



HYFUSEN 2013

5to. Congreso Nacional - 4to. Congreso

Iberoamericano

HIDRÓGENO Y FUENTES SUSTENTABLES
DE ENERGÍA

Córdoba, Argentina, 10 - 14 de junio de
2013

Eficiencia energética

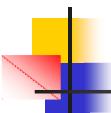
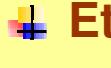
¿un camino hacia el autoabastecimiento?

S.Gil

UNSAM

URE 2013

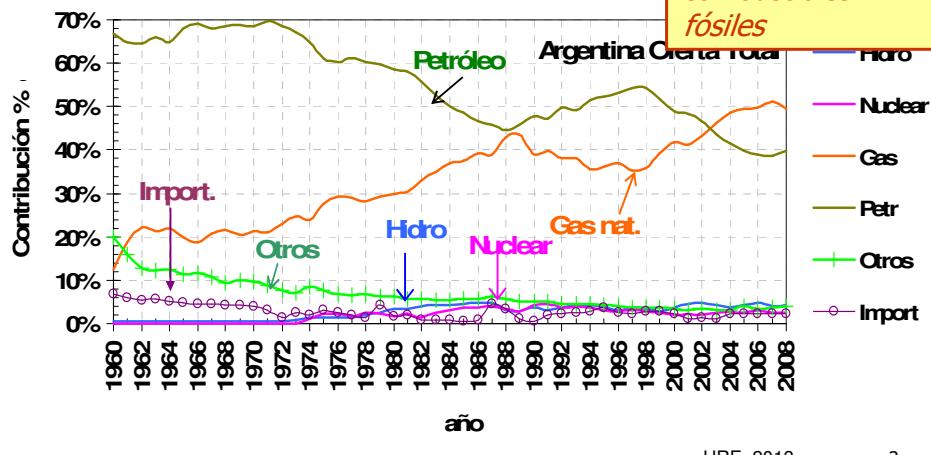
Eficiencia energética, un yacimiento inexplorado

-  **El desafío energético**
-  **Posibilidades de ahorro y mejoras en
el uso de la energía y el gas en
Argentina – Residencial + Com.+Ofic.**
-  **Etiquetado y equipos híbridos**
-  **Eficiencia energética en el habitatad
Conclusiones**

URE 2013

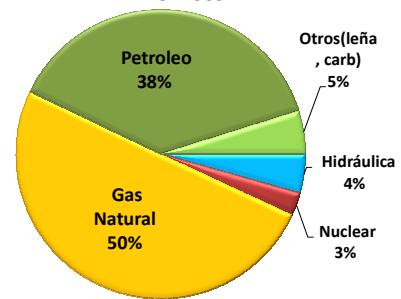
Evolución de la Matriz energética Argentina

90% de la energía que consumimos proviene de combustibles fósiles

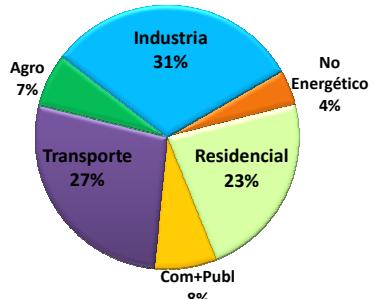


Fuentes y usos de la energía Argentina 2009

Producción de Energía Primaria
Año=2009

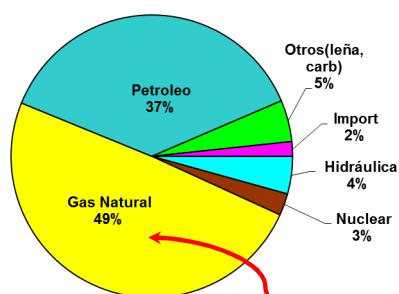


Usos de energía secundaria - Año=2009

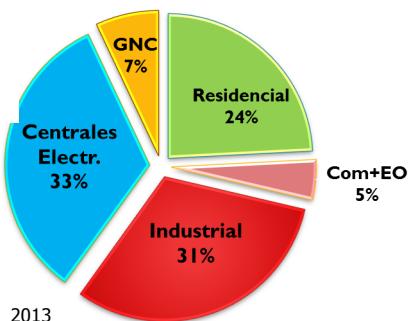


Consumo de Gas Natural

Producción de Energía Primaria Año=2009



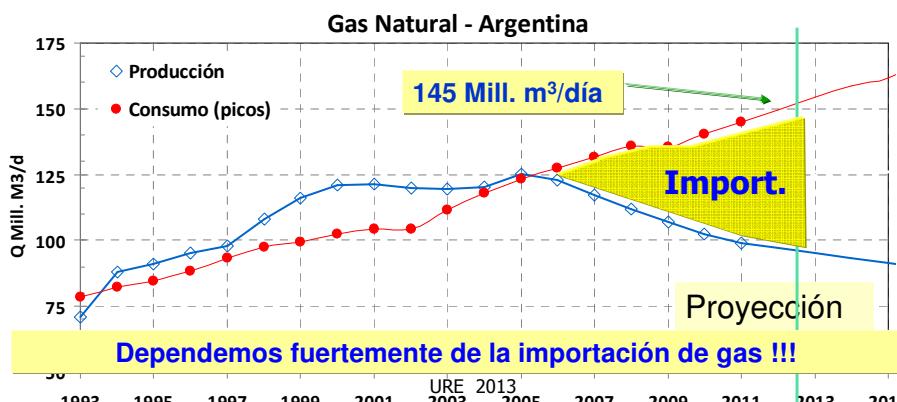
Consumo de Gas Nat - Año=2009



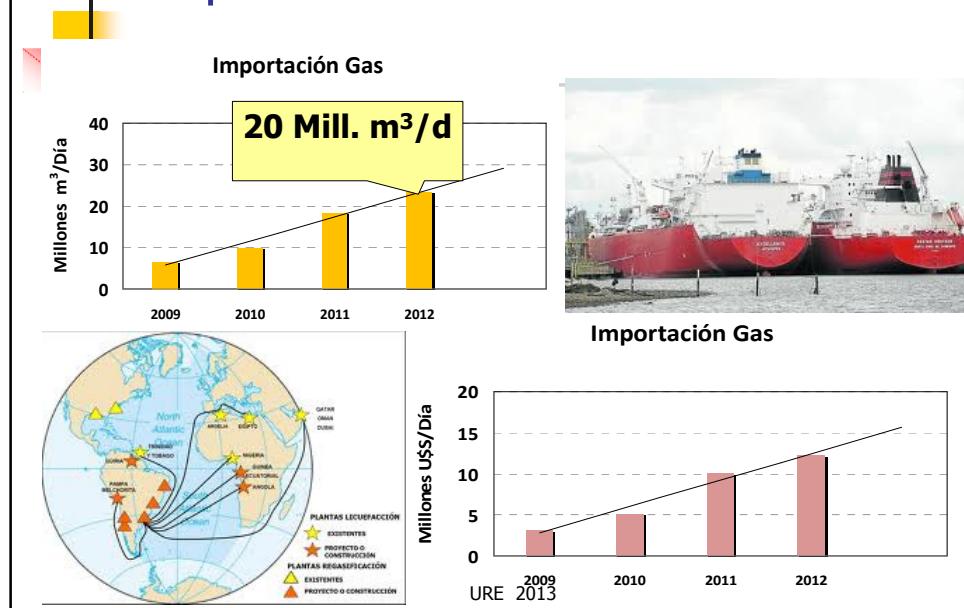
URE 2013

Consumo de gas natural (GN)

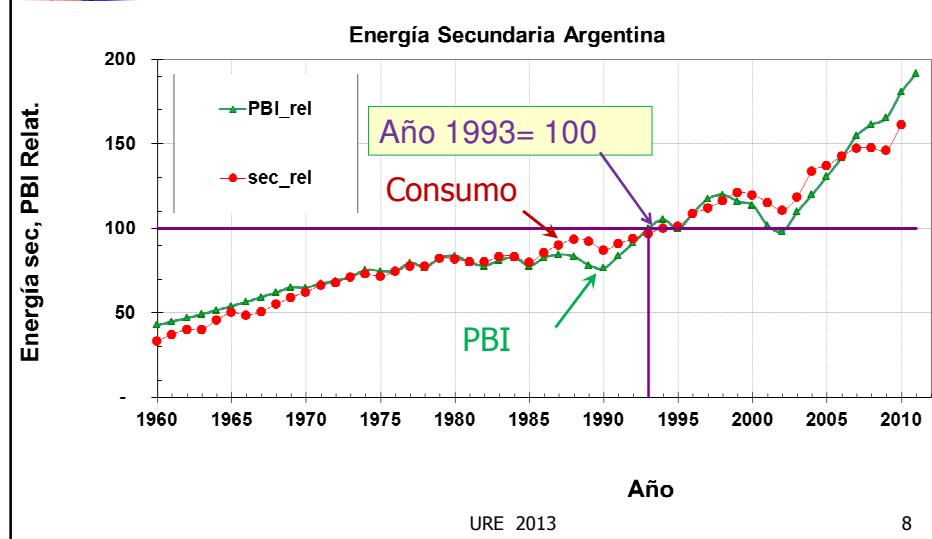
En aproximadamente 14 años duplicamos nuestro consumo de GN



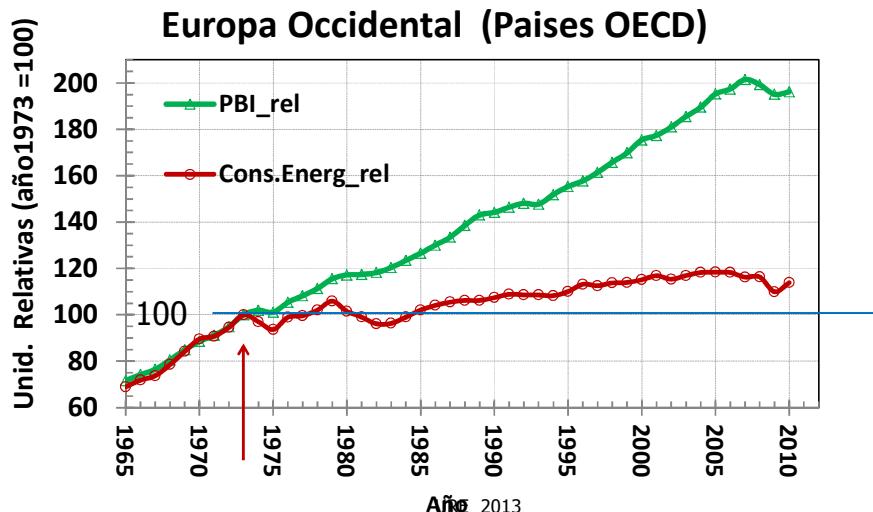
Importaciones de Gas



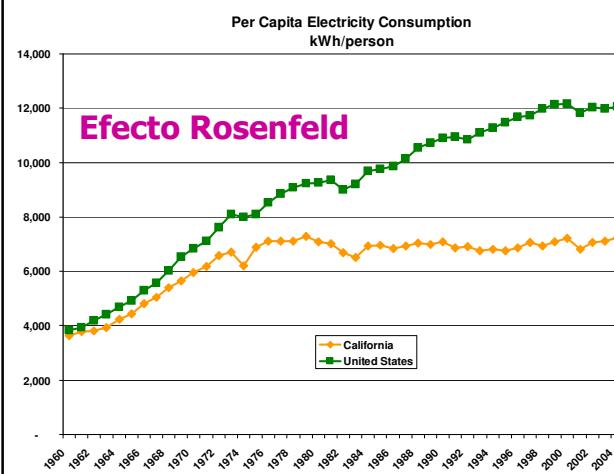
Energía primaria y PBI Argentina



Energía y crecimiento en los Países de la OECD



Consumo de Electricidad en EE.UU. y California 1960-2005



California

Consumo eléctrico per cápita constante desde 1976 al 2002

Crecimiento PBI 2.2 veces (121%)

EE.UU. Consumo 1.5

En EE.UU. Creció 50%

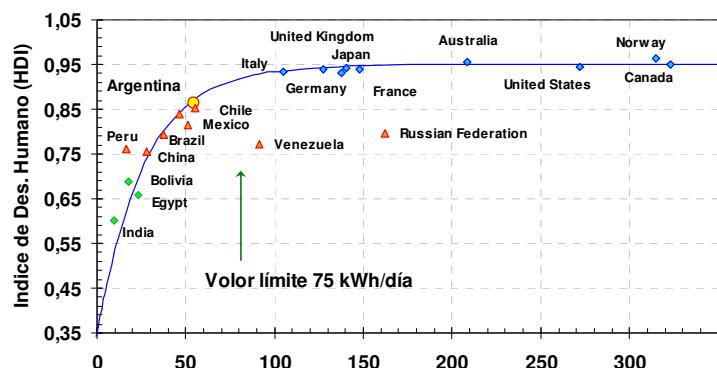
Este efecto refleja la importancia de los estándares de eficiencia establecidos en la regulación energética de California.

URE 2013

Source: California Energy Commission

Consumo de energía y calidad de vida (IDH)

IDH=Índice de desarrollo humano (UN)

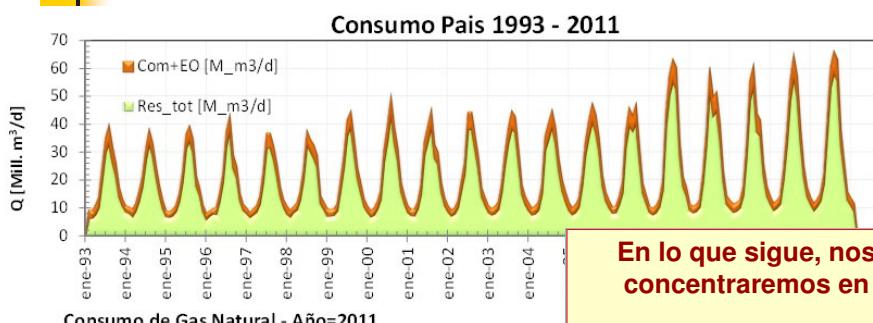


No siempre
mucho
consumo
de energía
significa
mejor
calidad de
vida

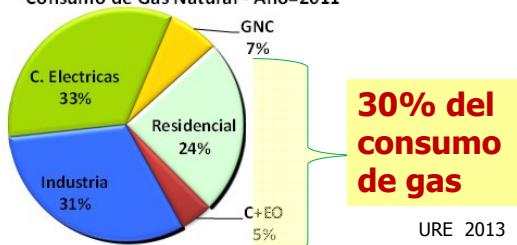
Think Globally, act Locally !!

Pensemos globalmente, actuemos localmente!

Características del consumo Residencial, Comercial y Oficial - RA



Consumo de Gas Natural - Año=2011



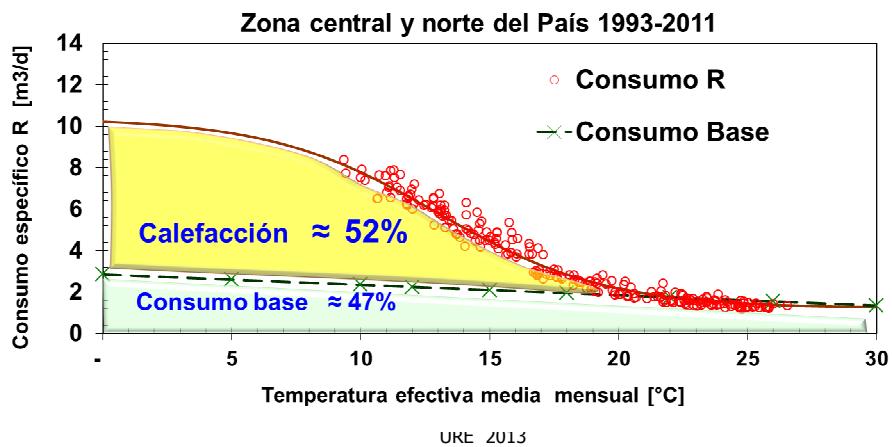
En lo que sigue, nos concentraremos en

Consumos Termo-dependientes

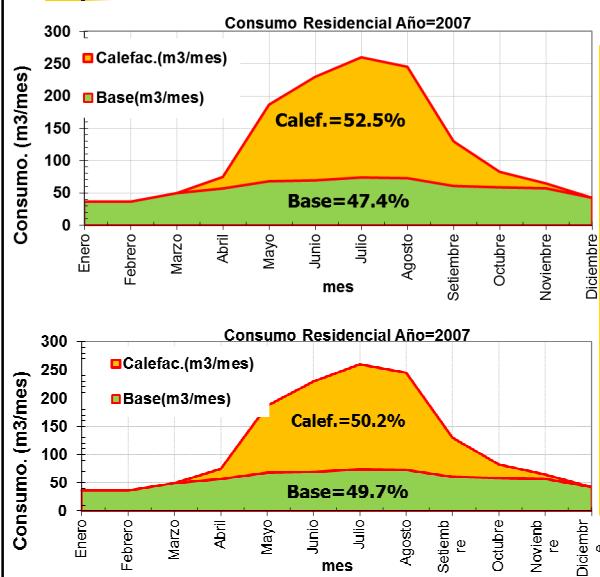
- ✓ Residencial
- ✓ Comercial
- ✓ Entes Oficiales

Características del consumo Residencial (R)

Consumo específico El consumo (R) diario por usuario, tiene un comportamiento muy similar y regular en casi todo el país. **52%** calefacción y **(47%)** es el consumo base.

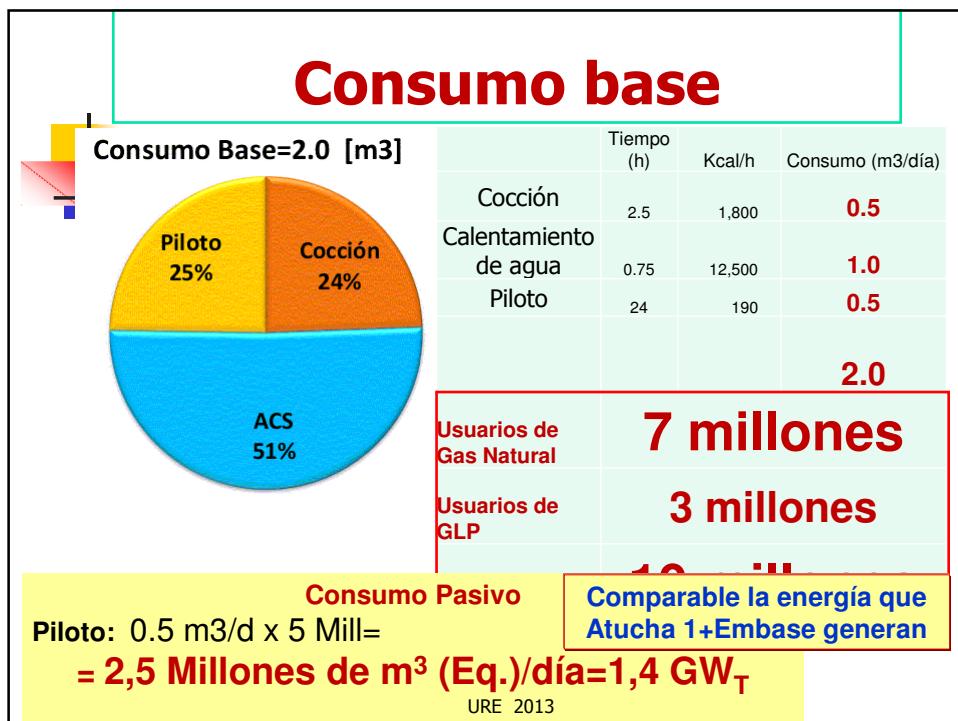


Consumo de gas residencial



Aproximadamente

Consumo
Calefacción 52%
Calentamiento de
agua y cocción
47% =
Consumo base
≈ 2 m³/día



Asimetría de la Información

The Market for "Lemons": Quality Uncertainty and the Market Mechanism- **George A. Akerlof** (1970) Quart. J. of Econ. 84 (3): 488–500

Ingles Americano
Coloquial

Lemon ≈
Cachivache
Coche de mala
calidad
Que se sabe
después de
comprarla



Cherry ≈ Una Joya
Coche de buena
calidad



Asimetría

Comprador

No puede
distinguir entre
un Lemon o
Cherry

El vendedor

Si sabe si
tiene un
Cherry o
Lemon

URE 2013

Selección adversa

- ✓ El comprador, ante el riesgo de comprar un "lemon" está propenso a pagar por un automóvil usado un precio *intermedio* entre un "cherry" y un "lemon"
- ✓ Los propietarios de los coches buenos tienden a evitar el mercado de automóviles usados
- ✓ Lo que queda en el mercado usado son preponderantemente "lemons"
- ✓ El *precio promedio* de los usados cae
- ✓ De esta manera, la asimetría de información conduce a un deterioro del mercado que **perjudica tanto los compradores como los vendedores**

URE 2013

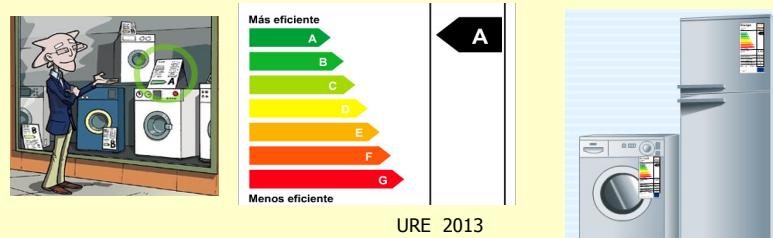
Posibles soluciones

Hay dos posibles soluciones a este problema:

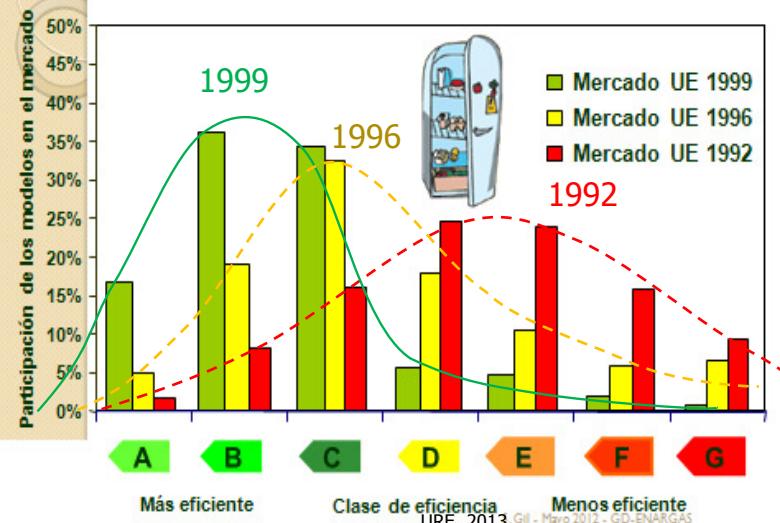
- **Signaling, ejemplo *etiquetado*** (Michael Spence)
- **Screening, Sistema de preguntas – Seguros** (Joseph E.

En 2001, Akerlof, Spence y Stiglitz, recibieron conjuntamente el **Premio Nobel** en Ciencias Económicas por sus investigaciones relacionadas con el problema de la **información asimétrica**.

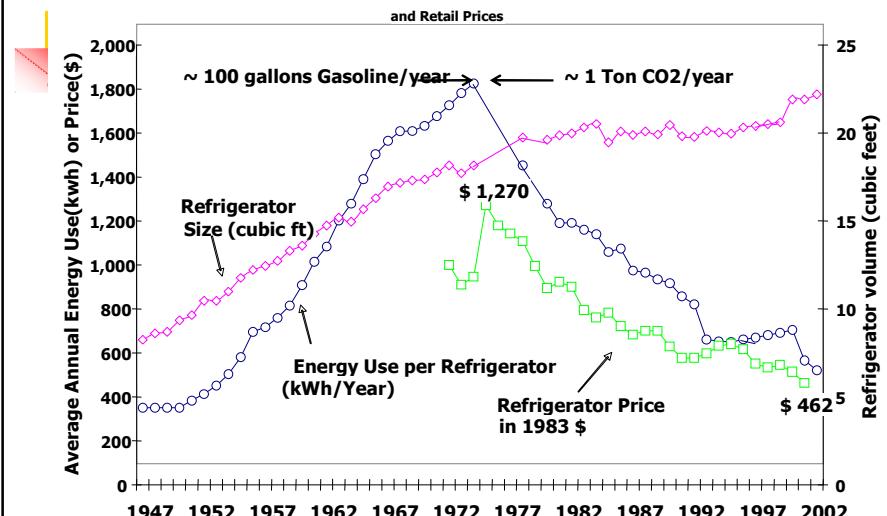
Indicadores de eficiencia ≈ Signaling



Impacto etiqueta de eficiencia en la heladeras de la UE



Consumo de refrigeradores en EE.UU.



La eficiencia mejora la calidad de los productos y
abarata los costos

URE 2013

WIN WIN SOLUTION

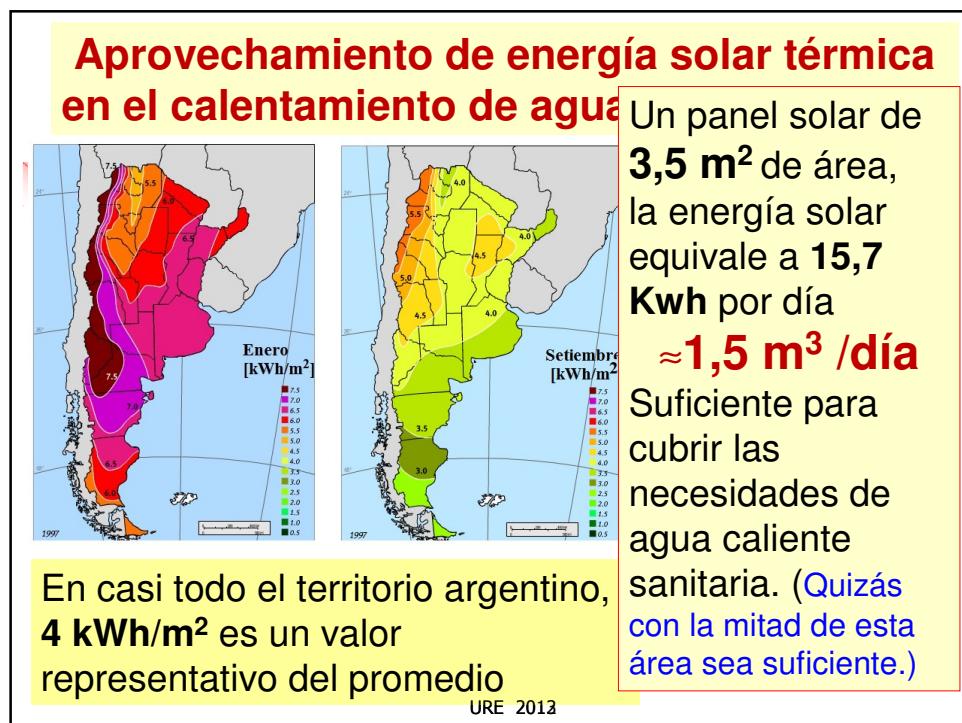
Todos Ganan



URE 2013



Potencialidades de Energía Solar Térmica en la Argentina



Aprovechamiento de energía solar térmica en el calentamiento ACS- Ahorros

- ✓ Con un sistema híbrido, y equipos más eficientes (sin piloto o con aprovechando de su energía) los ahorros pueden ser de $\approx 1 \text{ m}^3/\text{día}$
- ✓ **En 10 años el ahorro sería de $3\,650 \text{ m}^3$ (GN) x $0.6 \text{ U\$S/m}^3 \approx 2\,160 \text{ U\$S}$**
- ✓ Esto es **equivalente al costo del equipo híbrido**
- ✓ En zonas alejadas de las **redes**, se generaría un ahorro adicional en el tendido de las mismas.
- ✓ Aptas para zonas con población dispersa.
- ✓ Se podría generar un **desarrollo industrial** con una importante demanda de mano de obra.

URE 2013

Etiquetado de vivienda y edificios

Norma IRAM 11900

Etiqueta de eficiencia energética de calefacción para edificios.

Clasificación según la transmitancia térmica de la envolvente

53% del gas residencial se usa en calefacción

URE 2013

Aislación térmica de envolvente de edificios + buen diseño



Un buen aislante térmico, por ejemplo una capa de lana de vidrio + placa de yeso, o aislante térmico en lugar (o sobre de) de revoque. Puede disminuir la conductividad de las paredes en un factor 2 a 4!!!

URE 2013

Etiquetado de viviendas

Crucial

Perdurabilidad de viviendas

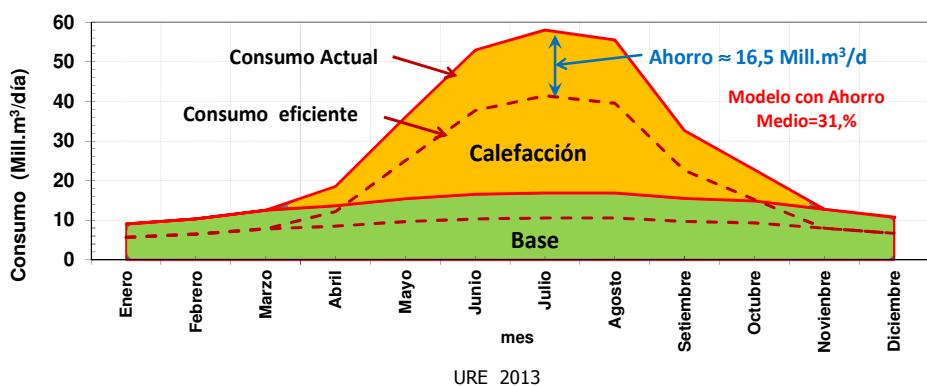
- ✚ La vida media de un artefacto es de unos **10 a 15 años**
- ✚ Una vivienda o edificio tiene una perdurabilidad de **50 a 100 años**.
- ✚ Las viviendas con **aislación térmica** inadecuada general una «**hipoteca Energética** a largo plazo
- ✚ Los resultados **permanecen en el tiempo**
- ✚ En la actualidad el incremento en costo de viviendas nuevas **es pocos punto %**.

Posibilidades de ahorro de gas

Acciones	Potencial Ahorro	
	Implementación parcial (≈50%) [Mm ³ /día]	Implementación completa [Mm ³ /día]
Mejora en el aislamiento térmico de viviendas.	10	20
Eliminación de pilotos en equipos calefones y mejora en eficiencia en termotanque	1,5	3
Promover un uso racional en el Sur de la Argentina	2	4
Etiquetado y estimulo al ahorro	1	1.5*
Calefactores híbridos Solar -gas	2.5	2.5 *
TOTAL (Millones m ³ /día)	≈ 17	≈ 31

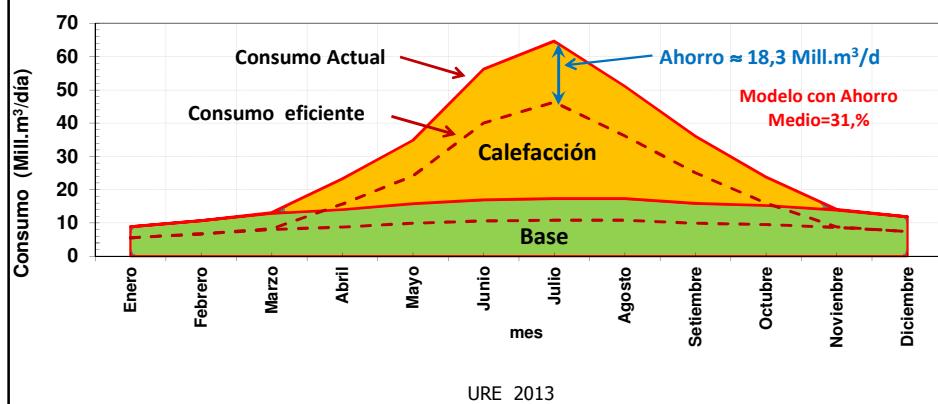
Proyección del consumo de Gas

Aplicado al año 2011



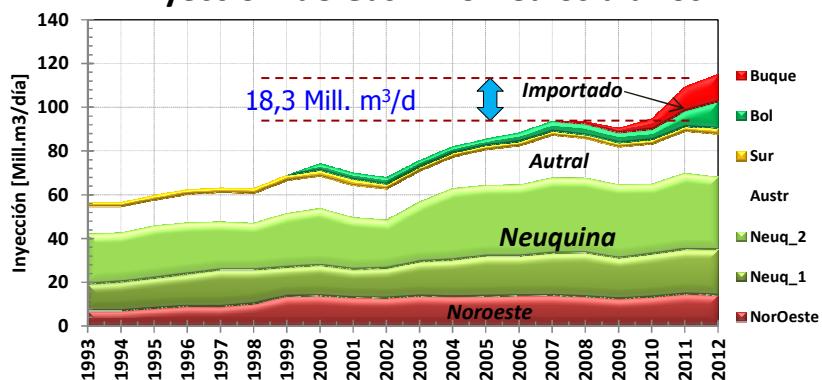
Proyección del consumo de Gas

Aplicado al año 2012



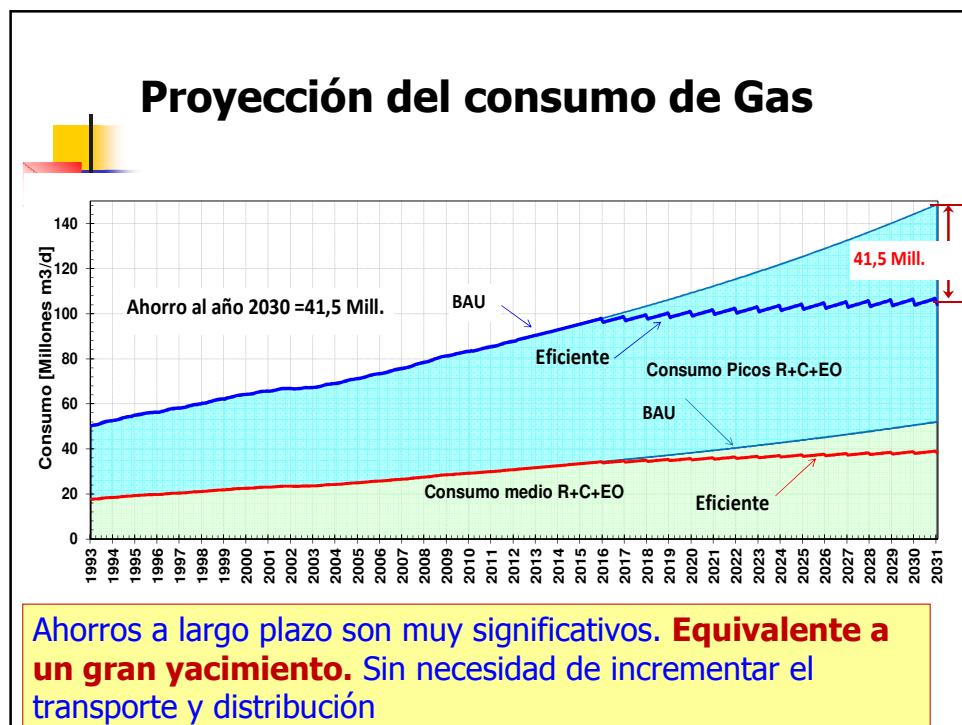
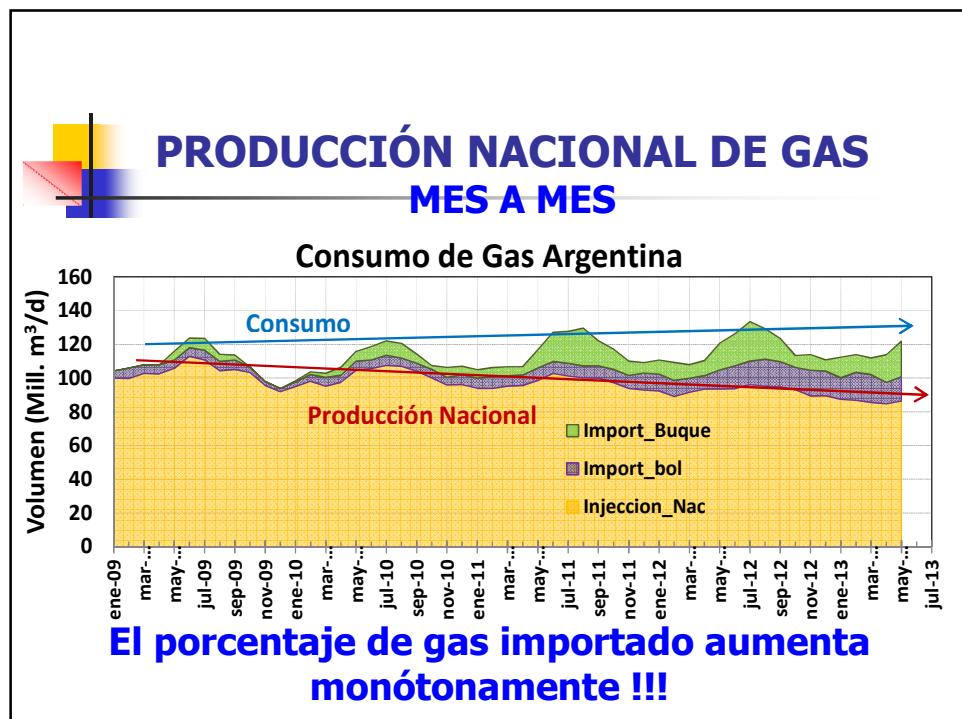
PRODUCCIÓN NACIONAL DE GAS

Inyección de Gas - Promedios diarios



El Ahorro de la eficiencia es comparable con todo el gas Importado!!!

URE 2013



Desafíos: Modelo Propuesto



Consumos de Calefacción:

H: 1500 m³/año - Ahorro 0% (R33)
 E: 870 m³/año - Ahorro 42% (R23)
 C: 690 m³/año - Ahorro 54% (R22)

Vivienda de 69 m². Costo de costo 1500 U\$S/m².

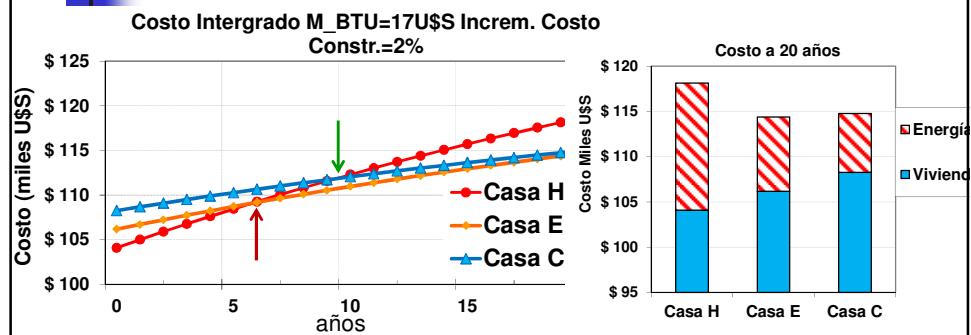
- ✓ La únicas fuentes de calefacción son a gas natural
- ✓ Costo de Millón de BTU 17U\$S
- ✓ Se consideran tres opciones de categorías:
 - ✓ H
 - ✓ E
 - ✓ C

Tir = 2.5 %

- UNSAM

Incremento del costo de construcción 2% de H a E y E a C

Costo del Millón de BTU 17 U\$S

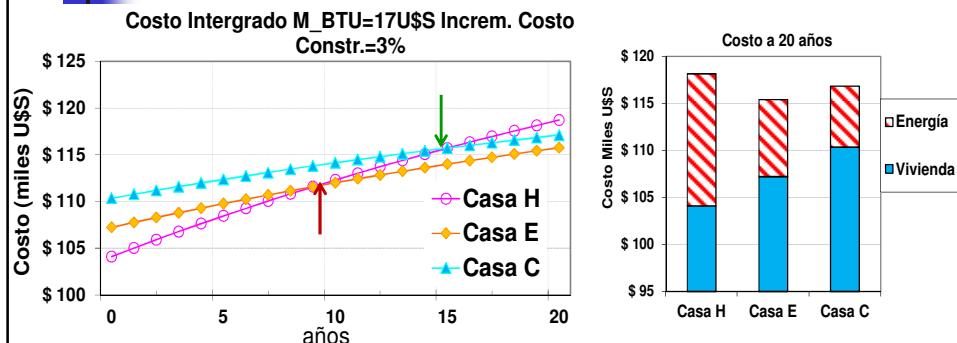


En 10 años el incremento de costo de ir de H a E como el de ir de H a C se amortizan!!!! (Tir = 2.5%)

Inversión atractiva !

Incremento del costo de construcción 3% de H a E y E a C

Costo del Millón de BTU 17 U\$S

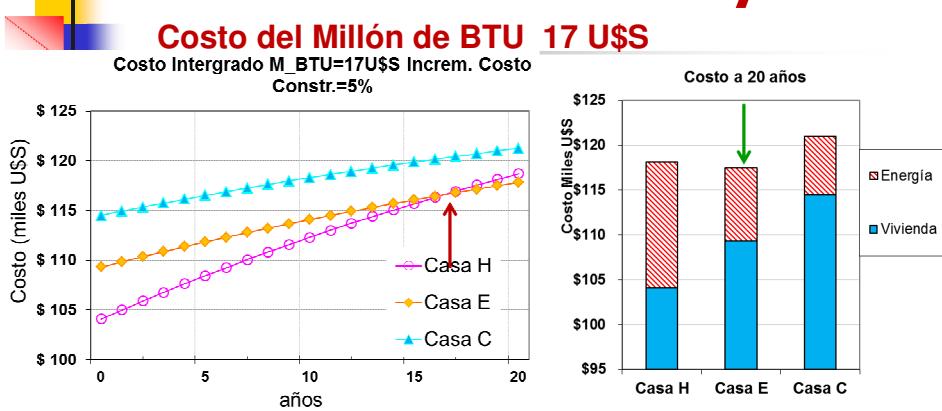


A 15 años, tanto el incremento de costo de ir de H a E como para ir de H a C Si se amortiza !!!! (Tir = 2.5%)

Inversión atractiva !

Incremento del costo de construcción 5% de H a E y E a C

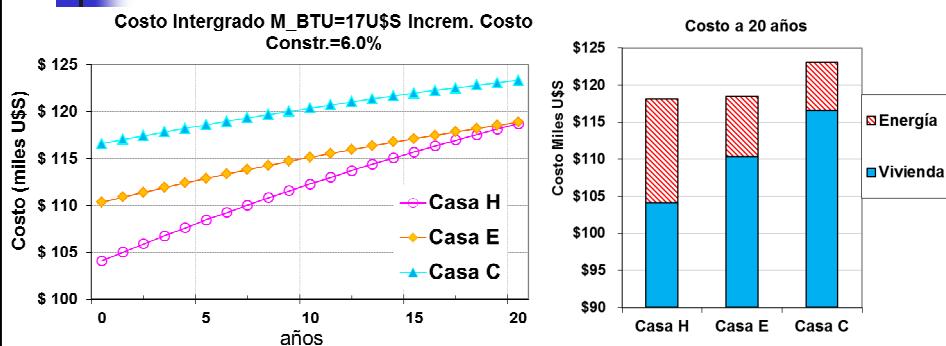
Costo del Millón de BTU 17 U\$S



A 20 Años el incremento de costo de ir de H a E si se amortiza, pero para ir de H a C no los hace !!!!

Incremento del costo de construcción 6% de H a E y E a C

Costo del Millón de BTU 17 U\$S



A 20 Años el incremento de costo de ir de H a E ni el de ir de H a C se amortizan !!!!

S. Gil - Oct. 2012 - UNSAM

Desafíos a resolver

- Los **incrementos en costo de la construcción**, debido a las mejoras en **aislación térmica de la envolvente**, deben ser mantenerse inferiores a **5%** para ir de H a E, para que sea una **opción económicamente atractiva**.
- Este incremento de ser posible debe ser **inferior al 2,5 %**.
- Los incentivos fiscales deben procurar amortiguar estos saltos en costos de construcción.
- Analizar la conveniencia de llegar a **A y B**. Quizás sería conveniente redefinir las categorías.

S. Gil - Oct. 2012 - UNSAM

POSIBILIDADES DE AHORRO DE GAS

- ✓ **Solo en el sector Residencial +Com.+ Oficial**
Existe una potencialidad de 17 a 31 Millones m³/d
- ✓ **En la generación eléctrica hay muchas posibilidades de general más ahorros mediante la cogeneración.**
- ✓ **En la Industria**
- ✓ **Transporte – Vehículos más eficiencias**
- ✓ **Otras fuentes son aprovechamiento de saltos entrópicos, uso de geotérmica, bombas de calor, etc.**

URE 2013

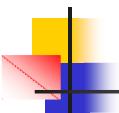
Promoción de la Eficiencia

- ✓ Normas y regulación adecuada – Etiquetado de viviendas
- ✓ Programas de formación para arquitectos e ingenieros en el diseño de construcción sustentable
- ✓ Incentivo de edificación eficiente en nuevas construcciones
- ✓ Desarrollo de programas de reconversión integral de edificios (de antiguos)
- ✓ La asistencia técnica a las pequeñas empresas industriales (PyMES)
- ✓ Los acuerdos con las grandes empresas industriales
- ✓ **Consistencia y persistencia temporal. No acciones espasmódicas**

URE 2013

Conclusiones

- ✓ Diseñar políticas que estimulen un uso más **eficiente y racional de la energía**
- ✓ Es necesario un compromiso institucional sostenido en el tiempo.
- ✓ No subsidiar el consumo, **si la eficiencia**
- ✓ **Promover y educar** a los usuarios en el uso responsable de la energía
- ✓ Hacer mandatorio el **etiquetado artefactos y viviendas. Bajar el costo de la eficiencia.**
- ✓ Los aportes de la eficiencia son equivalentes a un **gran yacimiento de gas.**
- ✓ Invertir más en el **desarrollo e investigación en eficiencia energética.**



Muchas Gracias

***La energía más limpia y barata...
es la que no se consume***

ELUREE 2013

ENCUENTRO LATINOAMERICANO USO RACIONAL Y EFICIENTE DE LA ENERGÍA

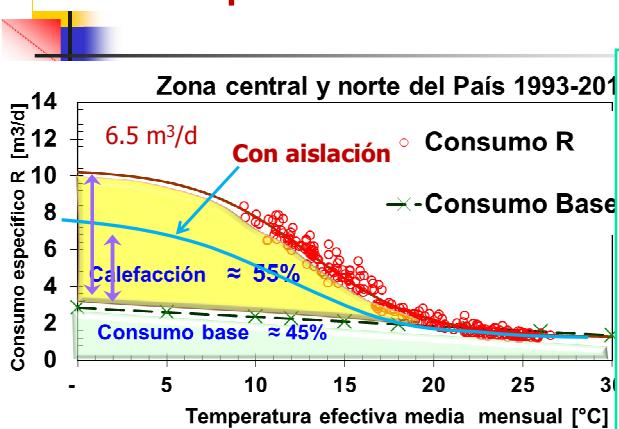
ELUREE 2013
Primer
Encuentro
Latinoamericano
Uso Racional y
Eficiente de la
Energía

www.ELUREE.org

25 AL 27 DE SETIEMBRE EN
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS UBA-

CÓRDOBA 2122, CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA.

Implicancia en consumo



El consumo por calefacción podría pasar de 6.5 m³/d a 3.2 m³/d, o sea un ahorro de 3.3 m³/d. Esto es:

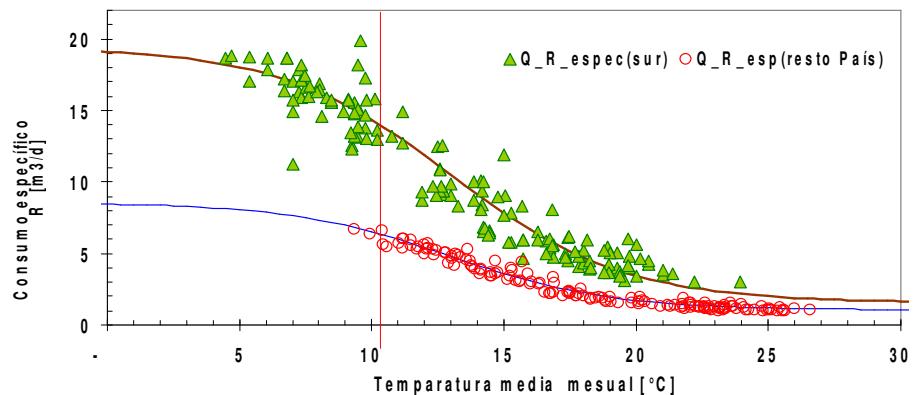
20 MM m³/d

Equivalente a un yacimiento como el del Norte con transporte y red de distribución incluido!!!!

URE 2013

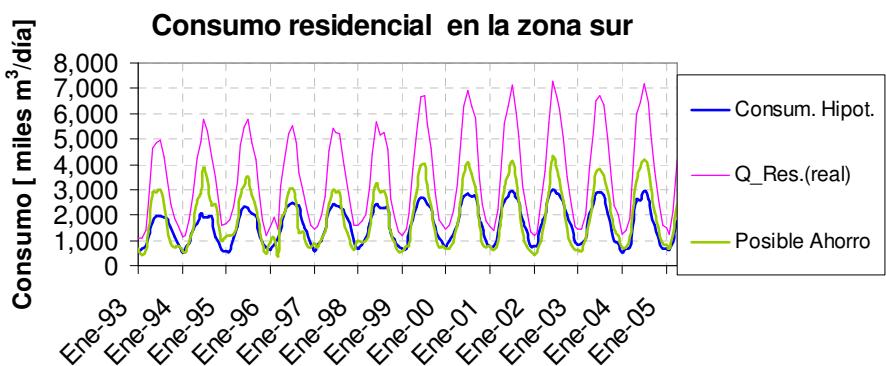
Características de consumo Residencial en el sur

Consumo Residencial-SUR Vs. Resto del País 1993-2007



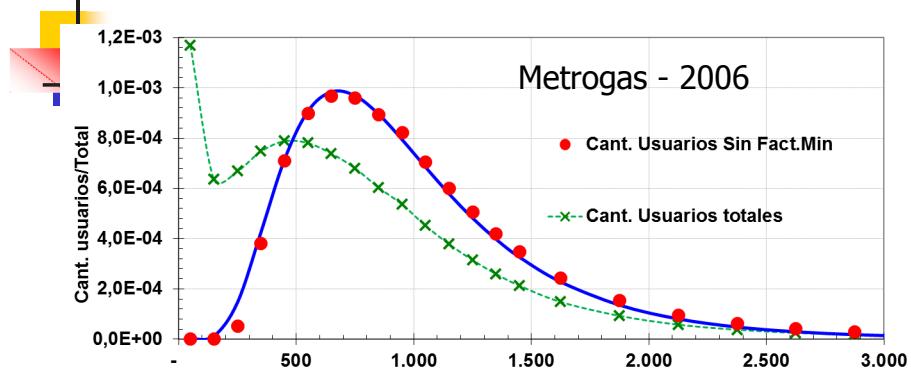
A una misma temperatura, el consumo por usuario en el sur es el doble que en el resto del País

Consecuencias en el consumo



La magnitud de los **posibles ahorros de gas** es del orden de **4 millones** de metros cúbicos diarios en los días de mayor consumo. **Cercana a la mitad de la importación de Bolivia** o a una gran central eléctrica. **5 MM³/d~ 2 GW_T~ 2 GW_e**

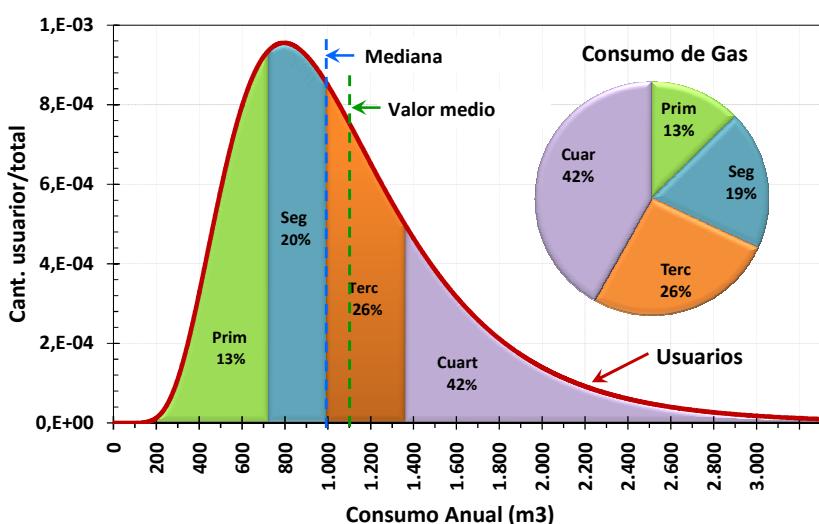
Distribución del Consumo



- ✓ La distribución de consumo, sin factura mínima, representa la distribución, no distorsionada del consumo.
- ✓ Esta distribución se puede describir adecuadamente por una **distribución log-normal**

49

Distribución del Consumo



- ✓ La distribución de consumo, sin factura mínima, representa la

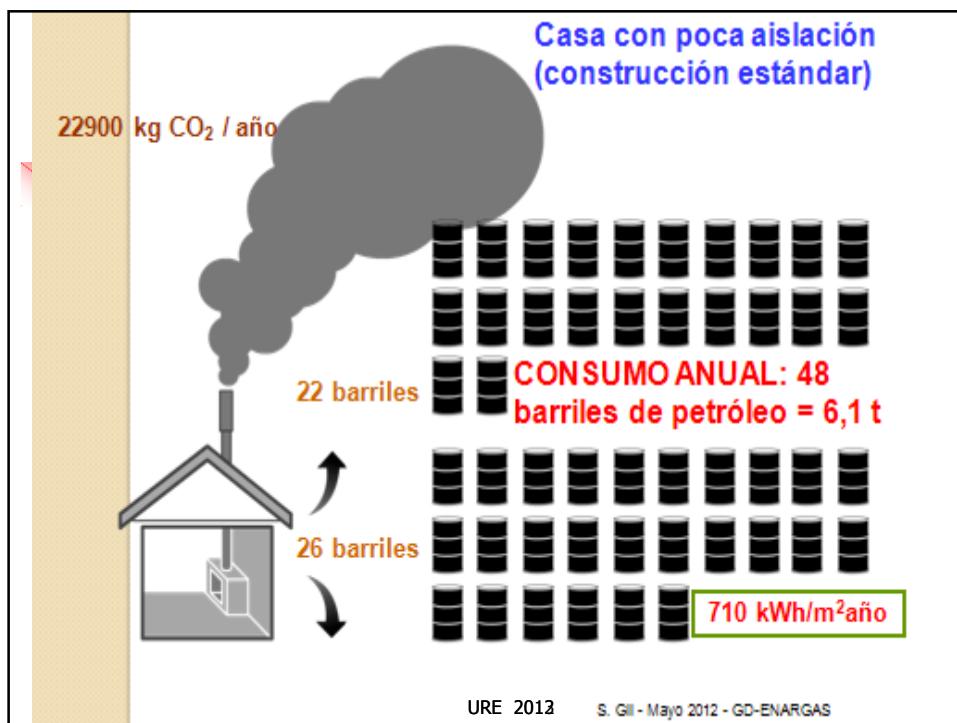
50

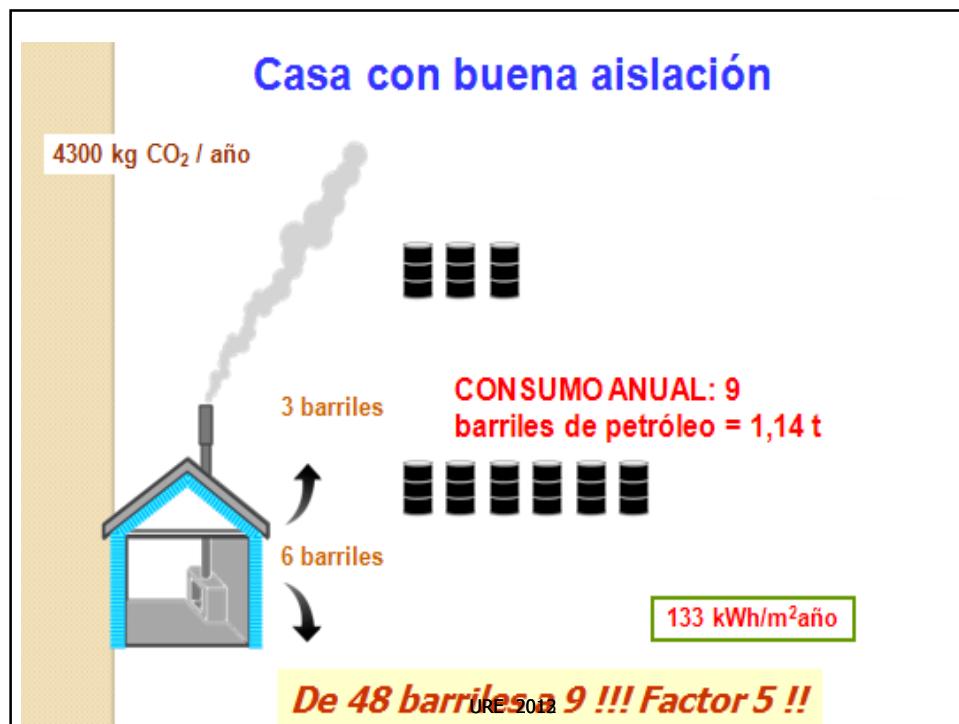
Consumo de energía en el sur

- Bariloche (A. D. González, E. Crivelli, S. Gortari, *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente* Vol. 10, 2006.)
- Comparado con Estocolmo (Suecia), Bariloche consume 3 veces más por **m²** habitable)
- El gas natural está fuertemente **subsidiado** en el sur. Las tarifas son del orden de dos (o más) veces más bajas que en el resto del país.

Entorno URE 2013-2014

54



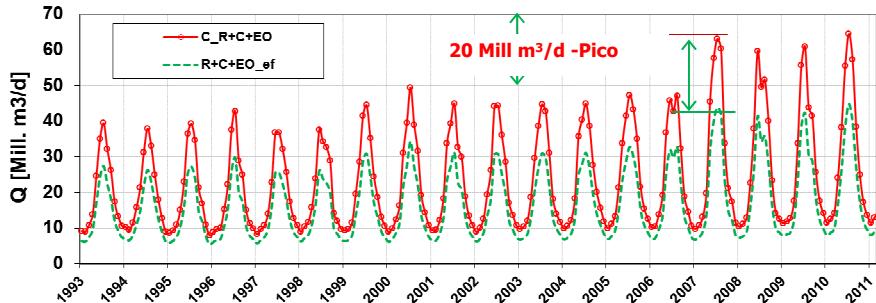


Posibilidades de ahorro de gas

Acciones	Potencial Ahorro	
	Implementación parcial (≈50%) [Mm ³ /día]	Implementación completa [Mm ³ /día]
Mejora en el aislamiento térmico de viviendas.	10	20
Eliminación de pilotos en equipos calefones y mejora en eficiencia en termotanque	1,5	3
Promover un uso racional en el Sur de la Argentina	2	4
Etiquetado y estímulo al ahorro	1	1.5*
Calefactores híbridos Solar -gas	2.5	2.5 *
TOTAL (Millones m³/día)	≈ 17 URE 2013	≈ 31

POTENCIALIDADES DE UNA IMPLEMENTACIÓN AL 50%

Modelo con Ahorro medio =30.5 % Ahorro Medio=7.3 Mill.m3/d



- ✓ **Aislación térmica de viviendas (50%) clase E**
- ✓ **Eliminación de pilotos en Calefones (50%)**
- ✓ **Mejora en aislación y eficiencia de termotanques (50%)**
- ✓ **50% en uso de Calentadores de agua híbrido**

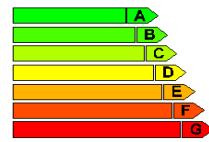
Ahorro promedio del 30% - Picos se reducen en **20 Millones de m³/día**

URE_2013

La Etiqueta Energética se convierte en un elemento de marketing



La Nación – Domingo
3/4/11 - p.7

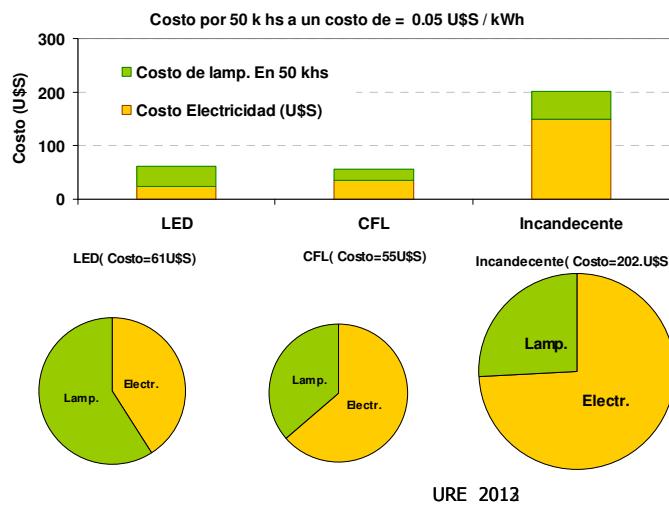
Energía (Eléctrica)	REFRIGERADOR
Fabricante	ABCDEF
Marca	XYZ
Tipo de degelo	ABC Auto-avitalta
Modelo (tensión/V)	IPQR/220V
Mais eficiente	C
	
Menos eficiente	
CONSUMO DE ENERGIA (kWh/mes)	XYZ
Volume do compartimento refrigerado (L)	000
Volume do compartimento do congelador (L)	000
Temperatura do congelador (°C)	*-18
NOTAS: *-18°C Faz parte do Teste de Básica para Refrigeradores e Congeladores 01996 niveis de eficiencia e recomendações de uso. é a 0 Marca do aparelho	
PROCEL PROGRAMA DE CONSUMO AD INMETRO IMPORTANTE: A REMOÇÃO DESTA ETIQUETA ANTES DA VENDA ESTA EM DESACORDO COM O CÓDIGO DE DEFESA DO CONSUMIDOR	

as nuestras heladeras con freezer, fabricadas en Rosario recibieron una "A" en eficiencia energética. Producción local con eficiencia mundial

URE_2013

S. Gil - Marzo 2013

Evaluación del costo de la eficiencia



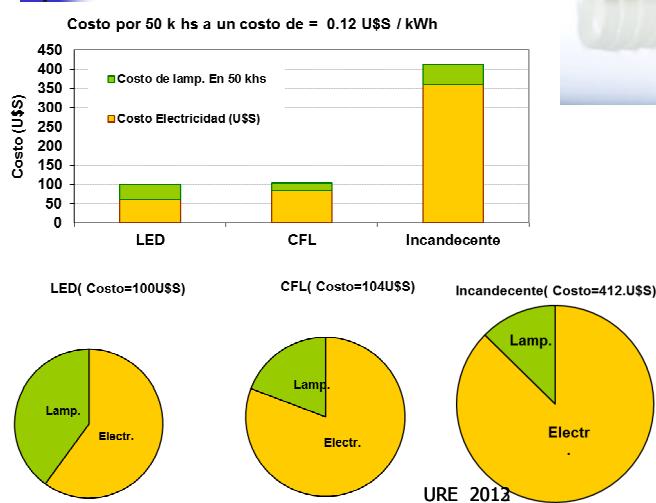
Costo de 1 kWh

= 5 ¢ US

Lamp	U\$S
Incand.	1.25
CFL	4.0
LED	41.0

Evaluación del costo de la eficiencia

Ejemplo de lámparas



Costo de 1 kWh

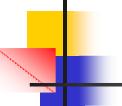
= 12 ¢ US

Lamp	U\$S
Incand.	1.25
CFL	4.0
LED	41.

Convenios Celebrados Decreto 140/2007

- ✓ ENARGAS -MinCyT Agencia – 2009
- ✓ ENARGAS - UNSAM 2010
- ✓ ENARGAS -INTI 2010
- ✓ UNSAM- UNLu – ENARGAS 2012
- ✓ ENARGAS – UNSAM y Fabricantes de equipos: Orbis, Rheem, Tonka, Eitar. etc.

URE 2013



Fin de la presentación

Muchas Gracias

Eficiencia Energética es una fuente de energía de bajo costo que no contamina,