Capítulo XIX

Ejemplo de cálculo utilizando lámparas fluorescentes TL 40 W/33.

Las dimensiones de la superficie irradiada son:

Longitud l = 15 m
Anchura b = 15 m

Máxima altura de montaje, h = 2,5 m (máxima distancia entre lámparas y plantas, véase Fig. 58).

El invernadero contiene plantas que requieren ser irradiadas con 900 $mW.m^{-2}$

El índice de local es:

$$K = \frac{l * b}{h * (l + b)} = \frac{15 * 15}{2{,}5 * (15 + 15)} = 3$$

Para 900 $mW.m^{-2}$ y K = 3 tenemos la siguiente combinación de datos en la Tabla IX:

	TK 12 1 x 40 W	***TK 12 2 x 40 W***
A (m^2)	5,87	11,75
h (m)	2,4	3,4

De la tabla se deduce que sólo el primer tipo (1 x 40 W) tiene solución posible, ya en el otro la altura de montaje sobrepasa la máxima disponible, en este caso 2,5 m.

De acuerdo con los datos anteriores, el número de luminarias es:

Para lamparás TL 40 W/33:

$$n = \frac{15 * 15}{5{,}87} = 38 \text{ Luminarias}$$

(h = 2,4)

El número más próximo a éste, que permite una distribución regular es 36 (6 x 6). Es necesario comprobar si este número de lámparas está compensado por la menor altura de montaje, 2,4 m (comparado con la máxima disponible que es 2,5 m).

El índice del local, para una altura de montaje de 2,4 m es:

$$K = \frac{l * b}{h * (l + b)} = \frac{15 * 15}{2{,}4 * (15 + 15)} = 3{,}1$$

Por interpolación en la Tabla IX, se puede ver que para K = 3,1 se alcanza un nivel de:

Para K = 3 900 mW.m^{-2}

" K = 4 960 "

Luego para K = 3,1 $900 + \frac{960 - 900}{10} * 1 = 906$ mW.m^{-2}

En la Tabla IX se encuentra que, para 906 mW.m^{-2}, se obtiene en una superficie por luminaria:

$$A = \frac{5{,}87}{1000} * 906 = 5{,}9 \text{ m}^2$$

Ahora bien, si disponemos de 36 luminarias, la superficie a iluminar por cada una de ellas, es

$$A = \frac{15 * 15}{36} = 6{,}25 \text{ m}^2$$

Valor superior al obtenido por la irradiancia.

La conclusión es que, una irradiancia de 900 mW.m^{-2} se puede conseguir con 36 lámparas, siempre que se instalen ligeramente más bajas, por ejemplo a 2,35 m.

En este caso el índice del local es:

$$K = \frac{l * b}{h * (l + b)} = \frac{15 * 15}{2{,}35 * (15 + 15)} = 3.19$$

La superficie a irradiar por luminaria será:

Para K = 3 900 mW.m^{-2}

" K = 4 960 "

Luego para K = 3,19 $900 + \frac{960 - 900}{10} * 1.9 = 919$ mW.m^{-2}

En la Tabla IX se encuentra que, para un 919 mW.m^{-2}, se obtiene en una superficie por luminaria:

$$A = \frac{5{,}87}{900} * 919 = 5.94 \text{ m}^2$$

La solución posible es 36 luminarias TK 12, con lámparas fluorescentes 1 x 40 W, con un espaciamiento:

$$\frac{15}{6} = 2{,}5 \text{ m}$$

y una altura de montaje de 2,35 m.

Tabla IX. Luminaria tipo TK 12 para lámparas fluorescentes TL 40 W color 33. (Factor de mantenimiento m = 0,85)

Required average irradiance[1], in mW/m², for room index K =					TK 12 luminaire with 1 x 40 W lamp		TK 12 luminaire with 2 × 40 W lamps	
5 or more	4	3	2	1	A (m²)	s = h_m (m)	A (m²)	s = h_m (m)
400	380	360	320	220	14,69	3,8		
600	570	540	470	330	9,79	3,1		
800	770	720	630	440	7,34	2,7	14,69	3,8
1 000	960	900	790	560	5,87	2,4	11,75	3,4
1 500	1 400	1 350	1 150	800	3,91	2,0	7,83	2,8
2 000	1 900	1 800	1 550	1 100	2,94	1,7	5,78	2,4
2 500	2 400	2 250	1 950	1 350	2,35	1,5	4,70	2,2
3 000	2 850	2 700	2 350	1 650	1,96	1,4	3,91	2,0
3 500	3 350	3 150	2 750	1 900			3,35	1,8
4 000	3 800	3 600	3 150	2 200			2,94	1,7
5 000	4 750	4 500	3 950	2 750			2,35	1,5
6 000	5 750	5 400	4 750	3 300			1,96	1,4
7 000	6 700	6 300	5 500	3 850				
7 500	7 150	6 750	5 900	4 150				

1) Para obtener los valores de la iluminancia, en lux, dividir las cifras de la tabla por 2,9.