



# **UNIDAD III**

## **METODOLOGÍAS DE CERTIFICACIÓN**

**Dra. Arq. M. Victoria Mercado**

**[profe.vikmercado@gmail.com](mailto:profe.vikmercado@gmail.com)**

11 de Abril de 2023

# METODOLOGÍAS

## NORMAS

**Disposiciones de carácter técnico,** para ecología, eficiencia energética, de construcción, entre muchas.

IRAM – ISO – ASTM – ASRAHE

## ESTANDARES

Sistemas o metodologías de **evaluación.**

Sometido a procesos permanentes de revisión.

LEED – BREEM – PASSIVHAUS

## GUÍAS

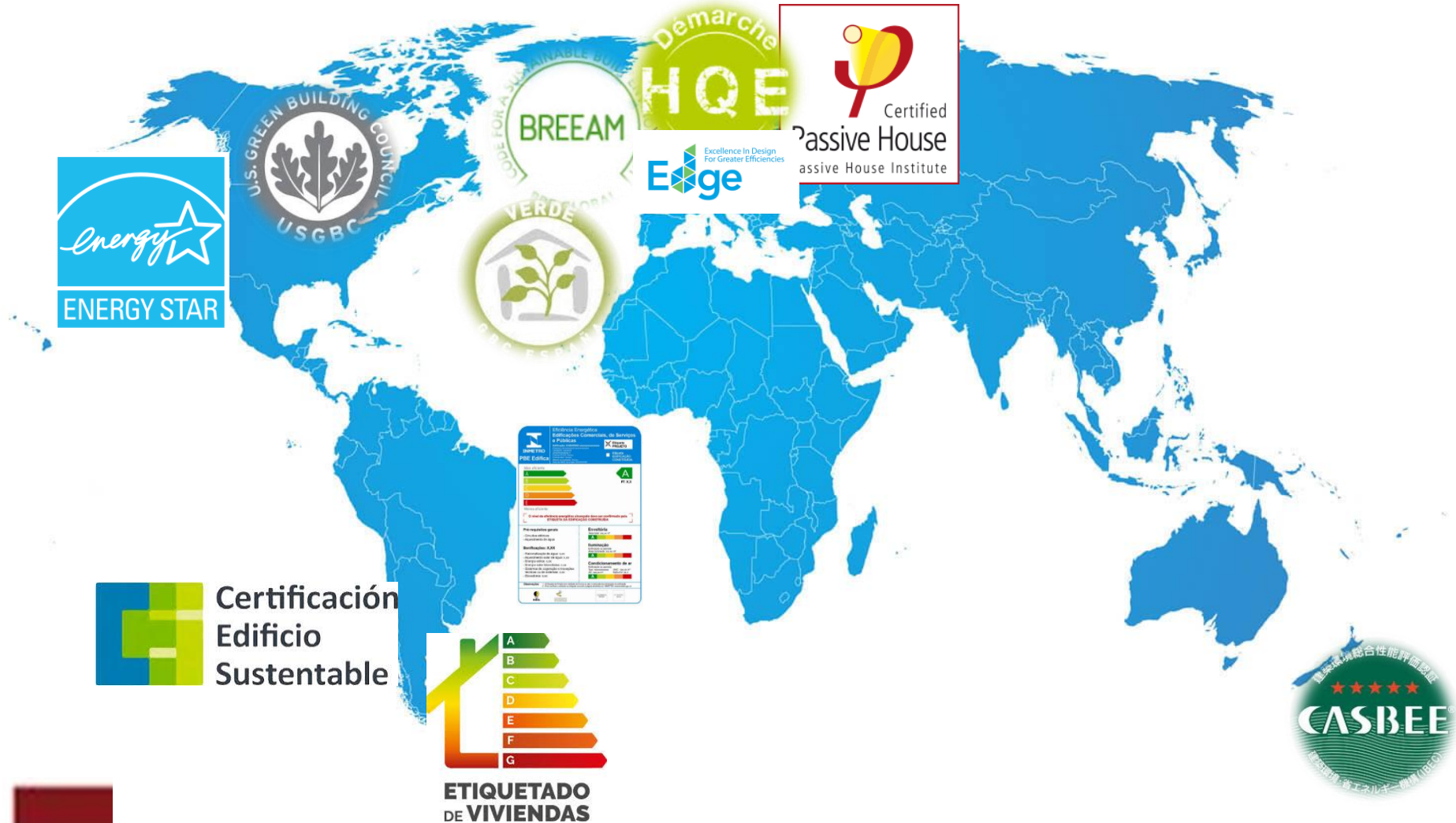
**Pautas e indicadores** para la práctica.

HUELLA ECOLÓGICA  
HUELLA DE CARBONO

–

GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS PARA UN USO RESPONSABLE DE LA ENERGÍA.

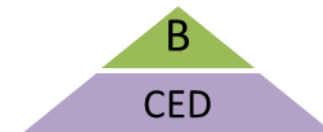
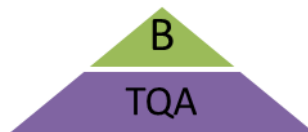
# METODOLOGÍAS



Alcance	Sistema de Certificación	Tipo de Escala	Escala de Indicadores						
INTERNACIONAL	LEED	PUNTAJE	40 a 49 puntos – LEED Certified	50 a 59 puntos – LEED Silver	60 a 79 puntos – LEED Gold	80 o más puntos – LEED Platinum	—	—	—
	BREEAM	PUNTAJE	>30% APROBADO ★	45% BUENO ★★	55% MUY BUENO ★★★	70% EXCELENTE ★★★★	85% EXCEPCIONAL ★★★★★	—	—
	PASSIVE HOUSE	Único Certificado	Debe cumplir con 15KW/m <sup>2</sup> año para calefacción y 15KW/m <sup>2</sup> año para refrigeración o 120 KW/m <sup>2</sup> año de energía primaria.						
	EDGE	Único Certificado	Debe cumplir con LA REDUCCIÓN del 20% en tres ítems: ENERGÍA - AGUA - MATERIALES (energía embebida-gris)						
NACIONAL	VERDE (España)	Ponderación	Sin hojas 0-0,5	Una Hoja 0,5-1,5	Dos Hojas 1,5-2,5	Tres Hojas 2,5-3,5	Cuatro Hojas 3,5-4,5	Cinco Hojas 4,5-5	—
	HQE (Francia)	PUNTAJE	PASA	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE	EXCEPCIONAL	—	—
	CASBEE (Japón)		C	B-	B+	A	S	—	—
	CES (Chile)	PUNTAJE	30 a 54,5 puntos - Edificio Certificado	55 a 69.5 puntos - Certificación Destacada	70 a 100 puntos- Certificación Sobresaliente	—	—	—	—
	PBE (Brasil)	PT - ponderacion	E < 4.5	D 4.5 - 3.5	C 3.5 - 2.5	B 2.5 - 1.5	A 1.5 <	—	—
	IPE (Argentina)	PT - ponderacion por zonas bioambientales. Escala para Mendoza	G 530 <	F 421 - 529	E 311 - 420	D 202 - 310	C 147 - 201	B 74 - 146	A < 73

# METODOLOGÍAS

- A** Assessment, evaluación por valores absolutos
- B** Benchmarking, evaluación comparativa
- TQA** Calidad ambiental total
- CED** Demanda/Requerimiento energético

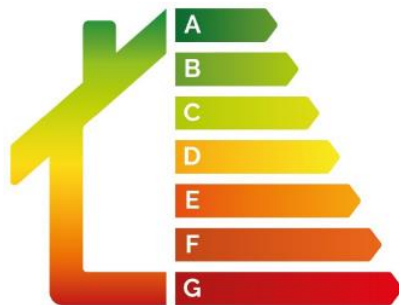


Hastings, R., & Wall, M. (2007). Sustainable Solar Housing, Vol. 1 – Strategies and Solutions. London: Earthscan.

## NORMAS



Instituto Argentino  
de Normalización  
y Certificación



## ESTANDARES



## INDICADORES





Instituto Argentino  
de Normalización  
y Certificación

**ETIQUETADO DE  
VIVIENDAS**

# NORMATIVA - ORDEN NACIONAL

El Instituto Argentino de Racionalización de Materiales (IRAM) ha desarrollado la serie 11600 que aborda la habitabilidad y acondicionamiento de los edificios.

Esta serie se apoya en la Norma IRAM 11549 que establece un marco de referencia.

En el año 2009, el subcomité de Eficiencia energética en edificios comienza a trabajar sobre la Norma 11900 con el objetivo de comenzar el etiquetado de eficiencia energética de edificios.



# NORMATIVA - ORDEN NACIONAL

IRAM N° 11549

Aislamiento térmico de edificios.  
Vocabulario

## Serie 11600

IRAM N° 11601

Aislamiento térmico de edificios.  
Métodos de cálculo. Propiedades térmicas de los componentes y elementos de construcción en régimen estacionario. **REVISION**

**IRAM N° 11603**

Aislamiento térmico de edificios.  
Clasificación bioambiental de la República Argentina.

IRAM N° 11604

Aislamiento térmico de edificios.  
Verificación de sus condiciones higrotérmicas. Ahorro de energía en calefacción. Coeficiente volumétrico G de pérdidas de calor. Cálculo y valores límites.

# NORMATIVA - ORDEN NACIONAL

## Serie 11600

IRAM Nº 11605

Acondicionamiento térmico de Edificios. Condiciones de Habitabilidad en Edificios.

Valores máximos de transmitancia térmica en cerramientos opacos.

IRAM Nº 11625

Acondicionamiento térmico.  
Verificación de condiciones higrotérmicas. Verificación del riesgo de condensación del vapor de agua superficial e intersticial en paños centrales.

IRAM Nº 11630

Acondicionamiento térmico.  
Verificación del riesgo de condensación del vapor de agua superficial e intersticial en puntos singulares.

# NORMATIVA - ORDEN NACIONAL

IRAM Nº 11900/2010

Etiqueta de eficiencia energética de calefacción para edificios.

Clasificación según la transmitancia térmica de la envolvente.

IRAM Nº 11900/2017

PRESTACIONES ENERGÉTICAS EN VIVIENDAS.  
MÉTODO DE CÁLCULO



**ETIQUETADO  
DE VIVIENDAS**

# NORMA IRAM 11549

Aislamiento térmico de edificios.

## **Vocabulario**

- Definiciones de características térmicas de materiales y elementos constructivos.
- Definiciones de características térmicas de componentes, locales y edificios.
- Definiciones de datos climáticos para el diseño de edificios.
  - Símbolos y Unidades.

# NORMA IRAM 11549



## DEFINICIONES DE CARACTERÍSTICAS TÉRMICAS DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

### Conductividad $\lambda$

Flujo de calor transmitido a través de un material por unidad de superficie.

[W/m.K]

### Resistividad $r$

Capacidad de un material de resistir el paso de un flujo de calor por unidad de superficie.

[m.K/W]

### Transmitancia térmica total $K$ ó $U$

Flujo de calor transmitido a través de una componente del edificio.

[W/m<sup>2</sup> .K]

### Resistencia térmica total $R$

Capacidad de una componente del edificio de resistir el paso de un flujo de calor.

[m<sup>2</sup>.K/W]

# NORMA IRAM 11549



## DEFINICIONES DE CARACTERÍSTICAS TÉRMICAS DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

### Resistencia superficial interior $R_{si}$

Resistencia superficial interior del aire adyacente a la superficie interior de un elemento (radiación + convección)

[W/m<sup>2</sup>.K]

### Resistencia superficial exterior $R_{se}$

Resistencia superficial exterior del aire adyacente a la superficie exterior de un elemento (radiación + convección)

[W/m<sup>2</sup>.K]

# NORMA IRAM 11549



## DEFINICIONES DE CARACTERÍSTICAS TÉRMICAS DE COMPONENTES, LOCALES Y EDIFICIOS.

### Carga térmica de calefacción $Q$

Energía que debe suplir el equipo de calefacción para mantener una temperatura interior de confort.

[KWh]

### Índice de renovación de aire $n$

Número de cambios de aire producidos en un volumen por unidad de tiempo.

[h<sup>-1</sup>]

### Infiltración de aire $Q_i$

Medida del caudal de aire que pasa por las juntas de una abertura, medido por longitud de la junta del cerramiento y condiciones establecidas de presión.

[m<sup>3</sup> /m.h]

# NORMA IRAM 11549



## DEFINICIONES RELATIVAS A **DATOS CLIMÁTICOS Y DISEÑO DE EDIFICIOS.**

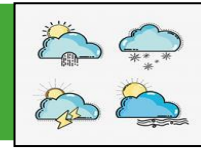
### Grados días de calefacción $^{\circ}D$

Suma de las diferencias de temperaturas, entre una temperatura base y la media diaria, para los días en que la media es menor que la temperatura base.

[ $^{\circ}C$ ]

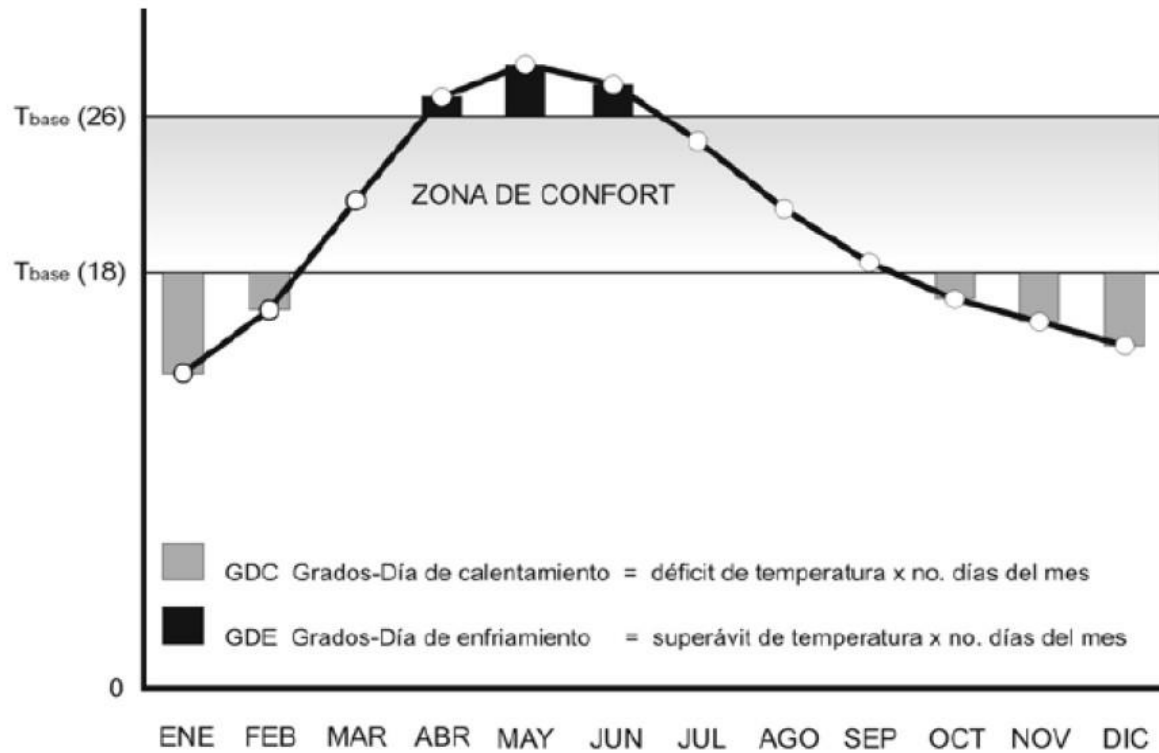


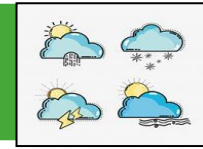
# NORMA IRAM 11549



## DEFINICIONES RELATIVAS A **DATOS CLIMÁTICOS Y DISEÑO DE EDIFICIOS.**

### Grados días de calefacción °D





## DEFINICIONES RELATIVAS A **DATOS CLIMÁTICOS Y DISEÑO DE EDIFICIOS.**

### Confort térmico



Condición ambiental que favorece el equilibrio térmico del cuerpo y ofrece sensación de neutralidad térmica.

Voto medio de confort térmico  
**VMP**

Votación media de un grupo de personas en una sensación térmica de 7 categorías.

Porcentaje insatisfecho  
**PIP**

Índice de disconfort en porcentaje de personas que sienten demasiado calor o frío bajo condiciones térmicas dadas

# NORMA IRAM 11601

## Aislamiento térmico de edificios. **Métodos de cálculo. Propiedades térmicas de los componentes y elementos de construcción en régimen estacionario.**

- Definiciones, Unidades.
- Ecuaciones básicas.
- Tablas de propiedades térmicas de materiales de construcción: densidad, conductividad térmica.
  - Tabla de transmitancia térmica de ventanas,
  - Tabla de Permeabilidad al vapor de agua.

# NORMA IRAM 11601

$$\begin{aligned}
 & \pi k \leq p\theta - \alpha_0 \leq \pi/2 + 2\pi k, \quad p = 2\psi_0 + (1/2)[\text{sg } A_1 - \text{sg } (A_{n-1}A_n)] \\
 & = \sum_{j=0, j \neq p}^n A_j \rho^j \cos[(p-j)\theta - \alpha_j] + \rho^p. \quad \rho^p > \sum_{j=0, j \neq p}^n A_j \rho^j, \quad \Delta_L \arg f(z) = (\pi/2)(S_1 + \dots) \\
 & \mu \quad \rho^p > \sum_{j=0, j \neq p}^n A_j \rho^j, \quad \Delta_L \arg f(z) = (\pi/2)(S_1 + \dots) \\
 & G(u) = \prod_{k=1}^n (u + u_k) G_0(u), \quad \Re[\rho^p f(z)/a_p z^p] = \sum_{j=0, j \neq p}^n \dots \\
 & \rho(x) = -G(-x^2)/[xH(-x^2)]. \\
 & p = 2\psi_0 + (1/2)[\text{sg } (A_{n-1}A_n)] \quad \rho^p > \sum_{j=0, j \neq p}^n A_j \rho^j, \quad (\lambda - \lambda_0) \frac{\partial \rho}{\partial \lambda} + (\mu - \mu_0) \frac{\partial \rho}{\partial \mu} = 0 \\
 & -\pi/2 + 2\pi k \leq p\theta - \alpha_0 :
 \end{aligned}$$

## ECUACIONES BÁSICAS

Resistencia térmica de un material

$$R_{1-2-n} = e/\lambda \quad [\text{m}^2 \text{ K} / \text{W}]$$

Donde:

$e$  = espesor [m]

$\lambda$  = conductividad del material [W/m°K]

# NORMA IRAM 11601

$$pk \leq p\theta - \alpha_0 \leq \pi/2 + 2\pi k, \quad p = 2\psi_0 + (1/2)[\operatorname{sg} A_1 - \operatorname{sg} A_n]$$
$$= \sum_{j=0, j \neq p}^n A_j \rho^j \cos[(p-j)\theta - \alpha_j] + \rho^p$$
$$\mu \rho^p > \sum_{j=0, j \neq p}^n A_j \rho^j, \quad \Delta_L \arg f(z) = (\pi/2)(S_1 + S_2)$$
$$G_0(u) = \prod_{k=1}^n (u + u_k) G_0(u), \quad \Re[\rho^p f(z)/a_p z^p] = \sum_{j=0, j \neq p}^n A_j \rho^j$$
$$\rho(x) = -G(-x^2)/[xH(-x^2)]$$
$$p = 2\psi_0, \quad \rho^p > \sum_{j=0, j \neq p}^n A_j \rho^j, \quad (1-\lambda)\frac{\partial \rho}{\partial \lambda} + (\mu - \mu_0)\frac{\partial \rho}{\partial \mu} = 0$$
$$-\pi/2 + 2\pi k \leq p\theta - \alpha_0$$

## ECUACIONES BÁSICAS

Resistencia térmica de un componente

$$R_t = R_{se} + R_1 + R_2 + \dots + R_n + R_{c1} + R_{cn} + R_{si} \quad [\text{m}^2 \text{K} / \text{W}]$$

Donde:

$R_1$  = resistencia térmica de una capa homogénea de material  $[\text{m}^2\text{K} / \text{W}]$

$R_{c1}$  = resistencia térmica de cámaras de aire  $[\text{m}^2\text{K} / \text{W}]$

$R_{se - si}$  = resistencia térmica superficial  $[\text{m}^2\text{K} / \text{W}]$



## Ladrillos y Bloques cerámicos

Materiales no homogéneo

Tabla A.2 - Resistencia térmica de mampostería de ladrillos y bloques cerámicos

Esquema	Medidas (cm)			Masa (*)	R <sub>t</sub>
	e	h	l	kg/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup> ·K/W
	8,0	15,0	25,0	69	0,21
	8,0	18,0	25,0	69	0,23
	18,0	8,0	25,0	168	0,35
	20,0	18,0	40,0	142	0,33
	12,0	18,0	25,0/33,0	96	0,36
	15,0	18,0	33,0	106	0,40
	18,0	18,0	25,0/33,0	125	0,41
	18,0	18,0	40,0	155	0,31
	20,0	18,0	40,0	162	0,32

# NORMA IRAM 11601

Tabla 2 - Resistencias superficiales (\*)

en m<sup>2</sup>·K/W

Interior $R_{si}$			Exterior $R_{se}$		
Dirección del flujo de calor			Dirección del flujo de calor		
Horizontal (Muros)	Ascendente (Pisos o techos)	Descendente (Pisos o techos)	Horizontal (Muros)	Ascendente (Pisos o techos)	Descendente (Pisos o techos)
0,13	0,10	0,17	0,04	0,04	0,04

Tabla 3 - Resistencia térmica de cámaras de aire no ventiladas, en las cuales las medidas superficiales son mucho mayores que el espesor (1)

Estado de las superficies de la cámara de aire (2)	Espesor de la capa de aire (mm)	Resistencia térmica (m <sup>2</sup> ·K/W)		
		Dirección del flujo de calor		
		Horizontal (Muros)	Ascendente (Pisos o techos)	Descendente (Pisos o techos)
Superficies de mediana o alta emitancia (caso general)	5	0,11	0,11	0,11
	10	0,14	0,13	0,15
	20	0,16	0,14	0,18
	50 a 100	0,17	0,14	0,21
Una o ambas superficies de baja emitancia	5	0,17	0,17	0,17
	10	0,29	0,23	0,29
	20	0,37	0,25	0,43
	50 a 100	0,34	0,27	0,61

# NORMA IRAM 11603

Aislamiento térmico de edificios.

## **Clasificación Bioambiental de la República Argentina.**

- Zonificación bioambiental del país, indicando características climáticas de cada zona y sub-zonas.
  - Recomendaciones generales de diseño para cada zona bioclimática.
    - Tabla de análisis de orientaciones por zonas.
- Tablas de datos climáticos: TMED, TMAX, TMIN, HR, PREC, GD18, GD20, GD22.



## Zona Bioambiental (IRAM 11549)

Zona geográfica definida según parámetros meteorológicos referentes a la interacción del hombre, a la que corresponden requerimientos higrotérmicos específicos para lograr confort térmico.

Zona I	Muy Cálido
Zona II	Cálido
Zona III	Templado Cálido
Zona IV	Templado Frío
Zona V	Frío
Zona VI	Muy Frío

**DEFINICIONES RELATIVAS A DATOS CLIMÁTICOS Y  
DISEÑO DE EDIFICIOS – 11549-****Temperatura Efectiva corregida **TEC****

TEC: Temperatura efectiva corregida, tiene en cuenta el efecto combinado de la TBS – TMR y velocidad del aire.

**Temperatura bulbo seco **TBS****

Temperatura del aire medida con un termómetro protegido de la radiación.

**Temperatura radiante media  
**TRM****

Temperatura de equilibrio del cuerpo negro que intercambia calor radiante con las superficies de un recinto.

NORMA IRAM

11603

Zona I –Muy cálida

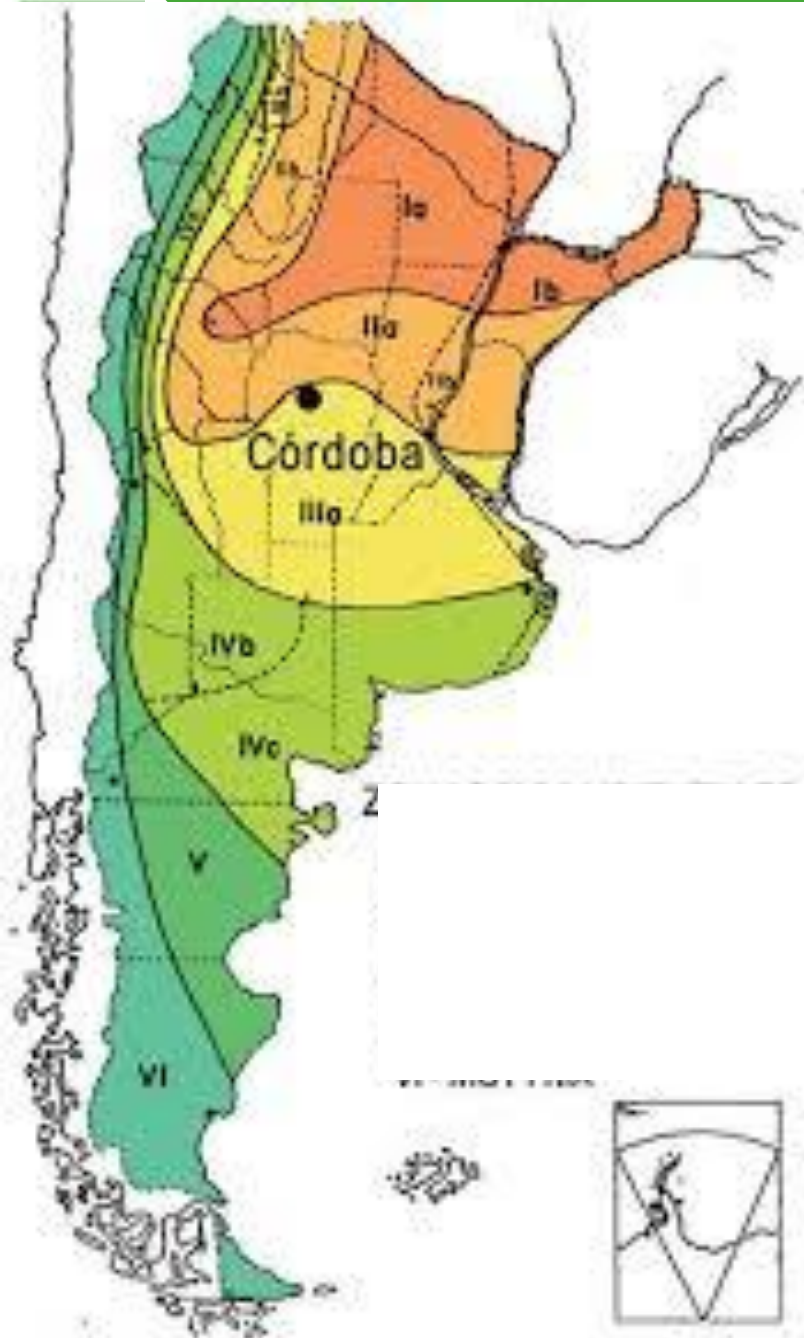
Zona geográfica definida con isolíneas superiores a 26.3°C TEC.

Zona II – Cálida

Zona geográfica definida con isolíneas en el rango de 26.3°C a 24.6°C TEC.

Zona III – Templada cálida

Zona geográfica definida con isolíneas en el rango de 24.6°C a 22.9°C TEC.



NORMA IRAM

11603

### Zona IV –Templado Frío

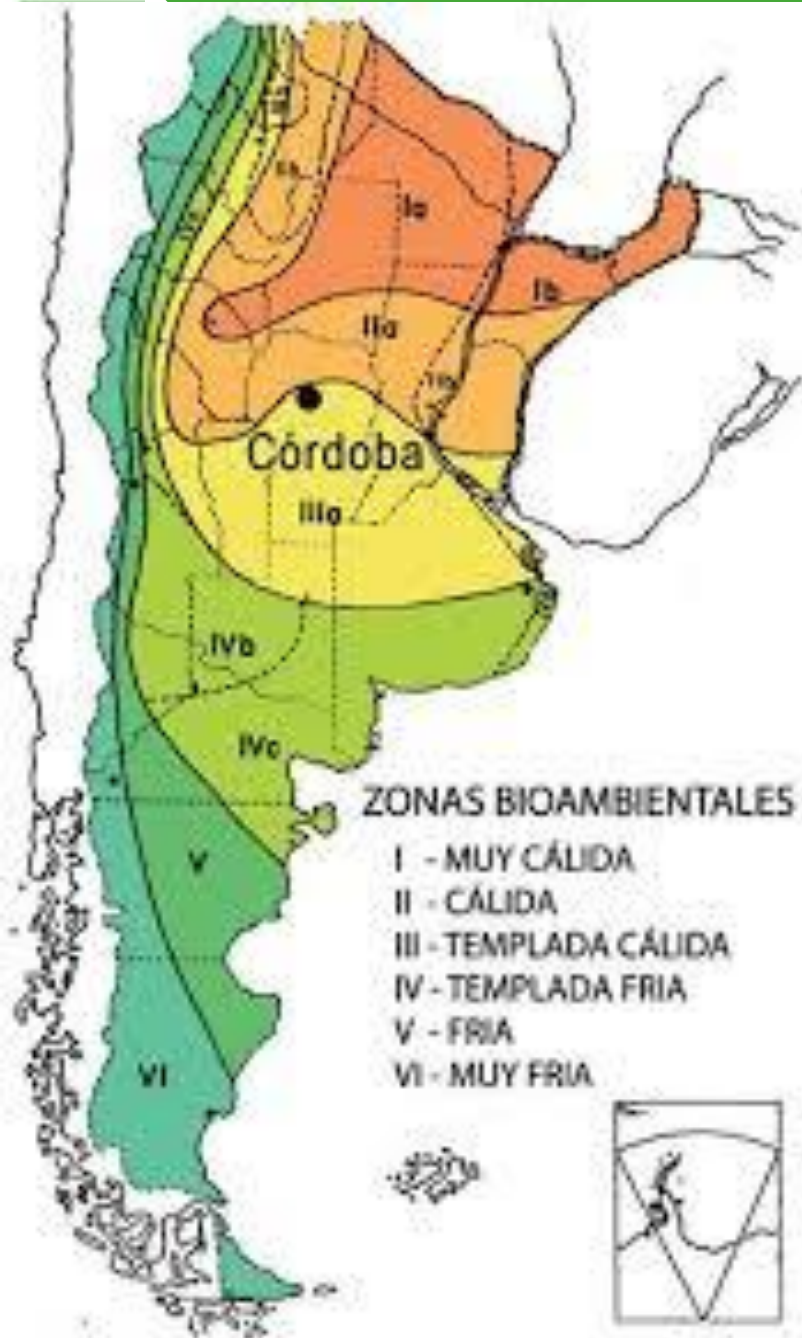
Zona geográfica definida con isolíneas de 1170 y 1950 GD.

### Zona V – Fría

Zona geográfica definida con isolíneas en el rango de 1950 y 2730 GD.

### Zona VI – Muy fría

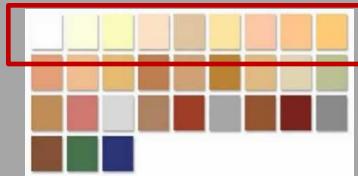
Zona geográfica definida con isolíneas mayores a 2730 GD.



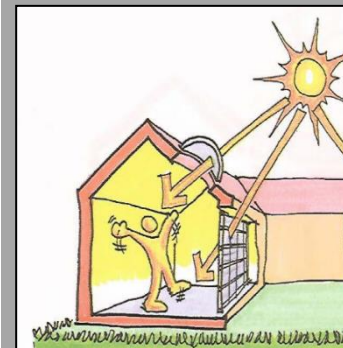


## RECOMENDACIONES DE DISEÑO

### Zona I –Muy cálida



### Zona VI – Muy fría





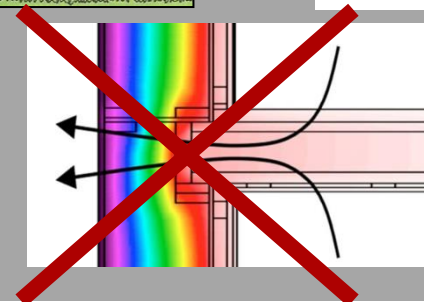
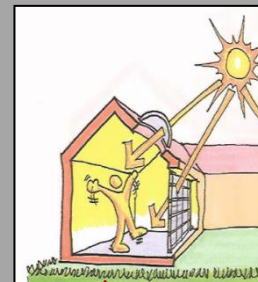


## RECOMENDACIONES DE DISEÑO

### Zona II – Cálida



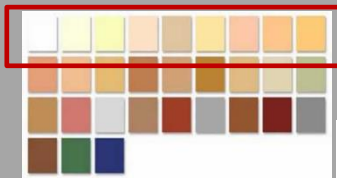
### Zona V – Fría





Zona III – Templada cálida

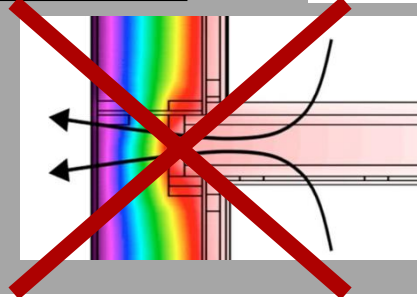
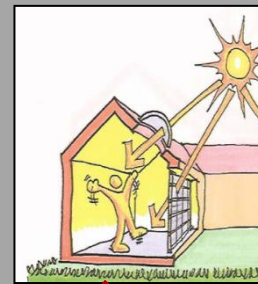
Verano



## RECOMENDACIONES DE DISEÑO

Zona VI – Templada fría

Invierno



**Base de datos climaticos**
**Norma IRAM 11.603**

ESTACION	Prov	LAT S	TMND °C	Grados días		
				18° C	20° C	22° C
AEROPARQUE	CABA	34.57	3	850	1278	1783
BAHIA BLANCA	BAP	38.73	-1.5	1370	1861	2705
BARILOCHE	RN	41.15	-6.4	3682	4412	5657
BUENOS AIRES	BAC	34.58	2.5	795	1223	2013
CATAMARCA	CA	28.45	-0.3	448	732	1280
COMODORO RIVADAVIA	CHB	45.78	-1.8	1855	2523	3672
CORDOBA	CD	31.4	-0.3	608	992	1732
CORRIENTES	CR	27.47	6.6	56	261	1302
EZEIZA	BAP	34.82	-0.2	1108	1570	2380
FORMOSA	FM	26.2	5.7	21	205	1064
IGUAZU	MS	25.68	1.9	154	412	1179
JUJUY	JJ	24.18	-1.5	651	1064	1861
LAGO ARGENTINO	SC	50.33	-7.4	3783	4513	5761
LA PLATA OBS	BAP	34.97	2.5	994	1451	2266
LA QUIACA	JJ	22.1	-10.7	2979	5216	6489
LA RIOJA	LR	29.38	-0.6	495	786	1335
MAR DEL PLATA	BAP	38.05	0	1488	2079	3108
MENDOZA	MZ	32.88	-1.2	1053	1481	2229
NEUQUEN	NQ	38.95	-5.8	1680	2185	3041
POSADAS	MS	27.37	4.7	92	328	1251
RESISTENCIA	CHC	27.45	4.2	156	386	1022
RIO GALLEGOS	SC	51.62	-10	3812	4542	5791
ROSARIO	SF	32.92	-0.4	886	1314	2085
SAN JUAN	SJ	31.62	-1.3	896	1275	1941
SAN LUIS	SL	33.27	-3.7	871	1297	2067
SANTA ROSA	LP	36.57	-4.9	2674	3639	5299
SANTIAGO DEL ESTERO	SE	27.77	-0.6	351	624	1187
TRELEW	CHB	43.23	-3.4	1674	2241	3210
TUCUMAN	TC	26.8	1.6	481	798	1417
USHUAIA	TF	54.8	-6.7	4486	5216	6489

**11603**



# NORMA IRAM 11604

Aislamiento térmico de edificios.

**Verificación de sus condiciones higrotérmicas. Ahorro de energía en calefacción. Coeficiente volumétrico G de pérdidas de calor. Cálculo y valores límites.**

- Establece el método de cálculo del coeficiente volumétrico de pérdida de calor ( $G$ ) el cual permite evaluar el ahorro de energía en calefacción de edificios destinados a vivienda.
- El valor  $G$  calculado de un edificio no debe exceder el valor máximo admisible ( $G_{adm}$ ) fijado en esta norma, para dar cumplimiento con el ahorro energético requerido.
- La Norma otorga tablas guías de  $G_{adm}$  para edificios en las Tabla 1 y Figuras 1 en relación a los grados día de calefacción en base  $18^{\circ}\text{C}$  de la zona.

# NORMA IRAM 11604

$$G = \frac{CGP}{V} + 0.35*n$$

$$CGP = \Sigma A m_n \cdot K m_n + \Sigma A v_n \cdot K v_n + \Sigma A c_n \cdot K c_n + (Per * P_p)$$

## Donde:

A = área en m<sup>2</sup> (m–elemento opaco, v–elemento no opaco)

K = transmitancia (m–elemento opaco, v–elemento no opaco, c–  
corregida)

Per = perímetro

P<sub>p</sub> = coeficiente de pérdida por el piso en contacto con el terreno  
(Tabla 2 de la Norma)

n = renovaciones hora

0.35 = capacidad específica asumida para el aire

V = volumen total del edificio en m<sup>3</sup>

# NORMA IRAM 11604

Tabla 1 – Valores admisibles ( $G_{adm}$ ) para edificios de vivienda.

Volumen Calefaccionado (m <sup>3</sup> )	Grados días de calefacción (°C)											
	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	2000	2500	3000	4000	5000
50	2,713	2,661	2,606	2,560	2,530	2,493	2,469	2,457	2,409	2,353	2,287	2,118
100	2,213	2,173	2,133	2,099	2,077	2,050	2,032	2,022	1,986	1,942	1,893	1,762
200	1,860	1,828	1,798	1,773	1,757	1,737	1,723	1,715	1,687	1,652	1,613	1,510
300	1,704	1,676	1,650	1,629	1,615	1,598	1,587	1,579	1,554	1,523	1,490	1,399
400	1,610	1,585	1,562	1,543	1,531	1,516	1,505	1,498	1,475	1,446	1,416	1,332
500	1,547	1,523	1,502	1,485	1,473	1,459	1,449	1,443	1,421	1,394	1,366	1,287
1000	1,389	1,368	1,352	1,339	1,330	1,319	1,311	1,306	1,287	1,264	1,241	1,174
1500	1,319	1,300	1,286	1,274	1,266	1,257	1,250	1,245	1,228	1,206	1,185	1,124
2000	1,277	1,259	1,246	1,236	1,228	1,220	1,213	1,208	1,193	1,172	1,152	1,094
2500	1,249	1,232	1,219	1,210	1,203	1,195	1,188	1,184	1,169	1,149	1,130	1,074
3000	1,228	1,211	1,199	1,190	1,184	1,176	1,170	1,165	1,151	1,131	1,113	1,059
3500	1,211	1,195	1,184	1,175	1,169	1,162	1,156	1,151	1,137	1,118	1,100	1,048
4000	1,198	1,182	1,171	1,163	1,157	1,150	1,144	1,140	1,126	1,107	1,090	1,038
4500	1,187	1,172	1,161	1,153	1,147	1,140	1,135	1,130	1,117	1,098	1,081	1,030
5000	1,178	1,163	1,152	1,145	1,139	1,132	1,127	1,122	1,109	1,091	1,074	1,024
7500	1,147	1,132	1,123	1,116	1,110	1,104	1,099	1,095	1,082	1,065	1,049	1,002
10000	1,128	1,114	1,105	1,099	1,093	1,088	1,083	1,079	1,067	1,050	1,035	0,988

# NORMA IRAM 11605

## **Acondicionamiento térmico. Condiciones de habitabilidad en Edificios.**

### **Valores máximos de transmitancia térmica en cerramiento opacos.**

- Establece datos de transmitancia térmica de muros y techos, en tres niveles correspondientes a un grado decreciente de calidad térmica con el objetivo de asegurar condiciones mínimas de habitabilidad en los edificios.
- Los niveles además están sujetos a las estaciones de verano e invierno en dos grupos relacionados a las zonas bioambientales establecidas por la Norma 11603.

**Transmitancia térmica máxima admisible Norma IRAM 11.605**

°C Temp mínima de diseño	Muro		
	C	B	A
	Minimo	Bueno	Optimo
	2	3	4
-15	1.01	0.60	0.23
-14	1.04	0.61	0.23
-13	1.08	0.63	0.24
-12	1.11	0.65	0.25
-11	1.15	0.67	0.25
-10	1.19	0.69	0.26
-9	1.23	0.72	0.27
-8	1.28	0.74	0.28
-7	1.33	0.77	0.29
-6	1.39	0.80	0.30
-5	1.45	0.83	0.31
-4	1.52	0.87	0.32
-3	1.59	0.91	0.33
-2	1.67	0.95	0.35
-1	1.75	0.99	0.36
0	1.85	1.00	0.38
1	1.85	1.00	0.38
2	1.85	1.00	0.38
3	1.85	1.00	0.38
4	1.85	1.00	0.38
5	1.85	1.00	0.38
6	1.85	1.00	0.38
7	1.85	1.00	0.38
8	1.85	1.00	0.38

°C Temp mínima de diseño	Techo		
	C	B	A
	Minimo	Bueno	Optimo
	2	3	4
-15	1.00	0.52	0.20
-14	1.00	0.53	0.20
-13	1.00	0.55	0.21
-12	1.00	0.56	0.21
-11	1.00	0.58	0.22
-10	1.00	0.60	0.23
-9	1.00	0.61	0.23
-8	1.00	0.63	0.24
-7	1.00	0.65	0.25
-6	1.00	0.67	0.26
-5	1.00	0.69	0.27
-4	1.00	0.72	0.28
-3	1.00	0.74	0.29
-2	1.00	0.77	0.30
-1	1.00	0.80	0.31
0	1.00	0.83	0.32
1	1.00	0.83	0.32
2	1.00	0.83	0.32
3	1.00	0.83	0.32
4	1.00	0.83	0.32
5	1.00	0.83	0.32
6	1.00	0.83	0.32
7	1.00	0.83	0.32
8	1.00	0.83	0.32



11605

Mendoza

# NORMA IRAM 11605

**Tabla 2 - Valores máximos de transmitancia térmica para condiciones de verano para muros**

en  $W/m^2.K$

<b>Zona Bioambiental</b>	<b>Nivel A</b>	<b>Nivel B</b>	<b>Nivel C</b>
I y II	0,45	1,10	1,80
III y IV	0,50	1,25	2,00

**Tabla 3 - Valores máximos de transmitancia térmica para condiciones de verano en techos**

en  $W/m^2.K$

<b>Zona Bioambiental</b>	<b>Nivel A</b>	<b>Nivel B</b>	<b>Nivel C</b>
I y II	0,18	0,45	0,72
III y IV	0,19	0,48	0,76

# NORMA IRAM 11605

$$\begin{aligned}
 & k \leq p\theta - \alpha_0 \leq \pi/2 + 2\pi k, \quad p = 2\gamma_0 + (1/2)[\text{sg } A_1 - \text{sg } A_n] \\
 & = \sum_{j=0, j \neq p}^n A_j \rho^j \cos[(p-j)\theta - \alpha_j] + \rho^p, \quad \Delta_L \arg f(z) = (\pi/2)(S_1 + \\
 & \mu \rho^p > \sum_{j=0, j \neq p}^n A_j \rho^j, \quad \rho(x) = -G(-x^2)/[xH(-x^2)]. \\
 & \rho(x) = \prod_{k=1}^n (u + u_k) G_0(u), \quad \Re[\rho^p(z)/a_p z^n] = \sum_{j=0, j \neq p}^n \\
 & (A_{n-1} A_n) \rho^p > \sum_{j=0, j \neq p}^n A_j \rho^j, \quad -\pi/2 + 2\pi k \leq p\theta - \alpha_0
 \end{aligned}$$

## ECUACION BÁSICAS

$$\mathbf{K} = \frac{1}{\mathbf{R}_t} \quad [\mathbf{Wm}^2 / \mathbf{^\circ K}]$$

Donde:

Resistencia térmica de un componente

$$\mathbf{R}_t = \mathbf{R}_{se} + \mathbf{R}_1 + \mathbf{R}_2 + \dots + \mathbf{R}_n + \mathbf{R}_{c1} + \mathbf{R}_{cn} + \mathbf{R}_{si} \quad [\mathbf{m}^2 \mathbf{K} / \mathbf{W}]$$

Donde:

$\mathbf{R}_1$  = resistencia térmica de una capa homogénea de material [ $\mathbf{m}^2\mathbf{K} / \mathbf{W}$ ]

$\mathbf{R}_{c1}$  = resistencia térmica de cámaras de aire [ $\mathbf{m}^2\mathbf{K} / \mathbf{W}$ ]

$\mathbf{R}_{se - si}$  = resistencia térmica superficial [ $\mathbf{m}^2\mathbf{K} / \mathbf{W}$ ]

# NORMA IRAM 11625

Acondicionamiento térmico. **Verificación de condiciones higrotérmicas.**

**Verificación del riesgo de condensación de vapor de agua superficial e intersticial en los paños centrales de muros exteriores, pisos y techos de edificios en general.**

- Establece condiciones y procedimiento para la verificación del riesgo de condensación de vapor de agua superficial e intersticial **en los paños centrales** de muros exteriores, pisos y techos de edificios en general.



## CONDENSACIÓN

### SUPERFICIAL

Se produce sobre la superficie interna de los cerramientos exteriores cuando la temperatura de dichas superficies es igual o menor que la temperatura de rocío del aire del recinto que limitan.

### INTERSTICIAL

Se produce en la masa interior de un cerramiento exterior, como consecuencia de que el vapor de agua que lo atraviesa alcanza la presión de saturación y por lo tanto la temperatura, en algún punto interior de dicha masa.

# NORMA IRAM 11630

Acondicionamiento térmico. **Verificaciones de sus condiciones higrotérmicas.**

**Verificación del riesgo de condensación de vapor de agua superficial e intersticial en puntos singulares de muros exteriores, pisos y techos de edificios en general.**

- Establece condiciones y procedimiento para la verificación del riesgo de condensación de vapor de agua superficial e intersticial **en puntos singulares** de muros exteriores, pisos y techos de edificios en general.
  - *Aristas, puentes térmicos, uniones entre elementos (muro –techo; muro – piso)*

# NORMA IRAM 11900

## **Etiqueta de eficiencia energética de calefacción para edificios.**

Clasificación según la transmitancia térmica de la envolvente.

- Establece una metodología simplificada para el cálculo del nivel de eficiencia energética de las envolventes de los edificios susceptibles de ser caleccionados, y las características de la etiqueta energética.
- Presenta un método simplificado para el cálculo de la categoría de eficiencia energética d la envolvente.

## Clases de eficiencia energética

Clases de eficiencia energética	Condición <sup>1)</sup>
A	$\tau_m \leq 1\text{ °C}$
B	$1\text{ °C} < \tau_m \leq 1,5\text{ °C}$
C	$1,5\text{ °C} < \tau_m \leq 2\text{ °C}$
D	$2\text{ °C} < \tau_m \leq 2,5\text{ °C}$
E	$2,5\text{ °C} < \tau_m \leq 3\text{ °C}$
F	$3\text{ °C} < \tau_m \leq 3,5\text{ °C}$
G	$3,5\text{ °C} < \tau_m \leq 4\text{ °C}$
H	$\tau_m > 4\text{ °C}$

<sup>1)</sup>  $\tau_m$  es la variación media ponderada de la temperatura, entre la superficie interior de la envolvente y la temperatura interior de diseño, en grados Celsius.

$$\tau_m = \frac{\sum (\tau_n \cdot A_n)}{A_{\text{total}}}$$

**Donde:**

$t_m$  = variación media ponderada de la temperatura en °C.

$t_n$  = variación ponderada de la temperatura para cada componente de la envolvente del edificio.

$A_n$  = área de cada componente de la envolvente del edificio.

$A_{\text{total}}$  = área total de la envolvente del edificio.

2010

### Etiqueta de eficiencia energética de calefacción para edificios.

Clasificación según la transmitancia térmica de la envolvente.

Energía de calefacción	
Dirección postal Identificación catastral	Envolvente edilicia
Más eficiente	
A	
B	
C	
D	
E	
F	
G	
H	
Menos eficiente	
$T_m$ K·m	0,0
Temperatura de diseño mínima exterior, según IRAM 11603	0
Temperatura de diseño interior	20 °C
Superficie cubierta	m <sup>2</sup>
Profesional responsable	
Certificado N°	
Fecha evaluación	
Fecha emisión certificado	

IRAM 11900

2017

### Prestaciones Energéticas en Viviendas. Método de cálculo.

Energía	
Más eficiente	
A	
B	
C	
D	
E	
F	
G	
Menos eficiente	
Espacio para información de Energía para calefacción y refrigeración	
Espacio para información de Energía para A.C.S.	
Espacio para información de Energía para iluminación	
Espacio para información de Energía solar térmica y fotovoltaica	
Espacio reservado para organismo de certificación	

IRAM 11900:2017

## Prestaciones Energéticas en Viviendas.

Método de cálculo.

- Establece una metodología para el cálculo del nivel del requerimiento energético primario de vivienda unifamiliares y/o unidades funcional de edificios de uso residencial **(PE)**.
- Presenta un método simplificado de la ISO 13790, Energy performance of buildings - Calculation of energy use for space heating and cooling.

## Prestaciones Energéticas en Viviendas.

Método de cálculo.

- Establece una metodología para el cálculo del nivel del requerimiento energético primario de vivienda unifamiliares y/o unidades funcionales de edificios de uso residencial **(PE)**.
- Presenta un método simplificado de la ISO 13790, Energy performance of buildings - Calculation of energy use for space heating and cooling.



Dar a la ciudadanía una herramienta de decisión a la hora de comprar, alquilar, o construir un inmueble destinado a vivienda, en relación al grado de eficiencia energética de la misma.

Adopción del instrumento etiqueta energética y reconocimiento de la misma por parte del mercado inmobiliario y de la construcción en todas sus formas y manifestaciones.

**OBJETIVOS**



# CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

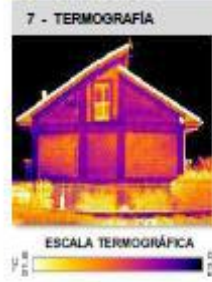
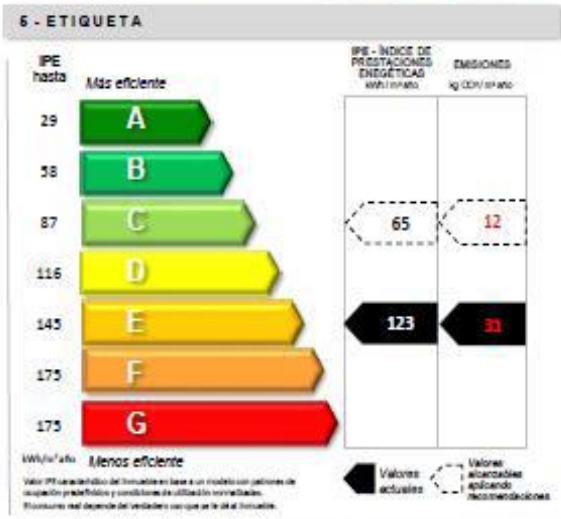
Nº 999.999/99

1

**1 - DATOS DEL INMUEBLE**  
 Tipo de edificio: Casa aislada  
 Tipo de uso: Residencial  
 Año de construcción: 1987  
 Localidad: Rosario  
 Dirección: Santa Fe 9999 Piso: 9 Opto: B  
 Orientación: N.O.  
 IDENTIFICACIÓN CATASTRAL  
 Circuns:02 Sección:05 Fracción:99  
 Manz:99 Parcela:99  
 Propietario: Juan Carlos López

**2 - DATOS DE LA CERTIFICACIÓN**  
 Fecha de evaluación: 22/MAR/2017  
 Lugar de emisión: Rosario  
 Fecha de emisión: 07/ABR/2017  
 Válido hasta: 06/ABR/2027

**4 - DATOS DEL CERTIFICADOR**  
 Nombre y apellido: Eulogio C. Rossi  
 Profesión: Arquitecto  
 Mat. Prof.: 85.889 Cons. Prof:  
 Tel: 16-9999-9999  
 Email: EulogioRossi@hotmail.com



**8 - ÍNDICE DE PRESTACIONES ENERGÉTICAS**

	REQUERIMIENTO ESPECÍFICO DE ENERGÍA (kWh/m²/año)		
	ÚTIL	NETA	PRIMARIA
CALEFACCIÓN	206	179	224
REFRIGERACIÓN	15	5	15
PRODUCCIÓN ACS	13	28	34
ILUMINACIÓN	4	4	12
CONTRIBUCIÓN ESPECÍFICA DE ENERGÍA RENOVABLES	0		
ÍNDICE DE PRESTACIONES ENERGÉTICAS	285		

CARACTERÍSTICAS DINÁMICAS	INVIERNO	VERANO
v	0,33	2,80
n	0,90	0,38

**9 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Zona bioclimática: 6  
 Volumen climatizado: 300 m³  
 Superficie bruta climatizada: 100 m²  
 Transmitancia de paredes: 0,4 W/m²K  
 Transmitancia de techos: 0,5 W/m²K  
 Transmitancia de piso: 0,6 W/m²K  
 Transmitancia de cerramientos: 0,3 W/m²K

INVIERNO  
 Coeficiente Global de Intercambio: 311 W/K  
 Constante de tiempo: 15 hs

VERANO  
 Coeficiente Global de Intercambio: 812 W/K  
 Constante de tiempo: 7 hs

10 - MÁS INFORMACIÓN

ETIQUETADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

SANTA FE

CERTIFICADOR

Firma

SECRETARÍA DE ESTADO DE LA ENERGÍA

Firma

Sello

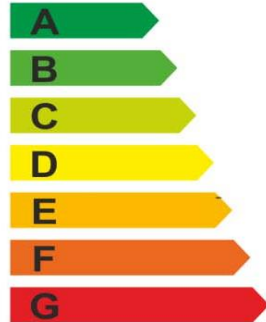
CAEFACCIÓN EN INVIERNO  
 +  
 REFRIGERACIÓN EN VERANO  
 +  
 AGUA CALIENTE SANITARIA  
 +  
 ILUMINACIÓN  
 =  
 KWh/m²AÑO

ENERGÍAS RENOVABLES

11 de Abril de 2023

# Energía

Más eficiente



Menos eficiente

Espacio para información de  
Energía para calefacción y refrigeración

Espacio para información de  
Energía para A.C.S.

Espacio para información de  
Energía para iluminación

Espacio para información de  
Energía solar térmica y fotovoltaica

Espacio reservado  
para organismo de  
certificación

IRAM 11900:2017

**CAEFACCIÓN EN INVIERNO**

+

**REFRIGERACIÓN EN VERANO**

+

**AGUA CALIENTE SANITARIA**

+

**ILUMINACIÓN**

-

**ENERGÍAS RENOVABLES**

=

**PE [KWh/m<sup>2</sup>año]**

$$PE = EP_{GL} - f_{AUT} EP_{REN} \text{ [KWh/m}^2\text{año]}$$

Donde:

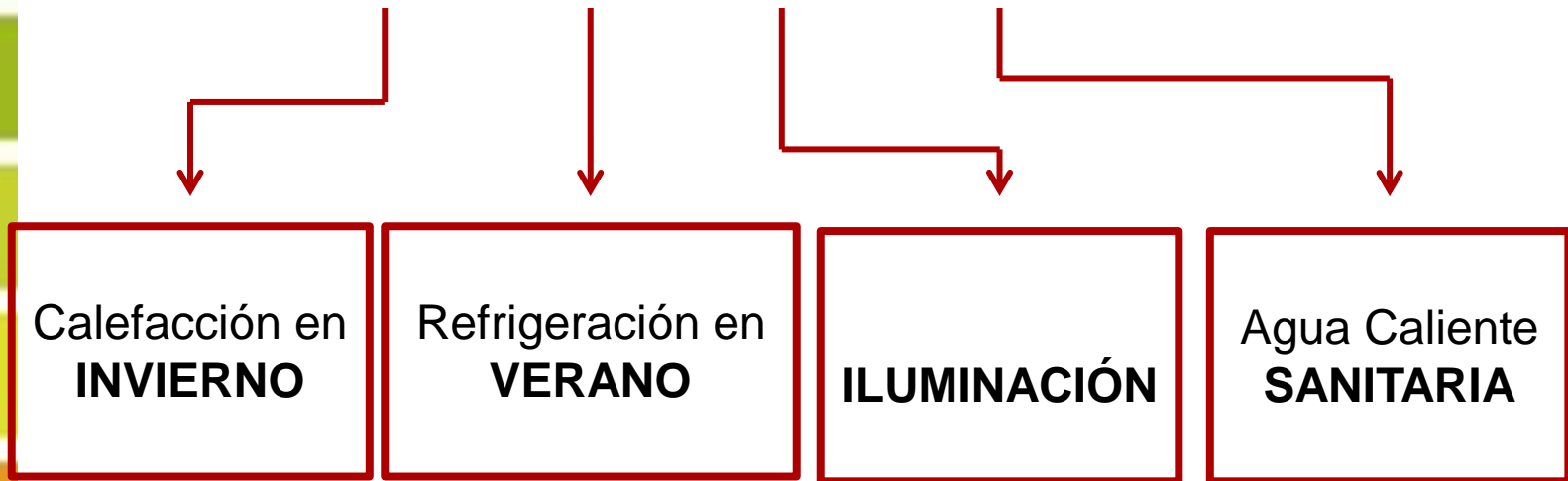
**PE** = Prestaciones Energéticas

**EP<sub>GL</sub>** = Requerimiento global Energía Primaria [KWh]

**f<sub>AUT</sub>** = Fracción de autoconsumo de Energía generada.

**EP<sub>REN</sub>** = Contribución de Energía Renovable

$$EP_{GL} = E_{PI} + E_{PV} + EP_{IL} + EP_{ACS} \text{ [KWh/m}^2\text{año]}$$



**BALANCE TÉRMICO/ENERGÉTICO**

**NORMA IRAM**

**11900/17**

**BALANCE TÉRMICO/ENERGÉTICO**



**UNIDAD III: ESTACIONARIO**

**BALANCE TÉRMICO/ENERGÉTICO**



**IRAM 11900: ESTACIONARIO  
CON CORRECCIÓN DINÁMICA**

$$E_{PI} \text{ y } E_{PV} = \sum_n \left[ \sum_m \cdot (Q_i / \eta) \cdot f_p \right]$$

**Donde:**

$\sum_n$  = Meses del período de calefacción y período de enfriamiento según corresponda

$\sum_m$  = Cantidad de zonas definidas

$Q_i$  = Requerimiento mensual de Energía Térmica para la climatización [KWh]

$\eta$  = Rendimiento medio del sistema de climatización

$f_p$  = Factor de conversión del vector energético en Energía Primaria.

$$Q_i = Q_{\text{tr; rad; ve}} - \eta_{\text{gr}} \cdot Q_{\text{gr}}$$

Donde:

$Q_{\text{tr; rad; ve}}$  = Energía térmica intercambiada por conducción + radiación + convección

$\eta_{\text{gr}}$  = factor de utilización por ganancias internas

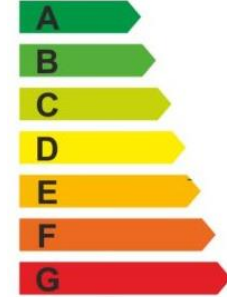
$Q_{\text{gr}}$  = Energía por aportes gratuitos (Ganancia solar, ventilación cruzada, ventilación selectiva)

# ETAPAS PARA PODER DEFINIR EL PE DE UNA VIVIENDA



- a.** Definir Ambientes climatizados (AC) y no climatizados (ANC),
- b.** Definir las zonas térmicas,
- c.** Definir los elementos de la envolvente de cada zona térmica,
- d.** Definir los períodos de calefacción y enfriamiento,
- e.** Calcular el requerimiento de Energía térmica, secundaria y primaria para calefacción y enfriamiento,
- f.** Calcular el requerimiento de Energía primaria para Agua Caliente Sanitaria
- g.** Calcular el aporte de Energía Primaria por Energías Renovables,
- h.** Calcular el índice de prestaciones energéticas PE de la vivienda en un año.

Más eficiente



Menos eficiente





- 🏠 Inicio
- 📁 Inmuebles >
- ⚙️ Construcción >



# ETIQUETADO DE VIVIENDAS



Etiquetado de Viviendas

FILTRADO

Código

Filtrar

Código	Localidad	Dirección	Operaciones
000002673	Guaymallén	ARTURO GONZALES 904, KM Mendoza	<a href="#">Gestionar</a>
000002731	Godoy Cruz	Pascual Segura 1890. Departamento 4 1 Mendoza	<a href="#">Gestionar</a>
000002801	Mendoza	Luzuriaga 540 3 6	<a href="#">Gestionar</a>
000002814	Mendoza	Emilio Jofré 252	<a href="#">Gestionar</a>
000002857	Mendoza	Av. Champagnat 2006. B° Dalvian, Mz 75, lote 13	<a href="#">Gestionar</a>
000002895	Mendoza	Av. Champagnat 2006. B° Dalvian, Mz 75, lote 14	<a href="#">Gestionar</a>
000002966	Mendoza	Calle Paraná 895	<a href="#">Gestionar</a>

100 de 7 resultados

« < 1 > »

1.11.0 © 2020

etiquetadoviviendas@energia.gov.ar Sistema de consultas



etiquetado de viviendas

### PLANTA BAJA

AMBIENTES
Hall
Estar
Comedor
Cocina

ELEMENTOS DE LA ENVOLVENTE			
TODOS	PAREDES	SOLIDOS	CUBIERTAS
M1			
M1b			
M2			
M4			

ELEMENTOS INTERNOS		
TODOS	PAREDES	ENTREPISOS
M1		

### PLANTA ALTA

AMBIENTES
Dormitorio 1
Dormitorio 2
Baño

ELEMENTOS DE LA ENVOLVENTE			
TODOS	PAREDES	SOLIDOS	CUBIERTAS
M12-Z2			
M12b-Z2			
M13b			
M13c			

ELEMENTOS INTERNOS		
TODOS	PAREDES	ENTREPISOS
M12		



Subsecretaría de Ahorro v Eficiencia Eneraética



Ministerio de Energía y Minería  
Presidencia de la Nación



GODOY CRUZ



mendoza ciudad



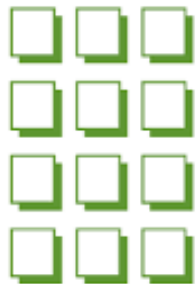
## **LEED**

Liderazgo en Energía y Diseño  
Ambiental

(Leadership in Energy and  
Environmental Design)

# LEED

## CLASIFICACIÓN - Rating Systems



**GBCI**<sup>®</sup>

**GREEN BUILDING  
CERTIFICATION INSTITUTE**



## CATEGORÍAS



Integrative Process



Location and transportation



Sustainable sites



Energy and atmosphere



Materials and Resources



Indoor environmental quality



Water efficiency



Regional priority credits



Innovation





## CLASIFICACIÓN - Rating Systems



Building Design  
and Construction



Interior Design  
and Construction



Building Operations  
and Maintenance



Neighborhood  
Development



Homes

Diseño y Construcción de Edificios: Se aplica a los edificios que se están en construcción totalmente nuevos o pasando por una renovación importante de m<sup>2</sup>. (Colegios, Núcleo y envolvente, Hospitales, Retail, Nuevas Construcciones, Bodegas y centros de distribución, Residenciales Multifamiliares, Residenciales de mediana altura, Data Centers)

## CLASIFICACIÓN - Rating Systems



Diseño y Construcción de Interiores Comerciales: Se aplica a los proyectos que son completamente habilitación interior (Interiores Comerciales, Retail, Hospitales)

## CLASIFICACIÓN - Rating Systems



Building Design  
and Construction



Interior Design  
and Construction



Building Operations  
and Maintenance



Neighborhood  
Development



Homes

Operación y Mantenimiento: Se aplica a los edificios existentes que se someten a trabajos de mejora de poca o ninguna construcción nueva (Edificios existentes, Data Centers, Colegios, Retail, Hospitales, Bodegas y centros de distribución)

## CLASIFICACIÓN - Rating Systems



Desarrollo de Barrios: Se aplica a los nuevos proyectos de desarrollo urbano o de los proyectos de reurbanización que contienen usos residenciales, usos no residenciales, o una mezcla de los dos. Los proyectos pueden estar en cualquier etapa del proceso de desarrollo, desde la planificación conceptual hasta la construcción (Plan, Proyecto Construido)

## CLASIFICACIÓN - Rating Systems



Casas: Se aplica a viviendas unifamiliares, de baja altura multifamiliares (de uno a tres pisos), o de mediana altura multifamiliares, de cuatro a seis pisos (Casas, Viviendas multifamiliares de baja y mediana altura)





### PROCESO INTEGRAL

Promueve incorporar prácticas colaborativas de diseño en las fases más tempranas del desarrollo de los proyectos.



### LOCALIZACIÓN Y TRANSPORTE



### MATERIALES Y RECURSO

Fomenta el uso de materiales de construcción sostenible y la gestión de residuos.



### EFICIENCIA DEL AGUA

Promueve un uso más eficiente del agua de interiores, de riego y de proceso para así reducir el consumo de agua.



### ENERGÍA Y ATMÓSFERA

Promueve un mejor desempeño energético del edificio a través de estrategias para reducir la demanda de energía, la eficiencia energética en la envolvente y en los sistemas del edificio, la promoción de energía renovable y el comisionamiento.



### SITIO SUSTENTABLE

Fomenta estrategias que minimicen el impacto sobre los ecosistemas, gestión de aguas pluviales y alternativa de transporte.



### CALIDAD AMBIENTAL INTERIOR

Promueve una mejor calidad ambiental interior, mediante el control de sustancias contaminantes, el acceso a la luz natural y vistas acceso del control a los ocupantes y el confort térmico y acústico.



### INNOVACIÓN

Valora aquellos atributos del proyecto que van más allá de los requisitos contenidos en las otras categorías de LEED® o incorporan una estrategia que no aborda ningún prerrequisito.



### PRIORIDADES REGIONALES

Aborda las prioridades ambientales regionales para edificios en diferentes regiones geográficas.

## PROCESO INTEGRADO



### ¿Qué es?

La práctica colaborativa se trata de la convocatoria de todas las especialidades involucradas en el proyecto, de manera de lograr la integración de capacidades y esfuerzos, en función de incorporar estrategias y características sustentables, maximizándolas a favor de un presupuesto  
→ **aplicación de medidas costo-efectivas.**

### Principios:

- Implica Trabajo en Equipo: Enfoque Multidisciplinario
- Se plantea desde la etapa inicial del proyecto
- Identifica y acuerda las metas y los objetivos
- Se basa en el Pensamiento Sistémico: análisis, comprensión y acción
- Incorpora el concepto de ciclo de vida: visión integral
- Evalúa la Inversión y los Retornos

### Objetivos:

- Apoyar en las etapas iniciales de diseño y coordinación de especialidades, para aprovechar posibles sinergias y lograr edificios más sustentables en el tiempo.
- Obtener resultados de alto rendimiento y mayor rentabilidad, a través de la integración de los sistemas.
- Colaborar en la definición de metas y objetivos sustentables, que incluyan estrategias verdes en todas las fases del proyecto.



## LOCACIÓN Y TRANSPORTE



- Selección responsable del sitio
- Limitar la expansión de las ciudades
- Preservar Áreas Protegidas y Zonas Agrícolas
- Facilitar el acceso a servicios y transporte público
- Fomentar el uso de bicicletas, transporte público y vehículos no contaminantes.
- Reducir los espacios destinados a estacionamientos
- **ESTA CATEGORIA NO CONSIDERA PRERREQUISITOS**

LEED

## SITIOS SUSTENTABLES



- Manejo responsable del sitio
- Reducir la huella del edificio
- Proteger y restaurar el hábitat
- Promover espacios abiertos y áreas verdes
- Gestión Sustentable de las aguas de lluvia
- Reducir el efecto isla calor
- Controlar el impacto del proceso constructivo

## USO EFICIENTE DEL AGUA



- Reducir el consumo de agua potable al interior del edificio a través de la instalación y uso de artefactos sanitarios y griferías eficientes.
- Utilización de fuentes de agua no potable: aguas de lluvia, aguas grises y/o agua de condensación de equipos para riego.
- Paisajismo con especies nativas o adaptadas de bajo consumo hídrico.
- Implementar dispositivos y sistemas de medición para gestionar eficientemente el consumo de agua potable al interior y exterior del edificio.

## MATERIALES Y RECURSOS



### PRERREQUISITOS Y CRÉDITOS

- Almacenamiento y Recolectión de Reciclables (Storage and Collection of Recyclables) → Prerrequisito
- Planificación del Manejo de Desechos de Construcción y Demolición (Construction and Demolition Waste Management Planning) → Prerrequisito
- Reducción de PBTs(\*) desde la Fuente - Mercurio (PBC Source Reduction - Mercury) → Prerrequisito Healthcare
- Reducción de Impactos del Ciclo de Vida del Edificio (Building Life-cycle Impact Reduction)
- Optimización y Revelación de los Productos del Edificio – DAP (Building Product Disclosure and Optimization - EPI)
- Optimización y Revelación de los Productos del Edificio – Fuente de Materias Primas (Building Product Disclosure and Optimization – Sourcing of Raw Materials)
- Optimización y Revelación de los Productos del Edificio – Ingredientes de Materiales (Building Product Disclosure and Optimization – Material Ingredients)
- Reducción de PBTs (\*) desde la Fuente - Mercurio (PBC Source Reduction - Mercury) → Solo Healthcare
- Reducción desde la Fuente de PBT(\*) – Litio, Cadmio y Cobre (PBC Source Reduction – Lithium, Cadmium and Copper) → Solo Healthcare
- Muebles y Mobiliario Médico (Furniture and Medical Furnishings)
- Manejo de Desechos de Construcción y Demolición (Construction and Demolition Waste Management)

## ENERGÍA Y ATMÓSFERA



### PRERREQUISITOS Y CRÉDITOS

- Comisionamiento Fundamental y Verificación (Fundamental Commissioning and Verification) → Prerrequisito
- Desempeño Energético Mínimo (Minimum Energy Performance) → Prerrequisito
- Medición Energía a nivel Edificio (Building-level Energy Metering) → Prerrequisito
- Manejo Fundamental de Refrigerantes (Fundamental Refrigerant Management) → Prerrequisito
- Comisionamiento Mejorado (Enhanced Commissioning)
- Desempeño Energético Optimizado (Optimize Energy Performance)
- Medición Energética Avanzada (Advanced Energy Metering)
- Respuesta a la Demanda (Demand Response)
- Producción de Energía Renovable (Renewable Energy Production)
- Manejo Mejorado de Refrigerantes (Enhanced Refrigerant Management)
- Energía Verde y Bonos de Carbono (Green Power and Carbon Offsets)

# LEED

## ENERGÍA Y ATMÓSFERA: VISIÓN GENERAL



### RENDIMIENTO ENERGÉTICO DEL EDIFICIO

EL RENDIMIENTO ENERGÉTICO ES RESULTADO DE UN PROCESO DE DISEÑO INTEGRADO EN EL QUE COLABORAN TODOS LOS MIEMBROS DEL PROYECTO:

- ESCOGER Y DEFINIR CUIDADOSAMENTE LA ORIENTACIÓN Y LOS MATERIALES DE LA ENVOLVENTE.
- UTILIZAR MÉTODOS CONSTRUCTIVOS ADECUADOS
- DISEÑAR SISTEMAS EFICIENTES DE CLIMATIZACIÓN Y DE ILUMINACIÓN
- INCLUIR EFICIENCIA EN AGUA PARA CALEFACCIÓN, VENTILACIÓN, AIRE ACONDICIONADO (HVAC) Y AGUA CALIENTE SANITARIA.

### MANEJO DE REFRIGERANTES

EL CLOROFLUOROCARBONO (CFC) Y OTROS REFRIGERANTES CONTRIBUYEN AL AGOTAMIENTO DE LA CAPA DE OZONO. ESTO ESTÁ RELACIONADO CON PROBLEMAS DE SALUD, COMO EL CÁNCER DE PIEL, Y EFECTOS ECOLÓGICOS, COMO EL POCO RENDIMIENTO DE LOS CULTIVOS.

- NO UTILIZAR CFC O HCFC EN NUEVOS SISTEMAS, O REEMPLAZARLOS EN LOS EQUIPOS EXISTENTES.
- MINIMIZAR LAS FUGAS DE REFRIGERANTE
- PREFERIR SISTEMAS QUE NO USEN REFRIGERANTES

### MONITOREO DEL RENDIMIENTO ENERGÉTICO DEL EDIFICIO

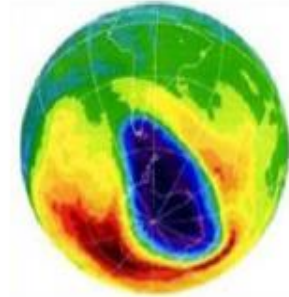
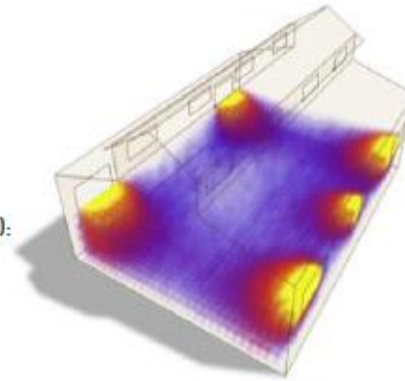
LOS PROYECTOS QUE LOGRAN LA CERTIFICACIÓN LEED DEBEN TENER MEJOR RENDIMIENTO QUE UN EDIFICIO PROMEDIO:

- DISEÑAR EL EDIFICIO PARA OPERAR CON UN ALTO NIVEL DE RENDIMIENTO.
- REALIZAR EL COMISIONAMIENTO PARA ASEGURARSE QUE HA SIDO CONSTRUIDO SEGÚN EL DISEÑO Y LOS REQUERIMIENTOS DEL DUEÑO.
- MEDIR Y VERIFICAR PERIÓDICAMENTE DURANTE LA OPERACIÓN, PARA ASEGURAR EL RENDIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE ENERGÍA DEL EDIFICIO.

### UTILIZACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES

LA ENERGÍA RENOVABLE MINIMIZA LAS LUBIAS ÁCIDAS, EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LOS PROBLEMAS DE SALUD. AL USAR RECURSOS RENOVABLES SE REDUCE EL CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES, SE PREVIENEN LOS RESIDUOS DE PROCESOS NUCLEARES, Y SE EVITAN DAÑOS AMBIENTALES POR LA OPERACIÓN DE PLANTAS HIDROELÉCTRICAS.

- PRODUCIR ENERGÍA A TRAVÉS DE FUENTES RENOVABLES
- COMPRAR ENERGÍA RENOVABLE PROVENIENTE DE FUENTES RENOVABLES
- COMPRAR BONOS DE CARBONO O CERTIFICADOS DE ENERGÍA RENOVABLE





## CALIDAD DEL AMBIENTE INTERIOR



### PRERREQUISITOS Y CRÉDITOS

- Desempeño Mínimo Calidad del Aire Interior (Minimum Indoor Air Quality Performance) → Prerrequisito
- Control del Humo del Tabaco (Environmental Tobacco Smoke Control) → Prerrequisito
- Desempeño Acústico Mínimo (Minimum Acoustic Performance) → Prerrequisito Schools
- Estrategias para Mejorar la Calidad de Aire Interior (Enhanced Indoor Air Quality Strategies)
- Materiales de Bajas Emisiones (Low-Emitting Materials)
- Manejo de la Calidad de Aire Interior Durante Construcción (Construction Indoor Air Quality Management Plan)
- Evaluación de la Calidad del Aire Interior (Indoor Air Quality Assessment):
  - Confort Térmico (Thermal Comfort)
  - Iluminación Interior (Interior Lighting)
  - Iluminación Natural (Daylight)
  - Vistas de Calidad (Quality Views)
  - Desempeño Acústico (Acoustic Performance)

## INNOVACIÓN



**INTENCIÓN:** ALENTAR A LOS PROYECTOS A LOGRAR DESEMPEÑOS INNOVADORES O EXCEPCIONALES

**REQUERIMIENTOS:** LOS PROYECTOS PUEDEN LOGRAR UN MÁXIMO DE 5 PUNTOS CON CUALQUIER COMBINACIÓN DE ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN, CRÉDITOS PILOTO Y COMPORTAMIENTO EJEMPLAR.

### **OPCIÓN 1 – INNOVACIÓN (1):**

A TRAVÉS DE LA UTILIZACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS NO INCLUIDAS EN ALGUNO DE LOS SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN DE LEED IDENTIFICANDO LO SIGUIENTE:

- INTENCIÓN DEL CRÉDITO DE INNOVACIÓN PROPUESTO
- PROPUESTA DE REQUERIMIENTOS PARA CUMPLIMIENTO
- DOCUMENTOS DE RESPALDO PROPUESTOS PARA DEMOSTRAR CUMPLIMIENTO
- APROXIMACIÓN DE DISEÑO O ESTRATEGIAS PROPUESTAS UTILIZADAS PARA CUMPLIR CON LOS REQUERIMIENTOS

Y/O

### **OPCIÓN 2 – CRÉDITO PILOTO (1 pt):**

CUMPLIR CON UNO DE LOS CRÉDITOS PILOTO DISPONIBLES EN LA LIBRERÍA DE CRÉDITOS PILOTO DEL USGBC

<http://www.usgbc.org/leed/tools/pilot-credits> <http://www.usgbc.org/pilotcredits>

Y/O

- Ergonomía en puestos de trabajo infomático

- Producción de comida local



LEED

## PRIORIDAD REGIONAL



**INTENCIÓN:** PROPORCIONAR INCENTIVOS PARA EL CUMPLIMIENTO DE CRÉDITOS QUE ABORDAN GEOGRÁFICAMENTE PRIORIDADES ESPECÍFICAS, AMBIENTALES, DE EQUIDAD SOCIAL Y SALUD PÚBLICA.

**REQUERIMIENTOS:** SE PUEDEN LOGRAR UN MÁXIMO DE CUATRO PUNTOS DE LOS 6 CRÉDITOS DE PRIORIDAD REGIONAL DISPONIBLES.

**ESTOS CRÉDITOS HAN SIDO SELECCIONADOS POR CADA UNO DE LOS CONSEJOS REGIONALES DEL USGBC Y CAPÍTULOS, DEBIDO A SU IMPORTANCIA PARA LA REGIÓN EN LA QUE SE ENCUENTRA EL PROYECTO.**

LA BASE DE DATOS DE LOS CRÉDITOS DE PRIORIDAD REGIONAL SE ENCUENTRA EN: <http://www.usgbc.org/rpc>

# LEED

## ETIQUETAS



**CERTIFIED**  
40-49 points



**SILVER**  
50-59 points



**GOLD**  
60-79 points



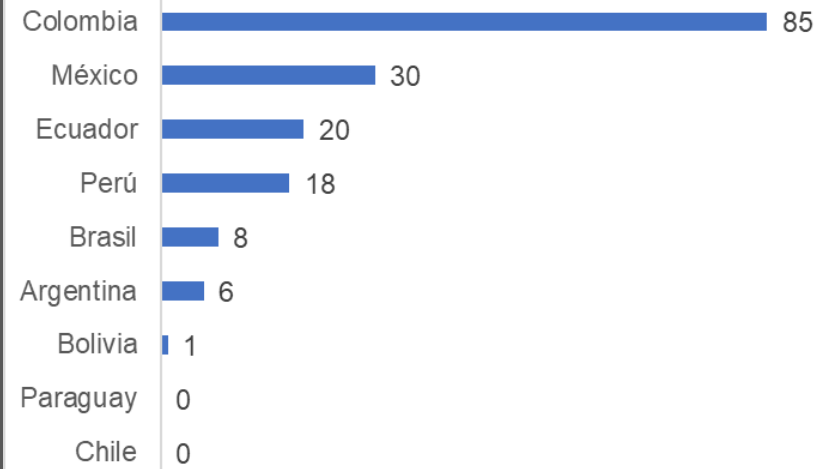
**PLATINUM**  
80+ points



**Excellence in Design for  
Greater Efficiencies**

**Excelencia en diseño para  
mayores eficiencias**

# EDGE



## Proyectos certificados

# EDGE



## INTELIGENTE

Bajo una interfaz intuitiva está un potente motor que entiende las condiciones climáticas de la localidad y cómo los ocupantes utilizarán el edificio.



## RAPIDO

Descubra en minutos el paquete ideal de medidas para el mejor retorno sobre la inversión.



## ASEQUIBLE

El software EDGE es gratuito. La certificación está disponible a un modesto costo.



## INCLUSIVO

Con EDGE, los edificios verdes están al alcance de todos.



**20%**

Edge Excellence in Design For Greater Efficiencies IFC International Finance Corporation Creating Markets, Creating Opportunities

Español | Página Principal | Iniciar sesión


## Casas

PANEL | VERSIÓN 2.1.5 | ARCHIVO | GUARDAR

Consumo final de energía	Consumo final de agua	Costos de servicios públicos - Line...	Reducción en el costo de servicios ...	Costo incremental	Retorno en años
426.29 kWh/Mes/Unidad Vivienda	6.82 KL/Mes/Unidad Vivienda	25.24 \$/mes/unidad	- \$/mes/unidad	- \$/unidad	NA Años

Diseño | Energía 0.00% | Agua 0.00% | Materiales 0.00%

Categoría de ingresos: Bajo



South Pacific Ocean | South Atlantic Ocean

Peru, Brazil, Bolivia, Chile, Uruguay, Angola, Tanzania, Namibia, Madagascar, South Africa

Detalles del Proyecto

# EDGE

The screenshot displays the EDGE software interface for a project named 'Casas'. The top navigation bar includes the logos for Edge and IFC, along with language and session options. The main dashboard shows several key performance indicators (KPIs) for energy and water consumption, public service costs, and return on investment. A 'Diseño' (Design) section is active, showing 'Energía 0.00%', 'Agua 0.00%', and 'Materiales 0.00%'. A red dashed box highlights the 'Energía 0.00%' value, with an arrow pointing to a callout box. The callout box lists three design considerations: thermal performance of the building fabric, service efficiency, and on-site renewable energy proportion. A map of South America is visible in the background, with a location pin over Uruguay.

Consumo final de energía	Consumo final de agua	Costos de servicios públicos - Line...	Reducción en el costo de servicios ...	Costo incremental	Retorno en años
426.29 kWh/Mes/Unidad Vivienda	6.82 kL/Mes/Unidad Vivienda	25.24 \$/mes/unidad	- \$/mes/unidad	- \$/unidad	NA Años

**Diseño** Energía 0.00% Agua 0.00% Materiales 0.00%

Categoría de ingresos: Bajo

South Pacific Ocean, South Atlantic Ocean

Peru, Brazil, Bolivia, Chile, Uruguay, Angola, Tanzania, Namibia, Madagascar, South Africa

- Rendimiento térmico del tejido del edificio.
- Eficiencia de los servicios del edificio.
- Proporción de energía renovable in situ.

# EDGE

The screenshot displays the EDGE software interface for a project named "Casas". The top navigation bar includes the Edge and IFC logos, language settings (Español), a home link (Página Principal), a notification bell, and a login button (Iniciar sesión). The main dashboard shows several key performance indicators (KPIs) for energy and water consumption:

Metric	Value	Unit
Consumo final de energía	426.29	kWh/Mes/Unidad Vivienda
Consumo final de agua	6.82	KL/Mes/Unidad Vivienda
Costos de servicios públicos - Line...	25.24	\$/mes/unidad
Reducción en el costo de servicios ...	-	\$/mes/unidad
Costo incremental	-	\$/unidad
Retorno en años	NA	Años

Below the KPIs, there are tabs for "Diseño", "Energía 0.00%", "Agua 0.00%", and "Materiales 0.00%". The "Agua 0.00%" tab is highlighted with a red dashed box. A red arrow points from this tab to a callout box. The interface also features a map of South America with a location pin over Uruguay, and a "Bajo" category dropdown menu. A "OCULTAR RESULTADOS" button is visible on the right side.

- Caudal de las instalaciones de agua.
- Opciones de tratamiento y reciclaje del agua.



# EDGE

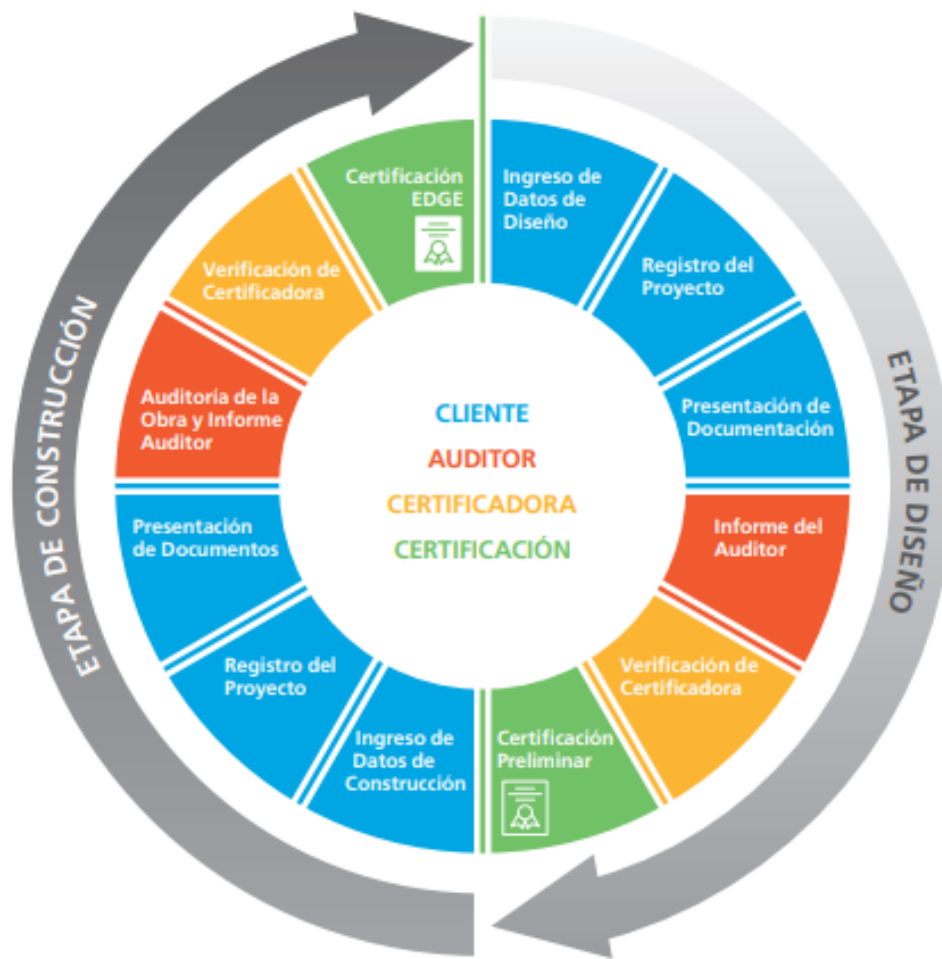
The screenshot displays the EDGE software interface. At the top, there are logos for Edge and IFC (International Finance Corporation). The main header shows the project name "Casas" and navigation options like "PANEL", "VERSIÓN 2.1.5", "ARCHIVO", and "GUARDAR". Below this, a table of metrics is visible:

Metric	Value	Unit
Consumo final de energía	426.29	kWh/Mes/Unidad Vivienda
Consumo final de agua	6.82	KL/Mes/Unidad Vivienda
Costos de servicios públicos - Line...	25.24	\$/mes/unidad
Reducción en el costo de servicios ...	-	\$/mes/unidad
Costo incremental	-	\$/unidad
Retorno en años	NA	Años

Below the metrics, there are tabs for "Diseño", "Energía 0.00%", "Agua 0.00%", and "Materiales 0.00%". The "Materiales 0.00%" tab is highlighted with a red dashed box. A red arrow points from this tab to a text box at the bottom of the slide. To the right of the tabs is a map of South America with a blue location pin over Uruguay. The map is labeled "South Pacific Ocean" and "South Atlantic Ocean".

- Materiales utilizados en el proyecto.

## PROCESO DE CERTIFICACION EDGE



# EDGE

IFC International Financial Corporation  
Markets. Creating Opportunities

Español | Página Principal | Iniciar sesión

PANEL | VERSIÓN 2.1.5 | ARCHIVO | GUARDAR

Metric	Value	Unit
Consumo final de agua	6.82	kL/Mes/Unidad Vivienda
Costos de servicios públicos - Line...	30.26	\$/mes/Unidad
Reducción en el costo de servicios ...	-	\$/mes/Unidad
Costo Incremental	-	\$/Unidad
Retorno en años	NA	Años

OCULTAR RESULTADOS

0.00% Agua 0.00% Materiales 0.00%



## Predicted Savings of EDGE Certification



25%

Energy Savings\*



34%

Water Savings



60%

Less Embodied Energy in Materials

# EDGE

IFC International Finance Corporation  
Building Markets, Creating Opportunities

Español | Página Principal | Iniciar sesión

Casas  
Hospitalidad  
Comercio  
Oficinas  
Hospitales  
Educación

PANEL | VERSIÓN 2.1.5 | ARCHIVO | GUARDAR

Métrica	Valor	Unidad
Consumo final de agua	3,031	m³/mes
Costos de servicios públicos - Líne...	905,937.82	ZAR/mes
Reducción en el costo de servicios...	0.00	ZAR/mes
Costo Incremental	0.00	ZAR
Retorno en años	N/A	Años

OCULTAR RESULTADOS

Mapa: North Atlantic, Spain, Italy, Kazakhstan, Mongolia, Uzbekistan, Syria, Afghanistan, China, Japa



Ahorros previstos de la certificación EDGE



23%

Ahorros de energía\*



27%

Ahorros de agua



77%

Menos energía incorporada en los materiales

11 de Abril de 2023



# EDGE



Casas

Hospitalidad

Comercio

Oficinas

Hospitales

Educación

PANEL

VERSIÓN 2.1.5

ARCHIVO

GUARDAR

Consumo final de agua

5,099.98  
m<sup>3</sup>/mes

Costos de servicios públicos - Line...

506,876.50  
ZAR/mes

Reducción en el costo de servicios ...

0.00  
ZAR/mes

Costo incremental

0.00  
ZAR

Retorno en años

N/A  
Años

OCULTAR RESULTADOS

0.00% Agua 0.00% Materiales 0.00%

ción



## Predicted Savings of EDGE Certification



30%

Energy Savings\*



31%

Water Savings



49%

Less Embodied Energy in Materials

# EDGE

IFC International Finance Corporation  
ing Markets, Creating Opportunities

Español ▼ Página Principal Iniciar sesión

PANEL VERSIÓN 2.1.5 ARCHIVO GUARDAR

Consumo final de agua	Costos de servicios públicos - Line...	Reducción en el costo de servicios...	Costo incremental	Retorno en años
0.00 m³/mes	0.00 ZAR/mes	0.00 ZAR/mes	0.00 ZAR	0.00 Años

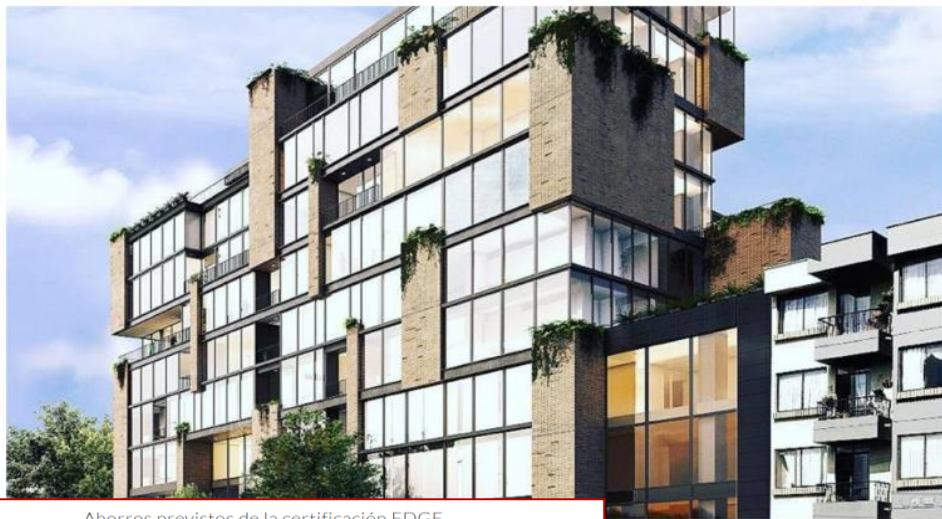
OCULTAR RESULTADOS ^

0.00% Agua 0.00% Materiales

Oficinas

Hospitales

Educación



Ahorros previstos de la certificación EDGE



25%

Ahorros de energía\*



22%

Ahorros de agua



39%

Menos energía incorporada en los materiales

11 de Abril de 2023

# EDGE

- ×
- Casas
- Hospitalidad
- Comercio
- Oficinas
- Hospitales**
- Educación

IFC International Finance Corporation  
Empowering Markets, Creating Opportunities

Español | Página Principal | Iniciar sesión

PANEL | VERSIÓN 2.1.5 | ARCHIVO | GUARDAR

Consumo final de agua	Costos de servicios públicos - Line...	Reducción en el costo de servicios ...	Costo incremental	Retorno en años
176.75 m <sup>3</sup> /paciente/año	192,563.57 ZAR/mes	0.00 ZAR/mes	0.00 ZAR	N/A Años

OCULTAR RESULTADOS

0.00% Agua 0.00% Materiales 0.00%

Hospitales



## Predicted Savings of EDGE Certification



24%

Energy Savings\*



23%

Water Savings



54%

Less Embodied Energy in Materials

11 de Abril de 2023



# EDGE

IFC International Finance Corporation  
Building Markets, Creating Opportunities

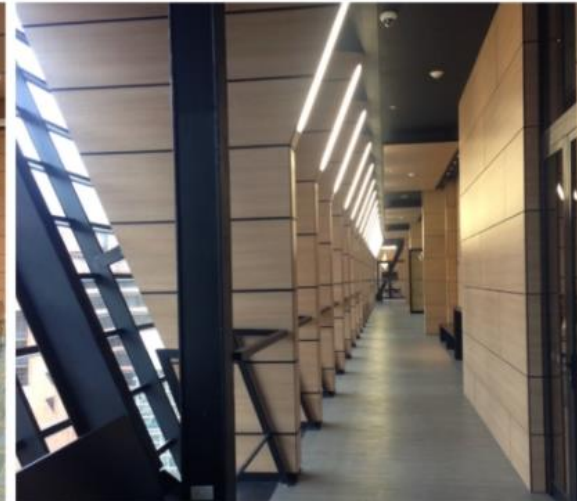
Español | Página Principal | Iniciar sesión

PANEL | VERSIÓN 2.1.1 | ARCHIVO | GUARDAR

Metric	Value	Unit
Consumo final de agua	2,228	m³/mes
Costos de servicios públicos - Línea...	2,054.04	\$/Month
Reducción en el costo de servicios ...	0.00	\$/Month
Costo incremental	0.00	\$
Retorno en años	N/A	Años

OCULTAR RESULTADOS

Mapa: Senegal, Mali, Niger, Nigeria, Sudan, Yemen, Somalia, Tanzania, Maldivas, Colombia, Brasil



Predicted Savings of EDGE Certification



42%

Energy Savings\*



39%

Water Savings



43%

Less Embodied Energy in Materials

11 de Abril de 2023





**Excellence in Design for  
Greater Efficiencies**

**Excelencia en diseño para  
mayores eficiencias**

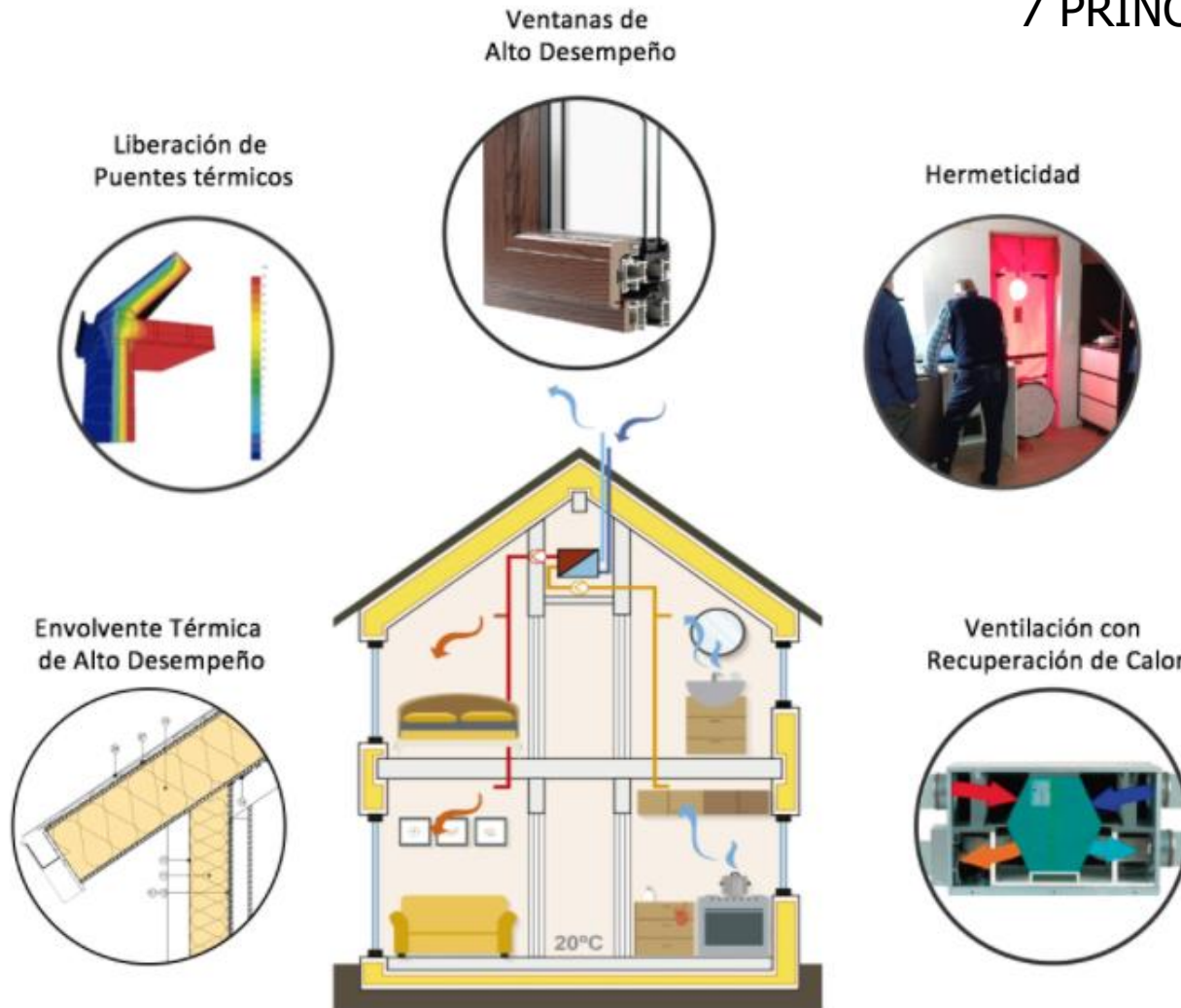
# PASSIV HAUS



<https://youtu.be/vf9OkCg0NEI>

# PASSIV HAUS

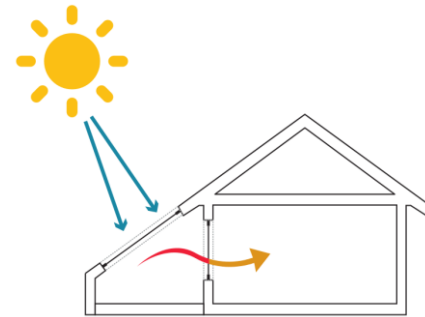
## 7 PRINCIPIOS



# PASSIV HAUS

## 7 PRINCIPIOS

Ganancia solar



Software para realizar el cálculo



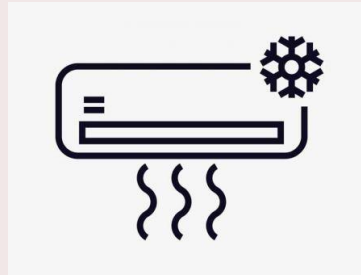
Primeras viviendas pasivas. (4 casa apareadas). Darmstadt Alemania

# PASSIV HAUS



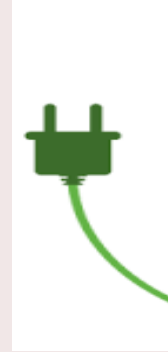
Demanda de calefacción

<15 Kwh/(m<sup>2</sup>a)



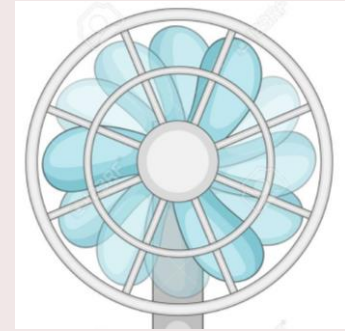
Demanda de refrigeración

<15 Kwh/(m<sup>2</sup>a)



Demanda de energía primaria

<120 Kwh/(m<sup>2</sup>a)



Estanquedad

<0.6 renovaciones de aire/hora

Calefacción, agua caliente y electricidad

Valor de estanquedad 50Pa



# PASSIV HAUS



## INFO PROYECTO

Ubicación: Santiago

Año: 2020

Superficie: 300 m<sup>2</sup>

- En construcción



[VOLVER A PROYECTOS](#)



## INFO PROYECTO

Ubicación: Santiago

Año: 2019

Superficie: 3.700 m<sup>2</sup>

Mandante: Inmobiliaria Urbes

Arquitecto: ARC Arquitectos



[VOLVER A PROYECTOS](#)



**MUCHAS GRACIAS  
POR SU ATENCIÓN**

**Dra. Arq. M. Victoria Mercado**

**[profe.vikmercado@gmail.com](mailto:profe.vikmercado@gmail.com)**