Capítulo XVI

Ejemplo de cálculo utilizando lámparas SON/T 400 W o HPI/T 400 W.

Las dimensiones de la superficie irradiada son:

Longitud l = 25 m
Anchura b = 25 m

Máxima altura de montaje h = 3 m (máxima distancia entre lámparas y plantas, véase Fig. 58).

El invernadero contiene plantas que requieren ser irradiadas por 7500 $mW.m^{-2}$

El índice de local es:

$$K = \frac{l.b}{h.(l+b)} = \frac{25.25}{3.(25+25)} = 4{,}2$$

Para 7500 $mW.m^{-2}$ y K = 4,2 (tenemos que interpolar entre 4 y 5) el área por luminaria es:

Para la lámpara HPI/T 400 W:

Para K = 5 7500 $mW.m^{-2}$

" K = 4 7150 "

Luego para K = 4,2 $7150 + \frac{7500 - 7150}{10}.2 = 7220$ $mW.m^{-2}$

Por tanto, el área por luminaria para la lámpara HPI/T 400 W, es:

$$A = \frac{7220.6{,}75}{7500} = 6{,}5 \ m^{-2}$$

Para la lámpara SON/T 400 W:

$$A = \frac{7220.8{,}68}{7500} = 8{,}4 \ m^{-2}$$

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

a) Para lampará HPI/T 400W:

$$n = \frac{25.25}{6,5} = 97 \text{ luminarias}$$

b) Para lámpara SON/T 400 W:

$$n = \frac{25.25}{8,4} = 75 \text{ luminarias}$$

Los valores más próximos con los que una figura regular puede encuadrarse en la superficie del invernadero son:

a) Para lámpara HPI/T 400 W: n = 99 (9 x 11) con $S_a = \frac{25}{9} = 2,8$ m

$S_b = \frac{25}{11} = 2,25$ m

h = 2,3 m

b) Para lámpara SON/T 400 W: n = 72 (8 x 9) con $S_a = \frac{25}{8} = 3,1$ m

$S_b = \frac{25}{9} = 2,8$ m

h = 2,6 m

Para la solución usando lámparas SON/T 400W, sería necesario comprobar si el número de luminarias (72 en vez de 75) es compensado por la menor altura de montaje, 2,6 m (comparada con la máxima posible de 3 m).

El índice del local, para una altura de montaje de 2,6 m es:

$$K = \frac{l.b}{h.(l+b)} = \frac{25.25}{2,6.(25+25)} = 4,8$$

Con 4,8, el nivel de irradiancia es:

Para K = 5 7500 $mW.m^{-2}$

" K = 4 7150 "

Luego para K = 4,8 $7150 + \frac{7500 - 7150}{10}.8 = 7430$ $mW.m^{-2}$

Por interpolación en la Tabla VI se encuentra que, para un K = 4,8, y un nivel de 7500 $mW.m^{-2}$, se obtiene en una superficie:

$$A = \frac{8,68}{7500}.7430 = 8,60\ m^2$$

correspondiente con un número de luminarias:

$$n = \frac{25.25}{8,60} = 72,7$$

Valor que difiere muy poco de las 72 calculadas.

La conclusión es que, una irradiancia de 7500 $mW.m^{-2}$ se puede conseguir con 72 luminarias.

En consecuencia, las posibles soluciones son:

1. **99 luminarias HDK 051**, utilizando lámparas de halogenuros metálicos HPI/T 400W, con espaciamentos: S_a = 2,8 m y S_b = 2,25 m, y con altura de montaje de 2,3 m.

2. **72 luminarias HDK 051**, utilizando lámparas de sodio alta presión SON/T 400W, con espaciamientos: S_a = 3,1 m y S_b = 2,8 m, y con una altura de montaje de 2,6 m.

Para determinar cual de las dos soluciones es la mejor desde el punto de vista económico, habrá que realizar un estudio de costes por año para las dos soluciones.

Tabla VI. Luminaria tipo HDK 051 usando lámparas de halogenuros metálicos HPI/T 400 W (flujo radiante: 91000 mW) o sodio alta presión SON/T 400 W (flujo radiante: 110400 mW) (Factor de mantenimiento m = 0,85)

Required average irradiance,[1] in mW/m², for a room index K =					HDK 051 luminaires with 400 W HPI/T lamps				HDK 051 luminaires with 400 W SON/T lamps			
5 or more	4	3	2	1	A (m²)	s_a (m)	s_b (m)	h_m (m)	A (m²)	s_a (m)	s_b (m)	h_m (m)
2 000	1 900	1 800	1 550	1 000	25,34	5,0 4,4 3,7	5,0 5,8 6,8	3,9 4,4 5,0	32,56	5,7 4,9	5,7 6,6	4,4 4,9
3 000	2 850	2 700	2 300	1 550	16,89	4,1 3,6 3,1	4,1 4,7 5,5	3,2 3,6 4,0	21,72	4,7 4,0 3,5	4,7 5,4 6,3	3,6 4,0 4,6
4 500	4 300	4 050	3 450	2 300	11,26	3,3 2,8 2,5	3,3 3,8 4,5	2,6 2,9 3,3	14,04	3,7 3,3 2,8	3,7 4,3 5,0	2,9 3,3 3,7
6 000	5 700	5 400	4 650	3 100	8,44	2,9 2,5 2,2	2,9 3,3 3,9	2,2 2,5 2,9	10,86	3,3 2,9 2,4	3,3 3,8 4,5	2,6 2,9 3,3
7 500	7 150	6 750	5 800	3 900	6,75	2,6 2,2 1,9	2,6 3,0 3,5	2,0 2,3 2,6	8,68	2,9 2,6 2,2	2,9 3,4 4,0	2,3 2,6 2,9
12 000	11 400	10 800	9 250	6 250	4,06	2,0 1,8 1,5	2,0 2,3 2,7	1,6 1,8 2,0	5,43	2,3 2,0 1,7	2,3 2,7 3,2	1,8 2,0 2,3
15 000	14 300	13 500	11 600	7 800	3,37	1,8 1,6 1,4	1,8 2,1 2,4	1,4 1,6 1,8	4,34	2,1 1,8 1,6	2,1 2,4 2,8	1,6 1,8 2,1
18 000	17 200	16 200	13 900	9 350	2,81	1,7 1,5 1,3	1,7 1,9 2,2	1,3 1,5 1,7	3,62	1,9 1,6 1,4	1,9 2,2 2,6	1,5 1,7 1,9
24 000	22 900	21 600	18 500	12 500	2,10	1,4 1,3 1,1	1,4 1,6 1,9	1,2 1,3 1,4	2,71	1,6 1,4 1,2	1,6 1,9 2,2	1,3 1,4 1,6
30 000	28 700	27 000	23 200	15 600	1,68	1,3 1,1 1,0	1,3 1,5 1,7	1,0 1,1 1,3	2,17	1,5 1,3 1,1	1,5 1,7 2,0	1,2 1,3 1,5
45 000	43 100	40 500	34 800	23 400	1,12	1,05 0,9 0,8	1,05 1,2 1,4	0,8 0,9 1,05	1,44	1,2 1,0 0,9	1,2 1,4 1,6	0,95 1,05 1,2
60 000	51 400	54 000	46 400	31 200	-				1,08	1,05 0,9 0,8	1,05 1,2 1,4	0,8 0,9 1,05

1) Para valores de iluminancia, en lux:
- Para lámparas HPI/T 400 W, dividiendo estos valores por 2,8
- Para lámparas SON/T 400 W, dividiendo estos valores por 2,3