

MUROS DE LADRILLOS HUECOS CERAMICOS QUE CUMPLEN CON LA LEY 13059 DE LA PROV DE BS. AS.

1. Introducción
2. Ventajas del muro sandwich
3. Ejecución del muro sandwich en paredes de cerramiento
4. Ejecución del muro sandwich en paredes portantes
5. Detalles
6. PLANILLAS exigidas por la Ley 13.059 de la Prov. de Bs. As. y Dto Reglamentario 1030

1- Introducción

El presente informe trata de algunas soluciones de muros construidos con ladrillos cerámicos que cumplen con los requisitos de la Ley 13059.

Se propone un “Muro Sandwich” que consiste en dos paredes de ladrillos cerámicos (que llamaremos “hojas”) de 8 cm y 12 cm de espesor con un aislante térmico en su interior de aprox 2,0 cm de espesor. En total, incluyendo revoques, hacen un muro de 26 cm (Ver Fig 1).

El aislante propuesto es Espuma de Polietileno (debido a que combina buena aislación térmica y baja permeabilidad al vapor de agua). Podrán utilizarse otros aislantes pero se deberá previamente evaluar el riesgo de condensación intersticial.

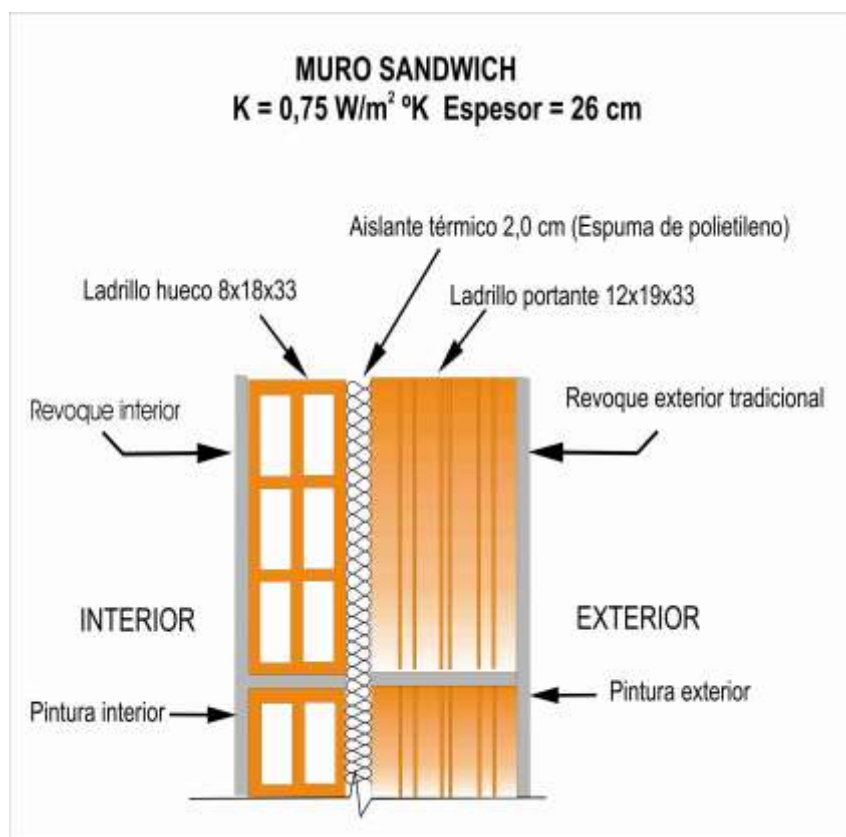


Fig 1

Para el caso de utilizar muros portantes se deberá verificar su comportamiento estructural

2. Ventajas del Muro Sandwich

Extensos ensayos, investigaciones y evidencias empíricas de esta forma constructiva han concluido que este tipo de muro es una de las mejores soluciones constructivas existentes.

2-1. Aislación Térmica

Cumple con las exigencias de la Ley 13.059 de la Prov. de Bs. As. y Dto reglamentario 1030/12

2-2. Resistencia a la Humedad y paso del agua de lluvia

La hoja exterior es la que sufre las inclemencias del tiempo y que incluso puede sufrir filtraciones por el agua de lluvia, sin embargo la humedad no puede llegar a la pared interior debido a que se encuentra con la aislación térmica de espuma de polietileno que además es impermeable al agua resultando que la pared interior permanecerá seca aún cuando la exterior se haya saturado.

De esta manera se logra una doble barrera hidrófuga

TEMPERATURAS EXTERIORES DE DISEÑO		
Localidad	TDMN (°C)	Kadm (W/m ² °C)
Coronel Suarez	-7,7	0,75
Tandil	-6,6	0,78
Pigüé	-6,4	0,78
Laprida	-6,1	0,79
Bahia Blanca	-5,6	0,81
Benito Juarez	-5,5	0,81
Pehuajó	-5,2	0,81
Junin	-5,0	0,83
El Palomar	-4,5	0,85
Pergamino	-4,4	0,85
Tres Arroyos	-4,4	0,85
Mar del Plata	-4,4	0,85
Nueve de Julio	-3,8	0,88
Ezeiza	-3,5	0,89
Don Torcuato	-2,7	0,93
La Plata	-2,5	0,93
San Fernando	-2,3	0,93
San Miguel	-2,2	0,94
Punta Indio	-1,9	0,96

Fig 2

2-3. Aislación acústica

Este tipo de muros posee además una excelente aislación acústica.

Al actuar cada una de las hojas de manera independiente las vibraciones que recibe una hoja no se transmiten a la otra como es el caso de los muros dobles vinculados por conectores metálicos. Complementariamente el aislante térmico contribuye a amortiguar las ondas sonoras.

2-4. Menor riesgo de fisuración

La hoja exterior es la que sufre todo tipo de acciones: Por ejemplo pueden ocurrir cambios bruscos de temperatura que ocasionen contracciones y dilataciones, cambios de volumen por humedad y movimientos estructurales producidos por cargas, sin embargo todo ello no se refleja en la hoja interior, pues la misma está desligada y funciona en forma independiente de la hoja exterior.

Debido a que la hoja exterior es la parte más expuesta a los agentes externos se recomienda que la misma sea la de mayor espesor.

Una hoja exterior de poco espesor tiene poca resistencia mecánica, y puede llegar a sufrir cambios originados por los agentes climáticos y mecánicos que podrían ocasionar fisuras en su superficie. El muro exterior experimentará mayor movimiento que el interior.

3. Ejecución del muro sandwich en paredes de cerramiento.

En primer lugar se puede construir indistintamente la hoja interior o exterior perfectamente alineada y aplomada. (*)

Posteriormente mientras se construye la otra hoja se van colocando las planchas de espuma de polietileno cuidando se que no caiga mortero en la zona del aislante térmico. Las planchas de espuma de polietileno deberán estar unidas entre si mediante una cinta adhesiva impermeable o sistema equivalente que asegure su hermeticidad.

(*) Acerca de como construir cada una de las hojas sugerimos consultar nuestra Ficha Técnica Nº 2 “Manual de colocación de cerámica roja”

4. Ejecución del muro sandwich en paredes portantes

El procedimiento es igual al anterior salvo que en lugar de utilizar ladrillos huecos de cerramiento en la hoja exterior se utilizarán bloques portantes. Es probable que en algunos casos los bloques deban ser de 18 cm de espesor por razones estructurales. Al respecto se deberá seguir las instrucciones del Reglamento CIRSOC 501-E

En este tipo de muros la hoja exterior será la que reciba las cargas del edificio y la que se construirá en primer término. Las cargas deberán apoyar en una viga de encadenado que será la encargada de distribuirlas uniformemente. (Ver Fig 3)

Posteriormente se construirá la hoja de 8 cm de espesor.

La losa no deberá apoyar sobre la hoja interior, para ello debe quedar una pequeña luz entre en ambas que luego se rellenará con un mortero pobre.

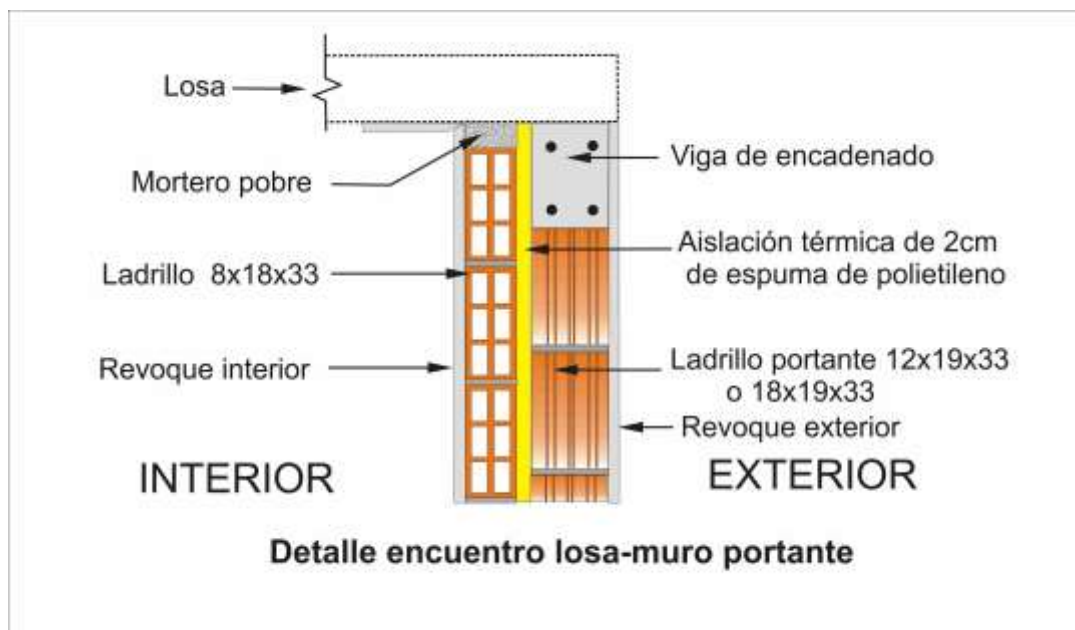


Fig 3

5. Detalles

5-1. Aberturas

Para el cumplimiento de los requisitos de la Ley 13059 se necesitan aberturas de alta prestación que requieren vidrios dobles (DVH) y marcos de aluminio con ruptura del puente térmico, PVC o madera de grueso espesor.

Este tipo de aberturas son instaladas por sus fabricantes. El albañil solo deberá preparar previamente el vano y colocar el premarco si el sistema de instalación así lo requiere. Como hay

distintas variantes según en tipo de abertura y fabricante, en todos los casos se deberá consultar previamente con el proveedor de aberturas.

En nuestro país se acostumbra a colocar las aberturas a filo interior de la pared interior que en nuestro caso significará sobre el tabique de ladrillos huecos de 8 cm de espesor

En todos los casos las jambas deberán estar cerradas a fin de proveer un buen soporte para fijar las aberturas y revoques. El mortero que rodea la ventana conviene que sea impermeable.

En la figura 4 se representa un esquema que deberá adaptarse de acuerdo a las características de cada fabricante de aberturas.

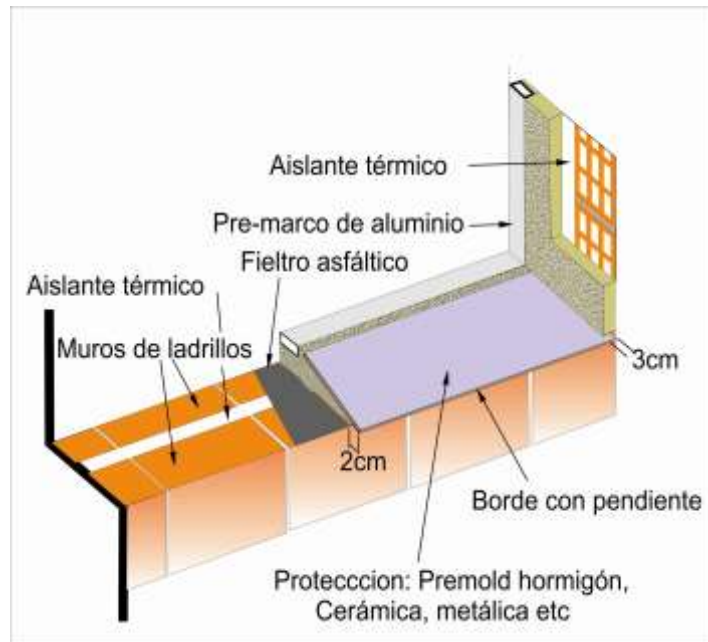


Fig 4

5-2. Antepecho y alféizar

5-2-1. Antepecho: en la hilada inmediata inferior al antepecho es conveniente poner una varilla de 4 o 6 mm de diámetro tanto en la hoja exterior como en la interior. Ver figura 5

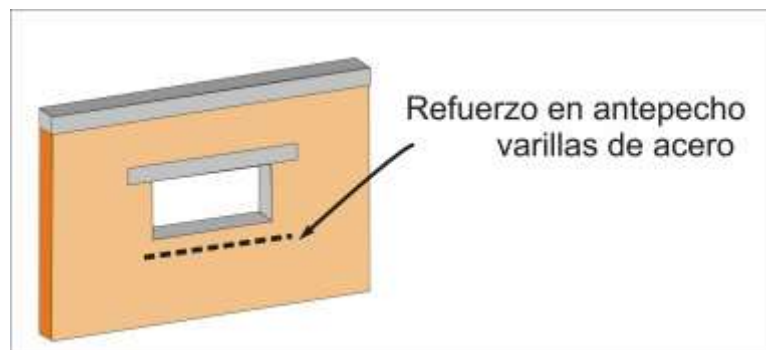


Fig 5

5-2-2. Alféizar: La unión entre el muro y la carpintería es propensa a la aparición de filtraciones de agua. Debe evitarse especialmente el paso del agua a la zona donde se encuentra la aislación térmica para ello se recomienda colocar en el alféizar una protección que puede ser metálica,

premoldeado de hormigón, baldosas cerámicas esmaltadas etc. con una pendiente aproximada del 20% .

También es necesario que la superficie del alféizar penetre al menos 3cm en las jambas y vuele al menos 2cm de la pared. (Ver Fig 4)

El mortero de asiento debe ser hidrófugo.

5-3. Capa de aislación hidrófuga horizontal y vertical

A fin de evitar que la humedad del terreno pase al interior de la vivienda se debe hacer una capa impermeable tanto en la hoja exterior como en la interior que esté en contacto con el suelo.

Se emplea para este fin: concreto hidrófugo, membranas o algún material adecuado de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

Este detalle es uno de los más importantes de la ejecución de la mampostería su costo es bajo y la ejecución sencilla. Si no se hace esta impermeabilización resultarán viviendas húmedas y su arreglo resultará muy caro una vez finalizada la obra.

5-4. Revoques: Se emplearán revoques tradicionales.

Del lado interior del muro no se debe utilizar películas de polietileno revestidas con un delgado revoque (Que disimula a las mismas) pues producirá ambientes poco confortables. Esta solución es errónea porque si bien evita la condensación intersticial produce ambientes similares a los de vivir dentro de una “bolsita de polietileno”, la película de polietileno provocará un rápido aumento de la humedad interior generado por el uso humano, creando ambientes sofocantes y propensos a la aparición de condensaciones superficiales.

Los revoques y revestimientos exteriores a base de polímeros sintéticos si bien son impermeables al paso del agua de lluvia generalmente también lo son al paso del vapor de agua produciendo condensaciones intersticiales. En caso utilizarse se deberá hacer la correspondiente verificación a la condensación intersticial. Los muros deben respirar

5-5. Pinturas: La permeabilidad al vapor de agua de las pinturas y revestimientos juega un papel muy importante en lo referente a la condensación intersticial, es por ello que deberá elegirse cuidadosamente el tipo de pintura y/o revestimiento a emplear tanto en el interior como en el exterior del muro y hacer la correspondiente verificación a la condensación intersticial.

Para el caso de nuestro ejemplo hemos considerado el uso de pinturas tradicionales al latex.

6. PLANILLAS exigidas por la Ley 13.059 de la Prov. de Bs. As. y Dto Reglamentario 1030

A continuación se detallan las planillas que exige la Ley para los muros descriptos.

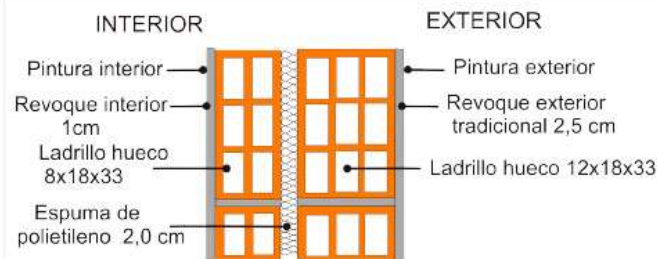
Todos los casos incluyen revoques tradicionales y pintura al látex en ambas caras.

6-1. Muro de Cerramiento: Hoja interior de ladrillo hueco de 8 cm de espesor + Aislación térmica de espuma de polietileno de 2 cm + Hoja exterior de ladrillo hueco de 12 cm de espesor.

Válido para toda la Prov. de Bs. As., excepto Cnel Suarez

PLANTILLAS:

6-1-1:



Verificación de Cumplimiento de $K_{\text{máx Adm}}$ NORMA IRAM 11605

Norma IRAM 11601 (1996) .

Métodos de Cálculo Propiedades Térmicas de los componentes

Norma IRAM 11601	CALCULO DE LA TRANSMITANCIA TERMICA		
PROYECTO			
ELEMENTO	Muro		
Epoca del año	Invierno	Flujo de calor .	Horizontal

Capa del elemento constructivo	e	λ	R	densidad	peso/m2
	m	W/m °K	m2 °K/W	kg/m3	kg/m2
Resistencia superficial interior			0.130		
Yeso	0.0100	0.40	0.025	900	9
Ladrillo hueco 8x18x33	0.0800		0.230	750	60
Espuma de Polietileno	0.0200	0.04	0.500	35	1
Ladrillo hueco 12x18x33	0.1200		0.360	750	90
Revoque impermeable	0.0050	1.16	0.004	2000	10
Revoque Exterior	0.0200	1.16	0.017	2000	40
Resistencia superficial exterior			0.040		
TOTAL	0.26		1.307		210

Transmitancia térmica del componente (W/m2 °K) $K=$	0.77	W/m2 °K	Invierno
---	-------------	---------	----------

Norma IRAM 11601	CALCULO DE LA TRANSMITANCIA TERMICA		
PROYECTO			
ELEMENTO	Muro		
Epoca del año	Verano	Flujo de calor .	Horizontal
Zona bioambiental			

Capa del elemento constructivo	e	λ	R	densidad	peso/m2
	m	W/m °K	m2 °K/W	kg/m3	kg/m2
Resistencia superficial interior			0.130		
Yeso	0.0100	0.40	0.025	900	9
Ladrillo hueco 8x18x33	0.0800	0.00	0.230	750	60
Espuma de Polietileno	0.0200	0.04	0.500	35	1
Ladrillo hueco 12x18x33	0.1200		0.360	750	90
Revoque impermeable	0.0050	1.16	0.004	2000	10
Revoque Exterior	0.0200	1.16	0.017	2000	40
Resistencia superficial exterior			0.040		
TOTAL	0.26		1.307		210

Transmitancia térmica del componente (W/m2 °K) $K=$	0.77	W/m2 °K	Verano
---	-------------	---------	--------

Norma IRAM 11605 (1996) .

Valores Máximos de Transmitancia Térmica

Resumen de los valores calculados s/ IRAM 11601	Invierno	Verano	
Transmitancia térmica del componente (W/m2 °K) $K=$	0.77	0.77	W/m2 °K
Exigencia de IRAM 11605, (1996) para TANDIL TDMN=	-7.7	°C	
De tabla 1, K_{adm} para condición de Invierno , Nivel B			
Muros	0.78	W/m2 °K	
En Verano para $K_{adm} = 1.25$ W/m2 °K			

Se verifica que los valores K del muro son menores que los máximos admisibles
por lo tanto cumple IRAM 11605 , nivel B.

6-1-2:

Norma IRAM 11625 y 11630 .

Muros

Ubicación : **TANDIL , Pcia Bs As . TDMN = -6.6 °C**

Temperatura interior de diseño= (°C)	18	IRAM 11625/30
Humedad Relativa Interior	59%	

Temperatura exterior de diseño = (°C)	-6.6	IRAM 11603
Humedad Relativa Exterior	90%	

$$\tau = R_{si} \Delta t / R_t$$

IRAM 11625 $R_{si} = 0.17 \quad m^2 \cdot K/W$

IRAM 11630 $R_{si} = 0.34 \quad m^2 \cdot K/W$ Arista

Resistencia térmica de MURO

	e	λ	11625	11630
	m	W/m ·K	R	R
			$m^2 \cdot K/W$	$m^2 \cdot K/W$
Resistencia superficial interior			0.170	0.340
Yeso	0.010	0.40	0.025	0.025
Ladrillo hueco 8x18x33	0.000		0.230	0.230
Espuma de Polietileno	0.020	0.04	0.500	0.500
Ladrillo hueco 12x18x33	0.180		0.360	0.360
Revoque impermeable	0.005	1.16	0.004	0.004
Revoque Exterior	0.020	1.16	0.017	0.017
Resistencia superficial exterior			0.040	0.040
		Rt=	1.35	1.52

IRAM 11625	IRAM 11630
$R_t = 1.35 \quad m^2 \cdot K/W$	$R_t = 1.52 \quad m^2 \cdot K/W$
$\Delta t = 24.6 \quad ^\circ C$	$\Delta t = 24.6 \quad ^\circ C$
$\tau = 3.11 \quad ^\circ C$	$\tau = 5.52 \quad ^\circ C$
La temperatura superficial interior del cerramiento	La temperatura superficial interior del cerramiento
$\theta_i = 18^\circ C - 3.11 = 14.89 \quad ^\circ C$	$\theta_i = 18^\circ C - 5.52 = 12.48 \quad ^\circ C$
La temperatura de rocío	La temperatura de rocío
$t_r = 9.9 \quad ^\circ C$	$t_r = 9.9 \quad ^\circ C$
$\theta_i > t_r$	$\theta_i > t_r$
No existe riesgo de condensación superficial <i>verifica IRAM 11625.</i>	No existe riesgo de condensación superficial <i>verifica IRAM 11630.</i>

6-1-3:

Verificación del Riesgo de Condensación

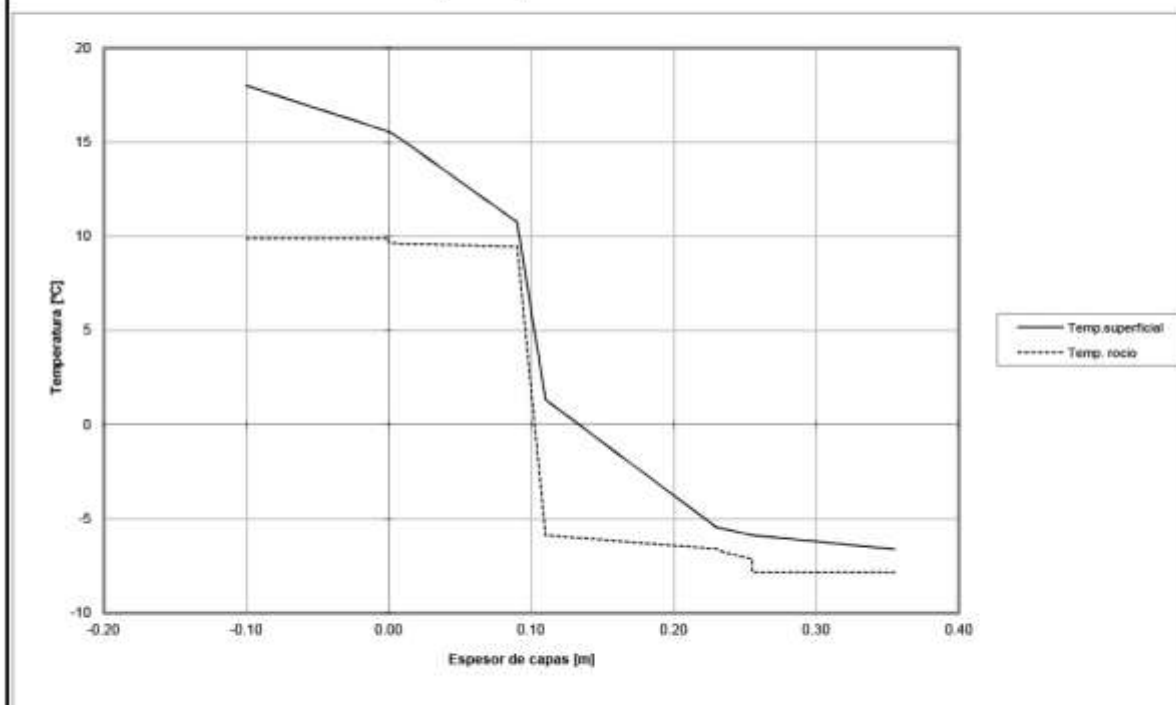
Aplicación de IRAM 11625, datos de IRAM 11601 y IRAM 11603

Localidad : TANDIL : - 6.6°C

Muro

Condicion: Invierno

Materiales	densidad kg/m3	e m	λ W/m.°C	Ri m2.°C/W	t °C	δ g/mhkPa	Δ g/m2hkPa	Rvi m2hkPa/g	ϕ %	P kPa	tr °C	Dif. °C
Aire interior					18.00				59%	1.218	9.9	8.1
Res. sup. int.				0.130	15.55			-		1.218	9.9	5.7
Pintura látex		0.000	1.000	0.000	15.55	-	1.130	0.885		1.197	9.6	5.9
Yeso	800	0.010	0.400	0.025	15.08	0.070	-	0.143		1.194	9.6	5.5
Ladrillo Hueco 8x18x33	750	0.080	-	0.230	10.75	0.130	-	0.615		1.179	9.4	1.3
Espuma de Polietileno		0.020	0.040	0.500	1.34	-	0.030	33.33		0.375	-5.9	7.2
Ladrillo Hueco 8x18x33	750	0.120	-	0.360	-5.4	0.13	-	0.92		0.353	-6.6	1.2
Revoque Impermeable		0.005	1.160	0.004	-5.5	0.022	-	0.227		0.347	-6.8	1.3
Revoque Exterior	2000	0.020	1.160	0.017	-5.8	0.044	-	0.455		0.336	-7.1	1.3
Pintura látex		0.000	1.000	0.000	-5.8	-	1.130	0.885		0.315	-7.8	2.0
Res. sup. ext.				0.040	-6.60				90%	0.315	-7.8	1.2
Aire exterior												
				R	Δt					ΔP		
				1.31	24.60				Rv	37.466		
				K						0.903		
				0.77								



CUMPLE NORMA IRAM 11625. No se verifica riesgo de condensación Intersticial

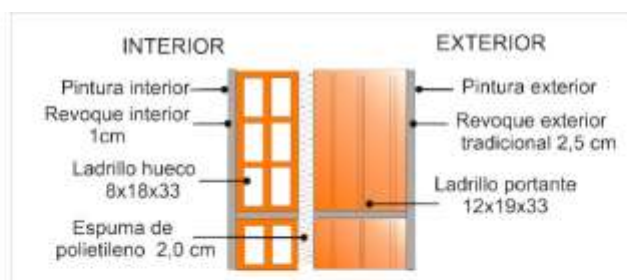
CUMPLE NORMA IRAM 11605. NIVEL B

TANDILh 8 12 ISOx-20mm-8+12-noP.xlsx

6-2 Muro Portante 12cm: Hoja interior de ladrillo hueco de 8 cm de espesor + Aislación térmica de espuma de polietileno de 2 cm + Hoja exterior de ladrillo hueco portante de 12 cm de espesor
Válido para toda la Prov. de Bs. As.

PLANTILLAS:

6-2-1:



Verificación de Cumplimiento de $K_{\text{máx Adm}}$ NORMA IRAM 11625

Norma IRAM 11601 (1996) .

Métodos de Cálculo Propiedades Térmicas de los componentes

Norma IRAM 11601	CALCULO DE LA TRANSMITANCIA TERMICA		
PROYECTO			
ELEMENTO	Muro		
Epoca del año	Invierno	Flujo de calor .	Horizontal

Capa del elemento constructivo	e m	λ W/m °K	R m² °K/W	densidad kg/m³	peso/m² kg/m²
Resistencia superficial interior			0.130		
Yeso	0.0100	0.40	0.025	900	9
Ladrillo hueco 8x18x33	0.0800		0.230	750	60
Espuma de Polietileno	0.0200	0.04	0.500	35	1
Bloque Cerámico 18x19x33	0.1800		0.460	750	135
Revoque impermeable	0.0050	1.16	0.004	2000	10
Revoque Exterior	0.0200	1.16	0.017	2000	40
Resistencia superficial exterior			0.040		
T O T A L	0.32		1.407		255

Transmitancia térmica del componente (W/m² °K) $K_s =$	0.71	W/m² °K	Invierno
--	-------------	---------	----------

Norma IRAM 11601	CALCULO DE LA TRANSMITANCIA TERMICA		
PROYECTO			
ELEMENTO	Muro		
Epoca del año	Verano	Flujo de calor .	Horizontal
Zona bioambiental			

Capa del elemento constructivo	e m	λ W/m °K	R m² °K/W	densidad kg/m³	peso/m² kg/m²
Resistencia superficial interior			0.130		
Yeso	0.0100	0.40	0.025	900	9
Ladrillo hueco 8x18x33	0.0800	0.00	0.230	750	60
Espuma de Polietileno	0.0200	0.04	0.500	35	1
Bloque Cerámico 18x19x33	0.1800		0.460	750	135
Revoque impermeable	0.0050	1.16	0.004	2000	10
Revoque Exterior	0.0200	1.16	0.017	2000	40
Resistencia superficial exterior			0.040		
T O T A L	0.32		1.407		255

Transmitancia térmica del componente (W/m² °K) $K_s =$	0.71	W/m² °K	Verano
--	-------------	---------	--------

Norma IRAM 11605 (1996) .

Valores Máximos de Transmitancia Térmica

Resumen de los valores calculados s/ IRAM 11601	Invierno	Verano	
Transmitancia térmica del componente (W/m² °K) $K_s =$	0.71	0.71	W/m² °K
Exigencia de IRAM 11605, (1996) para Cnel Suarez TDMN=	-7.7	°C	
De tabla 1, K_{adm} para condición de Invierno, Nivel B			
Muros	0.75	W/m² °K	
En Verano para $K_{adm} = 1.25$ W/m² °K			

Se verifica que los valores K del muro son menores que los máximos admisibles
por lo tanto cumple IRAM 11605, nivel B.

6-2-2:

Norma IRAM 11625 y 11630 .

Muros

Ubicación : Cnel Suarez . Pcia Bs As . TDMN = -7.7 °C

Temperatura interior de diseño = (°C)	18	IRAM 11625/30
Humedad Relativa Interior	58%	

Temperatura exterior de diseño = (°C)	-7.7	IRAM 11603
Humedad Relativa Exterior	90%	

$$\tau = R_{si} \Delta t / R_t$$

IRAM 11625 $R_{si} = 0.17 \text{ m}^2 \text{ }^\circ\text{K/W}$

IRAM 11630 $R_{si} = 0.34 \text{ m}^2 \text{ }^\circ\text{K/W}$ Arista

Resistencia térmica de MURO

	e m	λ W/m °K	11625 R m ² °K/W	11630 R m ² °K/W
Resistencia superficial interior			0.170	0.340
Yeso	0.010	0.40	0.025	0.025
Ladrillo hueco 8x18x33	0.000		0.230	0.230
Espuma de Polietileno	0.020	0.04	0.500	0.500
Bloque Cerámico 12x19x33	0.180		0.430	0.430
Revoque impermeable	0.005	1.16	0.004	0.004
Revoque Exterior	0.020	1.16	0.017	0.017
Resistencia superficial exterior			0.040	0.040
		Rt=	1.42	1.59

IRAM 11625	IRAM 11630
$R_t = 1.42 \text{ m}^2 \text{ }^\circ\text{K/W}$	$R_t = 1.59 \text{ m}^2 \text{ }^\circ\text{K/W}$
$\Delta t = 25.7 \text{ }^\circ\text{C}$	$\Delta t = 25.7 \text{ }^\circ\text{C}$
$\tau = 3.08 \text{ }^\circ\text{C}$	$\tau = 5.51 \text{ }^\circ\text{C}$
La temperatura superficial interior del cerramiento	La temperatura superficial interior del cerramiento
$\theta_i = 18^\circ\text{C} - 3.02^\circ\text{C} = 14.92 \text{ }^\circ\text{C}$	$\theta_i = 18^\circ\text{C} - 5.51^\circ\text{C} = 12.49 \text{ }^\circ\text{C}$
La temperatura de rocío	La temperatura de rocío
$t_r = 9.7 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_r = 9.7 \text{ }^\circ\text{C}$
$\theta_i > t_r$	$\theta_i > t_r$
No existe riesgo de condensación superficial <i>verifica IRAM 11625.</i>	No existe riesgo de condensación superficial <i>verifica IRAM 11630.</i>

6-2-3:

Verificación del Riesgo de Condensación

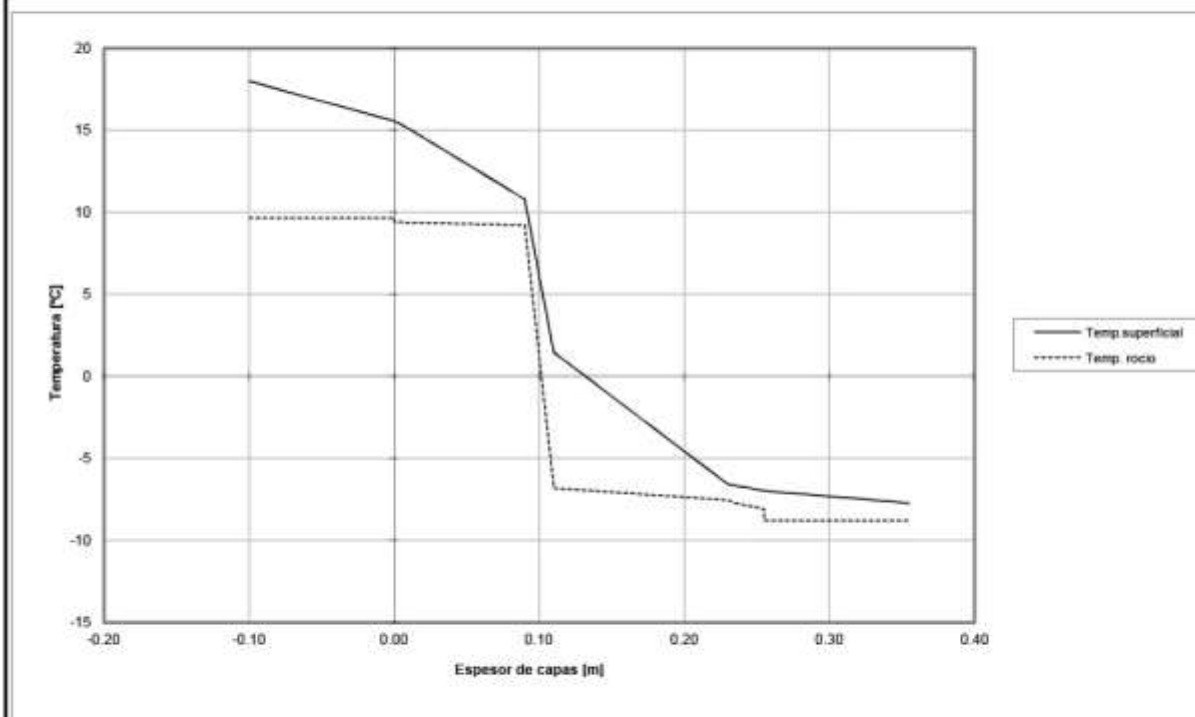
Aplicación de IRAM 11625, datos de IRAM 11601 y IRAM 11603

Localidad : Cnel Suarez - 7.7°C

Muro

Condicion: Invierno

Materiales	densidad kg/m3	e m	λ W/m.°C	Ri m2 °C/W	t °C	δ g/mhkPa	Δ g/m2hkPa	Rvi m2hkPa/g	φ %	P kPa	tr °C	Dif. °C
Aire interior					18.00				58%	1.198	9.7	8.3
Res. sup. int.				0.130	-			-			-	-
Pintura látex		0.000	1.000	0.000	15.57	-	1.130	0.885		1.198	9.7	5.9
Yeso	800	0.010	0.400	0.025	15.57	0.070	-	0.143		1.176	9.4	6.2
Ladrillo Hueco 8x18x33	750	0.080	-	0.230	15.11	0.130	-	0.615		1.173	9.4	5.7
Espuma de Polietileno		0.020	0.040	0.500	10.81	-	0.030	33.33		1.158	9.2	1.6
Bloque Portant12x19x33	750	0.120	-	0.430	1.48	0.13	-	0.92		0.347	-6.8	8.3
Revoque Impermeable		0.005	1.160	0.004	-6.6	0.022	-	0.227		0.324	-7.5	1.0
Revoque Exterior	2000	0.020	1.160	0.017	-6.6	0.044	-	0.455		0.319	-7.7	1.1
Pintura látex		0.000	1.000	0.000	-7.0	-	1.130	0.885		0.308	-8.1	1.1
Res. sup. ext.				0.040	-7.0	-	-	-		0.286	-8.8	1.8
Aire exterior					-7.70				90%	0.286	-8.8	1.1
				R 1.38	Δt 25.70	Rv 37.466			ΔP 0.912			
				K 0.73								



CUMPLE NORMA IRAM 11625. No se verifica riesgo de condensación Intersticial

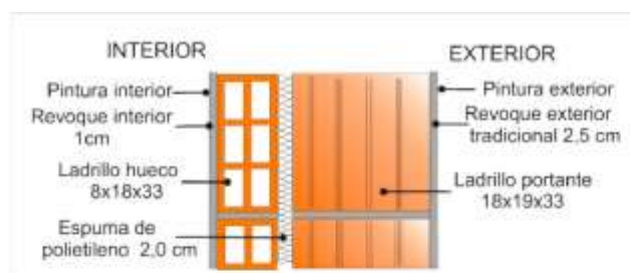
CUMPLE NORMA IRAM 11605. NIVEL B

E2-11630-ISOLAtex-20mm-8+12-BP- Cnel Suarez ok

6-3 Muro Portante 18cm: Hoja interior de ladrillo hueco de 8 cm de espesor + Aislación térmica de espuma de polietileno de 2 cm + Hoja exterior de ladrillo hueco portante de 18 cm de espesor
Válido para toda la Prov. de Bs. As.

PLANTILLAS:

6-3-1:



Verificación de Cumplimiento de $K_{\text{máx Adm}}$ NORMA IRAM 11625

Norma IRAM 11601 (1996) .

Métodos de Cálculo Propiedades Térmicas de los componentes

Norma IRAM 11601	CALCULO DE LA TRANSMITANCIA TERMICA		
PROYECTO			
ELEMENTO	Muro		
Epoca del año	Invierno	Flujo de calor .	Horizontal

Capa del elemento constructivo	e m	λ W/m *K	R m ² *K/W	densidad kg/m ³	peso/m ² kg/m ²
Resistencia superficial interior			0.130		
Yeso	0.0100	0.40	0.025	900	9
Ladrillo hueco 8x18x33	0.0800		0.230	750	60
Espuma de Polietileno	0.0200	0.04	0.500	35	1
Bloque Cerámico 18x19x33	0.1800		0.460	750	135
Revoque impermeable	0.0050	1.16	0.004	2000	10
Revoque Exterior	0.0200	1.16	0.017	2000	40
Resistencia superficial exterior			0.040		
TOTAL	0.32		1.407		255

Transmitancia térmica del componente (W/m ² *K) $K_s =$	0.71	W/m ² *K	Invierno
--	-------------	---------------------	----------

Norma IRAM 11601	CALCULO DE LA TRANSMITANCIA TERMICA		
PROYECTO			
ELEMENTO	Muro		
Epoca del año	Verano	Flujo de calor .	Horizontal
Zona bioambiental			

Capa del elemento constructivo	e m	λ W/m *K	R m ² *K/W	densidad kg/m ³	peso/m ² kg/m ²
Resistencia superficial interior			0.130		
Yeso	0.0100	0.40	0.025	900	9
Ladrillo hueco 8x18x33	0.0800	0.00	0.230	750	60
Espuma de Polietileno	0.0200	0.04	0.500	35	1
Bloque Cerámico 18x19x33	0.1800		0.460	750	135
Revoque impermeable	0.0050	1.16	0.004	2000	10
Revoque Exterior	0.0200	1.16	0.017	2000	40
Resistencia superficial exterior			0.040		
TOTAL	0.32		1.407		255

Transmitancia térmica del componente (W/m ² *K) $K_s =$	0.71	W/m ² *K	Verano
--	-------------	---------------------	--------

Norma IRAM 11605 (1996) .

Valores Máximos de Transmitancia Térmica

Resumen de los valores calculados s/ IRAM 11601	Invierno	Verano	
Transmitancia térmica del componente (W/m ² *K) $K_s =$	0.71	0.71	W/m ² *K
Exigencia de IRAM 11605, (1996) para Cnel Suarez TDMN=	-7.7	°C	
De tabla 1, K_{adm} para condición de Invierno , Nivel B			
Muros	0.75	W/m ² *K	
En Verano para $K_{adm} = 1.25$ W/m ² *K			

Se verifica que los valores K del muro son menores que los máximos admisibles
por lo tanto cumple IRAM 11605 , nivel B.

6-3-2:

Norma IRAM 11625 .

Verificación del riesgo de condensación superficial

Muros

Ubicación : **Cnel Suarez . Pcia Bs As . TDMN = -7.7 °C**

Temperatura interior de diseño = (°C)	18	IRAM 11625
Humedad Relativa Interior	58%	

Temperatura exterior de diseño = (°C)	-7.7	IRAM 11603
Humedad Relativa Exterior	90%	

$$\tau = R_{si} \Delta t / R_t$$

Iram 11625	Rsi = 0.17	m2 °K/W			11625	11630	
Iram 11630	Rsi = 0.34	m2 °K/W	arista				
Resistencia térmica de MURO				e	λ	R	R
				m	W/m °K	m2 °K/W	m2 °K/W
Resistencia superficial interior						0.170	0.340
Yeso				0.010	0.40	0.025	0.025
Ladrillo hueco 8x18x33				0.000		0.230	0.230
Espuma de Polietileno				0.020	0.04	0.500	0.500
Bloque Cerámico 18x19x33				0.180		0.460	0.460
Revoque impermeable				0.005	1.16	0.004	0.004
Revoque Exterior				0.020	1.16	0.017	0.017
Resistencia superficial exterior						0.040	0.040
					Rt=	1.45	1.62

IRAM 11625	IRAM 11630
Rt = 1.45 m2 °K/W	Rt = 1.62 m2 °K/W
$\Delta t = 25.7$ °C	$\Delta t = 25.7$ °C
$\tau = 3.02$ °C	$\tau = 5.41$ °C
La temperatura superficial interior del cerramiento	La temperatura superficial interior del cerramiento
$\theta_i = 18^\circ\text{C} - 3.02^\circ\text{C} = 14.98$ °C	$\theta_i = 18^\circ\text{C} - 5.41^\circ\text{C} = 12.59$ °C
La temperatura de rocío	La temperatura de rocío
$t_r = 9.7$ °C	$t_r = 9.7$ °C
$\theta_i > t_r$	$\theta_i > t_r$
No existe riesgo de condensación superficial <i>verifica IRAM 11625.</i>	No existe riesgo de condensación superficial <i>verifica IRAM 11630.</i>

6-3-3:

Verificación del Riesgo de Condensación

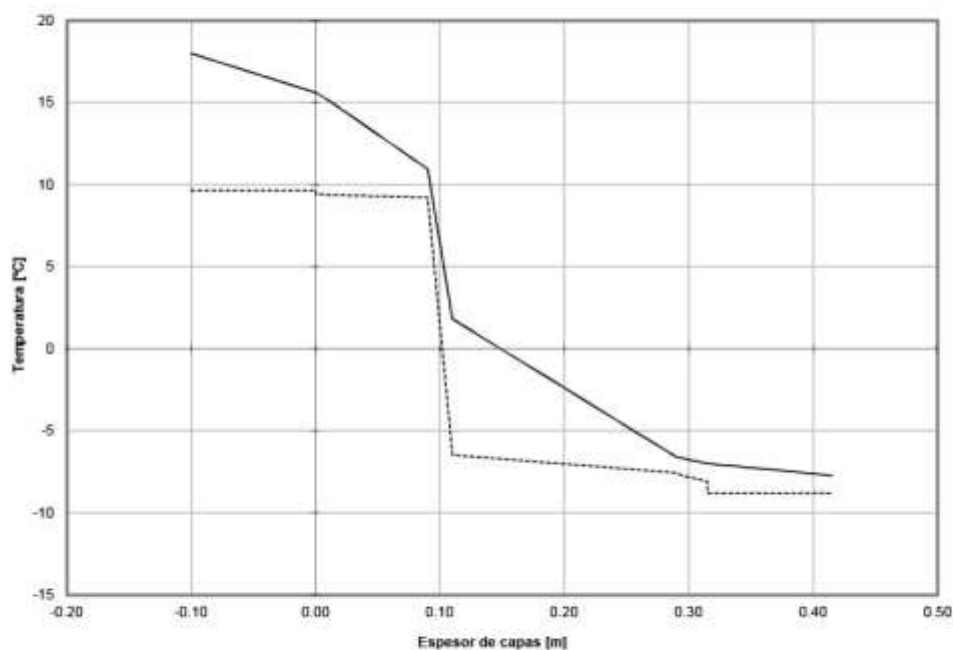
Aplicación de IRAM 11625, datos de IRAM 11601 y IRAM 11603

Localidad : Cnel Suarez - 7.7°C

Muro

Condicion: Invierno

Materiales	densidad kg/m3	e m	λ W/m.°C	Ri m2.°C/W	t °C	δ g/mhkPa	Δ g/m.2hkPa	Rvi m2hkPa/g	φ %	P kPa	tr °C	Dif. °C
Aire interior					18.00				58%	1.198	9.7	8.3
Res. sup. int.				0.130				-		1.198	9.7	-
				-	15.62			-				6.0
Pintura látex		0.000	1.000	0.000	-	-	1.130	0.885		-	-	-
				-	15.62			-		1.176	9.4	6.2
Yeso	800	0.010	0.400	0.025	-	0.070	-	0.143		-	-	-
				-	15.17			-		1.173	9.4	5.8
Ladrillo Hueco 8x18x33	750	0.080	-	0.230	-	0.130	-	0.615		-	-	-
				-	10.97			-		1.158	9.2	1.8
Espuma de Polietileno		0.020	0.040	0.500	-	-	0.030	33.33		-	-	-
				-	1.83			-		0.357	-6.5	8.3
Bloque Portant18x19x33	750	0.180		0.460	-	0.13	-	1.38		-	-	-
				-	-6.6			-		0.324	-7.6	1.0
Revoque Impermeable		0.005	1.160	0.004	-	0.022	-	0.227		-	-	-
				-	-6.7			-		0.318	-7.7	1.1
Revoque Exterior	2000	0.020	1.160	0.017	-	0.044	-	0.455		-	-	-
				-	-7.0			-		0.307	-8.1	1.1
Pintura látex		0.000	1.000	0.000	-	-	1.130	0.885		-	-	-
				-	-7.0			-		0.286	-8.8	1.8
Res. sup. ext.				0.040	-	-		-		-	-	-
Aire exterior					-7.70				90%	0.286	-8.8	1.1
				R 1.41	Δt 25.70	Rv 37.928			ΔP 0.912			
				K 0.71								



CUMPLE NORMA IRAM 11625. No se verifica riesgo de condensación Intersticial

CUMPLE NORMA IRAM 11605. NIVEL B

E1-11630-ISOLatex-20mm-8+18BP- Cnel Suarez ok

Advertencia

Las propuestas indicadas en esta ficha técnica correspondan a nuestra mejor experiencia siendo solamente indicativas. Las mismas deberán ser constatadas por el profesional a cargo y ejecutadas por personal idóneo.. Para mayor información, comuníquese con nuestro Departamento de Asistencia Técnica.