

**INFORME DE ENSAYO**

Solicitante: FEXA S.R.L

O.T.N°:101/14726

Página:1 de 10

Domicilio: Coronel Viedma 8000

Fecha: 8/11/07

**ROSARIO - SANTA FE**

**Informe: 2do Parcial y Final**

**OBJETIVO:**

Someter a ensayos físicos de infiltración de aire, agua y resistencia a carga de viento, según procedimientos de las normas IRAM correspondientes, y ensayos mecánicos.

**MUESTRA:**

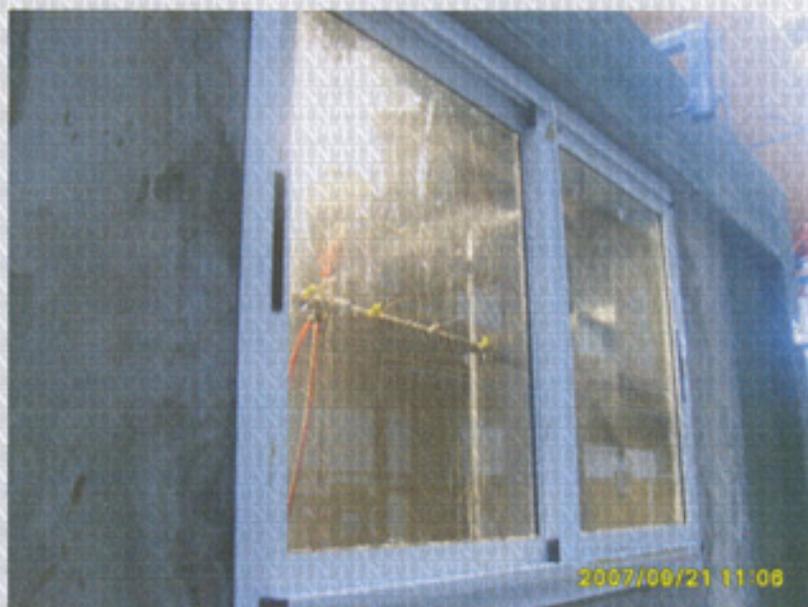
1(Una) Ventana de 2 hojas corredizas, marco y hojas a 90° Línea Patagonia, con perfiles de aluminio, con vidrio laminado (3+3) de medidas 1,5 m de ancho x 1 m de alto, se adjuntan los planos de:

- Vista frontal, cortes sección vertical y sección horizontal (Plano 04-1)
- Perfiles (Plano 05-1)
- Accesorios (Plano 06-1)

**TAREAS PREVIAS:**

Se realizó la instalación del premarco correspondiente en la cámara de ensayo dejándose fraguar 96hs. debido a las condiciones de alta humedad ambiente.

Posteriormente el cliente realizó el montaje de la ventana y se dejó fraguar el sellado durante 120 hs. antes de comenzar el ensayo. Se puede observar la ventana instalada en la cámara de ensayos en la Foto 1.



**Foto 1**

**Resultados:** Se detallan a continuación los resultados obtenidos, considerando las condiciones de los ensayos descritos en las normas del siguiente cuadro.

INFORME DE ENSAYO

Solicitante: FEXA S.R.L.

O.T.N°:101/14726

Página:2 de 10

Domicilio: Coronel Viedma 8000

Fecha: 8/11/07

ROSARIO - SANTA FE

Informe: 2do Parcial y Final

ENSAYO	NORMA IRAM	CLASIFICACION O COMPORTAMIENTO	Folio
Infiltración de aire	11.523	IRAM A3	3
Estanqueidad al agua de lluvia	11.591	IRAM E2	5 - 6
Resistencia a las cargas efectuadas por el viento	11.590	IRAM V4	10 - 11
Fuerza de apertura y cierre	11592	Cumple	8
Fuerza de puesta en movimiento de la hoja	11592	Cumple	8
Flexión	11592	Cumple	8 - 9
Torsión	11592	Cumple	9 - 10
Deformación diagonal	11592	Cumple	10

**INFORME DE ENSAYO**

Solicitante: FEXA S.R.L

O.T.N°:101/14726

Página:3 de 10

Domicilio: Coronel Viedma 8000

Fecha: 8/11/07

ROSARIO - SANTA FE

Informe: 2do Parcial y Final

**Ensayos Físicos**

**1.- INFILTRACIÓN DE AIRE A TRAVÉS DE CERRAMIENTOS EXTERIORES**

SUPERFICIE DE LA VENTANA : 1,50 m<sup>2</sup>

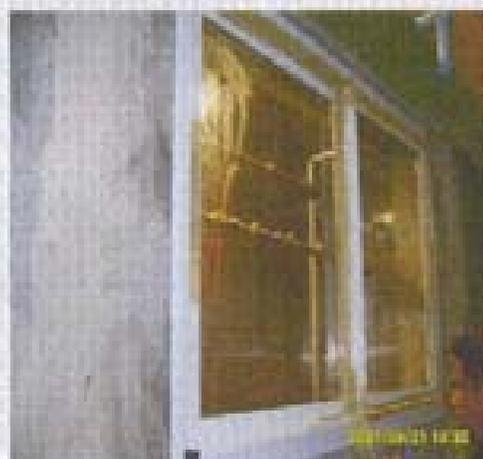
SUPERFICIE DE LA HOJA : 0,68 m<sup>2</sup>

LONGITUD DE LA LÍNEA DE CIERRE : 5,69 m

Se sometió a la ventana a una presión de aire de 100 Pa y se midió el caudal de aire que pasa a través de ella. Dicha medición se realizó, en primer lugar, con la ventana sellada y en segundo lugar, con las juntas sin sellar, determinándose el caudal de aire infiltrado como la diferencia entre estas dos mediciones.

Presión Pa.	Caudal total m <sup>3</sup> /h	Caudal Sellada m <sup>3</sup> /h	Caudal pérdida m <sup>3</sup> /h	Longitud de la línea de cierre m
100	70,56	60,94	9,62	5,69

Presión de Ensayo (Pa)	Caudal de aire infiltrado por m. lineal	Tipo de Infiltración	Clasificación
100	1,69 m <sup>3</sup> /h.m	Homogénea	REFORZADA



Ventana Sellada

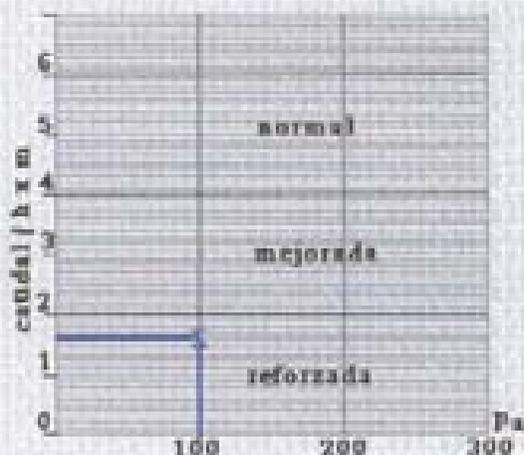


Gráfico de clasificación

**CLASIFICACION: IRAM A3**

**INFORME DE ENSAYO**

Solicitante: **FEXA S.R.L.**

O.T.N°:101/14726

Página:4 de 10

Domicilio: **Coronel Viedma 8000**

Fecha: 8/11/07

**ROSARIO – SANTA FE**

Informe: 2do Parcial y Final

**2.- ESTANQUEDAD AL AGUA DE LLUVIA DE CERRAMIENTOS EXTERIORES**

Se suministró agua a la superficie exterior de la ventana con una densidad de caudal de 2dm<sup>3</sup>/min.

Superficie de la ventana: 1,00 x 1,50 = 1,50 m<sup>2</sup>

Caudal de agua suministrado a la ventana: 3,00 dm<sup>3</sup> / min

Cantidad de rociadores dentro de la cámara 19

Cantidad de rociadores mojando la ventana 11

Caudal total a la cámara 5,2 dm<sup>3</sup> / min

Al comienzo, se suministró dicho caudal de agua durante 15 minutos sin presión de aire.

Luego, se suministró el mismo caudal de agua con presión de aire durante 5 minutos, comenzando con una presión de 100 Pa.

PRESIÓN DE ENSAYO (Pa)	DURACION (min)	TIPO DE INFILTRACIÓN	COMPORTAMIENTO DE LA MUESTRA
0	15	NO PASA	EFICIENTE
100	5	NO PASA	EFICIENTE
200	5	NO PASA	EFICIENTE
300	5	Pasa agua	DEFICIENTE

A los 300 Pa se observó abundante ingreso de agua hacia el interior a los 30 segundos, la clasificación de la ventana será MEJORADA.



Ventana mojada



Pérdida de agua a 300 Pa

**CLASIFICACION: IRAM E2**

**INFORME DE ENSAYO**

Solicitante: FEXA S.R.L

O.T.N°:101/14726

Domicilio: Coronel Viedma 8000  
ROSARIO – SANTA FE

Página:5 de 10

Fecha: 8/11/07

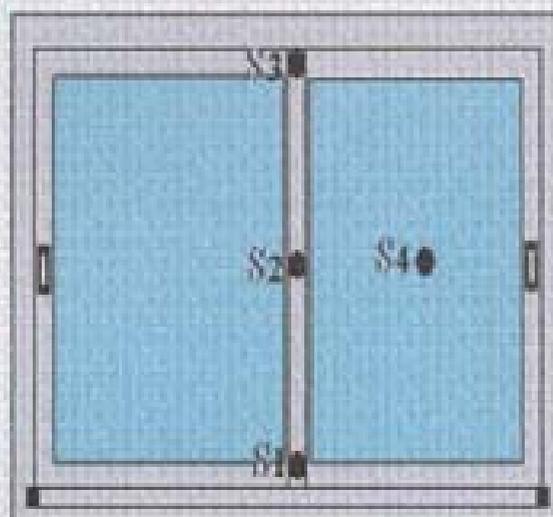
Informe: 2do Parcial y Final

**3.- RESISTENCIA A LAS CARGAS EFECTUADAS POR EL VIENTO**

Esesor de vidrio Laminado (3+3)

Deformación máxima admisible.  $\frac{L}{250} = \frac{865}{250} = 3,46mm$

Se efectuaron las mediciones de deformación absoluta para luego calcular las deformaciones relativas, se colocaron 4 sensores de desplazamiento según se muestra en las siguientes figuras.



Posición de los sensores de desplazamiento

Para la deformación relativa se considera a los extremos S1 y S3 como puntos fijos y S2 como punto móvil de desplazamiento del parante central, y S4 como desplazamiento del punto central del vidrio en la hoja de la derecha.

Las mediciones realizadas se especifican en la tabla de valores y fueron las siguientes:

**INFORME DE ENSAYO**

Solicitante: **FEXA S.R.L.**

O.T.N°:101/14726

Página:6 de 10

Domicilio: **Coronel Viedma 8000**

Fecha: 8/11/07

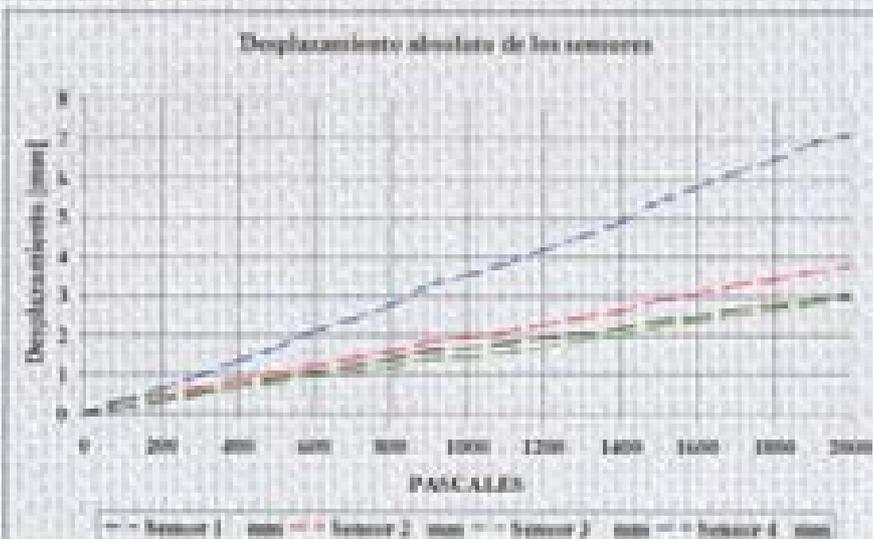
**ROSARIO - SANTA FE**

Informe: 2do Parcial y Final

**A) Deformaciones absolutas:**

Deformación absoluta: Se puede observar en la tabla de valores y el gráfico correspondiente.

Presión Pascuales.	Sensor 1	Sensor 2	Sensor 3	Sensor 4
0	0	0	0	0
100	0,13	0,27	0,24	0,27
200	0,30	0,43	0,44	0,62
300	0,50	0,65	0,56	0,95
400	0,70	0,84	0,67	1,31
500	0,89	1,04	0,8	1,67
600	1,07	1,23	0,93	2,04
700	1,21	1,4	1,05	2,40
800	1,37	1,57	1,17	2,75
900	1,60	1,83	1,40	3,24
1000	1,68	1,94	1,45	3,52
1100	1,79	2,09	1,56	3,81
1200	1,92	2,27	1,71	4,17
1300	2,04	2,45	1,86	4,51
1400	2,16	2,61	1,98	4,88
1500	2,26	2,9	2,23	5,42
1600	2,48	3,05	2,36	5,77
1700	2,66	3,28	2,51	6,16
1800	2,75	3,4	2,65	6,47
1900	2,91	3,62	2,8	6,88
2000	3,04	3,75	2,95	7,11
Residual 60 min.	0,38	0,51	0,65	0,27



INFORME DE ENSAYO

Solicitante: PEXA S.R.L.

O.T.N°:101/14726

Página:7 de 10

Domicilio: Coronel Viedma 8000

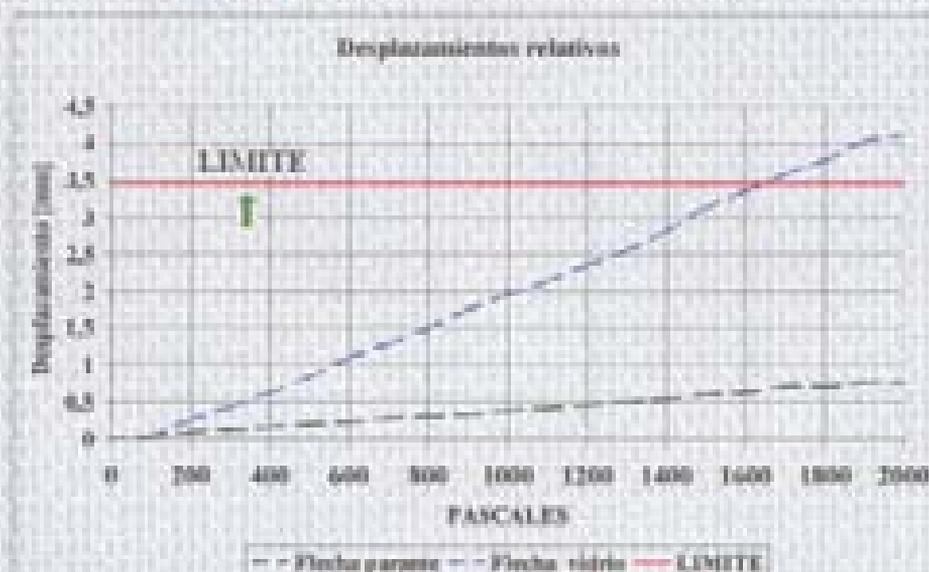
Fecha: 8/11/07

ROSARIO - SANTA FE

Informe: 2do Parcial y Final

II: Deformación relativa.

Presión Pascales	Flèche Paramé Central	Flèche Vitrío	LIMITE
0	0	0,00	3,46
100	0,04	0,04	3,46
200	0,08	0,21	3,46
300	0,13	0,43	3,46
400	0,16	0,63	3,46
500	0,20	0,83	3,46
600	0,23	1,04	3,46
700	0,27	1,27	3,46
800	0,30	1,48	3,46
900	0,33	1,74	3,46
1000	0,38	1,96	3,46
1100	0,43	2,14	3,46
1200	0,46	2,36	3,46
1300	0,50	2,56	3,46
1400	0,54	2,81	3,46
1500	0,61	3,13	3,46
1600	0,63	3,33	3,46
1700	0,70	3,58	3,46
1800	0,70	3,77	3,46
1900	0,77	4,03	3,46
2000	0,76	4,17	3,46



**INFORME DE ENSAYO**

Solicitante: **PEXA S.R.L.**

O.T.N°:101/14726

Domicilio: **Coronel Viedma 8000**

Página:8 de 10

**ROSARIO - SANTA FE**

Fecha: 8/11/07

Informe: 2do Parcial y Final

**Ensayos Mecánicos:**

**Fuerza de apertura y cierre:** Esta determinación establece la fuerza requerida para abrir la hoja de la ventana y los componentes solicitados son los elementos de maniobra.

**Procedimiento:** Se aplicó un dispositivo capaz de reproducir la acción de la mano del operador. Se fue cargando el dispositivo hasta llegar a 20,6 N. Siendo el requisito de la Norma no mayor de 50 N.



**Fuerza de puesta en movimiento de la hoja:** Se efectuó el ensayo estático, que consiste en aplicar carga hasta que se produzca el movimiento de la hoja. Los elementos solicitados son las juntas angulares y mecanismos de traslación.

**Procedimiento:** Se aplicó una fuerza estática sobre un dispositivo a la altura del dispositivo de apertura, manteniendo el cierre de la ventana con el pestillo abierto, pero sin soltarlo obteniendo una fuerza de 12,5 N. Siendo el requisito de la norma menor de 50 N.



**Ensayo de Flexión:** Este ensayo determina el comportamiento de una ventana cuando se aplica sobre ella una fuerza perpendicular a su plano. Los elementos solicitados son los componentes de maniobra, juntas angulares, vidrios y mecanismos de traslación.

**Procedimiento:** Se inició el ensayo abriendo y cerrando libremente la ventana, verificándose que no presentaba dificultades durante la maniobra.

**INFORME DE ENSAYO**

Solicitante: FEXA S.R.L

O.T.N°:101/14726

Página:9 de 10

Domicilio: Coronel Viedma 8000

Fecha: 8/11/07

**ROSARIO – SANTA FE**

**Informe: 2do Parcial y Final**

Se aplicó a la ventana, con la hoja entreabierta, una fuerza perpendicular al plano de la misma en escalones de 50 N hasta completar 300 N manteniéndose la misma durante 5 segundos; Luego se descargó rápidamente y se volvió a cargar suavemente hasta volver a completar los 300 N y se mantuvo en este estado por 60 segundos. Luego se aplicó el mismo procedimiento en el sentido opuesto de carga.

Se controló que la hoja mantuviese la condición de aplomado respecto del marco y que el desplazamiento de la hoja fuese el correcto.



**Ensayo de Torsión:** Este ensayo determina el comportamiento de una ventana cuando se aplica sobre ella una fuerza sobre el dispositivo de apertura. Los componentes solicitados son los elementos de cierre, mecanismos de traslación, vidrios y juntas angulares.

**Procedimiento:** Se inició el ensayo abriendo y cerrando libremente la ventana, verificándose que no presentaba dificultades durante la maniobra.



Se aplicó a la ventana, con la hoja entreabierta, una fuerza a la altura del dispositivo de apertura, en escalones de 50 N hasta completar 200 N manteniéndose la misma durante 5 segundos. Luego se descargó rápidamente y se volvió a cargar suavemente hasta volver a completar la

**INFORME DE ENSAYO**

Solicitante: FEXA S.R.L

O.T.N°:101/14726

Página:9 de 10

Domicilio: Coronel Viedma 8000

Fecha: 8/11/07

**ROSARIO – SANTA FE**

**Informe: 2do Parcial y Final**

Se aplicó a la ventana, con la hoja entreabierta, una fuerza perpendicular al plano de la misma en escalones de 50 N hasta completar 300 N manteniéndose la misma durante 5 segundos; Luego se descargó rápidamente y se volvió a cargar suavemente hasta volver a completar los 300 N y se mantuvo en este estado por 60 segundos. Luego se aplicó el mismo procedimiento en el sentido opuesto de carga.

Se controló que la hoja mantuviese la condición de aplomado respecto del marco y que el desplazamiento de la hoja fuese el correcto.



**Ensayo de Torsión:** Este ensayo determina el comportamiento de una ventana cuando se aplica sobre ella una fuerza sobre el dispositivo de apertura. Los componentes solicitados son los elementos de cierre, mecanismos de traslación, vidrios y juntas angulares.

**Procedimiento:** Se inició el ensayo abriendo y cerrando libremente la ventana, verificándose que no presentaba dificultades durante la maniobra.



Se aplicó a la ventana, con la hoja entreabierta, una fuerza a la altura del dispositivo de apertura, en escalones de 50 N hasta completar 200 N manteniéndose la misma durante 5 segundos. Luego se descargó rápidamente y se volvió a cargar suavemente hasta volver a completar la

**INFORME DE ENSAYO**

**Solicitante:** FEXA S.R.L.

**O.T.N°:**101/14726

**Página:**10 de 10

**Domicilio:** Coronel Viedma 8000

**Fecha:** 8/11/07

**ROSARIO – SANTA FE**

**Informe: 2do Parcial y Final**

carga final y se mantuvo en este estado por 60 segundos. Se controló que la hoja no presente deformación permanente y que el desplazamiento de la hoja fuese el correcto.

**Ensayo de Deformación diagonal:** Este ensayo establece el comportamiento de la ventana cuando en caso accidental de una obstrucción, durante las operaciones de apertura y cierre se produce una sollicitación sobre las hojas y sus elementos constitutivos. Los componentes solicitados son los elementos de maniobra, juntas angulares, vidrios y mecanismos de tracción.

**Procedimiento:** Se inició el ensayo abriendo y cerrando libremente la ventana, verificándose que no presentara ningún inconveniente. Se tomaron las medidas de las diagonales.

Con la hoja entrecerrada se bloquea uno de los ángulos de hojas (primero el inferior y luego el superior) y luego se aplica la carga en forma progresiva en escalones de 50 N hasta alcanzar una carga total de 400N manteniéndose la misma durante 3 segundos. Luego se descarga rápidamente y se volvió a cargar suavemente hasta volver a completar la carga final y se mantuvo en este estado por 60 segundos.

Se tomaron nuevamente medidas de las diagonales comprobando que existió una deformación de -1 mm y 1 mm respectivamente en las diagonales, pero esto no afectó al correcto desplazamiento de la hoja.



2do Parcial y final

Ing. Edgar Jorge Cornejo Siles

Ing. Vicente L. Volantino  
Coordinador O.T. Habilitación Higiene y Seguridad  
INTI Construcciones

Ing. INÉS DOLMANN  
COORDINADORA TÉCNICA  
INTI - Construcciones