

Iluminación Exterior

Alumbrado Público, Vial y Peatonal, Deportivo, y de fachadas (“Embelllecimiento urbano”)

Cátedra de Acondicionamiento Lumínico

farq | uy



UNIVERSIDAD
DE LA REPUBLICA
URUGUAY

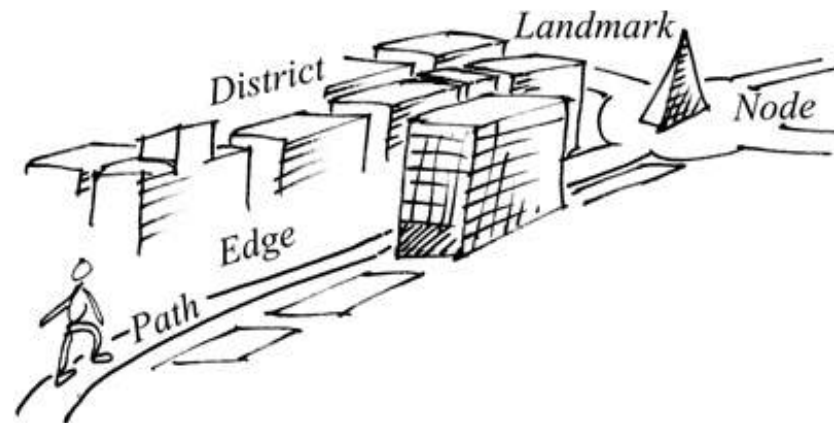
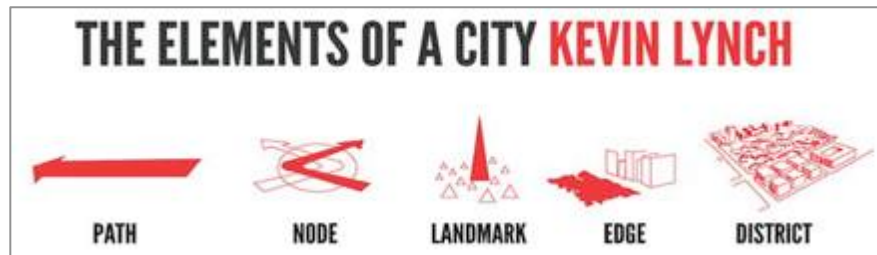
Antes de empezar a trabajar en alumbrado Exterior es fundamental definir las áreas de actuación, los diferentes “escenarios urbanos”.

Es decir, ¿qué queremos iluminar y en qué parte de la ciudad se encuentra?.

¿Qué TEMA y en qué LUGAR?

- TEMAS: monumentos, calles, zonas verdes, puentes, fuentes, etc....
- AREAS (LUGARES): El centro histórico, barrios, zonas residenciales, etc...

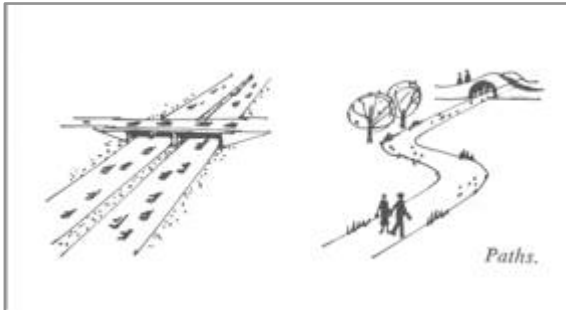
Una forma de análisis es basarse en la Imagen de la la ciudad y sus elementos”, del urbanista Norteamericano Kevin Lynch.



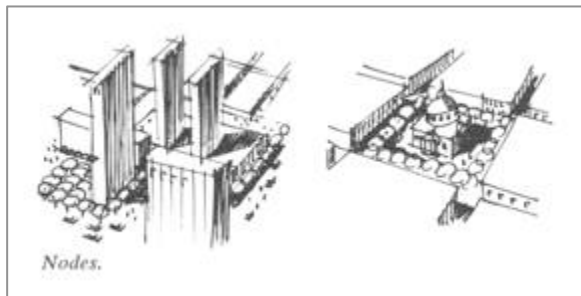
RECONOCIMIENTO DE ZONAS HOMOGÉNEAS

Áreas o “Escenarios Urbanos”

1. Las Vías: (Avenidas, calles, caminos, vías férreas)



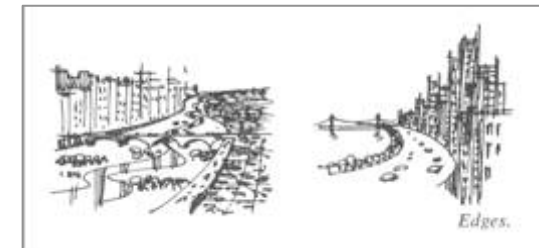
2. Los Nodos: cruce de caminos, puntos de confluencia, una esquina, una plaza cerrada.



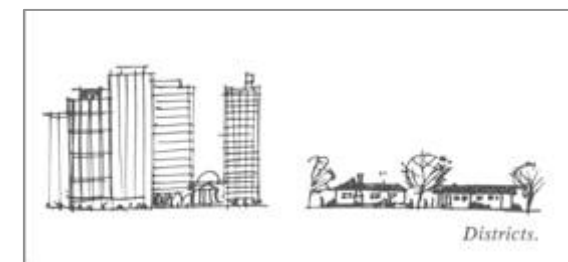
3. Los Hitos, (los monumentos, un edificio, un parques, una montaña)



4. Los Bordes, (litorales, Ramblas, cruces ferroviarios, los muros..)



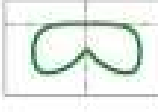



5. Los Barrios, (el centro histórico, las zonas comerciales, zonas residenciales)



El entorno Urbano.

Propuesta de la C.I.E. para clasificar los entornos de acuerdo a a los niveles de iluminación aceptables.

	E2 (Rural)	E3 (Sub-Urbano)	E4 (Urbano)	
A	Motorways 	Activities areas 	City centre 	 diffuser
B	Villages 	Residential areas 	Public squares 	 refractor
C	Layout parks 	Sport areas 	Historical centre 	 refractor and decorative disc
				 louvre
				 rotation-symmetrical opaque cover
				 road lighting reflector

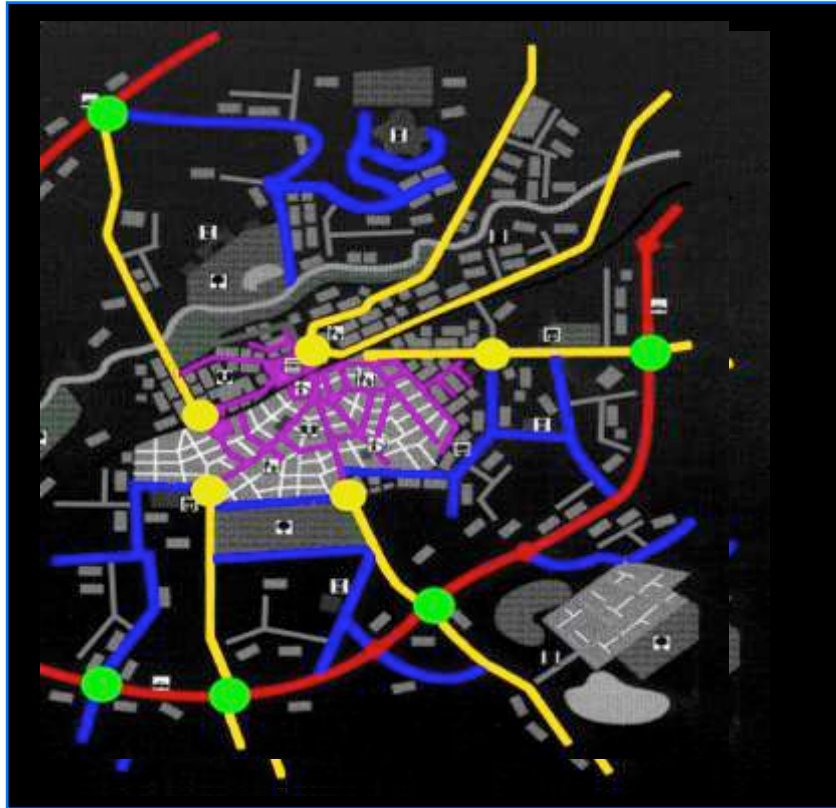
E1: Áreas con entornos oscuros: parques nacionales, zonas protegidas.

E2: Áreas de claridad baja: Zonas urbanas periféricas y zonas residenciales rurales , (calles iluminadas conforme al estándar viario residencial)

E3: Áreas con claridad media : Zonas residenciales urbanas. (calles iluminadas de acuerdo al estándar de tráfico viario rodado)

E4: Áreas con claridad alta, zonas urbanas residenciales y comerciales con actividad nocturna.

Las Vías : diferentes tipos de vías



Perimetrales
Accesos
Calles principales
Calles secundarias
Nodos

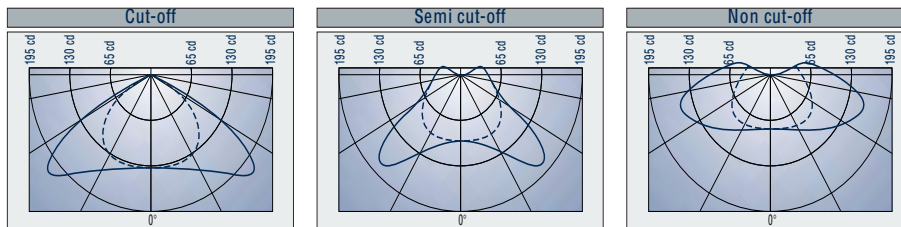
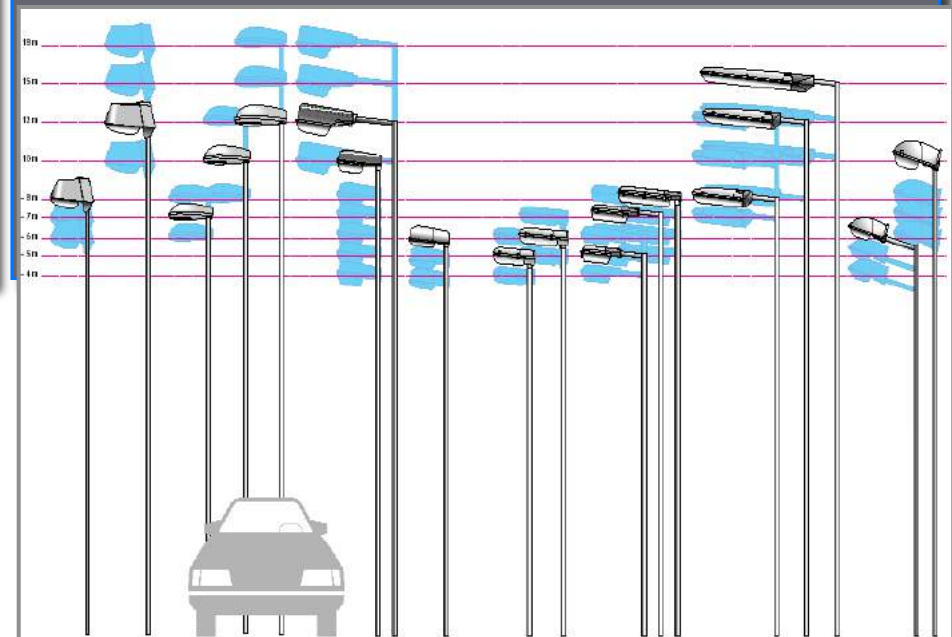
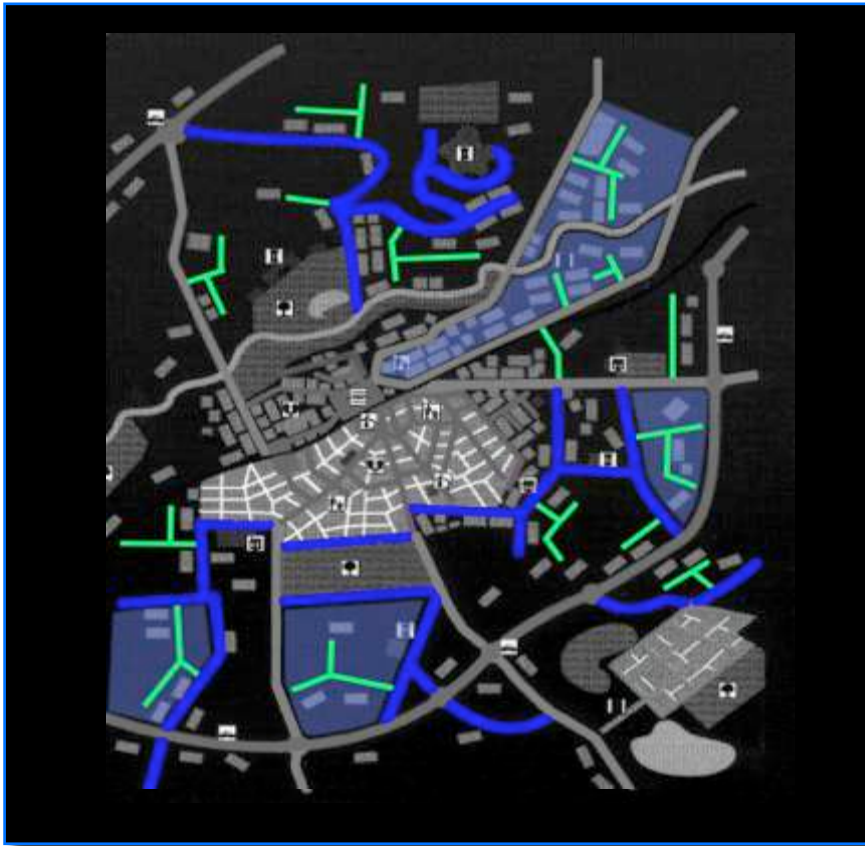


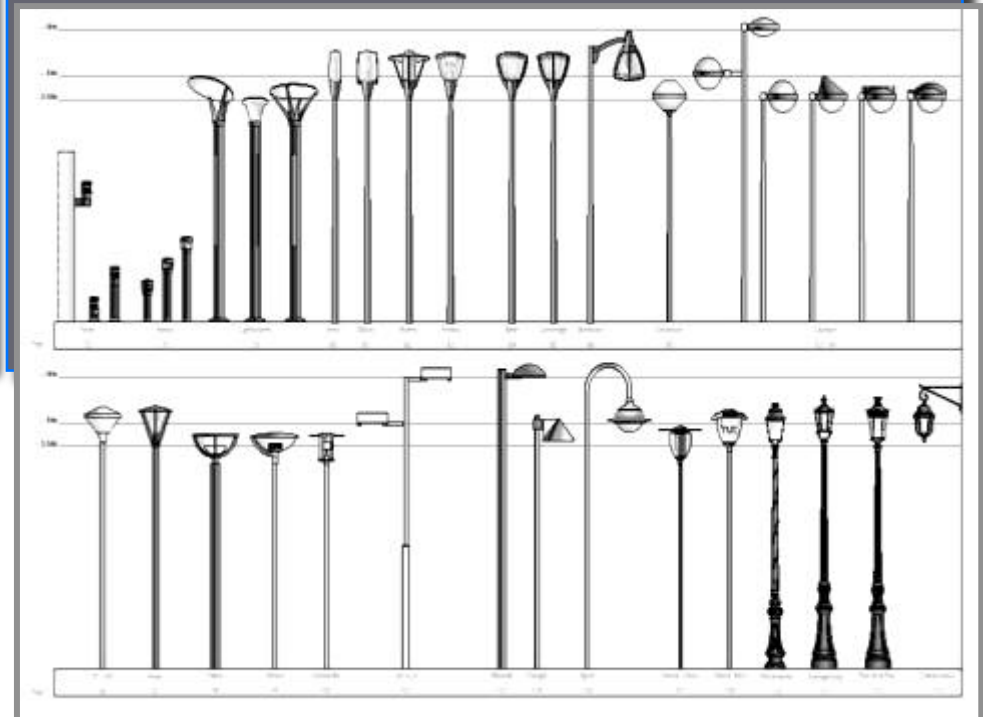
Figura 5. Ejemplos de curvas fotométricas con su clasificación.



Áreas residenciales, Barrios y distritos



- Calles residenciales
- Vías principales y secundarias
- Barrios

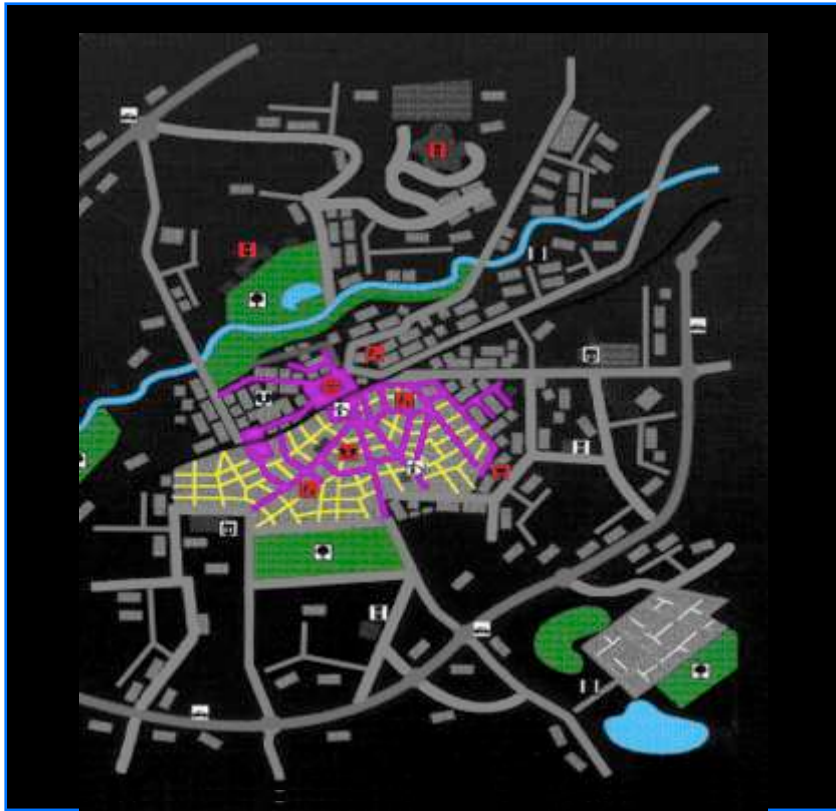


Ac- Luminico / UDELAR 2015

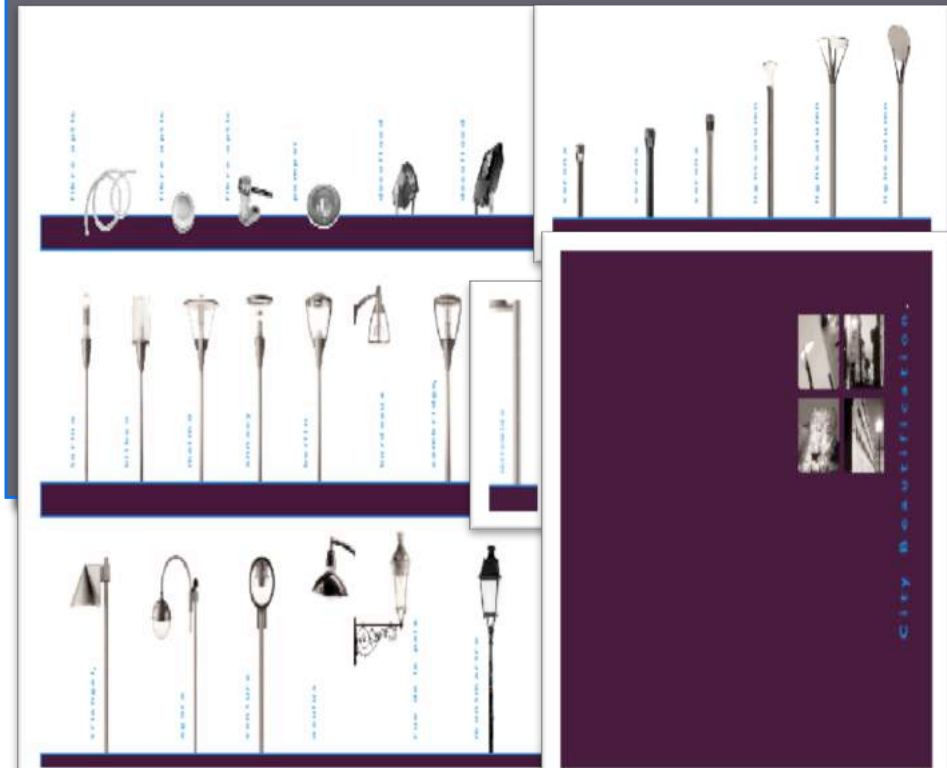


Centro de la ciudad

TEMAS: Hitos, (monumentos), peatonales, zonas verdes, puentes, fuentes, etc....



Calles comerciales
Pequeñas calles historicas
Monumentos y Edificios Publicos



ILUMINACION EXTERIOR

Aspectos fundamentales a tener en cuenta para su diseño:

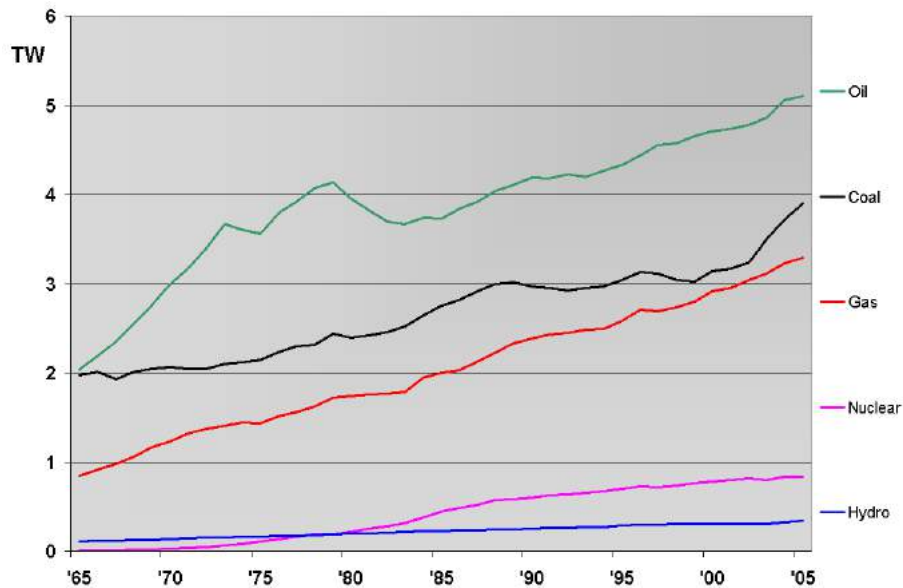
- ① **Responsabilidad Medio ambiental:** *Energía – Polución Lumínica*
- ② **El Confort y agrado en una instalación de iluminación:** *El brillo, el color de las fuentes de luz. Deslumbramiento. Impacto visual. Interface con los Materiales.*
- ③ **El conocimiento y buen uso de las Tecnologías:** *(a) La elección del tipo de fuente de iluminación, (b) La elección del tipo de luminaria y (c) la gestión del funcionamiento, (Los sistemas de control y gestión de la luz).*
- ④ **Niveles de iluminación** apropiados, Verificaciones.
- ⑤ **Campos de aplicación:** *Alumbrado Vial, Áreas residenciales y peatonales, Iluminación dirigida de edificios y monumentos, Iluminación Deportiva - Ejemplos de aplicación.*

① Responsabilidad medio ambiental:

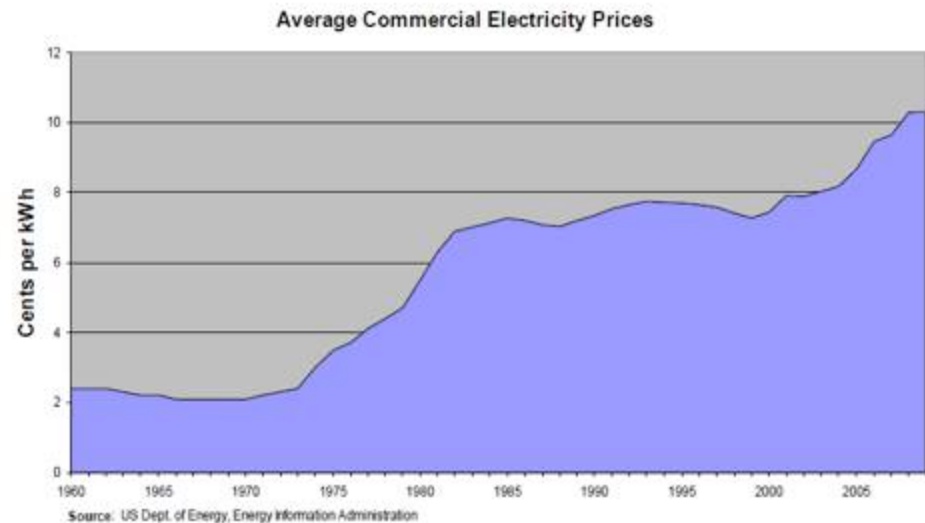
Energía – Sustentabilidad – Medio ambiente



- ❑ El consumo mundial de energía aumentará en un 44 por ciento de 2010 a 2030



- ❑ Costos de la energía



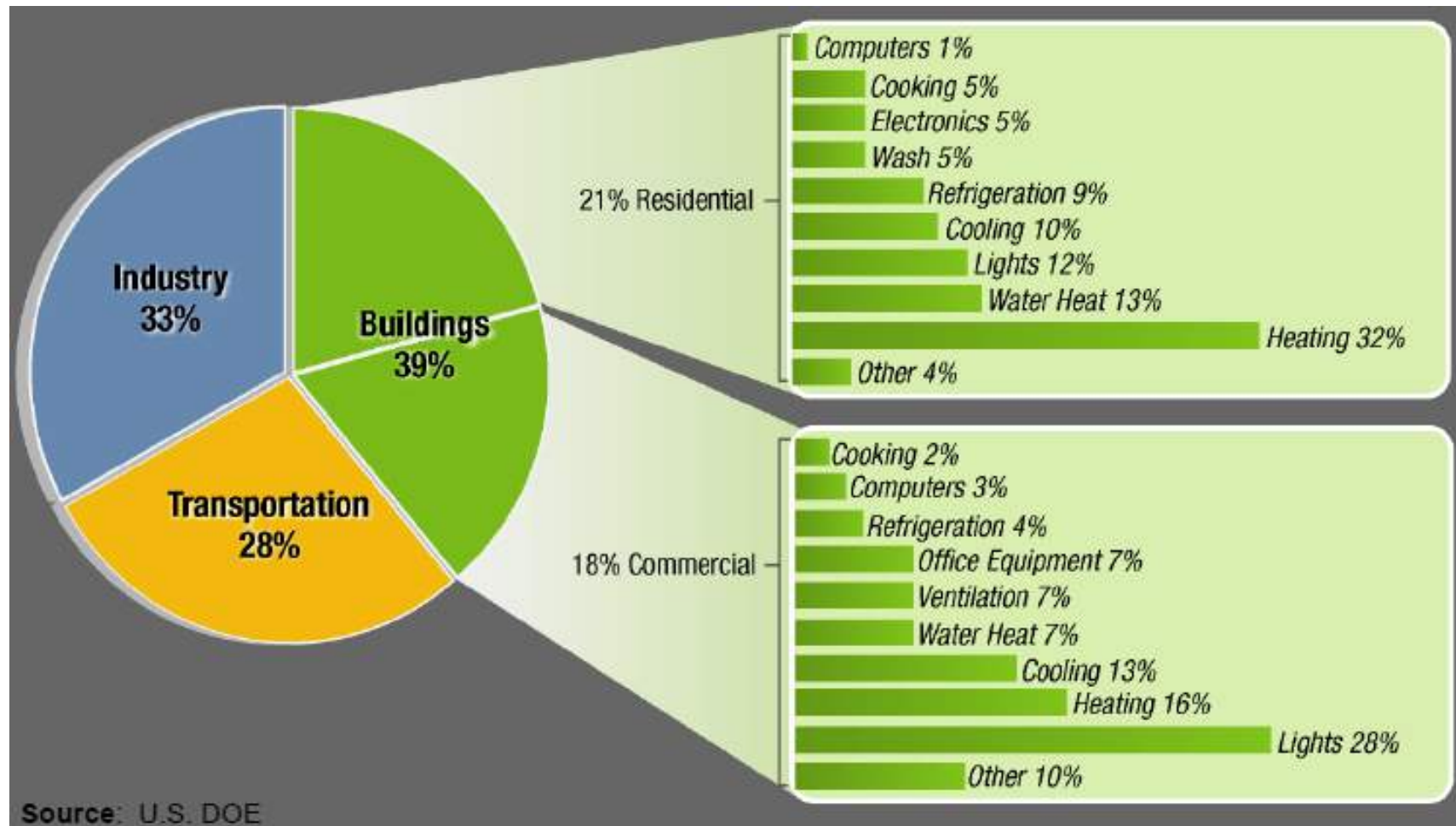
10¹² W: TW Tera vatio

Ac- Lumínico / UDELAR / 2015

Energía:

Los edificios consumen el 39% del total de energía primaria de EE.UU.

La iluminación consume más energía en edificios comerciales



Source: U.S. DOE

Responsabilidad medio ambiental:



La Polución Lumínica

Podemos considerar la luz como el quinto elemento de nuestro entorno. Al igual que el aire, el agua, la tierra y el fuego, la luz presenta dos dimensiones inseparables: **una positiva y otra negativa.**

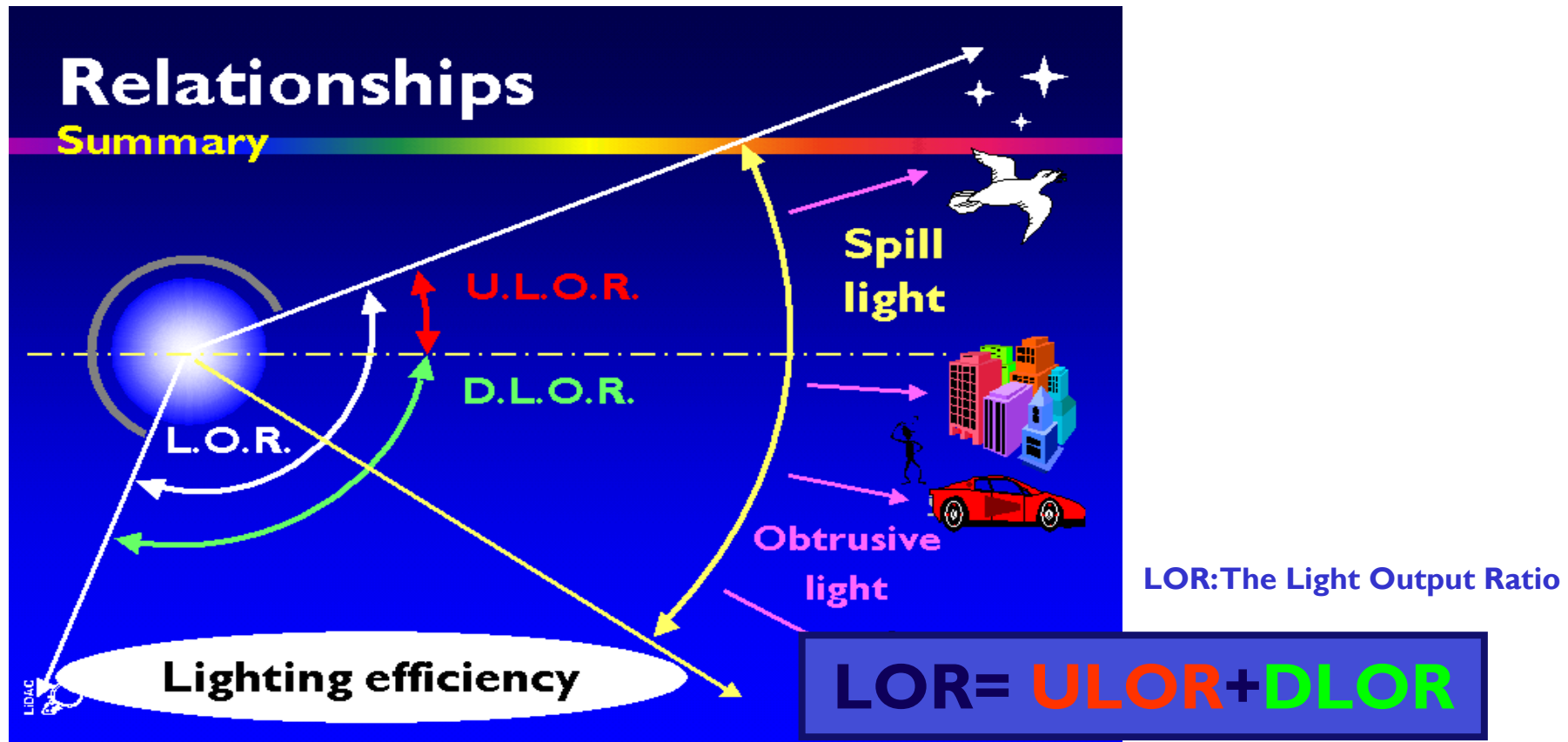
1. **Positiva** porque la luz estimula los sentimientos, propicia el bienestar y nos permite disfrutar de las formas y colores.
2. **Negativa** porque esta misma luz puede penetrar en zonas en las que no es deseada y llegar a ser incómoda o molesta, así como degradar estéticamente el entorno urbano.

Contaminación Lumínica del cielo nocturno

Los astrónomos hablan de contaminación lumínica del cielo nocturno para referirse al resplandor de la luz que entorpece las observaciones astronómicas.



Las Recomendaciones de la CIE



La CIE define la luz dispersa como el rendimiento de flujo ascendente (ULOR) desaprovechado. El flujo de una luminaria se divide en dos partes:

1. El rendimiento ascendente ULOR, flujo irradiado por encima del plano horizontal (upward light output ratio).
2. El rendimiento descendente DLOR, (flujo irradiado por debajo del plano horizontal) (downward light output ratio..)

Parámetros a considerar para la eliminación de la luz no deseada:

- a) La distribución de luz de las luminarias**
- b) La disposición de las luminarias.**
- c) La orientación de las luminarias.**
- d) El control de la Luz según necesidades y periodos.**
- e) El entorno.**

a) La distribución de luz de las luminarias



**Proyectores con sistema
óptico convencional.-**

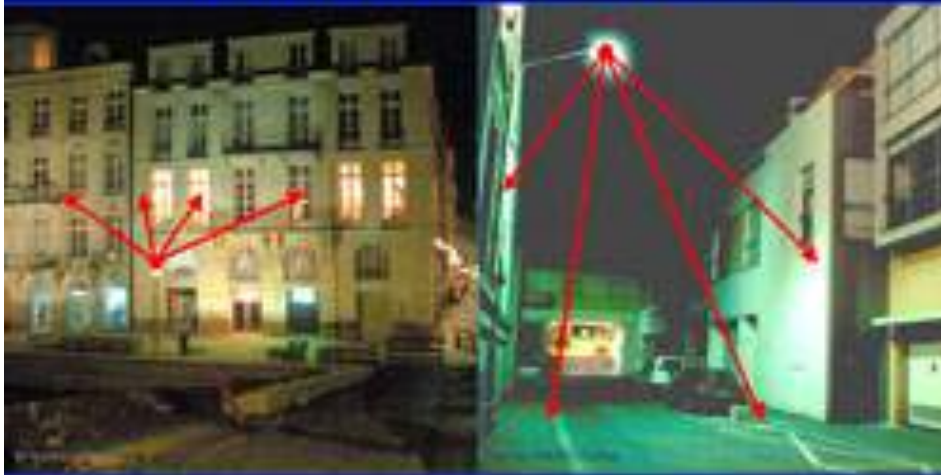


**Proyectores con sistemas
ópticos de última generación**

30% de dispersión del flujo, hacia el hemisferio superior

b) La disposición y ubicación de las luminarias.

✓ Iluminación intrusa



Alumbrado publico con emisión principal en fachadas opuestas

✓ Iluminación intrusa



Luz generada por la cartelera publicitaria es fachadas vecinas

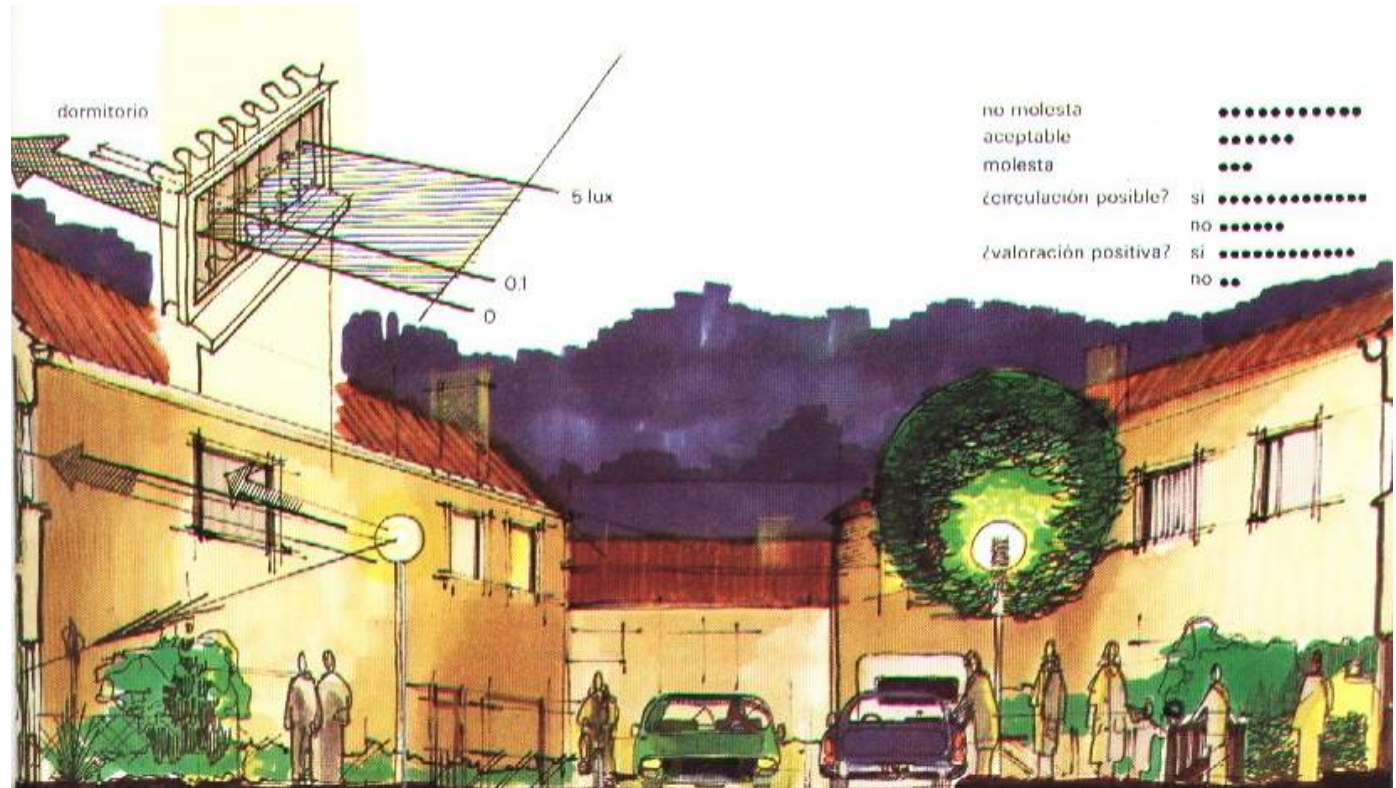
- Luz molesta en las viviendas
- Emisión al hemisferio superior

La penetración de la iluminación pública en los hogares



- **Tiene 2 aspectos:**
Negativos: dificultad del Sueño

Positivos:
Hace posible la circulación por la casa sin necesidad de encender luces.



c) La orientación y enfoque de las luminarias.

Luz molesta en los conductores



Instalaciones Deportivas



d) El control de la Luz según necesidades y periodos (sistemas de control de la iluminación).



Iluminación nocturna de la basílica de Fourviere - Lyon



e) La Polución lumínica según los entornos urbanos.



② Confort y agrado de una instalación

Para lograr el confort y agrado en una instalación, los siguientes aspectos juegan un papel importante en la iluminación de espacios exteriores:

- A. El brillo o claridad del espacio. *(El Nivel y la uniformidad de la Luminancia – Percepción del espacio – La Seguridad)*
- B. La calidad de color de las fuentes de luz. *(Apariencia del color y el CRI)*
- C. Control del deslumbramiento molesto.
- D. El impacto visual de la instalación durante el día.

A. El brillo o claridad del espacio.

El Nivel y uniformidad de la Luminancia.

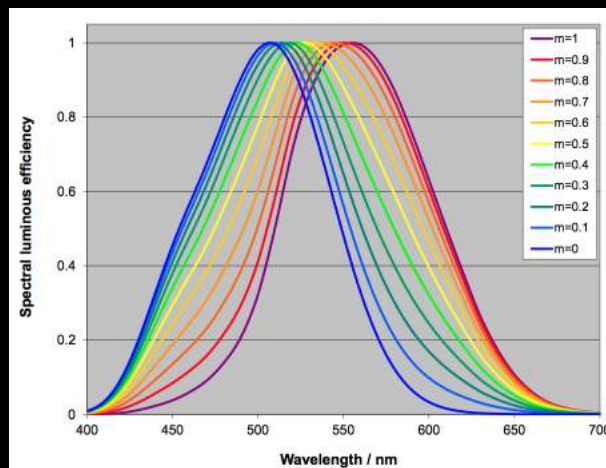


Valores (Mantenidos)
recomendados:

Categoría	Alrededores	Nivel de luminancia		Factores de uniformidad		Restricción del deslumbramiento	
		Luminancia media de la superficie del camino L_{med} (cd/m ²)		Factor de uniformidad total U_0	Factor de uniformidad longitudinal U_l	Índice de control del deslumbramiento G	Incremento del umbral $Tl(\%)$
		\geq		\geq	\geq	\geq	\leq
A	cualquiera	2				6	10
B 1 2	claro	2			0,7	5	10
	oscuro	1				6	10
C 1 2	claro	2		0,4		5	20
	oscuro	1				6	10
D	claro	2			0,5	4	20
E 1 2	claro	1				4	20
	oscuro	0,5				5	20

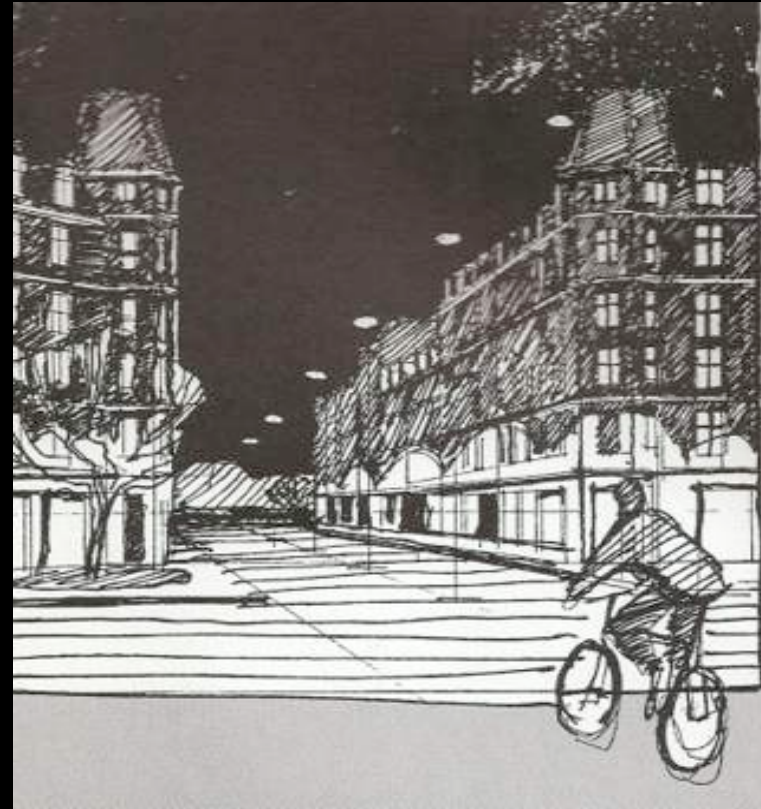
A. El brillo, o la claridad del espacio

Para la orientación visual y la seguridad de los peatones, es muy importante la iluminación de fachadas y características del entorno de la instalación.



A medida que las condiciones de luminancia se acercan a la región de los 0.005 cd/m² desde los 5 cd/m², los escenarios iluminados con fuentes con mayor potencia en la región de los azules, se perciben como mas luminosos

✓ **La importancia en la percepción del espacio urbano tanto en durante el día como en la noche.**

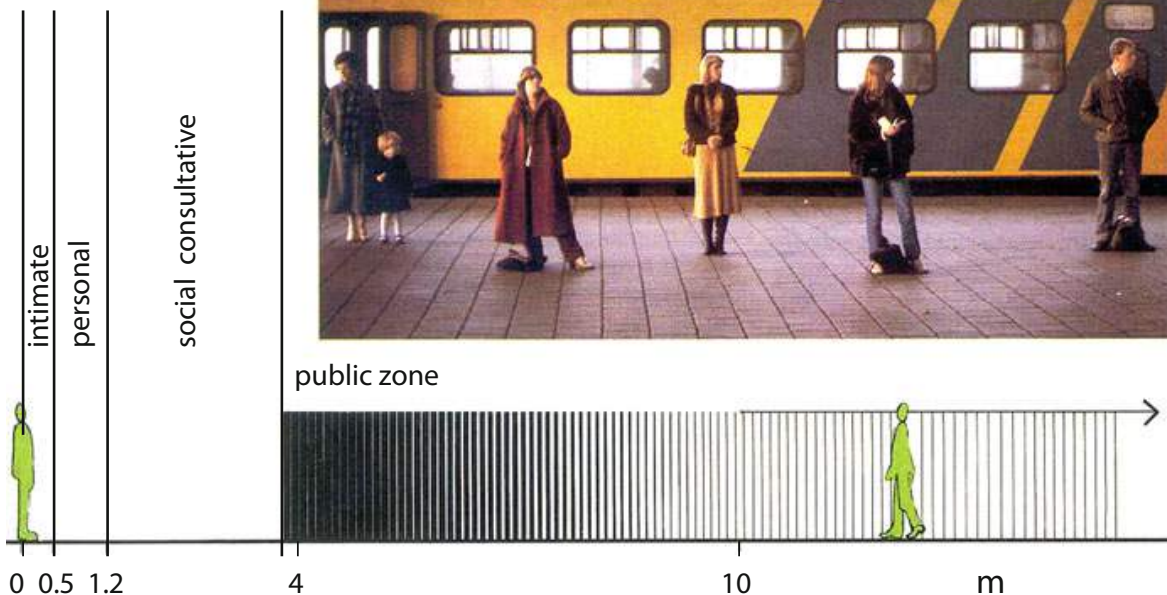


1. La Visión Central y periférica.
2. El Campo de visión por encima y por debajo del del plano horizontal.
3. El Campo de visión a la derecha y a la izquierda

✓ La Seguridad:

Zonas de proximidad de acuerdo con la naturaleza del contacto social

Zones of proximity



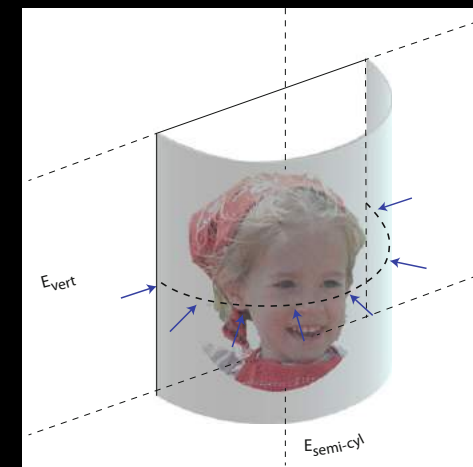
Los antropólogos definen cuatro "zonas de proximidad" diferentes :

- la zona íntima ,
- la zona personal (familiares) ,
- La zona social- consultivo (contactos de negocios) ,
- la zona pública (personas que no se conocen entre sí)..

Ac- Lumínico / UDELAR /2015



Una calle muy luminosa, con una razonablemente buena visión general, sin embargo una persona a corta distancia no puede ser reconocido.

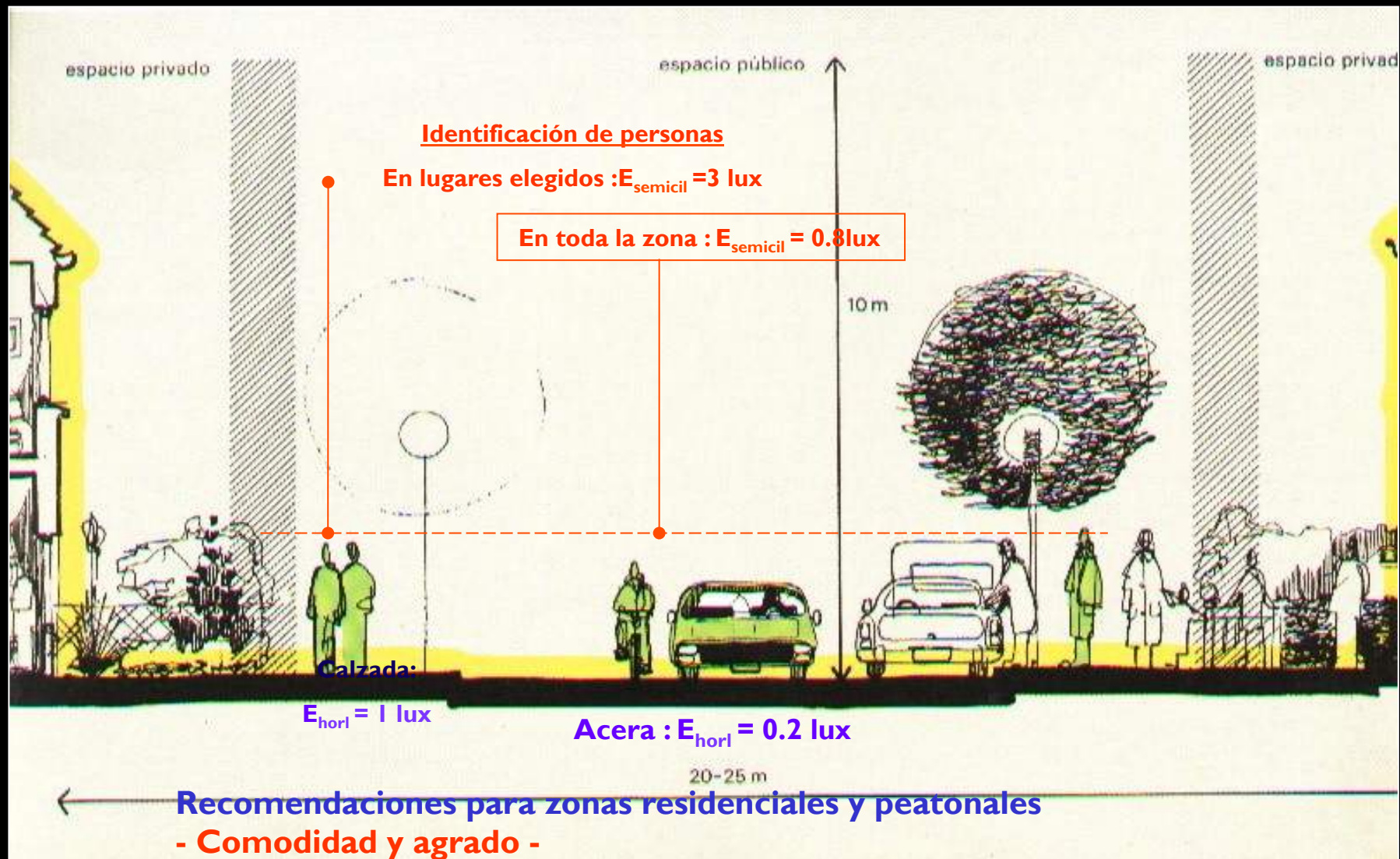


el concepto de iluminación vertical.

✓ Ejemplo en áreas residenciales y peatonales

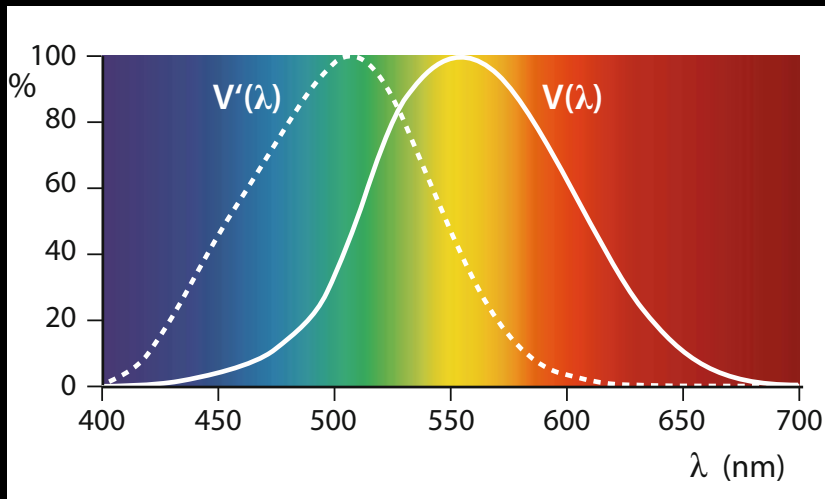
NECESIDADES:

- Seguridad (Identificación de Personas).
- Reconocimiento Espacial



B. La calidad de color de las fuentes

4100 K



3000 K



2500 K



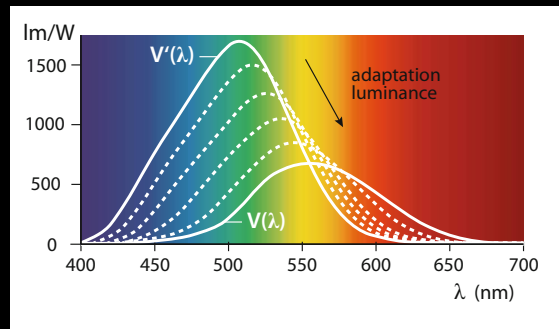
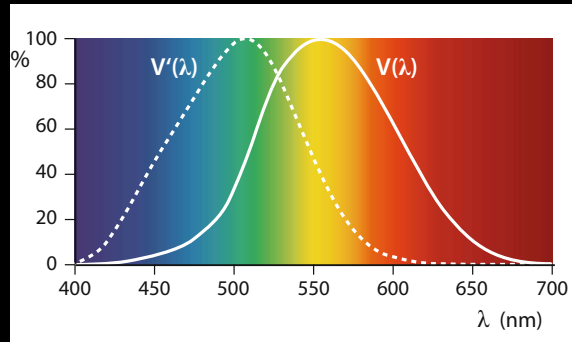
1950 K



En condiciones de baja luminosidad, fuentes de luz frías son percibidas como mas brillantes.

B. La calidad de color de las fuentes

En condiciones de baja luminosidad, fuentes de luz frías son percibidas como mas brillantes. **4100 K**



Fuente de luz	lx ($V(\lambda)$)	S/P	lx (pupil lumenes)
Sodio alta presión	1000	0.53	609
Led CCT:5200K	1000	1.65	1478
Led CCT:7200K	1000	1.94	1677

Fuente de luz	relación S/P
Sodio de baja presión	0.25
Sodio de alta presión	0.6
Mercurio de alta presión	1.05
Led cálido	1.15
Haluros metálicos cálida	1.75
Led frío	2.15

3000 K

2500 K

1950 K



C. Control del deslumbramiento molesto.

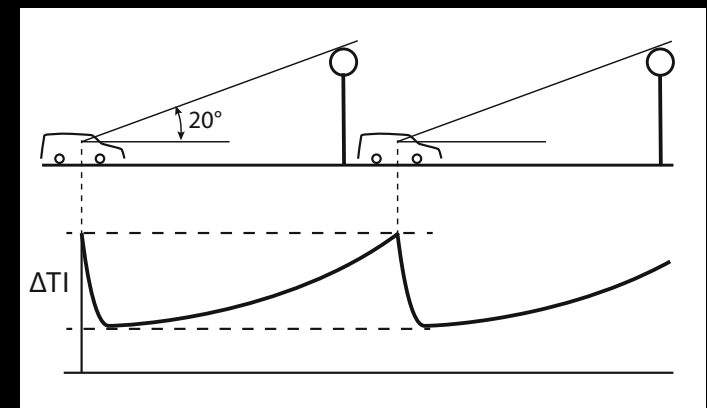
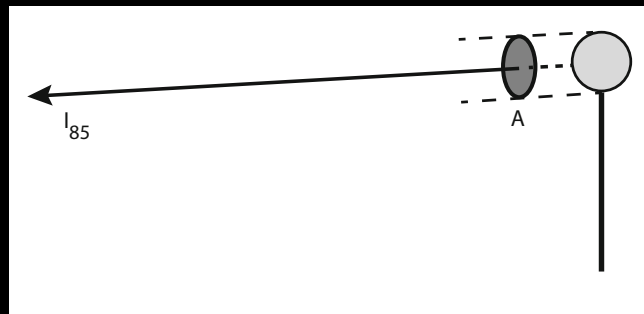
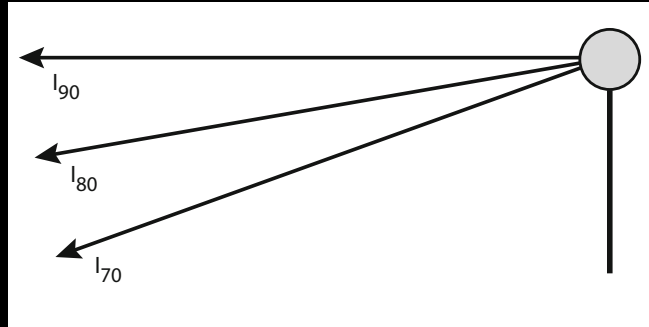
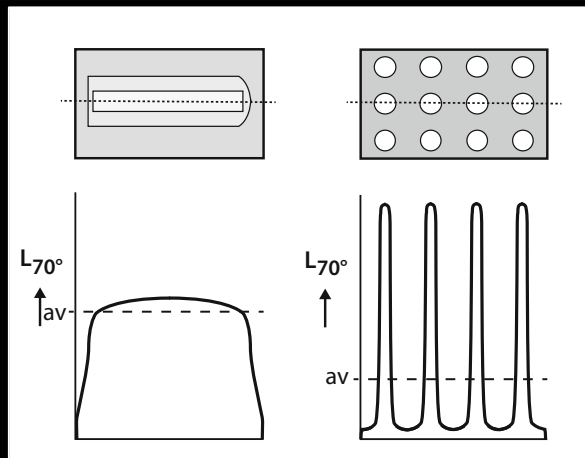
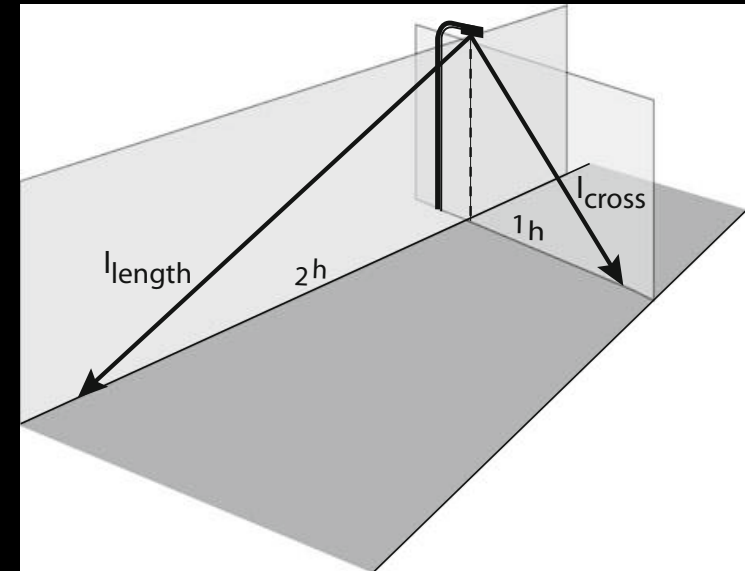
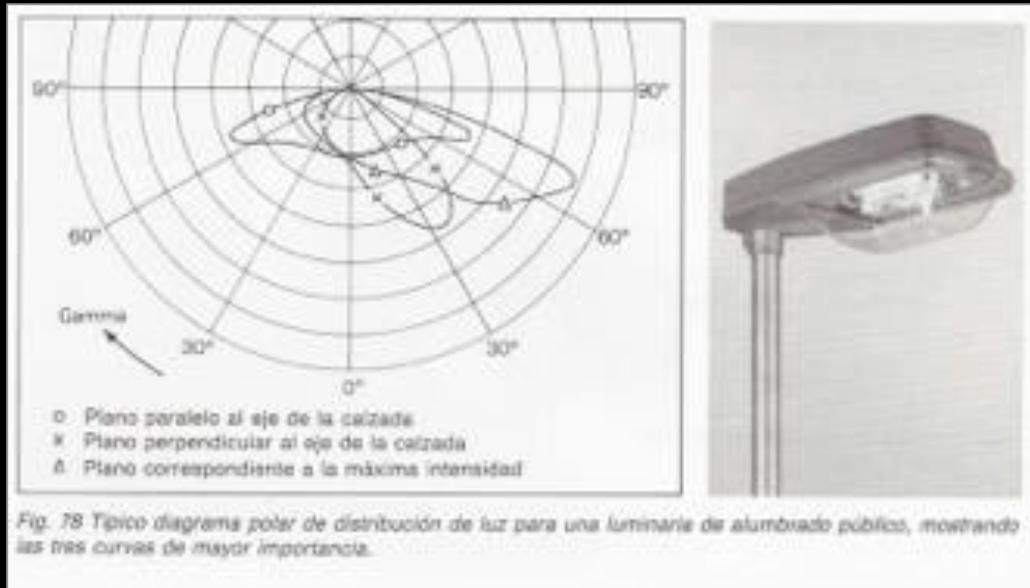


Tabla 7.2 Escala utilizada para Evaluar el Deslumbramiento Psicológico

Indice	Deslumbramiento	Evaluación
1	Insoportable	Malo
3	Molesto	Inadecuado
5	Apenas admisible	Regular
7	Satisfactorio	Bueno
9	Imperceptible	Excelente

C. Control del deslumbramiento molesto.

Luminaria tradicional vs. LED



D. Diseño e integración en el paisaje Urbano :

La interpretación gráfica de Gordon Cullen en “ Paisaje Urbano” es una evidencia concluyente de cómo puede violentarse la potencialidad de un espacio afectando en forma irreparable su funcionamiento con la intención de solucionar en forma “mecanicista” solo uno de sus problemas.



Imagen estática (lo Preexistente)

Imagen pueblerina con un sentido de personalidad

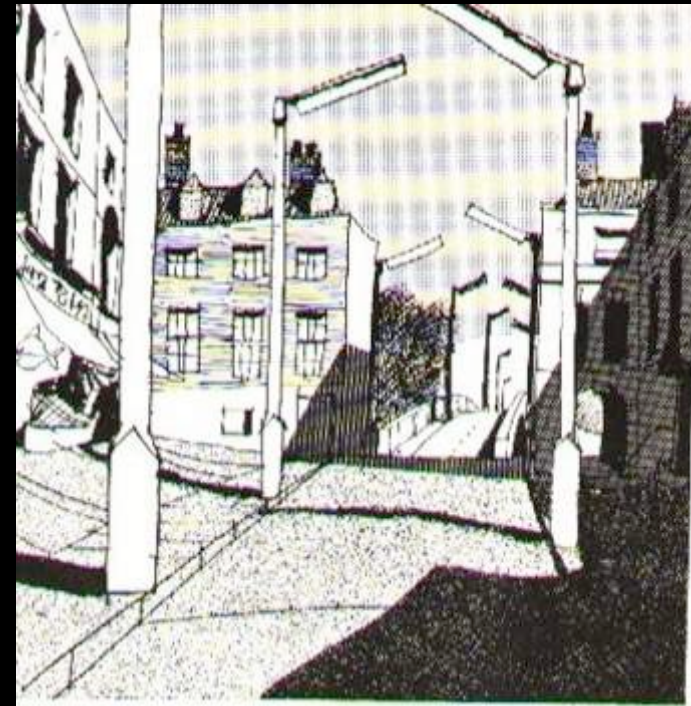
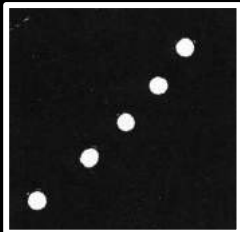


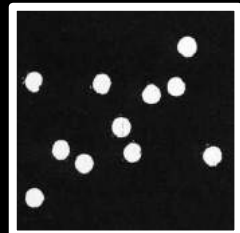
Imagen dinámica (mecanicista)

“imagen de túnel” Se destruye la escala del espacio y la “calidad de vida”

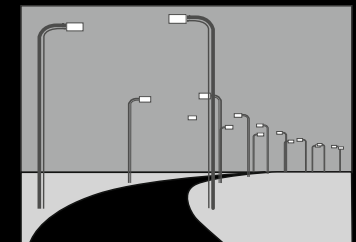
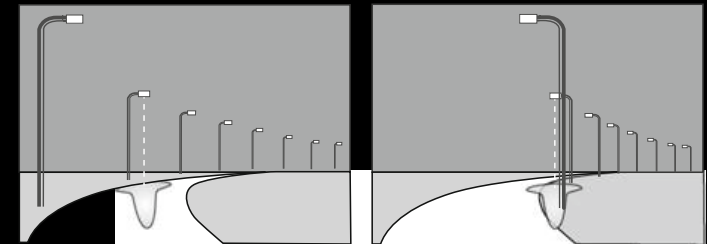
✓ Orientación o Guía Visual de una instalación



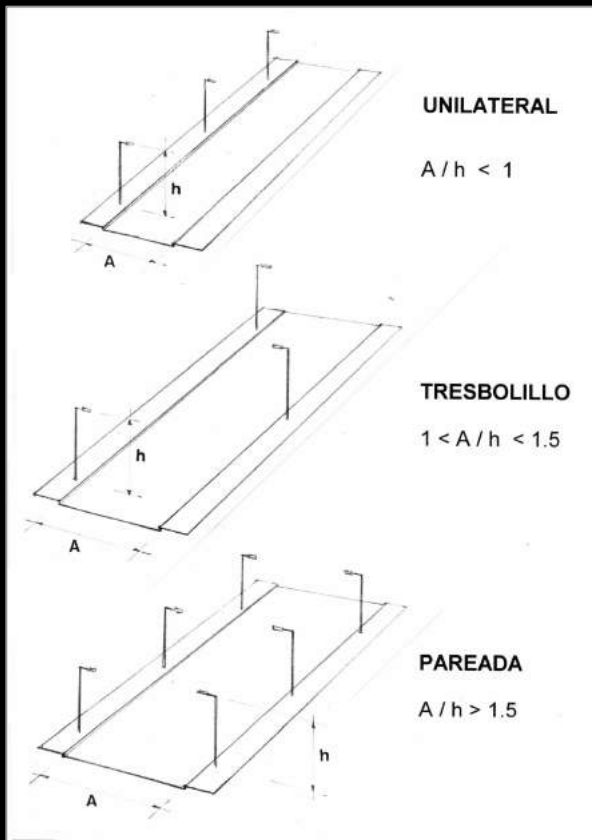
Si los puntos luminosos se organizan en un patrón regular discernible pueden constituirse en una orientación óptica.



Si en cambio, estos puntos luminosos no forman un patrón de distribución discernible, pueden producir distracción y generar una sensación de desorden



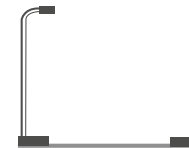
Las tipologías básicas de iluminación de calles



La tipología de distribución queda definida, en general, por la relación entre la altura de las columnas y el ancho de las vías de circulación.



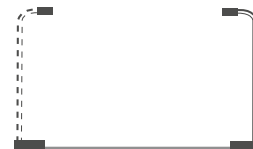
single-sided



$w < h$



staggered



$w < 1,5 h$



opposite



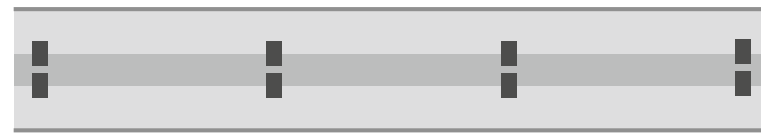
$w < 2,5 h$



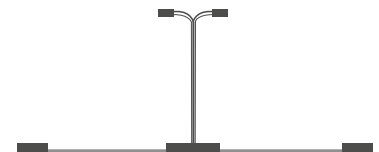
central



$w < 2 h$



twin central



$w < h$



Materiales




Interfaces entre la luz y los materiales

Apariencia y rendimiento del color según distintos materiales :

- ➡ La luz de color puede servir para la caracterización de materiales
- ➡ Fuentes luminosas de la misma apariencia de color no dan necesariamente el mismo rendimiento de color

TIPO DE LAMPARA	SON 1950°K R _a 25	CDM 3000°K R _a 85	CDM 4200°K R _a 85
<i>material</i>			
<i>ladrillo</i>			
<i>Cemento</i>			
<i>piedra</i>			
<i>pizarra</i>			
<i>metal</i>			
<i>madera</i>			
<i>vegetales</i>			

Guía de iluminancias Recomendadas

Material de la fachada	Estado	Factor de reflexión	Coeficiente de Corrección Lámpara		Nivel de iluminación del entorno		
							
			HIT	Sodio	<u>Bajo</u> (Zonas rurales poco iluminadas)	<u>Medio</u> ciudades pequeñas / Periferia	<u>Alto</u> (Centro de la ciudad)
Mármol Blanco/Metales claros	Muy limpio	0.60-0.65	1,0	0,9	20lux	30lux	60lux
Cemento gris o piedra claras	Muy limpio	0.40-0.50	1,1	1,0	40lux	60lux	120lux
Cemento gris o piedra oscuros	Muy limpio	0.25	1,0	1,1	100lux	150lux	300lux
Cemento gris o piedra oscuro	Muy sucio	0.05-0.10	1,0	1,1	120lux	180lux	360lux
Ladrillo rojo	Sucio	0.05	1,3	1,0	120lux	180lux	360lux



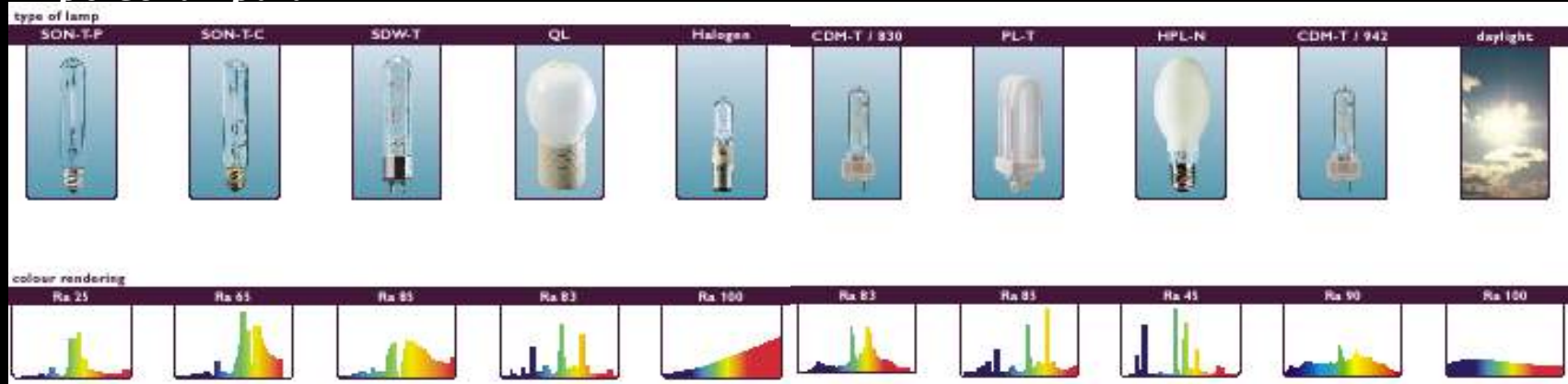
(a) La elección del tipo de Fuente de iluminación.

(a) LAMPARAS CONVENCIONALES PARA ILUMINACIÓN EXTERIOR

Temperatura de color



Tipo de lámpara



Rendimiento de color

Ra 25	Ra 65	Ra 85	Ra83	Ra 100	Ra 88	Ra 85	Ra 45	Ra 90	Ra 100
-------	-------	-------	------	--------	-------	-------	-------	-------	--------

Rendimiento de color

94/150	87/ 97	37/47	64/73	13 /24	87/95	60/76	36/58	86/88	
--------	--------	-------	-------	--------	-------	-------	-------	-------	--

Eficacia luminica (Lúmenes/Vatio)

****	***	*	*****	*	***	**	**	*	*****
------	-----	---	-------	---	-----	----	----	---	-------

Vida útil

La tecnología del LED para uso exterior

1. Alumbrado Publico



Luz fría
4.000 K



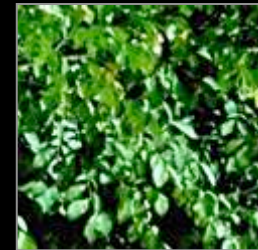
Luz neutra
3.200 K



Luz cálida
2.700 K



2. Proyectores



3. Proyector Lineal



Haz medio
2 x 15°



Fachada
Baño de luz con cobertura de 7 m



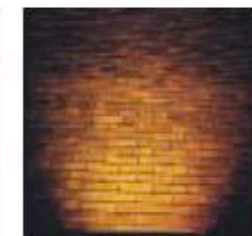
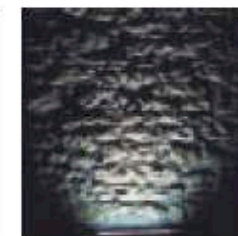
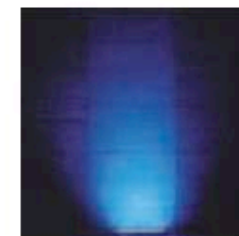
4. Proyector Lineal



Haz ancho
2 x 27°



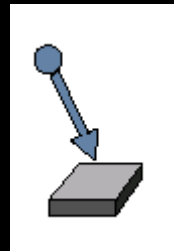
Fachada
Baño de luz con cobertura de 5 m



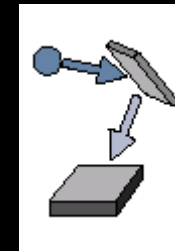


(b) La elección de las Luminarias

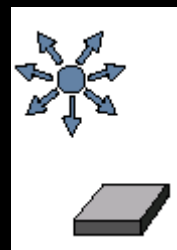
Tipologías de luminarias peatonales



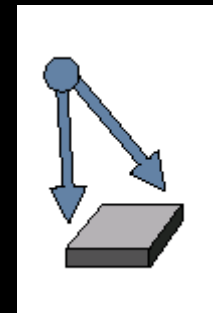
Directo



Indirecto



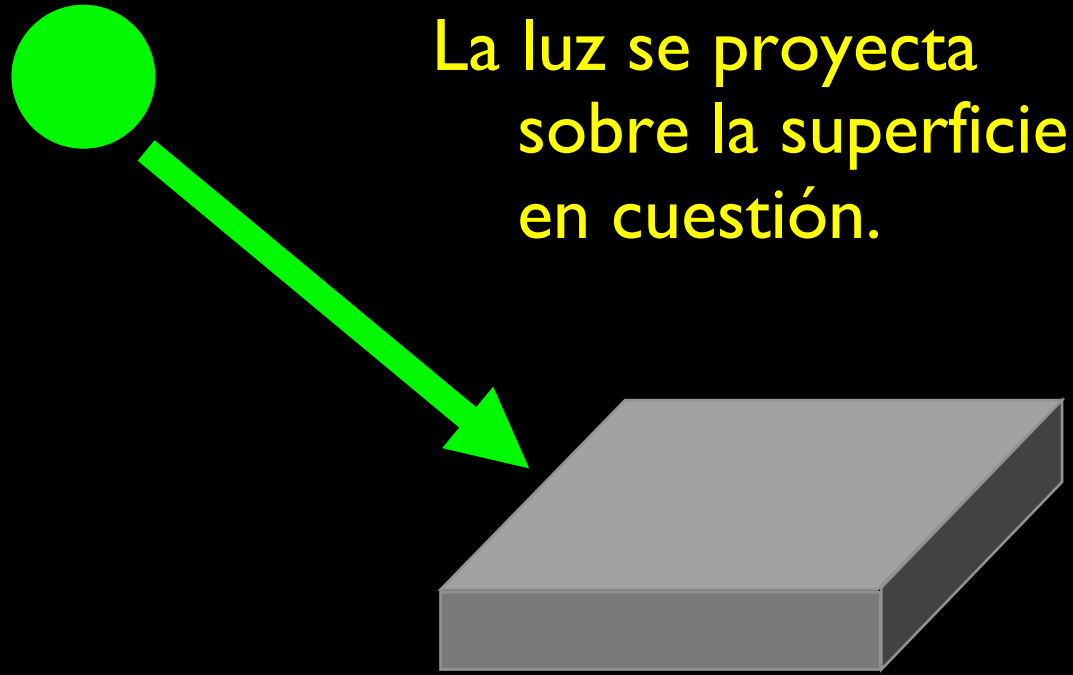
Difusor



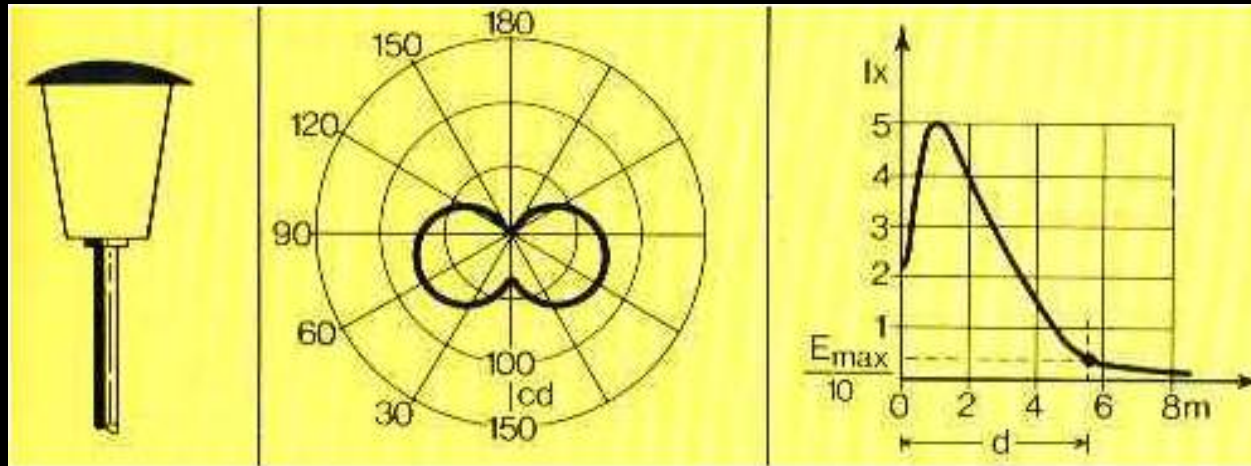
Direccional



Luz directa

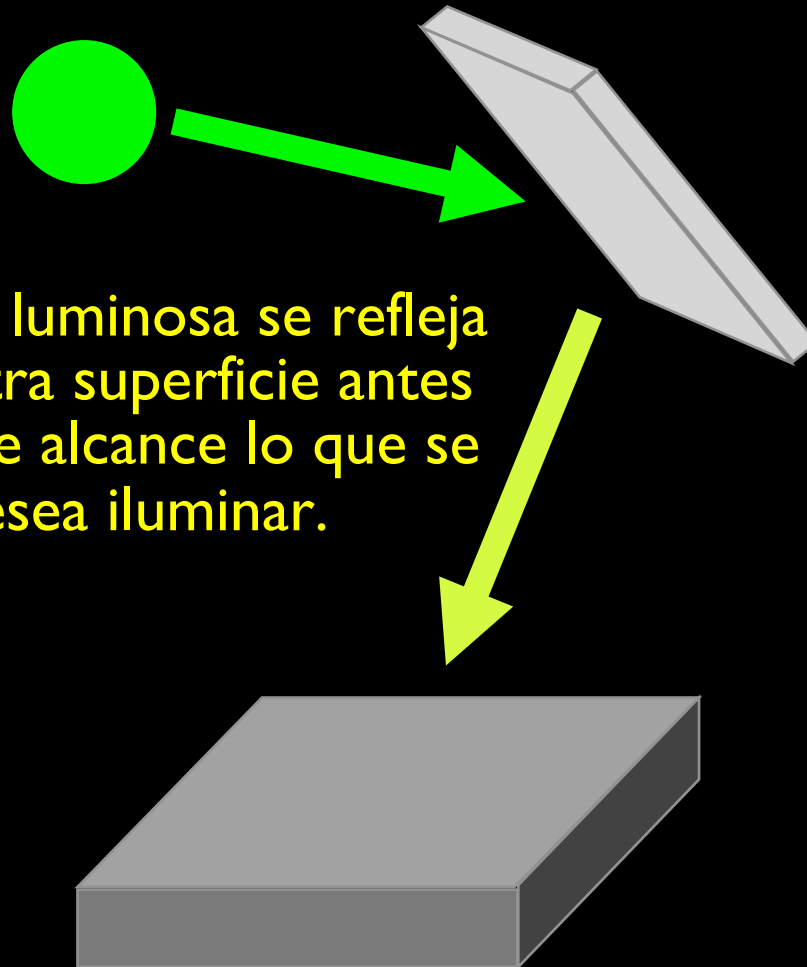


Luminarias Difusoras Troncocónicas



- Acentúan la iluminación sobre los planos verticales que enfrentan al difusor

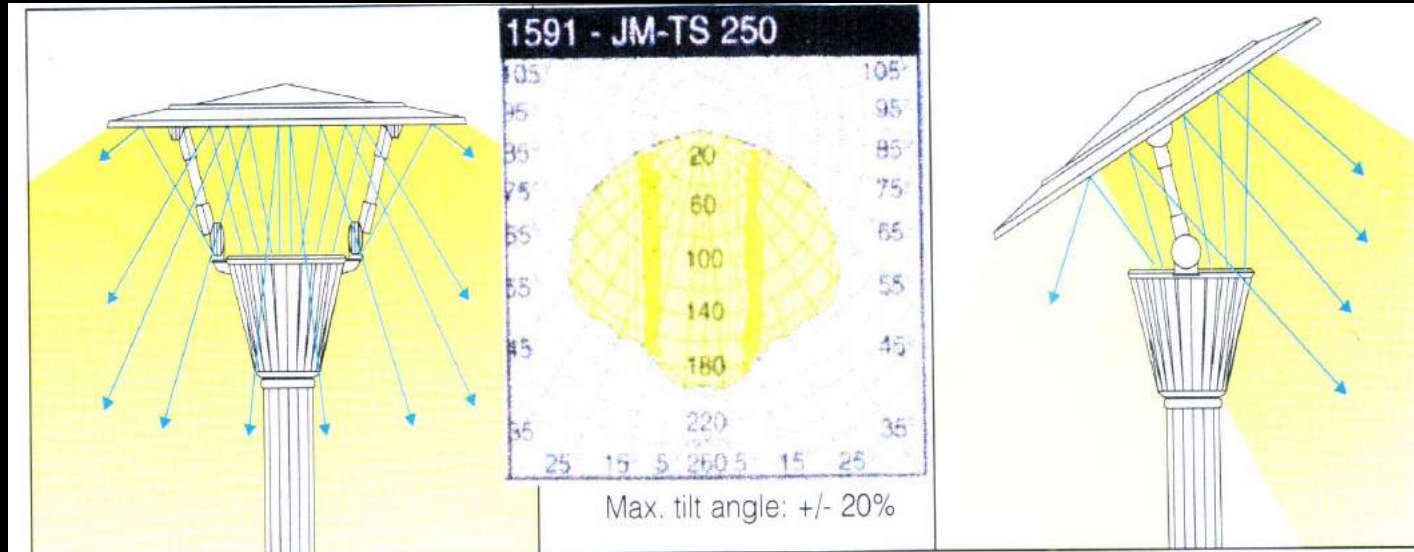
Luz indirecta



La radiación luminosa se refleja sobre otra superficie antes de que se alcance lo que se desea iluminar.

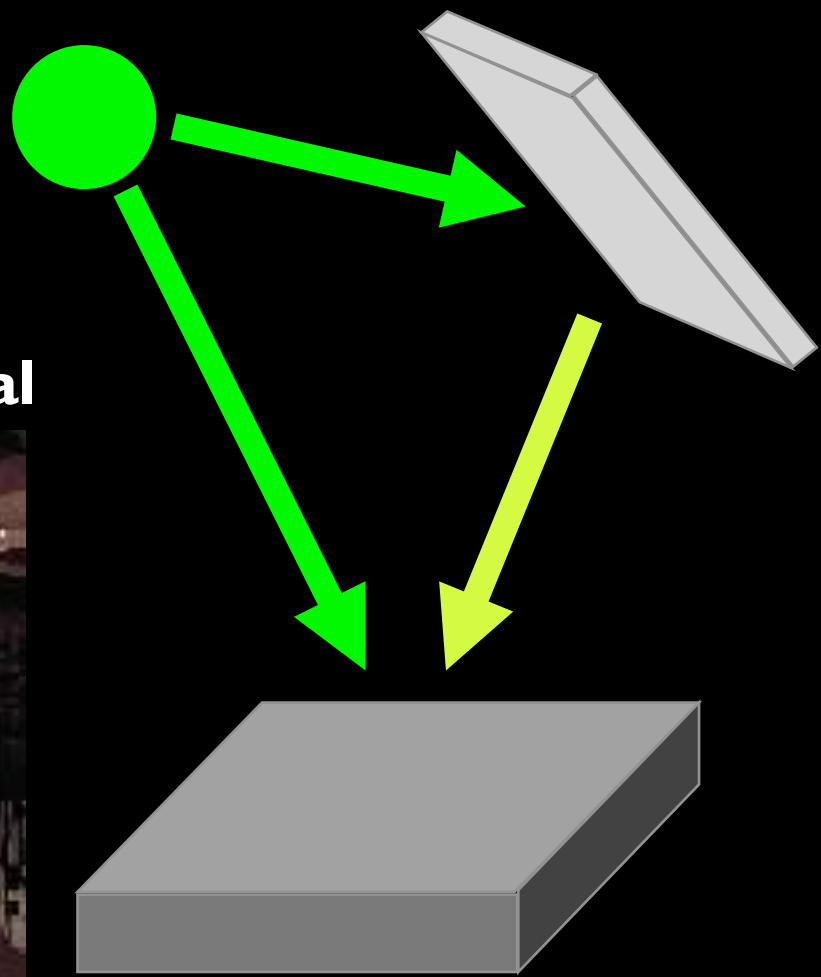


Luminaria Difusora Indirecta



- Acentúa la iluminación de los planos que se enfrentan a la superficie difusora
- Reduce el rendimiento

Luz compuesta



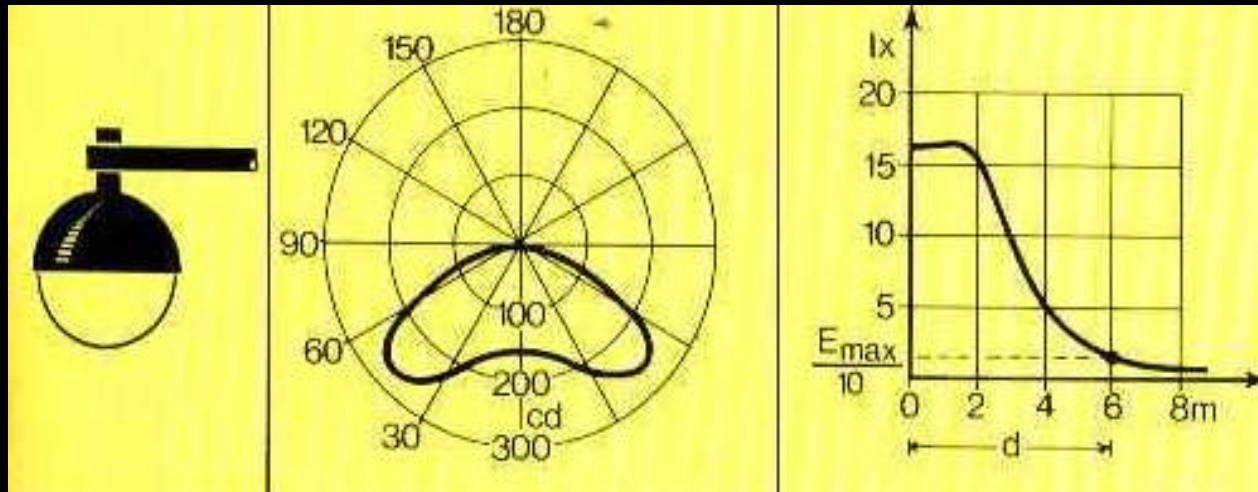
Direccional



Ac- Lumínico / UDELAR /2013

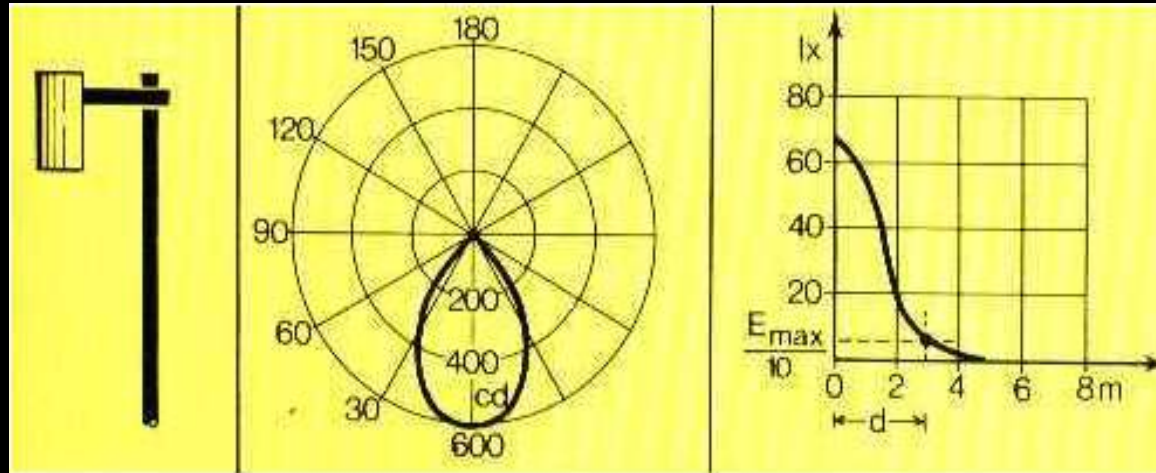


Luminarias difusoras semiesféricas



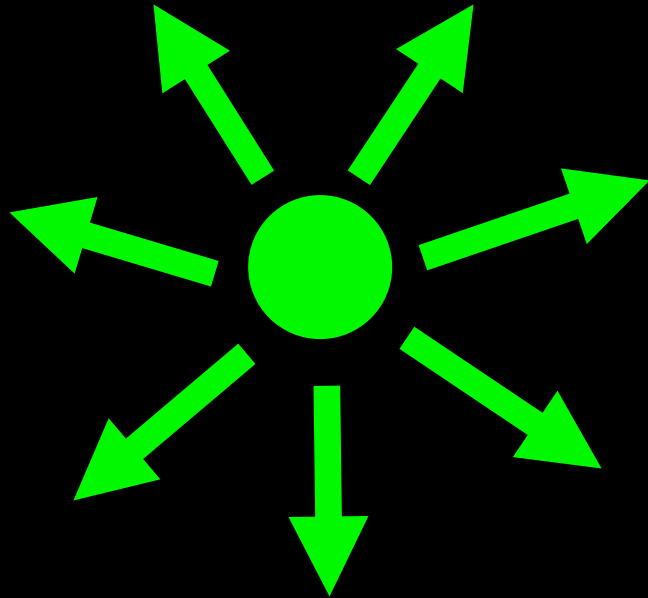
- La distribución se dispone en forma uniforme solo sobre el hemisferio del difusor
- Menor contaminación lumínica sobre el hemisferio opuesto

Luminarias difusoras apantalladas



- La emisión se dirige solamente en un sector definido

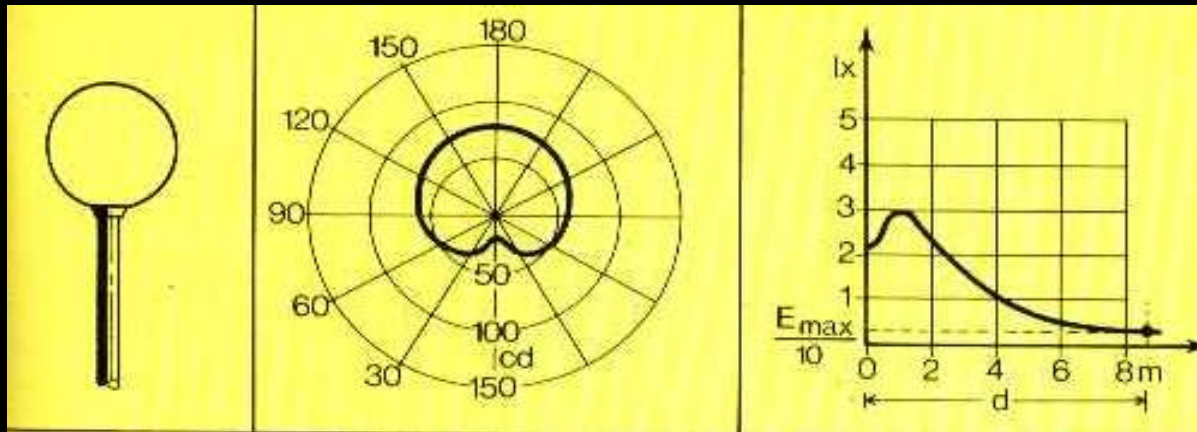
Luz Difusa



Los rayos de luz se transmiten a través de un material translucido.



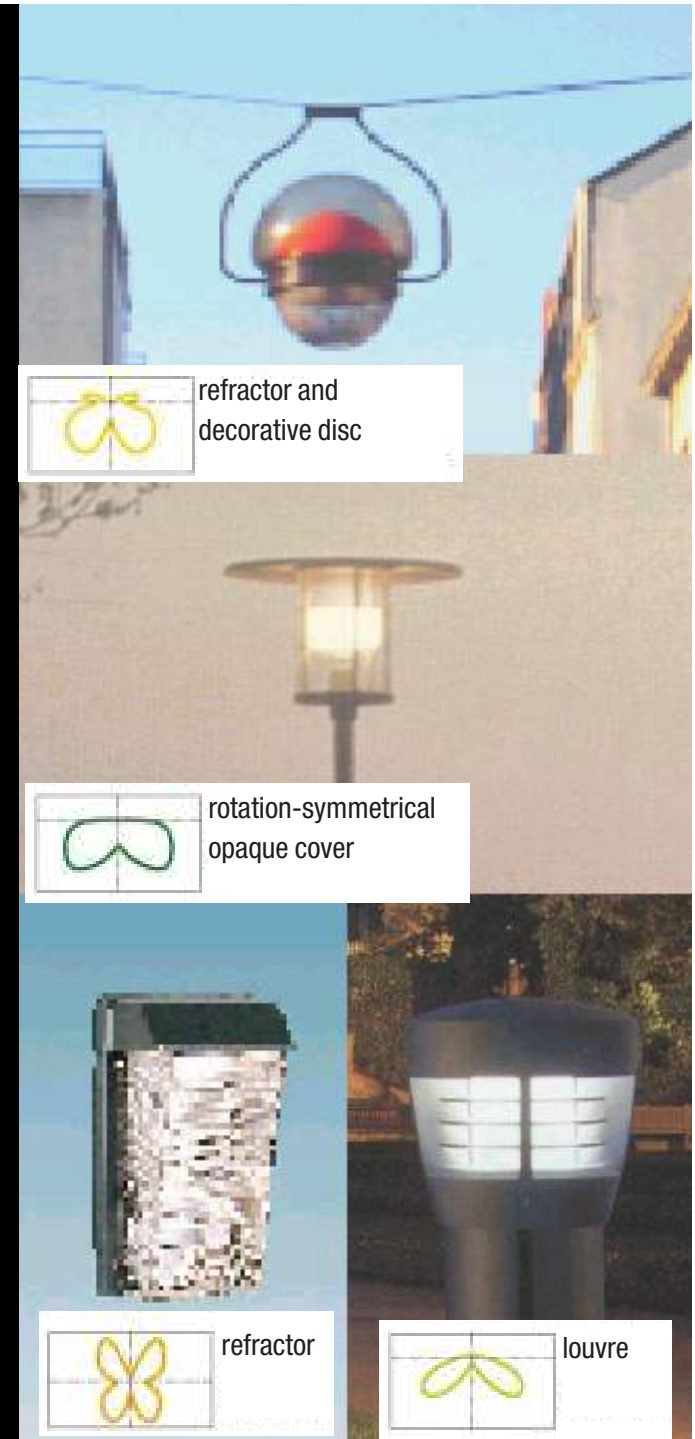
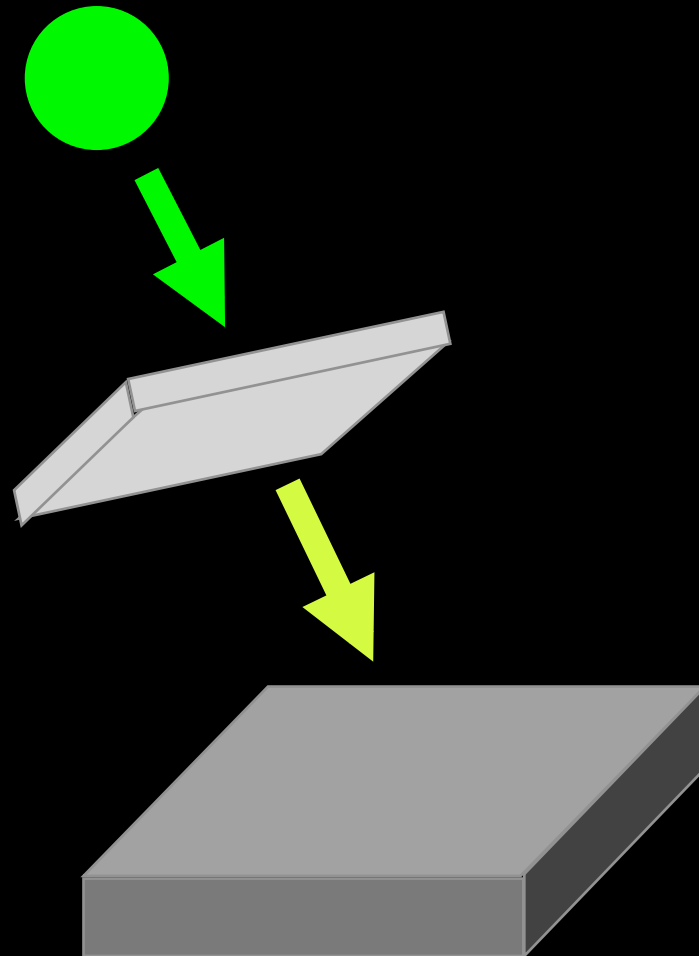
Luminarias Difusoras Esféricas



- Realizan una emisión prácticamente uniforme en todas direcciones
- Se convierten en el punto de mayor interés dentro del campo visual

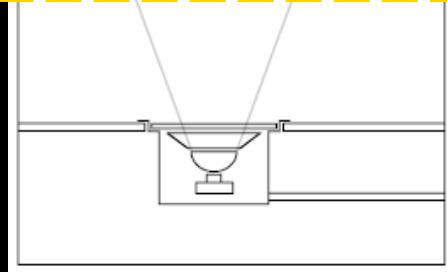
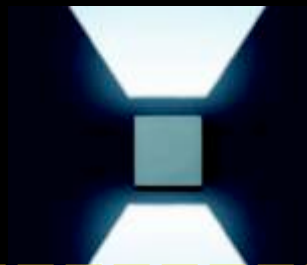
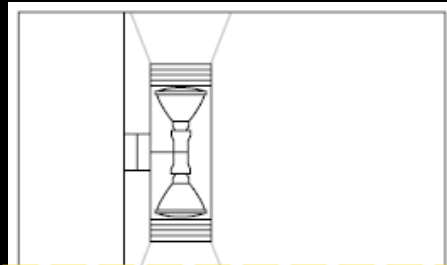
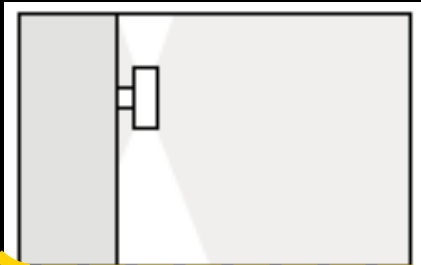
Luz filtrada

- Coloreada
- Corrección
- Difusión
- Óptica

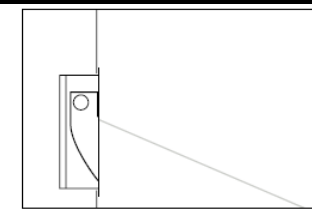
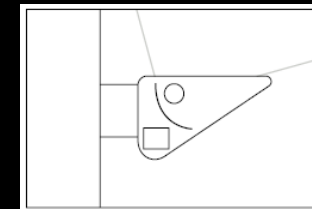
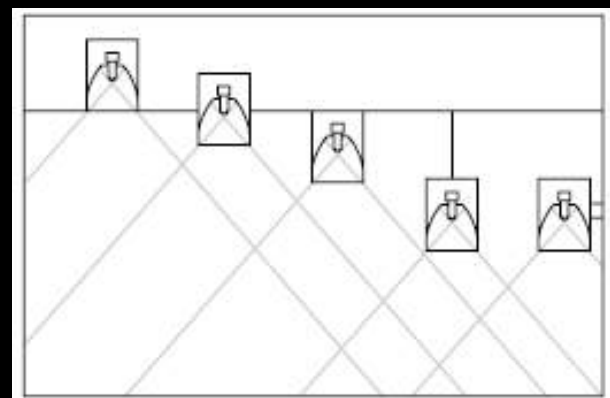


Tipologías de Luminarias uso Exterior :

✓ Directa –indirecta de exteriores



✓ De embutir en suelo

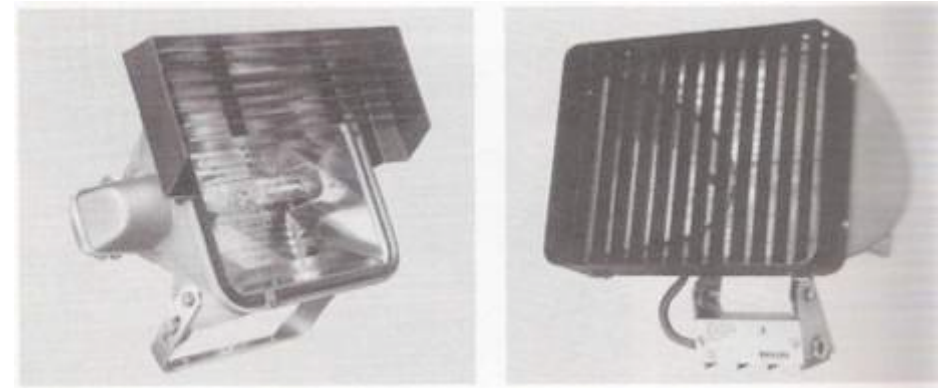


Proyectores:

De Haz Cónico

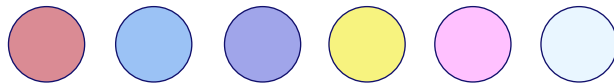


De Haz Rectangular



Dispositivos de control de la luz

Mini-Proyectores:



Detalles a considerar

Normas de seguridad:

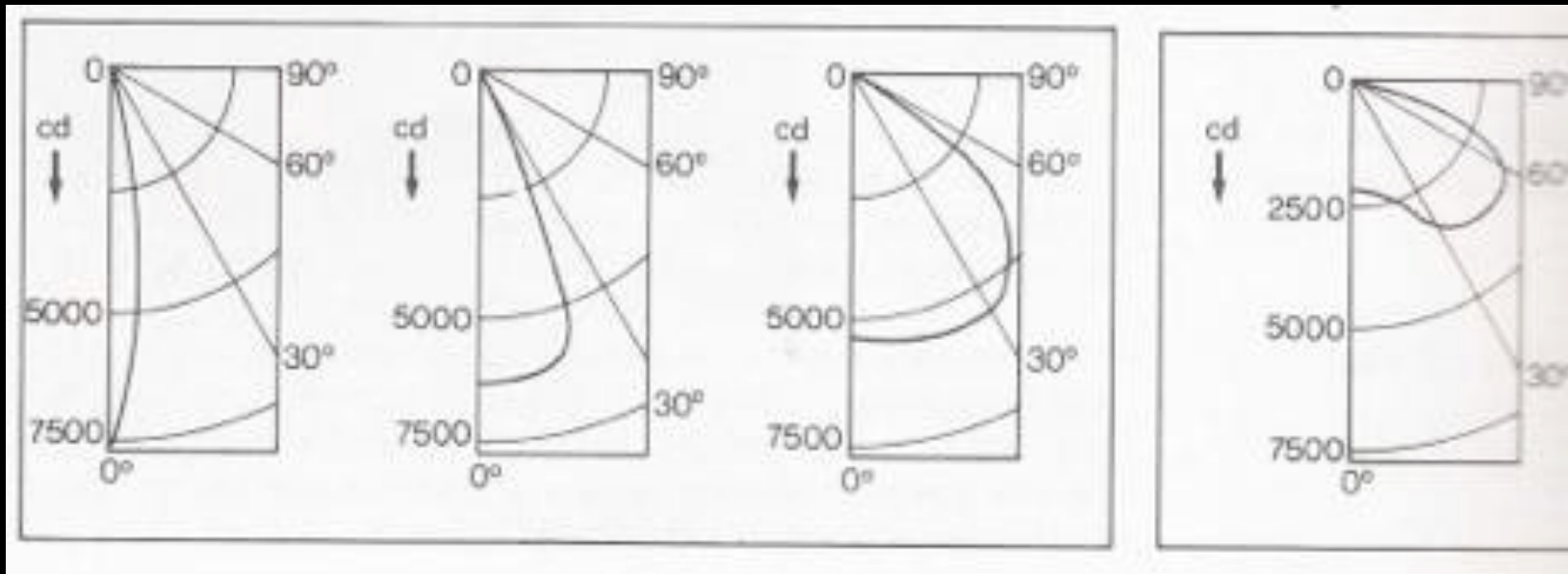
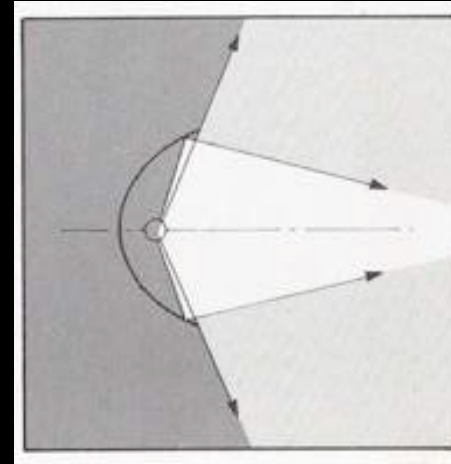
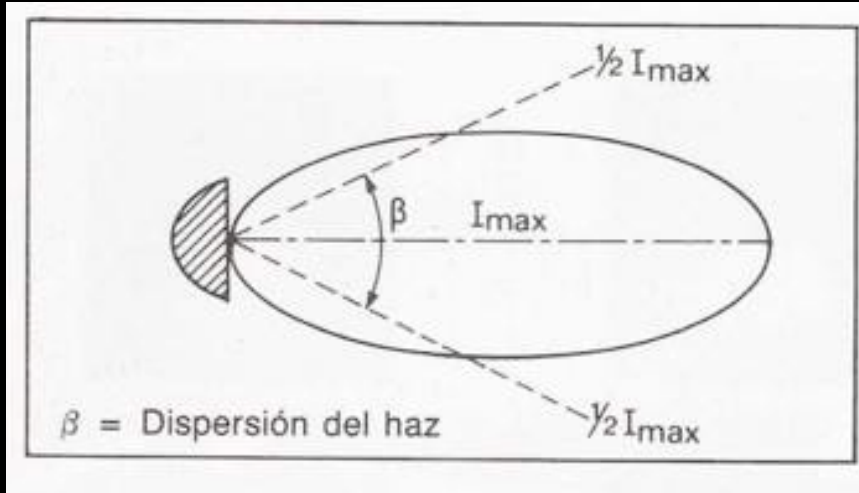
- Grado de hermeticidad IP
- Clase (I-II-III de protección eléctrica).
- Ta (temperatura de funcionamiento)



Fotometría de las Luminarias

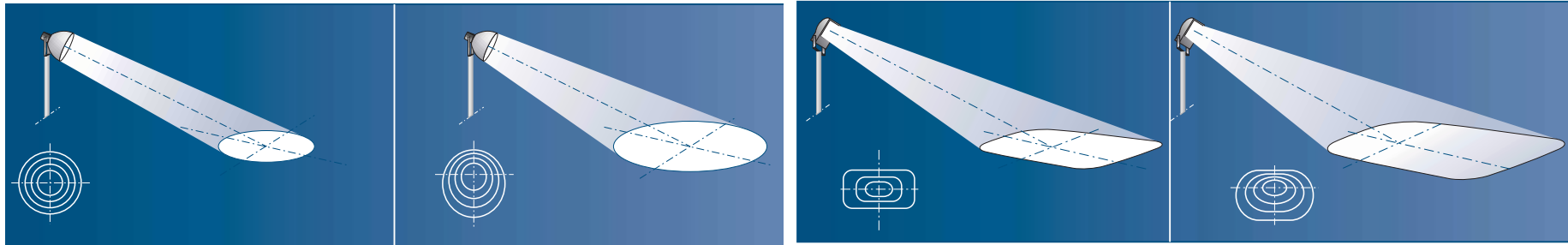
Dispersión del haz al 50% I_{pico}

Haz estrecho	< 20°
Haz medio	20° a 40°
Haz ancho	> 40°



Tipologías de Luminarias uso Exterior:

Los proyectores se clasifican de acuerdo a su distribución de luz:



Proyectores circulares:

Existen dos tipos de proyectores circulares empleados en la iluminación deportiva por proyección:

- a) Con un haz simétrico en forma cónica. Pueden tener un haz estrecho o un haz ancho.
- b) Con un haz levemente asimétrico en el plano vertical. Pueden tener un haz estrecho, mediano, ancho y muy ancho.

Proyectores rectangulares

Existen dos tipos:

- a) Con distribución de luz simétrica en los planos horizontales y verticales. En el plano horizontal el haz es ancho, mientras que en el plano vertical puede ser ancho o estrecho.
- b) Con distribución de luz simétrica en el plano horizontal y distribución de luz asimétrica en el plano vertical. El haz horizontal es ancho.

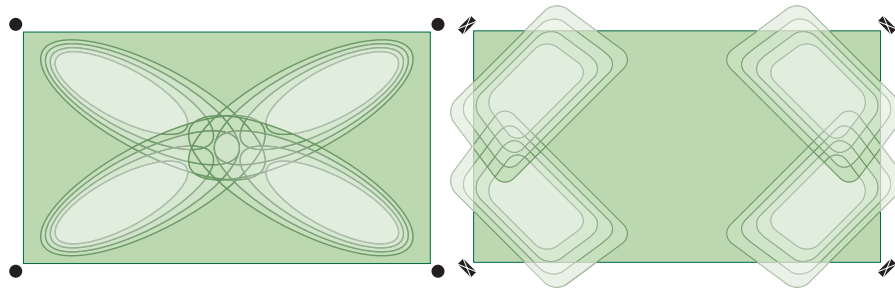


Figura 20. Disposición diagonal.

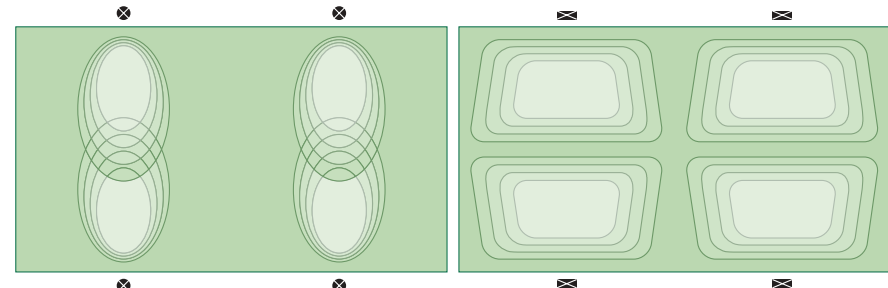
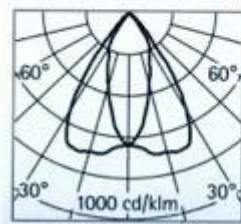
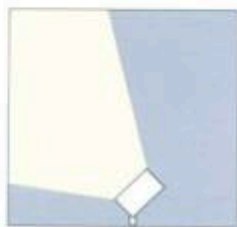
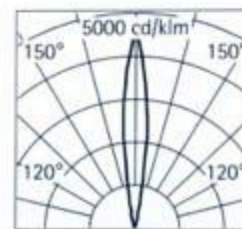


Figura 19. Disposición lateral.

Proyectores de Haz rectangular:



Proyectores de Haz Cónico:



Clasificaciones

Existen 4 formas básicas de clasificar las luminarias en cuanto al diseño y construcción de refiere:

1. De acuerdo a la clase de protección que ofrecen contra descargas eléctricas, es decir seguridad eléctrica.
2. Según el grado de protección que presentan frente a la entrada de cuerpos extraños, (p/ejemplo polvo y humedad).
3. De acuerdo con el grado de inflamabilidad de la superficie soporte para la que fue diseñada la luminaria.
4. Luminarias empleadas en aquellos lugares donde hay gases vapores o líquidos volátiles potencialmente explosivos

A continuación se resume las clasificaciones detalladas en la CIE 598 Parte 1

1. Seguridad eléctrica:



Clase 0 – Símbolo



Aplicable a luminarias comunes es decir sin protección contra polvo o humedad.

Aisladas eléctricamente, No tienen toma de tierra, en Gral. Fabricadas con materiales aislantes.

Clase I – Símbolo



Además de estar aisladas eléctricamente van provistas de una toma de tierra (etiquetada) que conecta todas las partes metálicas expuestas sobre las que exista alguna posibilidad de que se activen a consecuencia de algún fallo.

Clase II – Símbolo



Están diseñadas y construidas de modo que sus elementos metálicos nunca puedan activarse, Esto se consigue con doble aislamiento o reforzado. No poseen toma de tierra

Clase III – Símbolo



Incorporan protección frente a descargas eléctricas relacionadas con una alimentación a una tensión baja de seguridad, (tensión máxima de 42V es lo común). Podría No estar dotada de puesta a tierra.

2. Seguridad contra humedad y polvo:

El sistema IP (Protección Internacional) establecido por la (CIE), clasifica las luminarias de acuerdo al grado de protección que ofrecen frente a la entrada de cuerpos extraños, polvo y humedad.

La designación para designar el grado de protección IP seguidas por 2 números o (3 en Francia) que indican el cumplimiento en las condiciones establecidas en la siguiente tabla:

1. Primer Dígito: PROTECCIÓN CONTRA ENTRADA DE CUERPOS EXTRAÑOS Y POLVO.
2. Segundo Dígito: GRADO DE HERMETICIDAD A LA ENTRADA DE AGUA.
3. Tercer dígito: GRADO DE RESISTENCIA A LOS IMPACTOS.

IP20



IP20

IP54



IP54

IP23



IP23

IP65



IP65

Protección anti polvo			Protección anti humedad		
Símbolo	Primer número	Grado de protección	Grado de protección	Segundo número	Símbolo
	0	Sin protección	Sin protección	0	
	1	Protegida contra objetos sólidos mayores de 50 mm	Protegida contra goteo de agua	1	☼
	2	Protegida contra objetos sólidos mayores de 12 mm	Protegida contra gotas de agua con inclinación de hasta 15°	2	
	3	Protegida contra objetos sólidos mayores de 2,5 mm	Protegida contra agua pulverizada	3	☼
	4	Protegida contra objetos sólidos mayores de 1,0 mm	Protegida contra salpicaduras	4	☼
⬠	5	Protegida contra el polvo	Protección contra chorros de agua	5	☼☼
⬠	6	Hermética al polvo	Protegida contra mar gruesa	6	
			Protegida contra los efectos producidos por la inmersión	7	☼☼
			Protegida contra inmersión	8	☼☼

3. De acuerdo con el grado de inflamabilidad de la superficie soporte para la que fue diseñada la luminaria.



Con el fin de evitar que el calor disipado por la carcasa de la luminaria, entre en contacto directo con un techo normalmente inflamable, se utilizan a veces placas separadas.

Clasificación CEI para el montaje de luminarias

Clasificación	Símbolo
Luminarias adecuadas para instalación directa solamente sobre superficies incombustibles	Sin símbolo, aunque se requiere una advertencia al respecto
Luminarias sin balastos o transformadores incorporados, válidas para instalación directa sobre superficies normalmente inflamables	Sin símbolo
Luminarias con balastos o transformadores incorporados, válidas para instalación directa sobre superficies normalmente inflamables	 Sobre la placa de características

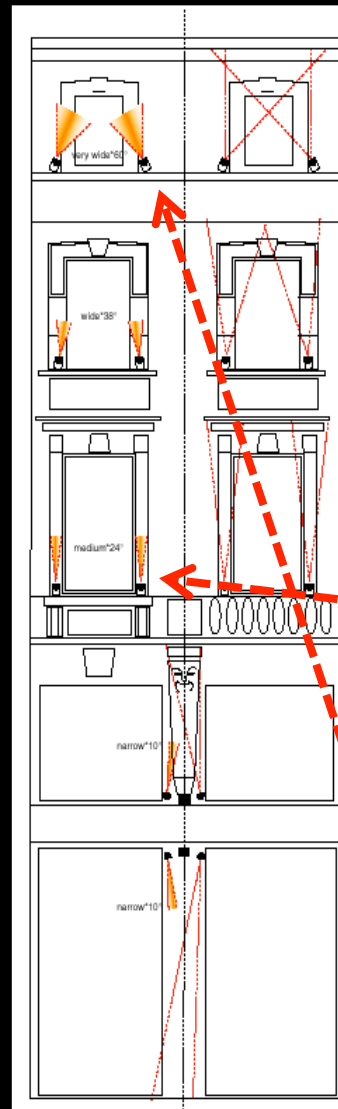
4. Luminarias empleadas en aquellos lugares donde hay gases vapores o líquidos volátiles potencialmente explosivos .



Para definir a que se denomina "zona peligrosa" podemos remitimos a la norma IRAM IAP A20-1 y al artículo 500 del National Electrical Code, que la definen como aquella en la que pueden producirse deterioro en las instalaciones debido a la explosión o ignición de vapores, líquidos, gases y polvos, debido a ataques de productos químicos o a propagación de fuego, de mezclas de elementos contenidos en la atmósfera.

Ejemplo de Aplicación: Enriquecer una escena arquitectónica.

Caso de estudio: Fachada en edificio histórico



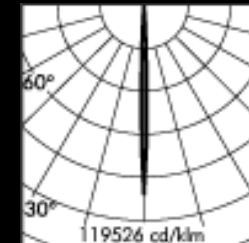
✓ *iluminación rasante*



Led: 4w



70 lm/w



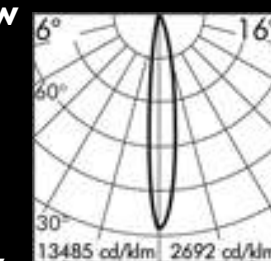
h(m)	Ø(m)	E(lx)
2	0.11	4308
4	0.22	1077
6	0.34	479
8	0.45	269
10	0.56	172



HIT: 22,4w

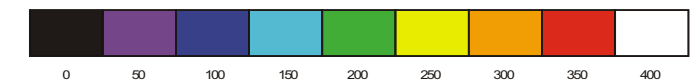
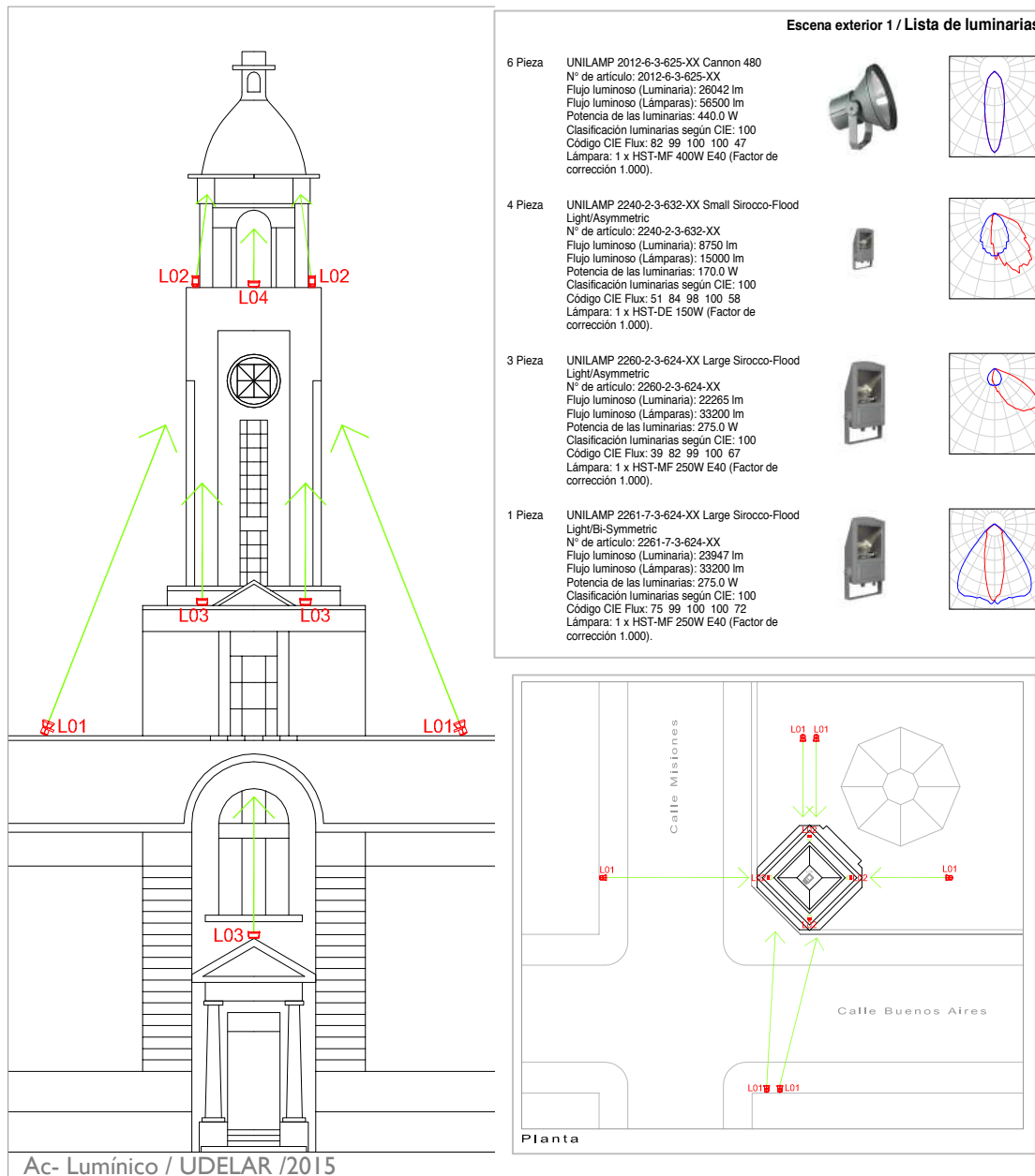


80 lm/W



h(m)	Ø(m)	E(lx)
2	0.22	5749
4	0.45	1437
6	0.67	639
8	0.89	359
10	1.12	230

Modelado y verificaciones de niveles utilizando programas



Niveles de iluminancias /lux)

Modelado y verificaciones de niveles utilizando programas

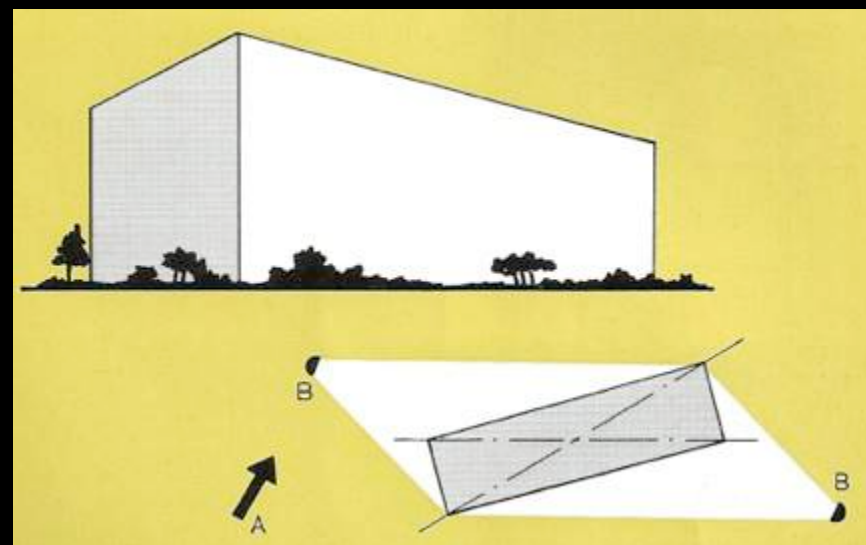
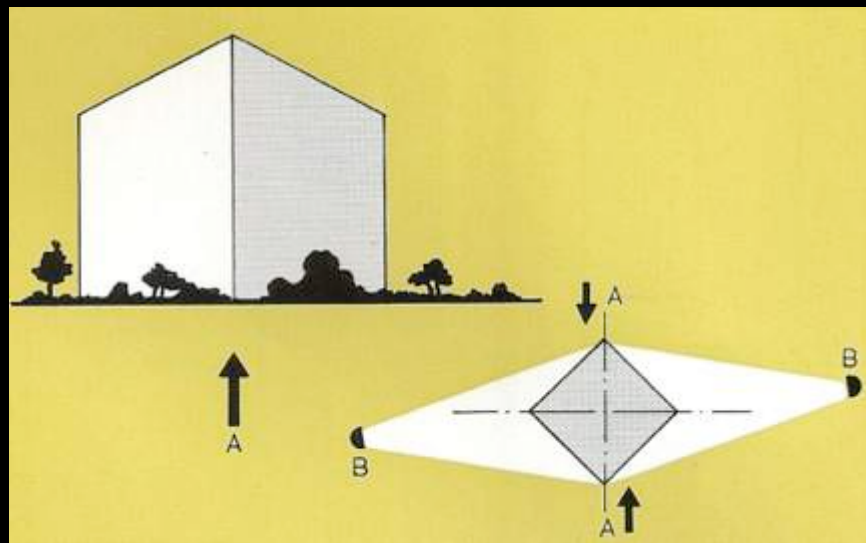


Torre del Correo

EJEMPLOS DE APLICACIÓN :

1. Por proyección
2. Lateral o indirecta
3. Rasante
4. A contraluz
5. Desde el interior
6. De orientación
7. De acento
8. Dinámica
9. Video Mapping
10. Pantalla Multimedia

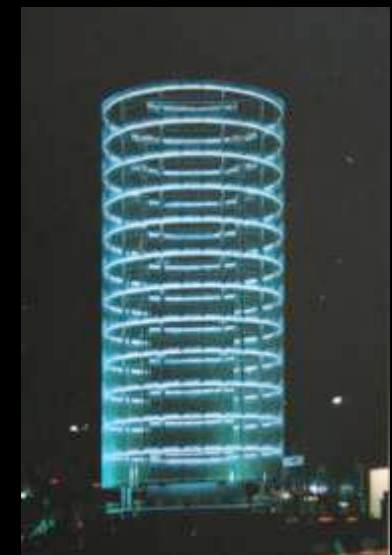
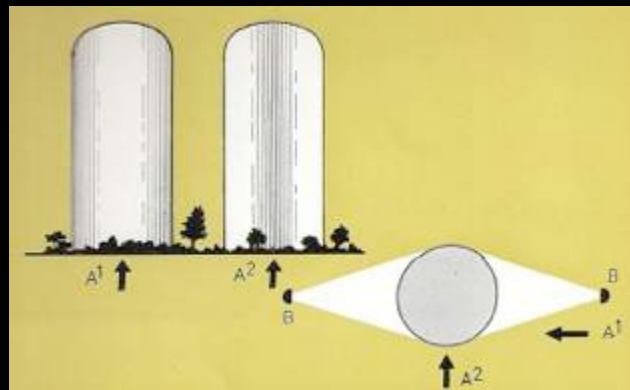
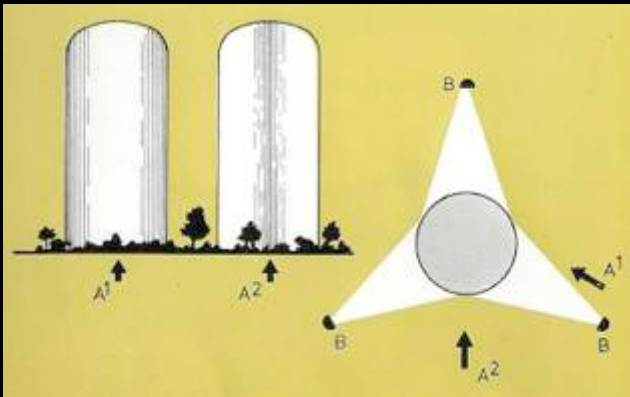
I. Alumbrado por Proyección



I. Alumbrado por Proyeccion

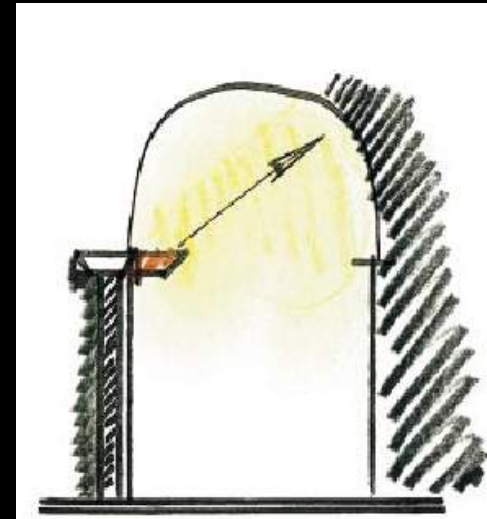


Tower of Winds, Japan
Toyo Ito Associates
Architects



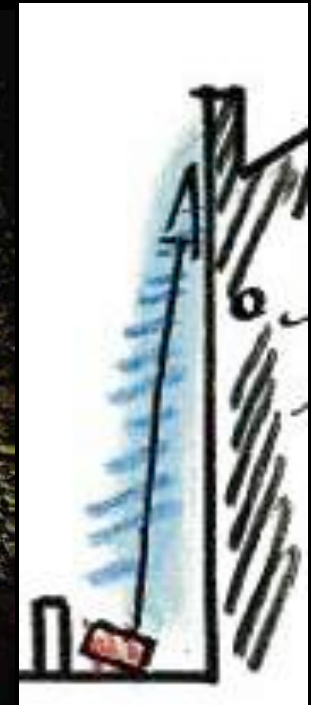
2. *iluminación indirecta o lateral*

Dispuesta a uno o ambos lados, la iluminación indirecta permite resaltar las características arquitectónicas generando una Luz suave reflejada por la bóveda, que transmite sensación de ligereza



Indirecta puntual en base a lámpara de Vapor de Sodio

3. *iluminación rasante*

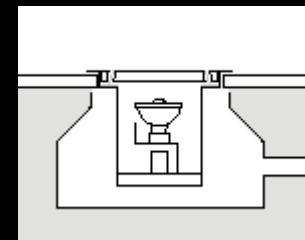
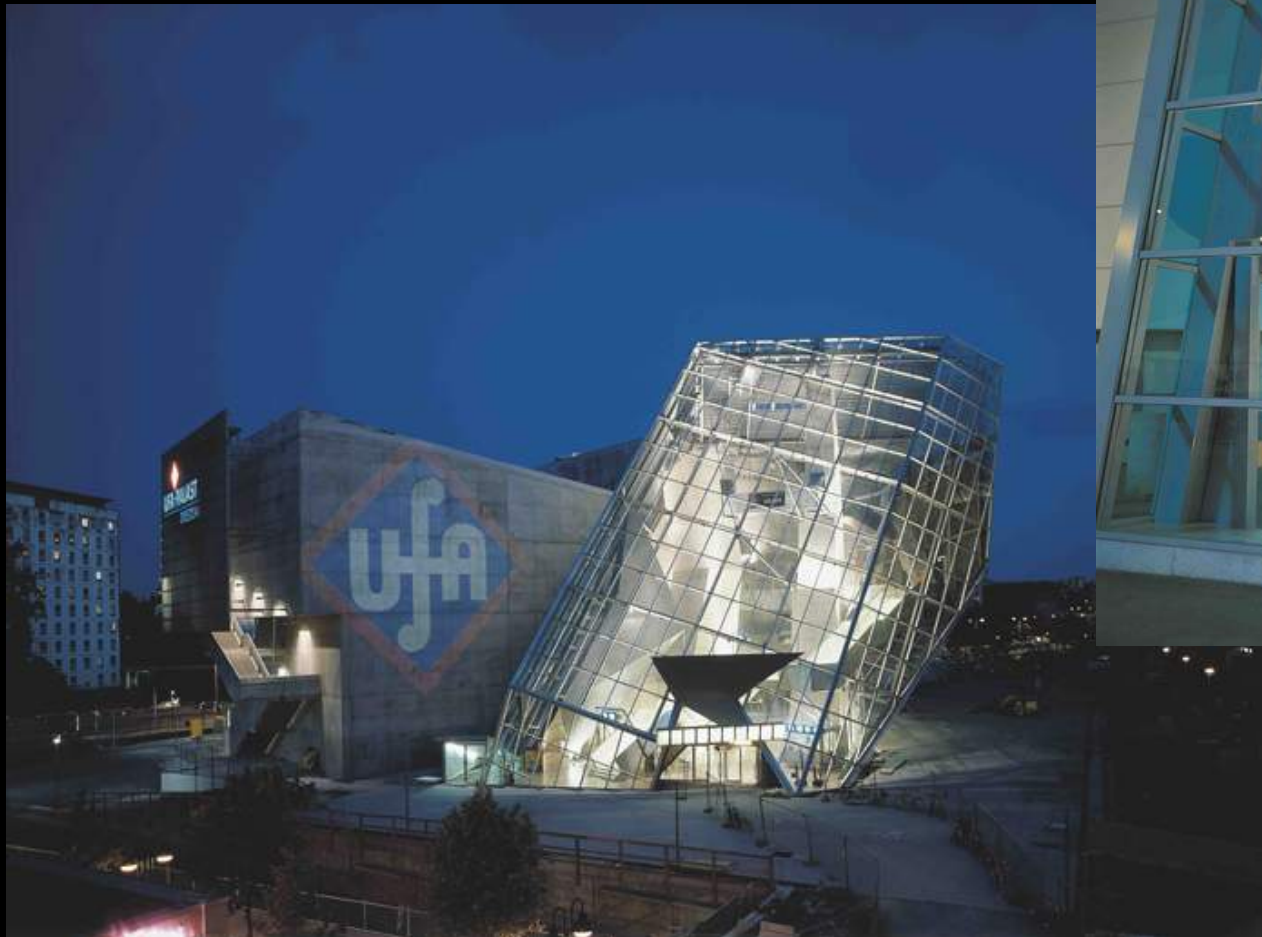


3. iluminación rasante



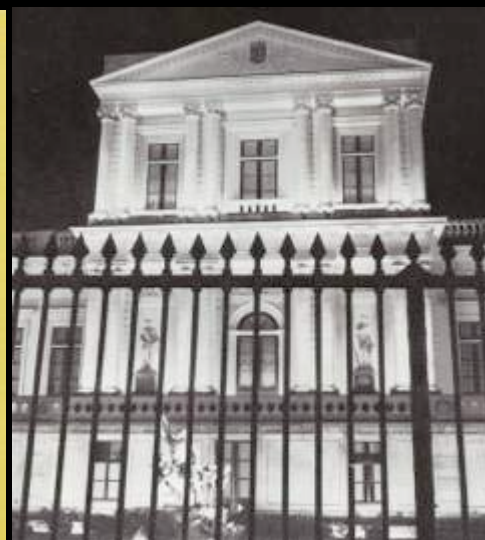
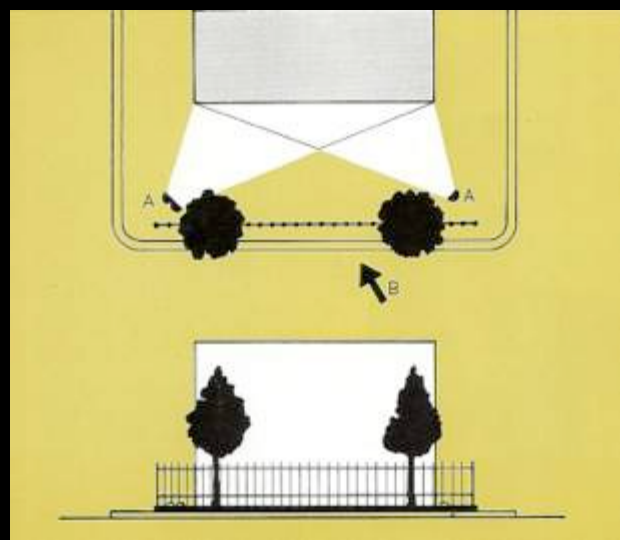
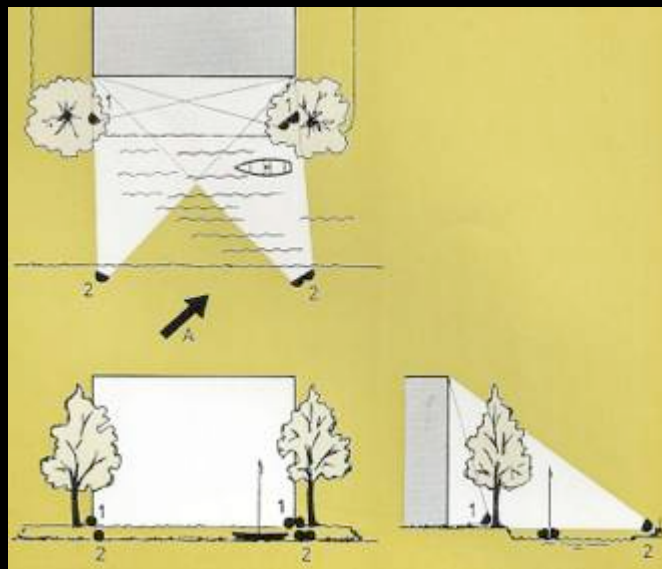
iluminación rasante con alejamiento con mensula de 1m.

4. Iluminación a contraluz tipo “backlight” sacando partido los materiales



Montaje de luminarias de suelo empotrables

4. Iluminación a contraluz interactuando con los elementos de paisaje



Ejemplo de iluminación a contraluz “backlight” (Torre Agbar, Barcelona)

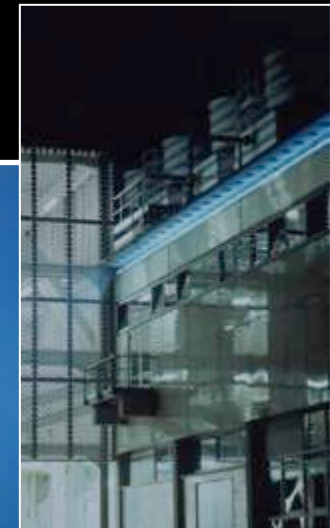


5. Iluminación desde el interior



La iluminación interior favorece la percepción nocturna de un edificio.

La iluminación nocturna en oficinas y viviendas dotan de vida a las fachadas y crean un paisaje urbano vivo.



6. De orientación o guía

El alumbrado de orientación crea puntos de referencia en el suelo o la pared .
La iluminación embutida en el pavimento contribuye a dar sensación de seguridad y confort.



6. De orientación o guía

Conjugar la iluminación de seguridad y estética en una caja de escaleras

150 lux



Iluminación integrada en la estructura de la pasarela, le confiere protección anti-vandálica

30 / 50 lux

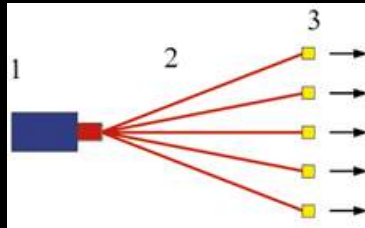


Passerelle “Cognacq”: Levallois-Perret (France)



Telekom Bridge, Bonn (Alemania)

7. Iluminación de acento



Iluminación en base a Fibra óptica:

1. Quemador.
2. Conductores de Fibra óptica
3. Terminales o punteros

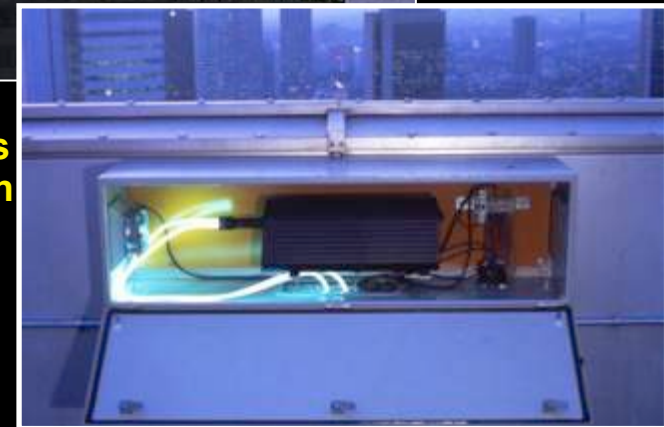


7. Iluminación de acento

Iluminación del remate o “efecto-corona” de un rascacielos basado en elementos lineales, en base a fibra óptica.



**30 generadores o quemadores
30 fibras de emisión lateral con
2 cables Ø11mm / largo 13m**



Euro-Tower: Frankfurt (Germany)

8. Iluminación dinámica



8. Iluminación dinámica



Según, el día, la hora y las circunstancias



Mas o menos dinámico



Iluminación "móvil" según demanda, basada en la presencia y movimiento de los peatones (simulación).

Opción del “Video mapping”



El video mapping es una técnica consistente en proyectar imágenes sobre superficies reales, generalmente inanimadas, para conseguir efectos de movimiento ó 3D dando lugar a un espectáculo artístico fuera de lo común. La práctica más habitual en las técnicas de video mapping es proyectar las imágenes sobre edificios, acompañando los efectos visuales con efectos sonoros que aporten mayor espectacularidad a al espectáculo.

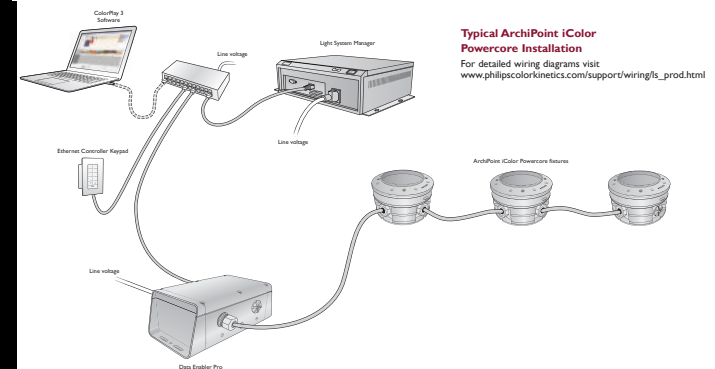
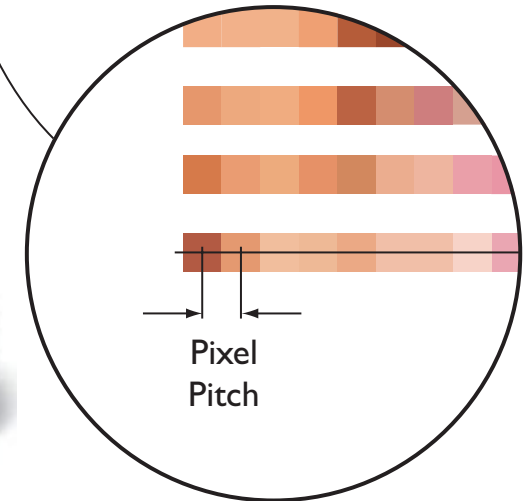
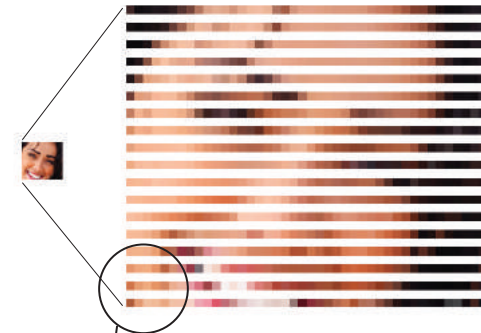


“Fachada Multimedia” transparente

Es una combinación de una malla metálica y tecnología LED. Permite generar efectos luminosos programables de forma individualizada con un total de hasta 16 millones de posibilidades cromáticas, abarcando desde gráficos simples o textos en movimiento hasta presentaciones en video sobre fachadas nuevas o ya existentes.



Ac- Lumínico / UDELAR /2015



El Estadio Olímpico de Londres, una pantalla gigante de LEDs



Más de 70 mil 500 “tabletas de pixeles” atrás y entre los asientos del estadio..

Cada tableta cuenta con 9 pixeles de LED RGB que pueden ser programadas individualmente y vistas desde ángulos horizontales y verticales de hasta 180 grados en tiempo real. Lo anterior nos da un total de 635 mil LEDs distribuidos en las gradas del estadio.

ILUMINACION DEPORTIVA

Debido a que el tenis se juega a una velocidad mayor que el futbol y a que la pelota es considerablemente más pequeña, el nivel de alumbrado requerido en el primer deporte es más alto que en el segundo, para un determinado nivel de juego.



Class	Horizontal illuminance		GR	Colour Rendering Index
	E _{ave} (lux)	Min/Ave		
I	500	0,7	50	60
II	200	0,6	50	60
III	75	0,5	55	20



Class	Horizontal illuminance		GR	Colour Rendering Index
	E _{ave} (lux)	Min/Ave		
I	500	0,7	50	60
II	300	0,7	50	60
III	200	0,7	55	20



¿Preguntas?

Ejercicios:

1. ¿Qué aspectos hay que tener en cuenta para el diseño de iluminación en los espacios exteriores?
2. ¿Que tipos de instalación de alumbrado exterior conoce?, mencionar al menos 3 por tipo de aplicación.



3. A). Como definiría cada uno de los entornos urbanos de las figuras
B) que características le daría para la iluminación de cada ejemplo en el caso de que el material del edificio sea de ladrillo de campo color rojo, y en el caso de mármol blanco, justifique su respuesta:
4. Defina lo que es la Polución Lumínica, que tipos conoce y como la podemos controlar.
5. Que tipologías de luminarias de alumbrado peatonal se conocen, defina y croquice esquemáticamente al meneos 2 tipos y su distribución de la luz.