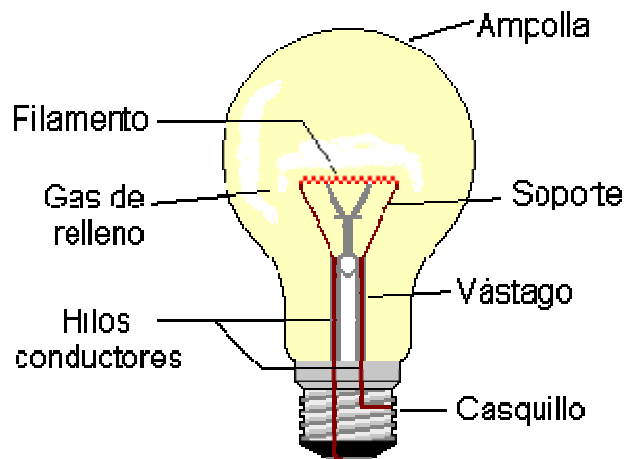


CAPITULO II

2.1 Antecedentes

Los faros del automóvil son de vital importancia ya que, sin estos no habría iluminación para los usuarios que conducen en condiciones poco visibles, ya sea de noche, neblina, nieve, etc. Por eso es la importancia de estos elementos.

Las lámparas incandescentes fueron la primera forma de generar luz a partir de la energía eléctrica. Desde su invención, la tecnología ha cambiado mucho produciéndose sustanciosos avances en la cantidad de luz producida, el consumo y la duración de las lámparas. Su principio de funcionamiento es simple, contiene un filamento que es calentado por el paso de corriente a través de él, el cual está encerrado en un bulbo de vidrio que tiene una base adecuada para conectar la lámpara a un receptáculo eléctrico (socket). Para evitar la oxidación del filamento a temperatura elevada, se vacía de aire el bulbo o se llena con un gas inerte, el bulbo sirve también para controlar la luz del filamento incandescente, que es en esencia una fuente puntual, en seguida se presenta las partes de una lámpara.



Partes de una bombilla

FIGURA 2.1

Un término importante en el principio del faro es la incandescencia, que es el resultado de la radiación electromagnética emitida por todos los cuerpos calientes. Mientras más alta sea su temperatura mayor será la energía emitida y la porción del espectro electromagnético ocupado por las radiaciones emitidas. Si el cuerpo pasa la temperatura de incandescencia una buena parte de estas radiaciones caerán en la zona visible del espectro y obtendremos luz. La incandescencia se puede obtener de dos maneras:

1. Por combustión de alguna sustancia, ya sea líquida como la lámpara de aceite, sólida como una antorcha o gaseosa como las lámparas de gas.
2. Pasando una corriente eléctrica a través de un filamento como en los faros.

En cualquier forma se obtiene luz y calor. La desventaja de este tipo de lámparas es que su rendimiento es bajo, ya que la mayor parte de su energía se convierte en calor, pero la ventaja de utilizar este tipo de equipos y es que esta luz emitida contiene todas las longitudes de onda en que forma la luz visible, debido a que el espectro de emisión es continuo.

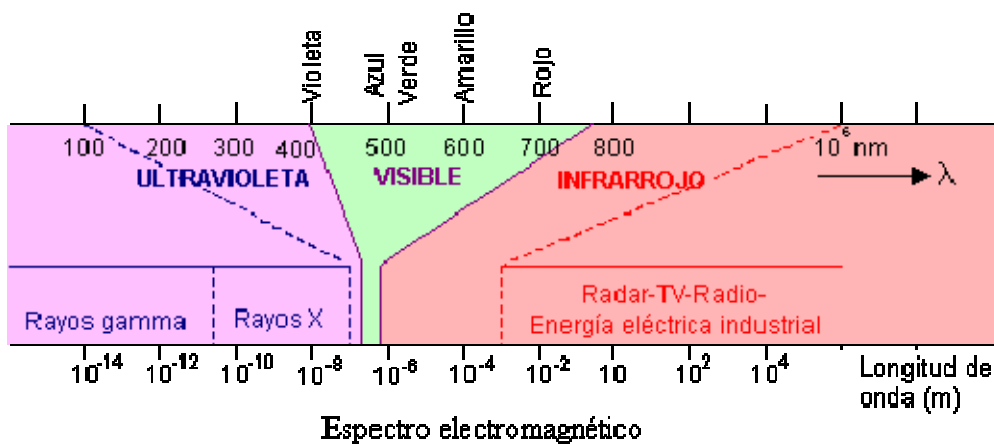


FIGURA 2.2



FIGURA 2.3 Rendimiento de una lámpara incandescente

2.2 Características de una lámpara incandescente

Los parámetros que sirven para definir una lámpara son:

1. Fotométricas:
 - a. Intensidad luminosa
 - b. Flujo luminoso
 - c. Rendimiento o eficiencia
2. Cromáticas
3. Parámetros de duración

2.2.1 Fotométricas

2.2.1.1 Intensidad luminosa

La unidad de la intensidad luminosa de una fuente de luz es la candela (cd). La cual se define como la intensidad luminosa de $1/6 \times 10^{-5} \text{ m}^2$ del área proyectada de un cuerpo negro radiante operado a la temperatura de solidificación del platino a presión normal, en una sola dirección.

2.2.1.2 Flujo luminoso

El lumen (lm), es la unidad de flujo luminoso. Es igual que el flujo sobre una superficie unitaria, en la cual todos los puntos están a una distancia unitaria de una fuente puntual uniforme de una candela. Dicha fuente puntual emite 4π lúmenes.

2.2.2 Características cromáticas:

Los colores que vemos con nuestros ojos dependen en gran medida de las características cromáticas de las fuentes de luz. A la hora de describir las cualidades cromáticas de las fuentes de luz hemos de considerar dos aspectos. El primero trata sobre el color que presenta la fuente. Y el segundo describe cómo son reproducidos los colores de los objetos iluminados por esta. Para evaluarlos se utilizan dos parámetros: la temperatura de color y el rendimiento de color que se mide con el IRC.

2.2.2.1 Temperatura de color

Hace referencia al color de la fuente luminosa. Su valor coincide con la temperatura a la que un cuerpo negro tiene una apariencia de color similar a la de la fuente considerada. Esto se debe a que sus espectros electromagnéticos respectivos tienen una distribución espectral similar. Conviene aclarar que los conceptos temperatura de color y temperatura de filamento son diferentes y no tienen porque coincidir sus valores.

2.2.2.2 Rendimiento en color

Para establecer el rendimiento en color se utiliza el índice de rendimiento de color (IRC o R_a) que compara la reproducción de una muestra de colores normalizada iluminada con nuestra fuente con la reproducción de la misma muestra iluminada con una fuente patrón de referencia.

2.2.3 Características de duración

La duración de una lámpara viene determinada básicamente por la temperatura de trabajo del filamento. Mientras más alta sea esta, mayor será el flujo luminoso pero también la

velocidad de evaporación del material que forma el filamento. Las partículas evaporadas, cuando entren en contacto con las paredes se depositarán sobre estas, ennegreciendo la ampolla. De esta manera se verá reducido el flujo luminoso por ensuciamiento de la ampolla. Pero, además, el filamento se habrá vuelto más delgado por la evaporación del tungsteno que lo forma y se reducirá, en consecuencia, la corriente eléctrica que pasa por él, la temperatura de trabajo y el flujo luminoso. Esto seguirá ocurriendo hasta que finalmente se rompa el filamento. A este proceso se le conoce como depreciación luminosa.

Para determinar la **vida de una lámpara** disponemos de diferentes parámetros según las condiciones de uso definidas.

- La **vida individual** es el tiempo transcurrido en horas hasta que una lámpara se funde, trabajando en unas condiciones determinadas.
- La **vida promedio** es el tiempo transcurrido hasta que se produce el fallo de la mitad de las lámparas de un lote representativo de una instalación, trabajando en unas condiciones determinadas.
- La **vida útil** es el tiempo estimado en horas tras el cual es preferible sustituir un conjunto de lámparas de una instalación a mantenerlas. Esto se hace por motivos económicos y para evitar una disminución excesiva en los niveles de iluminación en la instalación debido a la depreciación que sufre el flujo luminoso con el tiempo. Este valor sirve para establecer los periodos de reposición de las lámparas de una instalación.
- La **vida media** es el tiempo medio que resulta tras el análisis y ensayo de un lote de lámparas trabajando en unas condiciones determinadas.

La duración de las lámparas incandescentes está normalizada; siendo de unas 1000 horas para las normales, para las halógenas es de 2000 horas para aplicaciones generales y de 4000 horas para las especiales.

2.3 Tipos de lámparas

Existen dos tipos de lámparas incandescentes: las que contienen un gas halógeno en su interior y las que no lo contienen:

2.3.1 Lámparas no halógenas

Entre las lámparas incandescentes no halógenas podemos distinguir las que se han rellenado con un gas inerte de aquellas en que se ha hecho el vacío en su interior. La presencia del gas supone un notable incremento de la eficacia luminosa de la lámpara dificultando la evaporación del material del filamento y permitiendo el aumento de la temperatura de trabajo del filamento. Las lámparas incandescentes tienen una duración normalizada de 1000 horas, una potencia entre 25 y 2000 W y unas eficacias entre 7.5 y 11 lm/W para las lámparas de vacío y entre 10 y 20 para las rellenas de gas inerte. En la actualidad predomina el uso de las lámparas con gas, reduciéndose el uso de las de vacío a aplicaciones ocasionales en alumbrado general con potencias de hasta 40 W.

TABLA 2.1 Tipos de lámparas

	Lámparas con gas	Lámparas de vacío
Temperatura del filamento	2500 °C	2100 °C
Eficacia luminosa de la lámpara	10-20 lm/W	7.5-11 lm/W
Duración	1000 horas	1000 horas
Pérdidas de calor	Convección y radiación	Radiación

2.3.2 Lámparas halógenas de alta y baja tensión

En las lámparas incandescentes normales, con el paso del tiempo, se produce una disminución significativa del flujo luminoso. Esto se debe, en parte, al ennegrecimiento de la ampolla por culpa de la evaporación de partículas de wolframio del filamento y su posterior condensación sobre la ampolla.

Agregando una pequeña cantidad de un compuesto gaseoso con halógenos (cloro, bromo o yodo), normalmente se usa el CH_2Br_2 , al gas de relleno se consigue establecer un ciclo de regeneración del halógeno que evita el ennegrecimiento. Cuando el tungsteno (W)

se evapora se une al bromo formando el bromuro de wolframio (WBr_2). Como las paredes de la ampolla están muy calientes (más de $260\text{ }^\circ\text{C}$) no se deposita sobre estas y permanece en estado gaseoso. Cuando el bromuro de wolframio entra en contacto con el filamento, que está muy caliente, se descompone en W que se deposita sobre el filamento y Br que pasa al gas de relleno. Y así, el ciclo vuelve a empezar.

El funcionamiento de este tipo de lámparas requiere de temperaturas muy altas para que pueda realizarse el ciclo del halógeno. Por eso, son más pequeñas y compactas que las lámparas normales y la ampolla se fabrica con un cristal especial de cuarzo que impide manipularla con los dedos para evitar su deterioro.

Tienen una eficacia luminosa de 22 lm/W con una amplia gama de potencias de trabajo ($150\text{ a }2000\text{W}$) según el uso al que estén destinadas. Las lámparas halógenas se utilizan normalmente en alumbrado por proyección y cada vez más en iluminación doméstica.

2.4 Reglaje de faros

El alcance luminoso de la luz de cruce esta reglamentado dentro de unos límites máximos , para no deslumbrar a los ocupantes de los vehículos que van en dirección contraria cuyo alcance esta en función del posicionado del foco .

Un defecto en la orientación en los focos origina los efectos siguientes:

En luces cortas:

- Alta: Deslumbramiento de los vehículos que vienen de frente
- Baja: Pérdida de visibilidad.

En luces largas:

- Alta: Pérdida de alumbramiento de la carretera.

- Baja: Pérdida de distancia luminosa.

2.4.1 Reglaje de faros de forma manual

Cuando se observen estas anomalías de alumbrado, deberá realizarse un reglaje en los faros, que consiste en posicionar los mismos de forma que los rayos luminosos se proyecten adecuadamente a su utilización.

El reglaje de faros puede realizarse colocando el vehículo delante de una pantalla o pared, situándolo a una distancia de 5 0 7 metros, y con una persona sentada en el asiento trasero, para que los faros suban un poco y tengan su posición normal de funcionamiento. Se dibuja en la pantalla o pared las líneas de referencia y se actúa sobre los interruptores para que se proyecten los haces de luz de cruce los cuales deben coincidir sus puntos luminosos con las cruces marcadas en la pared, en caso contrario, deberán corregirse las desviaciones de luz, actuando sobre dos tornillos de reglaje situados en cada faro, con uno se corrigen las desviaciones laterales y, actuando sobre el otro tornillo las desviaciones verticales.

2.4.2 Reglaje de faros por medio del regloscopio:

Modernamente este reglaje se efectúa por medio de un aparato llamado regloscopio que se coloca delante de cada faro en la línea central del foco y a la distancia adecuada terminada por el propio aparato.

El funcionamiento es el siguiente: el tubo óptico puede desplazar en sentido vertical hasta conseguir la posición exacta de la altura del foco del vehículo. El interior del tubo es una cámara oscura terminada en una pantalla. En el extremo delantero del tubo se halla instalada una lente, cuya misión es condensar la imagen muy reducida producida por el foco del vehículo, de tal forma, que su imagen queda reflejada sobre la pantalla.

En el centro de la pantalla van grabadas unas líneas que sirven de referencia para el ajuste de los focos, en el centro de dichas marcas va instalada una célula fotoeléctrica que sirve para medir la intensidad de la luz y que el operador puede leer sobre el instrumento en forma de reloj.

La posición de la imagen luminosa del foco sobre la pantalla, puede ser observada por el operador a través de una abertura practicada en la parte superior del tubo óptico. Hará conseguir el reglaje de los faros la imagen del foco ha de quedar centrada sobre la pantalla. El haz luminoso se proyecta sobre una pantalla que puede verse a través de un visor la cual lleva marcados los índices de reglaje.

Estos aparatos para la comprobación de los faros, vienen preparados para las proyecciones de haz asimétrico, o código europeo, con una inclinación lateral de 15° con respecto al punto de enfoque.

2.5 Averías en los circuitos de alumbrado

Las averías mas frecuentes que suelen producirse en los circuitos de alumbrado son las siguientes:

- Las lámparas se funden con frecuencia. Este defecto hay que localizarlo generalmente en el regulador, al producir el generador a la salida en bornes una tensión superior a la máxima admitida por las lámparas.
- Lámparas de alumbrado que no funcionan en algún circuito. Si las lámparas y el indicador óptico no funcionan, el defecto esta generalmente localizado en el fusible, el cual esta fundido, en caso contrario, revisar los contactos del conmutador o interruptor de luces.
- Luces indicadoras de dirección. Si las lámparas no funcionan en una solo dirección, comprobar fusible, que estará fundido.

Si las lámparas no funcionan en ninguna dirección, el defecto esta generalmente en el relevador de intermitencias, que deberá cambiarse. También puede localizarse la avería en el conmutador de luces, pudiendo tener cortado el cable de corriente o sus contactos en mal estado.

Si una de las lámparas no luce, lo cual hace que tampoco luzca el indicador óptico, oyéndose el ruido característico del relevador, indica que la lámpara esta fundida o que sus conexiones hacen mal contacto.

Si todas las lámparas funcionan, pero el indicador óptico no se enciende, cambiar la lámpara testigo el cuadro.

Si el parpadeo o cadencia en las intermitencias es más rápida que la debida, indica que las lámparas colocadas son de mayor potencia, haciendo que la corriente que circula por la resistencia del relevador sea mayor, calentando por tanto más rápidamente el bimetálico.

Lo contrario ocurre cuando las lámparas lucen con una cadencia lenta, indicando que se han colocado lámparas inadecuadas de menor potencia.

Si las lámparas lucen pero no parpadean, indica que los contactos del relevador se han quedado pegados, debiéndose cambiar el mismo.