



COMPARACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE ILUMINACIÓN

Lámparas o bombillos incandescentes: Operan enviando corriente a través de un filamento, normalmente de tungsteno, dentro de un recipiente de vidrio con un gas como argón o nitrógeno. Con el paso de corriente este filamento se calienta a una temperatura cercana a los 2.500º centígrados, generando una pequeña cantidad de luz visible y una gran cantidad de luz infrarroja invisible. Este proceso es altamente ineficiente ya que cerca del 98% de la energía se convierte en calor.

Desventajas notables son:

- Aunque su costo de producción es muy bajo, el costo final para el usuario es el más elevado de todas las tecnologías.
- Muy baja eficiencia (17,5 Lumens máximo/Vatio), con degradación linear de la intensidad de luz.
- Muy corta vida. La duración típica de una lámpara de filamento es de 1.000 horas solamente, que corresponde a 42 días usándola 24 horas diarias.
- Luz amarillenta con altísimo contenido de rayos infrarrojos (Calor), no visibles por el ojo humano.
- No son biodegradables y se rompen o desarman con mucha facilidad, ocasionando un riesgo de manipulación.

Lámparas halógenas: Son básicamente lámparas de filamento en una envoltura reducida de cuarzo en lugar de vidrio, con un gas halógeno. Sin embargo, generan calor en exceso y esto hace que su uso esté restringido a ciertas aplicaciones. Aunque son más eficientes, en general adolecen de las desventajas antes mencionadas.

Es importante anotar que países vecinos como Brasil y Venezuela vetaron desde el 2005 la utilización de lámparas de filamento en todo el territorio nacional. Regulaciones similares se han dictado para prohibir su uso en este país, Irlanda, Australia, Canadá y los Estados Unidos, entre otros..

Lámparas fluorescentes: Operan pasando corriente alterna a través de un vapor de mercurio para generar luz ultravioleta. Esta luz es invisible y debe procesarse para volverla visible. Para ello se utiliza un recubrimiento interno de fósforo en el tubo de la lámpara, que al absorber la luz ultravioleta produce el brillo o fluorescencia visible.



La duración típica de una lámpara fluorescente es de 10.000 horas, que equivale aproximadamente a un año usándola 24 horas diarias. Si bien la eficiencia de estas lámparas es muy superior a las de filamento, una buena parte de la energía se pierde de todas maneras generando la luz ultravioleta y convirtiéndola en luz visible. Por otra parte, normalmente no se mencionan los riesgos para la salud que estas lámparas presentan, pero son varios:

- ◆ Emisión de luz ultravioleta por deficiencia del recubrimiento interno. Muy dañina para el ojo humano y puede producir ceguera.
- ◆ Radiación permanente originada en la corriente alterna que se suministra al vapor de mercurio. Produce dolores de cabeza, desorientación y tiene efectos secundarios crónicos que hasta ahora se están descubriendo.
- ◆ Exposición al mercurio en caso de rotura. El mercurio es letal para el ser humano y aunque los fabricantes sostienen que la dosis no es dañina, sigue siendo un riesgo presente y evidente.
- ◆ Ruido. Los transformadores que se utilizan en estas lámparas son generalmente ruidosos y pueden llegar a perturbar notablemente la tranquilidad de las personas que se encuentran cerca.

Lámparas de LED (SSL): Operan enviando corriente a través de un diodo emisor de luz y son en este momento la mejor alternativa de iluminación. Sus ventajas son múltiples y las relacionamos a continuación:

- ◆ Emiten solo luz visible de alta intensidad, en toda la gama posible. En un solo color o multicolor. Con una sola de las últimas, se pueden producir cerca de 16.7 millones de combinaciones de colores.
- ◆ Una lámpara de LED puede generar 100 Lumens por Vatio, contra 17,5 de una de filamento y 30 promedio de una fluorescente. Esta medida refleja su eficacia, que es cerca de 6 veces superior a la de filamento y 2 a 3 veces superior a la fluorescente.
- ◆ Vida útil de 60.000 horas mínimo, que equivale a casi 7 años con 24 horas de uso diario continuo. Catorce (14) años si se usara solo 12 horas diarias.
- ◆ No presenta ninguno de los riesgos de salud o problemas mencionados para las otras tecnologías. Generan una luz fría, libre de radiaciones o cualquier tipo de emisiones ajenas a la luz visible.



- ◆ Son elementos muy pequeños de estado sólido que a su vez se integran en materiales muy resistentes. Las lámparas de LED no utilizan vidrio, ni materiales quebradizos, de manera que su manipulación no ofrece ningún riesgo.
- ◆ Permiten completo control del nivel de iluminación. Por su forma de operación, este control es inherente y es una función que se ofrece sin costo adicional.
- ◆ Son biodegradables y no contienen mercurio, tungsteno, gases, ni elementos o sustancias que puedan ser perjudiciales para la salud o no sean absorbidos naturalmente.

Por su reducido consumo eléctrico, esta tecnología ha permitido la utilización y masificación de tecnologías alternas de generación de energía, como la solar, para la iluminación y señalización de centros urbanos y rurales. La combinación de energía solar con LEDs es una solución económica e inmediata para la creciente escasez de energía a nivel global.

Dada su extraordinaria eficiencia y duración, es la tecnología más rentable entre todas las existentes.

VENTAJAS ECONÓMICAS DE LAS LÁMPARAS DE LED

Comparación de consumos: El nivel de iluminación de un bombillo de filamento de 100 Vatios es equivalente al de una lámpara fluorescente de 50 Vatios. Ese mismo nivel se logra con una lámpara de LED de 15 Vatios. Abajo presentamos una tabla comparativa de consumos en diferentes periodos:

TIPO DE LÁMPARA	CONSUMO HORA	CONSUMO EN 12 HORAS	CONSUMO EN 360 HORAS	CONSUMO EN 60.000 HORAS
FILAMENTO	0,1 KW	1,2 KW	36 KW	2.664 KW
FLUORESCENTE	0,05 KW	0,6 KW	18 KW	1.332 KW
LED	0,015 KW	0,18 KW	5,4 KW	399,6 KW

El ahorro en consumo durante 60.000 horas usando una lámpara de LED en lugar de una de filamento, es de 2.264,4 KW.

El ahorro en consumo durante 60.000 horas años usando una lámpara de LED en lugar de una fluorescente, es de 932,4 KW.

Por lo tanto, la disminución total en costos de energía eléctrica en 74 meses por cada lámpara es: Ahorro total en consumo X precio KW/Hora.



Si el precio fuera de \$300 por KW/Hora, el ahorro al reemplazar una lámpara de filamento en un periodo de 60.000 horas (74 meses/12 horas diarias), sería de:

$74 \times 2.264,4 \times 300 = \679.320 **por cada lámpara.**

Comparación duración: Un bombillo de filamento tiene una vida de 1.000 horas, una lámpara fluorescente 10.000 horas y una de LED 60.000 horas. Abajo presentamos una tabla comparativa en un periodo de 60.000 horas (74 meses).

TIPO DE LÁMPARA	CANTIDAD DE LÁMPARAS EN 60.000 HORAS	COSTO DE LÁMPARAS EN UN PERIODO DE 60.000 HORAS
FILAMENTO	60	60 X \$3000= \$180.000
FLUORESCENTE	6	6 X \$20.000 (Incluyendo el balastro) =\$120.000
LED	1	1 X \$100.000 = \$100.000

El gasto total por reemplazo o reposición de lámparas de filamento o fluorescentes en un periodo de 60.000 horas, es de todas maneras superior al que exigirían las lámparas de LED en el mismo periodo. Esta diferencia, más los costos de revisión, instalación y demás que se generan al reemplazar las primeras, hay que sumarlos al ahorro total por consumo de la tabla anterior.

Como se puede apreciar, desde el punto de vista financiero la utilización de lámparas de LED se puede considerar como una inversión a largo plazo con una rentabilidad bastante aceptable.

Pero, ese aspecto no es el único relevante, también deben considerarse las enormes ventajas ambientales, la calidad de la luz, y la gran versatilidad y facilidad de control de consumo que las lámparas de LED ofrecen.