

Guía Práctica Eficiencia Lumínica

Escrito por: Nicolás Flores
Javier Gavilán

Con esta experiencia buscamos aprender como iluminar eficientemente nuestros espacios, para ello, encontraremos una serie de criterios que nos permitan discernir que lámpara es más eficiente.

Finalmente, se construirán 3 modelos de focos distintos, con los cuales se compararan su eficiencia y sus costos económicos.

Materiales:

- 1 Ampolleta incandescente 60 W
- 1 Ampolleta incandescente 40 W
- 1 Ampolleta Reflectora (incandescente) de 100 W
- 1 Ampolleta fluorescente compacta 20 W
- 1 Ampolleta fluorescente compacta de 11 W
- 2 Ampolleta halógena 50 W
- 1 Luxómetro
- 1 Amperímetro
- 1 Cinta pvc aislante
- 1 Rollo papel alusa

Nota: Puede agregar cualquier material extra, que uds., consideren conveniente. Consultar al auxiliar antes.

Todo tipo de herramienta que deseen utilizar, deben conseguirla prestada en el laboratorio. Recuerde devolverla una vez utilizada.

ANTES DE COMENZAR

Con el amplio rango de alternativas en donde escoger: incandescentes, halógenas, de bajo voltaje, fluorescentes compactos, tubos fluorescentes, etc., al momento de elegir la suya defina lo siguiente:

- **Cómo quiere que se distribuya la luz:** la distribución de la luz no dependerá sólo de la ampolleta, sino también de la lámpara. Ella no sólo sostendrá la ampolleta sino que redireccionará sus rayos hacia las zonas deseadas y los cubrirá para que no se transformen en fuentes de brillos. Según si su propósito sea entregar una luz ambiental, de trabajo o acentual, la distribución de la luz podrá variar entre un haz ancho y ampliamente distribuido o uno angosto y focalizado. Como regla general, las fuentes de luz fluorescentes son las más adecuadas para amplias distribuciones y las incandescentes de bajo voltaje son mejores para distribuciones angostas.
- **Cuánto quiere consumir en energía eléctrica:** en cuánto a consumo de energía, la tecnología se ha hecho muy presente en estos últimos años y las diferencias pueden ser notorias frente a resultados de iluminación equivalentes.
- **Qué importancia tendrá una buena reproducción de los colores:** la luz producida por algunas ampolletas altera los colores del entorno. Habrá ocasiones en que esto no tendrá mayor importancia, pero en otras será incluso de importancia vital.
- **Qué apariencia de color le interesa imprimir al ambiente:** el tipo de luz y los colores provocan diferentes “sensaciones” en las personas. Cuando al entrar en un recinto iluminado artificialmente, lo sentimos más cálido o frío, probablemente sea que la luz ha despertado en nosotros esas sensaciones. Cada ampolleta tiene su propia respuesta.
- **Qué costos de mantenimiento está dispuesto a asumir:** dentro de las múltiples variaciones, habrá ampolletas con mayor o menor duración. Ya sea por la dificultad para acceder a ciertos lugares o, por los costos involucrados en las tareas de reposición, este dato será también una variable importante al momento de la elección.

Midiendo el consumo de potencia:

Para medir el consumo de potencia eléctrica usaremos la siguiente fórmula:

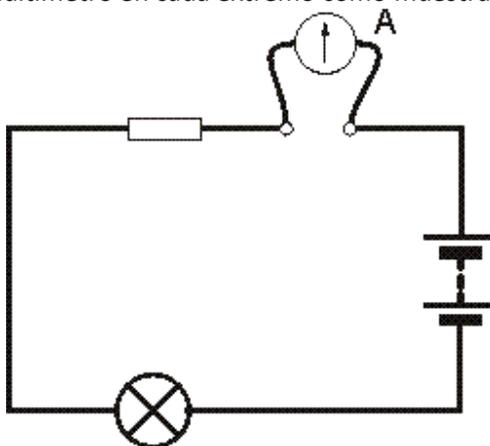
$$P = I \cdot V$$

Por lo tanto, para medir el consumo de potencia eléctrica que gasta nuestra lámpara necesitamos medir la intensidad de corriente (I) y el voltaje (V).

En la experiencia introductoria se midió el voltaje que hay en la red eléctrica, ¿recuerdas cuanto es?, si no es así, vuelve a medirlo.

Voltaje de la red eléctrica domiciliaria: _____ []

Para medir la intensidad de corriente, debemos interrumpir el circuito, para ello, se debe cortar el cable y unir las puntas del multímetro en cada extremo como muestra la figura:



Tenga mucha precaución de aislar adecuadamente la parte del circuito que fue cortada con huincha aisladora.

Registre los datos en la tabla que se encuentra al final para los distintos tipos de ampollas.

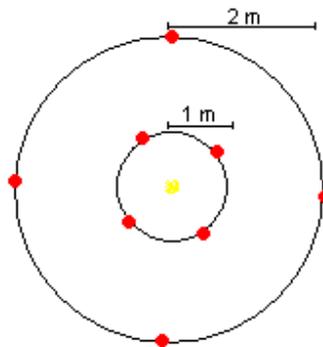
Midiendo la iluminancia.

Para medir la iluminancia, se utilizará un instrumento llamado luxómetro, que se muestra en la siguiente fotografía.



Su uso es bastante sencillo y será explicado por el profesor.

Dada una altura fija (decidida por ustedes) se iluminará hacia el suelo con el foco, y se medirá la iluminancia en 8 puntos como indica la figura:



Luego tomará un promedio de los datos y lo registrará en la tabla.

Es importante que siempre ubique el foco a la misma altura, ¿por qué? ¿Recuerda la ley inversa de los cuadrados?

Calculando la eficiencia:

Para comparar la eficiencia, utilizaremos el siguiente criterio:

$$\eta = \frac{\bar{E}}{P}$$

(Cómo buscamos maximizar la iluminancia la ponemos en el numerador, y deseamos minimizar la potencia eléctrica consumida la ponemos en el denominador, así, mientras mayor sea este cociente, más eficiente es la lámpara)

Tipo de Ampolleta	Iluminancia [W]	Flujo luminoso [W]	Intensidad de Corriente [A]	Potencia [W]	Eficacia (η)
Incandescente	[]		[]	[]	[]
Dicroica	[]		[]	[]	[]
Fluorescente	[]		[]	[]	[]
Fluorescente	[]		[]	[]	[]
Reflectora	[]		[]	[]	[]

Voltaje de red eléctrica

Análisis de datos.

Averigua cuánto vale el kilowatt-hora: \$ _____

Supongamos que mantendremos el foco encendido por 4 horas diarias durante un mes, el gasto de cada foco sería:

Incandescente: \$ _____

Dicroica: \$ _____

Fluorescente 1 (W): \$ _____

Fluorescente 2 (W): \$ _____

El ahorro que obtendríamos al utilizar el foco que menos potencia eléctrica consume (comparándolo con el que más potencia eléctrica consume) es:

\$ _____

¿Cómo es el foco de menor consumo en términos de costo de elaboración y de iluminancia? ¿Cómo se pueden comparar los focos de distintos consumos y diferentes potencias para elegir el más conveniente?

Ahora te invitamos a cambiar los supuestos, por ejemplo, el número de horas diarias que se utiliza el foco, y la cantidad de focos que se utiliza, por ejemplo, imagine que se le encomienda iluminar un mall y necesitan 50 focos, o 100 focos y repita los cálculos anteriores.

Iluminación de puestos de trabajo

Según la norma europea EN- 12 464 las salas de clases de los colegios europeos deben tener una iluminación superior a 500 lux.

Mida el promedio de 4 puestos de trabajo del auditorio.

Promedio de iluminación: _____ [lux]

Discuta como se puede mejorar esto eficientemente.

Ideas:

A continuación prueba sus ideas, usando los materiales disponibles, para iluminar eficientemente los 4 puestos de trabajo anteriores. Puede también variar la ubicación, distribución y cantidad de fuentes.

¿Cuánto fue la potencia usada?

¿Cuál fue la eficiencia del sistema?

Análisis y conclusiones.

1. ¿Cuál de de las lámparas resultó ser más eficiente, bajo qué criterios?
2. Elabora una teoría de porqué las bombillas incandescentes gastan más que la fluorescentes.
3. Se sabe que el cuerpo humano disipa 100 W de potencia en forma de calor en promedio, también se sabe que una ampolleta incandescente tiene pérdidas de alrededor del 90% de su potencia en forma de calor
¿Cuántas ampolletas de 100 W se necesitarían para disipar lo mismo que el cuerpo humano? ¿y de 60 W?

Si consideramos que la fluorescente compacta de 20 watts, solo transforma un 10% en calor ¿Cuántas ampolletas de estas se necesitarían para disipar lo mismo que el cuerpo humano?

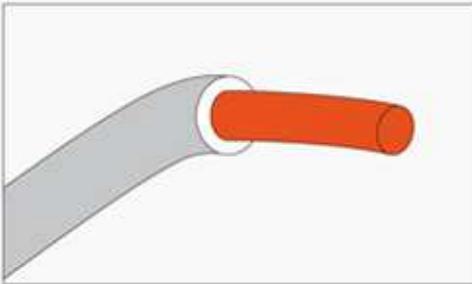
4. ¿Cuál fue el efecto de pone reflectores? ¿A qué crees que se debe esto?

Anexos:

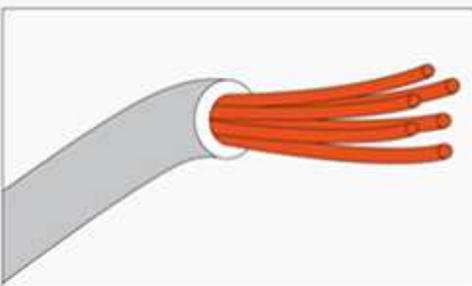
¿Cómo unir adecuadamente un cable eléctrico?

Como en casi todo en la vida, también existe una forma correcta de conectar dos cables eléctricos. Y como estamos hablando de electricidad, un trabajo bien hecho significa mayor seguridad. Los profesionales llaman a esta técnica de unir correctamente un cable de electricidad “cola de ratón”; aunque de nombre poco elegante, la técnica es muy efectiva. Aprenda también a utilizar las regletas, y podrá realizar conexiones eléctricas más limpias y seguras.

Hay diferentes tipos de conductores eléctricos:



Alambre: *estos cables tienen un único hilo de cobre recubierto de aislante. Son utilizados para electrificar el sistema eléctrico principal, entregando corriente a enchufes y cajas eléctricas así como también a aparatos eléctricos conectados a la red directamente. Pueden ser unidos con la siguiente técnica o con conector plástico. Para examinar esta última técnica, vea a continuación: Conectores plásticos: la correcta forma de unir cables.*



Cordón: *Este tipo de conductor tiene un eje de cobre hecho con muchos hilos delgados de cobre y va recubierto exteriormente con aislante. Son flexibles y por lo general se usan para conectar artefactos eléctricos tales como lámparas a enchufes de muro.*



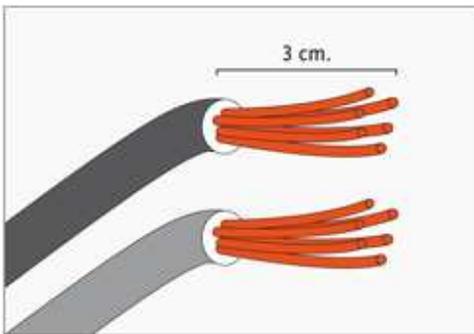
Paralelo: Cuando la cubierta aislante de dos cables está unida al centro y generalmente es del mismo color, estamos frente a un paralelo.

IMPORTANTE:

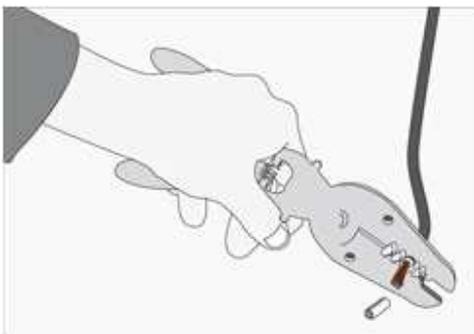
No se recomienda usar conectores plásticos con los conductores de tipo "cordón" ya que suelen soltarse y eso podría ser muy peligroso. Usar siempre cinta aislante certificada y de buena calidad. Nunca usar cintas sustitutas como masking tape o cinta adhesiva, por ejemplo.

A. Unir cables con cinta aislante

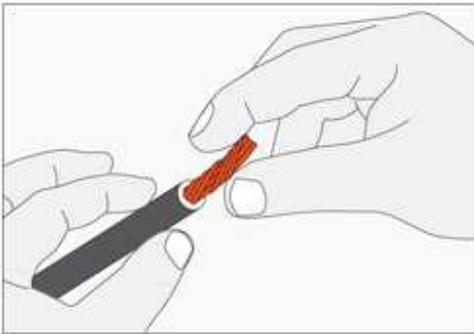
1. Pelar el cable



- Pelar unos 3 cms. en el extremo de cada cable.

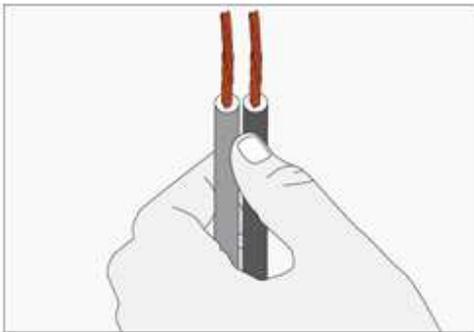


- Siempre preferir el uso de un pelacable antes que un alicate.
- Siempre usar pelacables para pelar cordones. Con un alicate podría romper una hebra de cobre y eso reducirá la efectividad del cable o incluso peor: podría originar un incendio.



- Enrollar cada cable. Con la punta de sus dedos o con un alicate para uso eléctrico girar el lado libre del cordón hasta dejarlos trenzados.
- Repetir esta operación con todos los cordones que deban ser añadidos. Este paso no sirve para el alambre.

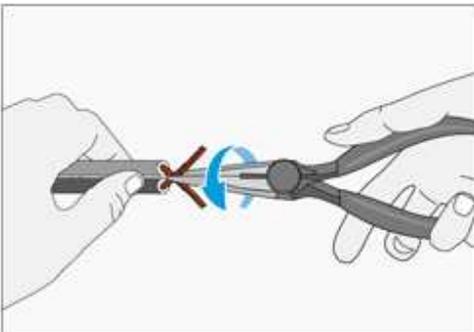
2. Juntar los trozos



- Elegir los cables a unir.
- Ponerlos lado a lado de modo que los extremos libres apunten a la misma dirección.

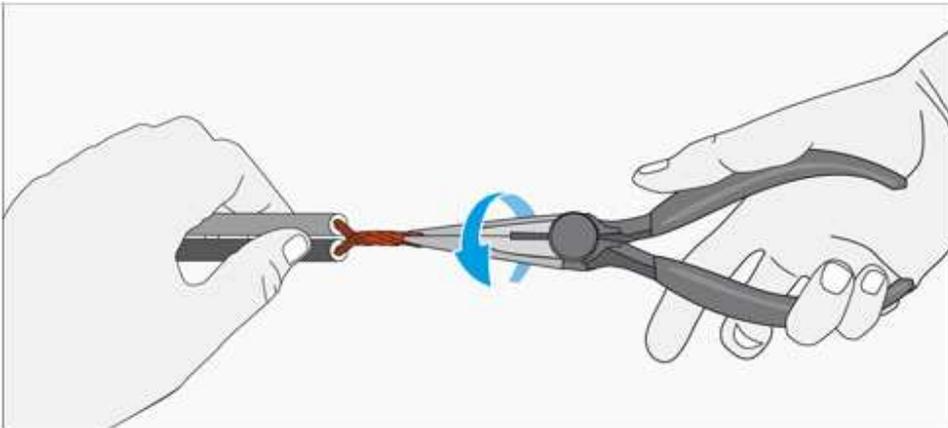


- Tirar los hilos de cobre sin cubierta en dirección opuesta.



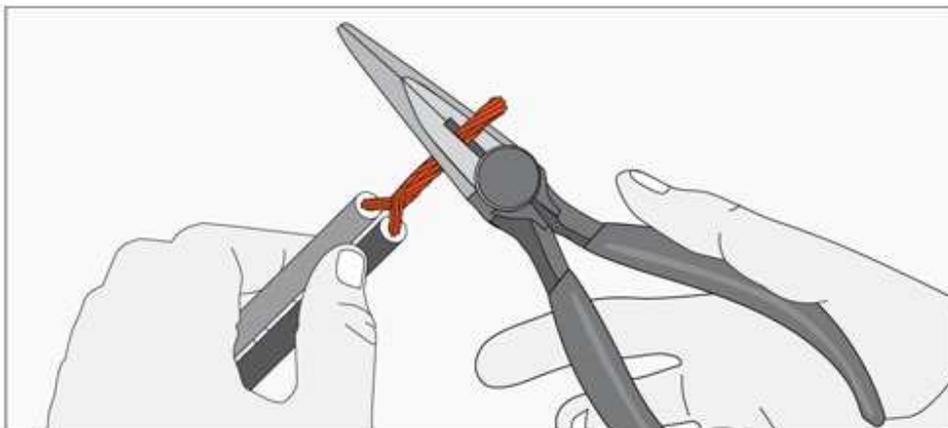
- Cerrar el alicate en el punto donde ambos cables se unen y enrollar con un medio giro.

3. Enrollado final



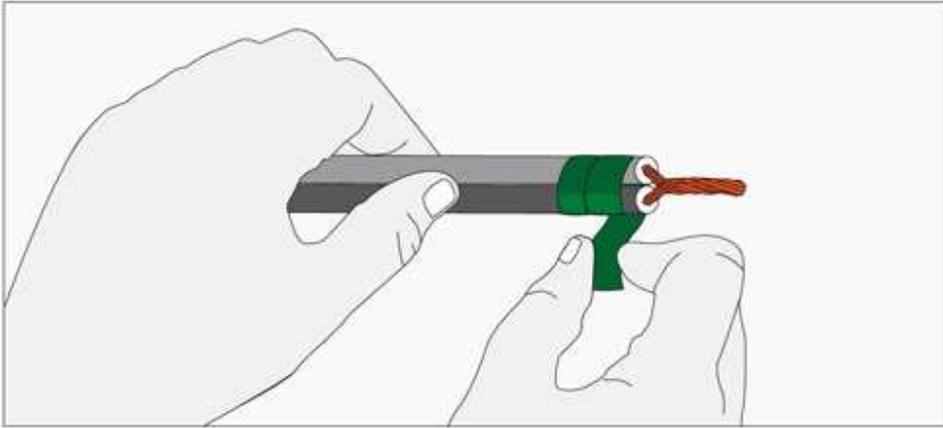
- Continuar hasta que los cables estén completa y firmemente entrelazados.

4. Recortar



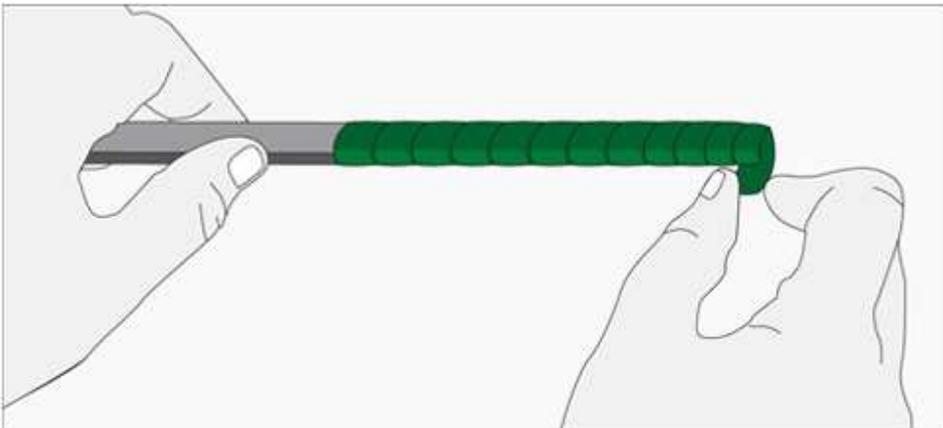
- Con un pelacables o un alicate cortar aproximadamente 1 cm. de la punta del cable trenzado, dejando un corte recto y limpio.

5. Proteger los cables



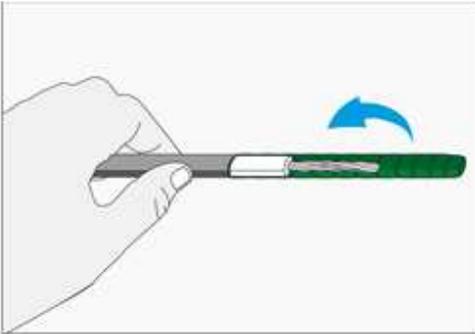
- Comenzar a pegar la cinta aislante unos 2 cms. antes de los cables pelados.

6. Completar el enrollado

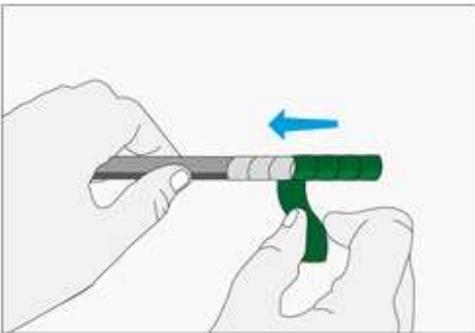


- Seguir enrollando alrededor del cordón o alambre hasta unos 3 cms. más allá de corte final.

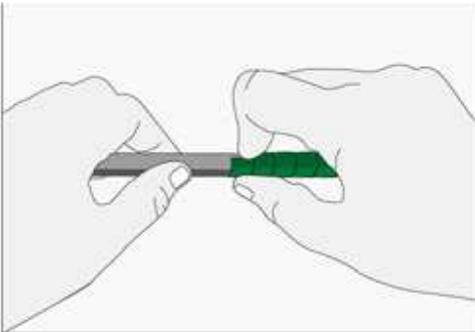
7. Repasado



- Doblar la punta de la huincha sobre el cable.



- Enhuinchar una vez más en sentido inverso.



- Cuando esté totalmente cubierto, cortar la cinta y pegar bien el extremo.