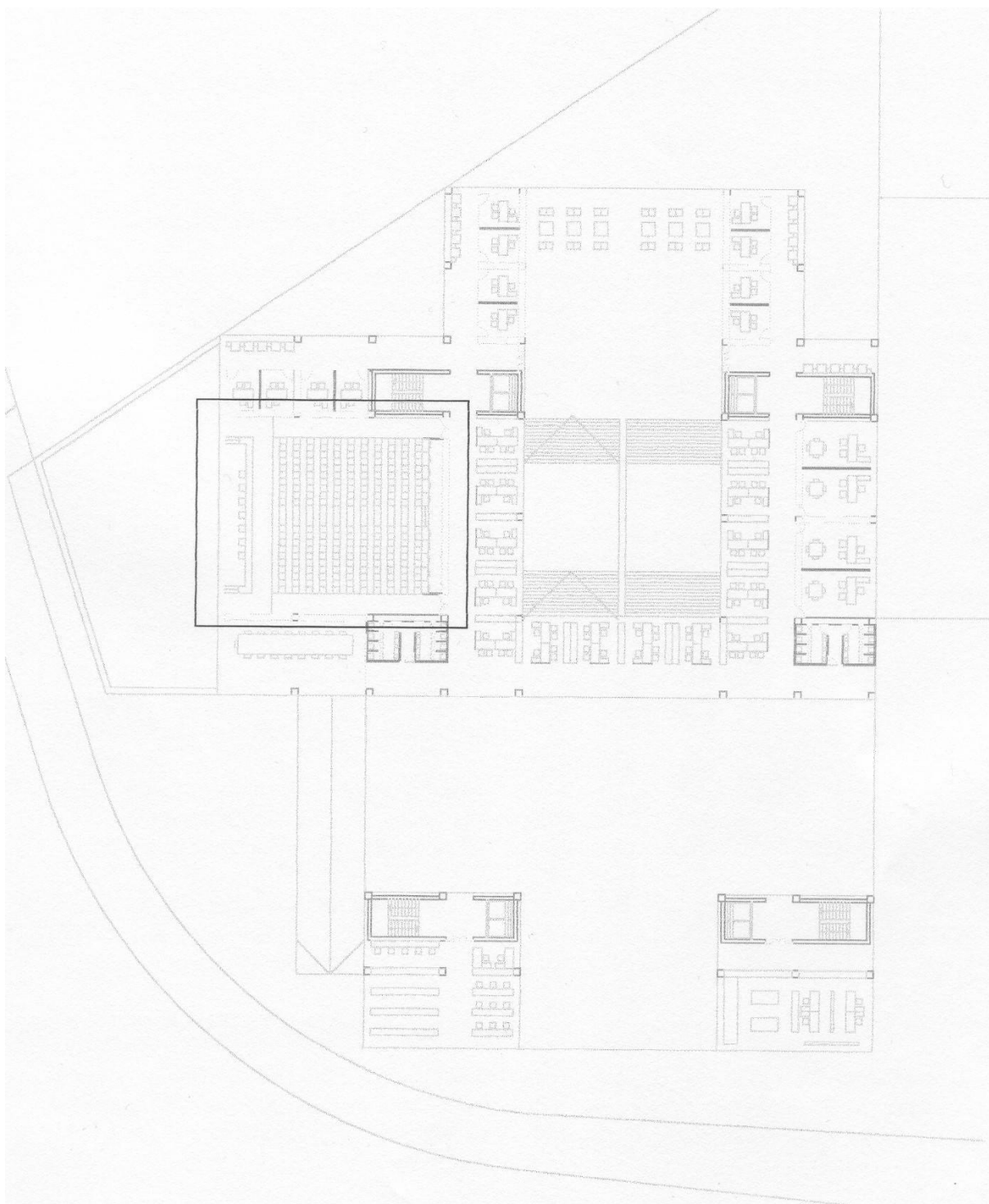


LUMINOTEC NIA

QUINTANA DELGADO, EVA MARÍA
PRÁCTICA DE LUMINOTÉCNIA
CURSO 2MIL6/2MIL7
INTALACIONES II



SALA DE CONFERENCIA DE LA DIPUTACIÓN
DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO E: 1/ 500

ACONDICIONAMIENTO LUMÍNICO

CÓDIGO TÉCNICO DE LA

EDIFICACIÓN. DB-HE 3

DATOS INICIALES

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL EDIFICIO:

Se trata de un edificio de carácter público donde la sala de conferencias, adquiere una importancia revelante. Los planos de la práctica se adjuntan.

Los controles de luz encuentran gran aplicación en espacios como el que tenemos que diseñar, donde existe una marcada multifuncionalidad para un único espacio, donde se celebrarán reuniones y conferencias.

Durante el transcurso de un acto se precisan de necesidades luminosas distintas lo que nos indica la necesidad de que cada una de las finalidades a las que está expuesta el espacio tenga a medida una escena de luz.

Los tiempos de transición entre escenas de luz pueden crearse según necesidad de forma súbita a imperceptible. De tal forma vamos a usar un sistema de luz programado donde va existir un control de la luz con el mínimo cableado entre los componentes del sistema.

El sistema a usar es el SCENIO(luz programada de la empresa PHILIPS). Es un verdadero sistema de escenificación de guiones, y puede configurarse libremente para cumplir los requisitos de cualquier situación concreta. Con capacidad para controlar equipos de iluminación de hasta 32 canales, SCENIO se adapta perfectamente a los sistemas formados por diferentes tipos de luminarias, con lámparas incandescentes, halógenas o fluorescentes. Las unidades pueden montarse en carriles DIN mediante acoplamientos de presión, lo que simplifica enormemente la instalación. Gracias a su sencillo control remoto, se pueden programar y seleccionar 16 escenas predefinidas, resolviendo el problema de cambiar rápida y cómodamente de una escena a otra. También se puede usar el sistema SCENIO para poner los proyectores en marcha o bajar las pantallas de presentación o las persianas con solo pulsar un botón. Los teclados admiten también la posibilidad de centralizar el control del sistema de iluminación.

Los valores de luminosidad programados de circuitos eléctricos correspondientes a la escena de luz son transmitidos desde el lightprocesor hacia los elementos de carga, y una vez allí, transformados.

DATOS DE INICIO:

- *Dimensiones del local:* 19.8 * 18 m
- *Colores del techo, paredes y suelo:* blanco, blanco y madera respectivamente.
- *Altura del plano de trabajo:* 0.7 m
- *Altura del escenario:* 6 m
- *Altura de butaca:* 4m y 5m

ELECCIÓN DEL TIPO DE LÁMPARAS:

Elección del tipo de luminarias:

Van a existir tres tipos de luminarias distintas que conectados al programador nos va a dar la variedad de matices y apreciaciones necesarios para los distintos usos del espacio arquitectónico.

Estos tres tipos de luminaria implican una subdivisión de la sala en tres zonas diferenciadas por la calidad y tipo de luz:

- *Público*: luz directa intensiva.
- *Escenario*: luz directa muy dirigida.
- *Pasillos de acceso a las butacas*: luz directa extensiva.

PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

CALCULAR EL VALOR DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN VEEI EN CADA ZONA

Elección de grupo

Elijo grupo 2: zonas de representación o espacios en los que el criterio de diseño, la imagen o el estado anímico que se quiere transmitir al usuario con la iluminación, son instalaciones de escaparates y zonas expositivas.

Valores de interés

Escenario, zona de público y zona de acceso
VEEI límite =10

Cálculo de VEEI

Zona de acceso

$$\text{VEEI (W/m}^2\text{)} = (P \cdot 100) / S \cdot E_m$$
$$100\text{w} \cdot 100 / 19,8 \cdot 3,6 \cdot 150 = 0,93$$

Zona de público

$$\text{VEEI (W/m}^2\text{)} = (P \cdot 100) / S \cdot E_m$$
$$100\text{w} \cdot 100 / 13,2 \cdot 13,8 \cdot 300 = 0,18$$

Escenario. Proyectores

$$\text{VEEI (W/m}^2\text{)} = (P \cdot 100) / S \cdot E_m$$
$$100\text{w} \cdot 100 / 13,8 \cdot 3 \cdot 500 = 0,48$$

Zona de acceso

$$\text{VEEI (W/m}^2\text{)} = (P \cdot 100) / S \cdot E_m$$
$$100\text{w} \cdot 100 / 13,8 \cdot 5,4 \cdot 500 = 0,27$$

DOCUMENTACIÓN JUSTIFICATIVA. CÁLCULOS

Determinación de la altura de suspensión en la zona del escenario:

Luz directa muy dirigida

h: Altura entre el plano de trabajo y las luminarias

- *Altura mínima:* $h = 2/3 * (6-0.7) = 3.5 \text{ m}$
- *Altura óptima:* $4/5 h' = 4/5 * (6-0.7) = 4.25 \text{ m}$

Según estas recomendaciones, la altura de las luminarias respecto al suelo estaría entre 4.2 y 4.95 m en el escenario.

Determinación de la altura de suspensión en la zona de butacas:

- *Altura mínima:* $h = 2/3 * (4-0.7) = 2.2 \text{ m}$
- *Altura óptima:* $h = 4/5 * (4-0.7) = 2.64 \text{ m}$

Según estas recomendaciones, la altura de las luminarias respecto al suelo estaría entre 2.9 y 3.34 m en la ultima fila de butacas.

- *Altura mínima:* $h = 2/3 * (5-0.7) = 2.85 \text{ m}$
- *Altura óptima:* $h = 4/5 * (5-0.7) = 3.44 \text{ m}$

Según estas recomendaciones, la altura de las luminarias respecto al suelo estaría entre 3.55 y 4.14m en la primera fila de butacas.

Analizaremos ahora las necesidades de cada uno de los sectores de la sala:

ZONA DEL PÚBLICO:

Las lámparas halógenas de bajo voltaje ofrecen un rendimiento luminoso mas elevado que las lámparas estándar. Su vida media es el doble y su luz brillante se mantiene constante a lo largo de su duración en cuanto a flujo luminoso y color de luz.

Las Downlight Mini-Mella MBN 110 de 100 w (PHILIPS) en su forma básica proyecta luz hacia abajo con una estrecha o amplia distribución de la misma. Es posible llevar a cabo tanto una iluminación de paredes con un baño de luz tenue. Se presentan con dimensiones de luminarias reducidas al máximo así como elevados ángulos de apantallamiento hasta 40°.

Flujo mínimo necesario:

Calcularemos en primer lugar el nivel de iluminación necesario que según las tablas tomaremos un valor $E_m = 300 \text{ Lux}$. Necesitamos conocer los rendimientos implicados en el cálculo.

Factores de reflexión : colores y materiales

- *Techo:* tonalidad blanca por lo que adquiere un valor de 0.8
- *Pared:* idéntico valor 0.8
- *Suelo:* de madera clara con lo que se le asocia un valor 0.3

Factor de utilización: con luz directa intensiva donde el índice del local está en función de las dimensiones de la sala y la altura o distancia h desde el plano de luz al de trabajo. Tomaremos una altura media.

$$K = L * A / h (L+A)$$

$$K = 13.2 * 13.8 / 2.95(13.2+13.8) = 2.28$$

Siendo L y A las dimensiones de la zona del publico y h la altura media a la que se encuentra la luminaria en el centro de las gradas a la que habrá que restar la altura a la que se encuentra el individuo, 0.7 m que es la altura a la que puede llegar sentado.

Rendimiento del local: según los factores de reflexión antes hallados y el tipo de iluminación escogido, entramos en las tablas y obtenemos en función del tipo de luminaria un factor de utilización de η_L :

$$\eta_L = 1.15$$

Rendimiento total de la instalación será $\eta = \eta_L * \eta_R$ siendo este último el valor del rendimiento de la luminaria.

Rendimiento de la luminaria: va a venir definido por el fabricante de la misma. Nos vamos al catalogo y tomamos luminarias que tengan buen rendimiento conforme a nuestra iluminancia y curva fotométrica al tipo de luz tomada.

$$\eta_R = 0.99$$

Rendimiento total de la instalación: de tal modo el rendimiento total de la instalación tomará el valor de:

$$\eta = \eta_L * \eta_R = 1.15 * 0.99 = 1.13$$

Factor de conservación: según cuidados en el local . En este caso la limpieza de las luminarias así como su reposición se puede hacer con relativa facilidad y además del hecho de que en la sala no se van a producir de forma directa polvo o partículas en suspensión por lo que se toma un factor de conservación

$$F_c = 0.8.$$

Flujo medio necesario:

$$\phi = E_m S / \eta F_c$$

$$\phi = 300 \text{ Lux} * L * A / 1.13 * 0.80 = 60451.3 \text{ lm}$$

La lámpara de la luminaria escogida es el Mastercolour CDM-T 35 W (PHILIPS) que me ofrece un flujo luminoso de 3300 lúmenes.

$$\phi_{\text{total}} / \phi_{\text{luminaria}} = n^{\circ} \text{ de luminarias} = 19 \text{ luminarias}$$

Este resultado es adecuado ya que el número de luminarias me permite regular bien la luz evitando así deslumbramientos.

Emplazamiento de las luminarias

$$N_{\text{ancho}} = \sqrt{(N_T / L)} * \text{ancho} = 4,2$$

$$N_{\text{largo}} = N_{\text{ancho}} * (\text{largo} / \text{ancho}) = 4,4$$

$$N = 5 * 5 = \mathbf{25 \text{ Luminarias}}$$

ZONAS DE ACCESO:

Las Downlight Trilogy FBS 170. 60w en su forma básica proyecta luz hacia abajo con una estrecha o amplia distribución de la misma.

Flujo mínimo necesario:

Calcularemos en primer lugar el nivel de iluminación necesario que según las tablas tomaremos un valor de $E_m = 150 \text{ lux}$. Necesitamos conocer los rendimientos implicados en el cálculo.

Factor de utilización: con luz directa intensiva donde el índice del local está en función de las dimensiones de la sala y la altura o distancia h desde el plano de luz al de trabajo. Tomaremos una altura media.

$$K = L * A / h (L+A)$$
$$K = 19.8 * 3.6 / 2.95(19.8+3.6) = 1.03$$

Siendo L y A las dimensiones de la zona de acceso y h la altura media a la que se encuentra la luminaria.

Factores de reflexión: colores y materiales

- *Techo:* tonalidad blanca por lo que adquiere un valor de 0.8
- *Pared:* idéntico valor 0.8
- *Suelo:* de madera clara con lo que se le asocia un valor 0.3

Rendimiento del local: según los factores de reflexión antes hallados y el tipo de iluminación escogido, entramos en las tablas y obtenemos en función del tipo de luminaria un factor de utilización de η_L :

$$\eta_L = 0.76$$

Rendimiento total de la instalación será $\eta = \eta_L * \eta_R$ siendo este último el valor del rendimiento de la luminaria.

Rendimiento de la luminaria: va a venir definido por el fabricante de la misma. Nos vamos al catálogo y tomamos luminarias que tengan buen rendimiento conforme a nuestra iluminancia y curva fotométrica al tipo de luz tomada.

$$\eta_R = 0.99$$

Rendimiento total de la instalación: de tal modo el rendimiento total de la instalación tomará el valor de:

$$\eta = \eta_L * \eta_R = 0.76 * 0.99 = 0.75$$

Factor de conservación: según cuidados en el local. En este caso la limpieza de las luminarias así como su reposición se puede hacer con relativa facilidad y además del hecho de que en la sala no se van a producir de forma directa polvo o partículas en suspensión por lo que se toma un factor de conservación $F_c = 0.8$.

Flujo medio necesario:

$$\phi = E_m S / \eta F_c$$
$$\phi = 150 \text{ Lux} * L * A / 0.75 * 0.8 = 29700 \text{ lm}$$

La lámpara de la luminaria escogida es el Mastercolour CDM-T 35 W (PHILIPS) que me ofrece un flujo luminoso de 3300 lúmenes.

$$\phi_{\text{total}}/\phi_{\text{luminaria}} = n^{\circ} \text{ de luminarias} = 10 \text{ luminarias}$$

Este resultado es adecuado ya que el número de luminarias me permite regular bien la luz evitando así deslumbramientos.

Emplazamiento de las luminarias

$$N_{\text{ancho}} = \sqrt{(N_T/L)} * \text{ancho} = 1,3$$

$$N_{\text{largo}} = N_{\text{ancho}} * (\text{largo}/\text{ancho}) = 7,1$$

$$N = 2 * 8 = 16 \text{ luminarias}$$

ZONAS DEL ESCENARIO:

En el escenario existe una interrelación de proyectores y bañadores de pared. Los proyectores utilizados son Soprano MRN (PHILIPS). Los bañadores de pared son Downlight Mini-Mezzo MBN 100 (PHILIPS).

Flujo mínimo necesario:

Calcularemos en primer lugar el nivel de iluminación necesario que según las tablas tomaremos un valor recomendado para escenarios de $E = 500 \text{ lux}$. Necesitamos conocer los rendimientos implicados en el cálculo.

Factor de utilización: con luz directa intensiva donde el índice del local está en función de las dimensiones de la sala y la altura o distancia h desde el plano de luz al de trabajo.

$$k = L * A / h (L+A)$$

$$k = 3 * 13.8 / 4.125(3+13.8) = 0.59$$

$$k = 5.4 * 13.8 / 4.125(5.4+13.8) = 0.94$$

Siendo L y A las dimensiones de la zona del escenario y h la altura media a la que se encuentra la luminaria en el centro del escenario a la que habrá que restar la altura a la que se encuentra el individuo, 0.7m que es la altura a la que puede llegar sentado.

Factores de reflexión: colores y materiales

- *Techo:* tonalidad blanca por lo que adquiere un valor de 0.8
- *Pared:* idéntico valor 0.8
- *Suelo:* de madera clara con lo que se le asocia un valor 0.3

Rendimiento del local: según los factores de reflexión antes hallados y el tipo de iluminación escogido, entramos en las tablas y obtenemos en función del tipo de luminaria un factor de utilización de η_L :

$$\eta_L(1) = 0.75$$

$$\eta_L(2) = 0.76$$

Rendimiento total de la instalación será $\eta = \eta_L * \eta_R$ siendo este último el valor del rendimiento de la luminaria.

Rendimiento de la luminaria: va a venir definido por el fabricante de la misma. Nos vamos al catálogo y tomamos luminarias que tengan buen rendimiento conforme a nuestra iluminancia y curva fotométrica al tipo de luz tomada.

$$\eta R(1) = 0.75$$

$$\eta R(2) = 0.99$$

Rendimiento total de la instalación: de tal modo el rendimiento total de la instalación tomará el valor de:

$$\rho(1) = \eta L * \eta R = 0.75 * 0.75 = 0.56$$

$$\rho(2) = \eta L * \eta R = 0.76 * 0.99 = 0.75$$

Factor de conservación: según cuidados en el local. En este caso la limpieza de las luminarias así como su reposición se puede hacer con relativa facilidad y además del hecho de que en la sala no se van a producir de forma directa polvo o partículas en suspensión por lo que se toma un factor de conservación

$$F_c = 0.8.$$

Flujo medio necesario:

$$\phi = E_m S / \eta F_c$$

$$\phi(1) = 500 \text{ Lux} * L^3 / 0.80 * 0.56 = 46205.5 \text{ lm para proyectores}$$

$$\phi(2) = 500 \text{ Lux} * L^3 / 0.80 * 0.75 = 62100 \text{ lm para downlights}$$

La lámpara de la luminaria escogida es el Mastercolour CDM-T 75 W (PHILIPS) que me ofrece un flujo luminoso de 6500 lúmenes en los proyectores.

La lámpara de la luminaria escogida es el Mastercolour CDM-T 75 W (PHILIPS) que me ofrece un flujo luminoso de 3300 lúmenes en las downlights.

$$\phi_{\text{total}} / n \cdot \phi_{\text{luminaria}} = n^{\circ} \text{ de luminarias} = 8 \text{ luminarias}$$

$$\phi_{\text{total}} / n \cdot \phi_{\text{luminaria}} = n^{\circ} \text{ de luminarias} = 18 \text{ luminarias}$$

Este resultado es adecuado ya que el número de luminarias me permite regular bien la luz evitando así deslumbramientos.

Emplazamiento de las luminarias

N(1). Proyectores

$$N_{\text{ancho}} = \sqrt{(N_T / L)} * \text{ancho} = 2.8$$

$$N_{\text{largo}} = N_{\text{ancho}} * (\text{largo} / \text{ancho}) = 2.9$$

$$N = 3 * 3 = \mathbf{9 \text{ luminarias}}$$

N(2). Dowlinghts

$$N_{\text{ancho}} = \sqrt{(N_T / L)} * \text{ancho} = 4.2$$

$$N_{\text{largo}} = N_{\text{ancho}} * (\text{largo} / \text{ancho}) = 4.33$$

$$N = 5 * 5 = \mathbf{25 \text{ luminarias}}$$

ESCENAS EN LA SALA DE CONFERENCIAS:

La capacidad de usos de la sala de conferencias del centro implica tener la capacidad de poder tener distintas escenas de luz incluso dentro de un mismo programa.

Iluminación de conferencias:

Proyectores de acentuación destacan la figura del orador de la iluminación del entorno: La iluminación general de la sala se ha disminuido ligeramente pero permitiendo tomar apuntes o relacionarse el oyente con el orador.

- Downlights a un 30%
- Bañadores de pared a un 60%
- Proyectores a un 100%

Iluminación para diapositivas:

Se anula la claridad vertical de la superficie de proyección, La iluminación básica sigue disminuyendo. De todas formas hay que garantizar por medio de la iluminación básica la escritura y el contacto visual.

- Downlights a un 40%
- Bañadores de pared a un 30%
- Proyectores a un 50%

Iluminación general:

Iluminación básica a la entrada de la sala de actos o durante los descansos. La distribución de las luminancias horizontal y vertical está óptimamente sincronizada.

- Downlights a un 50%
- Bañadores de pared a un 100%
- Proyectores a un 0%

RESÚMEN

VALOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN

Uso del local	Indice del local	nº considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Indice de deslumbramiento modificado
	k	n	Fm	P(w)	VEEI	Em	UGR
2 zona de representación							
Público	2,28	18	0,8	100	10	300	10
acceso	1,03	10	0,8	100	10	150	20
Escenario. p	0,59	8	0,8	100	10	500	12
Escenario. dow	0,94	18	0,8	100	10	500	11

CÁLCULO DEL ÍNDICE DEL LOCAL (K) Y N° DE PUNTOS (n)

USO U		LONGITUD DEL LOCAL L	ANCHURA DEL LOCAL A	DISTANCIA AL PLANO DE TRABAJO H	ÍNDICE DEL LOCAL K		NUM DE PUNTOS MÍNIMO. n	
					K<1		4	
					2>k≥1		9	
					3>k≥2		16	
					k≥3		25	
acceso		19,8	3,6	2,95	1,03	2>k≥1	16	n>9
escenario	Proy.	13,8	3	4,12	0,59	K<1	9	n>4
	Dow.	13,8	5,4	4,12	0,94	K<1	25	n>4
Zona de público		13.8	13.2	2.95	2.28	3>k≥2	25	n>16