



**Metodología para la estimación de los
beneficios de sustituir la iluminación
incandescente por bombillos
ahorradores para Guatemala**

**Departamento de Eficiencia Energética
División de Proyectos Estratégicos**

Septiembre 2,012

Escenario 1

Los cálculos a continuación indicados, se basan en los datos proporcionados de manera semestral -2do. Semestre 2011- por las tres mayores empresas distribuidoras de electricidad a la CNEE, cuya segmentación se ha realizado de la siguiente forma por el Departamento de Eficiencia Energética:

Cuadro 1: Usuarios EEGSA

Rango mensual	Rango semestral	Cantidad	kWh/semestre	kWh/mes	kWh/mes-usuario	% de Usuarios	% de Energía
0	0	29,118	0	0	0	2.90%	0.00%
1-50	1-300	211,449	32,405,111	5,400,852	25.54	21.08%	1.79%
51-100	301-600	293,682	134,257,361	22,376,227	76.19	29.28%	7.40%
101-300	601-1800	371,055	371,076,037	61,846,006	166.68	36.99%	20.44%
300-1000	1801-6000	78,595	226,670,039	37,778,340	480.67	7.84%	12.49%
> 1000	>6000	19,224	1,050,994,862	175,165,810	9111.83	1.92%	57.89%
TOTAL TABLA		1,003,123	1,815,403,410	302,567,235	301.63	100.00%	100.00%

Fuente: Propia con datos de la División de Regulación de Calidad de CNEE

Cuadro 2: Usuarios DEOCSA

Rango mensual	Rango semestral	Cantidad	kWh/semestre	kWh/mes	kWh/mes-usuario	% de Usuarios	% de Energía
0	0	51,976	0	0.00	0.00	5.61%	0.00%
1-50	1-300	466,401	66,732,933	11,122,156	23.85	50.33%	11.77%
51-100	301-600	248,986	108,735,729	18,122,622	72.79	26.87%	19.18%
101-300	601-1800	138,381	126,094,334	21,015,722	151.87	14.93%	22.24%
300-1000	1801-6000	15,796	45,133,342	7,522,224	476.21	1.70%	7.96%
> 1000	>6000	5,063	220,361,955	36,726,993	7,254.00	0.55%	38.86%
TOTAL TABLA		926,603	567,058,293	94,509,716	102.00	100.00%	100.00%

Fuente: Propia con datos de la División de Regulación de Calidad de CNEE

Cuadro 3: Usuarios DEORSA

Rango mensual	Rango semestral	Cantidad	kWh/semestre	kWh/mes	kWh/mes-usuario	% de Usuarios	% de Energía
0	0	26,139			0.00	4.79%	0.00%
1-50	1-300	230,765	31,903,318	5,317,220	23.04	42.26%	6.98%
51-100	301-600	158,553	70,472,145	11,745,358	74.08	29.04%	15.41%
101-300	601-1800	109,225	101,786,190	16,964,365	155.32	20.00%	22.26%
300-1000	1801-6000	16,104	46,582,706	7,763,784	482.10	2.95%	10.19%
> 1000	>6000	5,246	206,439,131	34,406,522	6,558.62	0.96%	45.15%
TOTAL TABLA		546,032	457,183,490	76,197,248	139.55	100.00%	100.00%

Fuente: Propia con datos de la División de Regulación de Calidad de CNEE

CALCULO DE AHORRO ENERGETICO AL SUSTITUIR LAS BOMBILLAS INCANDESCENTES POR FOCOS AHORRADORES.

Condiciones asumidas para el cálculo de la energía ahorrada al sustituir la iluminación de focos incandescentes por bombillas ahorradoras:

1. Se han contado a los usuarios con un consumo de energía inferior a los 100 kWh/mes en promedio.
2. Se ha supuesto que los usuarios de menos de 100 kWh/mes disponen en promedio de 3 bombillas incandescentes de 75 W, y que las utilizan al menos en promedio 3 horas/día. Las suposiciones anteriores se consideran relativamente aceptables, ya que representan el 36.8 % para EEGSA, 49.5% DEOCSA y 46.2 % para DEORSA de la energía

eléctrica consumida por los usuarios que en promedio se les factura de 0 a 100 kWh/mes.

3. **Cantidad promedio de bombillas incandescentes por inmueble o usuario:** Los indicadores promedio de uso de tecnología para iluminación incandescente arrojan una existencia en los diferentes sectores de consumo y por distribuidora, así:

Usuario	Unidades/Usuario EEGSA	Unidades/Usuario DEOCSA	Unidades/Usuario DEORSA
Residencial	4.16	4.92	3.19
Comercial	3.13	5.92	4.91
Industrial	3.74	7.63	14.27

1. **Cantidad promedio de bombillos ahorradores por inmueble o usuario:** los indicadores promedio de uso de tecnología para iluminación ahorradora arrojan una existencia en los diferentes sectores de consumo

Usuario	Unidades/Usuario EEGSA	Unidades/Usuario DEOCSA	Unidades/Usuario DEORSA
Residencial	5.51	5.40	5.95
Comercial	4.56	7.82	12.63
Industrial	8.94	39.05	23.96

2. **Ahorros de energía si se sustituyen las Bombillas Incandescentes por Focos Ahorradores:** Se ha supuesto que las siguientes condiciones

Usuario	Consumo promedio mensual	
Residencial	101-300	kWh/mes
Comercial	301-1000	kWh/mes
Industrial	> 1000	kWh/mes

4. Los cálculos de los ahorros por sustituir las bombillas incandescentes –utilizando como referencia la de potencia de 75 W- se muestran a continuación:

DISTRIBUIDORA	AHORROS	kWh/año
EEGSA	224,492,760	
DEOCSA	181,404,159	
DEORSA	103,208,924	
TOTAL	509,105,844	kWh/año
PRECIO kWh - EEGSA tarifa BTS	1.934424	Q/kWh
AHORRO MONETARIO	984,826,436	Q/año
ENERGÍA ANUAL CONSUMIDA EN GUATEMALA		
TOTAL GUATEMALA	7.56E+09	kWh/año
AHORROS/ENERGÍA CONSUMIDA	6.74%	
SOLO DISTRIBUIDORAS		
AHORROS/ENERGÍA CONSUMIDA	5.24E+09	
AHORROS/ENERGÍA CONSUMIDA	9.72%	

La anterior muestra un ahorro anual en energía de 509.1 GWh/año¹, y representa un ahorro del 6.74 % del total de la energía consumida en Guatemala –consumido por usuarios de las tres Distribuidoras y Grandes Usuarios-, o un 9.72% del total de la consumida por usuarios de las empresas distribuidoras –EEGSA, DEOCSA y DEORSA-. El ahorro monetario por la sustitución de incandescentes por ahorradoras se estima en Q 984.83 millones/año.²

La inversión en lámparas fluorescentes compactas se estima a un coste de Q 25.00 por unidad, de un total de 8 006 333 bombillos proyectos a sustituirse, lo que hace un total de Q 200.16 millones.

¹ Esto representa la energía generada con una planta eléctrica de 47.14 MW funcionando 360 días al año, las 24 horas al día, con un factor de planta de 0.8.

² Del promedio del precio de la energía de los últimos 4 trimestres de la tarifa BTS aprobado para EEGSA.

Escenario 2

Los cálculos a continuación indicados, se basan en los datos proporcionados con periodicidad semestral -2do. Semestre 2011- por las tres empresas con mayor cantidad de usuarios de electricidad en la República de Guatemala a la CNEE, cuya segmentación se ha realizado de la siguiente forma por el Departamento de Eficiencia Energética:

Cuadro 4: Usuarios EEGSA

Rango mensual	Rango semestral	Cantidad	kWh/semestre	kWh/mes	kWh/mes-usuario	% de Usuarios	% de Energía
0	0	29,118	0	0	0	2.90%	0.00%
1-50	1-300	211,449	32,405,111	5,400,852	25.54	21.08%	1.79%
51-100	301-600	293,682	134,257,361	22,376,227	76.19	29.28%	7.40%
101-300	601-1800	371,055	371,076,037	61,846,006	166.68	36.99%	20.44%
300-1000	1801-6000	78,595	226,670,039	37,778,340	480.67	7.84%	12.49%
> 1000	>6000	19,224	1,050,994,862	175,165,810	9111.83	1.92%	57.89%
TOTAL TABLA		1,003,123	1,815,403,410	302,567,235	301.63	100.00%	100.00%

Fuente: Propia con datos de la División de Regulación de Calidad de CNEE

Cuadro 5: Usuarios DEOCSA

Rango mensual	Rango semestral	Cantidad	kWh/semestre	kWh/mes	kWh/mes-usuario	% de Usuarios	% de Energía
0	0	51,976	0	0.00	0.00	5.61%	0.00%
1-50	1-300	466,401	66,732,933	11,122,156	23.85	50.33%	11.77%
51-100	301-600	248,986	108,735,729	18,122,622	72.79	26.87%	19.18%
101-300	601-1800	138,381	126,094,334	21,015,722	151.87	14.93%	22.24%
300-1000	1801-6000	15,796	45,133,342	7,522,224	476.21	1.70%	7.96%
> 1000	>6000	5,063	220,361,955	36,726,993	7,254.00	0.55%	38.86%
TOTAL TABLA		926,603	567,058,293	94,509,716	102.00	100.00%	100.00%

Fuente: Propia con datos de la División de Regulación de Calidad de CNEE

Cuadro 6: Usuarios DEORSA

Rango mensual	Rango semestral	Cantidad	kWh/semestre	kWh/mes	kWh/mes-usuario	% de Usuarios	% de Energía
0	0	26,139			0.00	4.79%	0.00%
1-50	1-300	230,765	31,903,318	5,317,219.67	23.04	42.26%	6.98%
51-100	301-600	158,553	70,472,145	11,745,357.50	74.08	29.04%	15.41%
101-300	601-1800	109,225	101,786,190	16,964,365.00	155.32	20.00%	22.26%
300-1000	1801-6000	16,104	46,582,706	7,763,784.33	482.10	2.95%	10.19%
> 1000	>6000	5,246	206,439,131	34,406,521.83	6,558.62	0.96%	45.15%
TOTAL TABLA		546,032	457,183,490	76,197,248.33	139.55	100.00%	100.00%

Fuente: Propia con datos de la División de Regulación de Calidad de CNEE

CALCULO DE AHORRO ENERGETICO AL SUSTITUIR LAS BOMBILLAS INCANDESCENTES POR FOCOS AHORRADORES.

Condiciones asumidas para el cálculo de la energía ahorrada al sustituir la iluminación de focos incandescentes por bombillas ahorradoras:

- No se han cuantificado a los usuarios con un consumo de energía inferior a los 100 kWh/mes en promedio, debido a que no se tiene información estadística para este segmento en la Encuesta de la División de Calidad de CNEE.

4. **Cantidad promedio de bombillas incandescentes por inmueble o usuario:** Los indicadores promedio de uso de tecnología para iluminación incandescente arrojan una existencia en los diferentes sectores de consumo y por distribuidora, así:

Usuario	Unidades/Usuario EEGSA	Unidades/Usuario DEOCSA	Unidades/Usuario DEORSA
Residencial	4.16	4.92	3.19
Comercial	3.13	5.92	4.91
Industrial	3.74	7.63	14.27

5. **Cantidad promedio de bombillos ahorradores por inmueble o usuario:** los indicadores promedio de uso de tecnología para iluminación ahorradora arrojan una existencia en los diferentes sectores de consumo

Usuario	Unidades/Usuario EEGSA	Unidades/Usuario DEOCSA	Unidades/Usuario DEORSA
Residencial	5.51	5.40	5.95
Comercial	4.56	7.82	12.63
Industrial	8.94	39.05	23.96

6. **Ahorros de energía si se sustituyen las Bombillas Incandescentes por Focos Ahorradores:** Se ha supuesto que las siguientes condiciones

Usuario	Consumo promedio mensual	
Residencial	101-300	kWh/mes
Comercial	301-1000	kWh/mes
Industrial	> 1000	kWh/mes

Los cálculos de los ahorros por sustituir las bombillas incandescentes –utilizando como referencia la de potencia de 75 W- se muestran a continuación:

DISTRIBUIDORA	AHORROS	kWh/año
EEGSA	139,388,290	
DEOCSA	60,875,757	
DEORSA	37,616,628	
TOTAL	237,880,675	kWh/año
PRECIO kWh - EEGSA tarifa BTS	1.934424	Q/kWh
AHORRO MONETARIO	460,162,026.84	Q/año
ENERGÍA ANUAL CONSUMIDA EN GUATEMALA		
TOTAL GUATEMALA	7.56E+09	kWh/año
AHORROS/ENERGÍA CONSUMIDA	3.15%	
SOLO DISTRIBUIDORAS		
	5.24E+09	kWh/año
AHORRO/ENERGÍA CONSUMIDA	4.54%	

La anterior muestra un ahorro anual en energía de 237.880 GWh/año, y representa un ahorro del 3.15% del total de la energía consumida en Guatemala –consumido por usuarios de las tres Distribuidoras y Grandes Usuarios-, o solo un 4.54% del total de la consumida por usuarios de las empresas distribuidoras –EEGSA, DEOCSA y DEORSA-. El ahorro monetario por la sustitución de incandescentes por ahorradoras se estima en Q 460.16 millones/año.³

³ Del promedio del precio de la energía de los últimos 4 trimestres de la tarifa BTS aprobado para EEGSA.

La inversión en lámparas fluorescentes compactas se estima a un coste de Q 25.00 por unidad, de un total de 3 176 825 bombillos proyectos a sustituirse, lo que hace un total de Q 79.42 millones.

