



# Conservación de **Energía**:

## Reduciendo el uso de electricidad en residencias, negocios, industria y gobierno

**Dra. Sandra Cruz-Pol**

Catedrática: Ingeniería Eléctrica y Computadoras, UPRM  
Centro CASA (Collaborative Adaptive Sensing of the Atmosphere)  
CLiMMATe Lab (Cloud Microwave Measurements of ATmospheric Events)

18 de agosto de 2007, ACEER, Mayagüez, PR



Esta presentación se encuentra en:

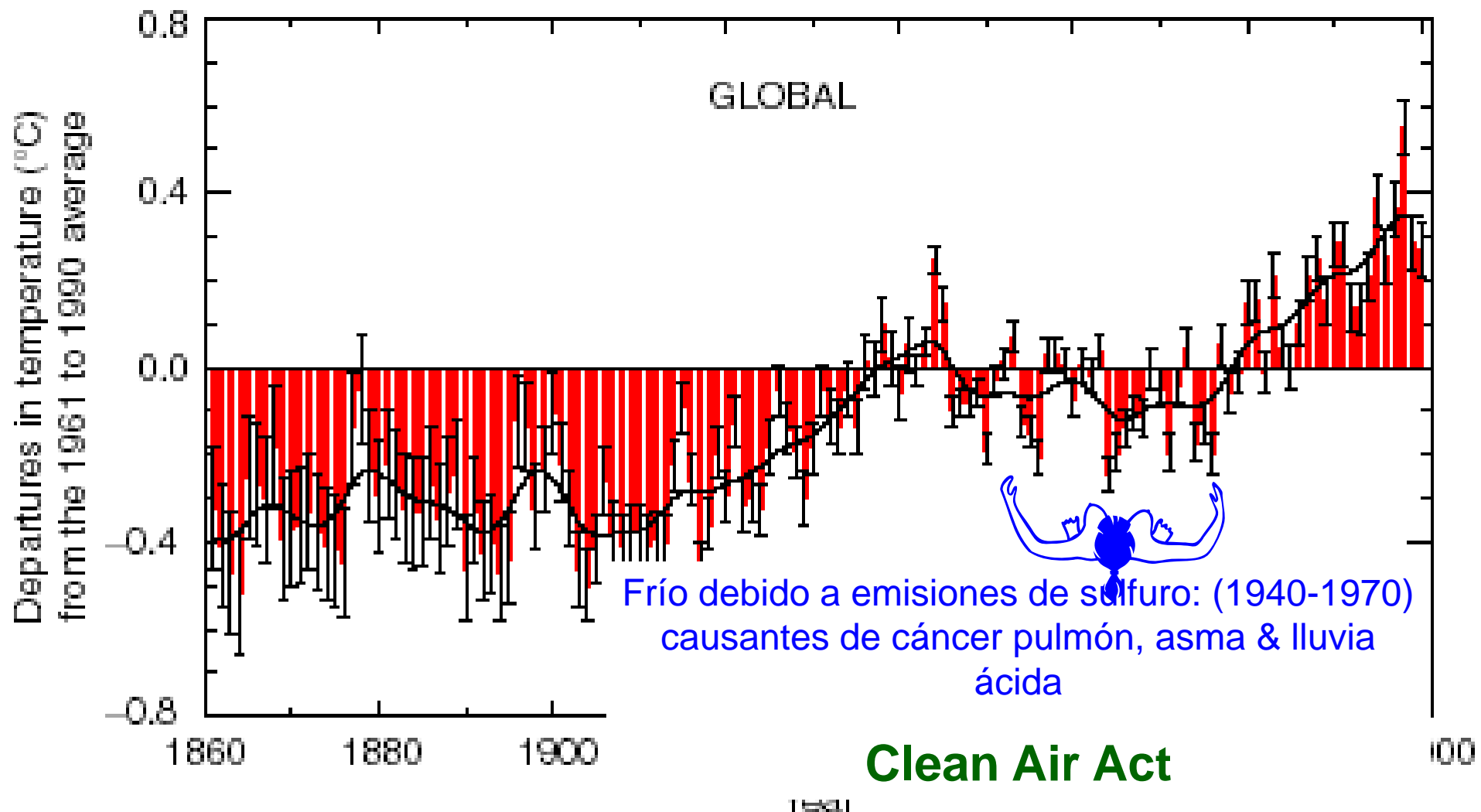
<http://ece.uprm.edu/~pol/outreach>

y

<http://cacique.uprm.edu/aceer>

# Temperatura Global Promedio

Años: 1860-2000



# Kilimanjaro (Tanzania, Africa)



30 years later...

# Patagonia (Argentina)

Longest Glacier in S.A.



1928



2004



Ahorra energía  
...Ahorra \$\$\$,

Cada vez que utilizamos:  
electricidad, gasolina,  
productos, incluso agua,  
estamos enviando  
emisiones como  $\text{CO}_2$  a la  
atmósfera que la calientan  
aún más.



# Electricidad



Los enseres eléctricos aún  
APAGADOS GASTAN electricidad

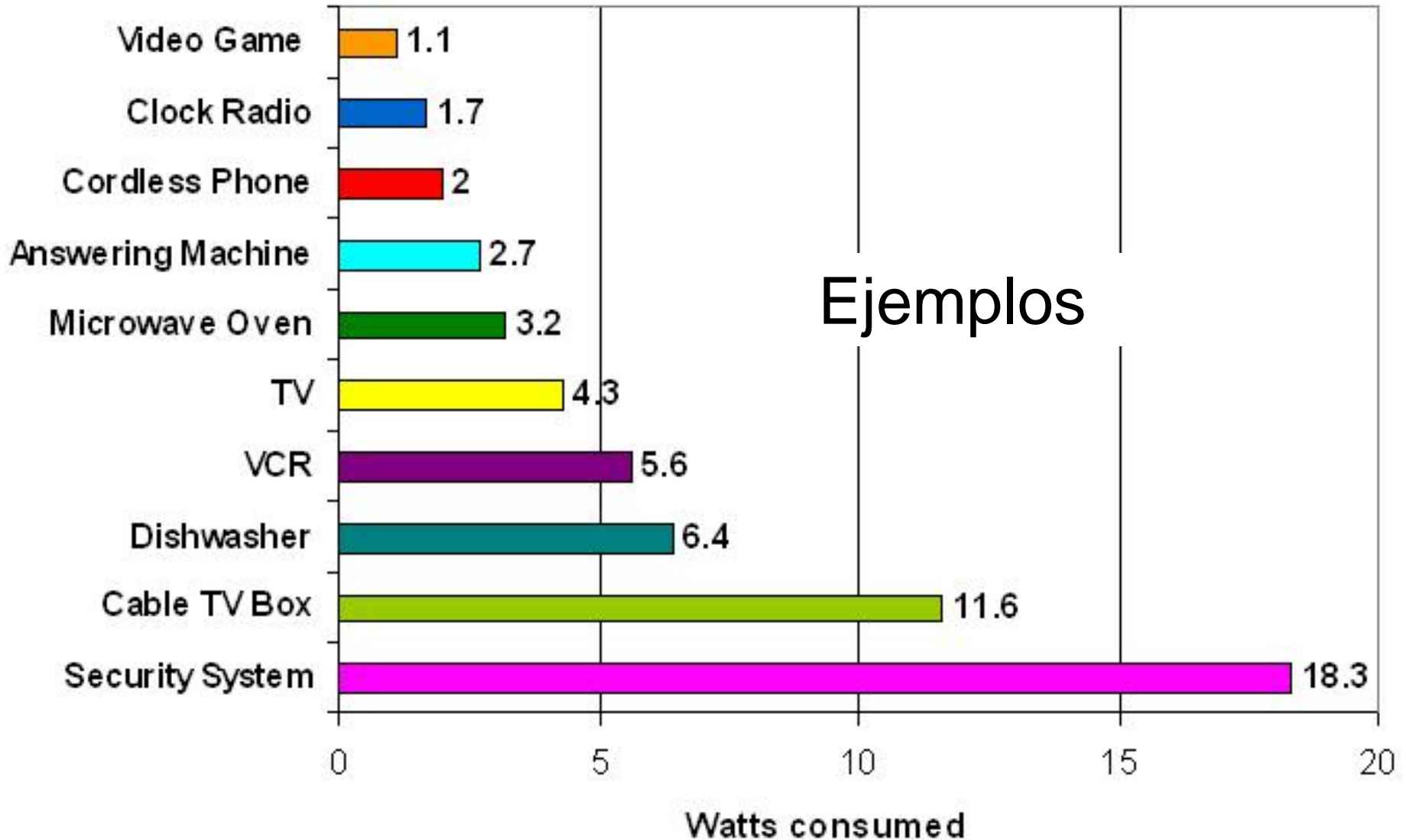


**¡Se llaman**

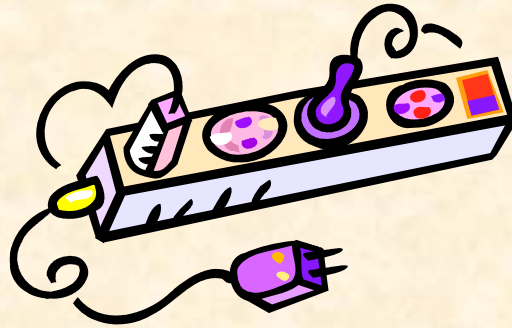
**Cargas Fantasma!**



**Cargas Fantasma:** corriente que se filtra de los enseres eléctricos aún cuando están apagados, si están conectados.



Ahorras \$5 a \$50 al mes si: desconectas los enseres **cuando no los estás usando**.



Usa un “power strip” para conectar varios **enseres** y así los apaga todos a la vez.

- Apaga también la impresora y bocinas si no las estás usando.



Desconéctalas por las noches.



# Computadoras

- Apaga PC si no la vas a usar en 1 hr o más.
- ¡NO dejes el “adapter” conectado!!!



# Cargadores de celulares



- ¡No dejes el cargador del celular conectado si no lo estás usando!
- Usa de 70-95% de la energía.

# Luces FLUORESCENTES COMPACTAS (CFL)



AHORRA **\$150** por  
bombilla durante la  
vida de la bombilla

- Usan **1/4** electricidad.
- Duran **10** veces más.



### Una Brillante Idea

Las bombillas fluorescentes compactas (CFL) ahorran \$35-\$60 cada una



¡Las CFL ahorran 75% energía!

Light Bulb Type	Energy Consumption
CFL	Low (represented by a short blue bar)
Bombilla regular	High (represented by a long blue bar)

¡Las CFL duran 10 veces más!

Light Bulb Type	Lifespan
CFL	Long (represented by a long yellow bar)
Bombilla Regular	Short (represented by a short yellow bar)



visit [www.myenergystar.com](http://www.myenergystar.com)

Source: U.S. Environmental Protection Agency

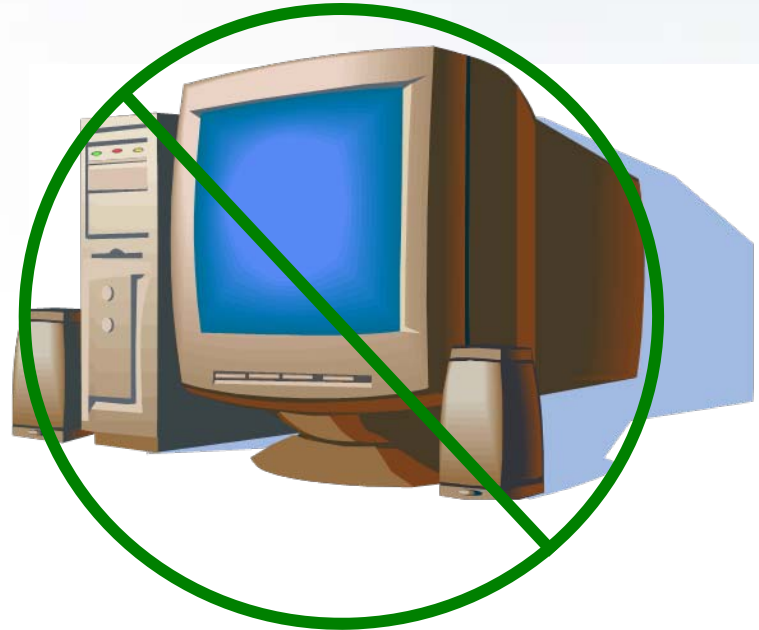
# ¿QUÉ COMPRO?



- Una laptop usa 1/3 de electricidad que una computadora regular!



**versus**



y NO necesita UPS.

¿QUÉ COMPRO?



Plasma



LCD

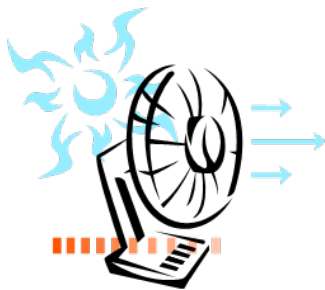
Un **televisor Plasma** gasta **3 más** electricidad que un **LCD!**



# A/C



Si usas **aire acondicionado**, ajusta la **temperatura 1-2 grados menos frío**, esto te ahorrará dinero y emisiones de bióxido de carbono al ambiente.



Un abanico en la ventana atrae el aire fresco de afuera. AHORRA \$25 al mes por cada unidad de aire!

¿Qué compro?

Compra enseres que tengan un bajo uso de energía.

¡Compara!



Ahorra

\$10-60/ mes c/u!!

Based on standard U.S. Government tests

# ENERGYGUIDE

REFRIGERATOR  
DEFROST TYPE: AUTOMATIC

SANYO  
MODEL(S) SR-4910, 4911  
CAPACITY: 4.9 cubic ft.

Compare the Energy Use of this Refrigerator/  
Freezer with Others Before You Buy.

This Model Uses **316** kWh/Year



**ENERGY STAR**  
A symbol of  
energy efficiency

## Energy use (kWh/year) range of all similar models

Uses Least  
Energy

**383**

THE ESTIMATED ANNUAL ENERGY CONSUMPTION OF THIS MODEL  
WAS NOT AVAILABLE AT THE TIME THE RANGE WAS PUBLISHED.

Uses Most  
Energy

**436**

kWh/year (kilowatt-hours per year) is a measure of energy (electricity) use. Your utility company uses it to compute your bill. Only models with 4.5 TO 6.4 cubic feet and the above features are used in this scale.

Refrigerators using more energy cost more to operate. This model's estimated yearly operating cost is:

**\$26**

Based on a 2001 U.S. Government national average cost of 8.29 ¢ per kWh for electricity. Your actual operating cost will vary depending on your local utility rates and your use of the product.

Important: Removal of this label before consumer purchase violates the Federal Trade Commission's Appliance Labeling Rule (16 C.F.R. Part 305).

Part No. 8336460646800

# ¿QUÉ COMPRO?



## Un calentador solar

- Ahorra \$40-\$100/mes
- Dura 30+ años!

\*Otra opción es bajar la  $T$  de calentador de agua eléctrico de 140 a 120F.





estufa  
de gas

# ¿QUÉ COMPRO?

- Enseres de GAS ahorran unos \$25-\$50/mes!



secadora  
de gas

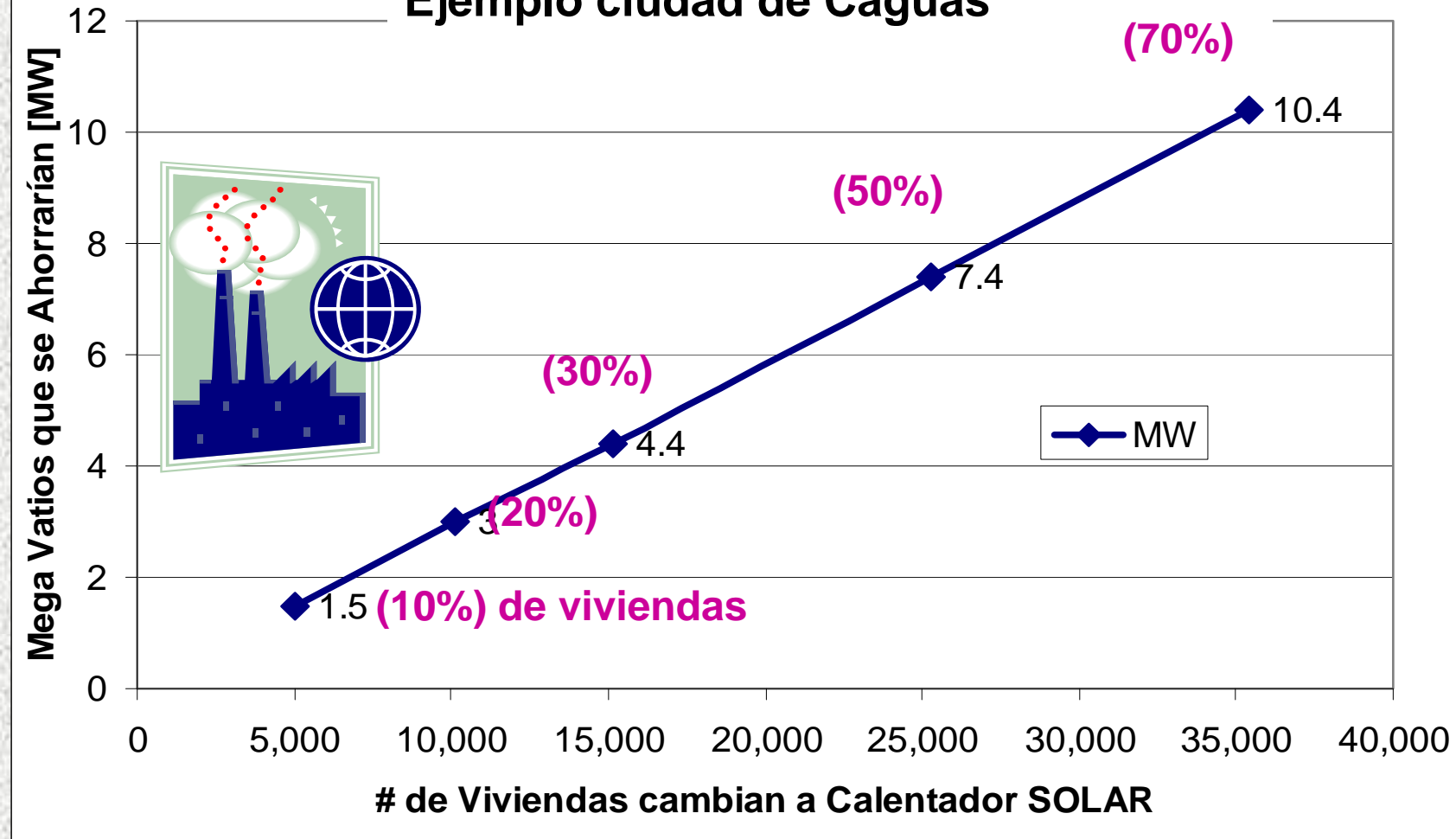
- Tender la ropa al sol, ahorra aún más.





# Potencia Eléctrica Promedio Ahorrable: con Calentadores SOLARES:

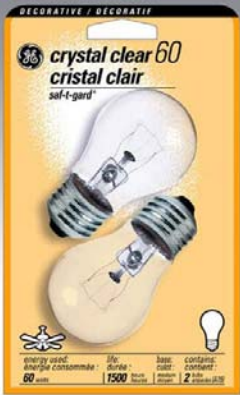
## Ejemplo ciudad de Caguas



\*Viviendas habitadas - 50,568

Personas promedio por vivienda - 3.4

# ¿Cuánto se ahorra con CFL?



Lumens (brillo)	Incandescente	dif=fluorescente	Compacta fluorescente
850	60 W	(45W)	15 W
1700	100 W	(75W)	25 W

**Ahorro:**



Referencias: US Bureau of Census y Generation Displacement, Power Loss and Emissions Reduction due to Solar Thermal Water Heaters, Jennifer Jimenez & Agustín Irizarry

Autor: Dr. Agustín Irizarry

# Generación quemando petróleo

Cambalache

247.5 MW

1997

Palo Seco

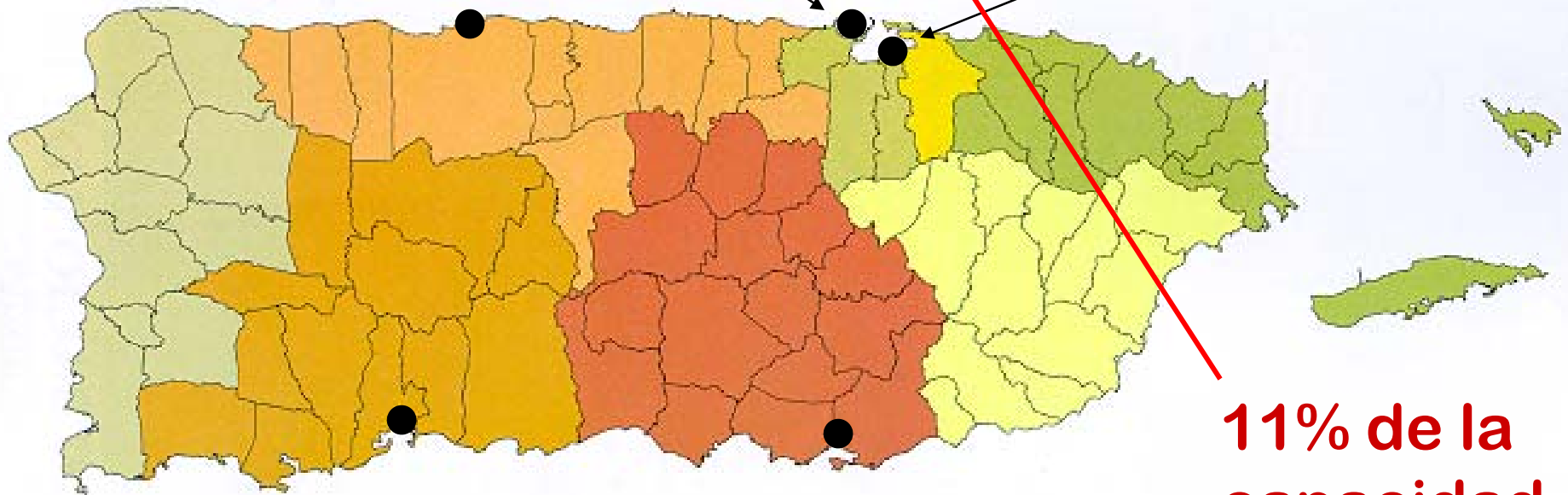
602 MW

1960

San Juan

400 MW

1956



Costa Sur

1090 MW

1958

Aguirre

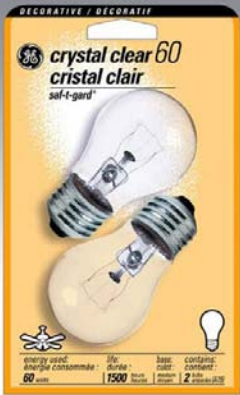
900 MW

1973

**11% de la  
capacidad  
instalada**

Autor: Dr. Agustín Irizarry  
Referencia: AEE

# Ahorros Monetario



Horas de uso al día	10 bombillas	Ahorro anual
3 hrs.	ahorro de 450 W	493 kWh (\$84)



$$(\$84 \times 1,157,353) = \$97.2 \text{ millones}$$

# de viviendas anual

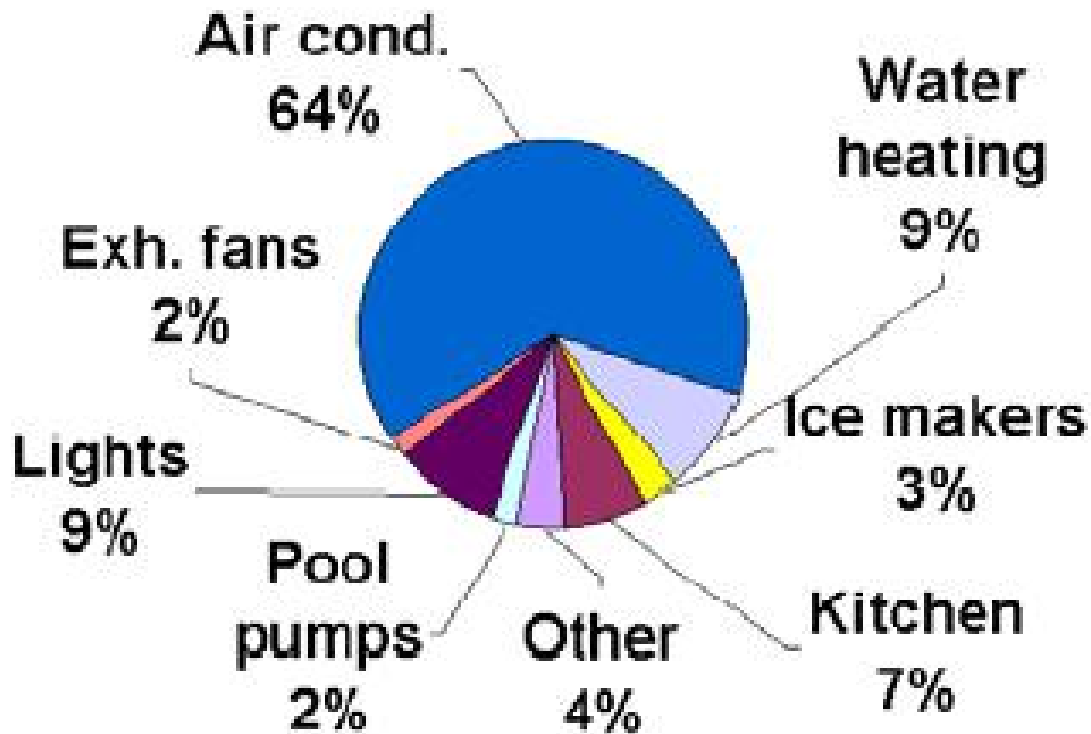
Referencias: US Bureau of Census y Generation Displacement, Power Loss and Emissions Reduction due to Solar Thermal Water Heaters, Jennifer Jimenez & Agustin Irizarry

Autor: Dr. Agustín Irizarry



# Hoteles Pequeños

## Breakdown of small hotel energy use by application



- El gasto operacional mayor es la **electricidad**.
- Ahorrar energía ahorra \$ y a la larga beneficia el turismo por el impacto ambiental en

las costas

# Consejos para Hoteles

- Sistema: Para prender luces, TV, A/C, etc. usa llave del cuarto!
- Costo del sistema se recobra en **3 meses!** (EEUU)\*\*
- Sistema: A/C apaga automático al abrir ventanas/puertas
- Colocar tarjetas de conservacion de agua y energía en los cuartos.
- Ajuste calentador Agua @ 122°F\*\*
- Ajuste A/C 73°F.\*\*
- Educar a empleados (staff)
- Luces automáticas o con “timers” en baños del Lobby.
- Considere luces LED.
- Considere un “Desuperheater”



\*\*Ref: [http://dannyse.typepad.com/my\\_weblog/2007/04/smart\\_hotel\\_dev.html](http://dannyse.typepad.com/my_weblog/2007/04/smart_hotel_dev.html)

# Ejemplo:

Dado hotel usa unidades de A/C de <b>800W</b>	Apagarlos por <b>5 horas</b> diarias		

Ref: <http://www.law.yale.edu/news/3175.htm>

[http://islandia.law.yale.edu/ayers/Forbes\\_Easy\\_Savings.pdf](http://islandia.law.yale.edu/ayers/Forbes_Easy_Savings.pdf)

# Mantener limpios filtros de A/C



- Se debe limpiar mensual para residencias
- Filtros sucios hacen que unidad trabaje más y gaste más electricidad.
- Pueden ahorrar \$
- Alarga la vida de la unidad de A/C

# ¿QUÉ COMPRO?



- Una **piscina** de fibra de vidrio (fiberglass) gasta 1/3 de la energía que una piscina de **concreto**
- Además la de fibra tiene menos filtraciones de agua.



Escoge piscina de fibra de vidrio



DMSP

# ¿Cuán necesario?



1. Disminuir # postes
2. Sensor de luz

3. ... ar



# Factura de AEE...(hogar de 4)

□ Consumo Promedio:

**\$260**

**1390 kWh**



NUMERO DE CUENTA	CICLO
061 0635081 002 8	09

PAGUE EN O  
ANTES DE:

TOTAL A PAGAR
\$259.36
CANTIDAD ENVIADA
FECHA DE VENCIMIENTO
10-05-06



# Factura de AEE:

## Luego de eliminar Fantasma Eléctricos e instalar bombillas CFL

Consumo Promedio Diario Para Meses Anteriores (kWh)

\* NO DATOS

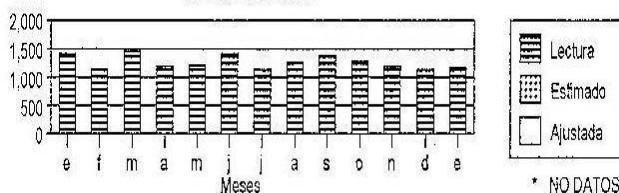
ene 2006	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic 2006	ene 2007
46	39	46	41	40	43	39	39	46	43	39	38	35

Guiar borracho es un crimen. Serás arrestado.

Consumo kWh

1,160

Historial de Consumo



Para información detallada visite nuestra página de Internet.

\$195

(1160 kWh)

Desprenda el talón y envíelo con su pago. No mutile, doble, grape, manche, escriba (excepto cantidad enviada) ni pegue cinta adhesiva al talón de pago.

Pagó con:

- Efectivo
- Cheque
- Tarjeta de Débito

Número de Cuenta

061 063501002 8

Cantidad a Pagar

\$194.93

Cantidad Pagada

\$

Fecha de Vencimiento

07-feb-2007

Cargos Corrientes

101822440



# Factura de AEE:

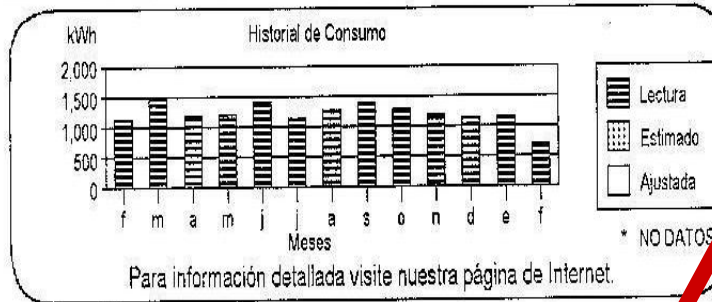
Luego de usar abanicos en vez de 3 consolas de A/C

feb 2006	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic 2006	ene	feb 2007
39	46	41	40	43	39	39	46	43	39	38	35	25

VIVIR O FUMAR, TU DECIDES - 16 DE FEBRERO DIA DE NO FUMAR

Consumo kWh

690



**\$113**  
**(690 kWh)**

Desprenda el talón y envíelo con su pago. No mutile, doble, grape, manche, escriba (excepto cantidad pagada) ni pague cinta adhesiva al talón de pago.



Pagó con:

- Efectivo
- Cheque
- Tarjeta de Débito
- Tarjeta de Crédito

Número de Cuenta

061 0635081 002 8

Cantidad a Pagar

\$113.06

Cantidad Pagada

\$

Fecha de Vencimiento  
Cargos Corrientes

06-mar-2007

10452239012



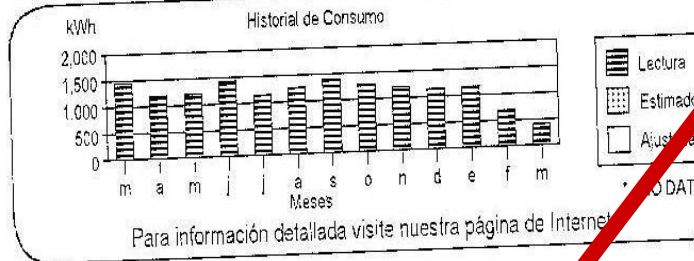
# Factura de AEE:

## Luego de instalar Calentador de agua Solar

Consumo Promedio Diario Para Meses Anteriores (kWh)

* NO DATOS												
mar 2006	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic 2006	ene	feb	mar 2007
46	41	40	43	39	39	46	43	39	38	35	25	14

SI TIENE 3 HIJOS MENORES DE 17 AÑOS Y APORTAS AL SEGURO SOCIAL O MEDICARE, PUEDE RECLAMAR UN CRÉDITO FEDERAL REMBOLSABLE DE HASTA \$1000 POR HIJO EN SU PLANILLA FEDERAL DEL 2006. PARA CENTROS DE ASISTENCIA LLAME AL 1-800-828-1040 O VISITE WWW.IRS.GOV



Consumo kWh  
400

**\$74**  
**(400 kWh)**

Desprenda el talón y envíelo con su pago. No mutille, doble, grape, manche, escriba (excepto cantidad enviada) ni pegue cinta adhesiva al talón de pago.



Pagó con:

- Efectivo
- Cheque
- Tarjeta de Débito

Número de Cuenta

061 0635081 002 8

Cantidad a Pagar

\$73.83

Cantidad Pagada

\$

Fecha de Vencimiento

07-abr-2007

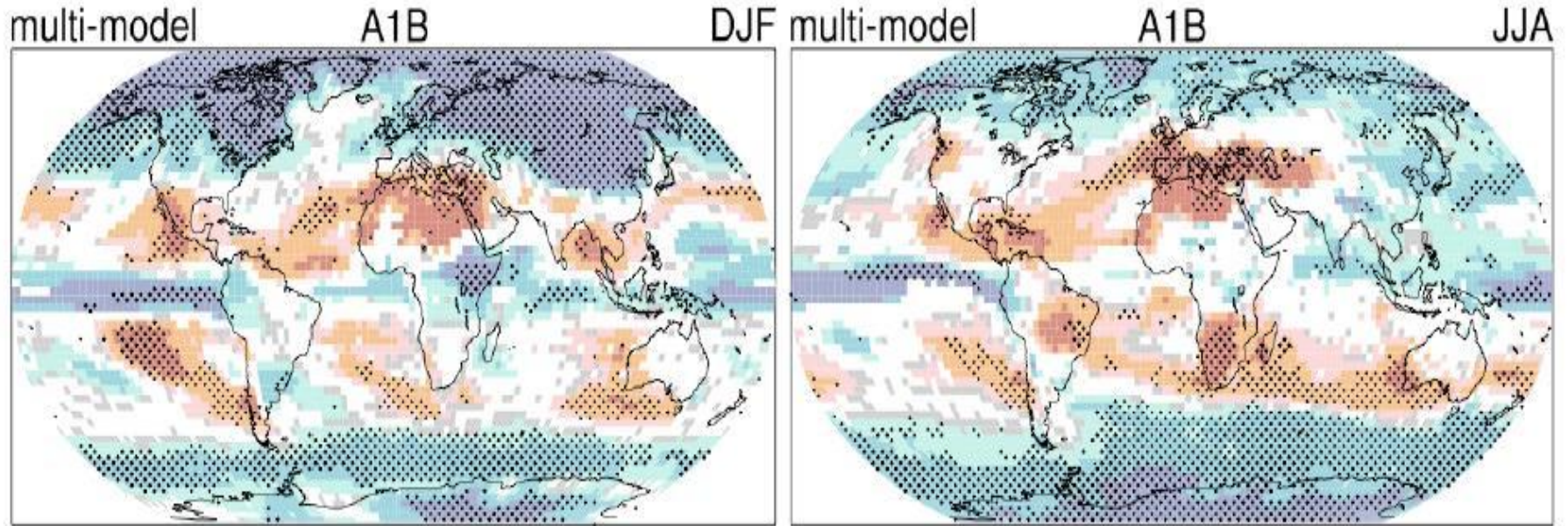
Cargos Corrientes

10742237011

Agua



# Projected Patterns of Precipitation Changes



Puerto Rico  
Dry Season



Puerto Rico  
Wet Season

**El Calentamiento Global en PR  
disminuiría la lluvia por 10-20%!**

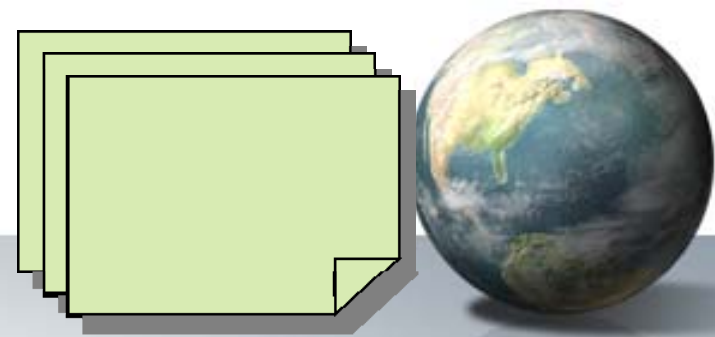
# Agua

Se ahorra electricidad usada para filtrar y para distribuir agua.

- Duchas de **2.5 gpm=galones por minuto**
- Cierra la pluma cuando te cepillas y enjabonas.



# Uso de Papel



- Imprime por ambos lados, minimiza color.
- Usa papel reciclado, 100% post-consumidor
- Cancela el recibo de Catálogos
- Suscribe a Revistas online

Evitas que corten millones de árboles





# Reforestación

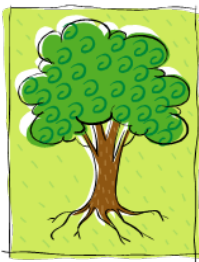


**Bajan la temperatura del hogar hasta 10°F!**

**Pueden ahorrar hasta 20% en electricidad debido a efecto refrescante\*\*.**

**¡Aumentar valor de propiedad!**

**Reducen emisiones de CO<sub>2</sub>**



**\*El Fideicomiso te regala 200 árboles gratis!**

**\*\*[www.cha-cast.com/Documents/ENERGY%20TOOLKIT%20PDF%20FINAL.PDF](http://www.cha-cast.com/Documents/ENERGY%20TOOLKIT%20PDF%20FINAL.PDF)**



THE WORLD BANK GROUP

# Pequeñas cosas, hacen una gran diferencia:

By using this napkin, the World Bank Group Food Services is proudly saving valuable natural resources annually.

- 268 Trees
- 110,000 Gallons of Water
- 47 Cubic Yards of Landfill Space
- 65,000 Kilowatt Hours of Electricity
- 945 Pounds of Greenhouse Gas Emissions



100% Recycled Paper • 100% Soy based ink • 100% Bleach-Free Process

**\*\* Ahorra 65,000 kWh y 110,000 galones de agua cada año!**

# Baterías recargables (4 AA y 4 AAA)



**¡Ahorras!** >\$1000 por  
cada batería recargable!



- Sé un Consumidor Sabio
  - Compra menos
  - Regala cosas que ya no usas.



# ¿QUÉ COMPRO?



- **Empaques reducidos**
- **Productos Concentrados**



**3x concentrado**

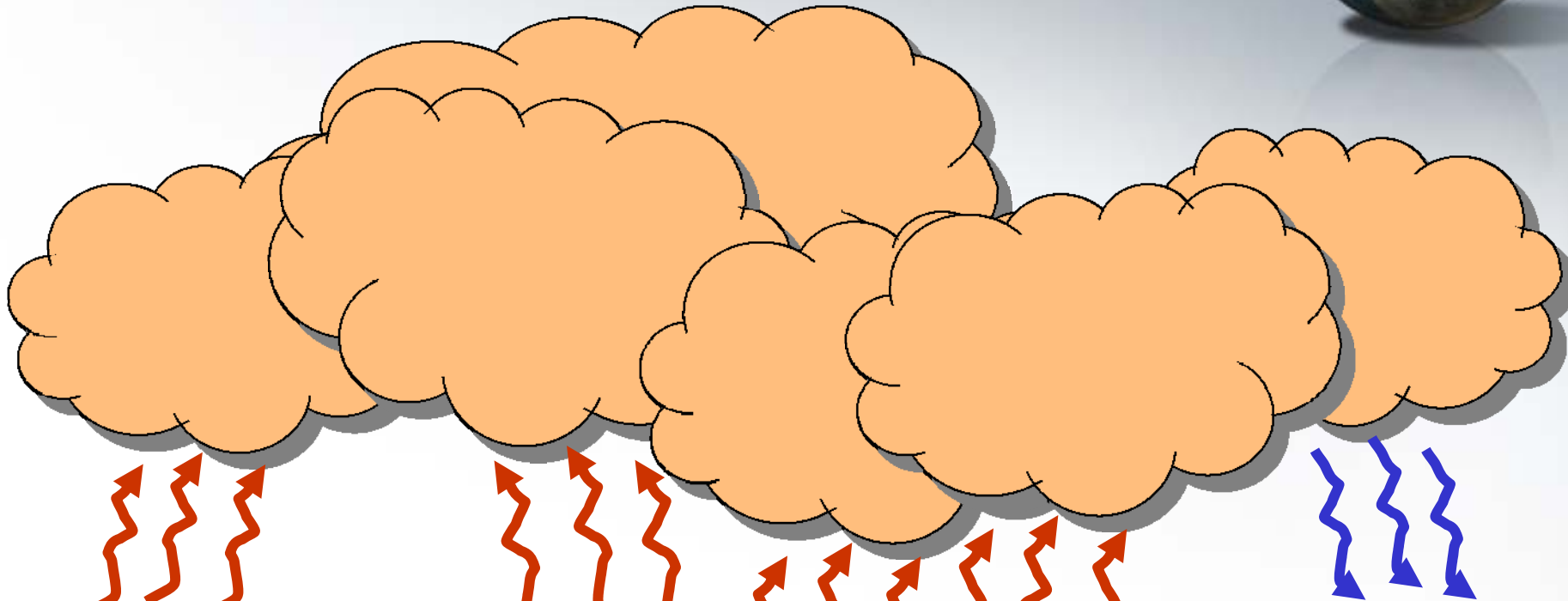
**[32 loads]**



**[32 loads]**

\*Los empaques necesitan grandes cantidades de energía para producirse y muchos liberan toneladas de  $CO_2$  in la atmósfera anualmente.

# Gases de Invernadero en la Atmósfera



Tenemos un sólo planeta  
para 6,100 millones personas.



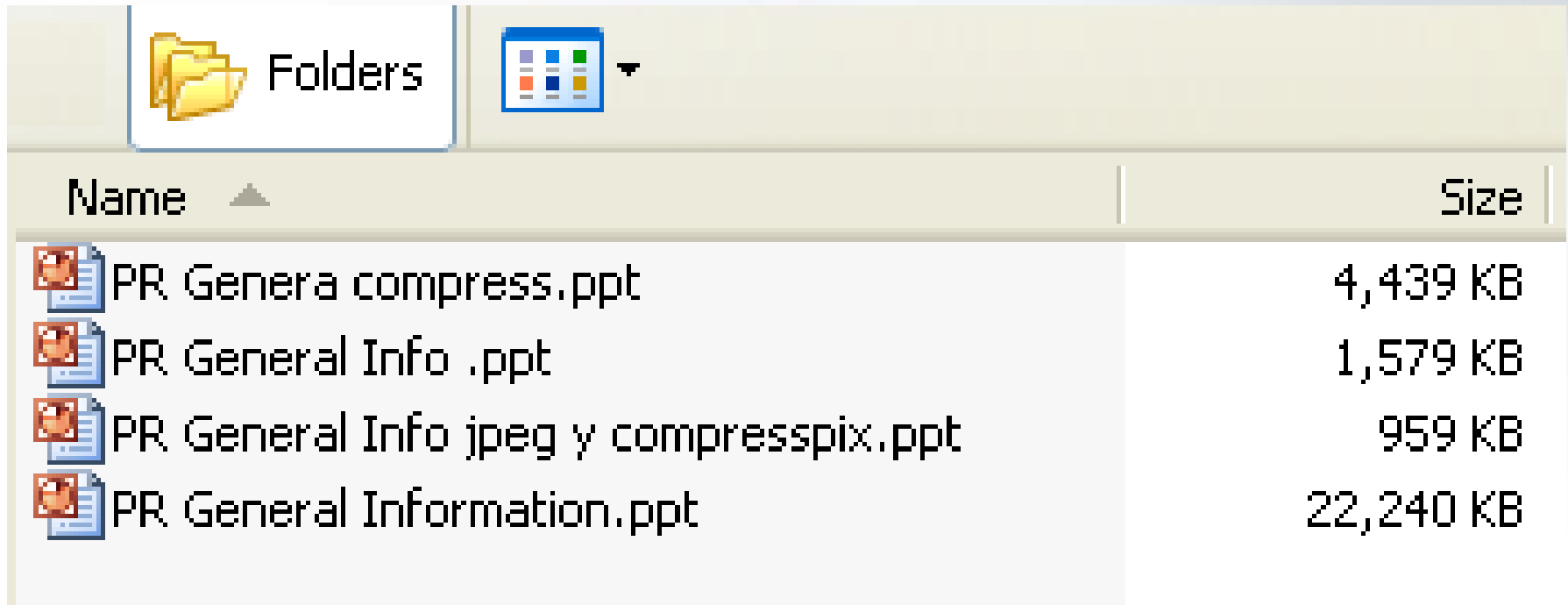
Usemos sus recursos  
eficientemente para que  
todos nos beneficiemos.



# Ahorra Mbytes!

- Ahorra materiales y energía

How? **Cut** each Picture, then **Paste Special** in **JPG or GIF Format**.



Name	Size
PR Genera compress.ppt	4,439 KB
PR General Info .ppt	1,579 KB
PR General Info jpeg y compresspix.ppt	959 KB
PR General Information.ppt	22,240 KB

**OR>** Right-click on figure, press Format Figure, Compress , All, or change with Paste Special to Jpeg or gif Format. Save a lot of space on your USB memory sticks! Up to 20x!!

Esta presentación se encuentra en:

<http://ece.uprm.edu/~pol/outreach>

y

<http://cacique.uprm.edu/aceer>

