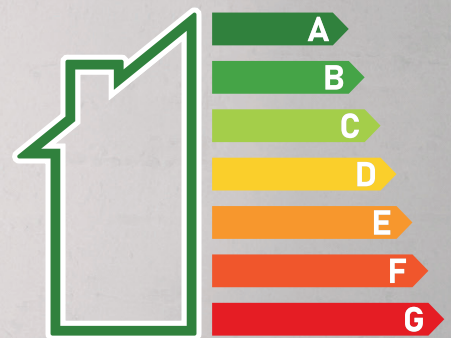


**SOLUCIONES  
CONSTRUCTIVAS CON EPS  
POLIESTIRENO EXPANDIDO**  
PARA LA CERTIFICACIÓN  
ENERGÉTICA DE VIVIENDAS



---

## CONTENIDO

<b>1. Introducción</b>	03
<b>2. Marco General</b>	04
<b>3. COMBINACIÓN DE SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS EFICIENTES TÉRMICAMENTE</b>	08
<b>3.1. Ficha 1</b> Cubierta liviana aislada térmicamente + Muro tradicional con aislación térmica interior + Solado aislado térmicamente Conclusión   Optimización del Índice de Prestaciones Energéticas (I.P.E.)	09
<b>3.2. Ficha 2</b> Cubierta liviana aislada térmicamente + Muro tradicional con aislación térmica interior + Solado aislado térmicamente Conclusión   Optimización del Índice de Prestaciones Energéticas (I.P.E.)	16
<b>3.3. Ficha 3</b> Cubierta liviana aislada térmicamente + panel con aislación térmica + Solado aislado térmicamente Conclusión   Optimización del Índice de Prestaciones Energéticas (I.P.E.)	23
<b>3.4. Ficha 4</b> Cubierta pesada aislada térmicamente + Muro tradicional con aislación térmica exterior + Solado aislado térmicamente Conclusión   Optimización del Índice de Prestaciones Energéticas (I.P.E.)	30
<b>3.5. Ficha 5</b> Cubierta pesada aislada térmicamente + Muro tradicional con aislación térmica interior + Solado aislado térmicamente Conclusión   Optimización del Índice de Prestaciones Energéticas (I.P.E.)	37
<b>3.6. Ficha 6</b> Cubierta pesada aislada térmicamente + panel con aislación térmica + Solado aislado térmicamente Conclusión   Optimización del Índice de Prestaciones Energéticas (I.P.E.)	44
<b>3.7. Ficha 7</b> Cubierta tipo Sándwich aislada térmicamente + Muro tradicional con aislación térmica exterior + Solado aislado térmicamente Conclusión   Optimización del Índice de Prestaciones Energéticas (I.P.E.)	51
<b>3.8. Ficha 8</b> Cubierta tipo Sándwich aislada térmicamente + Muro tradicional con aislación térmica interior + Solado aislado térmicamente Conclusión   Optimización del Índice de Prestaciones Energéticas (I.P.E.)	58
<b>3.9. Ficha 9</b> Cubierta tipo Sándwich aislada térmicamente + panel con aislación térmica + Solado aislado térmicamente Conclusión   Optimización del Índice de Prestaciones Energéticas (I.P.E.)	65

## INTRUDUCCIÓN

### SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS CON EPS POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA LA CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DE VIVIENDAS

La envolvente de una vivienda es el elemento que separa el espacio interior del clima exterior. Por esta razón el objetivo principal de diseñar una envolvente con aislación térmica termina siendo una de las estrategias más efectivas para minimizar las pérdidas o ganancias de calor por conducción.

Una vivienda con una buena envolvente, tendrá un mejor confort térmico para sus ocupantes, disminuyendo la demanda de los sistemas activos -para calefacción o refrigeración-, lo que implica menores costos en los servicios.

Por este motivo **presentamos algunas de las soluciones constructivas con EPS Poliestireno Expandido en los diferentes elementos que constituyen la “ENVOLVENTE”, colaborando en la reducción de prestaciones energéticas y mejorando significativamente el etiquetado energético de las viviendas.**

Se utilizó como caso de estudio un prototipo de vivienda, se fijaron diferentes parámetros que tienen una incidencia inferior en el Índice de Prestaciones Energéticas (I.P.E.) del inmueble. De esta manera, se pudo individualizar la incidencia de la aislación térmica en las soluciones constructivas que conforman la envolvente. El objetivo es colaborar en las primeras decisiones tecnológicas al momento de diseñar, construir, y como resultado mejoramos la Etiqueta de Eficiencia Energética de las viviendas.

#### Consideraciones iniciales

Para este estudio de caso se realizaron simulaciones en el Aplicativo de Etiquetado de Vivienda (AEV) del Programa Nacional de Etiquetado de Vivienda (PRONEV), esta herramienta on-line permite evaluar las prestaciones energéticas de una vivienda en cualquier lugar del país.

**En el etiquetado de viviendas las estrategias pasivas, tienen una vinculación directa con el diseño arquitectónico y se involucran principalmente a las características generales del proyecto.**

Intervienen variables como: la ubicación geográfica, vinculadas principalmente a la temperatura y humedad; la orientación para aprovechar las ganancias solares de invierno, aprovechando de energía gratuita para calefaccionar, sin perder el control en cuanto al ingreso de radiación solar en el período estival; relación con el entorno y proximidad a elementos que condicionan el microclima cercano a la vivienda, vegetación, espejos de agua, edificios preexistentes que arrojan sombra sobre la vivienda analizada; el grado de exposición al viento, factor decisivo para aprovechar las dispersiones térmicas vinculadas a la zona climática y finalmente la forma del edificio en sí, verificando principalmente, si el partido edilicio es compacto.

## MARCO GENERAL

### SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS CON EPS POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA LA CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DE VIVIENDAS

#### Características generales del prototipo

**“Vivienda Universal de un dormitorio, Posición 1”  
Vivienda desarrollada en una planta, apareada  
(una medianera).**

- Cocina / Comedor, 1 baño y 1 dormitorio;
- Orientación: Noreste;
- Superficie Total Cubierta: 47 m<sup>2</sup>

Fig. 1 Mapa de Zonas Bioclimáticas de Argentina. Ubicación de los lugares analizados. Fuente: IRAM 11603.

Las localidades seleccionadas pertenecen a la zona central de la República Argentina (Fig. 1) y fueron elegidas de acuerdo a las regiones climáticas de implementación establecidas por el AEV, las mismas se crean cuando en la zona de influencia se realiza una prueba piloto de etiquetado. Es importante aclarar que el AEV, fija zonas climáticas que pueden coincidir o no con las zonas bioambientales de la Norma IRAM 11603, uno de los casos es la localidad de Rafaela, que se encuentra en otra zona bioclimática “IIa”, siendo su zona climática de implementación Sauce Viejo “IIb” (prueba piloto la ciudad de Santa Fe).

El prototipo fue proyectado por la Dirección Provincial de Vivienda y Urbanismo de la Provincia (DPVyU) de Santa Fe y se denomina “Vivienda Universal de un dormitorio, Posición 1” (Fig. 2, 3 y 4).

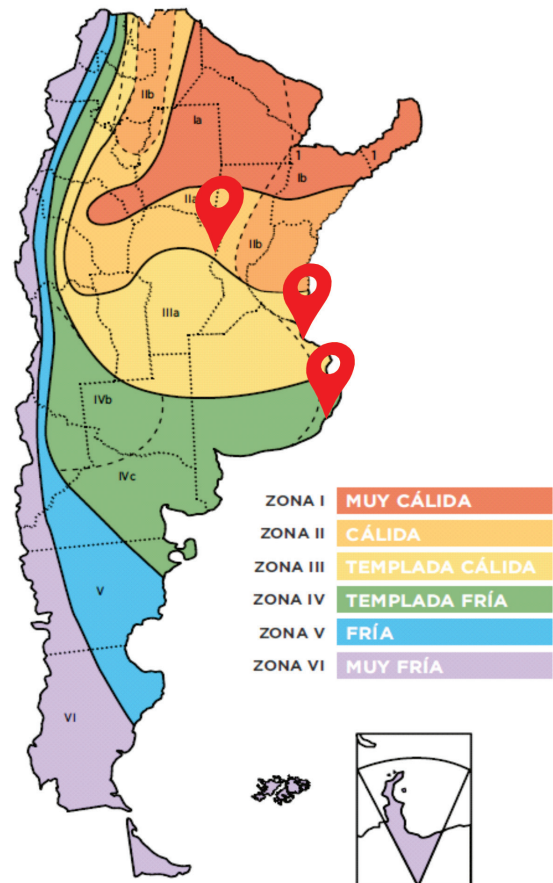


Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4

Fig. 2, 3 y 4. Vivienda Universal de un dormitorio, Pos. 1 (posible crecimiento). Fuente: DPVyU. Santa Fe.

## Parámetros “Pre-fijados” para la carga del Aplicativo (AEV)

En las simulaciones del Proyecto se fijan una serie de variables que tienen una incidencia directa en el etiquetado de viviendas. De esta manera, se puede determinar el porcentaje de incidencia que tiene la aislación térmica con EPS Poliestireno Expandido en el caso de estudio. A continuación se detallan:

### Ubicación:

#### • Según IRAM 11603 “ZONA IIa”

Provincia: Santa Fe / Localidad: Rafaela (Dto. Castellanos) / Región de Implementación Sauce Viejo<sup>(1)</sup>

#### • Según IRAM 11603 “ZONA IIIb”

Provincia: Buenos Aires / Localidad: CABA / Región de Implementación: Capital Federal

#### • Según IRAM 11603 “ZONA IVd”

Provincia: Buenos Aires / Localidad: General Pueyrredón / Región de Implementación: Mar del Plata

**Caracterización del terreno:** Arcilla / Limo

(1): Región de Implementación: El AEV fija Regiones de implementación que están conformadas por localidades, departamentos y/o partidos de zonas climáticas que pueden coincidir o no con las zonas bioambientales de la Norma IRAM 11603. Las mismas se construyen a partir de las Pruebas Piloto llevadas adelante por el PRO.N.E.V.

**Caracterización de las ventilaciones:** Tipo de Ventilación de la Zona Térmica analizada (Z.T.1) Simple

**Ubicación en altura:** Inferior a 20 mts.

**Grado de exposición:** Alto

**Caracterización de las envolventes traslúcidas (aberturas):** Aluminio + DVH incoloro exterior, incoloro interior. (4+9+4mm) + Protección de postigos de aluminio

**Caracterización de las infiltraciones:** Rejilla de Ventilación Superior e Inferior (RVSeI) 200cm<sup>2</sup>

**Obstáculos (sombras en los cerramientos):** Propios del Prototipo

### Sistemas Activos:

#### • Calefacción

Calefactor a gas natural Tiro Balanceado 3000 Kcal/h. Clase de eficiencia energética "A"

#### • Refrigeración

Sistema de Aire Acondicionado Tipo Split de 2752 frigorías. Clase de eficiencia Energética "A"

#### • Agua caliente sanitaria

Calefón Tiro Natural 14lts/min., sin llama piloto, encendido automático.

Potencia útil: 16200 Kcal/h. Clase de eficiencia "A".

#### • Sistema de iluminación

Requerimiento mínimo de iluminación S/IRAM AADL J20-06 y nº de Lámparas.

#### • Energías renovables

Equipo de ACS Solar Térmico de 150 lts, Tubos de Vacío. No se considera sistema solar fotovoltaico para generación de energía eléctrica.

## Etiquetado de Eficiencia Energética de la Vivienda Universal y Verificación $K_{MAXADM}$ Escenario "Base"

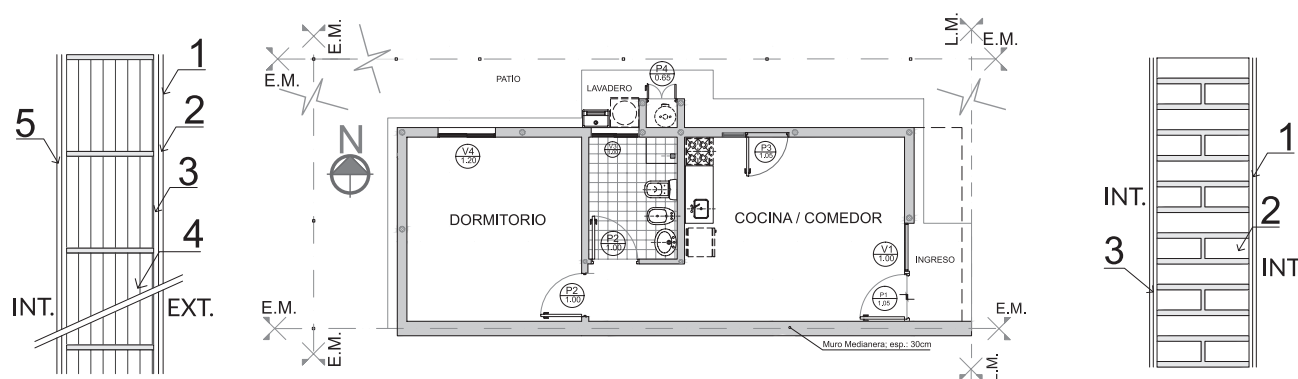
### MURO EXT. TIPO 1

### PLANTA DE LA VIVIENDA ANALIZADA

### MURO EXT. TIPO 2

(Fuente: PCET; DPVvU.)

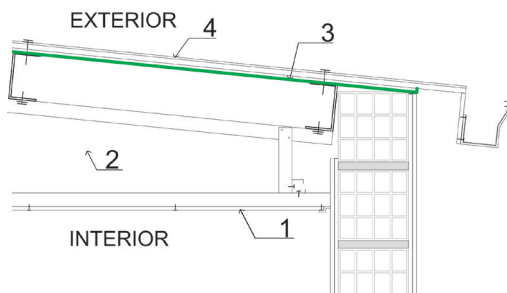
(medianero)



1. Terminación exterior pintura tipo látex color claro;  
2. Revoque Fino y Grueso a la cal;  
3. Revoque Hidrófugo;  
4. Ladrillos cerámicos huecos 18x18x33cm;  
5. Revoque Grueso y Fino a la cal. *SIN AISLACIÓN.*  
Fuente: PCET; DPVvU.

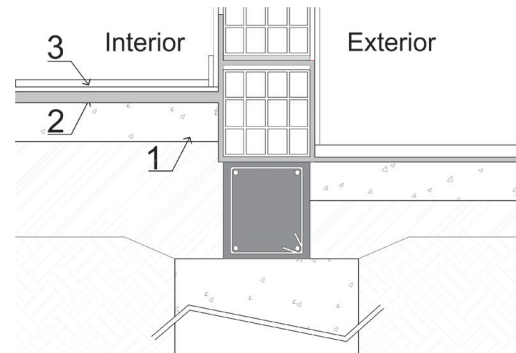
1. Revoque Grueso y Fino a la cal;  
2. Lad. común e=27,5cm;  
3. Revoque Grueso y Fino a la cal. *SIN AISLACIÓN.*  
Fuente: PCET; DPVvU.

## CUBIERTA



1. Cielorraso de Placas de Yeso.
  2. Cámaras de Aire (Prom. < 45,0 cm).
  3. AISLACIÓN DE MEMBRANA DE ESPUMA DE POLIETILENO CON ALUMINIO e = 10mm.
  4. Chapa Galvanizada (Trapezoidal /Ondulada) (<0,1cm).
- Fuente: PCET; DPVyU.

## SOLADO



1. Contrapiso de H° P°.
  2. Carpeta Hidrófuga.
  3. Cerámicas esmaltadas 20 x 20cm.  
SIN AISLACIÓN.  
Elaboración propia.
- Fuente: PCET; DPVyU.

## Combinación de Cubierta, Muro y Solado: IPE + Etiqueta



Elemento	Zona	Localidad	Material aislante	Transmitancia "K" de la Solución Constructiva (W/m <sup>2</sup> .K)	Requerimiento "K" IRAM 11605 Nivel "B" (W/m <sup>2</sup> .K)
Cubierta	Ila	Santa Fe - Rafaela	Membrana de espuma de polietileno con aluminio	1,86	0,45 <input type="checkbox"/>
	IIIb	CABA			0,48 <input type="checkbox"/>
	IVd	Mar del Plata - Bs.As.			0,48 <input type="checkbox"/>
Muro Tipo 1	Ila	Santa Fe - Rafaela	-	1,47	0,91 <input type="checkbox"/>
	IIIb	CABA			1,00 <input type="checkbox"/>
	IVd	Mar del Plata - Bs.As.			0,87 <input type="checkbox"/>
Solado	Ila	Santa Fe - Rafaela	-	3,69*	-
	IIIb	CABA			-
	IVd	Mar del Plata - Bs.As.			-

(\*) La transmitancia media del solado es obtenido del valor del aplicativo nacional de vivienda (AEV), para el mismo se consideró un tipo de suelo arcilloso / limoso independientemente si en las zonas simuladas existe dicho tipo de suelo

"Vivienda Universal Base"		Etiqueta Nivel
Santa Fe - Rafaela - Zona Ila	IPE = 249	F
CABA - Zona IIIb	IPE = 261	F
Mar del Plata - Bs.As. - Zona IVd	IPE = 556	F

IPE [kWh/m<sup>2</sup>año]

Ila IIIb IVd

249 261 556



## FICHA 1



OBRA  
NUEVA



OBRA  
EXISTENTE

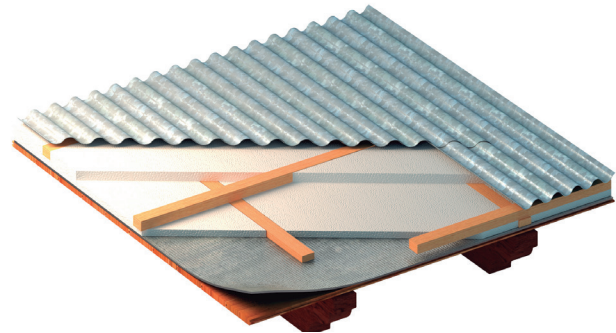


### ••➤ Cubierta liviana aislada térmicamente + Muro tradicional con aislación térmica exterior + Solado aislado térmicamente

#### A. Techo “Doble Capa” con ruptura de puentes térmicos y EPS Poliestireno Expandido “estándar”; para cubierta de chapa metálica (galvanizada, aluminizada, etc) u otra



Prototipo Vivienda Universal V.U Pos. 1 - 1 Dormitorio  
Fuente: DPVyU - Santa Fe

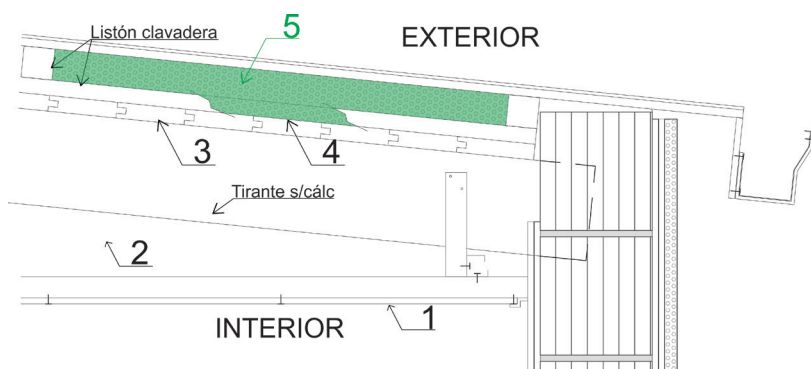


Placa de EPS Poliestireno Expandido, espesor de 75mm. Densidad 10kg/m<sup>3</sup>

Se combina utilizando 2 espesores: 50mm + 25mm para llegar al requerimiento necesario



Zona	Localidad	Material aislante	Transmitancia “K” de la Solución Constructiva IRAM 11605 (W/m <sup>2</sup> .K) Nivel B	Requerimiento “K” IRAM 11605 Nivel “B” (W/m <sup>2</sup> .K)
Ila	Santa Fe - Rafaela	EPS	0,37	0,45 ✓
IIIb	CABA			0,48 ✓
IVd	Mar del Plata - Bs.As.			0,48 ✓



### Solución Constructiva para Cubierta

1. Placa de Roca de Yeso, e = 12,5mm
2. Cámara de aire horizontal, e = 400mm
3. Barrera de vapor, e = 0,3mm
4. Chapa de acero galvanizado, e = 0,5mm
5. Placa de EPS Poliestireno Expandido. Densidad 10kg/m<sup>3</sup> e = 75mm

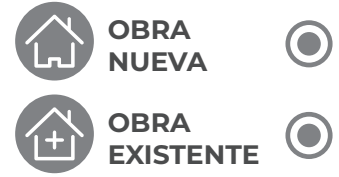
Solución Constructiva A	Región de implementación <sup>(1)</sup> / Zona Bioclimática IRAM 11603	Optimización del IPE en Cubierta con EPS versus Escenario Base	Etiqueta Nivel <sup>(2)</sup>
	Santa Fe - Zona IIa - Cálido	-37,8% ↓	C
	CABA - Zona IIIb - Templado Cálido	-35,6% ↓	C
	Mar del Plata - Zona IVd - Templada Fría	-34,9% ↓	C

(1) El aplicativo fija Regiones de Implementación climática que pueden coincidir o no con las zonas bioambientales de la Norma IRAM 11603.

(2) Aplicando las combinaciones de las soluciones constructivas con EPS Poliestireno Expandido.

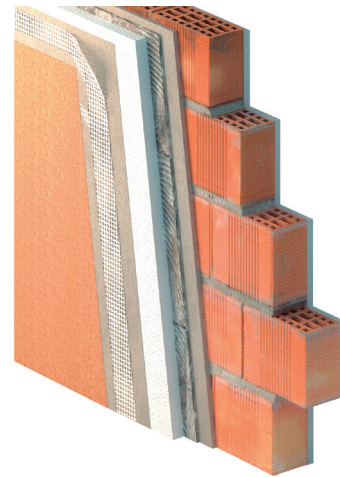
**Importante: El PRO.N.E.V. puede modificar los rangos de valores de I.P.E.**

**FICHA 1**



••➤ **Cubierta liviana aislada térmicamente + Muro tradicional con aislación térmica exterior + Solado aislado térmicamente**

**B. Muro Cerámico hueco estructural del 18 con aislamiento exterior tipo “EIFS”**

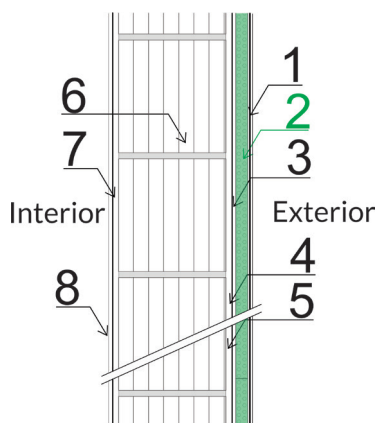


Prototipo Vivienda Universal V.U Pos. 1 - 1 Dormitorio  
 Fuente: DPVyU - Santa Fe

Placa de EPS Poliestireno Expandido, espesor de 30mm. Densidad 20kg/m<sup>3</sup>



Zona	Localidad	Material aislante	Transmitancia “K” de la Solución Constructiva IRAM 11605 (W/m <sup>2</sup> .K) Nivel B	Requerimiento “K” IRAM 11605 Nivel “B” (W/m <sup>2</sup> .K)
IIa	Santa Fe - Rafaela	EPS	<b>0,64</b>	0,91 ✓
IIIb	CABA			1,00 ✓
IVd	Mar del Plata - Bs.As.			0,87 ✓



### Solución Constructiva para Muro

1. Base y finish Coat, e = 7mm
2. Placa de EPS Poliestireno Expandido. Densidad 20kg/m<sup>3</sup> e = 30mm
3. Base Coat, e = 5mm
4. Revoque grueso, e= 15mm
5. Revoque Hidrófugo, e = 5mm
6. Ladrillo cerámico hueco portante, e=190mm
7. Revoque grueso interior, e = 15mm
8. Revoque fino interior, e = 5mm

Solución Constructiva B	Región de implementación <sup>(1)</sup> / Zona Bioclimática IRAM 11603	Optimización del IPE en Muro con EPS versus Escenario Base	Etiqueta Nivel <sup>(2)</sup>
	Santa Fe - Zona IIa - Cálido	-24,1% ↓	C
	CABA - Zona IIIb - Templado Cálido	-24,9% ↓	C
	Mar del Plata - Zona IVd - Templada Fría	-23,9% ↓	C

(1) El aplicativo fija Regiones de Implementación climática que pueden coincidir o no con las zonas bioambientales de la Norma IRAM 11603.

(2) Aplicando las combinaciones de las soluciones constructivas con EPS Poliestireno Expandido.

**Importante: El PRO.N.E.V. puede modificar los rangos de valores de I.P.E.**

## FICHA 1



OBRA  
NUEVA



OBRA  
EXISTENTE

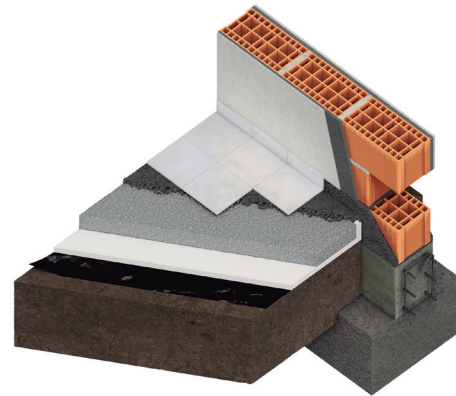


### ••➤ Cubierta liviana aislada térmicamente + Muro tradicional con aislación térmica exterior + Solado aislado térmicamente

#### C. Aislamiento Térmico en el solado sobre terreno natural<sup>(\*)</sup>



Prototipo Vivienda Universal V.U Pos. 1 - 1 Dormitorio  
Fuente: DPVyU - Santa Fe



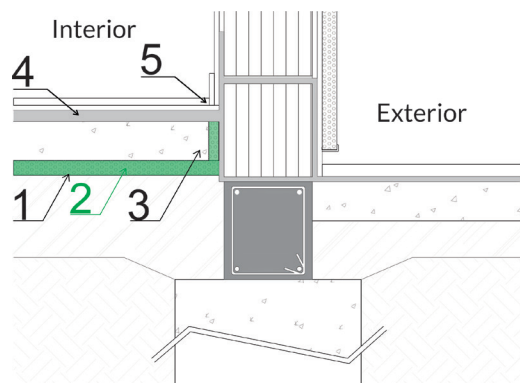
Placa de EPS Poliestireno Expandido, espesor de 30mm. Densidad 25kg/m<sup>3</sup>



Zona	Localidad	Material aislante	Transmitancia "K" de la Solución Constructiva <sup>(**)</sup>
Ila	Santa Fe - Rafaela	EPS	0,36
IIIb	CABA		
IVd	Mar del Plata - Bs.As.		

<sup>(\*)</sup> Las normas actuales establecen esta recomendación para las zonas bioambientales 5 y 6 de la norma IRAM 11603 (Anexo C). No obstante, al aplicar estas recomendaciones, además de contribuir a las pérdidas de calor (ahorro de energía), permite disminuir los riesgos de condensación intersticial en el piso. La norma IRAM 11604, hace referencia a un material aislante térmico con un  $R = 0,7 \text{ m}^2 \text{ K/W}$  con una densidad aparente entre 25kg/m<sup>3</sup> y 120kg/m<sup>3</sup>

<sup>(\*\*)</sup> La transmitancia media del solado es obtenida del valor del aplicativo nacional de vivienda, para el mismo se consideró un tipo de suelo arcilloso/limoso, independientemente de si es las zonas simuladas, existe dicho tipo de suelo.



### Solución Constructiva para Solado

1. Barrera de hidrúlica Film de 300 micrones, e = 0,3mm
2. Placa de EPS Poliestireno Expandido. Densidad 25kg/m<sup>3</sup> e = 30mm
3. Contrapiso de Hormigón Pobre, e = 80mm
4. Carpeta hidrófuga, e = 20mm
5. Cerámicas esmaltadas 20 x 20cm, e = 8mm

Solución Constructiva C	Región de implementación <sup>(1)</sup> / Zona Bioclimática IRAM 11603	Optimización del IPE en Solado con EPS versus Escenario Base	Etiqueta Nivel <sup>(2)</sup>
	Santa Fe - Zona IIa - Cálido	-3.6% ↓	C
	CABA - Zona IIIb - Templado Cálido	-4.2% ↓	C
	Mar del Plata - Zona IVd - Templada Fría	-4.3% ↓	C

(1) El aplicativo fija Regiones de Implementación climática que pueden coincidir o no con las zonas bioambientales de la Norma IRAM 11603.

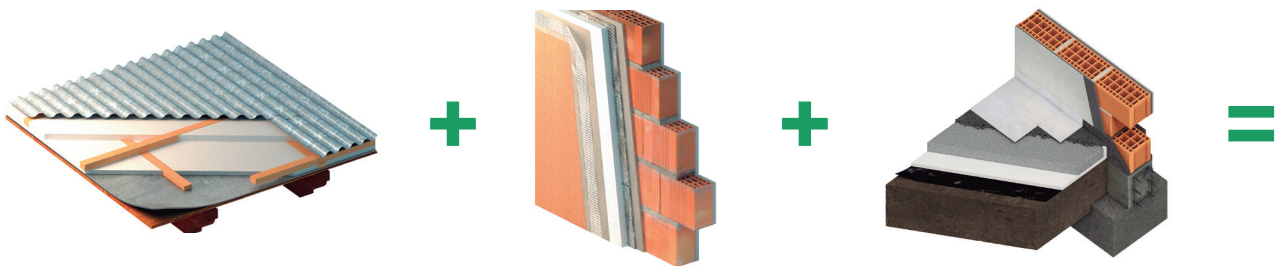
(2) Aplicando las combinaciones de las soluciones constructivas con EPS Poliestireno Expandido.

**Importante: El PRO.N.E.V. puede modificar los rangos de valores de I.P.E.**

## FICHA 1

### Conclusión | Optimización del Índice de Prestaciones Energéticas (I.P.E.)

#### Resultado de la Combinación A + B + C



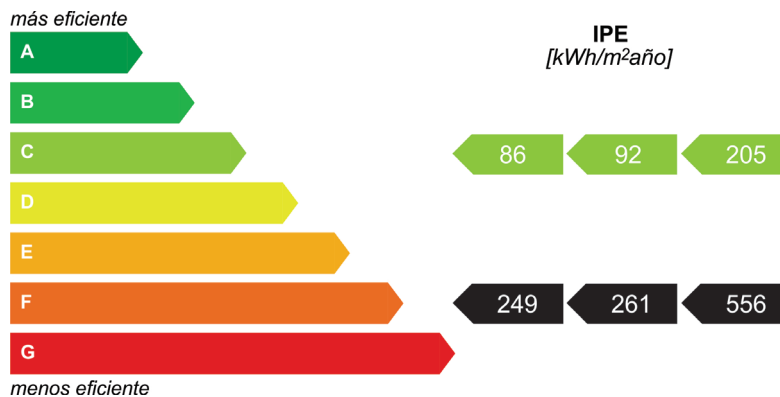
Placa de EPS Poliestireno Expandido, espesor de 75mm. Densidad 10kg/m<sup>3</sup>

Placa de EPS Poliestireno Expandido, espesor de 30mm. Densidad 20kg/m<sup>3</sup>

Placa de EPS Poliestireno Expandido, espesor de 30mm. Densidad 25kg/m<sup>3</sup>

"Viviendas Universal Base"		Etiqueta Nivel	Escenario IRAM B	Optimización del IPE según recomendaciones versus Escenario Base	Etiqueta Nivel
			Cubierta A + Muros Perimetrales B + Solados C		
Santa Fe - Zona IIa	IPE = 249	F	IPE = 86	-65,5% ↓	C
CABA - Zona IIIb	IPE = 261	F	IPE = 92	-64,8% ↓	C
Mar del Plata - Zona IVd	IPE = 556	F	IPE = 205	-63,1% ↓	C

### Mejora las Prestaciones Energéticas hasta en un 65%



Utilizando las combinaciones recomendadas en esta ficha se puede mejorar hasta un 65% el Índice de Prestaciones Energéticas del prototipo.

**Importante:** El PRO.N.E.V. puede modificar los rangos de valores de I.P.E.

## FICHA 2



OBRA NUEVA



OBRA EXISTENTE

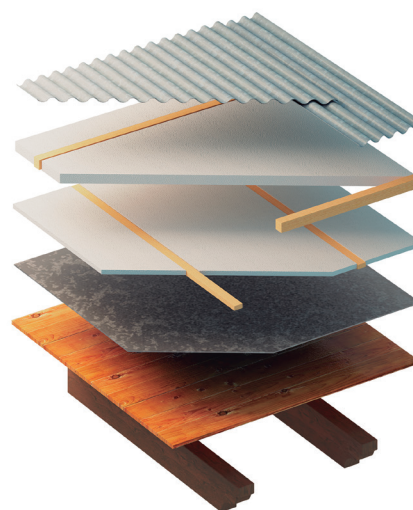


### ••>> Cubierta liviana aislada térmicamente + Muro tradicional con aislación térmica interior + Solado aislado térmicamente

**A. Techo “Doble Capa” con ruptura de puentes térmicos y EPS Poliestireno Expandido “estándar”; para cubierta de chapa metálica (galvanizada, aluminizada, etc) u otra**



Prototipo Vivienda Universal V.U Pos. 1 - 1 Dormitorio  
Fuente: DPVvU - Santa Fe



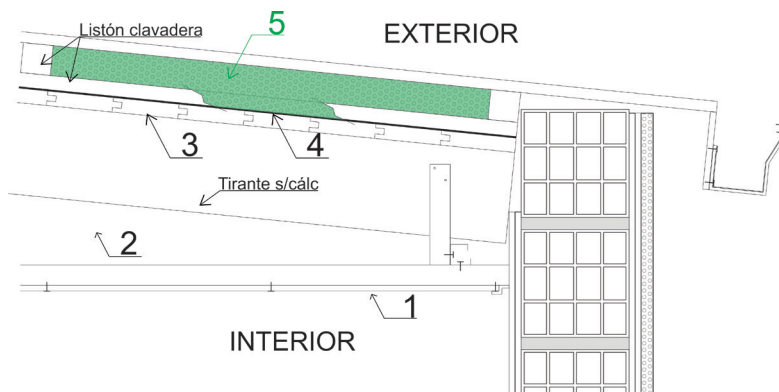
**Placa de EPS Poliestireno Expandido, espesor de 75mm. Densidad 10kg/m<sup>3</sup>**

Se combina utilizando 2 espesores: 50mm + 25mm para llegar al requerimiento necesario



Zona	Localidad	Material aislante	Transmitancia “K” de la Solución Constructiva IRAM 11605 (W/m <sup>2</sup> .K) Nivel B	Requerimiento “K” IRAM 11605 Nivel “B” (W/m <sup>2</sup> .K)
Ila	Santa Fe - Rafaela	EPS	<b>0,37</b>	0,45 <input checked="" type="checkbox"/>
IIIb	CABA			0,48 <input checked="" type="checkbox"/>
IVd	Mar del Plata - Bs.As.			0,48 <input checked="" type="checkbox"/>





**Solución Constructiva para Cubierta**

1. Placa de Roca de Yeso, e = 12,5mm
2. Cámara de aire horizontal, e = 400mm
3. Barrera de vapor, e = 0,3mm
4. Chapa de acero galvanizado, e = 0,5mm
5. Placa de EPS Poliestireno Expandido. Densidad 10kg/m<sup>3</sup> e = 75mm

Solución Constructiva A	Región de implementación <sup>(1)</sup> / Zona Bioclimática IRAM 11603	Optimización del IPE en Cubierta con EPS versus Escenario Base	Etiqueta Nivel <sup>(2)</sup>
	Santa Fe - Zona IIa - Cálido	-37,8% ↓	C
	CABA - Zona IIIb - Templado Cálido	-35,6% ↓	C
	Mar del Plata - Zona IVd - Templada Fría	-34,9% ↓	C

(1) El aplicativo fija Regiones de Implementación climática que pueden coincidir o no con las zonas bioambientales de la Norma IRAM 11603.

(2) Aplicando las combinaciones de las soluciones constructivas con EPS Poliestireno Expandido.

**Importante: El PRO.N.E.V. puede modificar los rangos de valores de I.P.E.**

## FICHA 2



### ••➤ Cubierta liviana aislada térmicamente + Muro tradicional con aislación térmica interior + Solado aislado térmicamente

#### B. Cerramiento de tabiques de cerámico no portante del 18 con aislación térmica interna



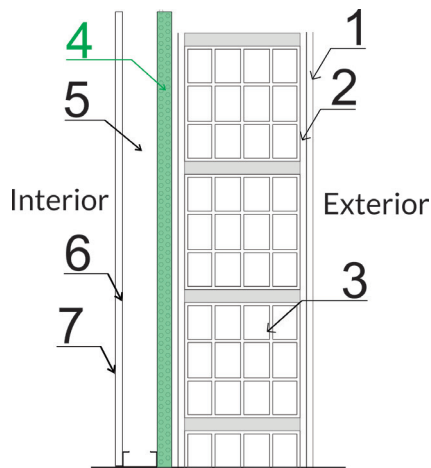
Prototipo Vivienda Universal V.U Pos. 1 - 1 Dormitorio  
Fuente: DPVyU - Santa Fe



Placa de EPS Poliestireno Expandido, espesor de 30mm. Densidad 20kg/m<sup>3</sup>



Zona	Localidad	Material aislante	Transmitancia "K" de la Solución Constructiva IRAM 11605 (W/m <sup>2</sup> .K) Nivel B	Requerimiento "K" IRAM 11605 Nivel "B" (W/m <sup>2</sup> .K)
IIa	Santa Fe - Rafaela	EPS	0,54	0,91 ✓
IIIb	CABA			1,00 ✓
IVd	Mar del Plata - Bs.As.			0,87 ✓



### Solución Constructiva para Muro

1. Pintura tipo látex color claro; revoque exterior, e = 10mm
2. Revoque hidrófugo completo, e = 15mm
3. Ladrillo cerámico hueco 18x18x25/33, e = 18mm
4. **Placa de EPS Poliestireno Expandido. Densidad 20kg/m<sup>3</sup> e = 30mm**
5. Cámara de aire no ventilada, e = 30mm
6. Barrera de Vapor de Polietileno, e = 200 μ
7. Placa de Roca de Yeso 900 kg/m<sup>3</sup>, e = 12,5mm

Solución Constructiva B	Región de implementación <sup>(1)</sup> / Zona Bioclimática IRAM 11603	Optimización del IPE en Muro con EPS versus Escenario Base	Etiqueta Nivel <sup>(2)</sup>
	Santa Fe - Zona IIa - Cálido	-23,3% ↓	C
	CABA - Zona IIIb - Templado Cálido	-24,5% ↓	C
	Mar del Plata - Zona IVd - Templada Fría	-23,9% ↓	C

(1) El aplicativo fija Regiones de Implementación climática que pueden coincidir o no con las zonas bioambientales de la Norma IRAM 11603.

(2) Aplicando las combinaciones de las soluciones constructivas con EPS Poliestireno Expandido.

**Importante: El PRO.N.E.V. puede modificar los rangos de valores de I.P.E.**

## FICHA 2



OBRA  
NUEVA



OBRA  
EXISTENTE

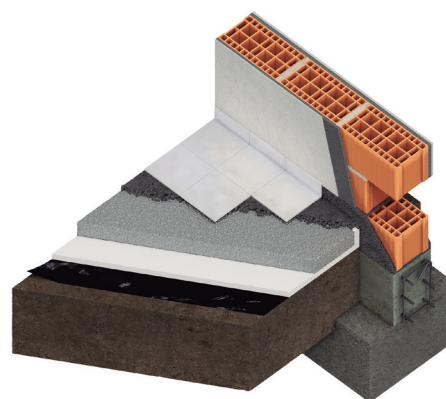


### ••➤ Cubierta liviana aislada térmicamente + Muro tradicional con aislación térmica interior + Solado aislado térmicamente

#### C. Aislamiento Térmico en el solado sobre terreno natural<sup>(\*)</sup>



Prototipo Vivienda Universal V.U Pos. 1 - 1 Dormitorio  
Fuente: DPVyU - Santa Fe



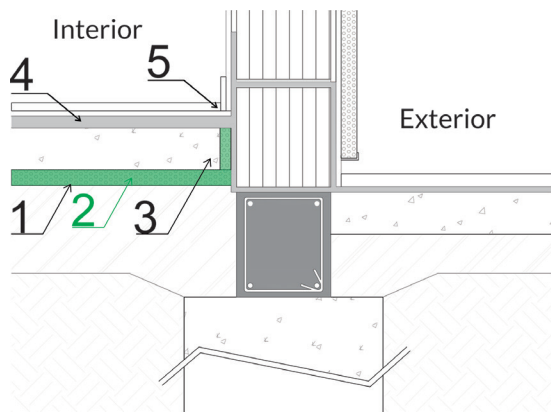
Placa de EPS Poliestireno Expandido, espesor de 30mm. Densidad 25kg/m<sup>3</sup>



Zona	Localidad	Material aislante	Transmitancia "K" de la Solución Constructiva <sup>(**)</sup>
Ila	Santa Fe - Rafaela	EPS	0,36
IIIb	CABA		
IVd	Mar del Plata - Bs.As.		

(\*) Las normas actuales establecen esta recomendación para las zonas bioambientales 5 y 6 de la norma IRAM 11603 (Anexo C). No obstante, al aplicar estas recomendaciones, además de contribuir a las pérdidas de calor (ahorro de energía), permite disminuir los riesgos de condensación intersticial en el piso. La norma IRAM 11604, hace referencia a un material aislante térmico con un  $R = 0,7 \text{ m}^2 \text{ K/W}$  con una densidad aparente entre 25kg/m<sup>3</sup> y 120kg/m<sup>3</sup>

(\*\*) La transmitancia media del solado es obtenida del valor del aplicativo nacional de vivienda, para el mismo se consideró un tipo de suelo arcilloso/limoso, independientemente de si es las zonas simuladas, existe dicho tipo de suelo.



**Solución Constructiva para Solado**

1. Barrera de hidrúlica Film de 300 micrones, e = 0,3mm
2. **Placa de EPS Poliestireno Expandido. Densidad 25kg/m<sup>3</sup> e = 30mm**
3. Contrapiso de Hormigón Pobre, e = 80mm
4. Carpeta hidrófuga, e = 20mm
5. Cerámicas esmaltadas 20 x 20cm, e = 8mm

Solución Constructiva C	Región de implementación <sup>(1)</sup> / Zona Bioclimática IRAM 11603	Optimización del IPE en Solado con EPS versus Escenario Base	Etiqueta Nivel <sup>(2)</sup>
	Santa Fe - Zona IIa - Cálido	-3.6% ↓	C
	CABA - Zona IIIb - Templado Cálido	-4.2% ↓	C
	Mar del Plata - Zona IVd - Templada Fría	-4.3% ↓	C

(1) El aplicativo fija Regiones de Implementación climática que pueden coincidir o no con las zonas bioambientales de la Norma IRAM 11603.

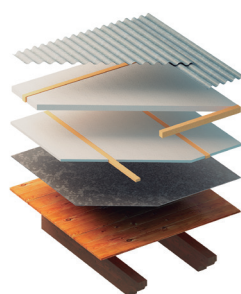
(2) Aplicando las combinaciones de las soluciones constructivas con EPS Poliestireno Expandido.

**Importante: El PRO.N.E.V. puede modificar los rangos de valores de I.P.E.**

## FICHA 2

### Conclusión | Optimización del Índice de Prestaciones Energéticas (I.P.E.)

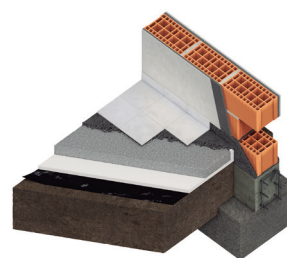
#### Resultado de la Combinación A + B + C



Placa de EPS Poliestireno Expandido, espesor de 75mm. Densidad 10kg/m<sup>3</sup>



Placa de EPS Poliestireno Expandido, espesor de 30mm. Densidad 20kg/m<sup>3</sup>

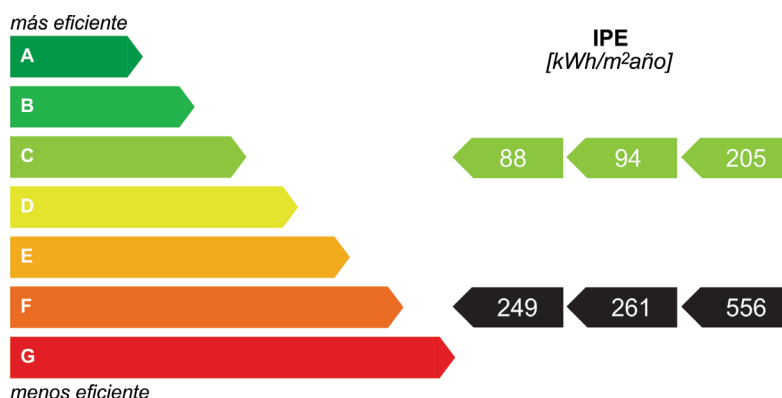


Placa de EPS Poliestireno Expandido, espesor de 30mm. Densidad 25kg/m<sup>3</sup>



"Viviendas Universal Base"		Etiqueta Nivel	Escenario IRAM B	Optimización del IPE según recomendaciones versus Escenario Base	Etiqueta Nivel
			Cubierta A + Muros Perimetrales B + Solados C		
Santa Fe - Zona IIa	IPE = 249	F	IPE = 88	-64,7% ↓	C
CABA - Zona IIIb	IPE = 261	F	IPE = 94	-64,0% ↓	C
Mar del Plata - Zona IVd	IPE = 556	F	IPE = 205	-63,1% ↓	C

### Mejora las Prestaciones Energéticas hasta en un 65%



Utilizando las combinaciones recomendadas en esta ficha se puede mejorar hasta un 65% el Índice de Prestaciones Energéticas del prototipo.

**Importante:** El PRO.N.E.V. puede modificar los rangos de valores de I.P.E.

## FICHA 3



OBRA  
NUEVA

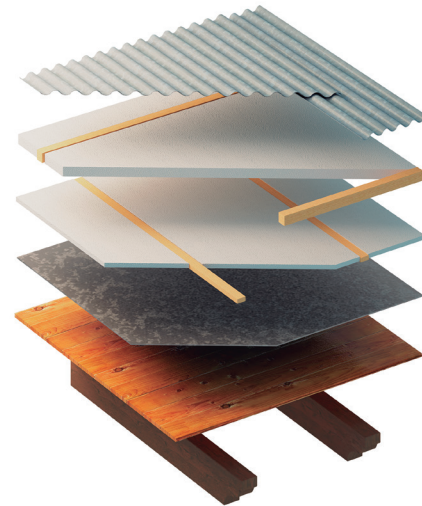


OBRA  
EXISTENTE



### ••➤ Cubierta liviana aislada térmicamente + Panel con aislación térmica + Solado aislado térmicamente

**A. Techo “Doble Capa” con ruptura de puentes térmicos y EPS Poliestireno Expandido “estándar”; para cubierta de chapa metálica (galvanizada, aluminizada, etc) u otra**



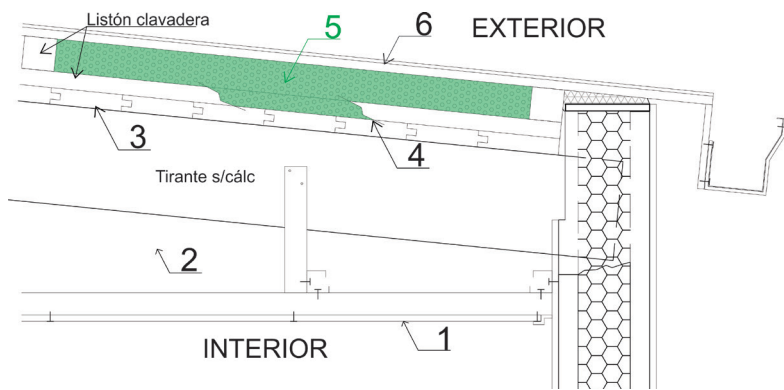
Prototipo Vivienda Universal V.U Pos. 1 - 1 Dormitorio  
Fuente: DPVyU - Santa Fe

**Placa de EPS Poliestireno Expandido, espesor de 75mm. Densidad 10kg/m<sup>3</sup>**

Se combina utilizando 2 espesores: 50mm + 25mm para llegar al requerimiento necesario



Zona	Localidad	Material aislante	Transmitancia “K” de la Solución Constructiva IRAM 11605 (W/m <sup>2</sup> .K) Nivel B	Requerimiento “K” IRAM 11605 Nivel “B” (W/m <sup>2</sup> .K)
IIa	Santa Fe - Rafaela	EPS	<b>0,37</b>	0,45 <input checked="" type="checkbox"/>
IIIb	CABA			0,48 <input checked="" type="checkbox"/>
IVd	Mar del Plata - Bs.As.			0,48 <input checked="" type="checkbox"/>



### Solución Constructiva para Cubierta

1. Placa de Roca de Yeso, e = 12,5mm
2. Cámara de aire horizontal, e = 400mm
3. Barrera de vapor, e = 0,3mm
4. Chapa de acero galvanizado, e = 0,5mm
5. Placa de EPS Poliestireno Expandido. Densidad 10kg/m<sup>3</sup> e = 75mm

Solución Constructiva A	Región de implementación <sup>(1)</sup> / Zona Bioclimática IRAM 11603	Optimización del IPE en Cubierta con EPS versus Escenario Base	Etiqueta Nivel <sup>(2)</sup>
	Santa Fe - Zona IIa - Cálido	-37,8% ↓	C
	CABA - Zona IIIb - Templado Cálido	-35,6% ↓	C
	Mar del Plata - Zona IVd - Templada Fría	-34,9% ↓	C

(1) El aplicativo fija Regiones de Implementación climática que pueden coincidir o no con las zonas bioambientales de la Norma IRAM 11603.

(2) Aplicando las combinaciones de las soluciones constructivas con EPS Poliestireno Expandido.

**Importante: El PRO.N.E.V. puede modificar los rangos de valores de I.P.E.**



## FICHA 3



OBRA  
NUEVA

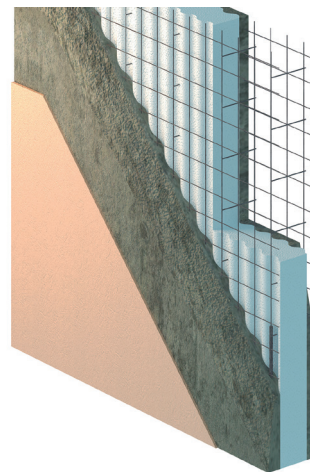


OBRA  
EXISTENTE



**Cubierta liviana aislada térmicamente + Panel con aislación térmica + Solado aislado térmicamente**

### B. Paneles Tridimensionales - Sistema de concreto armado con mallas de acero electrosoldadas y alma de EPS Poliestireno Expandido

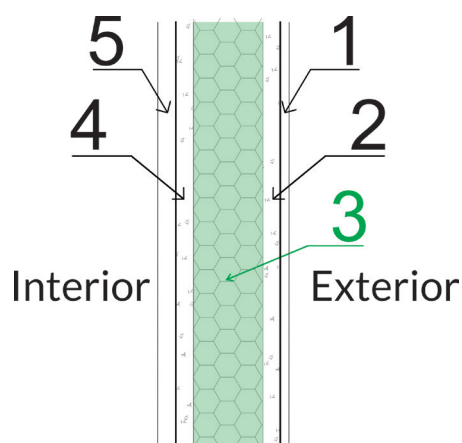


Prototipo Vivienda Universal V.U Pos. 1 - 1 Dormitorio  
Fuente: DPVyU - Santa Fe

Placa de EPS Poliestireno Expandido, espesor de 80mm. Densidad 15kg/m<sup>3</sup>



Zona	Localidad	Material aislante	Transmitancia "K" de la Solución Constructiva IRAM 11605 (W/m <sup>2</sup> .K) Nivel B	Requerimiento "K" IRAM 11605 Nivel "B" (W/m <sup>2</sup> .K)
IIa	Santa Fe - Rafaela	EPS	0,42	0,91 ✓
IIIb	CABA			1,00 ✓
IVd	Mar del Plata - Bs.As.			0,87 ✓



### Solución Constructiva para Muro

1. Pintura tipo látex color claro; revoque monocapa, e = 15mm
2. Hormigón Armado con malla electrosoldada, e = 30mm
3. **Placa de EPS Poliestireno Expandido. Densidad 15kg/m<sup>3</sup> e = 80mm**
4. Hormigón Armado con malla electrosoldada, e = 30mm
5. Pintura tipo látex interior color blanco; revoque monocapa, e =15mm

Solución Constructiva B	Región de implementación <sup>(1)</sup> / Zona Bioclimática IRAM 11603	Optimización del IPE en Muro con EPS versus Escenario Base	Etiqueta Nivel <sup>(2)</sup>
	Santa Fe - Zona IIa - Cálido	-27,3% ↓	C
	CABA - Zona IIIb - Templado Cálido	-28,4% ↓	C
	Mar del Plata - Zona IVd - Templada Fría	-29,1% ↓	C

(1) El aplicativo fija Regiones de Implementación climática que pueden coincidir o no con las zonas bioambientales de la Norma IRAM 11603.

(2) Aplicando las combinaciones de las soluciones constructivas con EPS Poliestireno Expandido.

**Importante: El PRO.N.E.V. puede modificar los rangos de valores de I.P.E.**

**FICHA 3**



OBRA  
NUEVA



OBRA  
EXISTENTE

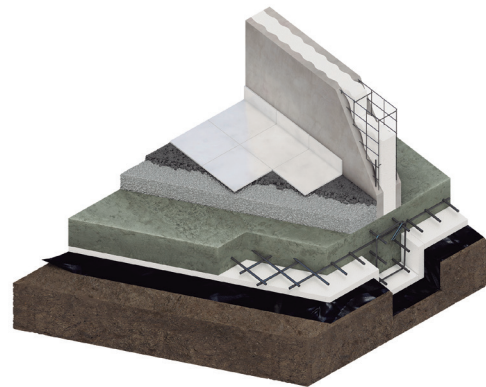


**Cubierta liviana aislada térmicamente + Panel con aislación térmica + Solado aislado térmicamente**

**C. Aislamiento Térmico en el solado sobre terreno natural<sup>(\*)</sup>**



Prototipo Vivienda Universal V.U Pos. 1 - 1 Dormitorio  
 Fuente: DPVyU - Santa Fe



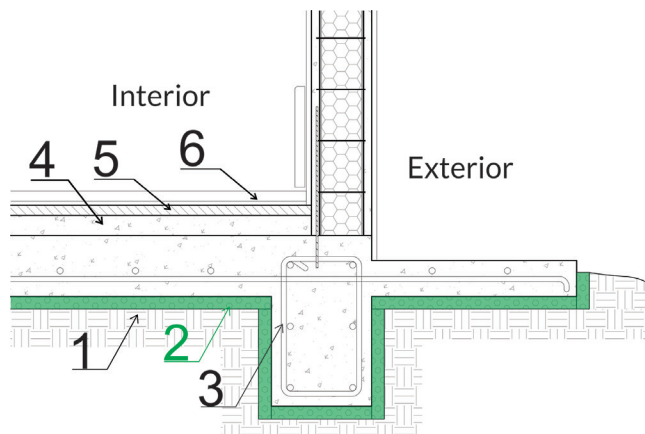
Placa de EPS Poliestireno Expandido, espesor de 30mm. Densidad 25kg/m<sup>3</sup>



Zona	Localidad	Material aislante	Transmitancia "K" de la Solución Constructiva <sup>(**)</sup>
Ila	Santa Fe - Rafaela	EPS	<b>0,36</b>
IIIb	CABA		
IVd	Mar del Plata - Bs.As.		

(\*) Las normas actuales establecen esta recomendación para las zonas bioambientales 5 y 6 de la norma IRAM 11603 (Anexo C). No obstante, al aplicar estas recomendaciones, además de contribuir a las pérdidas de calor (ahorro de energía), permite disminuir los riesgos de condensación intersticial en el piso. La norma IRAM 11604, hace referencia a un material aislante térmico con un  $R = 0,7 \text{ m}^2 \text{ K/W}$  con una densidad aparente entre 25kg/m<sup>3</sup> y 120kg/m<sup>3</sup>

(\*\*) La transmitancia media del solado es obtenida del valor del aplicativo nacional de vivienda, para el mismo se consideró un tipo de suelo arcilloso/limoso, independientemente de si es las zonas simuladas, existe dicho tipo de suelo.



### Solución Constructiva para Solado

1. Barrera de hidráulica Film de 300 micrones, e = 0,3mm
2. Placa de EPS Poliestireno Expandido. Densidad 25kg/m<sup>3</sup> e = 30mm
3. Platea de Hormigón Armado, e = 100mm
4. Contrapiso de Hormigón Pobre, e = 80mm
5. Carpeta Hidrófuga, e = 20mm
6. Cerámicas esmaltadas 20 x 20cm, e = 8mm

Solución Constructiva C	Región de implementación <sup>(1)</sup> / Zona Bioclimática IRAM 11603	Optimización del IPE en Solado con EPS versus Escenario Base	Etiqueta Nivel <sup>(2)</sup>
	Santa Fe - Zona IIa - Cálido	-3.6% ↓	C
	CABA - Zona IIIb - Templado Cálido	-4.2% ↓	C
	Mar del Plata - Zona IVd - Templada Fría	-4.3% ↓	C

(1) El aplicativo fija Regiones de Implementación climática que pueden coincidir o no con las zonas bioambientales de la Norma IRAM 11603.

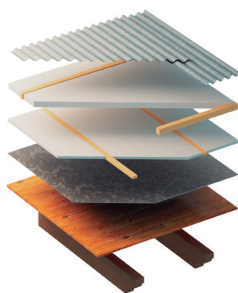
(2) Aplicando las combinaciones de las soluciones constructivas con EPS Poliestireno Expandido.

**Importante: El PRO.N.E.V. puede modificar los rangos de valores de I.P.E.**

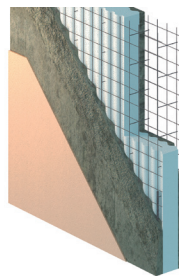
## FICHA 3

### Conclusión | Optimización del Índice de Prestaciones Energéticas (I.P.E.)

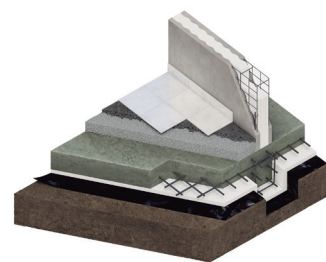
#### Resultado de la Combinación A + B + C



Placa de EPS Poliestireno Expandido, espesor de 75mm. Densidad 10kg/m<sup>3</sup>



Placa de EPS Poliestireno Expandido, espesor de 80mm. Densidad 15kg/m<sup>3</sup>

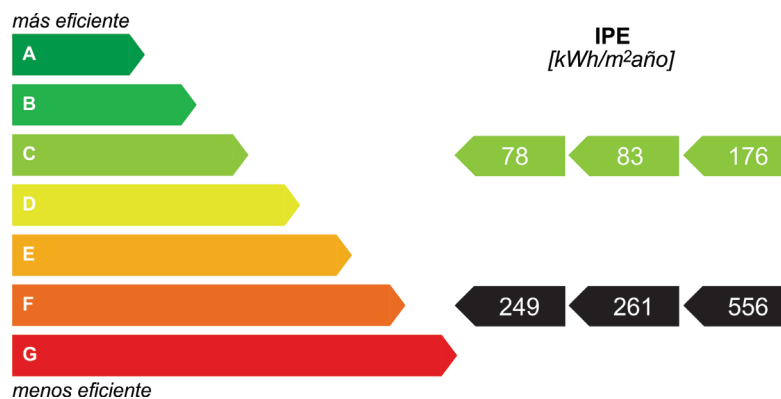


Placa de EPS Poliestireno Expandido, espesor de 30mm. Densidad 25kg/m<sup>3</sup>



"Viviendas Universal Base"		Etiqueta Nivel	Escenario IRAM B	Optimización del IPE según recomendaciones versus Escenario Base	Etiqueta Nivel
			Cubierta A + Muros Perimetrales B + Solados C		
Santa Fe - Zona IIa	IPE = 249	F	IPE = 78	-68,7% ↓	C
CABA - Zona IIIb	IPE = 261	F	IPE = 83	-68,2% ↓	C
Mar del Plata - Zona IVd	IPE = 556	F	IPE = 176	-68,3% ↓	C

### Mejora las Prestaciones Energéticas hasta en un 68%



Utilizando las combinaciones recomendadas en esta ficha se puede mejorar hasta un 68% el Índice de Prestaciones Energéticas del prototipo.

**Importante:** El PRO.N.E.V. puede modificar los rangos de valores de I.P.E.

## FICHA 4



OBRA NUEVA



OBRA EXISTENTE

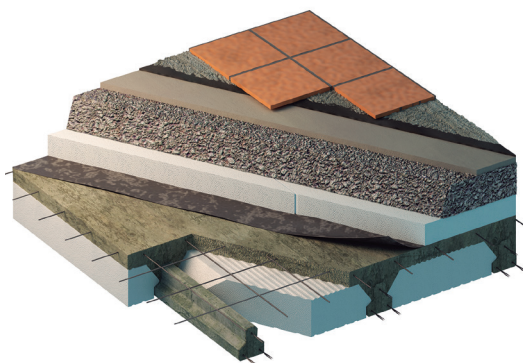


### ••➤ Cubierta pesada aislada térmicamente + Muro tradicional con aislación térmica exterior + Solado aislado térmicamente

**A. Techo pesado tradicional, con barrera de vapor sobre losa estructural, placas de EPS Poliestireno Expandido; hormigón de pendiente con perlas aditivadas, carpeta nivelación, aislación hidráulica, mezcla de asiento y piso cerámico**



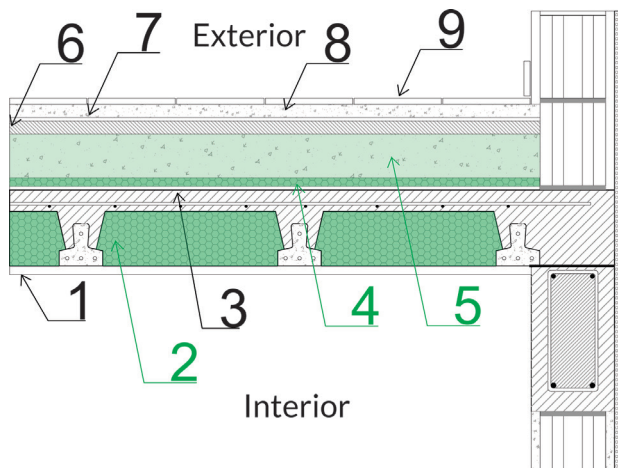
Prototipo Vivienda Universal V.U Pos. 1 - 1 Dormitorio  
Fuente: DPVyU - Santa Fe



Placa de EPS Poliestireno Expandido, espesor de 20mm. Densidad 20kg/m<sup>3</sup> + Mortero para contrapiso ultraliviano de Perlas aditivadas. Densidad 250kg/m<sup>3</sup>



Zona	Localidad	Material aislante	Transmitancia "K" de la Solución Constructiva IRAM 11605 (W/m <sup>2</sup> .K) Nivel B	Requerimiento "K" IRAM 11605 Nivel "B" (W/m <sup>2</sup> .K)
Ila	Santa Fe - Rafaela	EPS	0,38	0,45 ✓
IIIb	CABA			0,48 ✓
IVd	Mar del Plata - Bs.As.			0,48 ✓



### Solución Constructiva para Cubierta

1. Yeso adherido, e = 25mm
2. Forjado VP+EPS Poliestireno Expandido (h=17cm L=50cm) + Capa Comp. e = 170mm
3. Barrera de vapor, e = 0,3mm
4. Placa de EPS Poliestireno Expandido densidad 20kg/m<sup>3</sup> e = 20mm
5. Contrapiso ultraliviano de Perlas aditivadas. Densidad 250kg/m<sup>3</sup>, e = 100mm
6. Carperta de nivelación, e = 30mm
7. Filtro Asfáltico (aislación hidráulica), e = 0,3mm
8. Mezcla Adhesiva, e = 30mm
9. Baldosas cerámicas, e = 8mm

Solución Constructiva A	Región de implementación <sup>(1)</sup> / Zona Bioclimática IRAM 11603	Optimización del IPE en Cubierta con EPS versus Escenario Base	Etiqueta Nivel <sup>(2)</sup>
	Santa Fe - Zona IIa - Cálido	-38,2% ↓	C
	CABA - Zona IIIb - Templado Cálido	-36,4% ↓	C
	Mar del Plata - Zona IVd - Templada Fría	-35,4% ↓	C

(1) El aplicativo fija Regiones de Implementación climática que pueden coincidir o no con las zonas bioambientales de la Norma IRAM 11603.

(2) Aplicando las combinaciones de las soluciones constructivas con EPS Poliestireno Expandido.

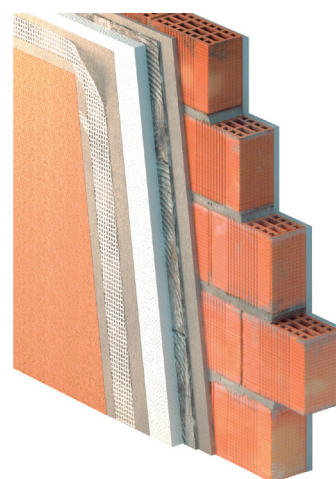
**Importante: El PRO.N.E.V. puede modificar los rangos de valores de I.P.E.**

## FICHA 4



••➤ Cubierta pesada aislada térmicamente + Muro tradicional con aislación térmica exterior + Solado aislado térmicamente

### B. Muro Cerámico hueco estructural del 18 con aislamiento exterior tipo "EIFS"



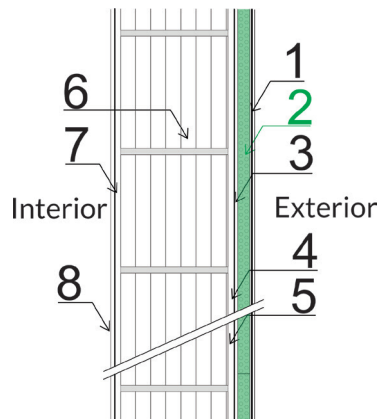
Prototipo Vivienda Universal V.U Pos. 1 - 1 Dormitorio  
Fuente: DPVyU - Santa Fe

Placa de EPS Poliestireno Expandido, espesor de 30mm. Densidad 20kg/m<sup>3</sup>



Zona	Localidad	Material aislante	Transmitancia "K" de la Solución Constructiva IRAM 11605 (W/m <sup>2</sup> .K) Nivel B	Requerimiento "K" IRAM 11605 Nivel "B" (W/m <sup>2</sup> .K)
IIa	Santa Fe - Rafaela	EPS	0,64	0,91 ✓
IIIb	CABA			1,00 ✓
IVd	Mar del Plata - Bs.As.			0,87 ✓





**Solución Constructiva para Muro**

- 1.** Base y finish Coat, e = 7mm
- 2.** Placa de EPS Poliestireno Expandido. Densidad 20kg/m<sup>3</sup> e = 30mm
- 3.** Base Coat, e = 5mm
- 4.** Revoque grueso, e= 15mm
- 5.** Revoque Hidrófugo, e = 5mm
- 6.** Ladrillo cerámico hueco portante, e=190mm
- 7.** Revoque grueso interior, e = 15mm
- 7.** Revoque fino interior, e = 5mm

Solución Constructiva B	Región de implementación <sup>(1)</sup> / Zona Bioclimática IRAM 11603	Optimización del IPE en Muro con EPS versus Escenario Base	Etiqueta Nivel <sup>(2)</sup>
	Santa Fe - Zona IIa - Cálido	-24,1% ↓	C
	CABA - Zona IIIb - Templado Cálido	-24,9% ↓	C
	Mar del Plata - Zona IVd - Templada Fría	-23,9% ↓	C

(1) El aplicativo fija Regiones de Implementación climática que pueden coincidir o no con las zonas bioambientales de la Norma IRAM 11603.

(2) Aplicando las combinaciones de las soluciones constructivas con EPS Poliestireno Expandido.

**Importante: El PRO.N.E.V. puede modificar los rangos de valores de I.P.E.**

## FICHA 4



OBRA  
NUEVA



OBRA  
EXISTENTE

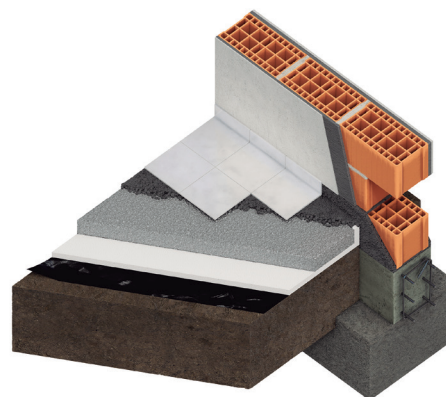


**Cubierta liviana aislada térmicamente + Panel con aislación térmica + Solado aislado térmicamente**

### C. Aislamiento térmico en el solado sobre terreno natural (\*)



Prototipo Vivienda Universal V.U Pos. 1 - 1 Dormitorio  
Fuente: DPVyU - Santa Fe



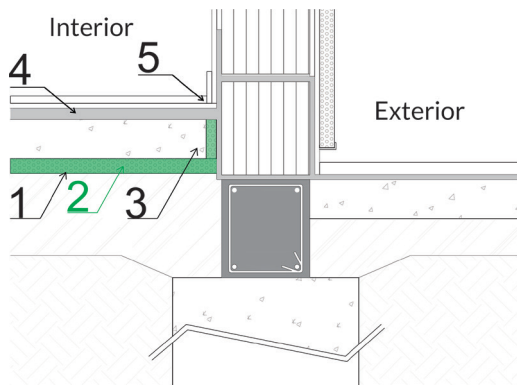
Placa de EPS Poliestireno Expandido, espesor de 30mm. Densidad 25kg/m<sup>3</sup>



Zona	Localidad	Material aislante	Transmitancia "K" de la Solución Constructiva (**)
Ila	Santa Fe - Rafaela	EPS	0,36
IIIb	CABA		
IVd	Mar del Plata - Bs.As.		

(\*) Las normas actuales establecen esta recomendación para las zonas bioambientales 5 y 6 de la norma IRAM 11603 (Anexo C). No obstante, al aplicar estas recomendaciones, además de contribuir a las pérdidas de calor (ahorro de energía), permite disminuir los riesgos de condensación intersticial en el piso. La norma IRAM 11604, hace referencia a un material aislante térmico con un  $R = 0,7 \text{ m}^2 \text{ K/W}$  con una densidad aparente entre 25kg/m<sup>3</sup> y 120kg/m<sup>3</sup>

(\*\*) La transmitancia media del solado es obtenida del valor del aplicativo nacional de vivienda, para el mismo se consideró un tipo de suelo arcilloso/limoso, independientemente de si es las zonas simuladas, existe dicho tipo de suelo.



**Solución Constructiva para Solado**

- 1.** Barrera de hidrúlica Film de 300 micrones, e = 0,3mm
- 2.** Placa de EPS Poliestireno Expandido. Densidad 25kg/m<sup>3</sup> e = 30mm
- 3.** Contrapiso de Hormigón Pobre, e = 80mm
- 4.** Carpeta hidrófuga, e = 20mm
- 5.** Cerámicas esmaltadas 20 x 20cm, e = 8mm

Solución Constructiva C	Región de implementación <sup>(1)</sup> / Zona Bioclimática IRAM 11603	Optimización del IPE en Solado con EPS versus Escenario Base	Etiqueta Nivel <sup>(2)</sup>
	Santa Fe - Zona IIa - Cálido	-3.6% ↓	C
	CABA - Zona IIIb - Templado Cálido	-4.2% ↓	C
	Mar del Plata - Zona IVd - Templada Fría	-4.3% ↓	C

(1) El aplicativo fija Regiones de Implementación climática que pueden coincidir o no con las zonas bioambientales de la Norma IRAM 11603.

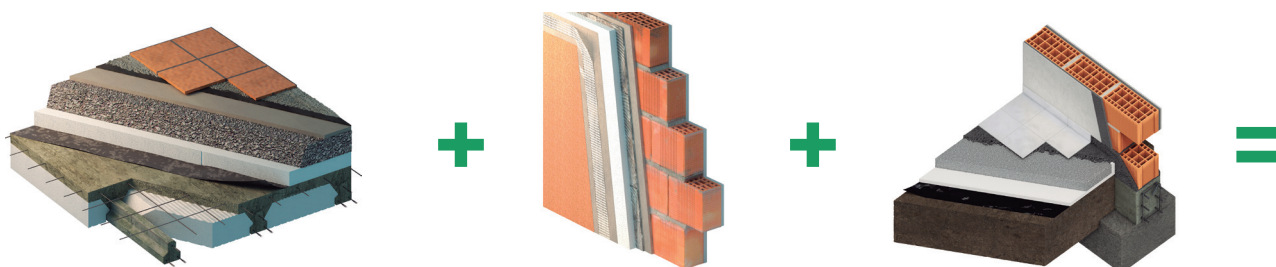
(2) Aplicando las combinaciones de las soluciones constructivas con EPS Poliestireno Expandido.

**Importante: El PRO.N.E.V. puede modificar los rangos de valores de I.P.E.**

## FICHA 4

### Conclusión | Optimización del Índice de Prestaciones Energéticas (I.P.E.)

#### Resultado de la Combinación A + B + C



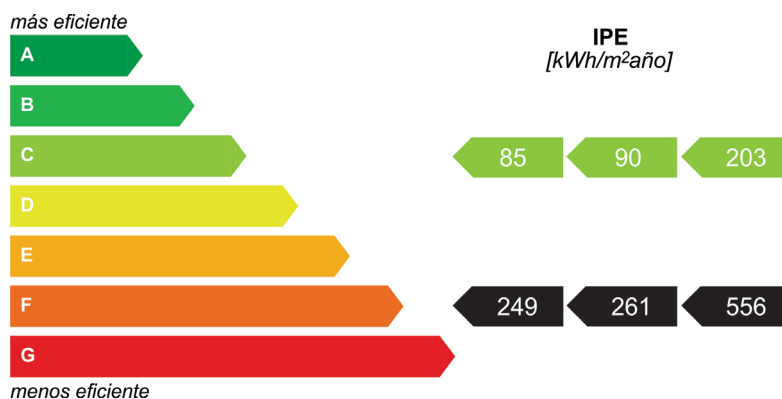
Placa de EPS Poliestireno Expandido, espesor de 20mm. Densidad 20kg/m<sup>3</sup> + Mortero para contrapiso ultraliviano de Perlas aditivadas. Densidad 250kg/m<sup>3</sup>

Placa de EPS Poliestireno Expandido, espesor de 30mm. Densidad 20kg/m<sup>3</sup>

Placa de EPS Poliestireno Expandido, espesor de 30mm. Densidad 25kg/m<sup>3</sup>

"Viviendas Universal Base"		Etiqueta Nivel	Escenario IRAM B	Optimización del IPE según recomendaciones versus Escenario Base	Etiqueta Nivel
			Cubierta A + Muros Perimetrales B + Solados C		
Santa Fe - Zona IIa	IPE = 249	F	IPE = 85	-65,9% ↓	C
CABA - Zona IIIb	IPE = 261	F	IPE = 90	-65,5% ↓	C
Mar del Plata - Zona IVd	IPE = 556	F	IPE = 203	-63,5% ↓	C

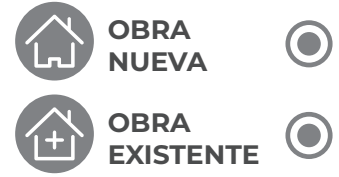
### Mejora las Prestaciones Energéticas hasta en un 65%



Utilizando las combinaciones recomendadas en esta ficha se puede mejorar hasta un 65% el Índice de Prestaciones Energéticas del prototipo.

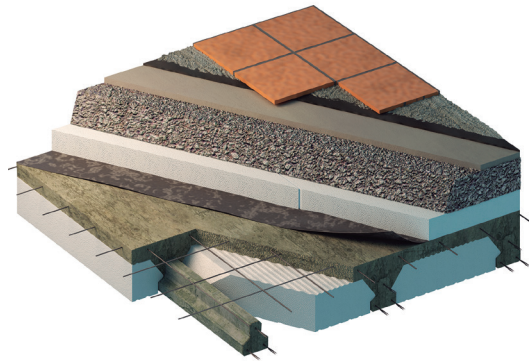
**Importante:** El PRO.N.E.V. puede modificar los rangos de valores de I.P.E.

**FICHA 5**



••➤ **Cubierta pesada aislada térmicamente + Muro tradicional con aislación térmica exterior + Solado aislado térmicamente**

**A. Techo pesado tradicional, con barrera de vapor sobre losa estructural, placas de EPS Poliestireno Expandido; hormigón de pendiente con perlas aditivadas, carpeta nivelación, aislación hidráulica, mezcla de asiento y piso cerámico**

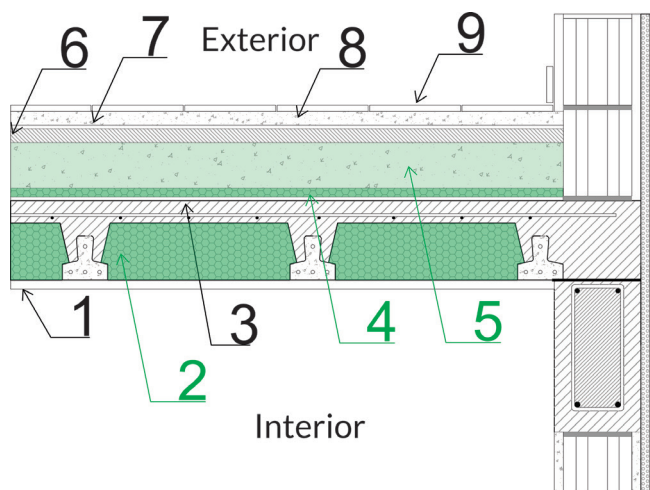


Prototipo Vivienda Universal V.U Pos. 1 - 1 Dormitorio  
Fuente: DPVyU - Santa Fe

Placa de EPS Poliestireno Expandido, espesor de 20mm. Densidad 20kg/m<sup>3</sup> + Mortero para contrapiso ultraliviano de Perlas aditivadas. Densidad 250kg/m<sup>3</sup>



Zona	Localidad	Material aislante	Transmitancia "K" de la Solución Constructiva IRAM 11605 (W/m <sup>2</sup> .K) Nivel B	Requerimiento "K" IRAM 11605 Nivel "B" (W/m <sup>2</sup> .K)
Ila	Santa Fe - Rafaela	EPS	0,38	0,45 ✓
IIIb	CABA			0,48 ✓
IVd	Mar del Plata - Bs.As.			0,48 ✓



### Solución Constructiva para Cubierta

1. Yeso adherido, e = 25mm
2. Forjado VP+EPS Poliestireno Expandido (h=17cm L=50cm) + Capa Comp. e = 170mm
3. Barrera de vapor, e = 0,3mm
4. Placa de EPS Poliestireno Expandido densidad 20kg/m<sup>3</sup> e = 20mm
5. Contrapiso ultraliviano de Perlas aditivadas. Densidad 250kg/m<sup>3</sup>, e = 100mm
6. Carperta de nivelación, e = 30mm
7. Filtro Asfáltico (aislación hidráulica), e = 0,3mm
8. Mezcla Adhesiva, e = 30mm
9. Baldosas cerámicas, e = 8mm

Solución Constructiva A	Región de implementación <sup>(1)</sup> / Zona Bioclimática IRAM 11603	Optimización del IPE en Cubierta con EPS versus Escenario Base	Etiqueta Nivel <sup>(2)</sup>
	Santa Fe - Zona IIa - Cálido	-38,2% ↓	C
	CABA - Zona IIIb - Templado Cálido	-36,4% ↓	C
	Mar del Plata - Zona IVd - Templada Fría	-35,4% ↓	C

(1) El aplicativo fija Regiones de Implementación climática que pueden coincidir o no con las zonas bioambientales de la Norma IRAM 11603.

(2) Aplicando las combinaciones de las soluciones constructivas con EPS Poliestireno Expandido.

**Importante: El PRO.N.E.V. puede modificar los rangos de valores de I.P.E.**

## FICHA 5



OBRA  
NUEVA



OBRA  
EXISTENTE

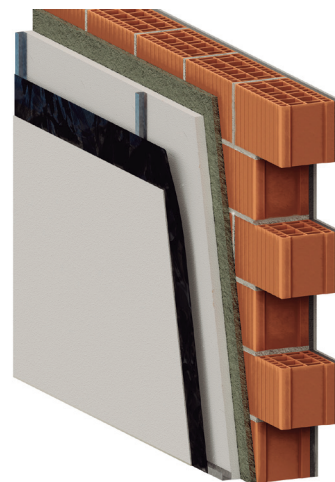


**Cubierta pesada aislada térmicamente + Muro tradicional con aislación térmica exterior + Solado aislado térmicamente**

### B. Cerramiento de tabiques de cerámico portante del 18 con aislación térmica interna



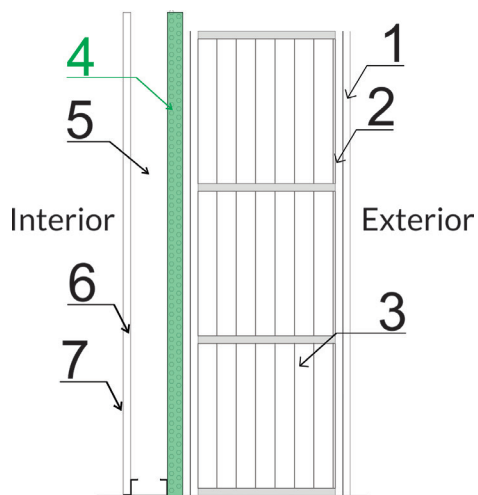
Prototipo Vivienda Universal V.U Pos. 1 - 1 Dormitorio  
Fuente: DPVyU - Santa Fe



Placa de EPS Poliestireno Expandido, espesor de 30mm. Densidad 20kg/m<sup>3</sup>



Zona	Localidad	Material aislante	Transmitancia "K" de la Solución Constructiva IRAM 11605 (W/m <sup>2</sup> .K) Nivel B	Requerimiento "K" IRAM 11605 Nivel "B" (W/m <sup>2</sup> .K)
IIa	Santa Fe - Rafaela	EPS	<b>0,57</b>	0,91 ✓
IIIb	CABA			1,00 ✓
IVd	Mar del Plata - Bs.As.			0,87 ✓



### Solución Constructiva para Muro

1. Pintura tipo látex color claro; revoque exterior, e =10mm
2. Revoque hidrófugo completo, e = 15mm
3. Ladrillo cerámico hueco 18x18x25/33, e = 18mm
4. **Placa de EPS Poliestireno Expandido. Densidad 20kg/m<sup>3</sup> e = 30mm**
5. Cámara de aire no ventilada, e=30mm
6. Barrera de Vapor de Polietileno, e = 200 μ
7. Placa de Roca de Yeso 900 kg/m<sup>3</sup>, e = 12,5mm

Solución Constructiva B	Región de implementación <sup>(1)</sup> / Zona Bioclimática IRAM 11603	Optimización del IPE en Muro con EPS versus Escenario Base	Etiqueta Nivel <sup>(2)</sup>
	Santa Fe - Zona IIa - Cálido	-22,4% ↓	C
	CABA - Zona IIIb - Templado Cálido	-23,7% ↓	C
	Mar del Plata - Zona IVd - Templada Fría	-22,9% ↓	C

(1) El aplicativo fija Regiones de Implementación climática que pueden coincidir o no con las zonas bioambientales de la Norma IRAM 11603.

(2) Aplicando las combinaciones de las soluciones constructivas con EPS Poliestireno Expandido.

**Importante: El PRO.N.E.V. puede modificar los rangos de valores de I.P.E.**



## FICHA 5



OBRA  
NUEVA



OBRA  
EXISTENTE

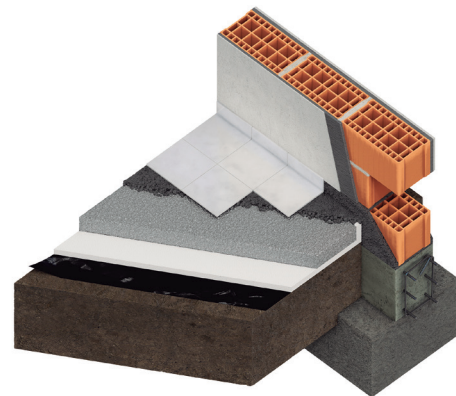


### Cubierta liviana aislada térmicamente + Panel con aislación térmica + Solado aislado térmicamente

#### C. Aislamiento térmico en el solado sobre terreno natural (\*)



Prototipo Vivienda Universal V.U Pos. 1 - 1 Dormitorio  
Fuente: DPVyU - Santa Fe



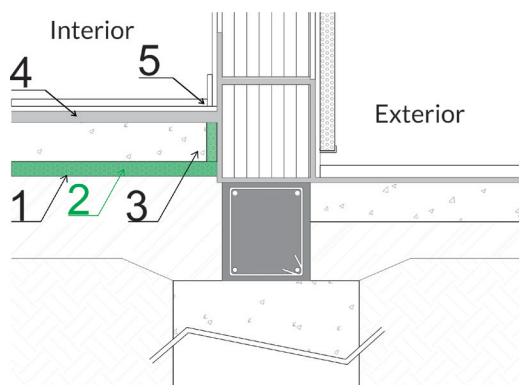
Placa de EPS Poliestireno Expandido, espesor de 30mm. Densidad 25kg/m<sup>3</sup>



Zona	Localidad	Material aislante	Transmitancia "K" de la Solución Constructiva (**)
Ila	Santa Fe - Rafaela	EPS	0,36
IIIb	CABA		
IVd	Mar del Plata - Bs.As.		

(\*) Las normas actuales establecen esta recomendación para las zonas bioambientales 5 y 6 de la norma IRAM 11603 (Anexo C). No obstante, al aplicar estas recomendaciones, además de contribuir a las pérdidas de calor (ahorro de energía), permite disminuir los riesgos de condensación intersticial en el piso. La norma IRAM 11604, hace referencia a un material aislante térmico con un  $R = 0,7 \text{ m}^2 \text{ K/W}$  con una densidad aparente entre 25kg/m<sup>3</sup> y 120kg/m<sup>3</sup>

(\*\*) La transmitancia media del solado es obtenida del valor del aplicativo nacional de vivienda, para el mismo se consideró un tipo de suelo arcilloso/limoso, independientemente de si es las zonas simuladas, existe dicho tipo de suelo.



### Solución Constructiva para Solado

1. Barrera de hidráulica Film de 300 micrones, e = 0,3mm
2. Placa de EPS Poliestireno Expandido. Densidad 25kg/m<sup>3</sup> e = 30mm
3. Contrapiso de Hormigón Pobre, e = 80mm
4. Carpeta Hidrófuga, e = 20mm
5. Cerámicas esmaltadas 20 x 20cm, e = 8mm

Solución Constructiva <b>C</b>	Región de implementación <sup>(1)</sup> / Zona Bioclimática IRAM 11603	Optimización del IPE en Solado con EPS versus Escenario Base	Etiqueta Nivel <sup>(2)</sup>
	Santa Fe - Zona IIa - Cálido	-3.6% ↓	C
	CABA - Zona IIIb - Templado Cálido	-4.2% ↓	C
	Mar del Plata - Zona IVd - Templada Fría	-4.3% ↓	C

(1) El aplicativo fija Regiones de Implementación climática que pueden coincidir o no con las zonas bioambientales de la Norma IRAM 11603.

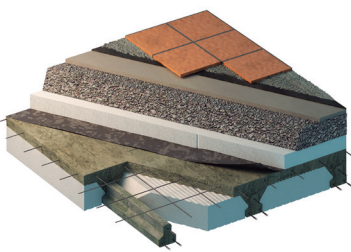
(2) Aplicando las combinaciones de las soluciones constructivas con EPS Poliestireno Expandido.

**Importante: El PRO.N.E.V. puede modificar los rangos de valores de I.P.E.**

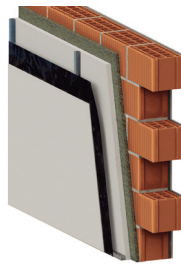
## FICHA 5

### Conclusión | Optimización del Índice de Prestaciones Energéticas (I.P.E.)

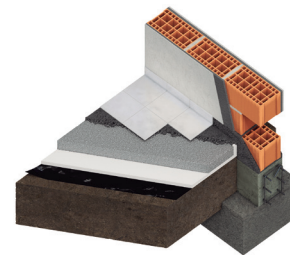
#### Resultado de la Combinación A + B + C



Placa de EPS Poliestireno Expandido, espesor de 20mm. Densidad 20kg/m<sup>3</sup> + Mortero para contrapiso ultraliviano de Perlas aditivadas. Densidad 250kg/m<sup>3</sup>



Placa de EPS Poliestireno Expandido, espesor de 30mm. Densidad 20kg/m<sup>3</sup>

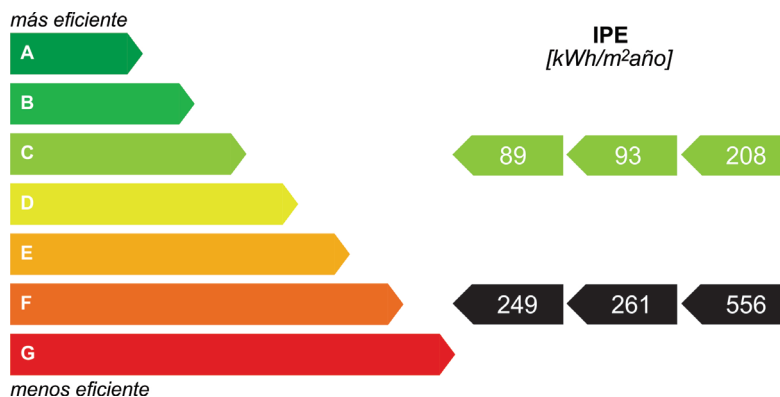


Placa de EPS Poliestireno Expandido, espesor de 30mm. Densidad 25kg/m<sup>3</sup>



"Viviendas Universal Base"		Etiqueta Nivel	Escenario IRAM B	Optimización del IPE según recomendaciones versus Escenario Base	Etiqueta Nivel
			Cubierta A + Muros Perimetrales B + Solados C		
Santa Fe - Zona IIa	IPE = 249	F	IPE = 89	-64,3% ↓	C
CABA - Zona IIIb	IPE = 261	F	IPE = 93	-64,4% ↓	C
Mar del Plata - Zona IVd	IPE = 556	F	IPE = 208	-62,6% ↓	C

### Mejora las Prestaciones Energéticas hasta en un 64%



Utilizando las combinaciones recomendadas en esta ficha se puede mejorar hasta un 64% el Índice de Prestaciones Energéticas del prototipo.

**Importante:** El PRO.N.E.V. puede modificar los rangos de valores de I.P.E.

## FICHA 6



OBRA  
NUEVA



OBRA  
EXISTENTE

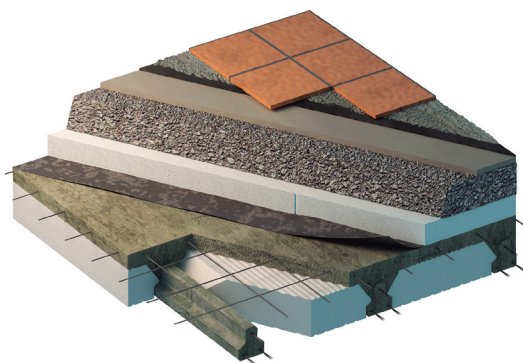


### ••➤ Cubierta pesada aislada térmicamente + Muro tradicional con aislación térmica interior + Solado aislado térmicamente

**A. Techo pesado tradicional, con barrera de vapor sobre losa estructural, placas de EPS Poliestireno Expandido; hormigón de pendiente con perlas aditivadas, carpeta nivelación, aislación hidráulica, mezcla de asiento y piso cerámico**



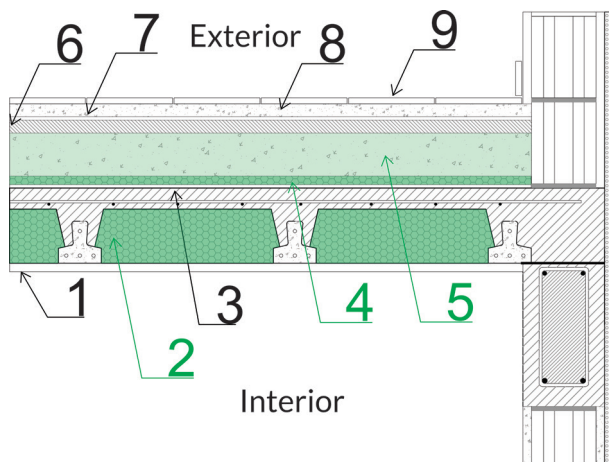
Prototipo Vivienda Universal V.U Pos. 1 - 1 Dormitorio  
Fuente: DPVyU - Santa Fe



Placa de EPS Poliestireno Expandido, espesor de 20mm. Densidad 20kg/m<sup>3</sup> + Mortero para contrapiso ultraliviano de Perlas aditivadas. Densidad 250kg/m<sup>3</sup>



Zona	Localidad	Material aislante	Transmitancia "K" de la Solución Constructiva IRAM 11605 (W/m <sup>2</sup> .K) Nivel B	Requerimiento "K" IRAM 11605 Nivel "B" (W/m <sup>2</sup> .K)
Ila	Santa Fe - Rafaela	EPS	0,38	0,45 ✓
IIIb	CABA			0,48 ✓
IVd	Mar del Plata - Bs.As.			0,48 ✓



### Solución Constructiva para Cubierta

1. Yeso adherido, e = 25mm
2. Forjado VP+EPS Poliestireno Expandido (h=17cm L=50cm) + Capa Comp. e = 170mm
3. Barrera de vapor, e = 0,3mm
4. Placa de EPS Poliestireno Expandido. Densidad 20kg/m<sup>3</sup> e = 20mm
5. Contrapiso ultraliviano de Perlas aditivadas. Densidad 250kg/m<sup>3</sup>, e = 100mm
6. Carpeta de nivelación, e = 30mm
7. Filtro Asfáltico (aislación hidráulica), e = 0,3mm
8. Mezcla Adhesiva, e = 30mm
9. Baldosas cerámicas, e = 8mm

Solución Constructiva A	Región de implementación <sup>(1)</sup> / Zona Bioclimática IRAM 11603	Optimización del IPE en Cubierta con EPS versus Escenario Base	Etiqueta Nivel <sup>(2)</sup>
	Santa Fe - Zona IIa - Cálido	-38,2% ↓	C
	CABA - Zona IIIb - Templado Cálido	-36,4% ↓	C
	Mar del Plata - Zona IVd - Templada Fría	-35,4% ↓	C

(1) El aplicativo fija Regiones de Implementación climática que pueden coincidir o no con las zonas bioambientales de la Norma IRAM 11603.

(2) Aplicando las combinaciones de las soluciones constructivas con EPS Poliestireno Expandido.

**Importante: El PRO.N.E.V. puede modificar los rangos de valores de I.P.E.**

## FICHA 6



OBRA  
NUEVA

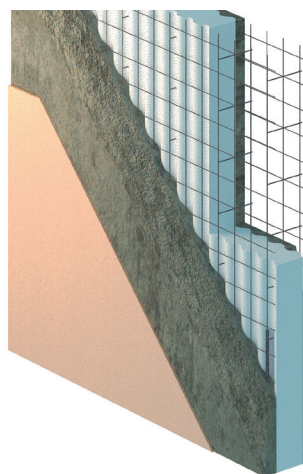


OBRA  
EXISTENTE



••➤ Cubierta pesada aislada térmicamente + Muro tradicional con aislación térmica interior + Solado aislado térmicamente

### B. Paneles Tridimensionales - Sistema de concreto armado con mallas de acero electrosoldadas y alma de EPS Poliestireno Expandido

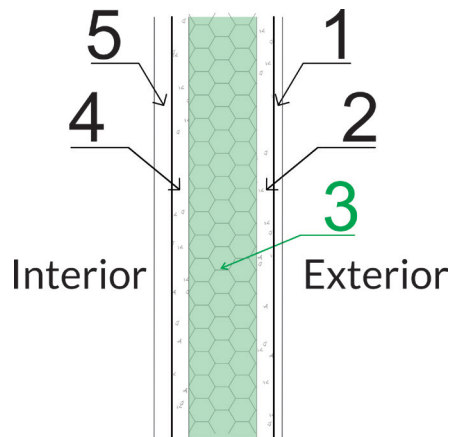


Prototipo Vivienda Universal V.U Pos. 1 - 1 Dormitorio  
Fuente: DPVyU - Santa Fe

Placa de EPS Poliestireno Expandido, espesor de 80mm. Densidad 15kg/m<sup>3</sup>



Zona	Localidad	Material aislante	Transmitancia "K" de la Solución Constructiva IRAM 11605 (W/m <sup>2</sup> .K) Nivel B	Requerimiento "K" IRAM 11605 Nivel "B" (W/m <sup>2</sup> .K)
IIa	Santa Fe - Rafaela	EPS	0,42	0,91 <input checked="" type="checkbox"/>
IIIb	CABA			1,00 <input checked="" type="checkbox"/>
IVd	Mar del Plata - Bs.As.			0,87 <input checked="" type="checkbox"/>



**Solución Constructiva para Muro**

1. Pintura tipo látex color claro; revoque exterior, e =15mm
2. Hormigón Armado con malla electrosoldada, e = 30mm
3. **Placa de EPS Poliestireno Expandido. Densidad 15kg/m<sup>3</sup> e = 80mm**
4. Hormigón Armado con malla electrosoldada, e = 30mm
5. Pintura tipo látex interior color blanco; revoque monocapa, e =15mm

Solución Constructiva B	Región de implementación <sup>(1)</sup> / Zona Bioclimática IRAM 11603	Optimización del IPE en Muro con EPS versus Escenario Base	Etiqueta Nivel <sup>(2)</sup>
	Santa Fe - Zona IIa - Cálido	-27,3% ↓	C
	CABA - Zona IIIb - Templado Cálido	-28,4% ↓	C
	Mar del Plata - Zona IVd - Templada Fría	-29,1% ↓	C

(1) El aplicativo fija Regiones de Implementación climática que pueden coincidir o no con las zonas bioambientales de la Norma IRAM 11603.

(2) Aplicando las combinaciones de las soluciones constructivas con EPS Poliestireno Expandido.

**Importante: El PRO.N.E.V. puede modificar los rangos de valores de I.P.E.**

## FICHA 6



OBRA  
NUEVA



OBRA  
EXISTENTE

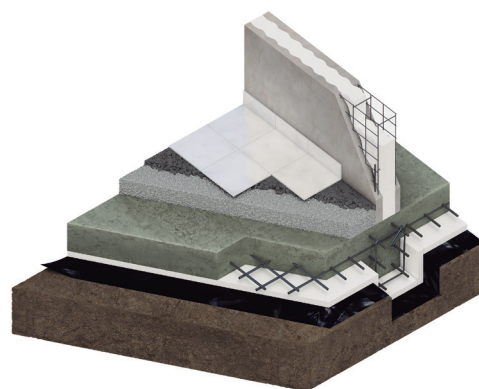


### ••➤ Cubierta pesada aislada térmicamente + Panel con aislación térmica + Solado aislado térmicamente

#### C. Aislamiento térmico en el solado sobre terreno natural (\*)



Prototipo Vivienda Universal V.U Pos. 1 - 1 Dormitorio  
Fuente: DPVyU - Santa Fe



Placa de EPS Poliestireno Expandido, espesor de 30mm. Densidad 25kg/m<sup>3</sup>

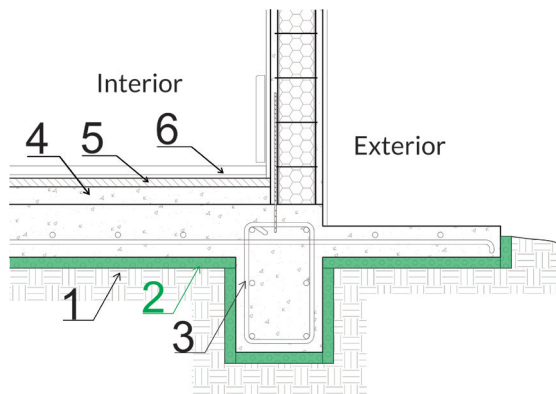


Zona	Localidad	Material aislante	Transmitancia "K" de la Solución Constructiva (**)
Ila	Santa Fe - Rafaela	EPS	0,36
IIIb	CABA		
IVd	Mar del Plata - Bs.As.		

(\*) Las normas actuales establecen esta recomendación para las zonas bioambientales 5 y 6 de la norma IRAM 11603 (Anexo C). No obstante, al aplicar estas recomendaciones, además de contribuir a las pérdidas de calor (ahorro de energía), permite disminuir los riesgos de condensación intersticial en el piso. La norma IRAM 11604, hace referencia a un material aislante térmico con un  $R = 0,7 \text{ m}^2 \text{ K/W}$  con una densidad aparente entre 25kg/m<sup>3</sup> y 120kg/m<sup>3</sup>

(\*\*) La transmitancia media del solado es obtenida del valor del aplicativo nacional de vivienda, para el mismo se consideró un tipo de suelo arcilloso/limoso, independientemente de si es las zonas simuladas, existe dicho tipo de suelo.





### Solución Constructiva para Solado

1. Barrera de hidráulica Film de 300 micrones, e = 0,3mm
2. Placa de EPS Poliestireno Expandido. Densidad 25kg/m<sup>3</sup> e = 30mm
3. Placa de Hormigón Armado, e = 100mm
4. Contrapiso de Hormigón Pobre, e = 80mm
5. Carpeta Hidrófuga, e = 20mm
6. Cerámicas esmaltadas 20 x 20cm, e = 8mm

Solución Constructiva C	Región de implementación <sup>(1)</sup> / Zona Bioclimática IRAM 11603	Optimización del IPE en Solado con EPS versus Escenario Base	Etiqueta Nivel <sup>(2)</sup>
	Santa Fe - Zona IIa - Cálido	-3.6% ↓	C
	CABA - Zona IIIb - Templado Cálido	-4.2% ↓	C
	Mar del Plata - Zona IVd - Templada Fría	-4.3% ↓	C

(1) El aplicativo fija Regiones de Implementación climática que pueden coincidir o no con las zonas bioambientales de la Norma IRAM 11603.

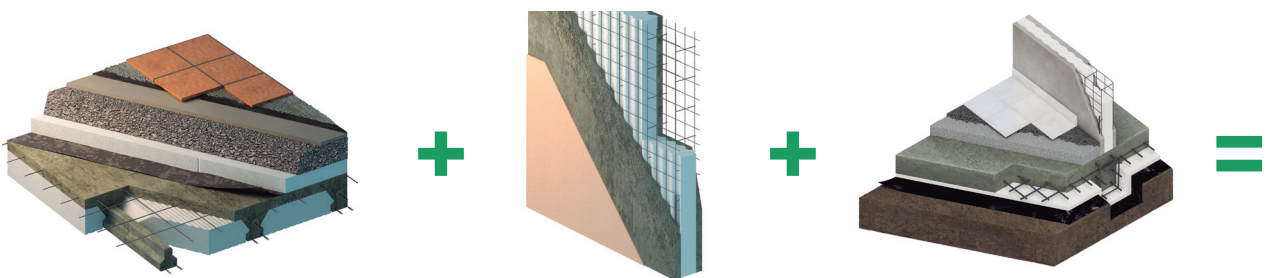
(2) Aplicando las combinaciones de las soluciones constructivas con EPS Poliestireno Expandido.

**Importante: El PRO.N.E.V. puede modificar los rangos de valores de I.P.E.**

## FICHA 6

### Conclusión | Optimización del Índice de Prestaciones Energéticas (I.P.E.)

#### Resultado de la Combinación A + B + C



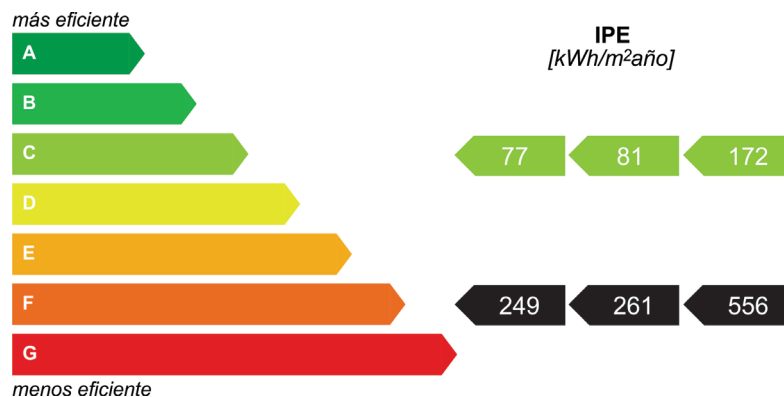
Placa de EPS Poliestireno Expandido, espesor de 20mm. Densidad 20kg/m<sup>3</sup> + Mortero para contrapiso ultraliviano de Perlas aditivadas. Densidad 250kg/m<sup>3</sup>

Placa de EPS Poliestireno Expandido, espesor de 80mm. Densidad 15kg/m<sup>3</sup>

Placa de EPS Poliestireno Expandido, espesor de 30mm. Densidad 25kg/m<sup>3</sup>

"Viviendas Universal Base"		Etiqueta Nivel	Escenario IRAM B	Optimización del IPE según recomendaciones versus Escenario Base	Etiqueta Nivel
			Cubierta A + Muros Perimetrales B + Solados C		
Santa Fe - Zona IIa	IPE = 249	F	IPE = 77	-69,1% ↓	C
CABA - Zona IIIb	IPE = 261	F	IPE = 81	-69,0% ↓	C
Mar del Plata - Zona IVd	IPE = 556	F	IPE = 172	-69,1% ↓	C

### Mejora las Prestaciones Energéticas hasta en un 69%



Utilizando las combinaciones recomendadas en esta ficha se puede mejorar hasta un 69% el Índice de Prestaciones Energéticas del prototipo.

**Importante:** El PRO.N.E.V. puede modificar los rangos de valores de I.P.E.

## FICHA 7



OBRA  
NUEVA



OBRA  
EXISTENTE

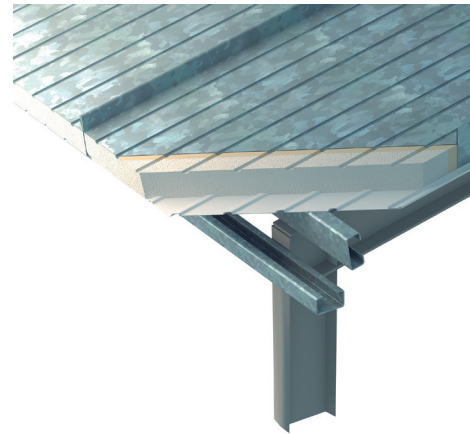


- Cubierta tipo Sándwich aislada térmicamente + Muro tradicional con aislación térmica exterior + Solado aislado térmicamente

**A. Paneles tipo sándwich de chapa de acero galvanizado prepintado, autoportante (en función a la luz a cubrir y las solicitaciones) con juntas solapadas, agrafadas, envainadas, etc.**



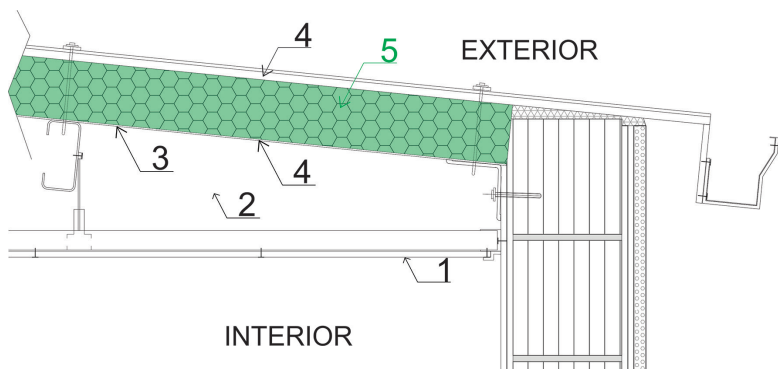
Prototipo Vivienda Universal V.U Pos. 1 - 1 Dormitorio  
Fuente: DPVyU - Santa Fe



Placa de EPS Poliestireno Expandido, espesor de 60mm. Densidad 20kg/m<sup>3</sup>



Zona	Localidad	Material aislante	Transmitancia "K" de la Solución Constructiva IRAM 11605 (W/m <sup>2</sup> .K) Nivel B	Requerimiento "K" IRAM 11605 Nivel "B" (W/m <sup>2</sup> .K)
Ila	Santa Fe - Rafaela	EPS	0,43	0,45 <input checked="" type="checkbox"/>
IIIb	CABA			0,48 <input checked="" type="checkbox"/>
IVd	Mar del Plata - Bs.As.			0,48 <input checked="" type="checkbox"/>



### Solución Constructiva para Cubierta

1. Placa de Roca de yeso, e = 12,5mm
2. Cámara de aire horizontal, e = 300mm
3. Barrera de vapor, e = 0,3mm
4. Chapa Pre-pintada de Acero Galvanizado, e = 0,5mm
5. Aislante EPS Poliestireno Expandido en placa. Densidad 20kg/m<sup>3</sup> e = 60mm / 80mm (\*)

Solución Constructiva A	Región de implementación <sup>(1)</sup> / Zona Bioclimática IRAM 11603	Optimización del IPE en Cubierta con EPS versus Escenario Base	Etiqueta Nivel <sup>(2)</sup>
	Santa Fe - Zona IIa - Cálido	-33,7% ↓	C
	CABA - Zona IIIb - Templado Cálido	-32,2% ↓	C
	Mar del Plata - Zona IVd - Templada Fría	-32,6% <sup>(*)</sup> ↓	C

(1) El aplicativo fija Regiones de Implementación climática que pueden coincidir o no con las zonas bioambientales de la Norma IRAM 11603.

(2) Aplicando las combinaciones de las soluciones constructivas con EPS Poliestireno Expandido.

(\*) Si bien con 60mm cumple con la transmitancia máxima admisible por la zona IVd (Nivel B), se debe incrementar la aislación a un espesor a 80mm para optimizar las prestaciones energéticas de la vivienda y lograr el Nivel "C" de etiquetado.

**Importante: El PRO.N.E.V. puede modificar los rangos de valores de I.P.E.**

## FICHA 7



OBRA  
NUEVA

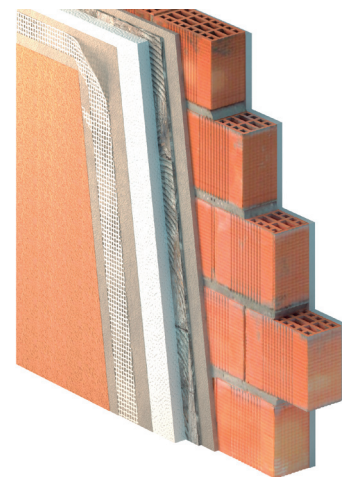


OBRA  
EXISTENTE



**Cubierta tipo Sándwich aislada térmicamente + Muro tradicional con aislación térmica exterior + Solado aislado térmicamente**

### B. Muro Cerámico hueco estructural del 18 con aislamiento térmico exterior tipo "EIFS"

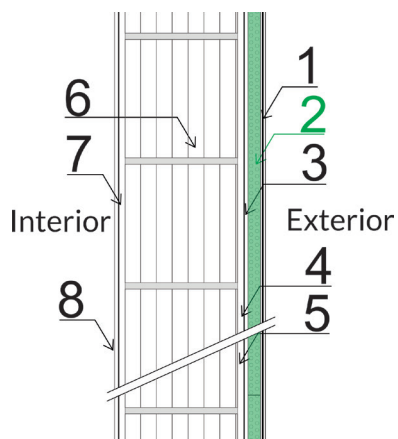


Prototipo Vivienda Universal V.U Pos. 1 - 1 Dormitorio  
Fuente: DPVyU - Santa Fe

Placa de EPS Poliestireno Expandido, espesor de 30mm. Densidad 20kg/m<sup>3</sup>



Zona	Localidad	Material aislante	Transmitancia "K" de la Solución Constructiva IRAM 11605 (W/m <sup>2</sup> .K) Nivel B	Requerimiento "K" IRAM 11605 Nivel "B" (W/m <sup>2</sup> .K)
IIa	Santa Fe - Rafaela	EPS	0,64	0,91 ✓
IIIb	CABA			1,00 ✓
IVd	Mar del Plata - Bs.As.			0,87 ✓



### Solución Constructiva para Muro

1. Base y finish Coat, e = 7mm
2. Placa de EPS Poliestireno Expandido. Densidad 20kg/m<sup>3</sup> e = 30mm
3. Base Coat, e = 5mm
4. Revoque grueso, e= 15mm
5. Revoque Hidrófugo, e = 5mm
6. Ladrillo cerámico hueco portante, e=190mm
7. Revoque grueso interior, e = 15mm
8. Revoque fino interior, e = 5mm

Solución Constructiva B	Región de implementación <sup>(1)</sup> / Zona Bioclimática IRAM 11603	Optimización del IPE en Muro con EPS versus Escenario Base	Etiqueta Nivel <sup>(2)</sup>
	Santa Fe - Zona IIa - Cálido	-24,1% ↓	C
	CABA - Zona IIIb - Templado Cálido	-24,9% ↓	C
	Mar del Plata - Zona IVd - Templada Fría	-23,9% ↓	C

(1) El aplicativo fija Regiones de Implementación climática que pueden coincidir o no con las zonas bioambientales de la Norma IRAM 11603.

(2) Aplicando las combinaciones de las soluciones constructivas con EPS Poliestireno Expandido.

**Importante: El PRO.N.E.V. puede modificar los rangos de valores de I.P.E.**

## FICHA 7



OBRA  
NUEVA



OBRA  
EXISTENTE

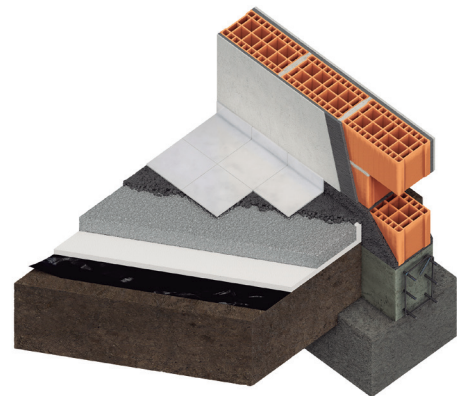


### ●●➤ Cubierta tipo Sándwich aislada térmicamente + Muro tradicional con aislación térmica exterior + Solado aislado térmicamente

#### C. Aislamiento térmico en el solado sobre terreno natural (\*)



Prototipo Vivienda Universal V.U Pos. 1 - 1 Dormitorio  
Fuente: DPVyU - Santa Fe



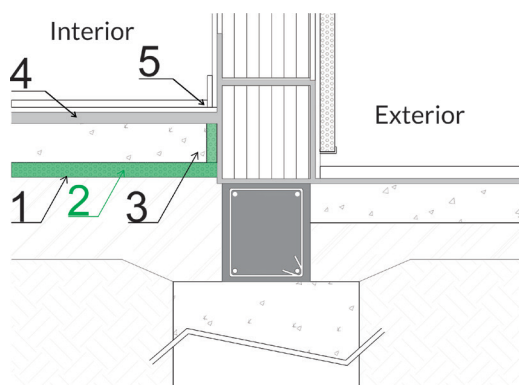
Placa de EPS Poliestireno Expandido, espesor de 30mm. Densidad 25kg/m<sup>3</sup>



Zona	Localidad	Material aislante	Transmitancia "K" de la Solución Constructiva (**)
Ila	Santa Fe - Rafaela	EPS	0,36
IIIb	CABA		
IVd	Mar del Plata - Bs.As.		

(\*) Las normas actuales establecen esta recomendación para las zonas bioambientales 5 y 6 de la norma IRAM 11603 (Anexo C). No obstante, al aplicar estas recomendaciones, además de contribuir a las pérdidas de calor (ahorro de energía), permite disminuir los riesgos de condensación intersticial en el piso. La norma IRAM 11604, hace referencia a un material aislante térmico con un  $R = 0,7 \text{ m}^2 \text{ K/W}$  con una densidad aparente entre 25kg/m<sup>3</sup> y 120kg/m<sup>3</sup>

(\*\*) La transmitancia media del solado es obtenida del valor del aplicativo nacional de vivienda, para el mismo se consideró un tipo de suelo arcilloso/limoso, independientemente de si es las zonas simuladas, existe dicho tipo de suelo.



### Solución Constructiva para Solado

1. Barrera de hidráulica Film de 300 micrones, e = 0,3mm
2. Placa de EPS Poliestireno Expandido. Densidad 25kg/m<sup>3</sup> e = 30mm
3. Contrapiso de Hormigón Pobre, e = 80mm
4. Carpeta Hidrófuga, e = 20mm
5. Cerámicas esmaltadas 20 x 20cm, e = 8mm

Solución Constructiva C	Región de implementación <sup>(1)</sup> / Zona Bioclimática IRAM 11603	Optimización del IPE en Solado con EPS versus Escenario Base	Etiqueta Nivel <sup>(2)</sup>
	Santa Fe - Zona IIa - Cálido	-3.6% ↓	C
	CABA - Zona IIIb - Templado Cálido	-4.2% ↓	C
	Mar del Plata - Zona IVd - Templada Fría	-4.3% ↓	C

(1) El aplicativo fija Regiones de Implementación climática que pueden coincidir o no con las zonas bioambientales de la Norma IRAM 11603.

(2) Aplicando las combinaciones de las soluciones constructivas con EPS Poliestireno Expandido.

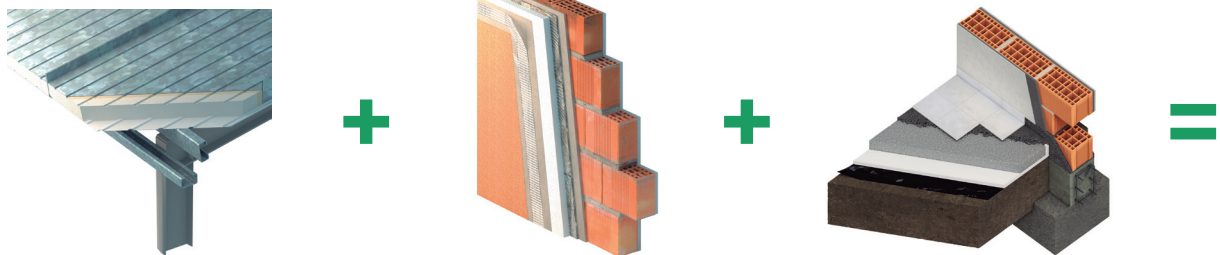
**Importante: El PRO.N.E.V. puede modificar los rangos de valores de I.P.E.**



## FICHA 7

### Conclusión | Optimización del Índice de Prestaciones Energéticas (I.P.E.)

#### Resultado de la Combinación A + B + C



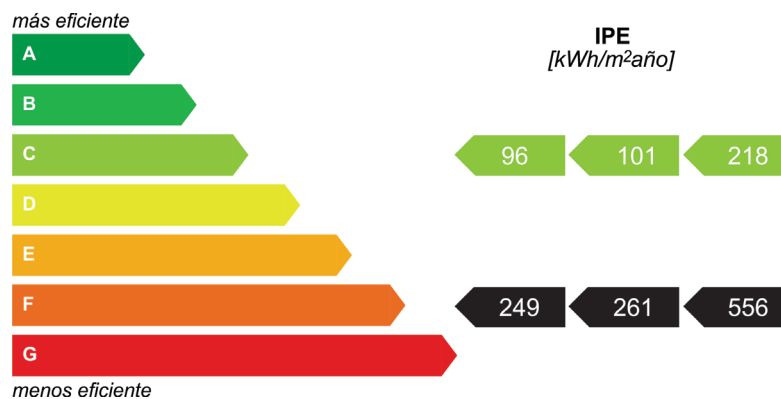
Placa de EPS Poliestireno Expandido, espesor de 60mm. Densidad 20kg/m<sup>3</sup>

Placa de EPS Poliestireno Expandido, espesor de 30mm. Densidad 20kg/m<sup>3</sup>

Placa de EPS Poliestireno Expandido, espesor de 30mm. Densidad 25kg/m<sup>3</sup>

"Viviendas Universal Base"		Etiqueta Nivel	Escenario IRAM B	Optimización del IPE según recomendaciones versus Escenario Base	Etiqueta Nivel
			Cubierta A + Muros Perimetrales B + Solados C		
Santa Fe - Zona IIa	IPE = 249	F	IPE = 96	-61,4% ↓	C
CABA - Zona IIIb	IPE = 261	F	IPE = 101	-61,3% ↓	C
Mar del Plata - Zona IVd	IPE = 556	F	IPE = 218	-60,8% ↓	C

### Mejora las Prestaciones Energéticas hasta en un 61%



Utilizando las combinaciones recomendadas en esta ficha se puede mejorar hasta un 61% el Índice de Prestaciones Energéticas del prototipo.

**Importante:** El PRO.N.E.V. puede modificar los rangos de valores de I.P.E.

## FICHA 8



OBRA NUEVA



OBRA EXISTENTE

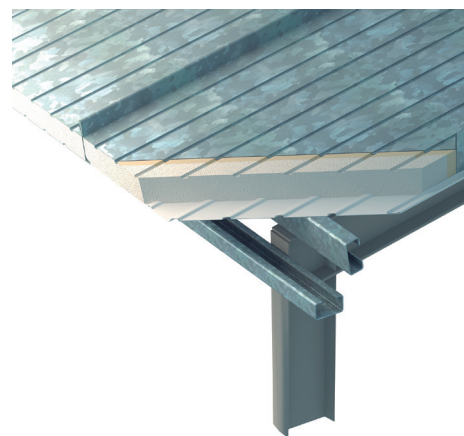


- Cubierta tipo Sándwich aislada térmicamente + Muro tradicional con aislación térmica exterior + Solado aislado térmicamente

**A. Paneles tipo sándwich de chapa de acero galvanizado prepintado, autoportante (en función a la luz a cubrir y las solicitaciones) con juntas solapadas, agrafadas, envainadas, etc.**



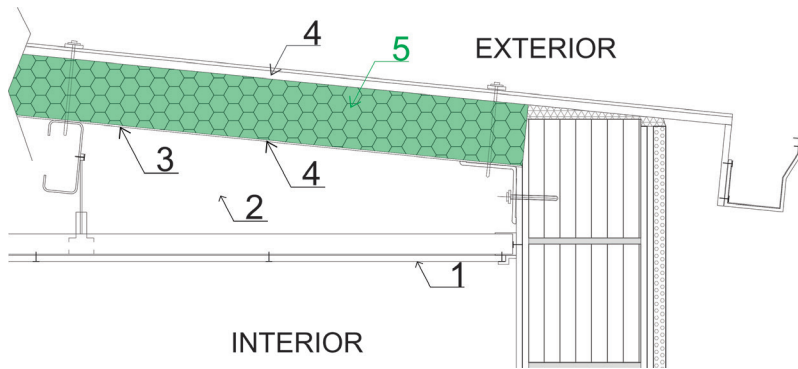
Prototipo Vivienda Universal V.U Pos. 1 - 1 Dormitorio  
Fuente: DPVyU - Santa Fe



Placa de EPS Poliestireno Expandido, espesor de 60mm. Densidad 20kg/m<sup>3</sup>



Zona	Localidad	Material aislante	Transmitancia "K" de la Solución Constructiva IRAM 11605 (W/m <sup>2</sup> .K) Nivel B	Requerimiento "K" IRAM 11605 Nivel "B" (W/m <sup>2</sup> .K)
Ila	Santa Fe - Rafaela	EPS	0,43	0,45 <input checked="" type="checkbox"/>
IIIb	CABA			0,48 <input checked="" type="checkbox"/>
IVd	Mar del Plata - Bs.As.			0,48 <input checked="" type="checkbox"/>



**Solución Constructiva para Cubierta**

- 1.** Placa de Roca de yeso, e = 12,5mm
- 2.** Cámara de aire horizontal, e = 300mm
- 3.** Barrera de vapor, e = 0,3mm
- 4.** Chapa Pre-pintada de Acero Galvanizado, e = 0,5mm
- 5.** Aislante EPS Poliestireno Expandido en placa. Densidad 20kg/m<sup>3</sup> e = 60mm / 80mm (\*)

Solución Constructiva A	Región de implementación <sup>(1)</sup> / Zona Bioclimática IRAM 11603	Optimización del IPE en Cubierta con EPS versus Escenario Base	Etiqueta Nivel <sup>(2)</sup>
	Santa Fe - Zona IIa - Cálido	-33,7% ↓	C
	CABA - Zona IIIb - Templado Cálido	-32,2% ↓	C
	Mar del Plata - Zona IVd - Templada Fría	-32,6% <sup>(*)</sup> ↓	C

(1) El aplicativo fija Regiones de Implementación climática que pueden coincidir o no con las zonas bioambientales de la Norma IRAM 11603.

(2) Aplicando las combinaciones de las soluciones constructivas con EPS Poliestireno Expandido.

(\*) Si bien con 60mm cumple con la transmitancia máxima admisible por la zona IVd (Nivel B), se debe incrementar la aislación a un espesor a 80mm para optimizar las prestaciones energéticas de la vivienda y lograr el Nivel "C" de etiquetado.

**Importante: El PRO.N.E.V. puede modificar los rangos de valores de I.P.E.**

## FICHA 8



OBRA  
NUEVA



OBRA  
EXISTENTE

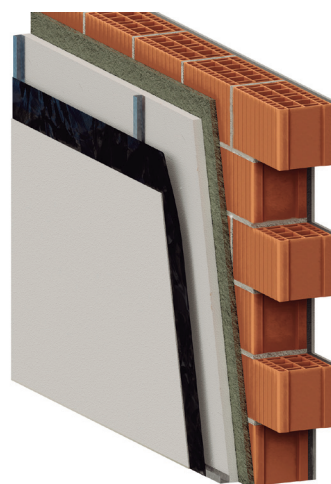


### ••➤ Cubierta tipo Sándwich aislada térmicamente + Muro tradicional con aislación térmica exterior + Solado aislado térmicamente

#### B. Muro Cerámico hueco estructural del 18 con aislamiento térmico exterior tipo "EIFS"



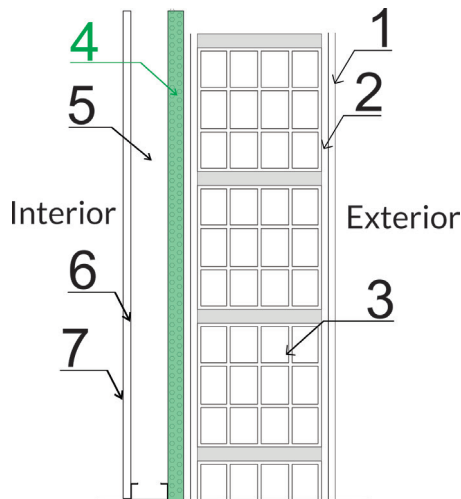
Prototipo Vivienda Universal V.U Pos. 1 - 1 Dormitorio  
Fuente: DPVyU - Santa Fe



Placa de EPS Poliestireno Expandido, espesor de 30mm. Densidad 20kg/m<sup>3</sup>



Zona	Localidad	Material aislante	Transmitancia "K" de la Solución Constructiva IRAM 11605 (W/m <sup>2</sup> .K) Nivel B	Requerimiento "K" IRAM 11605 Nivel "B" (W/m <sup>2</sup> .K)
IIa	Santa Fe - Rafaela	EPS	0,54	0,91 ✓
IIIb	CABA			1,00 ✓
IVd	Mar del Plata - Bs.As.			0,87 ✓



### Solución Constructiva para Muro

1. Pintura tipo látex color claro; revoque exterior, e =10mm
2. Revoque hidrófugo completo, e = 15mm
3. Ladrillo cerámico hueco 18x18x25/33, e = 18mm
4. **Placa de EPS Poliestireno Expandido. Densidad 20kg/m<sup>3</sup> e = 30mm**
5. Cámara de aire no ventilada, e=30mm
6. Barrera de Vapor de Polietileno, e = 200 μ
7. Placa de Roca de Yeso 900 kg/m<sup>3</sup>, e = 12,5

Solución Constructiva B	Región de implementación <sup>(1)</sup> / Zona Bioclimática IRAM 11603	Optimización del IPE en Muro con EPS versus Escenario Base	Etiqueta Nivel <sup>(2)</sup>
	Santa Fe - Zona IIa - Cálido	-23,3% ↓	C
	CABA - Zona IIIb - Templado Cálido	-24,5% ↓	C
	Mar del Plata - Zona IVd - Templada Fría	-23,9% ↓	C

(1) El aplicativo fija Regiones de Implementación climática que pueden coincidir o no con las zonas bioambientales de la Norma IRAM 11603.

(2) Aplicando las combinaciones de las soluciones constructivas con EPS Poliestireno Expandido.

**Importante: El PRO.N.E.V. puede modificar los rangos de valores de I.P.E.**

## FICHA 8



OBRA  
NUEVA



OBRA  
EXISTENTE

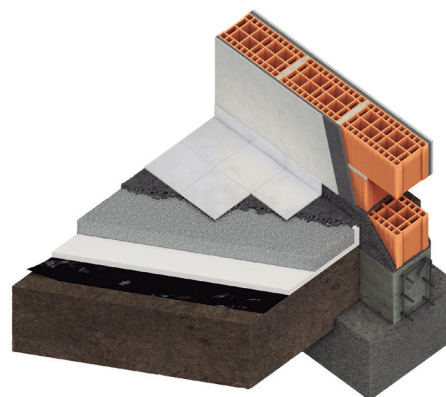


### ●●➤ Cubierta tipo Sándwich aislada térmicamente + Muro tradicional con aislación térmica exterior + Solado aislado térmicamente

#### C. Aislamiento térmico en el solado sobre terreno natural (\*)



Prototipo Vivienda Universal V.U Pos. 1 - 1 Dormitorio  
Fuente: DPVyU - Santa Fe



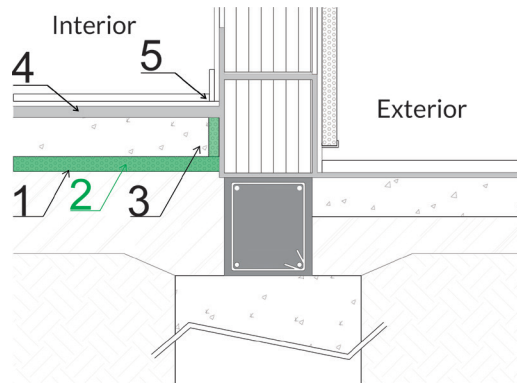
Placa de EPS Poliestireno Expandido, espesor de 30mm. Densidad 25kg/m<sup>3</sup>



Zona	Localidad	Material aislante	Transmitancia "K" de la Solución Constructiva (**)
Ila	Santa Fe - Rafaela	EPS	0,36
IIIb	CABA		
IVd	Mar del Plata - Bs.As.		

(\*) Las normas actuales establecen esta recomendación para las zonas bioambientales 5 y 6 de la norma IRAM 11603 (Anexo C). No obstante, al aplicar estas recomendaciones, además de contribuir a las pérdidas de calor (ahorro de energía), permite disminuir los riesgos de condensación intersticial en el piso. La norma IRAM 11604, hace referencia a un material aislante térmico con un  $R = 0,7 \text{ m}^2 \text{ K/W}$  con una densidad aparente entre 25kg/m<sup>3</sup> y 120kg/m<sup>3</sup>

(\*\*) La transmitancia media del solado es obtenida del valor del aplicativo nacional de vivienda, para el mismo se consideró un tipo de suelo arcilloso/limoso, independientemente de si es las zonas simuladas, existe dicho tipo de suelo.



**Solución Constructiva para Solado**

1. Barrera de hidrúlica Film de 300 micrones, e = 0,3mm
2. Placa de EPS Poliestireno Expandido. Densidad 25kg/m<sup>3</sup> e = 30mm
3. Contrapiso de Hormigón Pobre, e = 80mm
4. Carpeta Hidrófuga, e = 20mm
5. Cerámicas esmaltadas 20 x 20cm, e = 8mm

Solución Constructiva C	Región de implementación <sup>(1)</sup> / Zona Bioclimática IRAM 11603	Optimización del IPE en Solado con EPS versus Escenario Base	Etiqueta Nivel <sup>(2)</sup>
	Santa Fe - Zona IIa - Cálido	-3.6% ↓	C
	CABA - Zona IIIb - Templado Cálido	-4.2% ↓	C
	Mar del Plata - Zona IVd - Templada Fría	-4.3% ↓	C

(1) El aplicativo fija Regiones de Implementación climática que pueden coincidir o no con las zonas bioambientales de la Norma IRAM 11603.

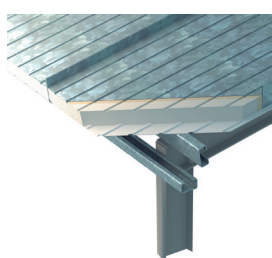
(2) Aplicando las combinaciones de las soluciones constructivas con EPS Poliestireno Expandido.

**Importante: El PRO.N.E.V. puede modificar los rangos de valores de I.P.E.**

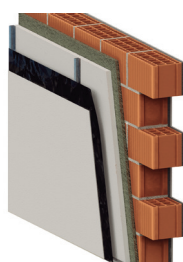
## FICHA 8

### Conclusión | Optimización del Índice de Prestaciones Energéticas (I.P.E.)

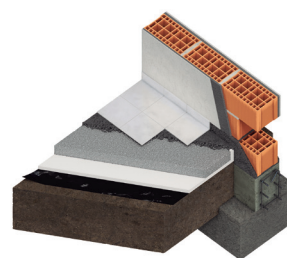
#### Resultado de la Combinación A + B + C



Placa de EPS Poliestireno Expandido, espesor de 60mm. Densidad 20kg/m<sup>3</sup>



Placa de EPS Poliestireno Expandido, espesor de 30mm. Densidad 20kg/m<sup>3</sup>

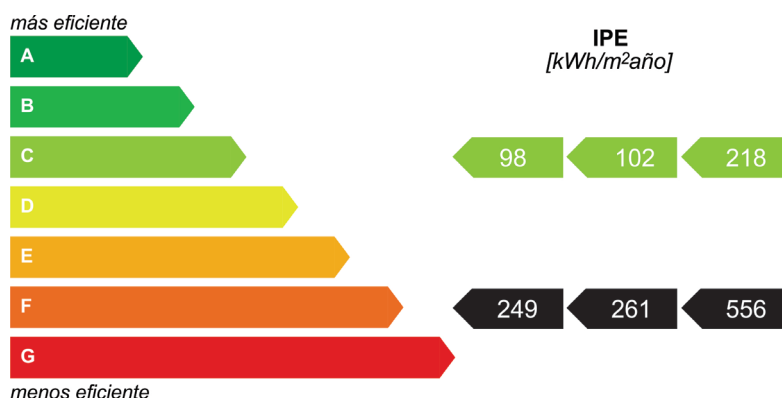


Placa de EPS Poliestireno Expandido, espesor de 30mm. Densidad 25kg/m<sup>3</sup>



"Viviendas Universal Base"		Etiqueta Nivel	Escenario IRAM B	Optimización del IPE según recomendaciones versus Escenario Base	Etiqueta Nivel
			Cubierta A + Muros Perimetrales B + Solados C		
Santa Fe - Zona IIa	IPE = 249	F	IPE = 98	-60,6% ↓	C
CABA - Zona IIIb	IPE = 261	F	IPE = 102	-60,9% ↓	C
Mar del Plata - Zona IVd	IPE = 556	F	IPE = 218	-60,8% ↓	C

### Mejora las Prestaciones Energéticas hasta en un 61%



Utilizando las combinaciones recomendadas en esta ficha se puede mejorar hasta un 61% el Índice de Prestaciones Energéticas del prototipo.

**Importante:** El PRO.N.E.V. puede modificar los rangos de valores de I.P.E.



## FICHA 9



OBRA  
NUEVA



OBRA  
EXISTENTE

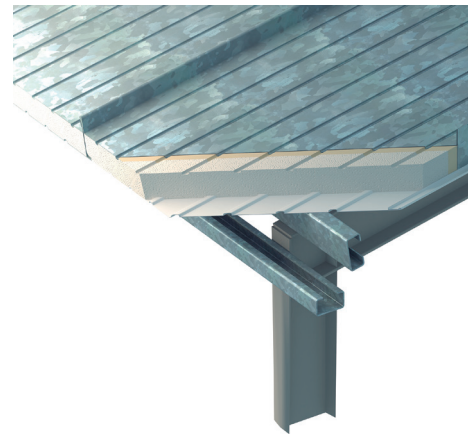


### ••➤ Cubierta tipo Sándwich aislada térmicamente + Panel con aislación térmica + Solado aislado térmicamente

**A. Paneles tipo sándwich de chapa de acero galvanizado prepintado, autoportante (en función a la luz a cubrir y las solicitaciones) con juntas solapadas, agrafadas, envainadas, etc.**



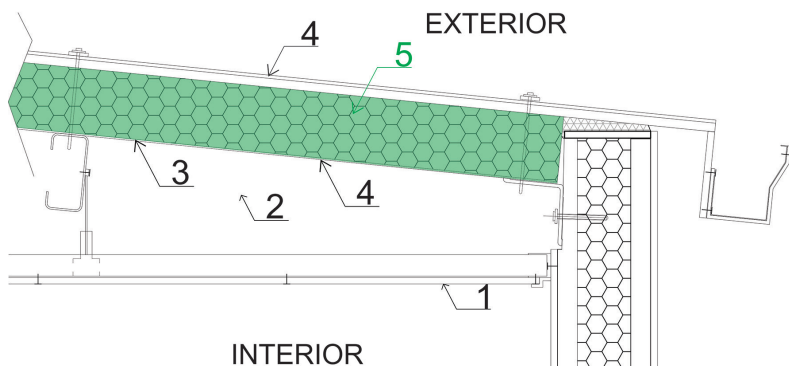
Prototipo Vivienda Universal V.U Pos. 1 - 1 Dormitorio  
Fuente: DPVyU - Santa Fe



Placa de EPS Poliestireno Expandido, espesor de 60mm. Densidad 20kg/m<sup>3</sup>



Zona	Localidad	Material aislante	Transmitancia "K" de la Solución Constructiva IRAM 11605 (W/m <sup>2</sup> .K) Nivel B	Requerimiento "K" IRAM 11605 Nivel "B" (W/m <sup>2</sup> .K)
Ila	Santa Fe - Rafaela	EPS	0,43	045 ✓
IIIb	CABA			0,48 ✓
IVd	Mar del Plata - Bs.As.			0,48 ✓



### Solución Constructiva para Cubierta

1. Placa de Roca de yeso, e = 12,5mm
2. Cámara de aire horizontal, e = 300mm
3. Barrera de vapor, e = 0,3mm
4. Chapa Pre-pintada de Acero Galvanizado, e = 0,5mm
5. Aislante EPS Poliestireno Expandido en placa. Densidad 20kg/m<sup>3</sup> e = 60mm / 80mm (\*)

Solución Constructiva A	Región de implementación <sup>(1)</sup> / Zona Bioclimática IRAM 11603	Optimización del IPE en Cubierta con EPS versus Escenario Base	Etiqueta Nivel <sup>(2)</sup>
	Santa Fe - Zona IIa - Cálido	-33,7% ↓	C
	CABA - Zona IIIb - Templado Cálido	-32,2% ↓	C
	Mar del Plata - Zona IVd - Templada Fría	-32,6% <sup>(*)</sup> ↓	C

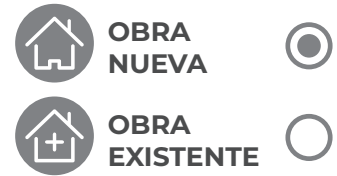
(1) El aplicativo fija Regiones de Implementación climática que pueden coincidir o no con las zonas bioambientales de la Norma IRAM 11603.

(2) Aplicando las combinaciones de las soluciones constructivas con EPS Poliestireno Expandido.

(\*) Si bien con 60mm cumple con la transmitancia máxima admisible por la zona IVd (Nivel B), se debe incrementar la aislación a un espesor a 80mm para optimizar las prestaciones energéticas de la vivienda y lograr el Nivel "C" de etiquetado.

**Importante: El PRO.N.E.V. puede modificar los rangos de valores de I.P.E.**

## FICHA 9

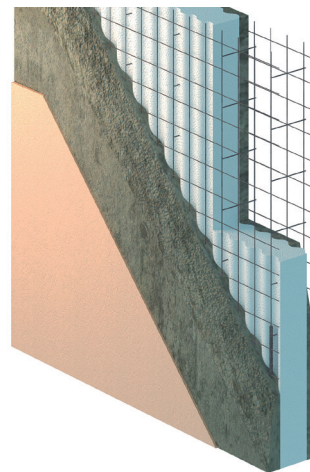


••➤ Cubierta tipo Sándwich aislada térmicamente + Panel con aislación térmica + Solado aislado térmicamente

### B. Paneles Tridimensionales - Sistema de concreto armado con mallas de acero electrosoldadas y alma de EPS Poliestireno Expandido



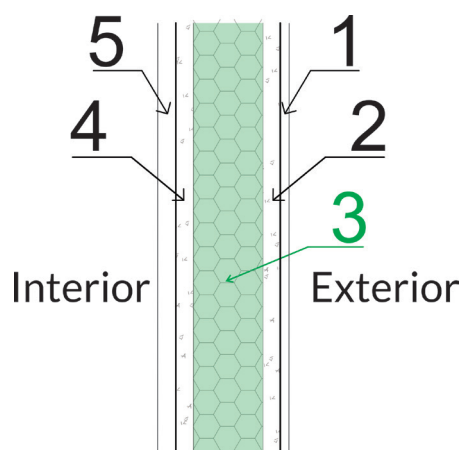
Prototipo Vivienda Universal V.U Pos. 1 - 1 Dormitorio  
Fuente: DPVyU - Santa Fe



Placa de EPS Poliestireno Expandido, espesor de 80mm. Densidad 15kg/m<sup>3</sup>



Zona	Localidad	Material aislante	Transmitancia "K" de la Solución Constructiva IRAM 11605 (W/m <sup>2</sup> .K) Nivel B	Requerimiento "K" IRAM 11605 Nivel "B" (W/m <sup>2</sup> .K)
IIa	Santa Fe - Rafaela	EPS	0,42	0,91 ✓
IIIb	CABA			1,00 ✓
IVd	Mar del Plata - Bs.As.			0,87 ✓



### Solución Constructiva para Cubierta

1. Pintura tipo látex exterior color claro; revoque monocapa, e =15mm
2. Hormigón Armado con malla electrosoldada, e = 30mm
3. Aislante EPS Poliestireno Expandido en placa. Densidad 15kg/m<sup>3</sup> e = 80mm <sup>(\*)</sup>
4. Hormigón Armado con malla electrosoldada, e = 30mm
6. Pintura tipo látex interior color blanco; revoque monocapa, e =15mm

Solución Constructiva B	Región de implementación <sup>(1)</sup> / Zona Bioclimática IRAM 11603	Optimización del IPE en Muro con EPS versus Escenario Base	Etiqueta Nivel <sup>(2)</sup>
	Santa Fe - Zona IIa - Cálido	-27,3% ↓	C
	CABA - Zona IIIb - Templado Cálido	-28,4% ↓	C
	Mar del Plata - Zona IVd - Templada Fría	-29,1% ↓	C

(1) El aplicativo fija Regiones de Implementación climática que pueden coincidir o no con las zonas bioambientales de la Norma IRAM 11603.

(2) Aplicando las combinaciones de las soluciones constructivas con EPS Poliestireno Expandido.

**Importante: El PRO.N.E.V. puede modificar los rangos de valores de I.P.E.**

## FICHA 9



OBRA  
NUEVA



OBRA  
EXISTENTE

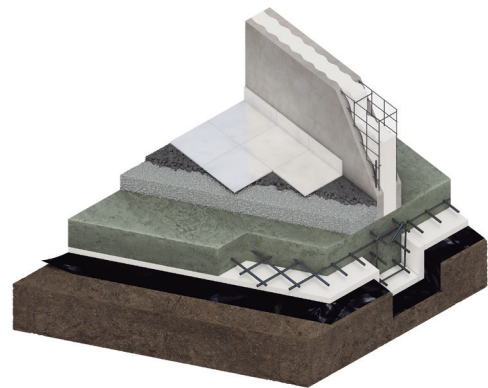


**Cubierta tipo Sándwich aislada térmicamente + Panel con aislación térmica + Solado aislado térmicamente**

### C. Aislamiento térmico en el solado sobre terreno natural (\*)



Prototipo Vivienda Universal V.U Pos. 1 - 1 Dormitorio  
Fuente: DPVyU - Santa Fe



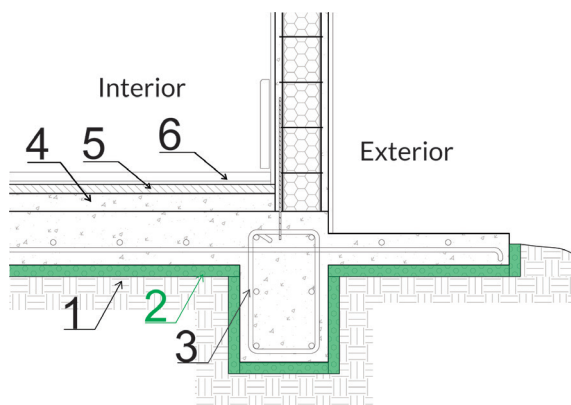
Placa de EPS Poliestireno Expandido, espesor de 30mm. Densidad 25kg/m<sup>3</sup>



Zona	Localidad	Material aislante	Transmitancia "K" de la Solución Constructiva (**)
Ila	Santa Fe - Rafaela	EPS	<b>0,36</b>
IIIb	CABA		
IVd	Mar del Plata - Bs.As.		

(\*) Las normas actuales establecen esta recomendación para las zonas bioambientales 5 y 6 de la norma IRAM 11603 (Anexo C). No obstante, al aplicar estas recomendaciones, además de contribuir a las pérdidas de calor (ahorro de energía), permite disminuir los riesgos de condensación intersticial en el piso. La norma IRAM 11604, hace referencia a un material aislante térmico con un  $R = 0,7 \text{ m}^2 \text{ K/W}$  con una densidad aparente entre 25kg/m<sup>3</sup> y 120kg/m<sup>3</sup>

(\*\*) La transmitancia media del solado es obtenida del valor del aplicativo nacional de vivienda, para el mismo se consideró un tipo de suelo arcilloso/limoso, independientemente de si es las zonas simuladas, existe dicho tipo de suelo.



### Solución Constructiva para Solado

1. Barrera de hidráulica Film de 300 micrones, e = 0,3mm
2. Placa de EPS Poliestireno Expandido. Densidad 25kg/m<sup>3</sup> e = 30mm
3. Platea de Hormigón Armado, e = 100mm
4. Contrapiso de Hormigón Pobre, e = 80mm
5. Carpeta Hidrófuga, e = 20mm
6. Cerámicas esmaltadas 20 x 20cm, e = 8mm

Solución Constructiva C	Región de implementación <sup>(1)</sup> / Zona Bioclimática IRAM 11603	Optimización del IPE en Solado con EPS versus Escenario Base	Etiqueta Nivel <sup>(2)</sup>
	Santa Fe - Zona IIa - Cálido	-3.6% ↓	C
	CABA - Zona IIIb - Templado Cálido	-4.2% ↓	C
	Mar del Plata - Zona IVd - Templada Fría	-4.3% ↓	C

(1) El aplicativo fija Regiones de Implementación climática que pueden coincidir o no con las zonas bioambientales de la Norma IRAM 11603.

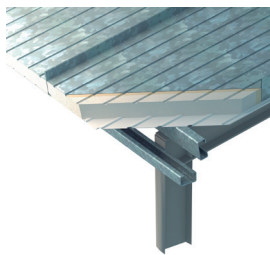
(2) Aplicando las combinaciones de las soluciones constructivas con EPS Poliestireno Expandido.

**Importante: El PRO.N.E.V. puede modificar los rangos de valores de I.P.E.**

## FICHA 9

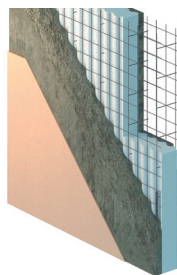
### Conclusión | Optimización del Índice de Prestaciones Energéticas (I.P.E.)

#### Resultado de la Combinación A + B + C



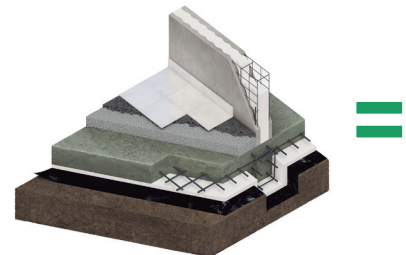
Placa de EPS Poliestireno Expandido, espesor de 60mm. Densidad 20kg/m<sup>3</sup>

+



Placa de EPS Poliestireno Expandido, espesor de 80mm. Densidad 15kg/m<sup>3</sup>

+

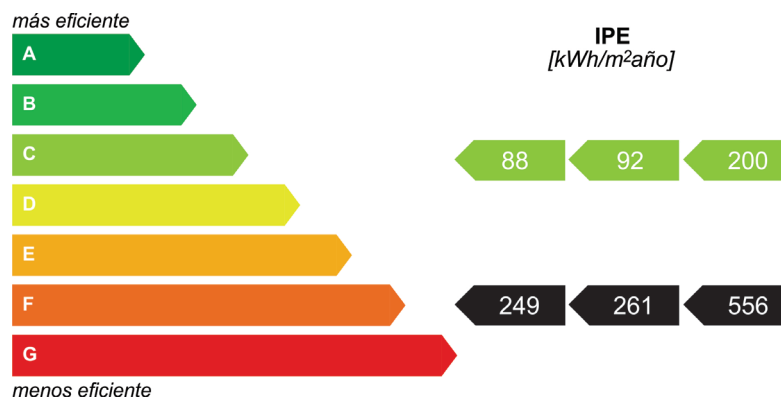


Placa de EPS Poliestireno Expandido, espesor de 30mm. Densidad 25kg/m<sup>3</sup>

=

"Viviendas Universal Base"		Etiqueta Nivel	Escenario IRAM B	Optimización del IPE según recomendaciones versus Escenario Base	Etiqueta Nivel
			Cubierta A + Muros Perimetrales B + Solados C		
Santa Fe - Zona IIa	IPE = 249	F	IPE = 88	-64,7% ↓	C
CABA - Zona IIIb	IPE = 261	F	IPE = 92	-64,8% ↓	C
Mar del Plata - Zona IVd	IPE = 556	F	IPE = 200	-64,0% ↓	C

### Mejora las Prestaciones Energéticas hasta en un 65%



Utilizando las combinaciones recomendadas en esta ficha se puede mejorar hasta un 65% el Índice de Prestaciones Energéticas del prototipo.

**Importante:** El PRO.N.E.V. puede modificar los rangos de valores de I.P.E.

**AAPE**  
ASOCIACION ARGENTINA DEL  
POLIESTIRENO EXPANDIDO  
[www.aape.com.ar](http://www.aape.com.ar)