



# ALUMBRADO PÚBLICO

Abril – 2011

## ANTECEDENTES

Es un hecho real el que energía eléctrica nos cueste cada día más, ésta conducta seguirá afectando a todos los sectores productivos en sus gastos de operación, exigiendo progresivamente más recursos financieros.

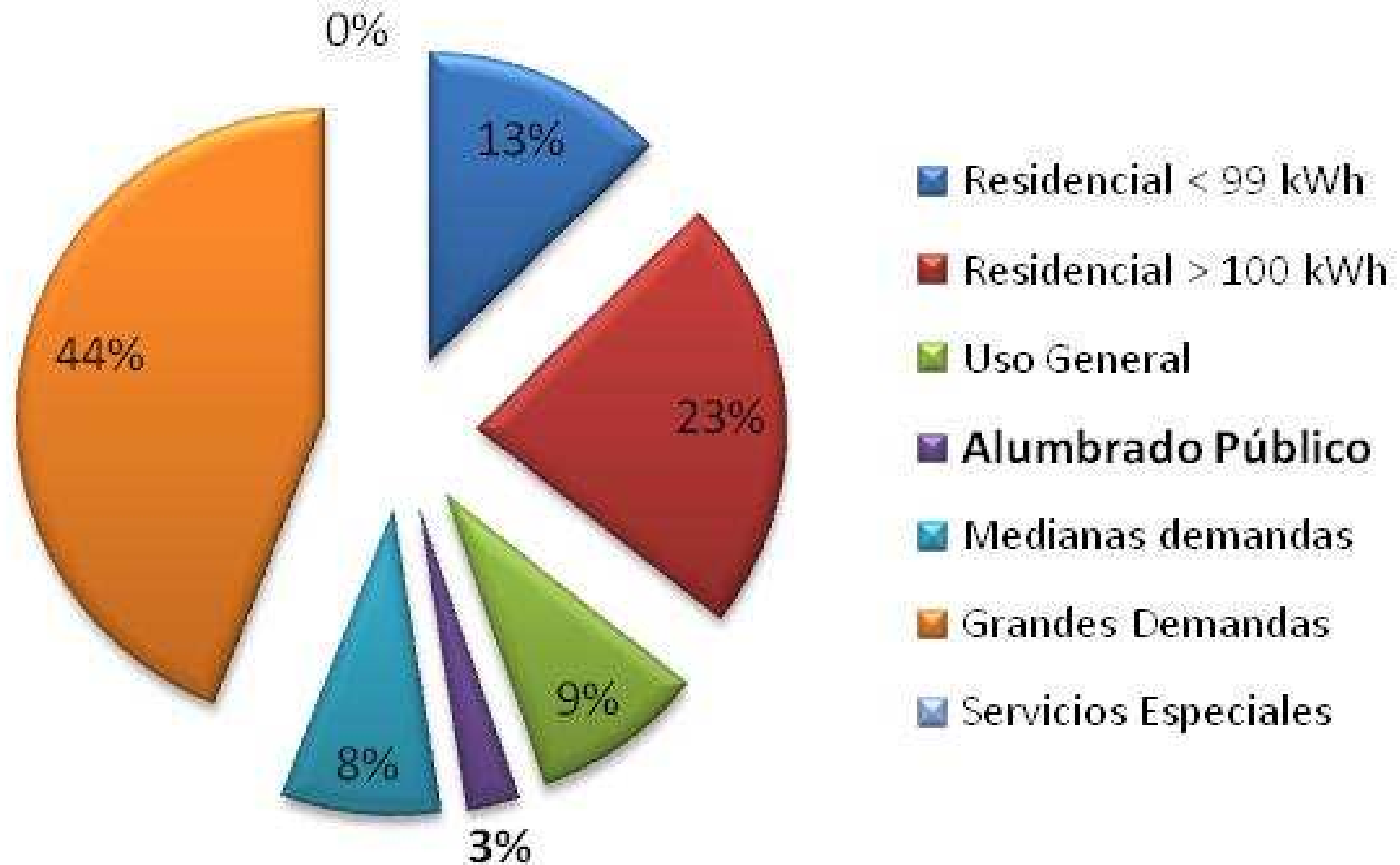


Como una opción adecuada para contrarrestar esta tendencia, se presenta el ahorro de energía, el cual adicionalmente otorga innumerables beneficios, como el ahorro económico y la protección del ambiente.

## ¿POR QUÉ UTILIZAR LÁMPARAS EFICIENTES?



# Consumo 2010 (Gwh)



**ALUMBRADO PÚBLICO 126.48 Gwh**

## Costo por Consumo 2010 (Gwh)

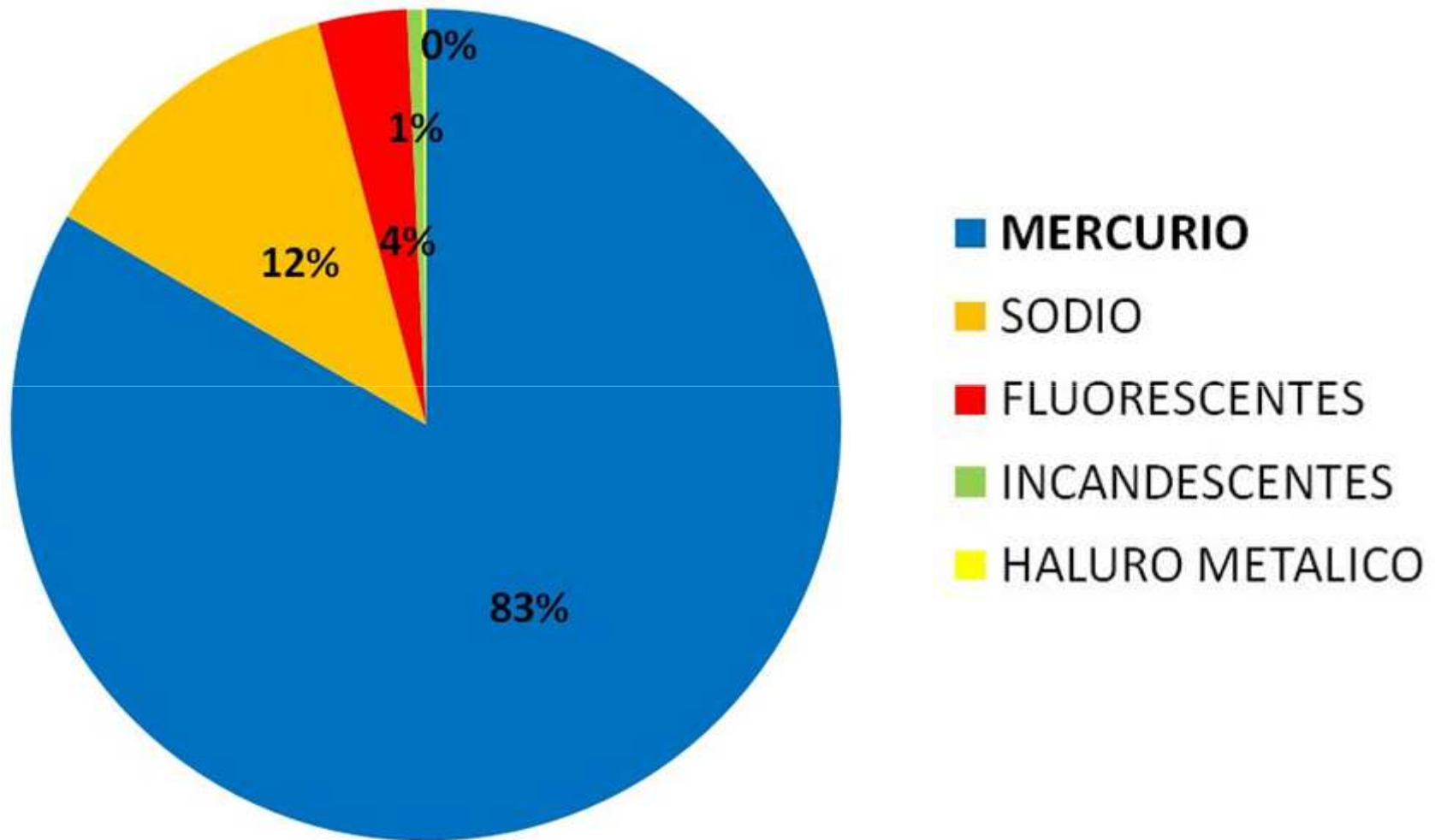
ALUMBRADO PÚBLICO – 126.48 Gwh

Costo de Energía : 0.1632754                      US\$/kWh

Costo de Distribución: 0.0548336              US\$/kWh

**\$ 27,587,264.14**

## DISTRIBUCIÓN POR TIPO DE LAMPARAS



# LÁMPARAS DE MERCURIO Y SODIO

## MERCURIO

Estas lámparas han sido usadas principalmente para iluminar avenidas principales, carreteras, autopistas, parques, naves industriales y lugares poco accesibles ya que el periodo de mantenimiento es muy largo.

Proporcionan luz suficiente para ver que están encendidas, pero no proporcionan una luz útil para una superficie de trabajo situada debajo y no resultan aptas para un alumbrado eficiente en términos energéticos.

El tiempo de vida de estas lámparas varía entre 5,000 y 20,000 hrs.



## SODIO

Es un tipo de lámpara de descarga de gas que usa vapor de sodio para producir luz. Son una de las fuentes de iluminación más eficientes, ya que proporcionan gran cantidad de lúmenes por vatio.

El tiempo de vida de estas lámparas es muy largo, ya que esta por encima de las 24000 horas. Se usa preferentemente en alumbrado vial: rutas, autopistas, muelles, depósitos, etc.

# LÁMPARAS LED

Actualmente las **lámparas de led** se pueden usar para cualquier aplicación comercial, desde el alumbrado decorativo hasta el de viales y jardines, presentado ciertas ventajas, entre las que destacan su considerable ahorro energético y su mayor vida útil, pero también con ciertos inconvenientes como son su elevado costo inicial y mantenimiento.



El alumbrado público es una de las aplicaciones de la tecnología LED que más aceptación está teniendo, esto se debe al importante ahorro que se obtiene con la sustitución de las lámparas convencionales mediante lámparas LED.



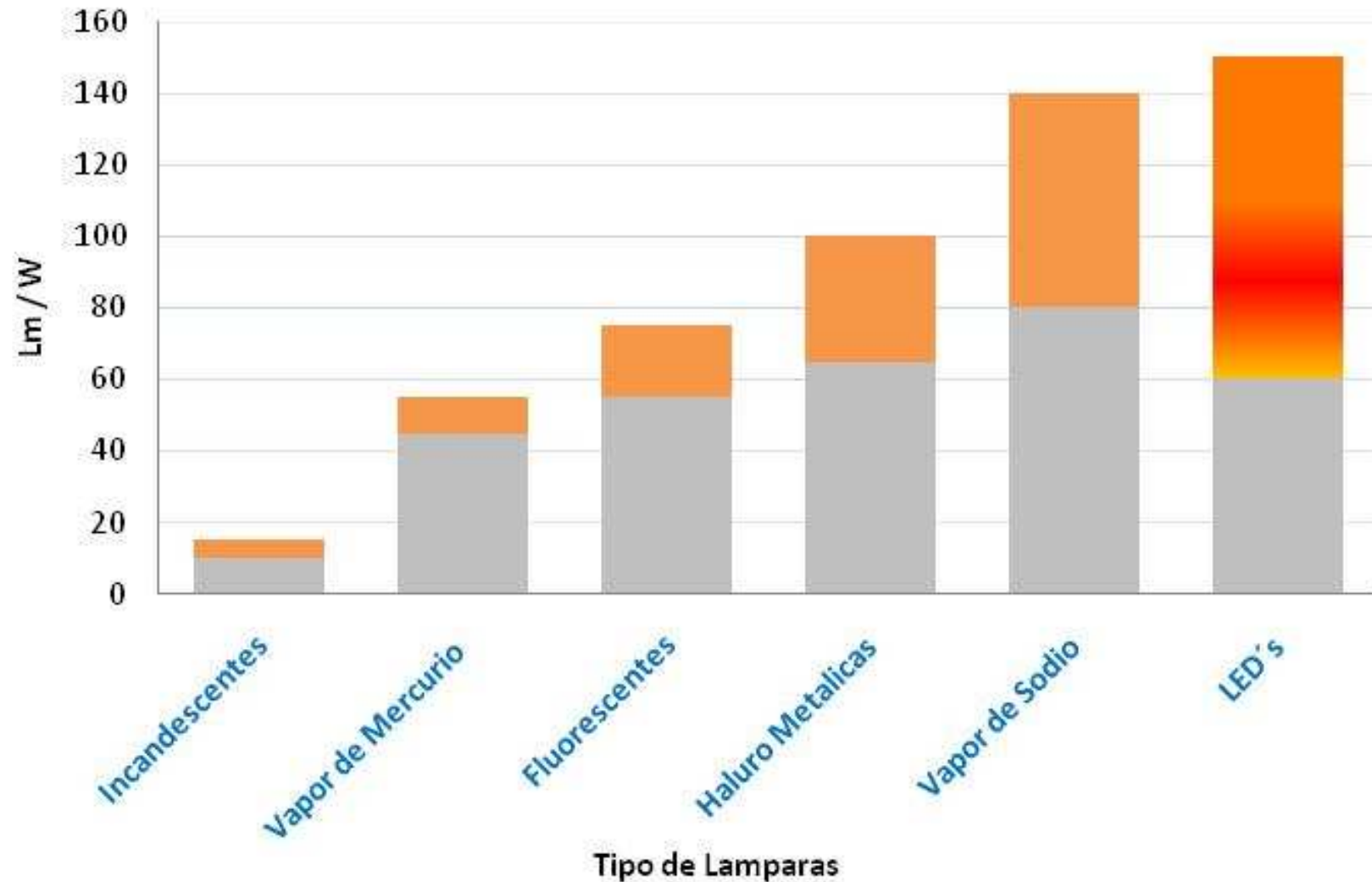
## BENEFICIOS DE LA TECNOLOGÍA LED

- Sumamente resistente, sin que haya nada que pueda agrietarse, romperse o producir fugas.
- Prácticamente no necesita mantenimiento.
- Diseñados para una fácil instalación.
- Gama completa de colores y ángulos de iluminación para múltiples efectos.
- Bajo consumo de energía (hasta 80% de ahorro)
- Baja generación de calor (Iluminación fría).
- Más de 50.000 horas de vida útil.
- 100% ecológicas, sin mercurio



## COMPARATIVO DE EFICIENCIA ENTRE ALGUNOS TIPOS DE LAMPARAS

### Eficiencia Luminosa (Lm/W)

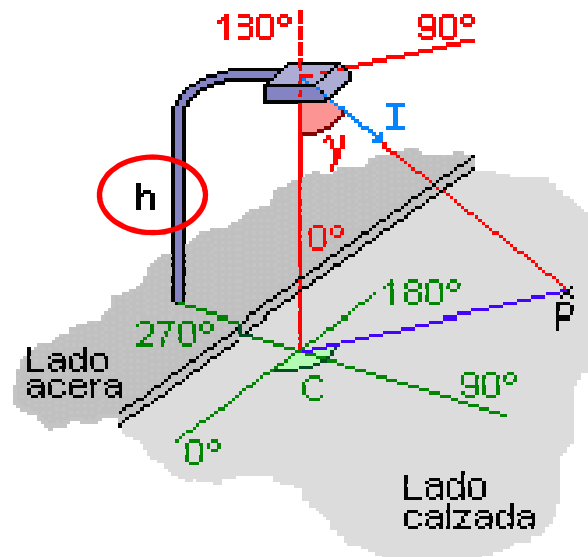
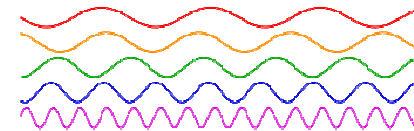


## CRITERIOS A TOMAR EN CUENTA PARA SELECCIONAR LÁMPARAS



**VOLTAJE:** Debe coincidir el sistema de conexión de la luminaria con el brindado por la distribuidora. Además, habrá que considerar las variaciones a la que será sometida las lámparas.

**FRECUENCIA:** en nuestro entorno la frecuencia debe ser 60 Hz.



**ALTURA:** Se debe considerar la altura de la lámpara ya que nos afecta la intensidad de iluminancia, es decir, la cantidad de luz que llega a la superficie a iluminar.

**UBICACIÓN:** Dependiendo de la ubicación geográfica, orientación o necesidad a cubrir, así será la mejor elección a tomar con las lámparas.

## CASO COMPARATIVO ENTRE LÁMPARAS DE MERCURIO, SODIO Y LED



MUNICIPIO DE PRUEBA	MERCURIO	SODIO	LED
No. de Lámparas	<b>575</b>		
Potencia	175 W	100 W	44 W
Horas de funcionamiento diarias	12		
Días	30		
Meses	12		
Potencia TOTAL consumida	100,625.00 W	57,500.00 W	25,300.00 W
Energía TOTAL (mensual)	36,225.00 KWh	20,700.00 KWh	9,108.00 KWh
Energía TOTAL (anual)	434,700.00 KWh	248,400.00 KWh	109,296.00 KWh

<b>% de Ahorros</b>		<b>42.9%</b>	<b>74.9%</b>
---------------------	--	--------------	--------------

## CASO COMPARATIVO ENTRE LÁMPARAS DE MERCURIO, SODIO Y LED



FACTURA (mensual)	\$ 7,901.91	\$ 4,515.77	\$ 1,987.45
FACTURA (anual)	\$ 94,812.89	\$ 54,179.19	\$ 23,839.35
AHORRO (mensual)	-	\$ 3,386.14	\$ 5,914.46
AHORRO (anual)	-	\$ 40,633.71	\$ 70,973.54

## CASO COMPARATIVO ENTRE LÁMPARAS DE MERCURIO, SODIO Y LED

**Préstamo con una tasa de interés del 10 %**

	MERCURIO	SODIO	LED
<b>INVERSIÓN DE LÁMPARAS</b>	\$ 37,375.00	\$ 86,250.00	\$ 402,500.00
<b>VIDA ÚTIL DE LAS LÁMPARAS</b>	3 AÑOS	4.5 AÑOS	12 AÑOS

	EVALUACIÓN PARA 5 AÑOS	
<b>ANUALIDADES A PAGAR</b>	\$ 40,633.71	\$ 70,973.54
<b>GASTO EXTRA POR LÁMPARA</b>	\$ 9,582.38	\$ -
<b>AHORRO OBTENIDO</b>	<b>-\$ 58,201.35</b>	<b>\$ 133,454.44</b>

<b>TIEMPO ESTIMADO PARA PAGAR PRESTAMO CON AHORROS</b>	<b>2.6 AÑOS</b>	<b>8.8 AÑOS</b>
--	-----------------	-----------------

# CONSIDERACIONES IMPORTANTES

- Los ahorros realmente significativos, requieren inversión, en consecuencia es importante mejorar los sistema antes de intentar cambios importantes de equipos.
- Eliminar lámparas innecesarias, y reubicar las lámparas para la mejor distribución.
- Mantenimiento adecuado de los sistemas de apagado automático.
- Monitoreo de Censo y facturación eléctrica.



# LA NORMATIVA PARA LA FACTURACIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PUBLICO

La facturación se realiza de acuerdo con el consumo promedio mensual por tipo de lámpara y los precios vigentes de la energía eléctrica. Para el cálculo de la facturación se utilizan los siguientes valores unitarios, los cuales son datos homologados de las lámparas mas usadas en el parque de alumbrado publico salvadoreño:

Lámparas  
Incandescentes



Potencia Promedio (W)	Consumo promedio mensual (kWh)
25	10
40	16
60	24
100	40
200	80
300	120

Lámparas  
Fluorescentes



Potencia Promedio (W)	Consumo promedio mensual (kWh)
40	19
2 x 40	37
4 x 40	74



# LA NORMATIVA PARA LA FACTURACIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PUBLICO

Lámparas de Vapor de Mercurio



Potencia Promedio (W)	Consumo promedio mensual (kWh)
175	55
250	74
400	125

Cuando las lámparas sean distintas a las mencionadas anteriormente, se adoptará la siguiente fórmula para estimar el consumo promedio mensual por tipo de lámpara:

$$CM = \frac{W \times NHR \times FP}{1000}$$

Lámparas de Sodio de Alta Presión



Potencia Promedio (W)	Consumo promedio mensual (kWh)
100	37
175	55
250	88
400	134

**CM** = Consumo mensual de cada lámpara expresado en kWh.

**W** = Potencia nominal de la lámparas en vatios.

**NHR** = 12 horas/día x 30 días = 360 horas.

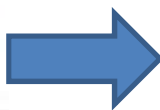
**F.P.** = Factor de potencia 0.90 (Habrá que corroborar el dato real)

**1000** = Conversión a kW.

# LA NORMATIVA PARA LA FACTURACIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PUBLICO

La norma contempla otros temas importantes del alumbrado publico, como por ejemplo:

- Disposiciones Generales.
- Acuerdos del alumbrado publico municipal.
- Operación y Mantenimiento del Alumbrado Publico.
- Conexión y Desconexión de Alumbrado Publico.



Documento de la normativa (SIGET):

[http://www.siget.gob.sv/images/documentos/electricidad/normativas/normativa\\_para\\_la\\_facturacion\\_d\\_el\\_servicio\\_de\\_alumbrado\\_publico0.pdf](http://www.siget.gob.sv/images/documentos/electricidad/normativas/normativa_para_la_facturacion_d_el_servicio_de_alumbrado_publico0.pdf)

**GRACIAS POR SU  
ATENCIÓN**

**Mario Cáceres**  
**Dirección de Eficiencia Energética**  
**Consejo Nacional de Energía**  
**[mcaceres@cne.gob.sv](mailto:mcaceres@cne.gob.sv)**  
**Tel: 2233-7900**

**CNE**  
CONSEJO NACIONAL DE ENERGÍA