

## INTENSIDAD LUMINOSA E ILUMINACION

### Objetivo

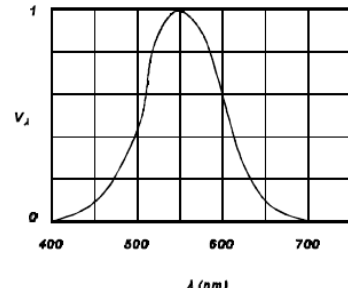
Encontrar la relación matemática entre la Iluminación  $E$  y la distancia entre la superficie iluminada (área del sensor) y la fuente de luz  $r$ , cuando la intensidad luminosa  $I$  se mantiene constante

### Definiciones:

**Flujo radiante,  $\phi$ .** Energía emitida por un objeto en forma de radiación por la unidad de tiempo. Se mide en watt [W].

**Eficiencia luminosa,  $V$ .** El ojo tiene distintas sensibilidades para las diferentes longitudes de onda. La longitud de onda que el ojo detecta mejor corresponde a 555 [nm] lo que da un color verde amarillento.

La unidad es el lumen, [lm]. Una fuente que emite 1 [W] de luz de 555 [nm] corresponde a 680 [lm] de flujo luminoso. Con esta definición se asegura que una cierta cantidad de lúmenes de cualquier color producirá la misma sensación de claridad.



Curva de la eficiencia luminosa.

**Flujo luminoso,  $F$ .** Flujo energético multiplicado por la eficiencia luminosa, para la longitud de onda de que se trate, y multiplicado por 680: La unidad es el lumen, [lm]. Una fuente que emite un watt de luz de 555 [nm] corresponde a 680 [lm] de flujo luminoso. Con esta definición se asegura que una cierta cantidad de lúmenes de cualquier color producirá la misma sensación de claridad

$$F = 680 \phi V \quad [1]$$

**Intensidad luminosa,  $I$ .** Flujo emitido por un punto luminoso por unidad de ángulo sólido. Su unidad es la candela.  $1 \text{ [cd]} = 1 \text{ [lm/sr]}$

$$I = \frac{F}{\Omega} \quad [2]$$

**Iluminación,  $E$ .** Flujo recibido por unidad de superficie. Su unidad de medida es el lux. Donde se tiene que  $1 \text{ [lx]} = 1 \text{ [lm/ m}^2\text{]}$

$$E = \frac{F}{S} \quad [3]$$

### Ley del cuadrado de la distancia.

Esta ley de la Fotometría establece que la Iluminación  $E$  (cuando la incidencia de la luz es normal), es directamente proporcional a la Intensidad luminosa e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que separa la superficie iluminada de la fuente.

$$E = \frac{I}{r^2} \quad [4]$$

Para la determinación de la Iluminación usted contará con un sensor conectado a un computador, las unidades de medida de la Iluminación obtenidas de esta manera serán [volt], dado que es

necesario encontrar las unidades adecuadas (lux) debe utilizar la siguiente ecuación de transformación:

$$E \text{ [lx]} = \frac{(0,002319 - \ln(1 - \text{Voltaje[V]}/ 2,5))}{0,00195272} \quad [5]$$

### Procedimiento

1. Conecte el sensor de luz al Canal analógico de la interfaz (RCA macho rojo al RCA hembra rojo y RCA macho blanco a RCA hembra blanco o amarillo) y esta al puerto USB del computador.
2. En Escritorio ingrese a carpeta Liberlab Linux y a continuación ubique archivo liberlabLinux.py, haga click sobre él,  
Se activará la pantalla Liberlab Software, en el lado inferior izquierdo aparecen cuatro Analog Channel, deje activado solo el canal 2, para iniciar la medición haga click en Measure. A partir de ese momento la interfaz comienza a tomar datos de iluminación en [V], mostrándolos en el canal 2.
3. Conecte la fuente luminosa a la interfase (RCA macho rojo al RCA hembra rojo).
4. Mueva la fuente luminosa por el interior del tubo de PVC, acercándola al sensor y determine si existe una zona de saturación (en particular para este sensor, los datos útiles ocurren cuando el voltaje es menor de 2,5 [V]. ver ecuación de calibración ec. [5]).
5. Estando fuera de la zona de saturación del sensor, mida la iluminación, a una distancia r conocida, anote el valor de la iluminación E, repita el mismo procedimiento para unas diez posiciones diferentes.
6. Abra la planilla de cálculo GNUMERIC, ingrese sus datos, transforme los valores de la iluminación de [V] a [lx], usando la ecuación [5], haga un análisis gráfico, establezca el modelo matemático y compare con el modelo teórico ec. [4].

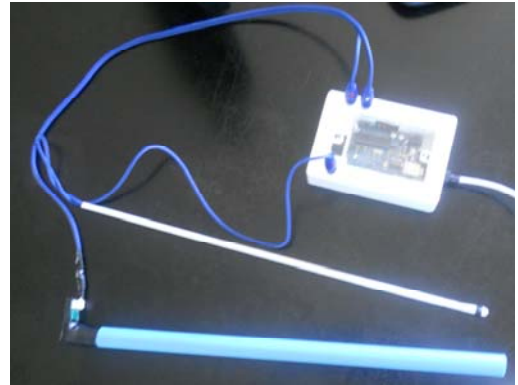


Figura 1. Sensor de luz e interfaz.

### Bibliografía

Optica Instrumental, Joan Antó, Nuria Tómas Ed. UCP 2006