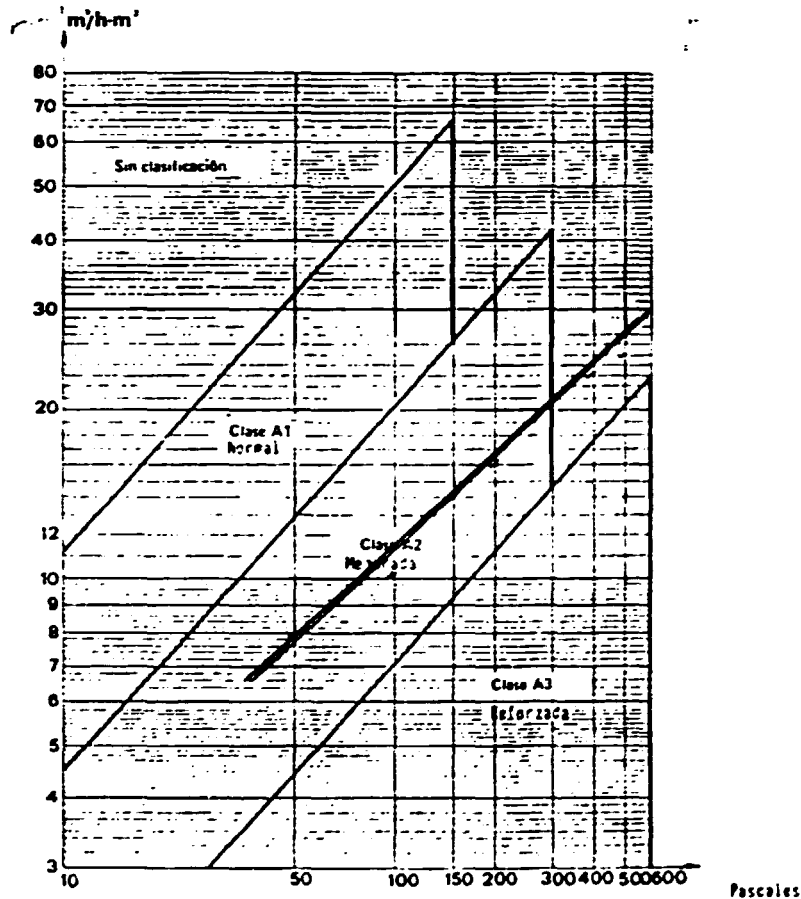
ENSAYO N° 3

ENSAYO DE PERMEABILIDAD AL AIRE									
SEGUN NORMA: EN 42 o UNE 05-214-00					NO ENSAYO 4				
FABRICANTE PROTOTIPO FABRICADO PARA EL PROYECTO									
PRODUCTO VENTANA DE MADERA DE PINO RADIATA LAMINADO									
TEMPERATURA		LABORATORIO 18° C			CAMARA			16° C	
PRESIONES	INFILTRACION								
	TALES m ³ /h		DE LA JUNTA m ³ /h m ¹ 5'30		SUPERFICIE DE ABERTURA m ³ /h m ² 1'12		SUPERFICIE DE VENTANA m ³ /h m ² 1'40		
Pa	mm c. de a.	A	B	A	B	A	B	A	B
50	5.10	9	8	1'7	1'5	8'0	7'1	6'4	5'7
100	10.20	12	12	2'2	2'2	10'7	10'2	8'5	8'5
150	15.31	16	15	3'0	2'8	14'3	13'4	11'4	10'7
200	20.41	18	18	3'4	3'4	16'0	16'0	12'8	12'8
300	30.61	23	22	4'3	4'1	20'5	19'6	16'4	15'8
400	40.82	26	25	4'9	4'7	23'2	22'3	18'7	17'4
500	51.02	29	30	5'4	5'6	25'9	26'7	20'7	21'4
600	61.22	34	34	6'4	6'4	30'3	30'3	24'2	24'2

A Valores determinados al crecer la presión

B Valores determinados al decrecer la presión

CLASIFICACION



CLASE A-2 MEJORADA

ENCARGADO

FECHA

25-XI-88

HORA COMIENZO

HORA TERMINO

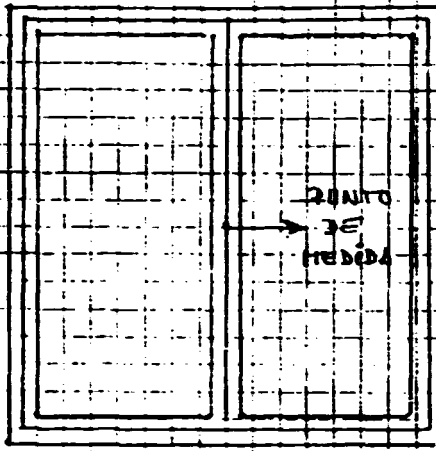
ENSAYO DE ESTABILIDAD AL AGUA BAJO PRESION ESTADICA			
ENSAYO SEGEN NORMA EN EL CENE 85-205-87		NO ENSAYO 4	
FABRICANTE PROTOTIPO FABRICADO PARA EL PROYECTO			
PRODUCTO VENTANA DE PISO RADIAL LAMINADO			
TEMPERATURA LABORATORIO	18 °C	CANADA	16 °C
CANTIDAD AGUA	1762	AGUA	1
METODO DE DOCTADO METODO N° 1			

PRESION		DEGRACION	LOGAR DE APARICION DE AGUA	TIEMPO DE APARICION DE AGUA en min.
Pa	m.c.d.a	min.		
0	0.00	15		
50	5.30	5		
100	10.22	5		
150	15.31	5	APARECE INFILTRACION DE AGUA	27
200	20.41			
300	30.61			
400	40.72			
500	51.02		CLASIFICACION: E-2 RETORNO	

A.240C Indicar los puntos de aparición de agua

INFILTRACION

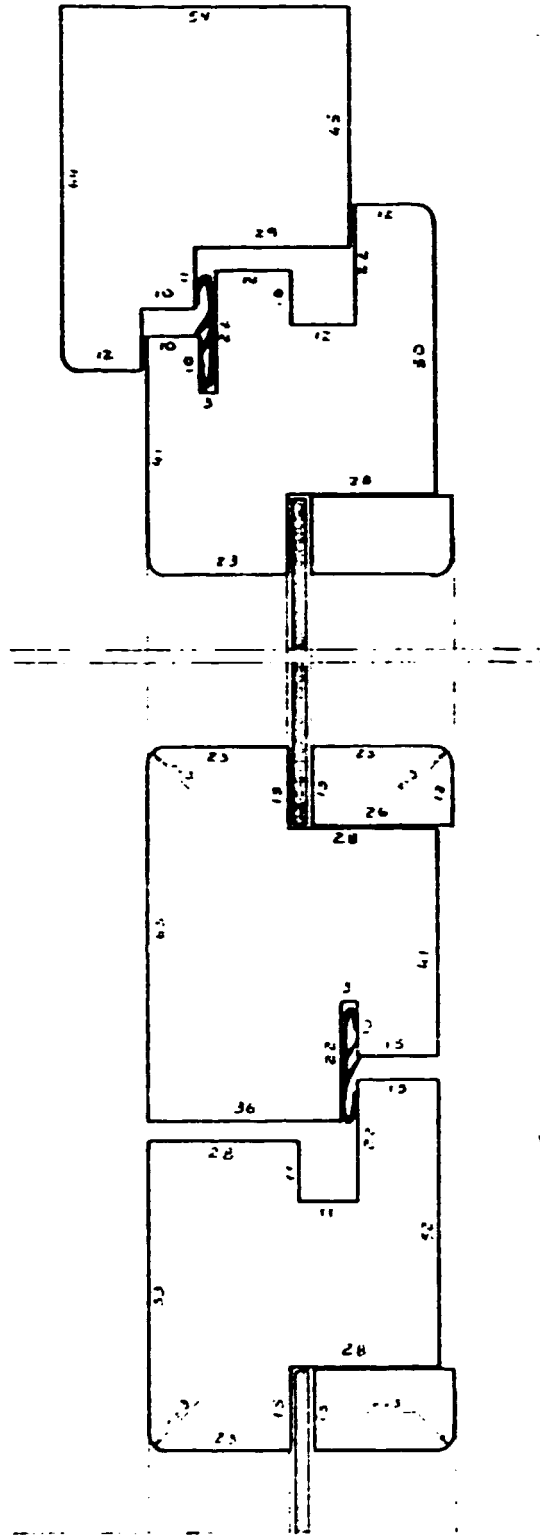
ENCARGADO	FECHA	HORA COMIENZO HORA TERMINO
	25-XI-1998	

ENSAYO DE RESISTENCIA AL VIENTO ENSAYO SEGUN NGAMA EN 77 e UNE 85-264-75 NO ENSAYO 4	
FABRICANTE PROTOTIPO FABRICADO PARA EL PROYECTO PRODUCTO VENTANA DE ALUMINIO DE P.N. RADATA LAMINADO	
CRONIS INDICANDO LOS PUNTOS DE MEDIDA 	DAÑOS Y DEFECTOS DE FUNCIONAMIENTO Señalar en Grupos <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;"> NO SE OBSERTO NINGUN DETERIORO </p>

DEFORMACIONES		12 GC		10 CAMARA		16 GC		LONG. ELEM. - DESFAVORABLE	
PRESION		G1		G2				1040 mm	
Pa	mm c/c de a	Deformacion	flecha mm	Deformacion	flecha mm			FLECHA ADMISIBLE	
50		0.08	1/13000					346 mm	
200		0.22	1/4727					OBSERVACIONES - CARGAS REPETIDAS A 1200 Pa - CORRECTO - SEGURIDAD A 2400 Pa CORRECTO CLASIFICACION V-3 REFORZADO	
300		0.41	1/2536						
400		0.59	1/762						
500		0.80	1/1300						
600		1.30	1/800						
700		1.70	1/611						
800		2.10	1/445						
900		2.50	1/416						
1000									

ESTANQUEIDAD AL AIRE							PRESION CICLOS P2																														
PRESIONES		ANTES DE PRUEBA		DESPUES SEGURIDAD		DESPUES MECANICO		PRESIONES SEGURIDAD P3																													
Pa	mm c/c de a	A	B	A	B	A	B	2400 Pa																													
50	5.0	10	9	10	9			CLASIFICACION <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th rowspan="2">CLASE</th> <th colspan="3">ENSAYO</th> </tr> <tr> <th>Deformacion (P1) Pa</th> <th>Presion repetidas (P2) Pa</th> <th>Seguridad (P3) Pa</th> </tr> <tr> <td>V1 Normal</td> <td>500</td> <td>400</td> <td>900</td> </tr> <tr> <td>V2 Mejorada</td> <td>1000</td> <td>800</td> <td>1700</td> </tr> <tr> <td>V3 Reforzada</td> <td>1500</td> <td>1200</td> <td>2400</td> </tr> <tr> <td>V4 Excepcional</td> <td>2000</td> <td>1600</td> <td>3000</td> </tr> <tr> <td>CLASE</td> <td colspan="3">V-3</td> </tr> </table>			CLASE	ENSAYO			Deformacion (P1) Pa	Presion repetidas (P2) Pa	Seguridad (P3) Pa	V1 Normal	500	400	900	V2 Mejorada	1000	800	1700	V3 Reforzada	1500	1200	2400	V4 Excepcional	2000	1600	3000	CLASE	V-3		
CLASE	ENSAYO																																				
	Deformacion (P1) Pa	Presion repetidas (P2) Pa	Seguridad (P3) Pa																																		
V1 Normal	500	400	900																																		
V2 Mejorada	1000	800	1700																																		
V3 Reforzada	1500	1200	2400																																		
V4 Excepcional	2000	1600	3000																																		
CLASE	V-3																																				
100	10.0	12	11	12	11																																
200	20.0	17	16	17	16																																
300	30.0	22	21	23	23																																
400	40.0	26	25	26	25																																
500	50.0	29	29	29	29																																
600	60.0	35	35	35	35																																
ENCARGADO							FECHA 25-VI-77		HORA COMIENZO																												
									HORA TERMINO																												

SECCION HORIZONTAL

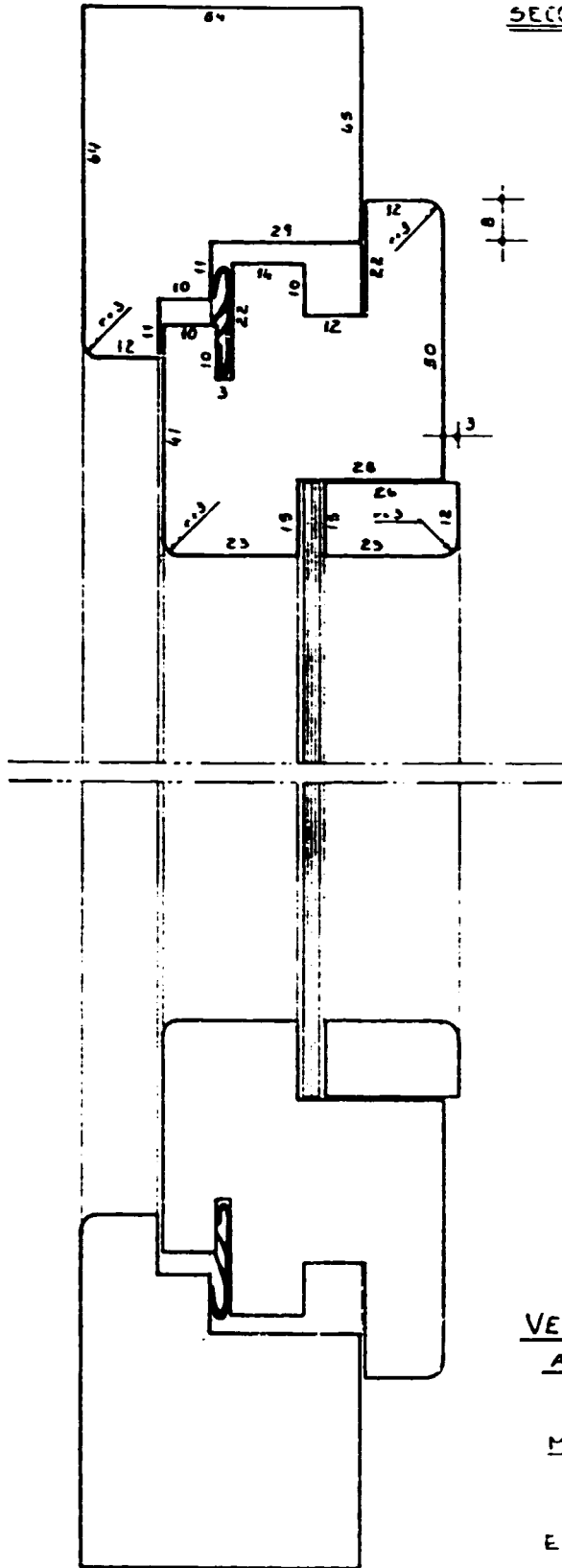


VENTANA QUE ABRE
AL EXTERIOR

MADERA DE PINO
LAMINADO

ENSAYO N° 4

SECCION VERTICAL

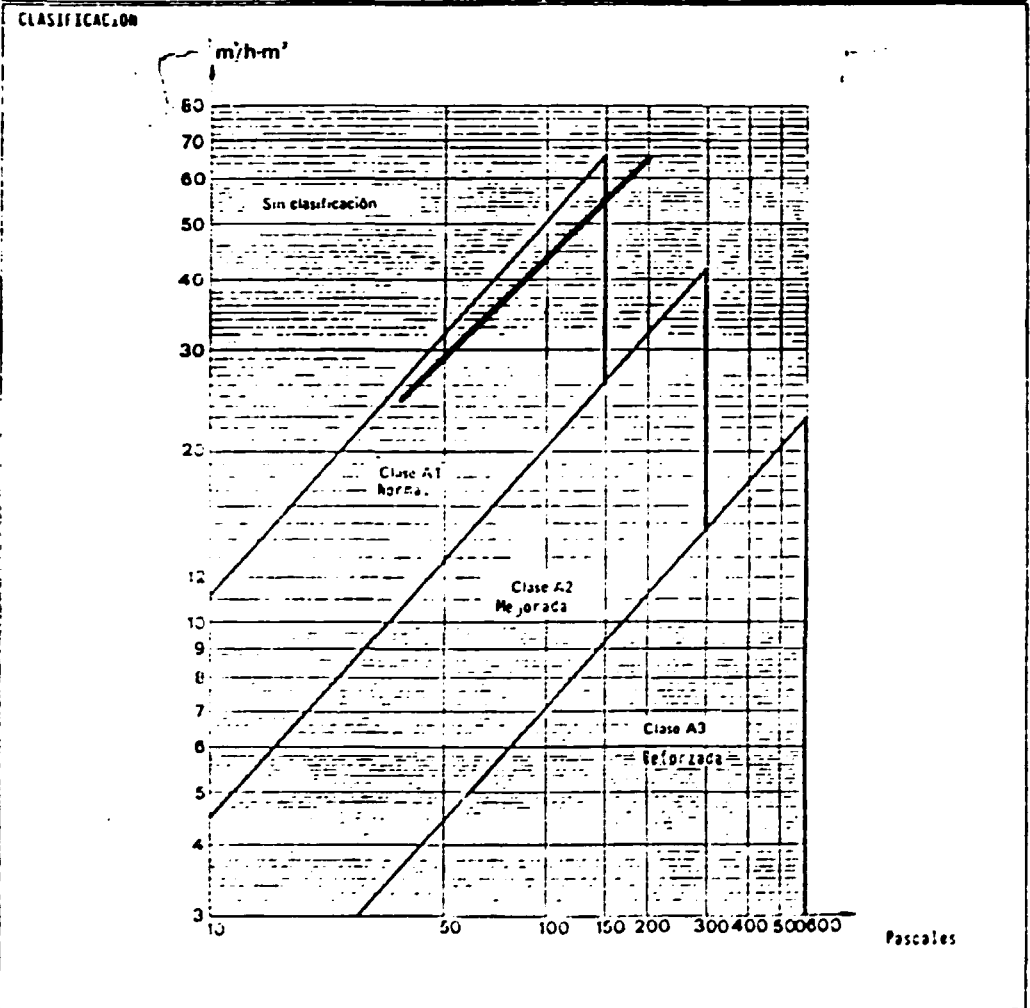


VENTANA QUE ABRE
AL EXTERIOR

MADERA DE PINO
LAMINADO

ENC. 870 N° 4

ENSAYO DE PERMEABILIDAD AL AIRE		SEGUN NORMA: EN 42 o UNE BS-214-80		NO ENSAYO		5			
FABRICANTE		ADQUIRIDA EN EL MERCADO NACIONAL							
PRODUCTO		VENTANA DE MADERA MACIZA DE RAULI							
TEMPERATURA		LABORATORIO		20 °C		CAMARA		19 °C	
PRESIONES		INFILTRACION							
		TOTALES m ³ /h		DE LA JUNTA m ³ /h m ^l		SUPERFICIE DE ABERTURA m ³ /h m ²		SUPERFICIE DE VENTANA m ³ /h m ²	
		5.40		5.40		4.38		4.44	
Pa	cc c. de a.	A	B	A	B	A	B	A	B
50	5.10	40	39	7.4	7.2	29	28.3	27.2	27.0
100	10.20	61	62	11.3	11.5	44.2	44.9	42.3	43.0
150	15.31	78	77	14.4	14.2	56.5	56.8	54.1	53.4
200	20.41	92	92	17.0	17.0	66.7	66.7	63.8	63.8
300	30.61								
400	40.82								
500	51.02								
600	61.22								
A Valores determinados al crecer la presión					B Valores determinados al decrecer la presión				

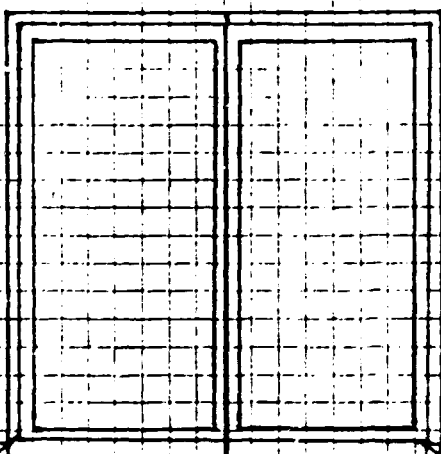


CLASE A 1 NORMAL	
ENCARGADO	FECHA
	2 - VII - 88
HORA COMIENZO	HORA TERMINO

ENSAYO DE ESTANQUEIDAD AL AGUA BAJO PRESION ESTATICA			
ENSAYO SEGUN NORMA EN 86 o UNE 85-206-87		NO ENSAYO 5	
FABRICANTE <u>ADQUIRIDA EN EL MERCADO NACIONAL</u>			
PRODUCTO <u>VENTANA DE MADERA MACIZA DE RAHLI</u>			
TEMPERATURA	LABORATORIO	20 °C	CAMARA
CANTIDAD AGUA	1/2		1
METODO DE ROCIADO			

PRESION		DURACION	LUGAR DE APARICION DE AGUA	TIEMPO DE APARICION DE AGUA en min.
P _a	mm c.dea	min.		
0	0.00	15	APARECE INFILTRACION DE AGUA	7
50	5.10			
100	10.20			
150	15.31			
200	20.41			
300	30.61			
400	40.72			
500	51.02			
<u>CLASIFICACION: NO CLASIFICADA</u>				

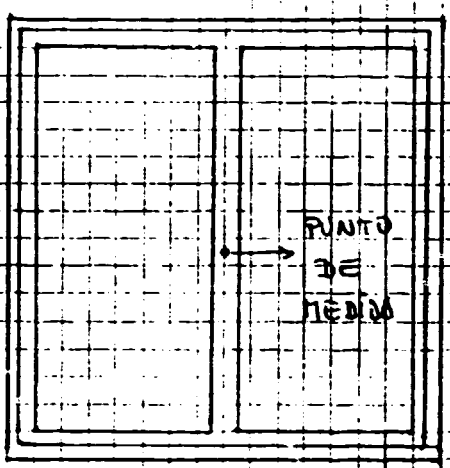
A.2.2.00 Indicar los puntos de aparición de agua



INFILTRACION

INFILTRACION

ENCARGADO	FECHA	HORA COMIENZO
	2-XI-1988	HORA TERMINO

ENSAYO DE RESISTENCIA AL VIENTO										
ENSAYO SEGUN NORMA EN 77 e UNE 85-204-79			NO ENSAYO 5							
FABRICANTE AGUIRIDA EN EL MERCADO NACIONAL										
PRODUCTO VENTANA DE MADERA MACIZA DE RAULI										
CROQUIS INDICANDO LOS PUNTOS DE MEDIDA			DAÑOS Y DEFECTOS DE FUNCIONAMIENTO Señalar en Croquis							
 <p style="text-align: center;">PUNTO DE MEDIDA</p>			<p style="font-size: 2em;">NO SE OBSERVO NINGUN DETERIORO</p>							
DEFORMACIONES	TG. ACERACHADO	20 DC	TG. CAMARA	19 DC	LONG. ELEM. DESFAVORABLE	1176 mm				
PRESION	D1		D2		FLECHA ADMISIBLE	392 mm				
Pa	Inn	code	Deformación	flecha	mm	OBSERVACIONES				
50			140	1/1069		<p>CARGAS REPETIDAS A 800 Pa - CORRECTO</p> <p>CARGA DE SEGURIDAD A 1700 Pa - CORRECTO</p> <p>CLASIFICACION : V-2 MEJORADA</p>				
100			150	1/184						
300			170	1/691						
400			235	1/500						
500			255	1/461						
700			325	1/361						
800			380	1/309						
900			445	1/264						
ESTANQUEIDAD AL AIRE						PRESION CICLOS PC	800 Pa			
PRESIONES						PRESIONES SEGURIDAD P3	1700 Pa			
Pa	Inn	code	ANTES DE PRUEBA		DESPUES SEGURIDAD		DESPUES MECANICO			
	A	B	A	B	A	B	A	B		
50	50.0									
100	100.0									
150	150.0									
200	200.0									
300	300.0									
400	400.0									
500	500.0									
600	600.0									
CLASIFICACION						CLASE				
						ENSAYO				
						Deformación		Presión	Seguridad	
						(P1) Pa		(P2) Pa	(P3) Pa	
						V1 Normal		500	400	900
						V2 Mejorada		1000	800	1700
						V3 Reforzada		1500	1200	2400
						V4 Excepcional		2000	1600	3000
						CLASE V				
ENCARGADO						HORA COMIENZO		HORA TERMINO		
						FECHA 2-XII-1977				

