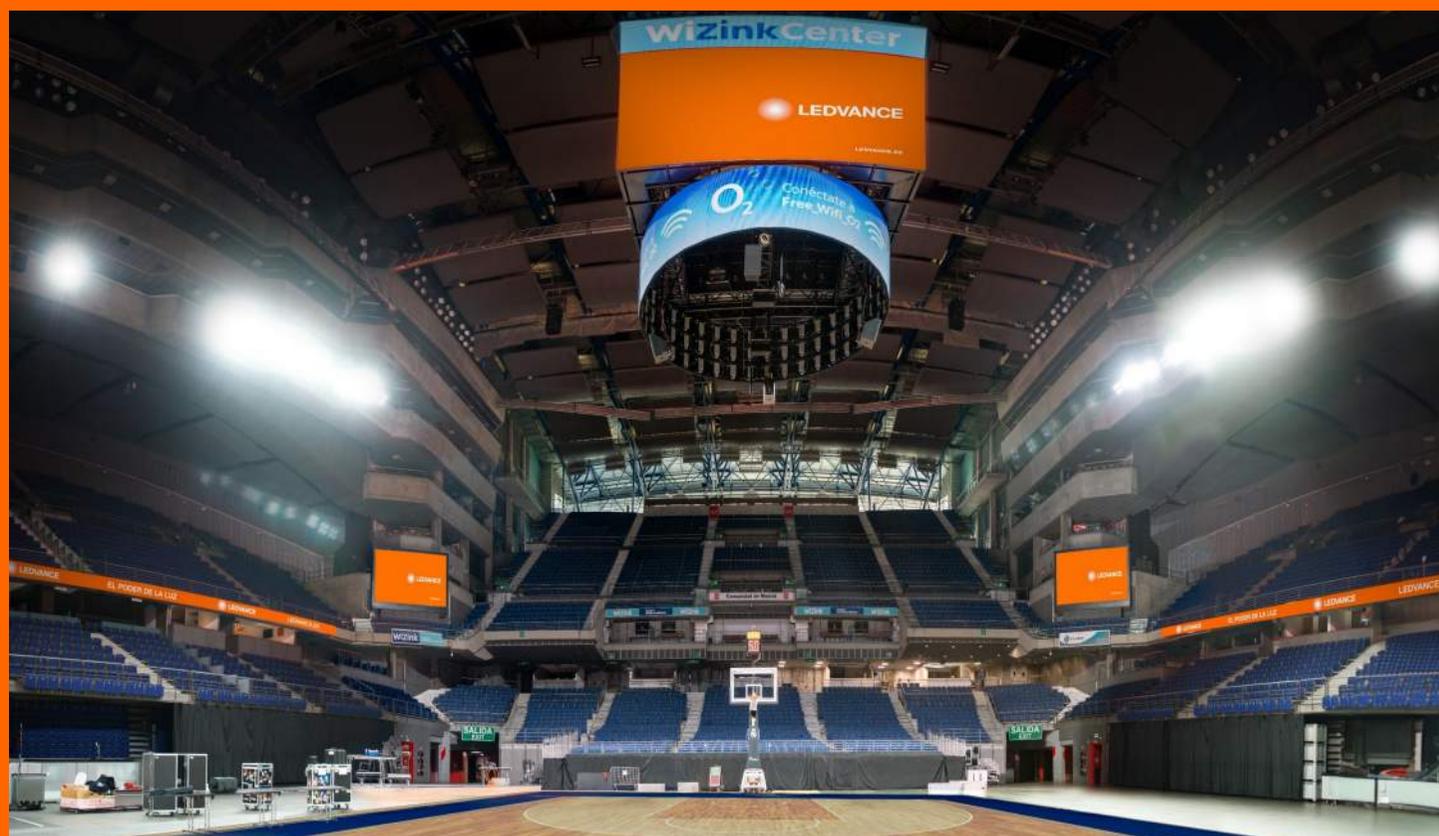


APIECO – Córdoba, 9 noviembre 2023



ILUMINACIÓN DEPORTIVA

ASPECTOS TÉCNICOS MÁS RELEVANTES DE UN PROYECTO





Nuestras soluciones LEDVANCE desarrolla proyectos en múltiples ámbitos



Portfolio

- Un amplio portfolio de soluciones en iluminación para diferentes tipos de aplicaciones en

→ Iluminación Interior :

Oficinas, Centros de educación, centros de salud, Industria y logística, hostelería y hoteles, entornos residenciales y aparcamientos, entre muchas otras

→ Iluminación Exterior :

Múltiples tipos de instalaciones deportivas, iluminación de área e iluminación vial técnica y decorativa



LEDVANCE UN SOCIO ESTRATÉGICO CONFIABLE Y GLOBAL EN ILUMINACIÓN SOSTENIBLE



Introducción y marco de actuación



Fuente: ANUARIO DE ESTADÍSTICAS DEPORTIVAS. 2021

Introducción: Objeto de la iluminación artificial en instalaciones deportivas



TENDENCIAS EN INSTALACIONES DEPORTIVAS

¿Cuales son las principales necesidades en instalaciones deportivas?



- Reducir el consumo energético
- Incrementar la calidad de la luz
- Reducir los costes operativos
- Biodiversidad

Normas y Reglamentos



- REBT 
- Código Técnico de la Edificación 
- Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior RD 1890/2008 
- Iluminación en instalaciones deportivas EN 12193 
- Normativa sobre Instalaciones Deportivas y para el Esparcimiento NIDE 

NORMATIVAS APLICABLES PARA LA ILUMINACIÓN EN INSTALACIONES DEPORTIVAS

MARCO NORMATIVO

R.E.E.I.A.E.

UNE EN 12193:2020

N.I.D.E.

R.E.E.I.A.E – Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior

➔ Aplicable a instalaciones de exterior

EA-03 – Resplandor luminoso nocturno y luz intrusa o molesta

Clasificación de zonas	Descripción	Flujo hacia el hemisferio superior
E1	Observatorios astronómicos, parques nacionales, espacios de interés natural, áreas de proyección especial, donde las carreteras están sin iluminar.	≤1%
E2	Zonas periurbanas o extrarradios de las ciudades, áreas rurales y sectores situados fuera de áreas residenciales urbanas o industriales, donde las carreteras están iluminadas.	≤5%
E3	Zonas urbanas residenciales , donde las calzadas están iluminadas.	≤15%
E4	Centros urbanos, zonas residenciales, sectores comerciales y de ocio, con elevada actividad durante la franja horaria nocturna.	≤25%

NORMATIVA APLICABLE PARA LA ILUMINACIÓN DE INSTALACIONES DEPORTIVAS

MARCO NORMATIVO

R.E.E.I.A.E.

UNE EN 12193:2020

N.I.D.E.

UNE EN 12193:2020 – Iluminación en instalaciones deportivas

- La mayoría de las instalaciones deportivas están dedicadas a **competiciones regionales y locales, uso escolar y recreativo.**

CLASE I



- **Competiciones internacionales y nacionales**
- **Grandes estadios con muchos espectadores**

CLASE II



- **Competiciones regionales, entrenamiento alto nivel**
- **Estadios regionales para un número medio de espectadores**

CLASE III



- **Competiciones locales, entrenamiento, uso escolar y recreativo**
- **Muy pocos o ningún espectador**

NORMATIVA APLICABLE PARA LA ILUMINACIÓN DE INSTALACIONES DEPORTIVAS

MARCO NORMATIVO

R.E.E.I.A.E.

UNE EN 12193:2020

N.I.D.E.

UNE EN 12193:2020 – Iluminación en instalaciones deportivas

- Las normas UNE **no son de cumplimiento obligatorio**, salvo que la Administración o los Pliegos lo exijan.

Campo Futbol 11	Clase de alumbrado	Iluminación horizontal (lx)	U ₂ HORIZONTAL E min / E med (Tablas)	U ₁ HORIZONTAL E min / E max (Texto)	GR (zonas críticas)
Competiciones internacionales y nacionales	Clase I	500	0,7	50% U _{2H}	55
Competiciones regionales, entrenamiento alto nivel	Clase II	200	0,6	50% U _{2H}	55
Competiciones locales, entrenamiento, uso escolar y recreativo	Clase III	75	0,5	50% U _{2H}	55

UNE-EN 12193

Deslumbramiento GR

El deslumbramiento es el principal aspecto a considerar en el diseño de iluminación de una instalación deportiva



Confort Visual	GR
Inadmisible	80 – 90
Molesto	60 – 70
Admisible	40 – 60
Perceptible	20 – 30
Imperceptible	10

Visual comfort

Según CIE publicación 112

NORMATIVAS APLICABLES PARA LA ILUMINACIÓN EN INSTALACIONES DEPORTIVAS

MARCO NORMATIVO

UNE EN 12193:2020

R.E.E.I.A.E.

N.I.D.E.

N.I.D.E. – Normativa sobre instalaciones deportivas y para el esparcimiento

Las Normas Reglamentarias son de aplicación en todos aquellos proyectos que se realicen total o parcialmente **con fondos del Consejo Superior de Deportes y en instalaciones deportivas en las que se vayan a celebrar competiciones oficiales regidas por la Federación Deportiva nacional correspondiente**, no obstante es competencia de dicha Federación la homologación de la instalación.

NORMAS NIDE	
NIDE 1	CAMPOS PEQUEÑOS
NIDE 2	CAMPOS GRANDES Y ATLETISMO
NIDE 3	PISCINAS
NIDE 4	DEPORTES DE HIELO

MARCO NORMATIVO

UNE EN 12193:2020

R.E.E.I.A.E.

N.I.D.E.



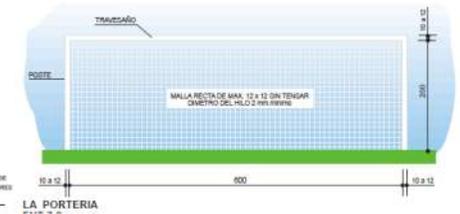
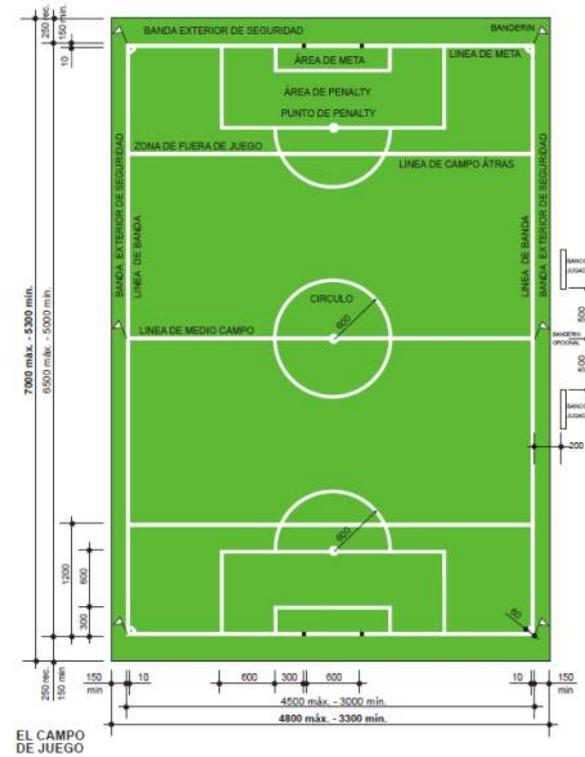
NORMATIVAS APLICABLES PARA LA ILUMINACIÓN EN INSTALACIONES DEPORTIVAS

N.I.D.E. – Normativa sobre instalaciones deportivas y para el esparcimiento

NIDE 2017	R NORMAS REGLEMENTARIAS	FÚTBOL-7	FUT-7
--------------	-------------------------------	----------	-------

INDICE:

0. AMBITO DE APLICACIÓN
1. TAMAÑO DEL CAMPO
2. BANDAS EXTERIORES Y SEGURIDAD. ÁREA AUXILIAR
3. TRAZADO DEL CAMPO
4. ALTURA LIBRE DE OBSTÁCULOS
5. ORIENTACIÓN SOLAR
6. ILUMINACIÓN
7. SUPERFICIE DE JUEGO
 - 7.1 Superficies de juego de hierba natural
 - 7.2 Superficies de juego de hierba natural y artificial. Sistema híbrido o mixto
 - 7.3 Superficies de juego de hierba artificial
 - 7.4 Superficies de juego de tierra compactada
8. LA PORTERÍA
 - 8.1 El marco
 - 8.2 La red
 - 8.3 Los elementos de sujeción de la red
9. EL BALÓN
10. BANDERINES
11. BANCOS DE JUGADORES.
12. BANCOS DE ÁRBITROS
13. MARCADOR
14. CERRAMIENTO, REDES DE PROTECCIÓN Y ELEMENTOS DE SEPARACIÓN
 - 14.1 CERRAMIENTO
 - 14.2 REDES DE PROTECCIÓN
 - 14.3 ELEMENTOS DE SEPARACIÓN DE ESPECTADORES DEL CAMPO DE JUEGO
15. MEGAFONÍA
16. EQUIPOS DE PROTECCIÓN DE JUGADORES Y PORTEROS
17. ESPACIOS AUXILIARES PARA LOS DEPORTISTAS
 - 17.1 VESTUARIOS, ASEOS DE DEPORTISTAS, ENTRENADORES
 - 17.2 VESTUARIOS, ASEOS DE ÁRBITROS
 - 17.3 ENFERMERÍA - PRIMEROS AUXILIOS
 - 17.4 ALMACÉN DE MATERIAL DEPORTIVO
18. ESPACIOS AUXILIARES SINGULARES
 - 18.1 OFICINAS DE ADMINISTRACIÓN
 - 18.2 VESTUARIOS DE PERSONAL
 - 18.3 ALMACÉN DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
 - 18.4 ESPACIOS PARA AUTORIDADES Y PERSONALIDADES
 - 18.5 ESPACIOS PARA LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN
19. ESPACIOS PARA LOS ESPECTADORES
20. ACCESIBILIDAD



NORMATIVAS APLICABLES PARA LA ILUMINACIÓN EN INSTALACIONES DEPORTIVAS

MARCO NORMATIVO

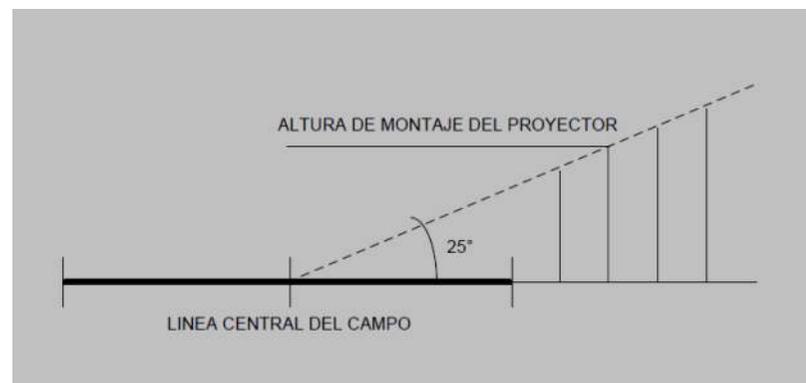
UNE EN 12193:2020

R.E.E.I.A.E.

N.I.D.E.

N.I.D.E. – Normativa sobre instalaciones deportivas y para el esparcimiento

Altura mínima de los postes		
CLASE III	15m	En cualquier caso, el ángulo formado por la línea que va desde la línea de montaje de las luminarias a la línea central del campo será como mínimo de 25° para evitar el deslumbramiento.
CLASE II	18m	



NORMATIVAS APLICABLES PARA LA ILUMINACIÓN EN INSTALACIONES DEPORTIVAS

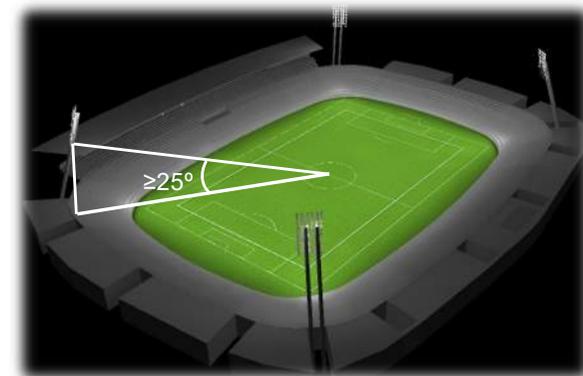
MARCO NORMATIVO

UNE EN 12193:2020

R.E.E.I.A.E.

N.I.D.E.

POSICIÓN Y ALTURA DE LAS TORRES



OBJETIVO

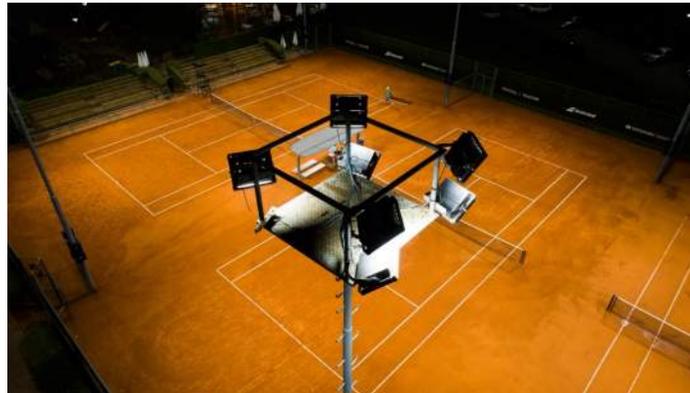
REDUCIR DESLUMBRAMIENTO
SOBRE JUGADORES

Fases de un proyecto de iluminación deportiva



UBICACIÓN DE LOS EQUIPOS

1. JUNTO AL PROYECTOR



➔ Instalación más sencilla

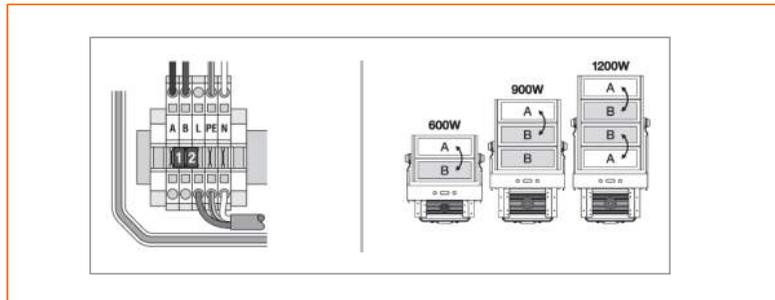
2. SEPARADO DE LA CABEZA DE LA LUMINARIA

- ➔ Libera peso en las torres, permitiendo reducir el coste de las mismas.
- ➔ Mayor facilidad al realizar el mantenimiento

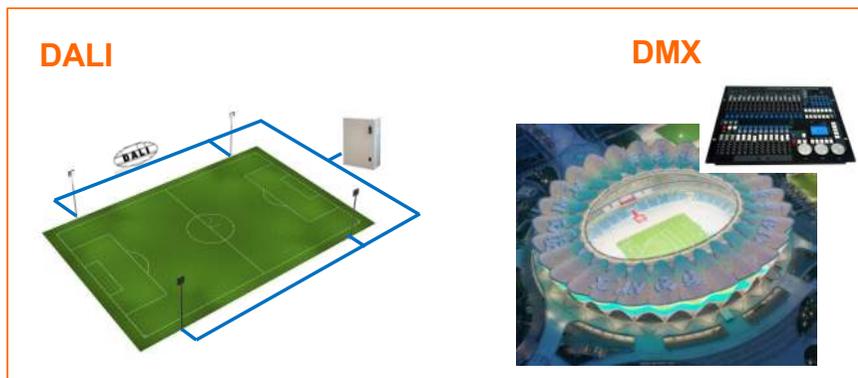


SISTEMAS DE CONTROL

1. CONTROL POR CIRCUITOS (NO REQUIERE CABLEADO ADICIONAL)



2. CONTROL CABLEADO DEDICADO



3. CONTROL INALÁMBRICO (BLUETOOTH / ZIGBEE)



FASE DE DISEÑO

Niveles de detalle en el diseño lumínico de una instalación deportiva



Diseño Insuficiente

- Sustitución por equivalencia de potencia
- No se atiende a ninguna norma



Diseño Básico - Sencillo

- Uniformidades e iluminancias horizontales, deslumbramiento
- Jugadores, niveles en el terreno de juego



Diseño Avanzado - Complejo

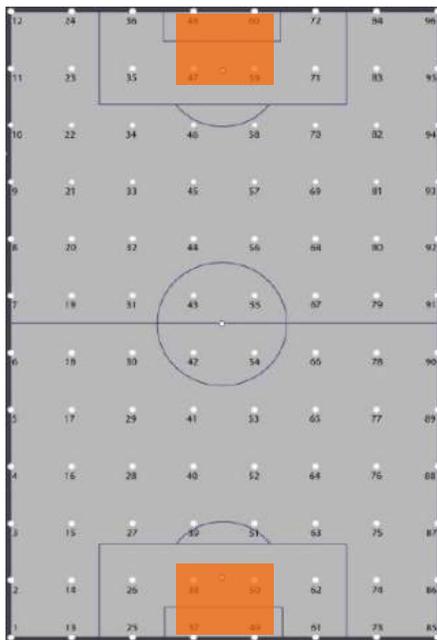
- Deslumbramientos, luz intrusa, iluminancias verticales.
- Espectadores, cámaras, entorno.

FASE DE DISEÑO

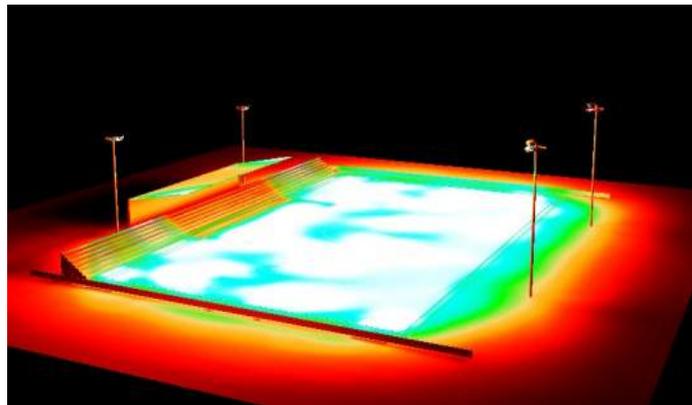
Consideraciones de diseño más allá de la iluminancia y uniformidad

DESLUMBRAMIENTOS

Jugadores y oficiales

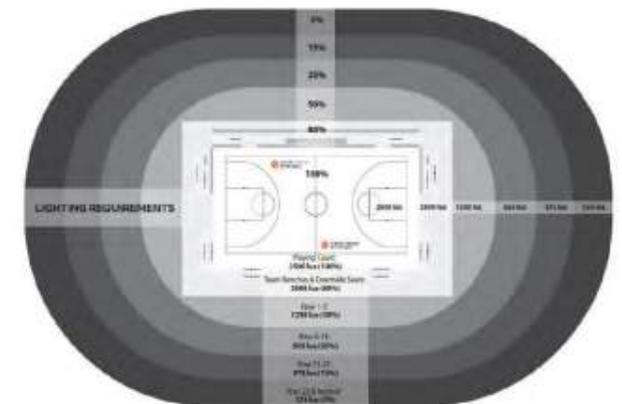


Espectadores (Gradas)



ILUMINANCIA EN GRADAS

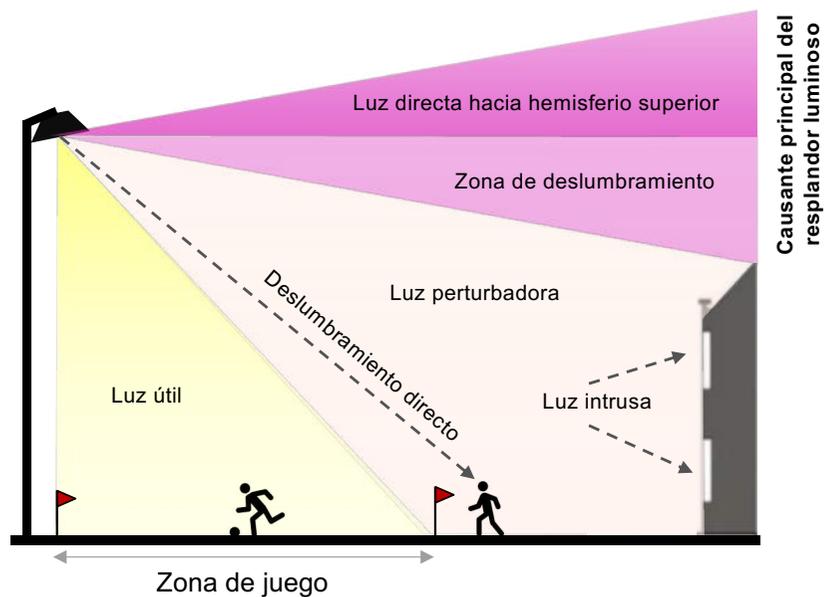
➔ Mantener también unos niveles mínimos de iluminancia en las gradas



FASE DE DISEÑO

Consideraciones de diseño más allá de la iluminancia y uniformidad

LA LUZ NO ÚTIL SOBRE EDIFICIOS Y CARRETERAS ALEDAÑAS Y RESPLANDOR LUMINOSO



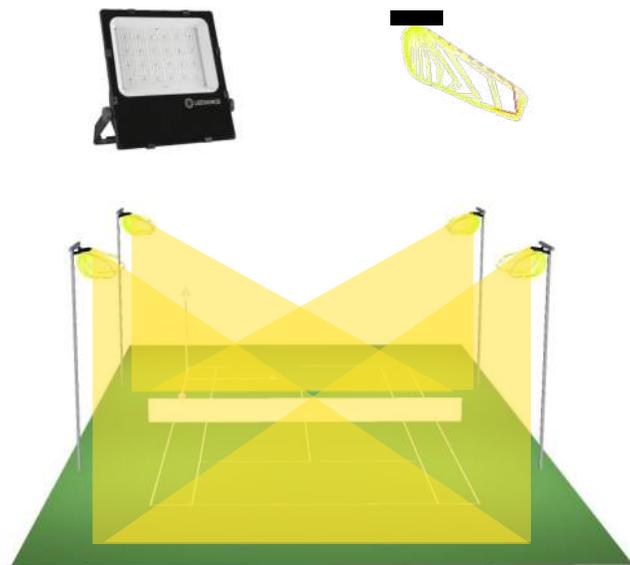
Se generan iluminancias verticales y deslumbramientos



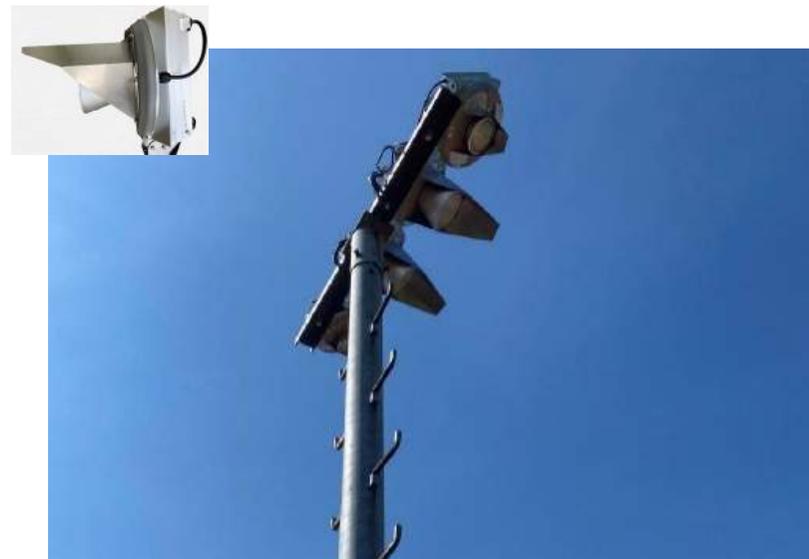
FASE DE DISEÑO

Consideraciones de diseño más allá de la iluminancia y uniformidad

Ópticas asimétricas y viseras ayudan a reducir la luz no deseada



Ópticas asimétricas reducen los niveles de luz hacia el hemisferio superior



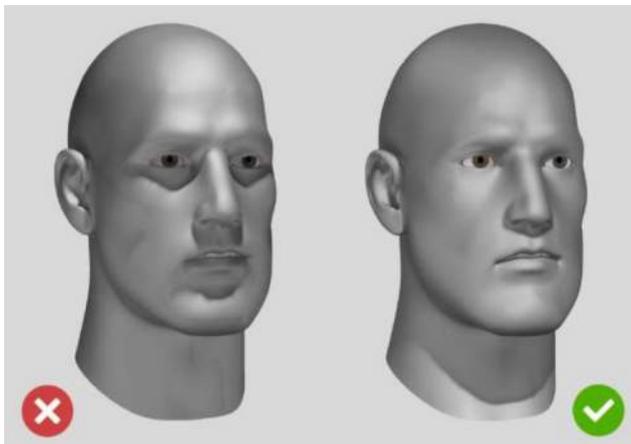
El uso de paralúmenes o viseras en los proyectores mejora el control de la luz intrusa

FASE DE DISEÑO

Consideraciones de diseño de luz artificial para la retransmisión de TV

ILUMINANCIAS Y UNIFORMIDADES VERTICALES

→ Reconocimiento de los jugadores



Fuente: FIFA lighting guide

FLICKER

→ Importante para cámaras con slow motion

Fuente de luz y equipos	Factor de flicker
LED + driver CC	REDUCIDO
HID + equipo electrónico	↓ ELEVADO
HID + equipo electromagnético	

FASE DE DISEÑO

Consideraciones de diseño de luz artificial para la retransmisión de TV

REPRODUCCIÓN FIEL DE LOS COLORES

Rendimiento de color	CRI
Color Real (anuncios)	Ra 91-100
Buen rendimiento	Ra 81-90
Moderado rendimiento	Ra 51 - 80

Rendimiento de color	TLCI
Alto	>80
Moderado	>60

8-15 muestras

General CRI (1-8)



Special CRI (9-15)



24 muestras

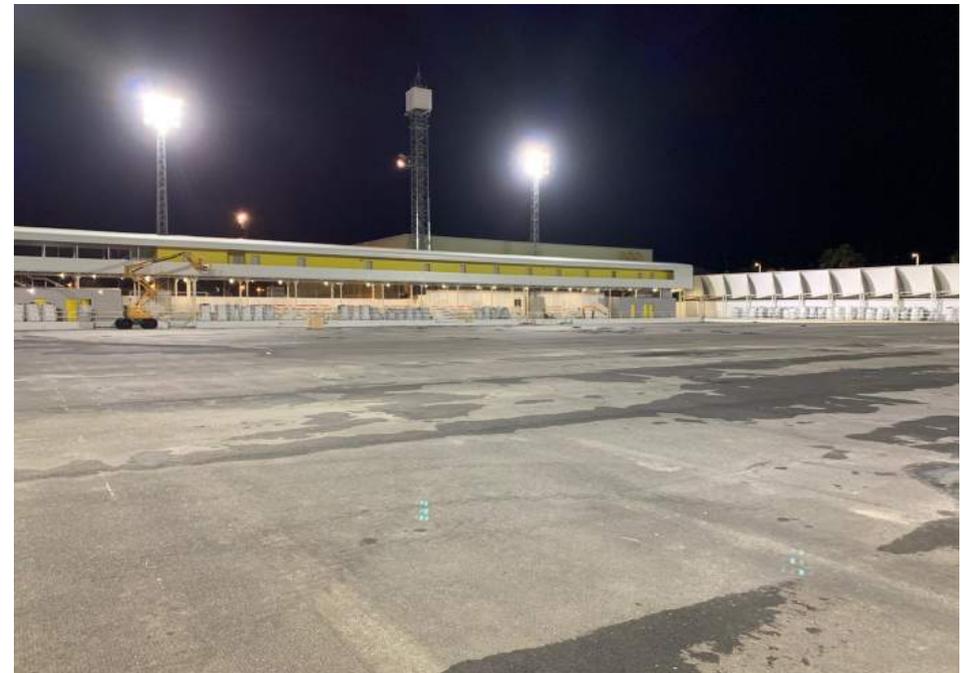
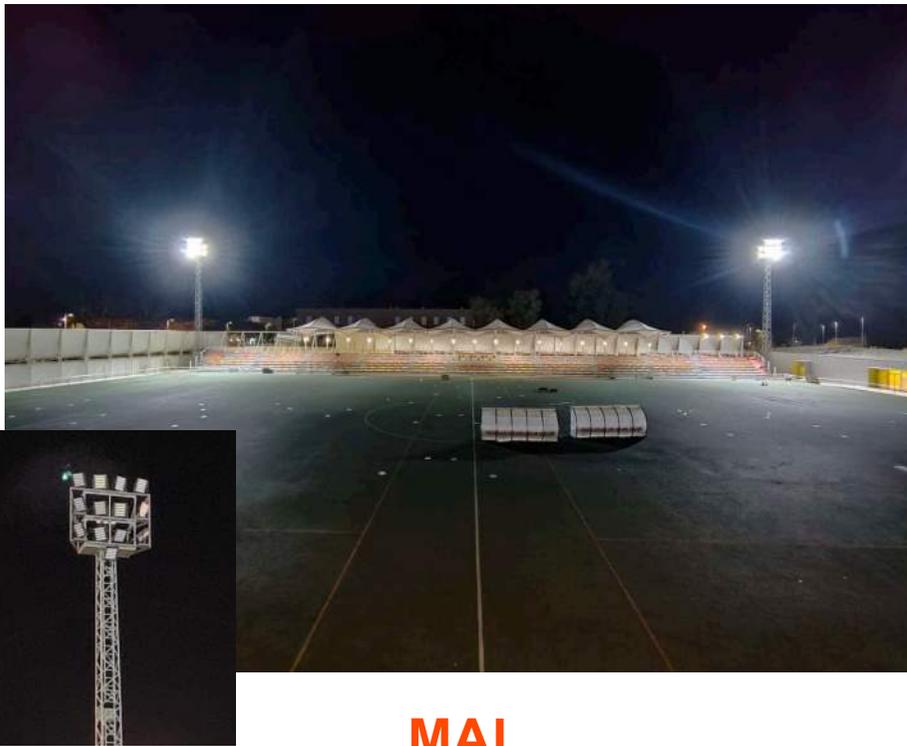


TEMPERATURA DE COLOR

➔ Búsqueda de estabilidad en la transición luz natural – luz artificial

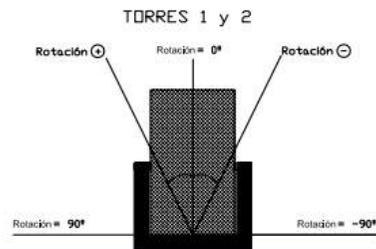
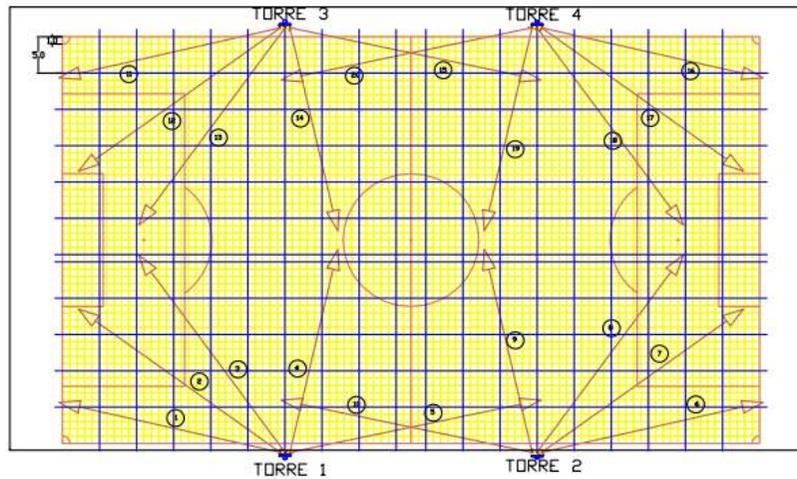
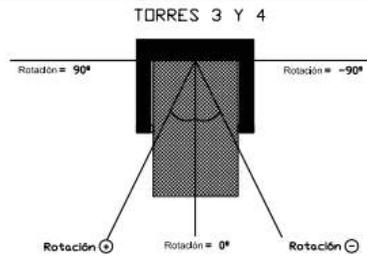


FASE DE INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA



FASE DE INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA

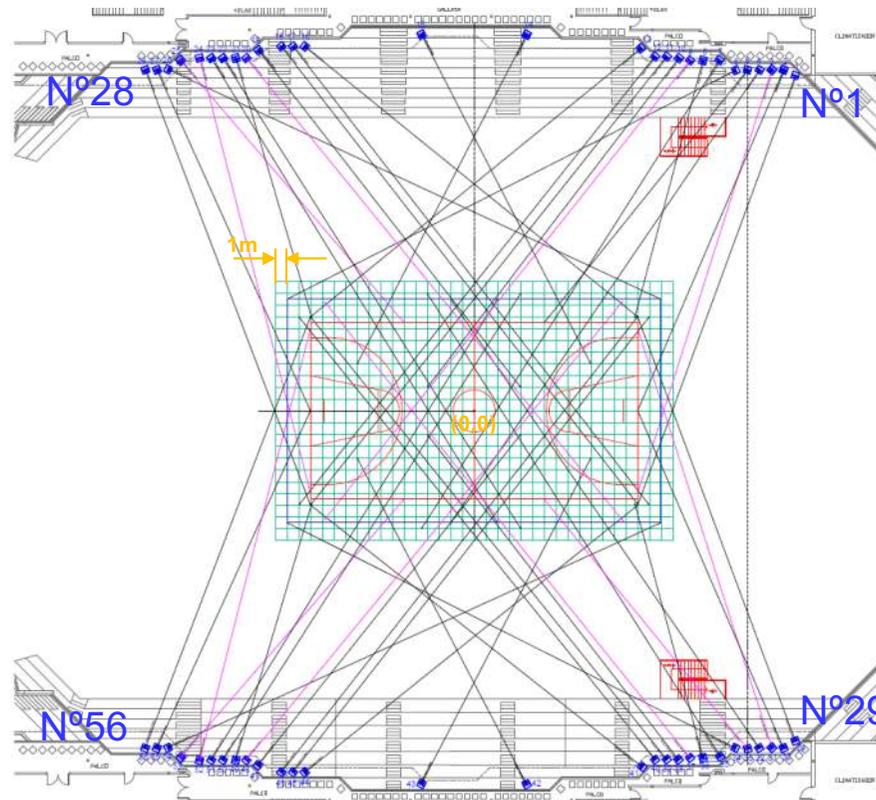
APUNTAMIENTOS



Nº	MODELO FLOODLIGHT	Altura	Inclinación (α)	Rotación
1	FL MAX 900W 757 SYM30	18	57°	77°
2	FL MAX 900W 757 SYM30	19	58°	54°
3	FL MAX 900W 757 SYM30	19	58°	36°
4	FL MAX 900W 757 SYM30	19	54°	-13°
5	FL MAX 900W 757 SYM30	18	60°	-78°
6	FL MAX 900W 757 SYM30	16	62°	-77°
7	FL MAX 900W 757 SYM30	16	59°	-54°
8	FL MAX 900W 757 SYM30	16	55°	-36°
9	FL MAX 900W 757 SYM30	16	55°	13°
10	FL MAX 900W 757 SYM30	16	62°	78°
11	FL MAX 900W 757 SYM30	16	59°	77°
12	FL MAX 900W 757 SYM30	16	55°	54°
13	FL MAX 900W 757 SYM30	16	55°	36°
14	FL MAX 900W 757 SYM30	16	62°	-13°
15	FL MAX 900W 757 SYM30	16	59°	-78°
16	FL MAX 900W 757 SYM30	16	55°	-77°
17	FL MAX 900W 757 SYM30	16	59°	-54°
18	FL MAX 900W 757 SYM30	16	55°	-36°
19	FL MAX 900W 757 SYM30	16	55°	13°
20	FL MAX 900W 757 SYM30	16	62°	78°

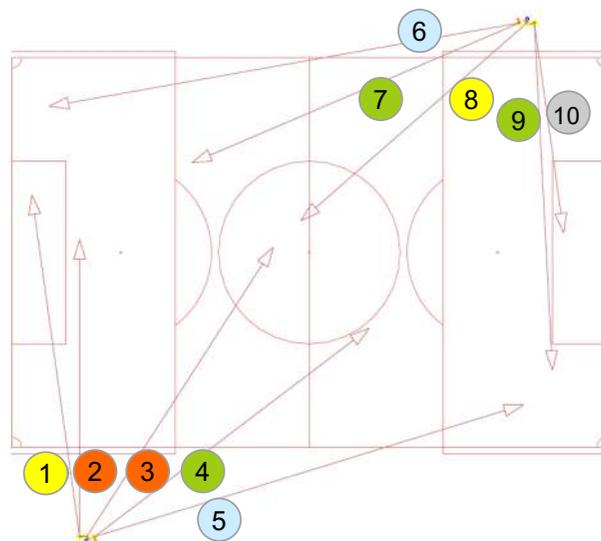
FASE DE INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA

Nº de proyector	Óptica	Posición de montaje			Punto de apuntamiento		
		X(m)	Y(m)	Z(m)	Xa(m)	Ya(m)	Za(m)
1	15°	27.50	28.50	25.00	14.00	-8.00	0.00
2	15°	26.50	29.00	25.00	14.00	0.00	0.00
3	25°	25.50	29.00	25.00	14.00	-7.00	0.00
4	15°	24.40	29.00	25.00	-2.00	-9.50	0.00
5	25°	23.50	29.00	25.00	6.00	7.50	0.00
6	15°	22.30	29.00	25.00	-16.00	9.50	0.00
7	15°	21.00	29.00	25.00	-4.00	-10.00	0.00
8	15°	19.60	29.80	25.00	14.00	8.00	0.00
9	25°	18.50	29.80	25.00	-13.00	-9.50	0.00
10	15°	17.50	29.80	25.00	-4.00	2.00	0.00
11	15°	16.50	29.80	25.00	-14.00	-8.00	0.00
12	15°	15.50	29.80	25.00	-15.00	-8.00	0.00
13	15°	14.20	30.80	25.00	-14.00	8.00	0.00
14	15°	4.50	32.00	25.00	-10.00	4.00	0.00
15	15°	-4.50	32.00	25.00	10.00	4.00	0.00
16	15°	-14.50	30.90	25.00	14.00	8.00	0.00
17	15°	-15.40	30.90	25.00	15.00	-8.00	0.00
18	15°	-16.60	30.90	25.00	14.00	-8.00	0.00
19	15°	-18.40	30.60	25.00	4.00	2.00	0.00
20	25°	-19.50	30.00	25.00	13.00	-9.50	0.00
21	15°	-20.40	30.00	25.00	-14.00	8.00	0.00
22	15°	-21.50	30.00	25.00	4.00	-10.00	0.00
23	15°	-22.50	30.00	25.00	2.00	-9.50	0.00
24	25°	-23.50	30.00	25.00	-14.00	-7.00	0.00
25	25°	-25.10	29.70	25.00	-6.00	7.50	0.00
26	15°	-26.10	29.00	25.00	16.00	9.50	0.00
27	15°	-27.10	29.00	25.00	-14.00	0.00	0.00
28	15°	-28.15	29.00	25.00	-14.00	-8.00	0.00
29	15°	27.50	-28.00	25.00	14.00	8.00	0.00
30	15°	26.50	-28.00	25.00	14.00	0.00	0.00
31	25°	25.50	-28.70	25.00	14.00	7.00	0.00
32	15°	24.50	-28.70	25.00	-2.00	9.50	0.00
33	25°	23.50	-28.70	25.00	6.00	-7.50	0.00
34	15°	22.30	-28.70	25.00	-16.00	-9.50	0.00
35	15°	21.00	-28.70	25.00	-4.00	10.00	0.00
36	15°	19.60	-29.50	25.00	14.00	-8.00	0.00
37	25°	18.50	-29.50	25.00	-13.00	9.50	0.00
38	15°	17.50	-29.50	25.00	-4.00	-2.00	0.00
39	15°	16.50	-29.50	25.00	-14.00	8.00	0.00
40	15°	15.50	-29.50	25.00	-15.00	8.00	0.00
41	15°	14.20	-30.50	25.00	-14.00	-8.00	0.00
42	15°	4.50	-31.70	25.00	-10.00	-4.00	0.00
43	15°	-4.50	-31.70	25.00	10.00	-4.00	0.00
44	15°	-14.50	-30.40	25.00	14.00	-8.00	0.00
45	15°	-15.40	-30.40	25.00	15.00	8.00	0.00
46	15°	-16.60	-30.40	25.00	14.00	8.00	0.00
47	15°	-18.40	-30.10	25.00	4.00	-2.00	0.00
48	25°	-19.50	-29.70	25.00	13.00	9.50	0.00
49	15°	-20.40	-29.70	25.00	-14.00	-8.00	0.00
50	15°	-21.50	-29.70	25.00	4.00	10.00	0.00
51	15°	-22.50	-29.70	25.00	2.00	9.50	0.00
52	25°	-23.50	-29.70	25.00	-14.00	7.00	0.00
53	25°	-25.10	-29.50	25.00	-6.00	-7.50	0.00
54	15°	-26.10	-28.60	25.00	16.00	-9.50	0.00
55	15°	-27.10	-28.60	25.00	-14.00	0.00	0.00
56	15°	-28.15	-28.60	25.00	-14.00	8.00	0.00

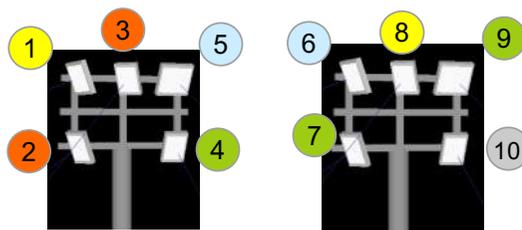


FASE DE INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA

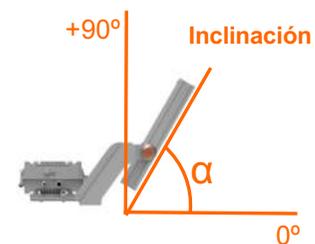
MONTAJE A PARTIR DE LOS ÁNGULOS DE INCLINACIÓN Y ROTACIÓN



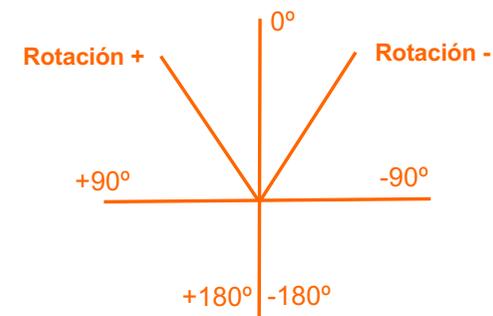
Nº	MODELO	Altura	Inclinación (α)	Rotación
1	FL MAX 900W 757 SYM 30	16,5m	62°	8°
2	FL MAX 600W 757 SYM 30	15,5m	60°	0°
3	FL MAX 600W 757 SYM 30	16,5m	62°	-33°
4	FL MAX 600W 757 SYM 10	15,5m	65°	-53°
5	FL MAX 900W 757 SYM 10	16,5m	69°	-73°
6	FL MAX 900W 757 SYM 10	18,5m	68°	100°
7	FL MAX 600W 757 SYM 10	17,5m	68°	100°
8	FL MAX 900W 757 SYM 30	18,5m	56°	131°
9	FL MAX 600W 757 SYM 10	18,5m	61°	-177°
10	FL MAX 900W 757 SYM 60	17,5m	48°	-172°



VISTA DE PERFIL



VISTA EN PLANTA



FASE DE INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA

Preparación de la cuadrícula para la realización de las mediciones



Mediciones sobre el terreno de juego



LEDVANCE Floodlight Area

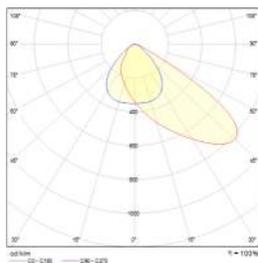


Factores clave TU PROYECTO

- ✓ Alta eficiencia, hasta **140 lm/W**
- ✓ Diseño robusto: **IP65, IK08**, hasta **6kV** protección modo común (L/N-PE), -30...+50°C
- ✓ **Óptica asimétrica** ideal para instalaciones deportivas, sin contaminación de la luz (FHS/ULOR 0% a 0°)



145W



72W



105W



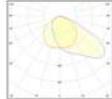
LEDVANCE Floodlight Performance



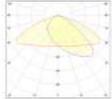
Factores clave TU PROYECTO

- ✓ Alta eficiencia, hasta **140 lm / W**.
- ✓ Diseño robusto y duradero: **IP66, IK08**
- ✓ **10kV de protección contra sobretensiones**
- ✓ **Y ahora también Regulación DALI disponible para maximizar los ahorros**

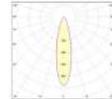
ASYM 55x110



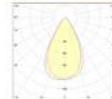
ASYM 45x140



SYM R30



NEW SYM 60



290W



50W



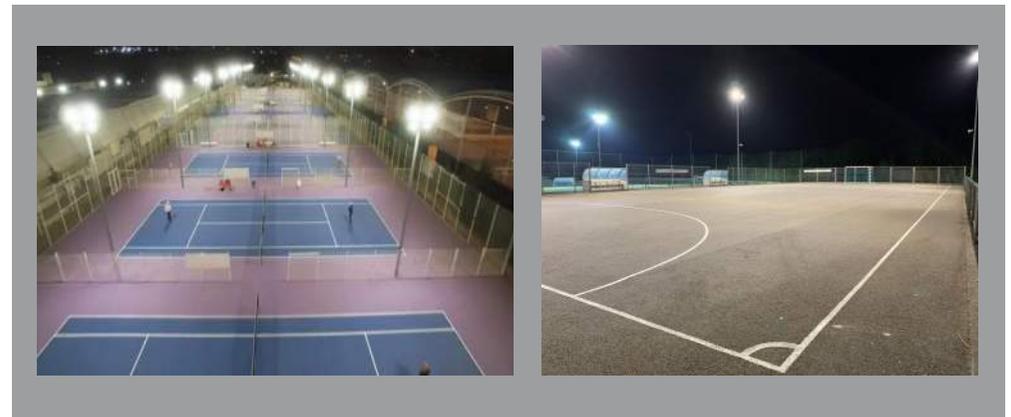
100W



150W



200W



LEDVANCE ECO HP FLOODLIGHT



Factores clave TU PROYECTO

- ✓ Eficiencia muy alta, **hasta 137 lm/W**
- ✓ **Elevada relación calidad/precio**
- ✓ **3 ángulos de apertura** para iluminación deportiva y de áreas
- ✓ Bajo flicker(<10%) para iluminación de alta calidad



300W



500W



LEDVANCE FLOODLIGHT MAX



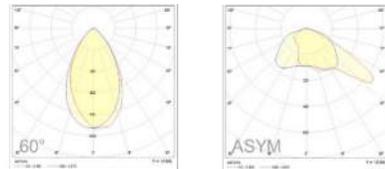
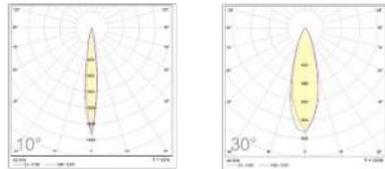
600W



900W

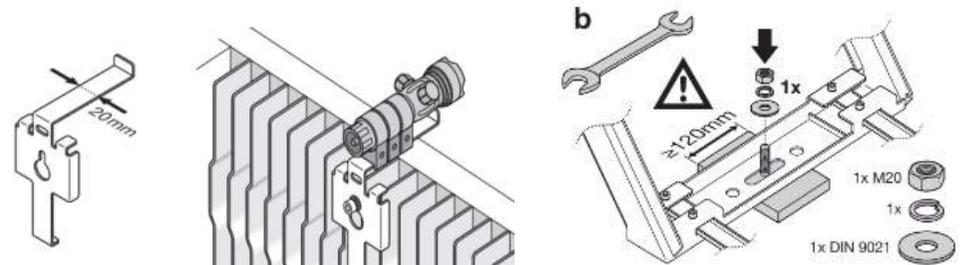


1200W



Factores clave para TU PROYECTO

- ✓ Extremadamente robusto: IP66, IK08
- ✓ Hasta 164 klm y 137 lm/W
- ✓ 4 ángulos de apertura, simétricos y asimétricos
- ✓ Regulación por circuitos o 1-10V. **DALI/DMX bajo demanda**
- ✓ Ensayo Fotométrico con certificación ENAC.
- ✓ **Posibilidad de posicionamiento del equipo hasta 40m de distancia de la cabeza de la luminaria**



LEDVANCE FLOODLIGHT ARENA



Factores clave para TU PROYECTO



300W

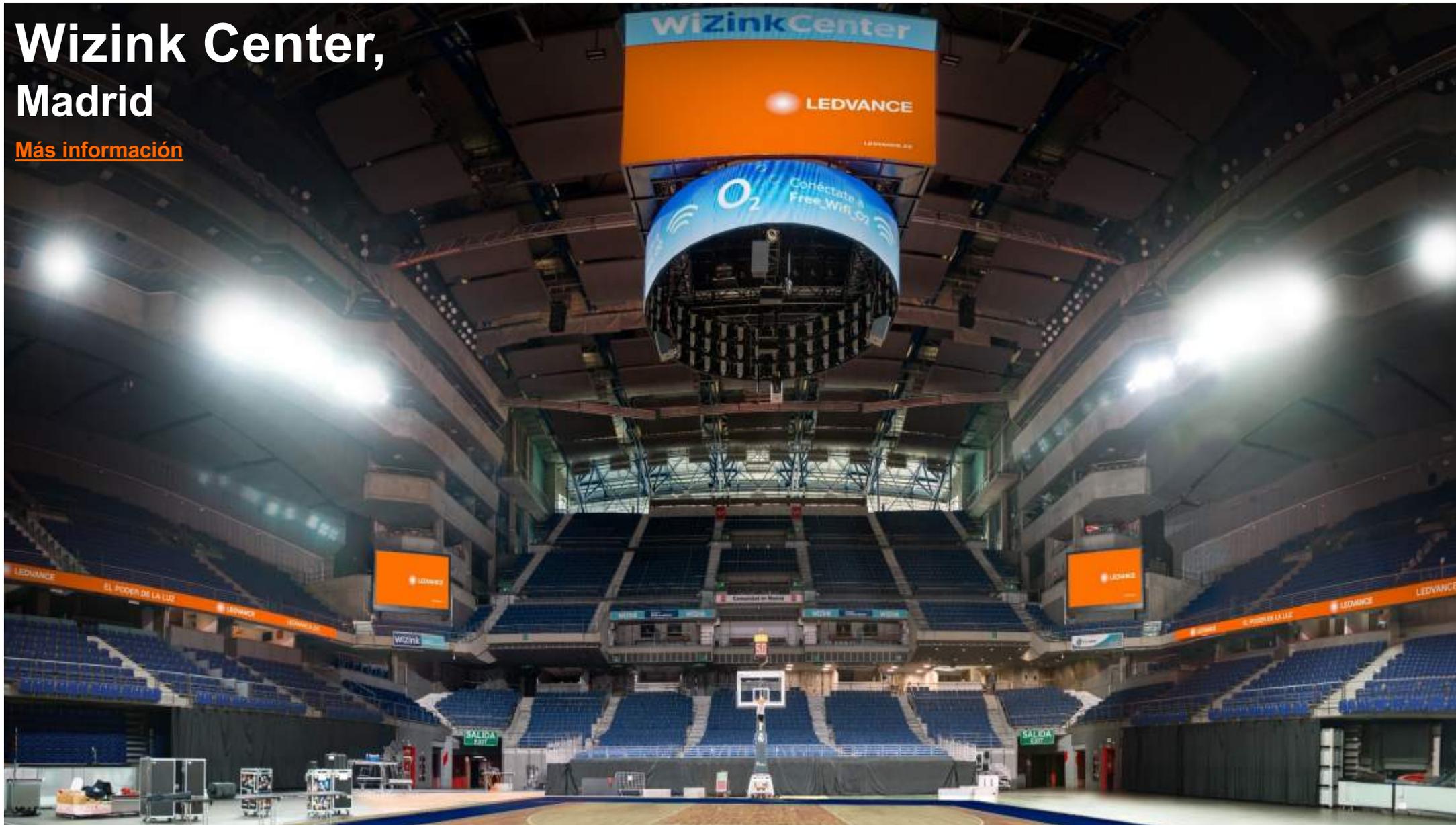


1200W

- ✓ Extremadamente robusto: IP66, IK08
- ✓ Hasta 180 klm,
- ✓ L80>120.000hrs
- ✓ 5 ángulos de apertura simétricos, múltiples ángulos asimétricos según proyecto
- ✓ CRI 70, CRI80, TLCI90 (HD, UHD / 4K)
- ✓ 3000K, 4000K, 5700K
- ✓ Flicker <1%
- ✓ ON/OFF, SWITCH DIM, DALI, DMX
- ✓ *Opcional: Diferentes viseras para reducción del deslumbramiento*

Wizink Center, Madrid

[Más información](#)





**LET US ADVANCE
LIGHTING TOGETHER!**

MUCHAS GRACIAS.