



# **LA IMPORTANCIA DE UNA ETIQUETA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA PARA VIVIENDAS**

**Secretaría de Estado de la Energía**

## CONCEPTOS PRELIMINARES



***Eficiencia energética:** Obtención de los mismos resultados utilizando menos energía.*

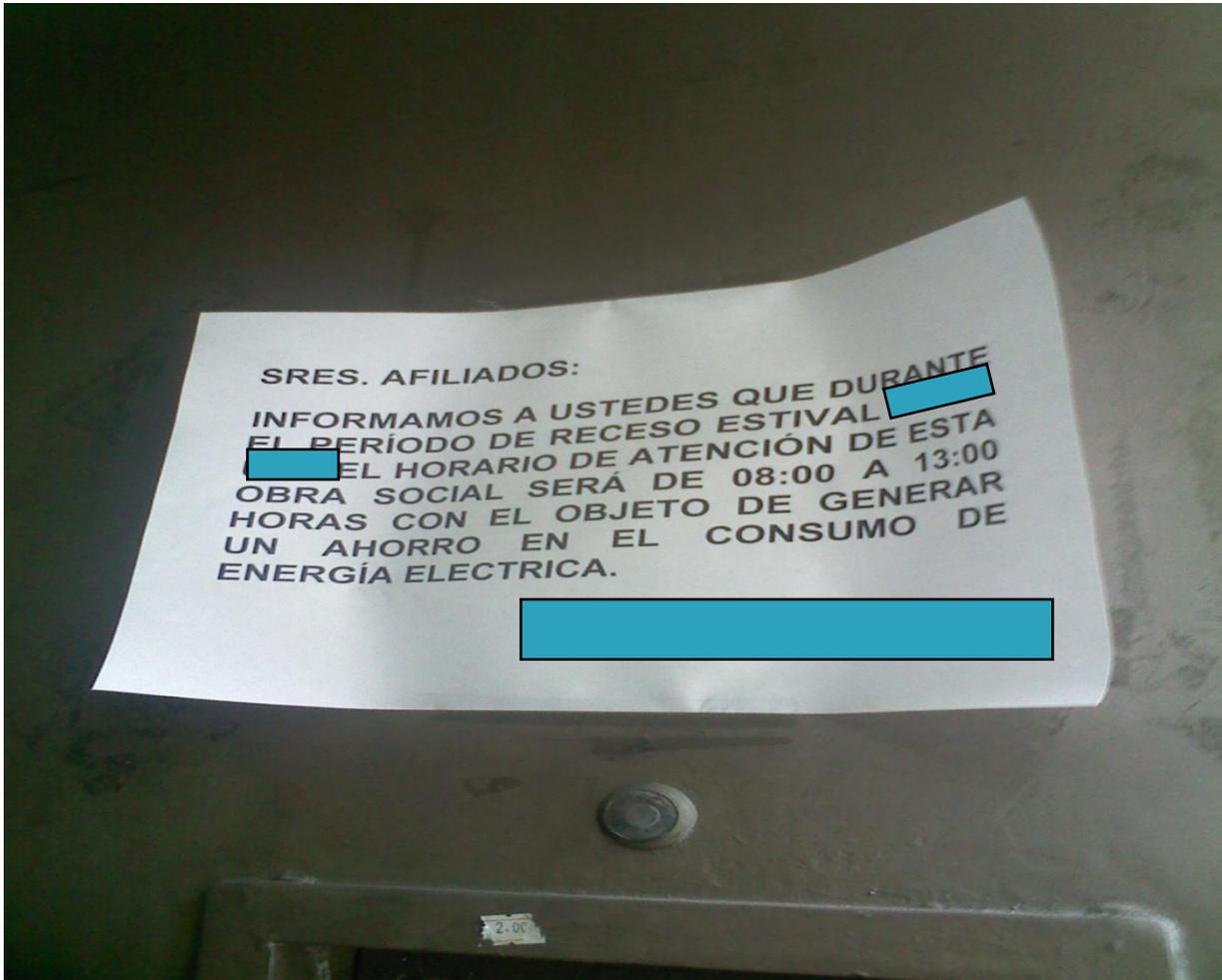
$$E.E. = \frac{\text{Utilidad}}{\text{Energía}}$$

***Ahorro energético:** Reducción del consumo de energía sin tener necesariamente igualdad de resultados.*

***Suficiencia energética: (uso racional)** Concepto subjetivo que evalúa la necesidad o no de cierto bien o confort y por lo tanto el consumo de energía ligado al mismo.*



# *ESTO NO ES EFICIENCIA ENERGÉTICA*

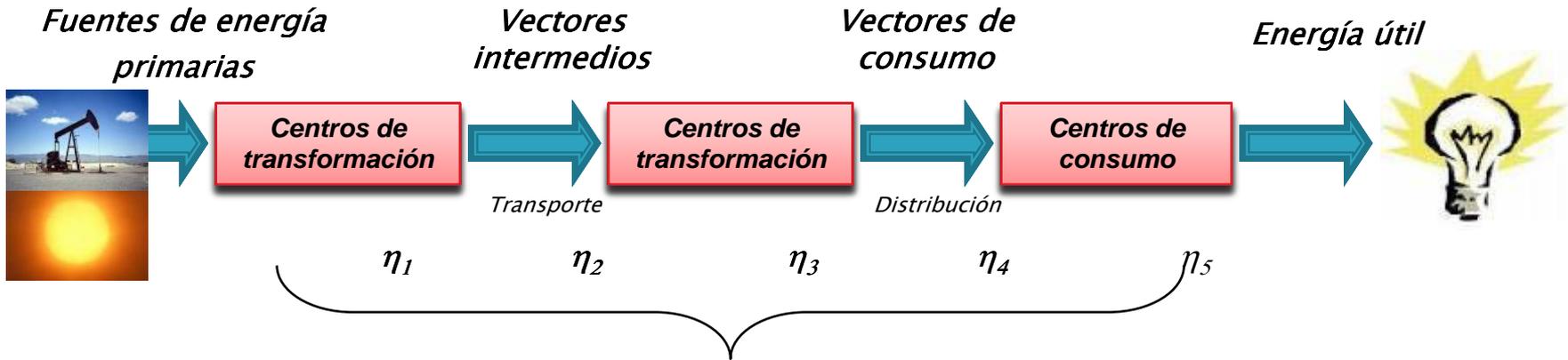




*Primer Principio de la Termodinámica:  
Cuestión de Cantidad*



**Energía primaria: ES LA QUE REALMENTE IMPORTA!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!**



$$\eta_{TOTAL} = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3 \cdot \eta_4 \dots \eta_n$$

$$ENERGÍA_{primaria} = \frac{ENERGÍA_{útil}}{\eta_{TOTAL}}$$

**Ej. 1kWh de iluminación útil → 40kWh de energía primaria**

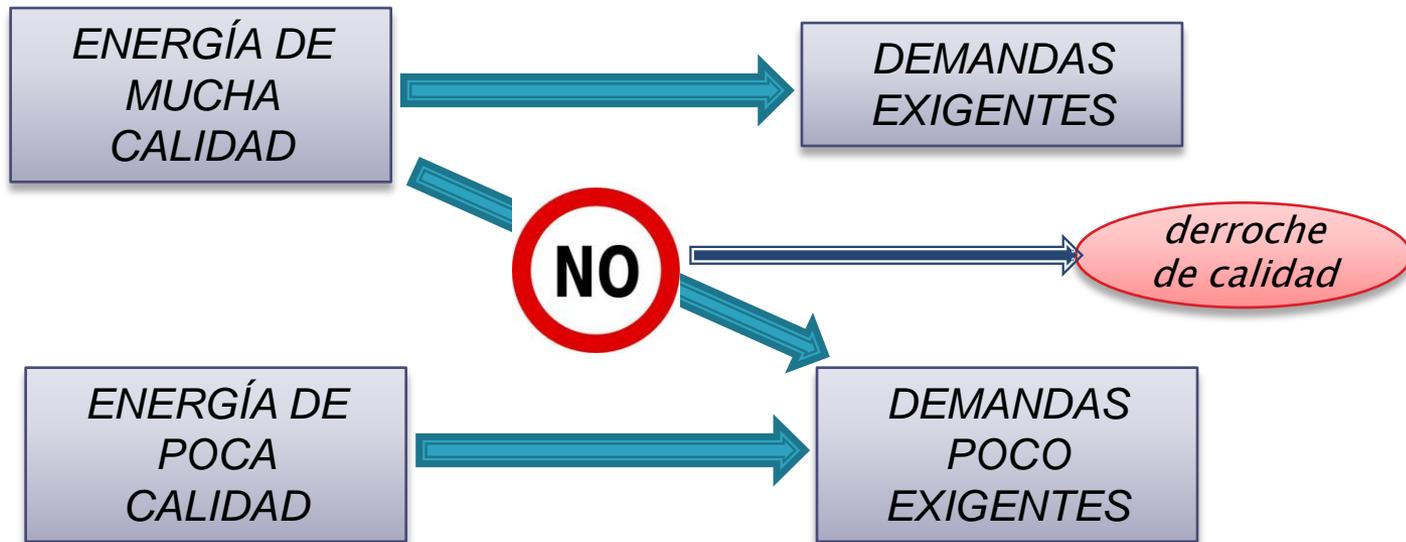
*Generación a gas. Rend.: 60%. Pérdidas de Transmisión: 4%. Pérdidas de Distribución: 15%. Rendimiento en consumo: 5%*



*Segundo Principio de la Termodinámica:  
Cuestión de Calidad*



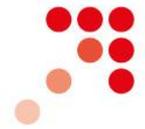
Un sistema energético “eficiente” sabe acoplar el tipo de oferta con el tipo de demanda.



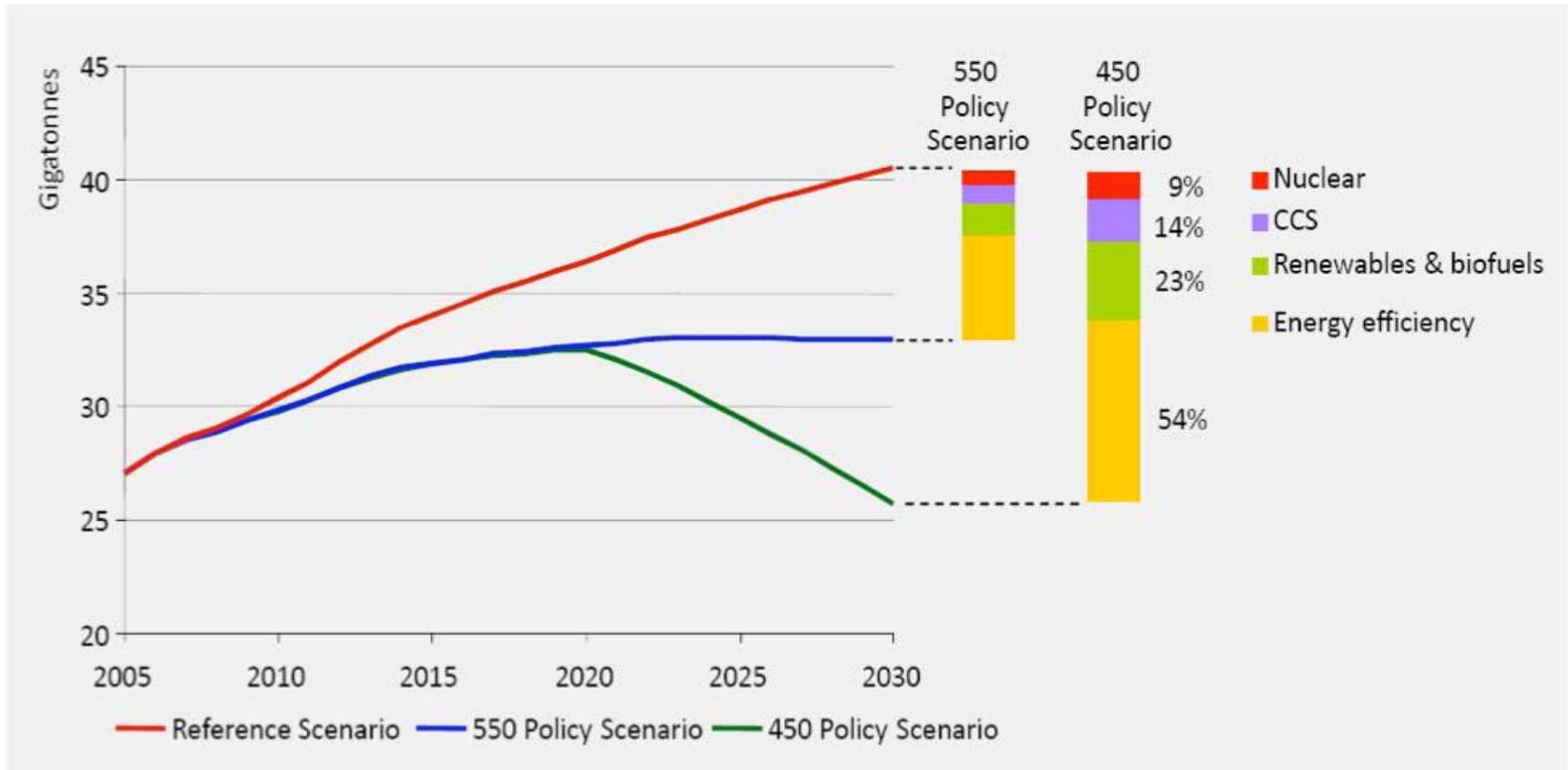
*Ej. Utilizar fuentes (vectores) de alta exergía (muchacalidad) para calefacción a baja temperatura.*



# ¿Por qué elegimos la eficiencia?



## 1° Respuesta



Fuente: Agencia Internacional de la Energía. 2011



Gobierno de Santa Fe

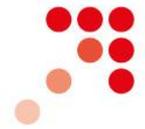


**SANTA FE  
AVANZA**

[www.santafe.gov.ar](http://www.santafe.gov.ar)

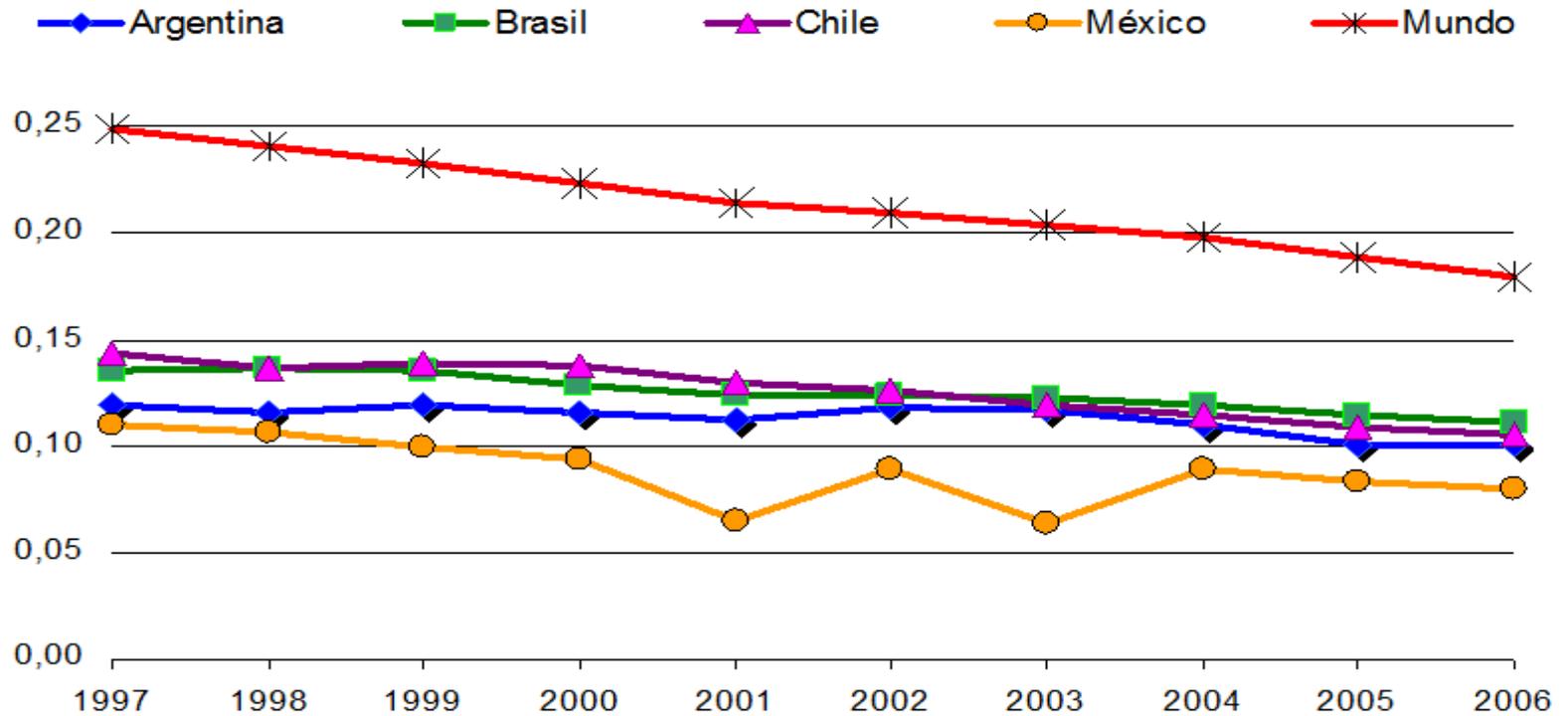
# ¿Por qué elegimos la eficiencia?

## 2° Respuesta



$$IE = \frac{\text{Energía}}{\text{PBI}}$$

KTep / Miles USD (PPP)



Fuente: Secretaría de Energía de la Nación. 2008



Gobierno de Santa Fe

**SANTA FE AVANZA**  
www.santafe.gov.ar

## CONCLUSIÓN



**1 MWh DE E.E. GENERADO = 1 MWh DE E.E. NO CONSUMIDO**

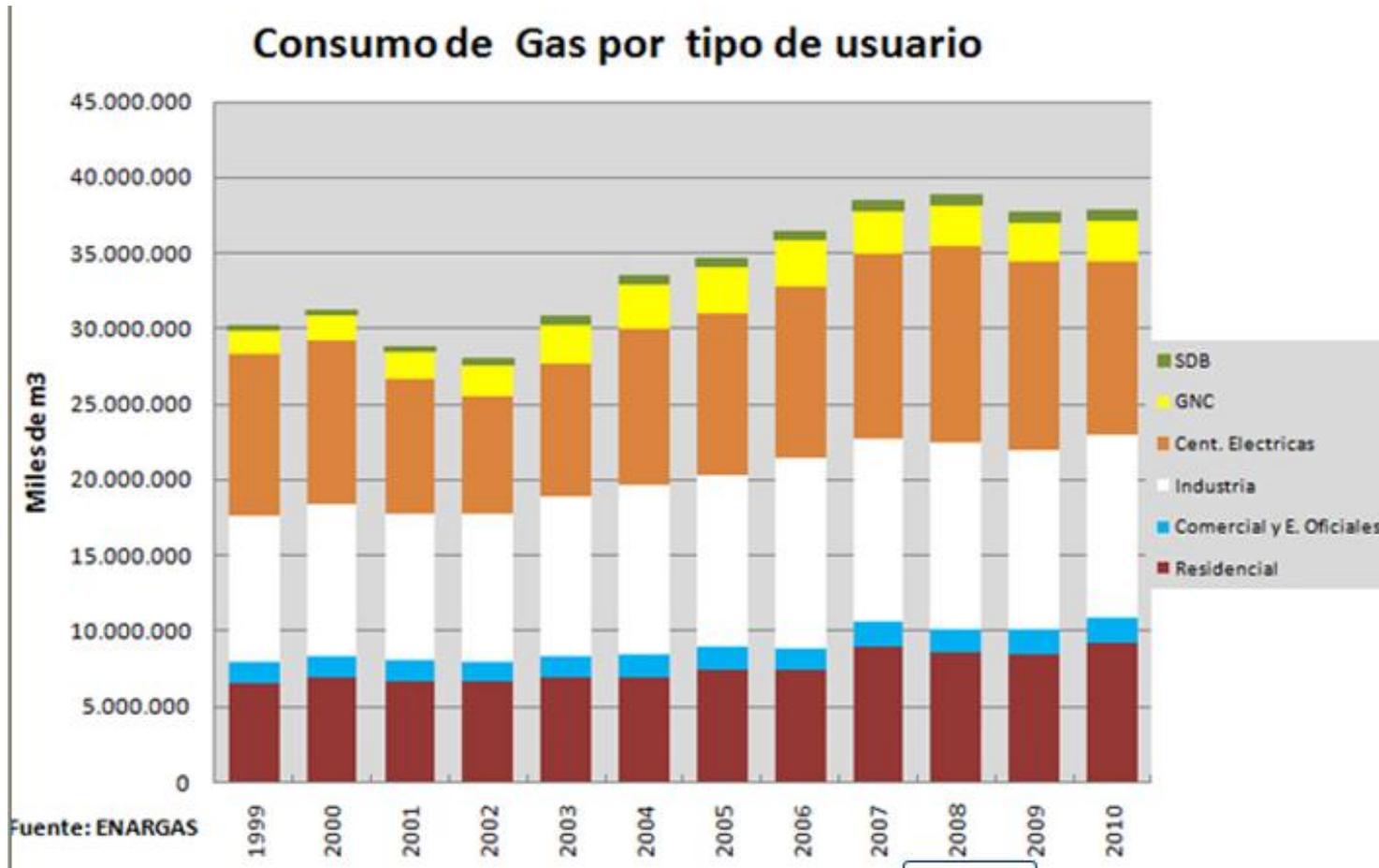
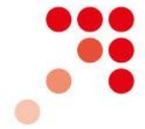
**COSTO DE GENERAR 1 MWh >> COSTO DE NO CONSUMIR 1 MWh**

**1 MBTU DE GAS IMPORTADO = 1 MBTU DE GAS NO CONSUMIDO**

**COSTO DE IMPORTAR GAS >> COSTO DE NO CONSUMIR 1 MBTU**



## ¿Por qué elegimos el sector residencial?



Fuente: IAPG. 2012



Gobierno de Santa Fe

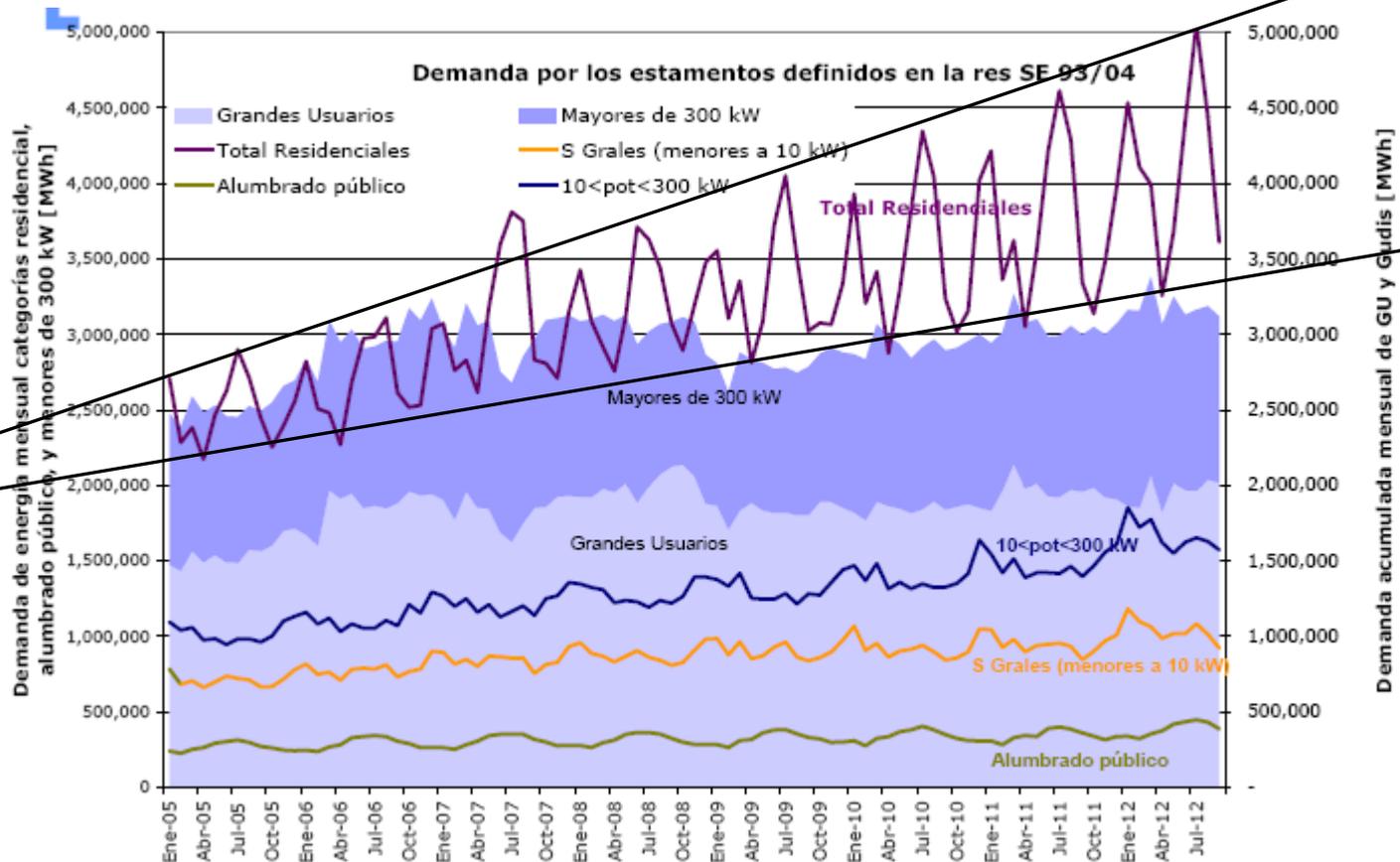


**SANTA FE  
AVANZA**

[www.santafe.gov.ar](http://www.santafe.gov.ar)

# ¿Por qué elegimos el sector residencial?

## DEMANDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA



Fuente: AGUEERA. 2013



Gobierno de Santa Fe



SANTA FE  
AVANZA

[www.santafe.gov.ar](http://www.santafe.gov.ar)



**¿Cómo hacer más eficiente el uso de la energía?**

# **POLÍTICAS PÚBLICAS SERIAS**

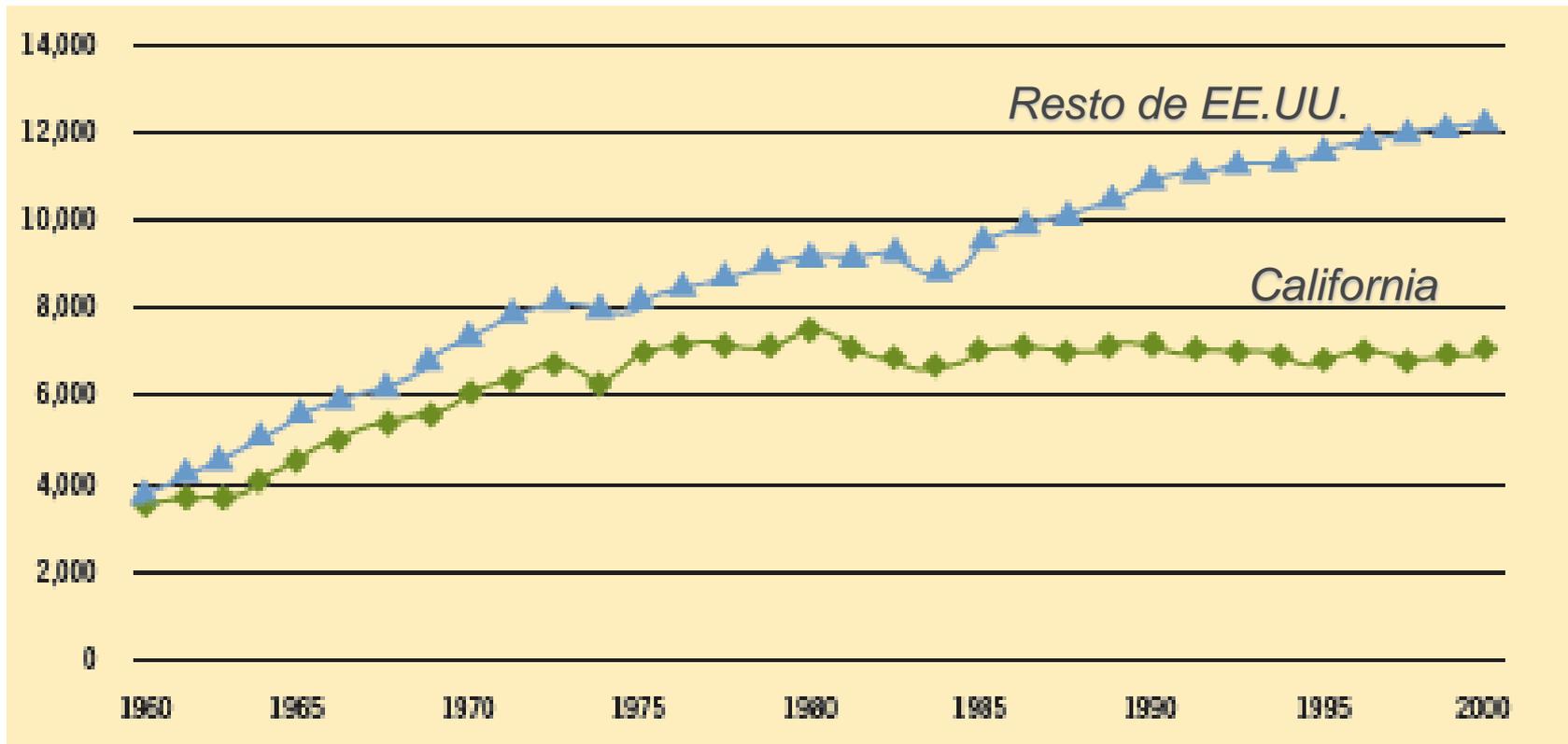
**DE LARGO PLAZO (horizonte de 20 años)**

**PLANES INTEGRALES Y PROGRESIVOS**

**ESFUERZOS AISLADOS NO SIRVEN**

# UN EJEMPLO DE POLÍTICAS PÚBLICAS EXITOSAS

*El caso de California (Consumo de Energía Eléctrica)*



Fuente: Enerdata. 2006

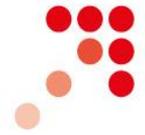


Gobierno de Santa Fe

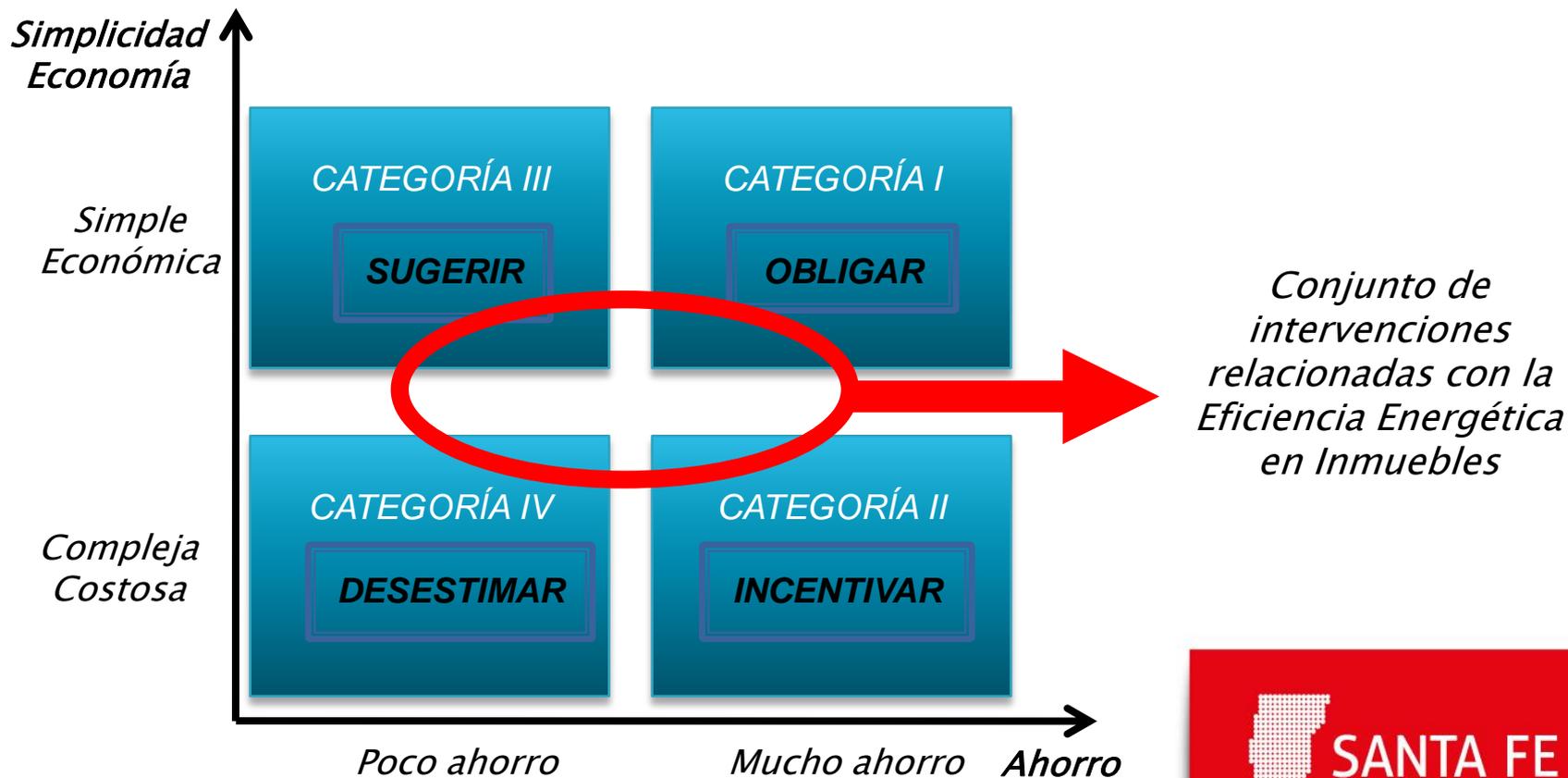


**SANTA FE  
AVANZA**

[www.santafe.gov.ar](http://www.santafe.gov.ar)



*Para un determinado sector, se deben identificar el potencial ahorro de cada intervención y el costo y la complejidad técnica que significan las mismas. En función de ello se diseñarán las políticas públicas.*



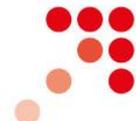


Un primer paso para abordar la eficiencia en el sector residencial sería...

# ETIQUETA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE VIVIENDAS

Primer paso: **CUANTIFICAR** LA EFICIENCIA DE UN INMUEBLE



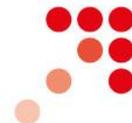


## *¿Por qué el sector residencial?*

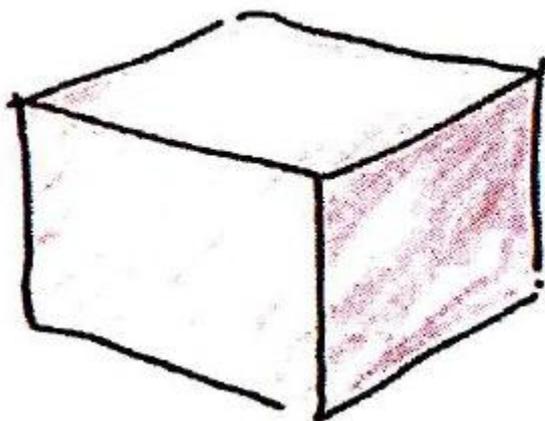
- Gran consumidor de energía (aproximadamente 1/3 del total del país).*
- La energía “barata” en los últimos años ha desplazado el criterio de eficiencia energética en la construcción de inmuebles.*
- Alto impacto en la sociedad → Educación → Generación de Conciencia.*
- Aporte significativo en las redes de distribución de energía (Energía Eléctrica y Gas).*
- Experiencias exitosas en otros países (no se está inventando la rueda).*
- Sector más standard y sencillo para comenzar.*



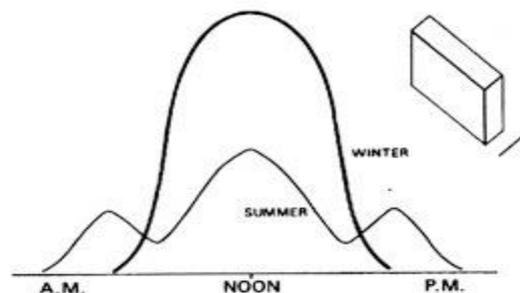
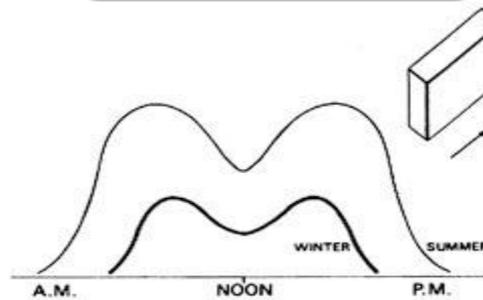
## Fase de diseño: Orientación



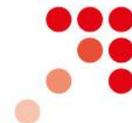
**RELACIÓN ENTRE SUPERFICIE  
Y VOLUMEN (S/V)**



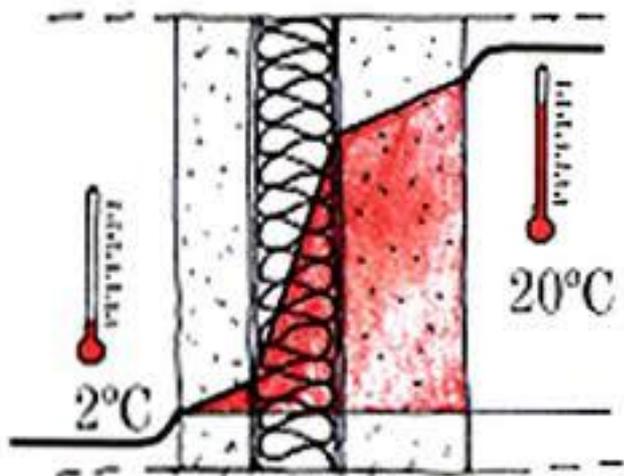
**ORIENTACIÓN  
respecto al sol**



# ¿Cómo disminuimos las pérdidas a través de las superficies?



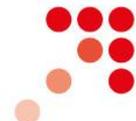
## Aislación de superficies opacas (paredes, techos, suelos)



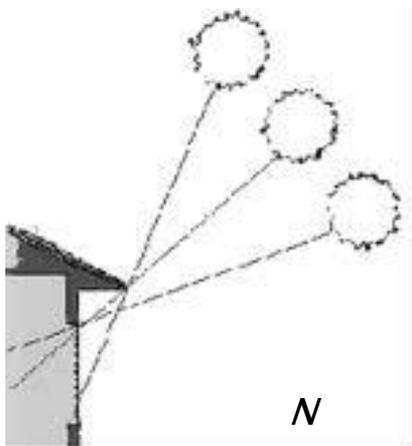
## Aislación de superficies transparentes



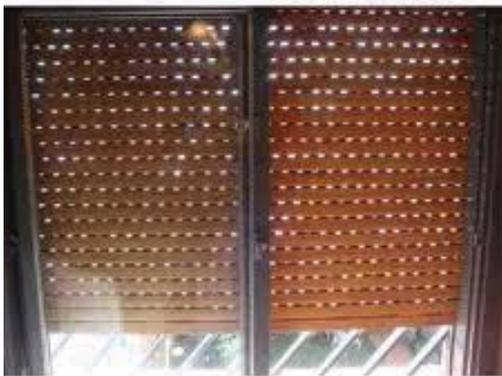
# ¿Cómo aprovechamos o atenúamos el aporte del sol?



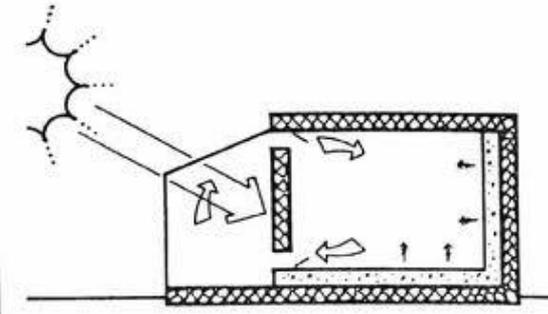
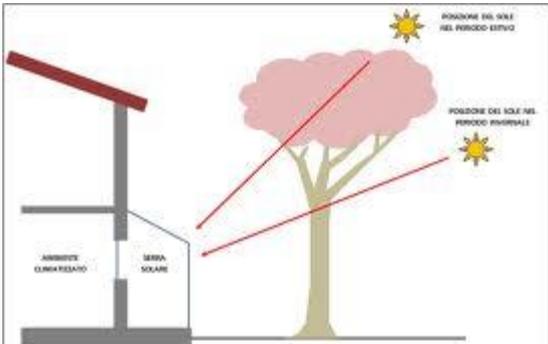
## Aleros



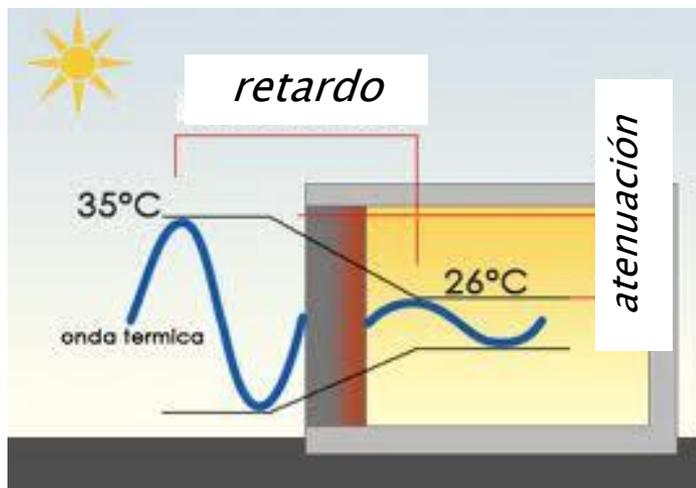
## Protecciones



## Invernaderos



## Inercia térmica



## Ecuaciones

(conducción - pared plana sin fuentes internas)

$$\rho \cdot c \cdot \frac{\delta T}{\delta t} = \lambda \cdot \frac{\delta^2 T}{\delta x^2}$$

$$\alpha = \frac{\lambda}{\rho \cdot c}$$

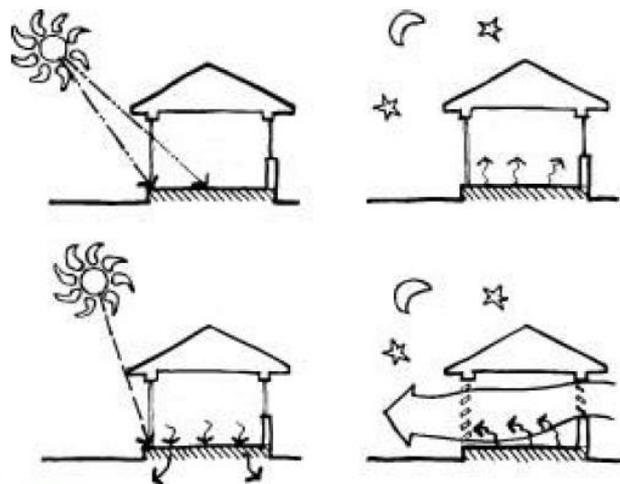
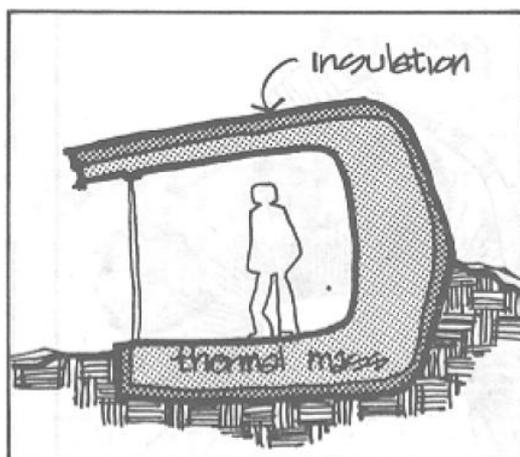
$$\frac{\delta T}{\delta t} = \alpha \cdot \frac{\delta^2 T}{\delta x^2}$$

$\rho$ : densidad

$\lambda$ : conductividad

$c$ : calor específico

$\alpha$ : difusividad térmica



Gobierno de Santa Fe



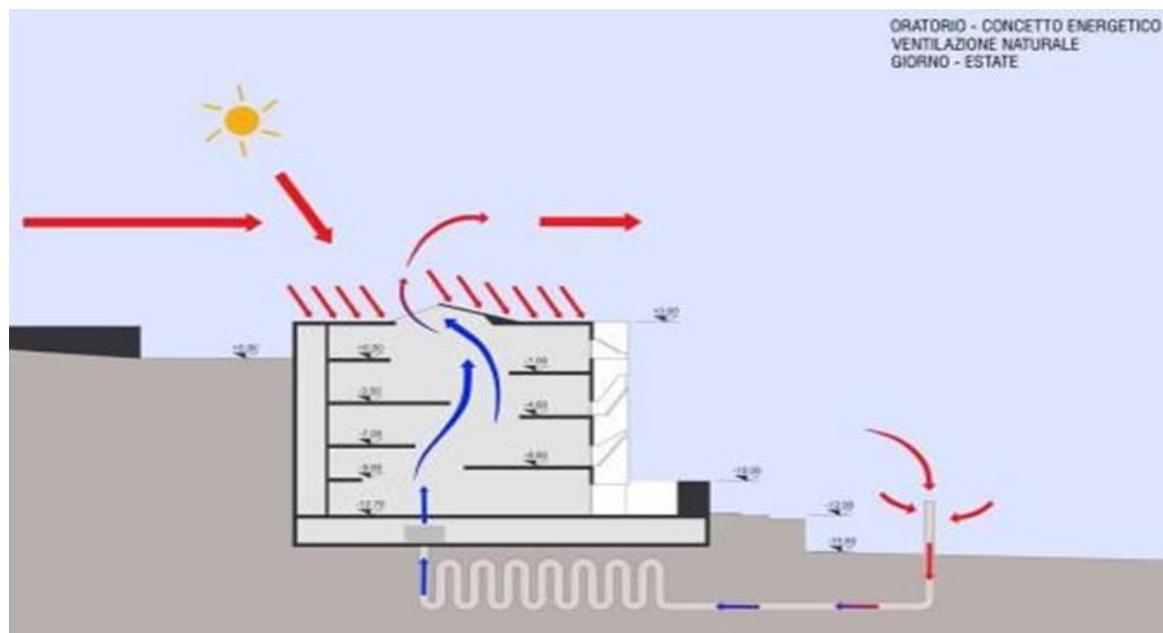
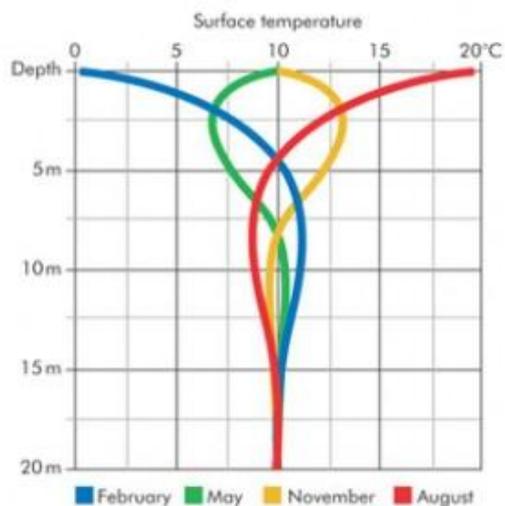
SANTA FE  
AVANZA

[www.santafe.gov.ar](http://www.santafe.gov.ar)



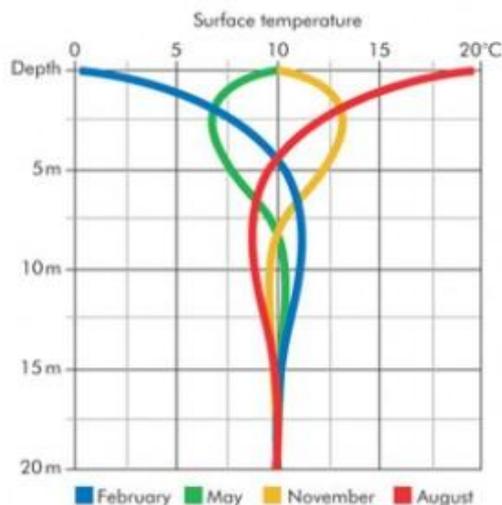
## Ventilación geotérmica natural

*A cierta profundidad del suelo la temperatura es prácticamente constante todo el año, es decir independiente de las estaciones.*



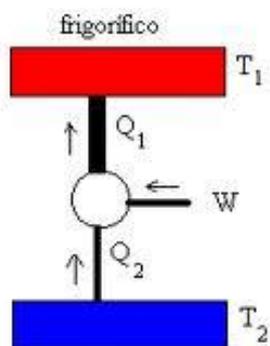
## Bomba de calor/refrigeración con sonda geotérmica

- A cierta profundidad del suelo la temperatura es prácticamente constante todo el año, es decir independiente de las estaciones.

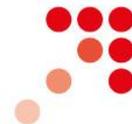


**COP: coeficiente de rendimiento (del inglés)**

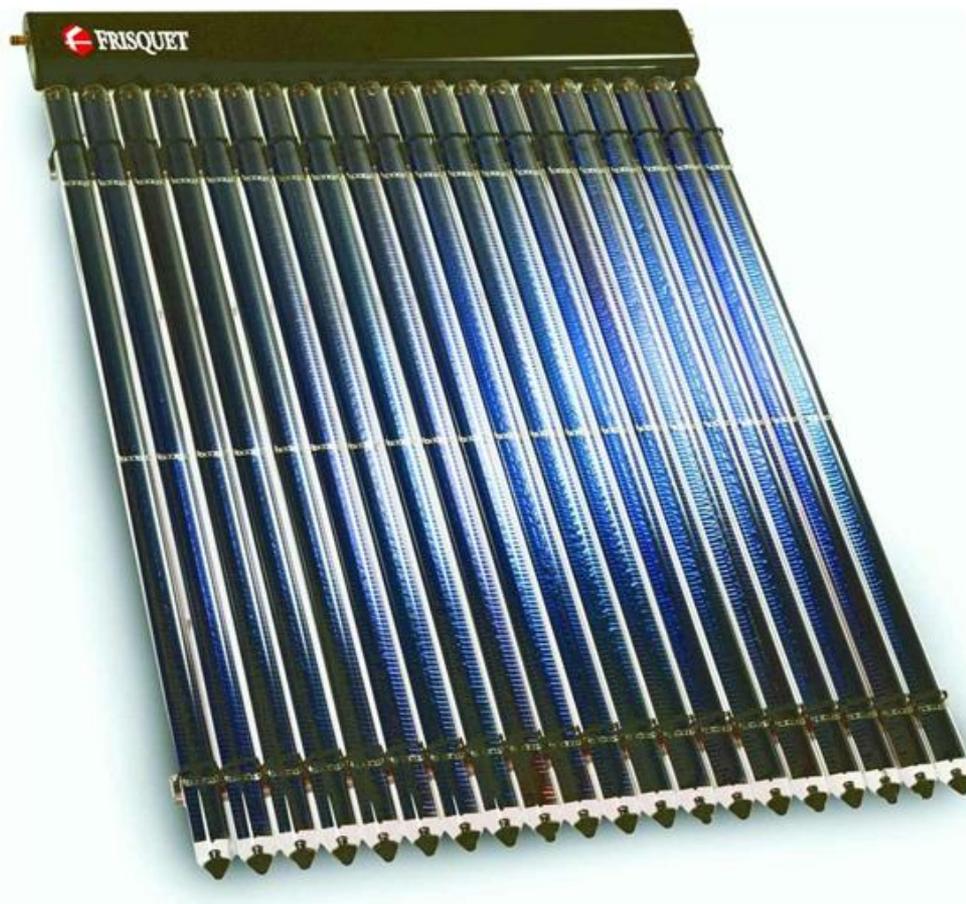
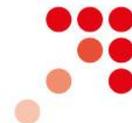
- El COP, es decir la “eficiencia” de un equipo de aire acondicionado **AUMENTA** si la temperatura externa es más cercana a la temperatura interna, por lo tanto mediante el aprovechamiento geotérmico se reduce el consumo de energía.



*Iluminación con lámparas de bajo consumo o LEDS.*



## *Soluciones para agua caliente sanitaria*



Gobierno de Santa Fe



**SANTA FE  
AVANZA**

[www.santafe.gob.ar](http://www.santafe.gob.ar)

## *Generación de energía eléctrica*



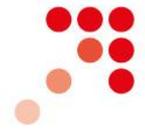
Gobierno de Santa Fe



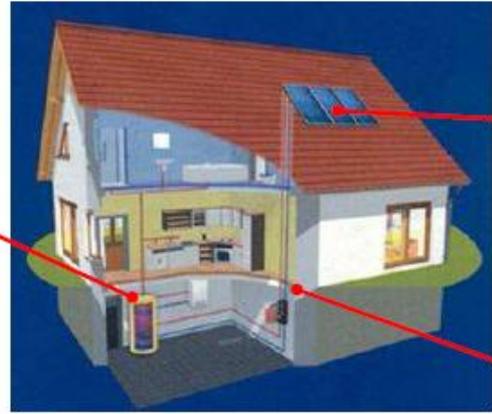
**SANTA FE  
AVANZA**

[www.santafe.gov.ar](http://www.santafe.gov.ar)

► ¿Qué debiera tener en cuenta la etiqueta?



**CLIMATIZADORES EFICIENTES**



Fonte : [www.solaritalia.com](http://www.solaritalia.com)

**FUENTES RENOVABLES**



*Ejemplo: calefones solares*

**ENVOLVENTE EFICIENTE**



**CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA**



Gobierno de Santa Fe



**SANTA FE AVANZA**

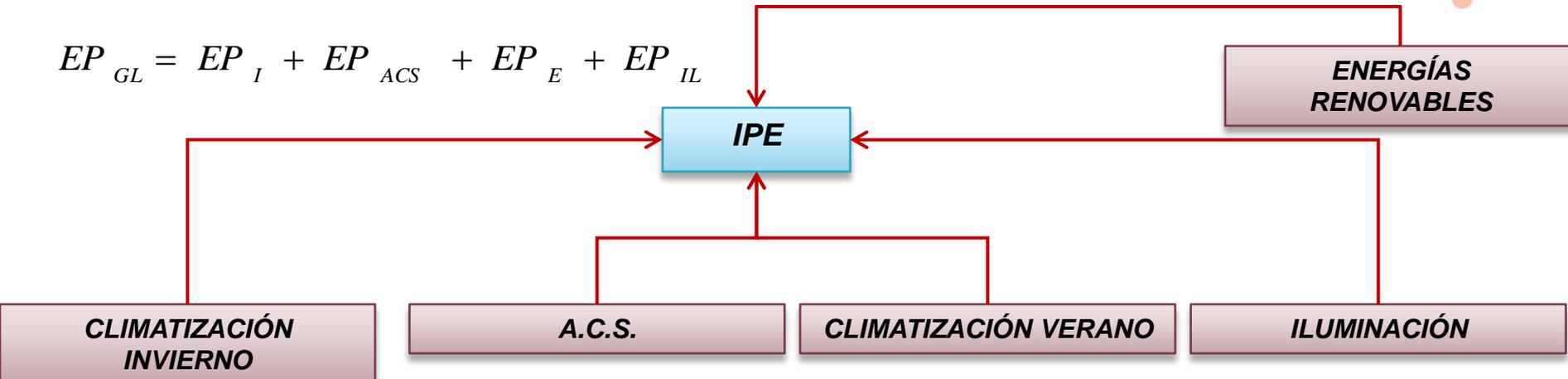
[www.santafe.gov.ar](http://www.santafe.gov.ar)

# OBTENCIÓN DEL IPE

$$\left[ \frac{kWh}{m^2 \cdot \text{año}} \right]$$

$$IPE = EP_{GL} - f_{aut} EP_{REN}$$

$$EP_{GL} = EP_I + EP_{ACS} + EP_E + EP_{IL}$$



$$Q_{I,U} = Q_{I,TV} - \eta_{I,gr} \cdot Q_{gr}$$

$$Q_I = \sum_{i=1}^N \frac{Q_{I,U,i}}{\eta_{C,i}}$$

$$Q_{P,I} = Q_I \cdot f_{P,j}$$

$$EP_I = \frac{Q_{P,I}}{A_u}$$

$$Q_{U,ACS} = \sum_{i=1}^{12} \rho \cdot c \cdot V \cdot (\theta_{ER} - \theta_0) \cdot G$$

$$Q_{ACS} = \frac{Q_{U,ACS}}{\eta_{ACS}}$$

$$Q_{P,ACS} = Q_{ACS} \cdot f_{P,j}$$

$$EP_{ACS} = \frac{Q_{P,ACS}}{A_u}$$

$$Q_{E,U} = Q_{gr} - \eta_{C,ls} \cdot Q_{C,ls}$$

$$Q_E = \sum_{i=1}^N \frac{Q_{E,U,i}}{\eta_{C,i}}$$

$$Q_{P,E} = Q_E \cdot f_{P,j}$$

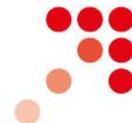
$$EP_E = \frac{Q_{P,E}}{A_u}$$

$$Q_{IL} = \frac{\sum_{j=1}^N \left( \sum_{i=1}^{12} \frac{P_i \cdot h_i}{\eta_j} \cdot G \right)_j}{1000} \cdot f_s$$

$$Q_{P,IL} = Q_{IL} \cdot f_{P,j}$$

$$EP_{IL} = \frac{Q_{P,IL}}{A_u}$$



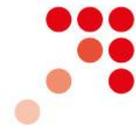


## ***CARACTERÍSTICAS DE LA ETIQUETA:***

- Alcance a inmuebles destinados a vivienda.*
- Documento en que figure la clase (letras desde la A hasta la H) en función del IPE (índice de prestaciones energéticas).*
- El índice IPE se debiera medir en kWh/m<sup>2</sup>.año e intentaría reflejar el consumo de **energía primaria** que tendrá dicho inmueble bajo condiciones estándares de uso para satisfacer demandas de climatización invernal, climatización estival, agua caliente sanitaria e iluminación.*
- El documento debiera tramitarse por un profesional específicamente autorizado y un organismo oficial o equivalente debiera ser garante.*
- Plazo de validez determinado*



# Modelo de certificado energético (Región Lombardía - Italia)



ATTESTATO DI CERTIFICAZIONE ENERGETICA

Unione Europea Regione Lombardia Comune di Milano

Specifiche dell'immobile: Comune: Milano (MI) Indirizzo: Via ... Foglio: Part. Sub. ...

Dati generali: Zona climatica: E Grad. Giorni: 2404

Principali indicatori di prestazione energetica: Fabbricato specifico di energia primaria climatizzazione invernale: **68,3 kWh/m²**

Classi energetiche: A+, A, B, C, D, E, F, G

Emissioni di gas ad effetto serra in atmosfera - CO<sub>2</sub>: **20,1 kg/m²**

Tabella interventi migliorativi:

Sistema	Intervento	Priorità dell'intervento
		bassa media alta
Edificio	Collegamento della struttura opaca verticali	
	Collegamento della struttura para o isolata di copertura	
	Collegamento della struttura orizzontali di intonaco	
	Equipaggiamento delle pareti dei componenti trasparenti	
Impianto	Efficienza del generatore di calore	
	Adeguamento del sistema di distribuzione	
	Adeguamento del sistema di regolazione	
	Installazione impianti adeguate	

Nota: DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ: Il Soggetto certificatore dichiara, sotto la propria personale responsabilità, di aver redatto il presente attestato in conformità alle disposizioni contenute nella Deliberazione di Giunta regionale, n. 10502/10 del 28 giugno 2017 e s.m.i.

Comune di Milano Soggetto Certificatore: Punt Energia Scrl

Attestato di certificazione energetica.

Unione Europea Regione Lombardia Comune di Milano

TARGA ENERGETICA Zona Climatica E

Consumo comune: **68,3 kWh/m²a**

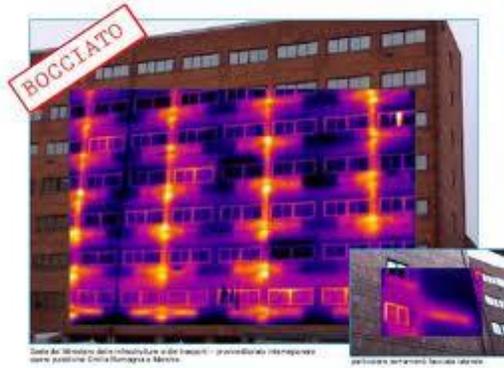
Scala energetica: A+, A, B, C, D, E, F, G

Certificatore Accreditato n. www.cened.it

Targa energetica.



La política pública principal debiera ser **CREAR UNA DEMANDA DE ETIQUETAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.**

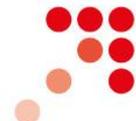


Gobierno de Santa Fe



**SANTA FE  
AVANZA**

[www.santafe.gov.ar](http://www.santafe.gov.ar)



## *¿PARA QUÉ SERVIRÍA LA ETIQUETA?*

*- Cuantificar el nivel de eficiencia energética de un inmueble. Instrumento objetivo.*

*- Sello distintivo → Valor de mercado para compraventa y alquiler de inmuebles.*

*- Objeto de Políticas Públicas:*

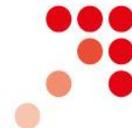
*--> Incentivos fiscales y crediticios de parte de todos los niveles del estado*

*--> Permisos o prohibiciones para edificaciones nuevas*

*--> Política Tarifaria*

*--> Obligatoriedad. Multas.*



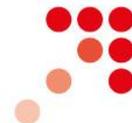


Gobierno de Santa Fe



**SANTA FE  
AVANZA**

[www.santafe.gov.ar](http://www.santafe.gov.ar)



# MUCHAS GRACIAS

*Ing. Roque Stagnitta*  
[rstagnitta@santafe.gov.ar](mailto:rstagnitta@santafe.gov.ar)



Gobierno de Santa Fe



**SANTA FE  
AVANZA**

[www.santafe.gov.ar](http://www.santafe.gov.ar)