



AJUNTAMENT DE MONTGAT

MEMÒRIA TÈCNICA: SUBSTITUCIÓ DE L'ENLLUMENAT EXTERIOR DEL CAMP MUNICIPAL DE FUTBOL



ÍNDEX

1. Objecte.....	3
2. Pressupost de licitació.....	3
3. Valoració de l'oferta.....	3
3.1. Criteris de selecció relatius a la solvència tècnica o professional.....	4
4. Termini d'execució.....	4
5. Fonaments de dret.....	5
6. Descripció de la instal·lació.....	6
6.1. Àmbit d'actuació.....	6
6.2. Estat actual.....	7
7. Descripció de l'actuació.....	7
7.1. Treballs previs.....	7
7.2. Treballs de substitució en alçada.....	8
7.3. Treballs a nivell.....	8
7.4. Bases de disseny.....	8
7.5. Requeriments tècnics exigibles a complir per la lluminària i els seus elements integrants.....	11
7.5.1. Lluminàries.....	11
7.5.2. Components.....	13
7.6. Requeriments mecànics.....	14
7.7. Sistema de control i regulació.....	14
8. Amidaments.....	16
9. Garantia.....	17
10. Mitjans del contractista per a l'execució dels treballs.....	17
11. Materials.....	18
12. Neteja i seguretat de les obres.....	18
13. Direcció d'obra i control de qualitat.....	18
14. Seguretat i salut al treball.....	20



1. Objecte

L'objectiu de la present memòria és la descripció de les obres de substitució de l'enllumenat exterior actual del camp municipal de futbol per un enllumenat de tecnologia més eficient energèticament del tipus LED.

2. Pressupost de licitació

El pressupost màxim de licitació d'aquest contracte és de **39.950,00 € (IVA no inclòs)**.

La factura s'haurà de presentar una vegada s'hagi finalitzat l'obra i **abans del 31/12/2022**.

3. Valoració de l'oferta

Les propostes presentades pels licitadors es valoraran d'acord amb els criteris següents:

Criteris automàtics	Màxim 100 punts
Criteri	Ponderació
<p>1. Oferta econòmica (a tant alçat)</p> <p>La puntuació corresponent al preu s'atorgarà d'acord amb la fórmula següent, referida al preu total de la prestació, en base a l'oferta dels licitadors sobre el pressupost base de licitació, exclòs l'IVA, segons el model d'oferta annex al PCAP:</p> $PO_i = Pmax \times \frac{PBL - O_i}{PBL - (\acute{x}_o \times 0,9)}$ <p>On:</p> <p>PO_i = puntuació del preu ofert $Pmax$ = puntuació màxima segons el barem de ponderació PBL = pressupost base de licitació O_i = preu ofert \acute{x}_o = mitjana aritmètica dels preus oferts</p> <p>En cas que el resultat d'aquesta fórmula doni una puntuació superior a la puntuació màxima, la puntuació de l'oferta valorada serà igual a la puntuació màxima.</p> <p>Aquesta fórmula incorpora la limitació de la millora en preu, d'acord amb el criteri de la Resolució 976/2018 del Tribunal Administratiu Central de Recursos Contractuals, amb referència al llindar de l'article 85.3 del Reglament General de la LCAP, RD 1098/2001.</p>	Màxim 67 punts
<p>2. Ampliació del termini de garantia</p> <p>S'atorgaran 25 punts si s'amplia la garantia del projector (incloent LED,</p>	Màxim 25 punts



Criteris automàtics	Màxim 100 punts
Criteri	Ponderació
dirver, elements metàl·lics i estètics i el sistema de control) a 10 anys Només es consideraran vàlides les ofertes de millora que estiguin certificades de manera expressa i que exigeixin a l'Ajuntament de Montgat de qualsevol despesa inclòs material i mà d'obra.	
3. Uniformitat (Emin/Emig) S'atorgaran 2 punts si la uniformitat és superior o igual a 0,65 S'atorgaran 4 punts si la uniformitat és superior o igual a 0,70 S'atorgaran 6 punts si la uniformitat és superior o igual a 0,75 S'atorgaran 8 punts si la uniformitat és superior o igual a 0,80	Màxim 8 punts

3.1. CRITERIS DE SELECCIÓ RELATIUS A LA SOLVÈNCIA TÈCNICA O PROFESSIONAL

L'empresa adjudicatària ha d'estar degudament autoritzada per l'execució d'instal·lacions de baixa tensió i els operaris han de disposar dels següents certificats:

- Certificat que acredita l'autorització per l'execució d'instal·lacions elèctriques de baixa tensió, categoria especialista.

L'empresa haurà de presentar la següent documentació relativa a la lluminària:

- Documentació descrita en l'apartat 7.5 d'aquesta memòria.
- Càlculs lumínics que acreditin el compliment de l'apartat 7.4 d'aquesta memòria. Els càlculs seran realitzats amb un programa de càlcul lumínic reconegut en el mercat.
- Informes de proves i certificats emesos per un Organisme d'Evaluació de la Conformitat (OEC) sobre la lluminària i els seus elements integrants, descrits en l'apartat 7 del document Requeriments tècnics exigibles per a lluminàries amb tecnologia LED d'enllumenat exterior Revisió 12-2022 editat pel Comité Español de Iluminación.
- Informe de proves o certificats emesos pel fabricant de la lluminària o OEC acreditat, descrit en l'apartat 8 del document Requeriments tècnics exigibles per a lluminàries amb tecnologia LED d'enllumenat exterior Revisió 12-2022 editat pel Comité Español de Iluminación.

El contractista ha de disposar d'una pòlissa d'assegurances de responsabilitat civil professional de com a mínim 300.000 euros.

Tots els certificats, documents, càlculs i informes anteriorment citats s'han d'aportar conjuntament amb l'oferta, així com el justificant del pagament de l'assegurança. En el cas que no s'aporti aquesta documentació, l'oferta quedarà automàticament descartada.

4. Termini d'execució

El termini màxim d'execució del contracte és d'1 mes a comptar des de la seva adjudicació, en cap cas l'obra pot finalitzar més tard del 31 de desembre de 2022.



Possibilitat de pròrrogues i termini: No

S'ha de tenir en compte que s'haurà de fer l'obra de manera coordinada amb les activitats que es desenvolupen habitualment al camp de futbol per minimitzar les molèsties.

5. Fonaments de dret

Genèriques:

- Llei 9/2017, de 8 de novembre, de Contractes del Sector Públic
- Decrets de la Generalitat de Catalunya.
- Indicacions dels Serveis tècnics municipals.
- Ordenances Municipals.
- Reglament d'obres, activitats i serveis dels ens locals (ROAS).
- Normes UNE i EN aplicables.
- Normes tecnològiques de l'edificació.
- Qualsevol altra norma aplicable aprovada o que s'aprovi durant la vigència del contracte.

Seguretat i salut:

- Llei 31/1995 de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals.
- Reial Decret 171/2004, de 30 de gener, de Coordinació d'Activitats Empresarials
- Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
- Reial Decret 485/1997 de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de la seguretat i salut en el treball.
- Reial Decret 1215/1997 de 18 de juliol, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització dels treballadors dels equips de treball.
- Reial Decret 773/1997 de 30 de maig, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització dels treballadors d'equips de protecció individual.

Instal·lacions:

- RD 842/2002, de 2 d'agost, pel que s'aprova el Reglament electrotècnic per a baixa tensió i les seves ITC.
- UNE-EN-12193:2000 (Enllumenat en instal·lacions esportives).
- Llei 6/2001 i el Decret 190/2015 de 25 d'agost, Ordenació ambiental de l'enllumenat per a la protecció del medi nocturn.
- RD 1890/2008 de 14 de novembre d'aprovació del Reglament d'eficiència energètica en instal·lacions d'enllumenat exterior i les seves ITC.
- CTE DB H3 (Eficiència energètica de les instal·lacions d'il·luminació).
- UNE EN 12193:2018 (Enllumenat en Instal·lacions esportives).
- RD 187/2016 de 6 de maig sobre exigències de seguretat del material elèctric.
- Recomanacions dels fabricants.
- Requeriments tècnics exigibles per a lluminàries amb tecnologia LED d'enllumenat exterior Revisió 12-2022 editat pel Comité Español de Iluminación.

Residus:

- Llei 6/1993 de 15 juliol, reguladora dels residus
- Llei 15/2003 de 13 de juliol, de modificació de la Llei 6/1993, de 15 de juliol, reguladora dels residus



- Modificació del Reial Decret 1481/2001, de 27 de desembre, pel que es regula l'eliminació de residus mitjançant el dipòsit en abocadors.
- Reial Decret 105/2008 d'1 de febrer. Regulació de la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.
- Decret 152/2017 sobre la classificació, la codificació i les vies de gestió dels residus a Catalunya de 17 d'octubre.
- Llei 22/2011, de 28 de juliol, de residus y sols contaminats
- Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei reguladora dels Residus

6. Descripció de la instal·lació

6.1. ÀMBIT D'ACTUACIÓ

El camp de futbol ocupa uns terrenys situats entre el C. Abat Escarré, Ronda del Països catalans i Plaça Alcanar:



La referència cadastral és: 9412605DF3991C0001HT
Les coordenades UTM31N-ETRS89 són: X=439481.04 / Y=4590998.73

El terreny de joc del camp de futbol té unes mides de 100 metres de llargada per 50 metres d'amplada.

En l'**Annex 1** d'aquesta memòria s'adjunta el plànol del camp de futbol en CAD.

6.2. ESTAT ACTUAL



La il·luminació actual del camp de futbol està conformada per 16 projectors d'halogenurs metàl·lics amb una potència de 2.000 W cada un. Aquests es distribueixen entre quatre columnes tronco-còniques de 22 m d'alçada de xapa d'acer galvanitzat. Cada columna està dotada de 4 projectors, resultant una potència instal·lada de 32 kW als que s'han de sumar els equips auxiliars (reactàncies).



7. Descripció de l'actuació

7.1. TREBALLS PREVIS

- Es mantindran les línies de cablejat existent fins a la part superior de les torres d'enllumenat, ja que aquests presenten un bon estat de conservació i compleixen amb la normativa existent. Aquestes són adequades en distribució i secció ja que la potència instal·lada serà inferior a l'actual, amb el mateix nombre de lluminàries i mateixa distribució. De totes maneres es comprovarà l'aïllament del cablejat i la resistència a terra de la instal·lació i es comunicarà a la direcció facultativa, que decidirà si aquests valors són acceptables per aprofitar el cablejat existent i no fer modificació de conductors.
- Es mantindran els dispositius de protecció i maniobra existent, ja que aquests presenten un bon estat de conservació i compleixen amb la normativa existent.
- Es baixarà les PIA que alimenten els subquadres de la il·luminació de baixa tensió i es comprovarà l'absència de tensió amb aparell específic.
- Per evitar la re-conexió accidental, es desconnectarà el cablejat a la sortida del PIA del quadre general, que alimenta el subquadre d'enllumenat del camp de futbol i, embornarà les puntes, encintarà els borns i procedirà a tancar la caixa general de proteccions, per evitar contactes directes amb la resta de la instal·lació.
- Per als treballs a una alçada de 22 m es realitzarà amb un braç tipus tisora, o bé amb elevador tipus braç, amb capacitat mínima d'elevació de 25 m. Es preveurà el ballat en un radi de 5 metres al voltant de cada columna troncocònica, per evitar que una possible caiguda d'un objecte pugui afectar a treballadors a peu d'obra, senyalitzant-se com a zona prohibida durant la elevació, treball i descens de l'elevador.

7.2. TREBALLS DE SUBSTITUCIÓ EN ALÇADA

- Amb l'elevador, s'accedirà a la part dels actuals focus i es desconnectarà elèctricament cada focus. Es procedirà a la retirada de cada focus, ancoratges, divers



i elements accessoris. Totes les eines utilitzades tindran un cable de seguretat per evitar la caiguda.

- Seguidament es baixarà tots els elements desmuntats i s'emmagatzemaran per la seva correcta retirada de residus, separant els elements purament metàl·lics (com els ancoratges, elements auxiliars de ferreteria, etc.) dels residus d'aparells electrònics.
- Els llums Led i dispositius de comandament i comunicació nous, es carregaran a l'interior de l'elevador amb el seu embalatge original, juntament amb les eines necessàries, equipades amb cables anticaiguda.
- Una vegada posicionats a l'alçada de treball, es desembalaran els llums led, i es seguirà les instruccions de muntatge, d'acord amb el fabricant i tenint en compte que primer s'ha de modificar la estructura d'anclatge dels llums, protegir els forats antics que puguin oxidar-se, rovellar-se o ser pas de l'aigua amb taps o silicona o altre material resistent a la intempèrie i, tenint en compte que abans de fixar els nous focus, s'ha d'ancorar el cable de seguretat per evitar caigudes d'objectes. Es repetirà la maniobra per els elements auxiliars de control i comunicació.
- Abans de donar els treballs en alçada per finalitzats, es comprovarà que les línies elèctriques antigues, estan totes connectades realitzant mesures d'aïllament.

7.3. TREBALLS A NIVELL

- Es procedirà al tall general de llum del quadre elèctric, la comprovació d'inexistència de tensió, instal·lació de l'element general de sobretensions, els elements de comunicació i control de les llums led i, finalment, la connexió de les línies que alimenten al subquadre d'enllumenat exterior, que s'havia desconnectat als treballs previs.
- Es desmuntaran els drivers existents dels armaris que hi ha al peu de cada torre i s'hi instal·laran els drivers nous.
- Una vegada arribats a aquest punt, es realitzarà una comprovació del funcionament general de la instal·lació i, a la última vista d'obra, es realitzarà la instal·lació de l'aplicació i una petita formació als representant de l'ajuntament i del club esportiu que hagin de controlar la instal·lació.

7.4. BASES DE DISSENY

Les instal·lacions d'il·luminació d'instal·lacions esportives han d'acollir-se al dictaminat per la norma UNE 12193:2020. La norma defineix el compliment no solament quantitatiu (luminàncies i uniformitats) sinó també qualitatiu (enlluernament i rendiment en colors).

La norma UNE 12193 indica els nivells d'il·luminació de les instal·lacions esportives en funció de l'ús, classificant l'enllumenat en tres classes basant-se en el nivell de competició:

- Enllumenat Classe I: Competició del més alt nivell, com ara competicions nacionals i internacionals, que implicarà generalment grans capa citats d'espectadors amb distàncies de visió potencialment llargues. També s'hi pot incloure en aquesta classe l'entrenament de nivell superior.
- Enllumenat Classe II: Competició de nivell mitjà, com ara competició regional o de clubs locals, que implica generalment capacitats mitjanes d'espectadors amb



distàncies de visió mitjanes. També s'hi pot incloure en aquesta classe l'entrenament d'alt nivell.

- Enllumenat Classe III: Competició de baix nivell, com ara competició local o de clubs petits, que generalment no implica espectadors. També s'hi inclou en aquesta categoria l'entrenament general, l'educació física (esports escolars) i activitats recreatives.

Nivell de competició	Classe d'enllumenat		
	I	II	III
Internacional i nacional	X		
Regional	X	X	
Local	X	X	X
Entrenament		X	X
Recreatiu/ esports escolars (educació físic a)			X

Amb el tipus d'activitat i competició que es realitza al camp de futbol municipal de Montgat, l'enllumenat que li correspon és classe II.

La il·luminació artificial serà uniforme i de manera que no dificulti la visió dels jugadors, de l'equip arbitral ni dels espectadors. Complirà la norma UNE-EN 12193:2020 II-luminació d'instal·lacions esportives i comptarà amb els següents nivells mínims d'il·luminació:

Classe d'enllumenat	II-luminació horitzontal Emig (lux)	Uniformitat Emin/Emig	Enlluernament GR	Rendiment cromàtic CRI
I	500	0,7	55	70
II	200	0,6	55	60
III	75	0,5	55	60

Malgrat la normativa permet un rendiment cromàtic de 60, els projectors que s'instal·laran tindran com a mínim un rendiment cromàtic superior a 70.

Amb el sistema de regulació previst, la instal·lació ha de ser capaç d'establir un nivell d'il·luminació de classe III quan les instal·lacions esportives s'utilitzin per entrenament o ús recreatiu.

A la taula 1 de la ITC EA-03 del RD 1890/2008, es classifiquen les diferents zones en funció de la seva protecció contra la contaminació lluminosa, segons el tipus d'activitat que es porta a terme en cadascuna de les zones.



Taula 1 – Classificació de zones de protecció contra la contaminació lluminosa

CLASSIFICACIÓ DE ZONES	DESCRIPCIÓ
E1	ÀREES AMB ENTORNS O PAISATGES FOSCOS: Observatoris astronòmics de categoria internacional, parcs nacionals, espais d'interès natural, àrees de protecció especial (xarxa natura, zones de protecció d'ocells, etc.), on les carreteres estan sense il·luminar.
E2	ÀREES DE BRILLANTOR O LLUMINOSITAT BAIXA: Zones periurbanes o extraradis de les ciutats, sòls no urbanitzables, àrees rurals i sectors generalment situats fora de les àrees residencials urbanes o industrials, on les carreteres estan il·luminades.
E3	ÀREES DE BRILLANTOR O LLUMINOSITAT MITJANA: Zones urbanes residencials, on les calçades (vies de trànsit rodat i voreres) estan il·luminades.
E4	ÀREES DE BRILLANTOR O LLUMINOSITAT ALTA: Centres urbans, zones residencials, sectors comercials i d'oci, amb elevada activitat durant la franja horària nocturna.

La zona on s'ubica la instal·lació es classifica com a **zona E3**.

El flux hemisfèric superior instal·lat FHS_{inst} o emissió directa dels llums a implantar en cada zona E1, E2, E3 i E4 no ha de superar els límits que estableix la taula 2 de la ITC EA-03.

Taula 2 - Valors límit del flux hemisfèric superior instal·lat

CLASSIFICACIÓ DE ZONES	FLUX HEMISFÈRIC SUPERIOR INSTAL·LAT FHS _{INST}
E1	≤ 1%
E2	≤ 5%
E3	≤ 15%
E4	≤ 25%

El valor límit del flux hemisfèric superior instal·lat FHS_{inst} per a una zona E3 és de 15%.

La taula 3 de la ITC EA-03 defineix els límits de la llum molesta procedent d'enllumenat exterior:



Taula 3.- Limitacions de la llum molesta procedent d'instal·lacions d'enllumenat exterior

Paràmetres luminotècnics	Valors màxims			
	Observatoris astronòmics i parcs naturals E1	Zones periurbanes i àrees rurals E2	Zones urbanes residencials E3	Centres urbans i àrees comercials E4
Il·luminació vertical (E_v)	2 lux	5 lux	10 lux	25 lux
Intensitat lluminosa emesa pels llums (I)	2.500 cd	7.500 cd	10.000 cd	25.000 cd
Luminància mitjana de les façanes (L_m)	5 cd/m ²	5 cd/m ²	10 cd/m ²	25 cd/m ²
Luminància màxima de les façanes ($L_{m\max}$)	10 cd/m ²	10 cd/m ²	60 cd/m ²	150 cd/m ²
Luminància màxima de senyals i anuncis lluminosos ($L_{m\max}$)	50 cd/m ²	400 cd/m ²	800 cd/m ²	1.000 cd/m ²

7.5. REQUERIMENTS TÈCNICS EXIGIBLES A COMPLIR PER LA LLUMINÀRIA I ELS SEUS ELEMENTS INTEGRANTS

7.5.1. Luminàries

Les lluminàries han de donar compliment a tot allò establert en els Requeriments tècnics exigibles per a lluminàries amb tecnologia LED d'enllumenat exterior Revisió 12-2022 editat pel Comité Español de Iluminación (s'adjunta en l'**Annex 2** d'aquesta memòria).

El disseny tècnic d'una lluminària pot donar com a resultat importants diferències de comportament. Fins i tot si dues lluminàries estan basades en el mateix tipus de LED, el seu comportament pot ser molt diferent segons la configuració i el disseny triat. La majoria de les especificacions inicials, com la potència consumida, el flux, l'espectre i les característiques de color, així com l'eficàcia Lm/W i matriu d'intensitat lluminosa, s'han de mesurar per al conjunt de la lluminària completa, especificant-se la temperatura ambient a les quals es realitzen les mesures (normalment 25°C). El motor fotomètric estarà basat en un sistema de principi d'òptica amb PCB mitjançant el principi d'addició fotomètrica amb l'ús de múltiples fonts de llum tipus LED. Cadascun d'aquests LEDs estarà associat a una lent específica, i la lluminària íntegrament generarà la distribució fotomètrica de sortida determinada. D'aquesta manera la qualitat i el manteniment de la fotometria queda garantida davant la fallada d'un o diversos LEDs.

Les dades fotomètriques exigibles per a la lluminària utilitzada al projecte són:

- Corba fotomètrica de la lluminària
- Corba del factor d'utilització de la lluminària
- Flux lluminós global emès per la lluminària
- Flux hemisfèric superior instal·lat (FHSinst) a 0 graus d'inclinació.



- Temperatura de color en K de la llum emesa per la lluminària
- CRI

El factor de potència de la lluminària haurà de ser com a mínim 0,9 a càrrega màxima.

Les condicions tècniques mínimes que s'han de complir i els documents que s'ha de presentar en relació a les lluminàries són les següents:

- Marca i model
- Fitxa tècnica del producte, on es descriu les seves característiques, dimensions, prestacions i paràmetres tècnics de funcionament.
- Marcat CE de la lluminària: Declaració de Conformitat.
- MATERIALS. El cos i la fixació de la lluminària estarà formada per peces de fosa d'alumini injectat d'aliatge del tipus EN AC-43000, EN AC-43100, EN AC43400, EN AC 44100, EN AC 44300, EN AC 47100 segons la norma UNE EN 17 o extrusió d'alumini tipus EN AW6063 segons la norma EN 755-9 i EN 12020 amb tractament tèrmic mínim T5/T6 segons la norma EN 755-2:2009 i anoditzat o alumini laminat tipus EN AW 5754 segons la norma EN 485-2 o d'acer inoxidable AISI-304 - 316 o de polímer tècnic d'alta qualitat estabilitzat a radiacions UV segons UNE-EN ISO 4892-3:2014. En el cas d'utilització d'aliatges d'alumini, es prioritzaran les de menor contingut en coure ja que aquest component fa que disminueixi la resistència davant la corrosió, així com les d'una major protecció en el tractament d'acabat mitjançant pintura en pols que garanteixi la protecció contra aquesta corrosió. El fabricant haurà de donar una garantia específica, que podrà ser independent de la dels elements auxiliars. Es troben descrites de menor contingut de Cu.
- Substitució independent dels sistemes integrants bloc òptic (mòdul i lent) i equips auxiliars.
- Grau de protecció de la lluminària IP66. L'IP66 és el requisit necessari per una aplicació d'enllumenat exterior. El compliment del grau IP66 s'haurà de justificar mitjançant certificació expressa, ja que encara que es presenti un altre de diferent, com pot ser l'IP67 o IP68, en cap cas cobreixen el valor de protecció IP66, que és l'idoni per l'enllumenat exterior i té uns protocols d'assaig diferents.
- Grau de protecció mínim de la lluminària IK08.
- Flux hemisfèric superior instal·lat màxim permès (FHS_{inst}) $\leq 3\%$,
- Eficàcia mínima de la lluminària en funció del tipus del LED (lm/W):
 - o LED 4000 K
 - o lm/W (CRI 70) = 120
 - o lm/W (CRI 80) = 110
- Mesures elèctriques: Tensió, corrent d'alimentació, potència total consumida per lluminària amb tots els seus components i factor de potència.
- Classe elèctrica disponible classe I o classe II
- A efectes de valoració en càlculs, la vida útil estimada d'una lluminària es considerarà com a màxim en 100.000 hores, a una temperatura ambient de 25°C, especificant en tot moment la Lxx i Byy. A on:
 - o Lxx: Manteniment del flux lluminós. Definit normalment com L70, L80 o L90. Indica el percentatge de flux lluminós respecte a l'inicial que presentarà la lluminària després d'un període de temps determinat
 - o Bxx: Probabilitat de pèrdua de flux lluminós. Descriu el percentatge de LEDs que es situen per sota d'un nivell de flux lluminós (Lxx).



- o Exemple: 50.000 hores L80 B10, per a 25°C de temperatura, ens indica que a les 50.000 hores el 90% del conjunt de LEDs de la lluminària mantindrà el 80% del seu flux inicial o més, i el 10% poden patir deprecació superior al 20%.

7.5.2. Components

1.1.1.1. Font lluminosa tipus LED

Els LEDs utilitzats per conformar el compartiment òptic de la lluminària hauran de presentar la documentació següent:

- Marca, model i fabricant del LED. S'adjuntarà sempre la fitxa tècnica del LED utilitzat, on apareixeran totes les seves característiques de funcionament, flux lluminós, reproducció cromàtica, temperatura de color, corba espectral a la temperatura de color emprada i característiques elèctriques.

1.1.1.2. Mòdul LED

El mòdul LED de la lluminària s'haurà de conformar amb els LED abans esmentats. Per a la seva correcta identificació, cal presentar la informació següent:

- Nombre de LEDs disposats en cadascun dels mòduls proposats amb la lluminària.
- Temperatura de color, corba espectral i CRI utilitzats a la lluminària presentada.
- Flux lluminós
- Corrent d'alimentació del mòdul LED per a la lluminària proposada
- Marcat CE: Declaració de conformitat.

1.1.1.3. Dispositiu d'Alimentació i Control (Driver)

El Driver, o dispositiu d'alimentació i control emprat a la lluminària per al seu ús sobre el mòdul lluminós, ha de ser elements independents i sempre amb possibilitat del seu reemplaçament independent. A més, s'aportaran les dades i es compliran les característiques tècniques donades a continuació:

- Marca, model i fabricant. S'adjuntarà sempre la fitxa tècnica del "Driver" utilitzat, en què apareixeran totes les seves característiques de funcionament.
- Marcat CE: Declaració de Conformitat.

1.1.1.4. Altres dispositius elèctrics o electrònics



L'avenç tecnològic de les lluminàries d'enllumenat exterior fa possible el fet que s'integrin altres dispositius, ja siguin de protecció elèctrica o de control per a la seva telegestió, i cal especificar aquests dispositius, així com incloure a la documentació a presentar sobre les lluminàries, tant la fitxa tècnica com el marcatge CE de cadascun dels dispositius esmentats.

Les lluminàries en enllumenat exterior han d'estar protegides contra sobretensions transitòries a través de la xarxa de fins a 6kV/3kA en mode diferencial (entre fase i neutre) en el cas de lluminàries Classe II i de fins a 10kV/10kA en mode comú (entre fase/neutre i terra) en el cas que hi hagi un punt de la lluminària connectada a terra.

Segons el REBT tots els quadres elèctrics on s'instal·lin lluminàries LED estiguin dotats de protecció contra sobretensions permanents i transitòries.

Aquests altres dispositius que s'hi incorporin hauran d'aportar la documentació següent:

- Marca, model i fabricant.
- S'adjuntarà sempre la fitxa tècnica, on apareixeran totes les seves característiques de funcionament.
- Marcat CE: Declaració de Conformitat.

7.6. REQUERIMENTS MECÀNICS

El suport d'unió de la lluminària amb l'estructura de la torre ha de ser amb doble galvanitzat o galvanitzat de bany.

Tots els elements utilitzats (perfils estructurals, platines d'acer, etc...), seran galvanitzats de bany.

La cargolaria utilitzada tindrà protecció anticorrosiva. Els nous projectors disposaran d'un suport que es fixarà per mitjà de cargols a l'estructura de suport existent a la capçada de les torres, realitzant-se unes petites modificacions.

La fixació del suport es farà en l'estructura de suport de les torres amb cargolaria anticorrosiva.

7.7. SISTEMA DE CONTROL I REGULACIÓ

El sistema de control serà capaç de permetre la configuració dels següents paràmetres:

1. Configuració d'escenes punt a punt.
2. Gestió d'horaris
3. Regulació de les lluminàries de forma individual o grupal.

Per aconseguir aquest sistema de control i regulació es comptarà amb un sistema compost per dos elements:

- Sistema de control punt a punt que centralitza les dades dels equips de cada torre, facilitant la instal·lació i manteniment.
- Interfície per al control remot de diverses escenes.



Els nodes que s'instal·lin permetran la regulació i el control autònom dels controladors de cada projector que seran compatibles amb protocol DALI sense la necessitat de plataformes o programes informàtics complexos, i sense necessitat d'utilitzar un concentrador o dispositiu mestre.

La comunicació entre tots els emissors/receptors/nodes/controladors haurà d'estar garantida per una xarxa Bluetooth mallada o altre sistema alternatiu. Cada controlador guardarà en memòria la informació sobre la seva configuració i també la de la configuració de la resta de controladors instal·lats en la mateixa xarxa.

La configuració i el control ha de ser possible des d'un smartphone o similar mitjançant app lliure indicada pels sistemes operatius més estesos com Android i IOS. Que s'instal·laran i configuraran als aparells que l'Ajuntament indiqui.

En capçalera existirà un mòdul per a com a mínim 4 entrades de polsadors normalment oberts, podent-se connectar 4 polsadors i programar les funcions que s'activen mitjançant l'aplicació via Bluetooth o tecnologia similar que asseguri la comunicació entre les parts de la instal·lació. La programació del sistema permetrà, com a mínim, els següents escenaris:

1. Partit (encesa del 100%)
2. Partit d'entrenament (encesa del 75%)
3. Entrenament físic (encesa del 50%)
4. Recollida (encesa del 25%)
5. Partit / entrenament (encesa mig camp dret al 75%)
6. Partit / entrenament (encesa mig camp esquerra al 75%)

El controlador ha de permetre la regulació i el control autònom de dispositius DALI (Drivers, balasts electrònics, etc.) de forma senzilla, sense plataformes ni programes informàtics complexos i sense necessitat d'utilitzar un concentrador o dispositiu mestre.

La comunicació s'ha d'establir mitjançant una xarxa Bluetooth 4.0 mallada. Cada controlador desa en memòria la informació sobre la seva configuració i també la de la configuració de la resta de controladors instal·lats a la mateixa xarxa.

El sistema ha de permetre el fàcil reemplaçament de controladors sense necessitat de programar-los.

La configuració i el control es poden fer des d'un telèfon mòbil o tauleta mitjançant una APP gratuïta (disponible per a IOS i Android).

El control remot de la instal·lació ha de ser possible a través del núvol mitjançant un router connectat a Internet. El controlador ha d'estar proveït d'una envoltant IP66, resistent als raigs UV. Ha d'incorporar una membrana hidrofòbica per evitar condensacions a l'interior.

Les seves principals característiques són les següents:

- Sistema sense fil BLE 5.0
- Abast en obert fins a 100 metres



- Ajustament automàtic en cas de fallada d'equip
- Control simultani i individual
- Programable amb software gratuït
- Interfície segura amb xarxa de dades xifrada
- Servei de dades en el núvol
- Possibilitat de control remot
- Condicions de funcionament:
 - o Temperatura ambient TA: -20...+50°C (lout 0A) -20...+40°C (lout 0,6A)
 - o Temperatura màx. en dispositiu, TC: +70°C
 - o Temperatura d'emmagatzematge: -25...+75°C
 - o Humitat relativa màx.: 0...80%, sense cond.

8. Amidaments

Núm.	Unitats	Descripció	Amidament
1	ut	Comprovació de l'aïllament del cablejat i resistència a terra de la instal·lació. Comunicació del resultat a la direcció facultativa i petició de permís per l'inici de les obres d'acord amb els resultats obtinguts.	1
2	ut	Lloguer diari de cistella elevadora de braç articulat, de 25 metres d'alçada mà de treball. Inclou el manteniment i l'assegurança de responsabilitat civil.	1
3	ut	Desconnexió i retirada dels focus actuals. Transport a instal·lació autoritzada de gestió de residus i certificació. Inclòs cànon de residus electrònics (RAES).	16
4	ut	Desconnexió i retirada de les reactàncies actuals ubicades als armaris del peu de cada torre. Transport a instal·lació autoritzada de gestió de residus i certificació. Inclòs cànon de residus electrònics (RAES).	16
4	ut	Obturació dels forats que han deixat la reitrada dels focus amb silicona i pintura antioxidant resistent a la intempèrie	1
5	ut	Subministrament i instal·lació de projector marca BENITO NOVATILU model APAL1000C3MN5 o equivalent, temperatura de color de 4000 K, CRI >70, IP66, GR 55, FHS _{inst} ≤ 3%. Vida útil mínima del LED: 60.000 L80 B10. Vida útil mínima del driver: 60.000 La fixació Lira d'acer reforçada amb perfil L, orientable de -180 ° a 180 ° d'inclinació. El driver s'instal·larà a l'armari que hi ha a la base de la torre. Ha de donar compliment amb tot allò que s'ha especificat en l'apartat 7.5 de la present memòria.	12
6	ut	Subministrament i instal·lació de projector marca BENITO NOVATILU model APAL1000C5MN5 o equivalent, temperatura de color de 4000 K, CRI >70, IP66, GR 55, FHS _{inst} ≤ 3%. Vida útil mínima del LED: 60.000 L80 B10. Vida útil mínima del driver: 60.000 La fixació Lira d'acer reforçada amb perfil L, orientable de -180 ° a 180 ° d'inclinació. El driver s'instal·larà a l'armari que hi ha a la base de la torre. Ha de donar compliment amb tot allò que s'ha especificat en l'apartat 7.5 de la present memòria.	4
7	ut	Subministrament i instal·lació d'armari de control marca BENITO NOVATILU model ATOFSBOX o equivalent que s'haurà d'ubicar a la torre a una alçada de 2,5 metres respecte el terra.	4
8	ut	Subministrament i instal·lació quadre control dels projectors marca BENITO NOVATILU model ATOFSBOT o equivalent, amb botonera que permeti, com a mínim l'encesa al 25%,	1



		50%, 75% i al 100% aixó com l'apagada d la totalitat de l'enllumenat. S'ubicarà a la sala a on hi ha el quadre elèctric general.	
9	ml	Subministrament i instal·lació de cable RZ1-K AS 3G1,5 mm2 per connectar projectors amb l'armari de control.	400
10	ml	Partida alçada a justificar de cable de coure de RV-K 0,6/1kV de 3x2,5 mm2. Només s'instal·larà en el cas que el cable existent estigui malmès i no es pugui aprofitar, si s'escau.	-
11	ml	Partida alçada a justificar de cable de coure de RV-K 0,6/1kV de 5x2,5 mm2. Només s'instal·larà en el cas que el cable existent estigui malmès i no es pugui aprofitar, si s'escau.	-
12	ut	Posada en marxa de la instal·lació, proves reglamentàries d'acord amb el REBT i les instruccions del fabricant, redacció del CIE (Certificat de l'instal·lador) i de la MTD (Memòria Tècnica de disseny)	1
13	ut	Posada en marxa i formació del sistema de control tant del quadre de control com a través de l'app.	1

9. Garantia

La garantia mínima del projector (incloent LED, dirver, elements metàl·lics i estètics i el sistema de control) ha de ser mínim de 5 anys. Aquesta garantia eximeix a l'Ajuntament de Montgat de qualsevol despesa inclòs material i mà d'obra.

10. Mitjans del contractista per a l'execució dels treballs

El Contractista està obligat a tenir a l'obra l'equip de personal directiu, tècnic, auxiliar i operari que resulti de la documentació de l'adjudicació i quedi establert al programa de treballs. Designarà de la mateixa manera, les persones que assumeixin, per la seva part, la direcció dels treballs que hauran de tenir facultats per a resoldre les qüestions que sorgeixin.

Tant la idoneïtat de les persones que constitueixen aquest grup directiu, com la seva organització jeràrquica i especificació de funcions, serà lliurement apreciada per la Direcció d'Obra que tindrà en tot moment la facultat d'exigir al Contractista la substitució de qualsevol persona o persones adscrites a aquesta, sense obligació de respondre de cap dels danys que al Contractista pogués causar l'exercici d'aquella facultat. No obstant, el Contractista respon de la capacitat i de la disciplina de tot el personal assignat a l'obra.

Tots els equips, estris i productes necessaris per la correcta execució del servei seran subministrats dintre del preu de l'oferta, per l'empresa adjudicatària.

L'empresa adjudicatària disposarà en el Centre de treball, en tot moment, de la quantitat suficient d'equips per dur a terme aquest servei.

11. Materials



No es podran emprar materials sense que prèviament hagin estat acceptats per la Direcció de l'Obra. Aquest control previ no constitueix recepció definitiva, i, per tant, els materials podran ser rebutjats per la Direcció de l'Obra, àdhuc després de ser col·locats, si no acomplissin les condicions exigides en aquesta memòria, podent ser reemplaçats per d'altres, que compleixin les esmentades qualitats.

12. Neteja i seguretat de les obres

És obligació del Contractista mantenir netes les obres i els seus voltants de runes i materials, i fer desaparèixer les instal·lacions provisionals que no siguin necessàries, així com adoptar les mesures i executar els treballs necessaris per a que les obres ofereixin un bon aspecte a judici de la Direcció tècnica.

El contractista protegirà tot el mobiliari, ordinadors i fotocopiadores per tal d'evitar que es malmetin i s'omplin de pols.

Es prendran les mesures oportunes de manera que durant l'execució de les obres s'ofereixi seguretat absoluta, evitant accidents que puguin ocórrer per deficiència en aquesta classe de precaucions.

13. Direcció d'obra i control de qualitat

La direcció, seguiment, control i valoració de les obres objecte del present document, així com de les que corresponguin a ampliacions o modificacions establertes per l'Ajuntament de Montgat, estarà a càrrec d'una Direcció d'Obra encapçalada per un tècnic titulat competent designat pels Serveis Tècnics Municipals.

Per a poder acomplir amb la màxima efectivitat la missió que li és encarregada, la Direcció d'Obra gaudirà de les més àmplies facultats, podent conèixer i participar en totes aquelles previsions o actuacions que porti a terme el Contractista.

Seràn base per al treball de la Direcció d'Obra:

- La memòria tècnica.
- Els quadres de preus.
- El preu i termini d'execució contractats.
- El programa de treball formulat pel Contractista i acceptat per l'Ajuntament Montgat.
- Les modificacions d'obra establertes per l'Ajuntament de Montgat.

Sobre aquestes bases, correspondrà a la Direcció d'Obra:

- Impulsar l'execució de les obres per part del contractista.
- Assistir al Contractista per a la interpretació del present document i fixació de detalls de la definició de les obres i de la seva execució per a que es mantinguin les condicions de funcionalitat, estabilitat, seguretat i qualitat previstes.
- Formular amb el Contractista l'Acta de replanteig i inici de les obres i tenir present que els replanteigs de detall es facin degudament per ell mateix.
- Establir les comprovacions dels diferents aspectes de l'obra que s'executi que estimi necessàries per a tenir ple coneixement i donar testimoni de si



- acompleixen o no amb la seva definició i amb les condicions d'execució i d'obra prescrites.
- En cas d'incompliment de l'obra que s'executa amb la seva definició o amb les condicions prescrites, ordenar al Contractista la seva substitució o correcció paralitzant els treballs si ho creu convenient.
 - Proposar les modificacions d'obra que impliquin modificació d'activitats o que cregui necessàries o convenients.
 - Informar les propostes de modificacions d'obra que formuli el Contractista.
 - Proposar la conveniència d'estudi i formulació, per part del Contractista, d'actualitzacions del programa de Treballs inicialment acceptat.
 - Establir amb el Contractista documentació de constància de característiques i condicions d'obres ocultes, abans de la seva ocultació.
 - Establir les valoracions a l'origen de l'obra executada.
 - Establir periòdicament informes sistemàtics i analítics de l'execució de l'obra, dels resultats del control i de l'acompliment dels Programes, posant-se de manifest els problemes que l'obra presenta o pot presentar i les mesures preses o que es proposin per a evitar-los o minimitzar-los.
 - Preparació de la informació d'estat i condicions de les obres, i de la valoració general d'aquestes, prèviament a la seva recepció per l'Ajuntament de Montgat.

El Contractista haurà d'actuar d'acord amb les normes i instruccions complementàries que d'acord amb allò que estableix el plec de prescripcions tècniques, li siguin dictades per la Direcció d'Obra per a la regulació de les relacions entre ambdós en allò referent a les operacions de control, valoració i en general, d'informació relacionades amb l'execució de les obres.

El Contractista designarà formalment les persones de la seva organització que estiguin capacitades i facultades per a tractar amb la Direcció d'Obra les diferents matèries objecte de les funcions de les mateixes i en els diferents nivells de responsabilitat, de tal manera que estiguin sempre presents a l'obra persones capacitades i facultades per a decidir temes dels quals la decisió per part de la Direcció d'Obra estigui encarregada a persones presents a l'obra, podent entre unes i altres establir documentació formal de constància, conformitat o objeccions.

La Direcció d'Obra podrà detenir qualsevol dels treballs en curs de la realització que, al seu barem, no s'executin d'acord amb les prescripcions contingudes a la documentació definitiva de les obres.

La Direcció d'Obra té facultat de realitzar els reconeixements, comprovacions i assaigs que cregui adients en qualsevol moment, havent el Contractista d'oferir-li assistència humana i material necessari per això. Les despeses de l'assistència no seran d'abonament especial.

Quan el Contractista executés obres que resultessin defectuoses en geometria i/o qualitat, segons els materials o mètodes de treball utilitzats, la Direcció d'Obra apreciarà la possibilitat o no de corregir-les i en funció d'això disposarà:

- Les mesures a adoptar per a procedir a la correcció de les corregibles, dins del termini que s'assenyali.



- Les incorregibles, on la separació entre característiques obtingudes i especificades no comprometi la funcionalitat ni la capacitat de servei, seran tractades a elecció de l'Ajuntament de Montgat, com a incorregibles en que quedi compromesa la seva funcionalitat i capacitat de servei, o acceptades previ acord amb el Contractista, amb una penalització econòmica.
- Les incorregibles en que quedin compromeses la funcionalitat i la capacitat de servei, seran enderrocades i reconstruïdes a càrrec del Contractista, dins del termini que s'assenyali.

Totes aquestes obres no seran d'abonament fins a trobar-se en les condicions especificades, i en cas de no ser reconstruïdes en el termini concedit, l'Ajuntament de Montgat podrà encarregar el seu arreglament a tercers, per compte del Contractista.

La Direcció d'Obra podrà, durant el curs de les obres o prèviament a la recepció provisional d'aquestes, realitzar quantes proves cregui adients per a comprovar el compliment de condicions i l'adequat comportament de l'obra executada.

Aquestes proves es realitzaran sempre en presència del Contractista que, per la seva part, està obligat a donar quantes facilitats es necessitin per a la seva correcta realització i a posar a disposició els mitjans auxiliars i personal que faci falta a tal objecte.

De les proves que es realitzin s'aixecarà Acta que es tindrà present per a la recepció de l'obra.

El personal que s'ocupa de l'execució de l'obra, podrà ser recusat per la Direcció d'Obra sense dret a cap indemnització per al Contractista.

14. Seguretat i salut al treball

És obligació del contractista el compliment de tota la normativa que faci referència a la prevenció de riscos laborals i a la seguretat i salut en la construcció, en concret, de la Llei 31/1995, de 17 de gener, i del Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre (BOE 25/10/97) i el Reial Decret 171/2004, de 30 de gener, de Coordinació d'Activitats Empresarials.

D'acord amb l'article 7 de l'esmentat Reial Decret el Contractista haurà d'elaborar un "Pla de seguretat i salut" en el qual desenvolupi i adapti "L'estudi de seguretat i salut", a les circumstàncies físiques, de mitjans i mètodes en que desenvolupi els treballs.

Abans d'iniciar les obres el contractista haurà de presentar tota la documentació exigida per la normativa vigent en relació a la coordinació d'activitats empresarials (CAE). L'Ajuntament de Montgat indicarà al contractista com i a on ha de presentar aquesta documentació.

Montgat, a data de signatura electrònica



L'Enginyer municipal
Ferran Sancho i Teixidó