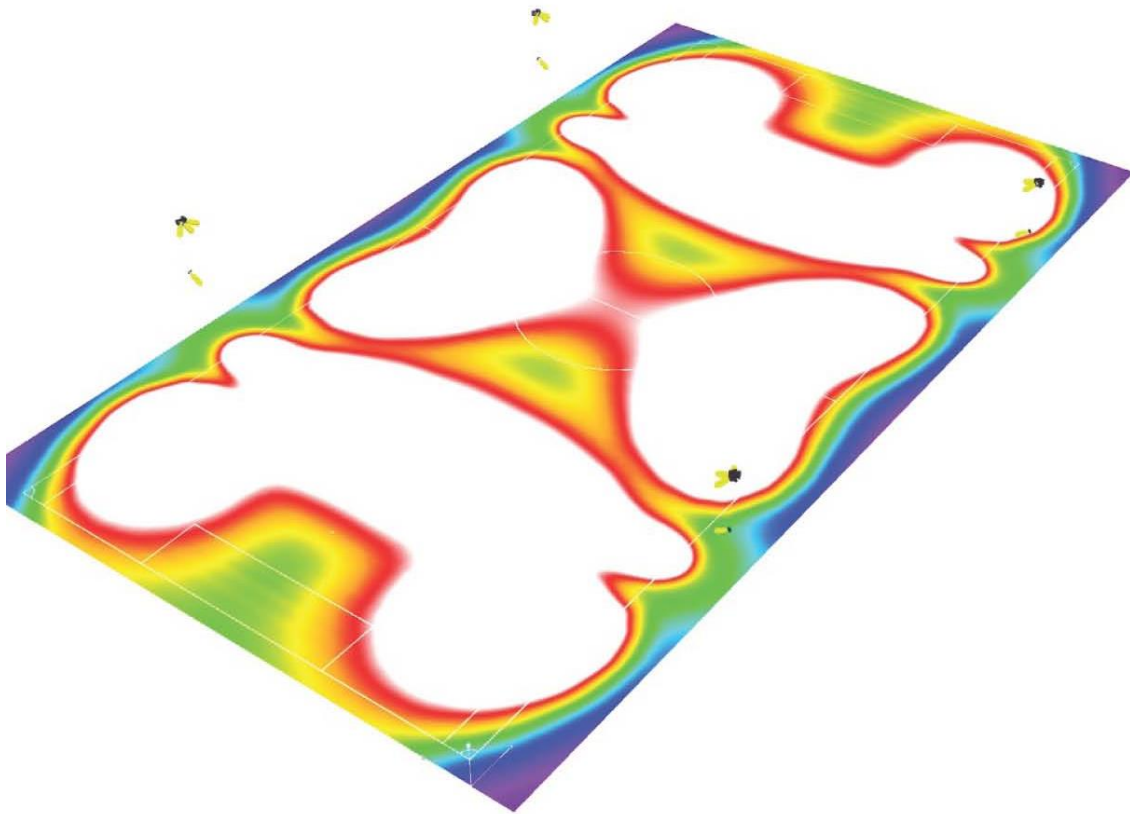


MILLORA DE L'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA DE LES LUMINÀRIES DEL CAMP DE FUTBOL DE MÓRA D'EBRE



Data: 12 de maig de 2022



IDENTIFICACIÓ DE LA SOL·LICITUD	3
INTRODUCCIÓ I ANTECEDENTS	3
DESCRIPCIÓ DE L'ACTUACIÓ	3
CONDICIONAMENTS I TIPUS D'OBRA	3
SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT	4
FOTOS ESTAT ACTUAL	5
PRESSUPOST DE L'ACTUACIÓ	6
ESTALVI ENERGÈTIC PREVIST	6
ESTALVI D'EMISIONS	6
ESTALVI ECONÒMIC	6
CÀLCUL DEL TERMINI PREVIST DE RETORN DE LA INVERSIÓ	7
ANNEX 1 – FULLES DE DADES I SIMULACIONS	8
HOJA DE DATOS DE LUMINARIAS	8
PM12K-PRO 72W	8
PM-SPORT 135K 850W	9
CAMPO DE FÚTBOL	10
DATOS DE PLANIFICACIÓN	10
LISTA DE LUMINARIAS	11
UBICACIÓN	11
LISTA DE COORDENADAS	12
RENDERING (PROCESADO) EN 3D	13
RENDERING (PROCESADO) DE COLORES FALSOS	14
SUPERFICIES EXTERIORES – CAMPO DE FUTBOL 1 TRAMA DE CÁLCULO (PA)	15
RESUMEN	15
ISOLÍNEAS (E, PERPENDICULAR)	16
GAMA DE GRISES (E, PERPENDICULAR)	17
ANNEX 2 – PRESSUPOST I MEMÒRIA TÈCNICA	18



IDENTIFICACIÓ DE LA SOL·LICITUD

ENS

AJUNTAMENT DE MÓRA D'EBRE

TITOL DE L'ACTUACIÓ

MILLORA DE L'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA DE LES LUMINÀRIES DEL CAMP DE FUTBOL DE MÓRA D'EBRE

INSTRUMENT DE PLANIFICACIÓ

PAES

FASE PER LA QUAL SE SOLICITA LA INTERVENCIÓ

N/D

TIPUS D'ACTUACIÓ

TIPUS 2.1. MILLORES DE L'ENLLUMENAT EXISTENT.

INTRODUCCIÓ I ANTECEDENTS

L'Ajuntament disposa d'un gran nucli d'equipaments esportius situats a l'illa que conforma el carrer Ribera d'Ebre, carrer Gira-sol, Avinguda Pius XII i carrer Pau Casals. Amb el temps s'han anat realitzant i millorant les instal·lacions, fins al punt que a dia d'avui es troben els següents equipaments:

- Camp de futbol municipal
- Pista poliesportiva amb cobertura lleugera
- Piscina interior
- Piscina descoberta
- Pavelló poliesportiu cobert
- Pistes de tennis
- Pistes de pàdel
- Edifici de serveis amb bar - restaurant.

DESCRIPCIÓ DE L'ACTUACIÓ

CONDICIONAMENTS I TIPUS D'OBRA

L'Ajuntament de Móra d'Ebre té la titularitat d'un equipament com el camp de futbol. Per la seva data de construcció, moment en la que es van dotar els equips d'il·luminació, aquests són de descàrrega tenint, com és sabut, molt marge de millora degut a la millora en la tecnologia del sector.

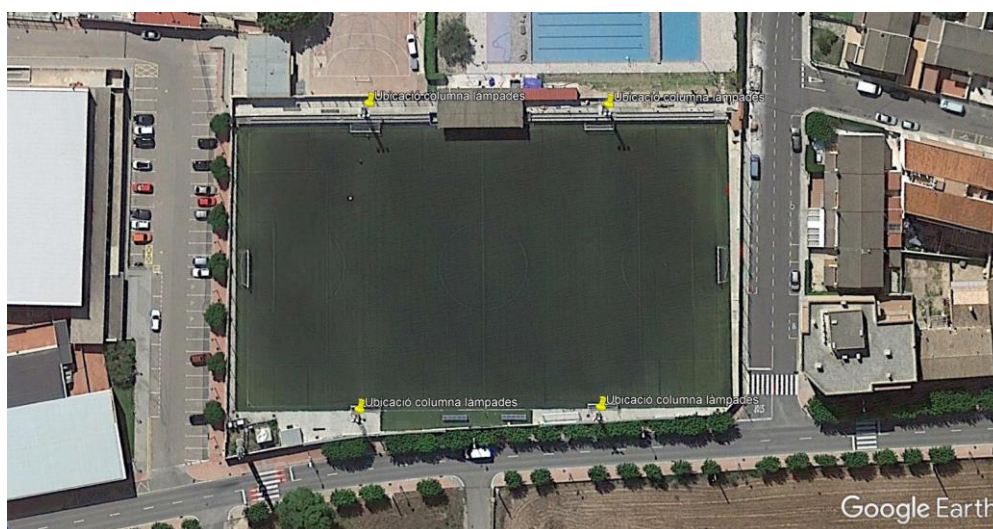
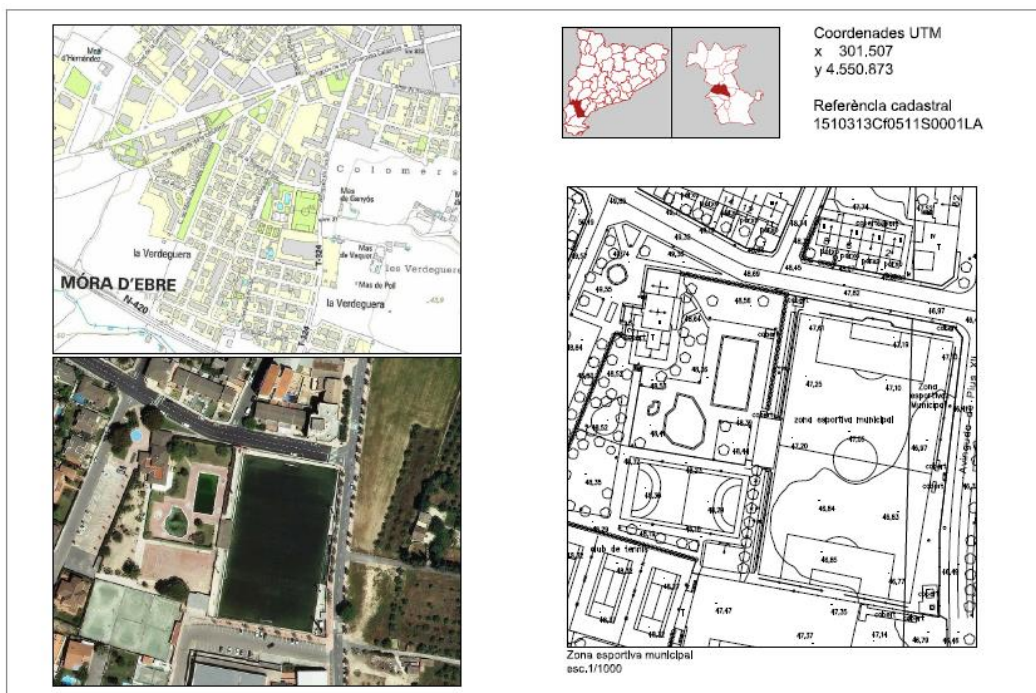
Així, l'Ajuntament de Móra d'Ebre amb el seu compromís en la millora de la il·luminació en els espais públics té la voluntat de canviar les 12 làmpades actualment existents en 4 torres, per un conjunt de 12+4 làmpades LED que, a més de millorar quantitativament i qualitativament la il·luminació al camp de futbol, disminueixen sensiblement la potència de consum.

AJUNTAMENT DE MÓRA D'EBRE



Actualment hi ha instal·lades 12 làmpades de descàrrega de 3000W/unitat en 4 torres d'il·luminació que tenen una potència total de 36.000W i l'Ajuntament, després de les simulacions corresponents, manté la voluntat de canviar-les per 12 làmpades LED de 850W/unitat complementades per 4 làmpades LED de 72W/unitat que donen una potència total de 10488W, distribuïdes en 3 làmpades de 850W i una de 72W per cadascuna de les torres d'il·luminació.

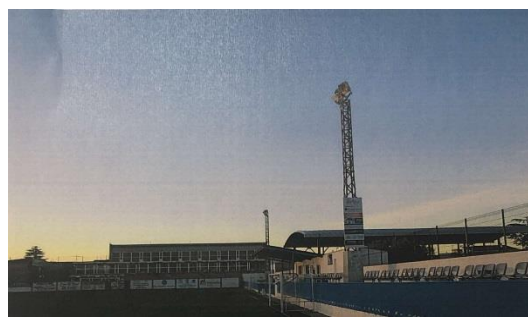
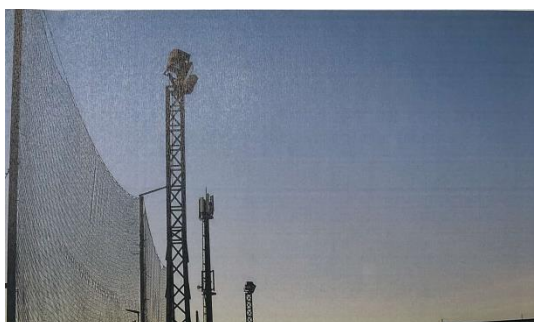
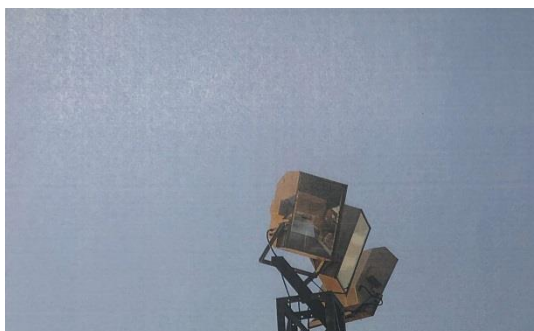
SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT



AJUNTAMENT DE MÓRA D'EBRE



FOTOS ESTAT ACTUAL





PRESSUPOST DE L'ACTUACIÓ

El costos prevists de l'actuació, tal i com es detalla a l'annex 2, és de 26.786,16 € (IVA INCLÒS).

ESTALVI ENERGÈTIC PREVIST

Si considerem que les làmpades del camp de futbol estan enceses una mitjana de 4 hores diàries al voltant de 200 dies a l'any, el temps total anual d'ús és de 800h.

Combinant les dades dels dos paràgrafs anteriors és fàcil deduir l'estalvi energètic anual previst:

$$Total_{consum actual} = 12 \text{ luminàries} \times 3 \frac{kW}{luminària} \times 800 \text{ hores any} = 28.800 \text{ kWh any}$$

$$Total_{consum futur} = \left(12 \text{ luminàries} \times 0,8 \frac{kW}{luminària} + 4 \text{ luminàries} \times 0,072 \frac{kW}{luminària} \right) \times 800 \text{ hores any} \\ = 8.390,4 \text{ kWh any}$$

De forma que l'estalvi anual és de:

$$Estalvi_{previst} = Total_{consum actual} - Total_{consum futur} = 20.409,6 \text{ kWh any}$$

Afegir a aquest càlcul, que tot i la dificultat en la seva avaluació, el fet substituir làmpades convencionals de descàrrega per LED, hi ha una millora afegida en la vida útil a més de 60.000 hores.

ESTALVI D'EMISSIIONS

Pel càlcul es fa servir el factor de conversió en emissió per unitat energètica de 0,25 kgCO_{2,eq}/kWh de forma que l'estalvi d'emissions i el rati E són els següents:

$$Estalvi d'emissions_{previst} = 5.102,4 \text{ kgCO}_2, \text{equ/any}$$

$$Rati E_{previst} = 0,1905 \text{ kgCO}_2, \text{equ/€ - any}$$

ESTALVI ECONÒMIC

Pel càlcul de l'estalvi econòmic considerarem únicament el terme d'energia del subministrament i no les possibles variacions en el terme de potència (tot i que amb la disminució de la potència en la instal·lació podria comportar també una disminució en la contractació del terme de potència).

Amb les dades disponibles al Sistema d'Informació de l'Operador del Sistema de Red Eléctrica de España (<https://bit.ly/388wzco>) el cost del terme de facturació d'energia activa del PVPC (suma de components), sense IVA, és el següent:

$$PVPC = 177,33 \frac{€}{MWh} = \begin{cases} 120,16 \frac{€}{MWh} & \text{de l'1 de gener a 31 de maig} \\ 217,67 \frac{€}{MWh} & \text{de l'1 de juny a 31 de desembre} \end{cases}$$



De forma que el cost actual, el cost futur i l'estalvi previst són de:

$$\text{Cost}_{actual} = 28.800 \text{ kWh any} \times 0,17733 \frac{\text{€}}{\text{kWh}} = \mathbf{5.107,10 \text{ € any}}$$

$$\text{Cost}_{futur\ previst} = 8.390,4 \text{ kWh any} \times 0,17733 \frac{\text{€}}{\text{kWh}} = \mathbf{1.487,87 \text{ € any}}$$

$$\text{Estalvi}_{previst} = \text{Cost}_{actual} - \text{Cost}_{futur\ previst} = \mathbf{3.619,23 \text{ €/any}}$$

Als càlculs anteriors no s'ha considerat l'IVA.

CÀLCUL DEL TERMINI PREVIST DE RETORN DE LA INVERSIÓ

Amb les dades de l'estalvi previst i el cost de l'actuació el termini previst de retorn és de 6,12 anys:

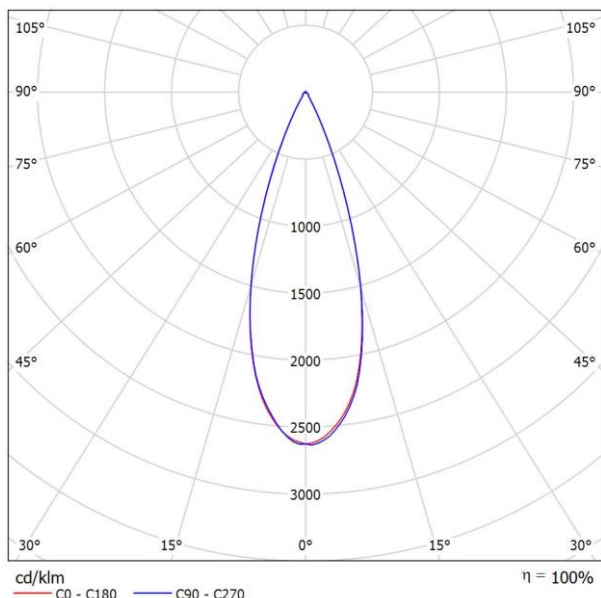
$$\text{ROI}_{previst} = \frac{\text{Cost actuació}}{\text{Estalvi}_{previst}} = \frac{26.786,16 \text{ €}}{4.379,27 \text{ €/any}} = \mathbf{6,12 \text{ anys} = 6 \text{ anys } 1 \text{ mes i } 12 \text{ dies}}$$

Al càlcul anterior s'ha considerat l'IVA de l'Estalvi previst perquè l'actuació en duia.

ANNEX 1 – FULLES DE DADES I SIMULACIONS

HOJA DE DATOS DE LUMINARIAS

PM12K-PRO 72W



Luminaria: PM12K-PRO 72W 5000K 30° 11.407Lm

Clasificación luminarias según CIE: 99

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría

Código CIE Flux: 93 97 99 99 100



nre
MORE THAN LIGHT

PM12K-PRO
PROYECTORES MULTILED
MULTILED Flood Lights

DESCRIPCIÓN

El PM es una luminaria de exterior LED con un gran rendimiento y versatilidad por sus posibilidades de configuración. De diseño altamente modulable, está desarrollada para cubrir las necesidades más exigentes: instalaciones deportivas exteriores e interiores, túneles, fachadas industriales, etc.

Referencia modelo / Model:
PM12K-PRO
Materiales / Materials:
Aluminio pintado al horno
Cristal templado 4 mm
Color / Colour:
Negro

Medidas / Size:
385x235x75 mm
Medidas embalaje / Box size:
475x310x140 mm
Peso / Weight:
5,4 Kg.

DATOS TÉCNICOS GENERALES

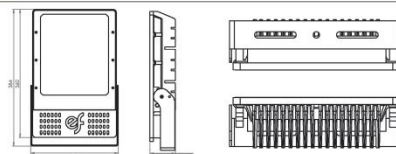
Tipo de LED LED type	SMD 3535 LM80 B10	Fuente de alimentación Driver	Aislada / EMI / EMS
Cantidad Quantity	48 LED	Rango de voltaje (Entrada) Voltage range (Input)	95 – 270V AC 48 – 63 Hz
Eficiencia luminica nominal Nominal luminous efficacy	>183 lm/W	Factor de potencia Power factor	≥ 99% (cos φ ≥ 0.99)
Potencia Power	72 W	Rango de voltaje (Salida) Voltage range	33 – 36V DC
Flujo luminoso nominal Nominal luminous flux	13.176 lm	THD THD	< 10% máximo
Eficiencia luminica final Final luminous efficacy	>158 lm/W	Grado de IP IP Grade	IP66
Consumo total Total power	80 W	Resistencia mecánica IK Mechanical resistance IK	IK08
Flujo luminoso final Final luminous flux	12.640 lm	Disipación térmica Heat dissipation	Por contacto, todo el cuerpo
Eqv. LED tradicional Traditional LED equivalence	140 W	Temperatura de funcionamiento Operating temperature	-40° – 60° temp. ambiente
Eqv. luminaria tradicional Traditional light equivalence	280 W	Humedad de funcionamiento Operating humidity	0% – 95% humedad relativa
		Vida útil estimada Estimated useful life	> 60.000 horas

OPCIONES CONFIGURABLES

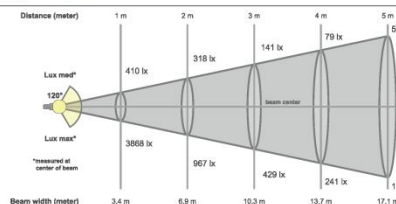
Temperatura de color y CRI Colour temperature & CRI	PW = 5000K (CRI > 71) WW = 4000K (CRI > 72) WW = 3000K (CRI > 73)	Óptica Lens	IK08 (estándar) IK09 IK10
Regulación Dimming	1 - 10 VDC (estándar) PMN DALI	Protección sobrevoltaje Overvoltage protection	4KV (estándar) 50KV 20KV
Ángulo de apertura de difusores Diffuser Light Angle	Simétrico 30° Simétrico 60° Simétrico 90° Simétrico 120° Simétrico 160° Asimétrico LX	Tratamientos especiales Special treatment	Antisialino Anticorrosión Clase I (estándar) Clase II
Detección de movimiento Motion detector	Opcional	Garantía Warranty	5 años (estándar) 10 años



ESQUEMAS



DIFUSIÓN LUMINOSA

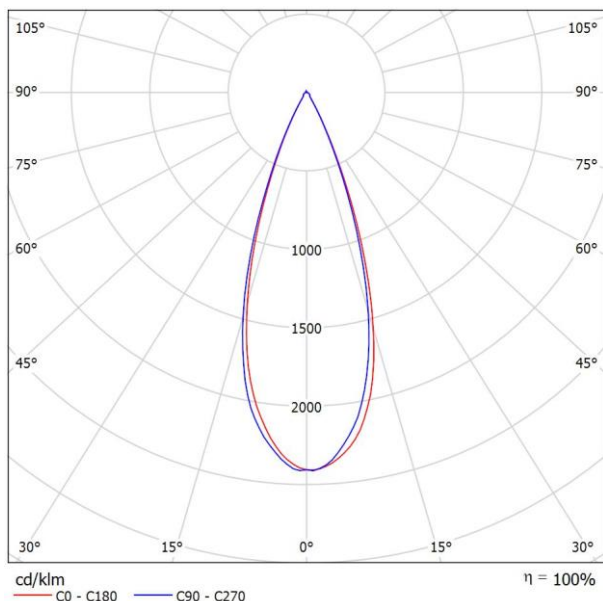


OTRAS IMÁGENES





PM-SPORT 135K 850W



Luminaria: NTE PM-SPORT135K 850W 141902Lm 30° 5000K

Clasificación luminarias según CIE: 99

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría

Código CIE Flux: 92 96 99 99 100



DESCRIPCIÓN

El PM-COLOSSUS es una luminaria de exterior LED con un gran rendimiento y versatilidad por sus posibilidades de configuración. De diseño altamente modulable, desarrollada para cubrir las necesidades más exigentes: instalaciones deportivas exteriores e interiores, túneles, fachadas industriales, etc.

- Referencia modelo / Model:
PM-COLOSSUS 135K
- Materiales / Materials:
Aluminio pintado al horno
Cristal templado 4 mm

- Medidas / Size:
550x298x760 mm
- Peso / Weight:
34 Kg.
- Color / Colour:
Negro

DATOS TÉCNICOS GENERALES

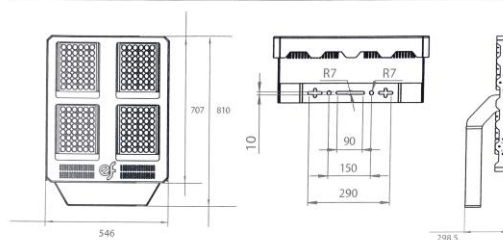
Tipo de LED LED type	SMD 3535 LM80 B10	Fuente de alimentación Driver	Aislada / EMI / EMS
Cantidad Quantity	384 LED	Rango de voltaje (Entrada) Voltage range (input)	95 - 270V AC 48 - 63 Hz
Eficiencia luminica nominal Nominal luminous efficacy	167 lm/W	Factor de potencia Power factor	≥ 96% (cos φ ± 0.96)
Potencia Power	850 W	Rango de voltaje (Salida) Voltage range	33 - 36V DC
Flujo luminoso nominal Nominal luminous flux	141.902 lm	THD	< 10% máximo
Eficiencia luminica final Final luminous efficacy	146 lm/W	Grado de IP IP Grade	IP66
Consumo total Total power	914 W	Resistencia mecánica IK Mechanical resistance IK	IK08
Flujo luminoso final Final luminous flux	133.502 lm	Disipación térmica Heat dissipation	Por contacto, todo el cuerpo
Equiv. LED tradicional Traditional LED equivalence	1500 W	Temperatura de funcionamiento Operating temperature	-40° - 60° temp. ambiente
Equiv. luminaria tradicional Traditional light equivalence	>2200 W	Humedad de funcionamiento Operating humidity	0% - 95% humedad relativa
		Vida útil estimada Estimated useful life	> 100.000 horas

OPCIONES CONFIGURABLES

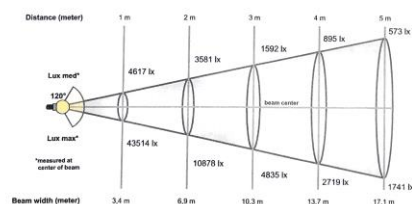
Temperatura de color y CRI Colour temperature & CRI	PW = 5500K (CRI > 72) NW = 4000K (CRI > 74) WW = 2700K (CRI > 76)	Detección de movimiento Motion detector	NO
Regulación Dimming	1 - 10 VDC (estándar) PWM DALI	Protección sobrevoltaje Overvoltage protection	10KV (estándar)
Ángulo de apertura de difusores Diffuser Light Angle	Simétrico 10° Simétrico 20° Simétrico 30° Simétrico 60°	Tratamientos especiales Special treatment	Anticorrosión
		Clase Class	Clase I (estándar)
		Garantía Warranty	5 años (estándar) 10 años

PM-COLOSSUS 135K

ESQUEMAS



DIFUSIÓN LUMINOSA



*Cálculos realizados a partir de mediciones obtenidas en laboratorio

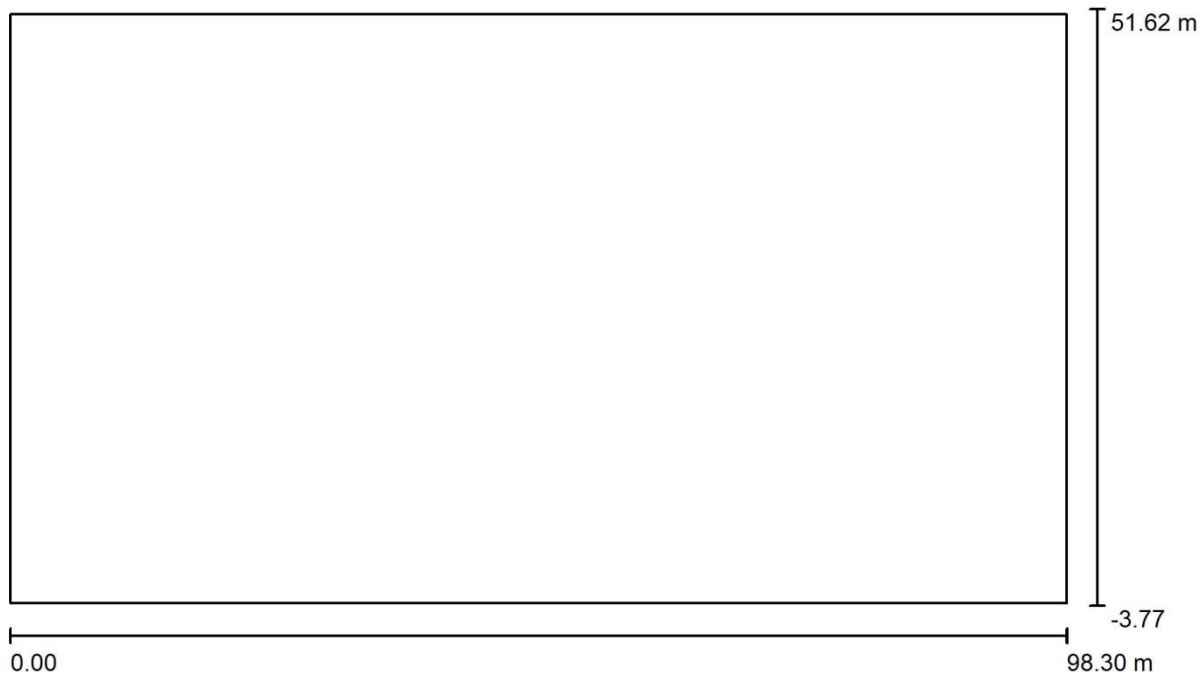


AJUNTAMENT DE MÓRA D'EBRE



CAMPO DE FÚTBOL

DATOS DE PLANIFICACIÓN



Factor mantenimiento: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 9.0%

Escala 1:703

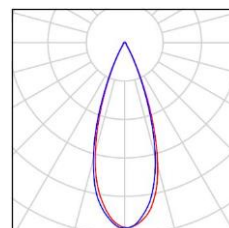
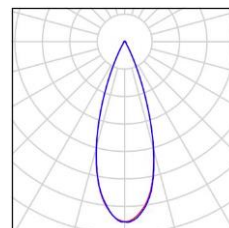
Lista de piezas – Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	⌈ (Luminaria) [lm]	⌈ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PM12K-PRO 72W 5000K 30° 11.407Lm	11415	11407	79.6
2	12	NTE PM-SPORT135K 850W 141902Lm 30° 5000K	133591	133502	914.8
TOTAL			1648747	1647652	11296.0

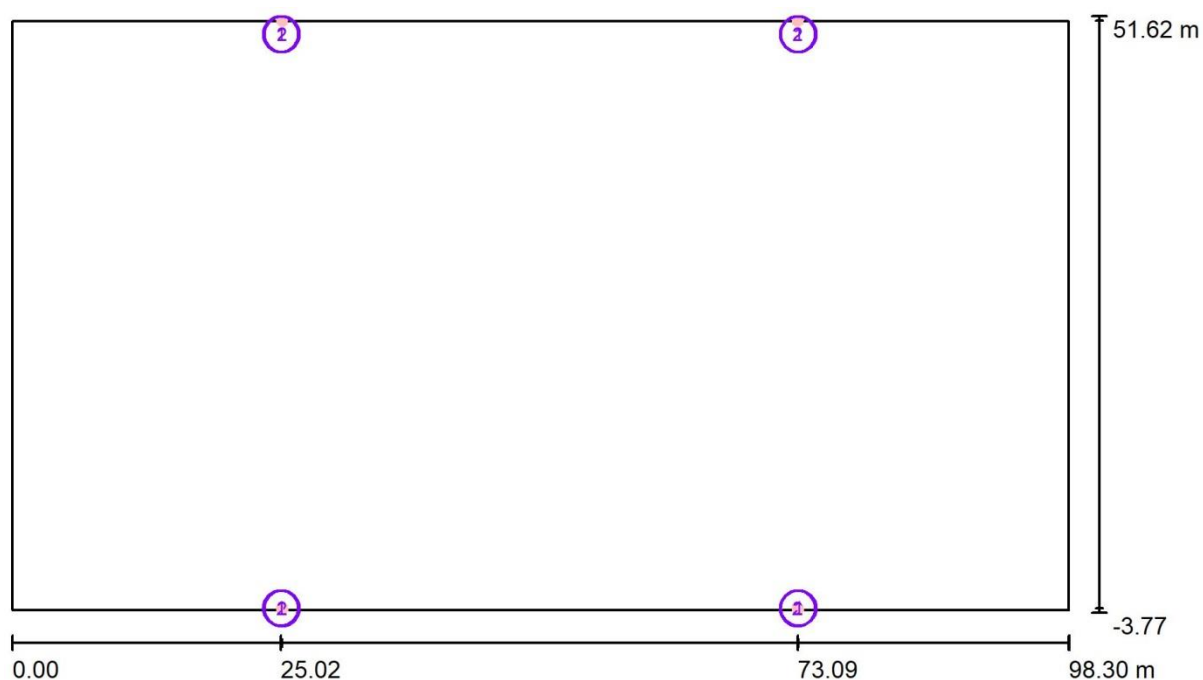


LISTA DE LUMINARIAS

4 Pieza	PM12K-PRO 72W 5000K 30° 11.407Lm Flujo luminoso (Luminaria): 11415 lm Flujo luminoso (Lámparas): 11407 lm Potencia de las luminarias: 79.6 W Clasificación luminarias según CIE: 99 Código CIE Flux: 93 97 99 99 100 Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000)
12 Pieza	NTE PM-SPORT135K 850W 141902Lm 30° 5000K Flujo luminoso (Luminaria): 133591 lm Flujo luminoso (Lámparas): 133502 lm Potencia de las luminarias: 914.8 W Clasificación luminarias según CIE: 99 Código CIE Flux: 92 96 99 99 100 Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000)



UBICACIÓN



Escala 1:703

Lista de piezas – Luminarias

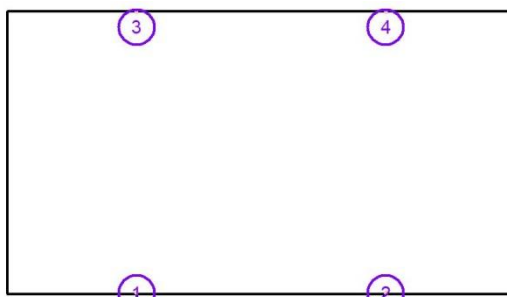
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)
1	4	PM12K-PRO 72W 5000K 30° 11.407Lm
2	12	NTE PM-SPORT135K 850W 141902Lm 30° 5000K



LISTA DE COORDENADAS

PM12K-PRO 72W 5000K 30° 11.407Lm

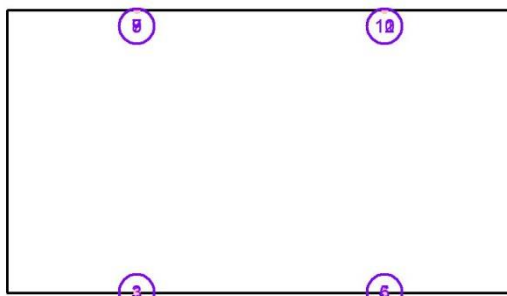
11415 lm, 79.6 W, 1 x 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).



Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	25.016	-3.346	6.000	55.3	0.0	-1.5
2	73.184	-3.346	6.000	55.3	0.0	1.5
3	25.016	51.200	6.000	55.3	0.0	-178.5
4	73.184	51.200	6.000	55.3	0.0	178.5

NTE PM-SPORT135K 850W 141902Lm 30° 5000K

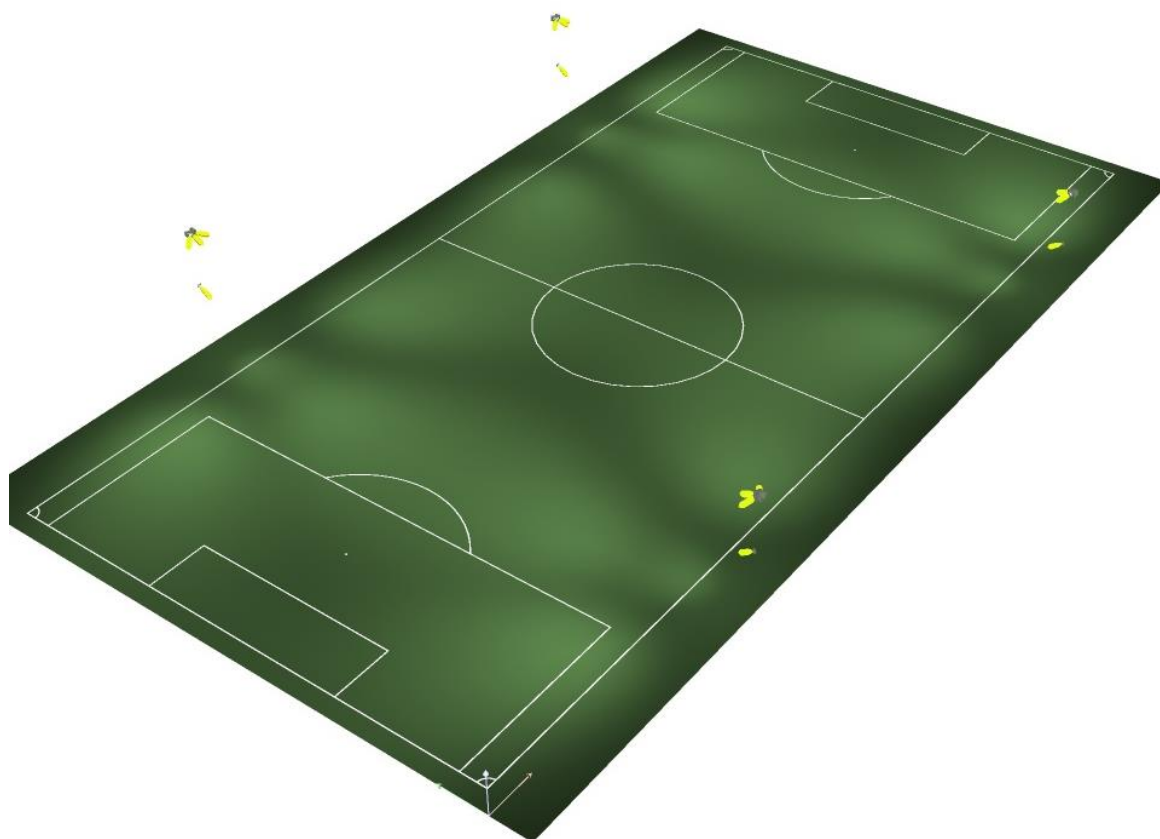
113591 lm, 914.8 W, 1 x 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).



Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	25.113	-3.373	11.000	68.7	0.0	-56.1
2	25.113	-3.373	11.000	69.6	0.0	4.2
3	25.113	-3.373	11.000	63.8	0.0	53.0
4	73.087	-3.373	11.000	68.7	0.0	56.1
5	73.087	-3.373	11.000	69.6	0.0	-4.2
6	73.087	-3.373	11.000	63.8	0.0	-53.0
7	25.113	51.227	11.000	68.7	0.0	-123.9
8	25.113	51.227	11.000	69.6	0.0	175.8
9	25.113	51.227	11.000	63.8	0.0	127.0
10	73.087	51.227	11.000	68.7	0.0	123.9
11	73.087	51.227	11.000	69.6	0.0	-175.8
12	73.087	51.227	11.000	63.8	0.0	-127.0

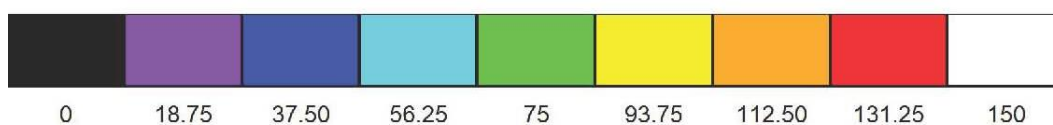
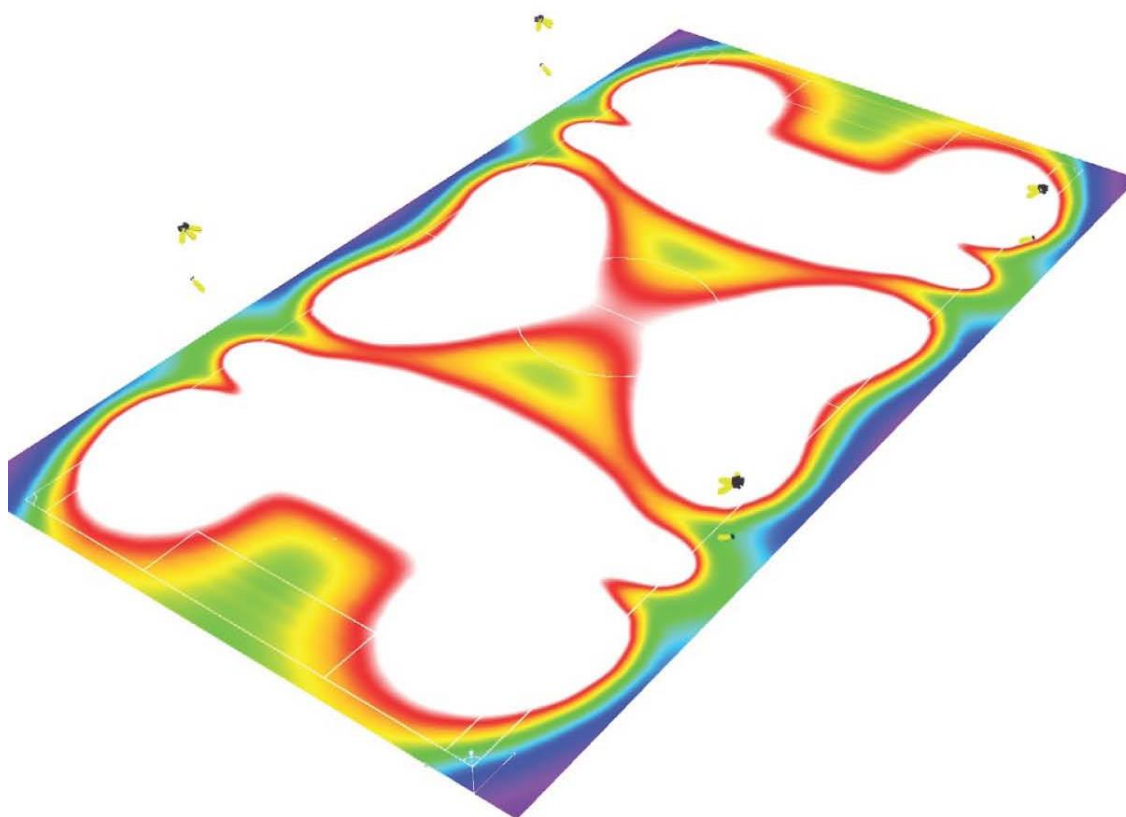


RENDERING (PROCESADO) EN 3D





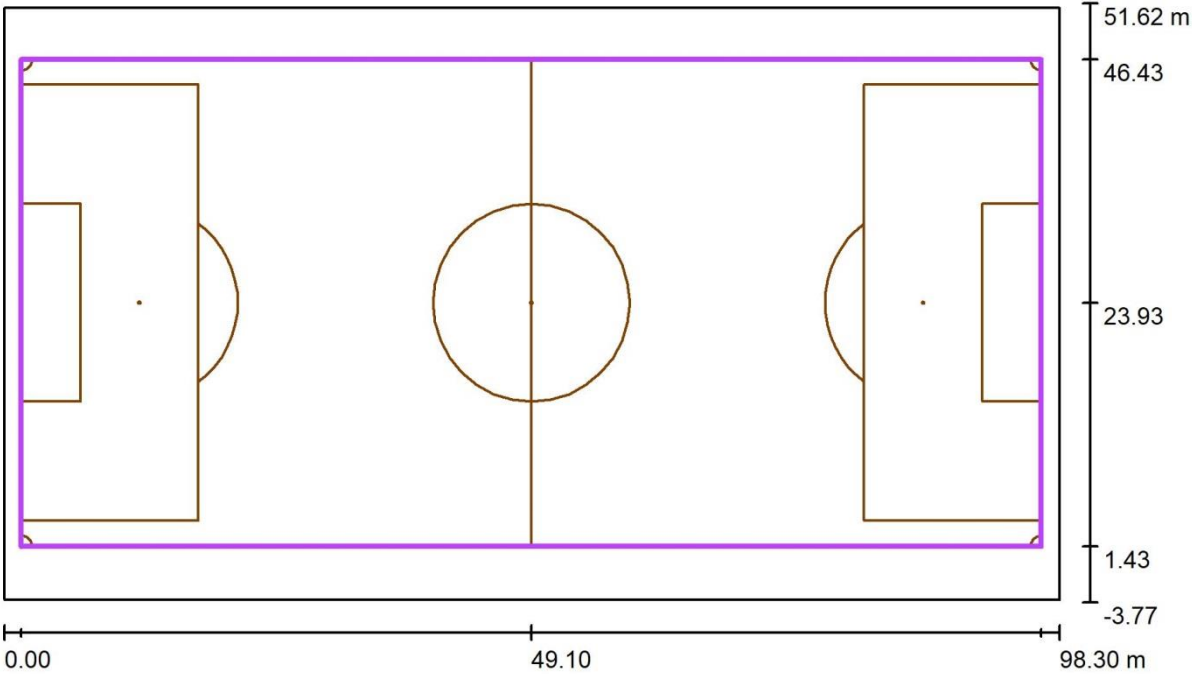
RENDERING (PROCESADO) DE COLORES FALSOS





SUPERFICIES EXTERIORES – CAMPO DE FUTBOL 1 TRAMA DE CÁLCULO (PA)

RESUMEN



Escala 1:703

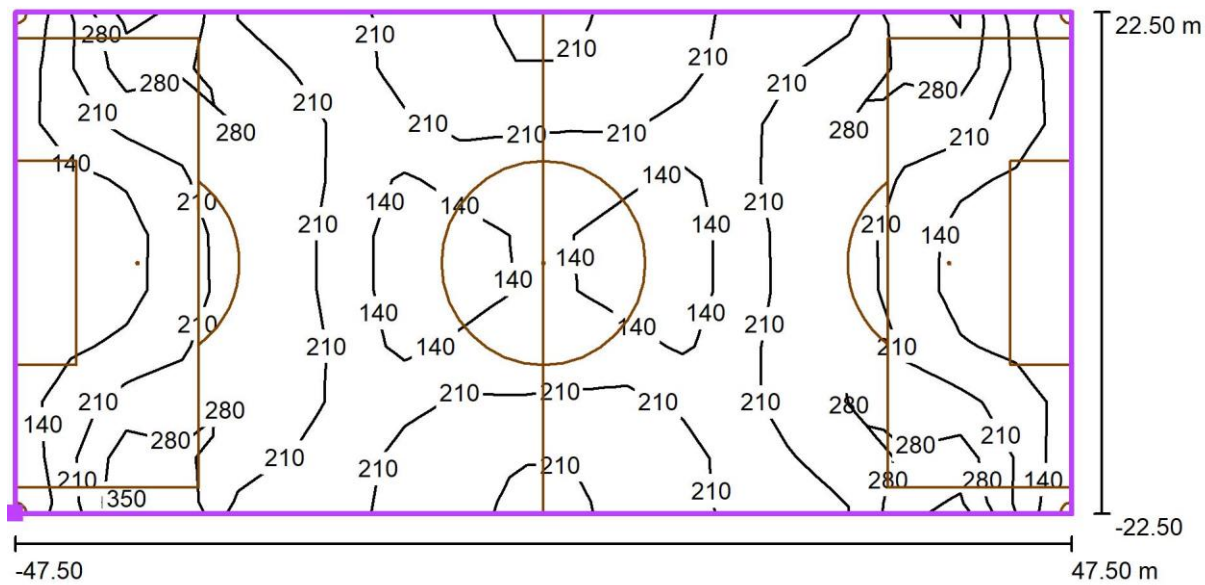
Posición: (49.100 m, 23.927 m, 0.000 m)
Tamaño: (95.000 m, 45.000 m)
Rotación: (0.0°, 0.0°, 0.0°)
Tipo: Normal, Trama: 19 x 9 Puntos
Pertenece al siguiente centro deportivo: Campo de fútbol 1

Nº	Tipo	E _m [lx]	E _{min} [lx]	E _{max} [lx]	E _{min} / E _m	E _{min} / E _{max}	E _{h m} / E _m	H [m]	Cámara
1	Perpendicular	200	84	420	0.42	0.20	/	0.000	/

E_{h m}/E_m = Relación entre la intensidad luminica central horizontal y vertical, H = Medición altura

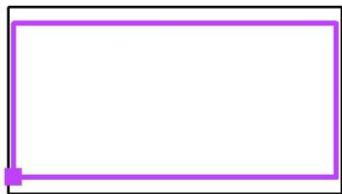


ISOLÍNEAS (E, PERPENDICULAR)



Valores en Lux, Escala 1 : 680

Situación de la superficie en la
escena exterior: Punto marcado:
(1.600 m, 1.427 m, 0.000 m)

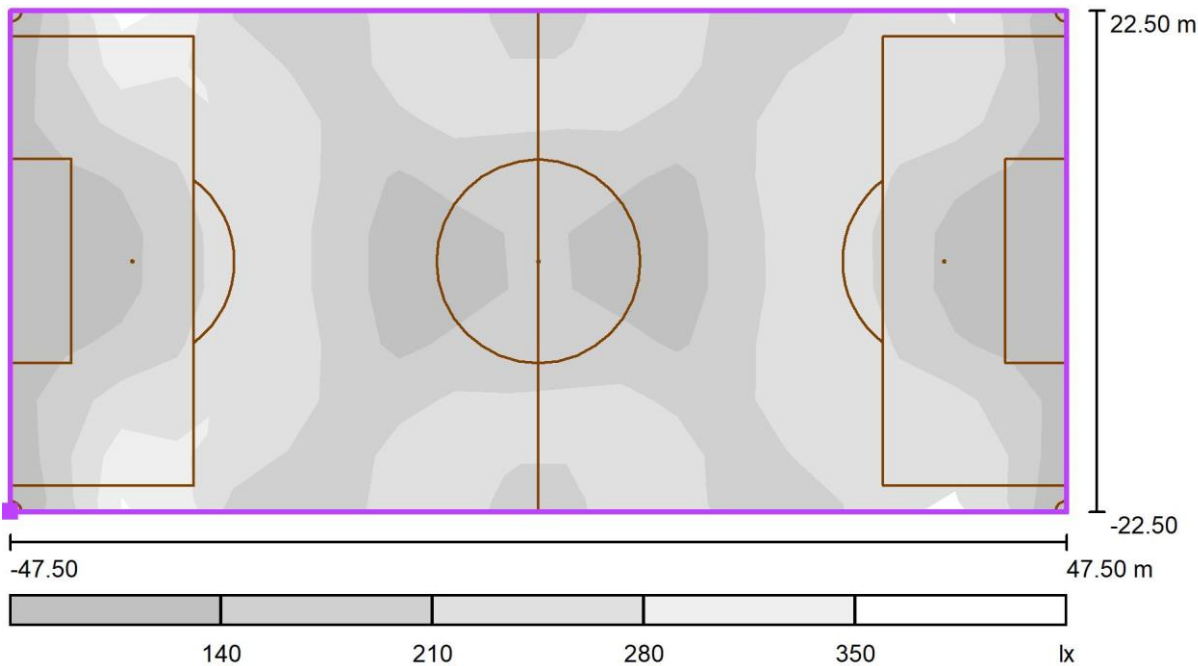


Trama: 19 x 9 puntos

$E_m [lx]$	$E_{min} [lx]$	$E_{max} [lx]$	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
200	84	420	0.42	0.20



GAMA DE GRISES (E, PERPENDICULAR)



Valores en Lux, Escala 1 : 680

Situación de la superficie en la
escena exterior: Punto marcado:
(1.600 m, 1.427 m, 0.000 m)



Trama: 19 x 9 puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
200	84	420	0.42	0.20



ANNEX 2 – PRESSUPOST I MEMÒRIA TÈCNICA

Pressupost: 163/18V

A l'atenció: Exc. Ajuntament de Móra d'Ebre

Quantitat	Concepte	Preu/u.	TOTAL
Enllumenat Camp de fútbol			
4	PROJECTOR 72W 12456LUM IP66 Ik08 NG 6000k ÒPTICA INTERNA SIMÈTRICA	193,93 €	775,72 €
4	ECOTASA	0,70 €	2,80 €
12	PROJECTOR 135W 21000LUM IP66 Ik08 NG 6000k ÒPTICA INTERNA SIMÈTRICA	1.779,20 €	21.350,40 €
12	ECOTASA	0,70 €	8,40 €
TOTAL IVA NO INCLÒS			22.137,32 €
TOTAL IVA INCLÒS			26.786,16 €