

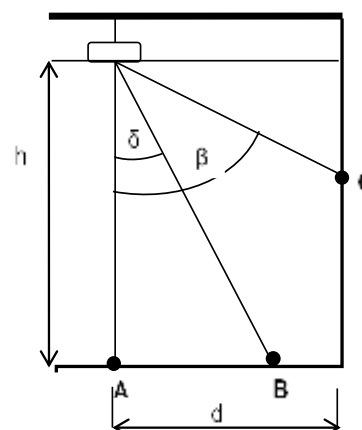
ILUMINACIÓN ARQUITECTÓNICA - Ejercitación 3

Diseño Lumínico – Métodos de cálculo

LEY FUNDAMENTAL DE LA LUMINOTECNIA

La aplicación de la Ley Fundamental de la Luminotecnia permite determinar el Nivel de Iluminación (E) obtenido en diferentes puntos de un plano (Horizontal o Vertical), considerando siempre las características particulares de la Fuente Luminosa, especialmente el flujo luminoso instalado y la distribución de las intensidades luminosas.

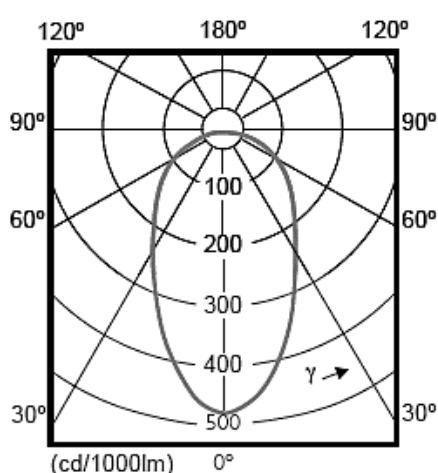
La iluminación obtenida en un punto de un plano es directamente proporcional a la intensidad de la fuente en esa dirección y al coseno del ángulo (α) que forma la perpendicular al plano con la dirección considerada e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia de la fuente al objeto.



1. Escriba las fórmulas correspondientes para calcular la Iluminancia E (Lux) en los puntos A, B y C.

--	--	--

2. Según un catálogo, el siguiente artefacto de iluminación para nave industrial aloja una lámpara Vapor de Mercurio HQL 250W, cuya curva de distribución de intensidades expresa **Cd/1000 Lm**. Lea los valores para cada ángulo.



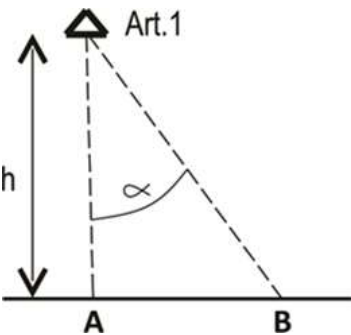
2.1. Transcriba en la tabla los valores de intensidad correspondiente a cada dirección para el **flujo luminoso de 1000 Lm** indicado por el fabricante. También marque en el gráfico.

α	0°	15°	30°	45°	60°	90°
Cd/1000 Lm						

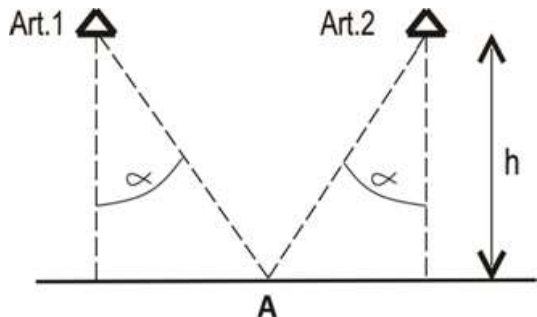
2.2. Si se reemplazara la lámpara utilizada antiguamente (Vapor de Mercurio HQL 250W) por una lámpara más eficiente de LED como la **HIGH WATTAGE E40 de 120 W** (Pág. 59) **¿Cuáles serían los valores de intensidades luminosas para cada dirección, para ese flujo luminoso?** Complete la tabla con esos valores.

α	0º	15º	30º	45º	60º	90º
Cd/.....Lm						

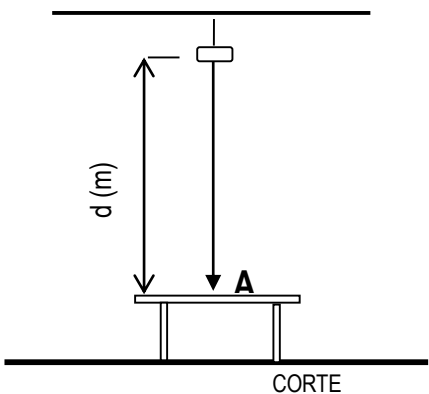
3. ¿Cuáles serían los valores de iluminancia **E [Lux]** en los puntos **A** y **B del esquema**, utilizando los datos del ejercicio **2.2.** conociendo la altura **h = 4 m** y el ángulo **$\alpha = 30^\circ$** ? Grafique y calcule.



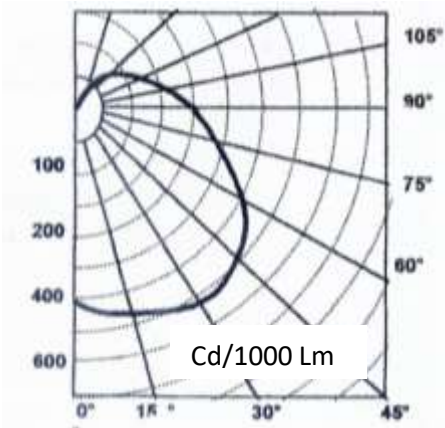
4. Ahora, considere que los Artefactos **1 y 2** tienen iguales características del ejercicio anterior, con igual altura **h** y ángulos **α** . **¿Cuál sería el valor de iluminancia E [Lux] en el punto A?**



5. ¿A qué distancia **d (m)** del plano de trabajo (**punto A**) deberá colgarse el artefacto que contiene **2 tubos LED MACROLED (Pág. 54) de 18 W Tono Neutro**; para alcanzar un **Nivel de Iluminación (E) de 300 Lux**?



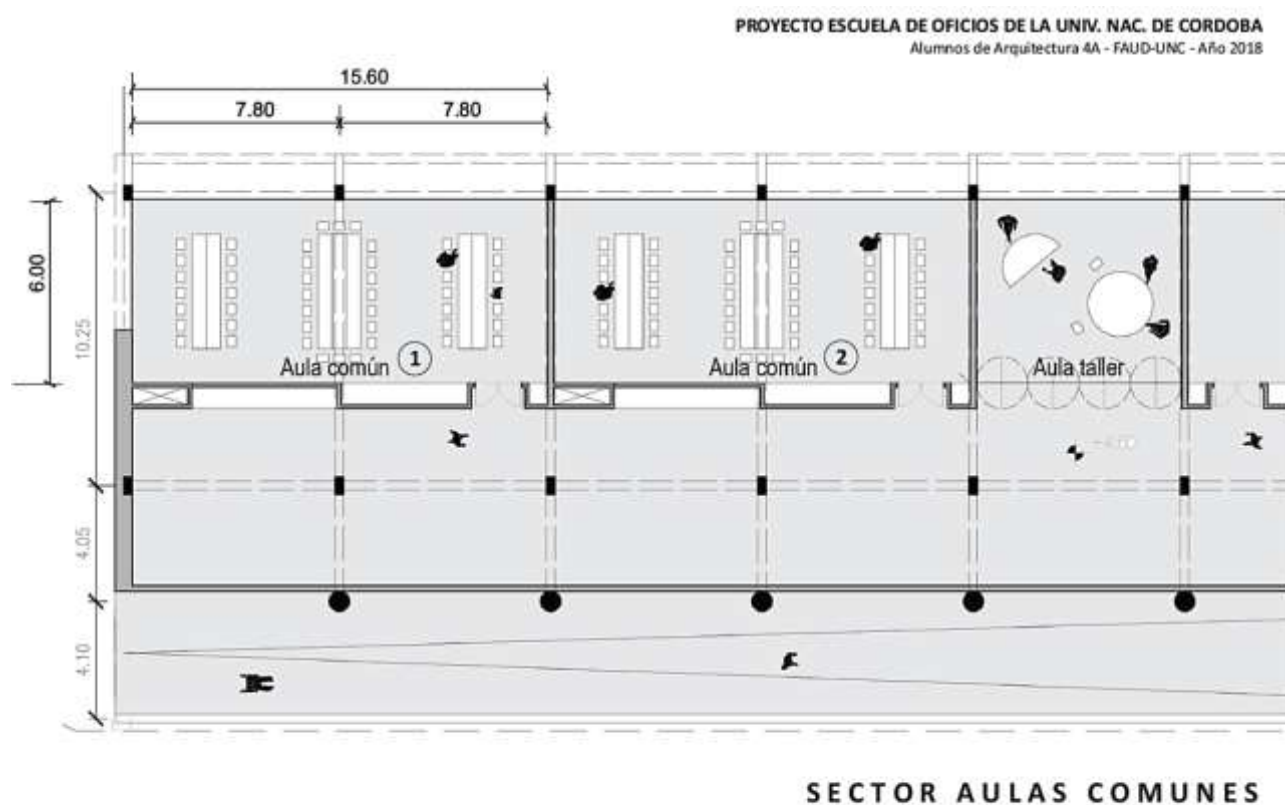
$$E = \frac{I}{d^2}$$



MÉTODO DEL LUMEN O DEL FLUJO TOTAL

El Método del Lumen o del Flujo Total, es uno de los más utilizados para el cálculo de la iluminación general de un local, donde los requerimientos de uniformidad sean importantes por la tarea que se desarrolla. Consiste en el cálculo del Flujo Luminoso necesario (Φ) a instalar, expresado en Lúmenes, que deberá proporcionarse para obtener un nivel de iluminación recomendado E (Lux), de acuerdo al tipo de tarea que se desarrolle.

6. Se requiere iluminar una de las aulas del **CASO DE ESTUDIO (AULA 1)** del primer piso. Aplicando el **Método del Lumen**, determine el **flujo total necesario a instalar** y en consecuencia la **cantidad de luminarias** requeridas y su **distribución** en planta y corte (para garantizar una uniformidad adecuada). Cada grupo definirá las premisas y estrategias de diseño en relación a las luminarias y alturas de suspensión.



Material didáctico con fines académicos, de uso exclusivo para alumnos de "Instalaciones 3A" de la FAUD - UNC.



INSTALACIONES-3A

2019
Caso de Estudio



6.1. En el siguiente cuadro síntesis, defina los **datos y decisiones preliminares de diseño lumínico** que le permitirán abordar el cálculo aplicando el Método del Lumen,

Nivel de iluminación requerido según Norma IRAM / AADL J 20-06	
Sistema de Iluminación elegido	
Tipo de LUMINARIA (Lámpara y artefacto) seleccionada.	
Color de cielorraso / Reflectancia	
Color de paredes / Reflectancias	

6.2. A partir de la ecuación general para el cálculo del Flujo Lumínico (Método del Lumen), determine:

$$\phi = \frac{E_{nec} (Lux) \times S (m^2) \times fd}{Cu}$$

Superficie del local (S) :

Índice del Local (K)según la expresión:

$$K = \frac{2L + 8a}{10h'}$$

Coeficiente de Utilización (Cu) :

Factor de depreciación (fd) :

Flujo Luminoso necesario a instalar (ϕ_{nec}) :

6.3. Luego de obtener el Flujo Luminoso necesario a instalar en el local, **determine cantidad de luminarias requeridas y distribuya** en un esquema de planta a escala. *Considere no superar los distanciamientos máximos, para mantener la uniformidad.*

Cantidad de luminarias requeridas = ϕ luminoso necesario / ϕ por luminaria

6.3.1. Cálculo de cantidad de Luminarias:

6.3.2. Verificación de la Uniformidad (d/h)'. La misma se realizará según sistema seleccionado:

6.3.3. Distribución en esquema de planta y corte a escala (gráfica):

Aunque la ecuación utilizada en el Método del Lumen permite calcular el flujo total necesario (Φ) para lograr cierto nivel de iluminación o iluminancia (Lux) en el plano de trabajo, también puede ser utilizada para despejar otras incógnitas conociendo algunos de los datos. Por ejemplo, estos cálculos se utilizan para instalaciones existentes y prever posibles modificaciones, según requerimientos lumínicos.

7. La iluminación de un **aula de clases teóricas** que mide 9 m de largo, 6 m de ancho y 3,20 m de altura consiste de 8 artefactos con difusores de rejillas (que alojan cada uno 2 lámparas fluorescentes de 36 w (LUMILUX color Blanco). El sistema de iluminación elegido es directo y el color de paredes y cielorraso es blanco. Las luminarias se colocarán embutidas en un cielorraso suspendido a 2.5 m de altura. A partir de estos datos, o sea información conocida:

7.1. Calcule si el nivel de iluminación alcanzado es suficiente según la **Norma IRAM-AADL J 20-06**. Suponga que el flujo de cada lámpara es de 3450Lm.

7.2. Verifique cuál es el **flujo luminoso requerido para esta actividad** y en consecuencia cuál sería el **flujo luminoso que sería necesario agregar** para cumplir con dicha recomendación de la Norma citada.

7.3. Calcule **cuántas luminarias** (conjunto lámpara-artefacto) **deberían ser agregadas** para cumplimentar con lo requerido.