



PLEC TÈCNIC

Revisió: 3.2

Data: 7/03/2021

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS PER AL MANTENIMENT DE LES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES DE L'AJUNTAMENT DE BADALONA

Índex

1. OBJECTE DEL CONTRACTE.....	3
1.1. DIVISIÓ EN LOTS.....	3
2. INSTAL·LACIONS.....	3
2.1. ACCEPTACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS ACTUALS.....	4
3. DESCRIPCIÓ DE LES OPERACIONS DE NETEJA I DE MANTENIMENT PREVENTIU.....	4
3.1. ESTAT DEL MÒDULS.....	5
3.2. ESTRUCTURA SUPORT.....	5
3.3. FUNCIONAMENT DEL CAMP FOTOVOLTAIC.....	6
3.4. ESTAT DELS ONDULADORS.....	6
4. MANTENIMENT CORRECTIU I PRESSUPOSTOS D'AVARIES.....	8
4.1. REPARACIÓ D'AVARIES.....	8
4.2. DETECCIÓ D'AVARIES.....	9
4.3. REPARACIÓ D'AVARIES.....	9
4.4. GARANTIES ALS TREBALLS DE MANTENIMENT CORRECTIU.....	10
5. SUBCONTRACTACIÓ.....	10
6. SOLVÈNCIA TÈCNICA I PROFESSIONAL EXIGIDA.....	11
6.1. SOLVÈNCIA TÈCNICA I PROFESSIONAL EXIGIDA.....	11
6.1.1 EXPERIÈNCIA EN MANTENIMENT D'INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES.....	11
7. RESPONSABILITATS DEL CONTRACTISTA.....	11
8. OBLIGACIONS DEL CONTRACTISTA.....	12
9. GESTIÓ MEDIAMBIENTAL.....	13
10. PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS.....	13
11. REQUERIMENTS DE L'OFERTA A PRESENTAR.....	14
11.1. DOCUMENTACIÓ JUSTIFICATIVA DE LA SOLVÈNCIA TÈCNICA I PROFESSIONAL.....	14
11.2. DOCUMENTACIÓ JUSTIFICATIVA DE SOLVÈNCIA ECONÒMICA I FINANCERA.....	14
11.3. FORMA DE PRESENTACIÓ DE L'OFERTA.....	14
12. ANNEX 1. RELACIÓ D'INSTAL·LACIONS D'ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA.....	16
13. ANNEX 2. PLA DE MANTENIMENT PREVENTIU I NETEJA.....	17
14. ANNEX 3. INFORME DE MANTENIMENT PREVENTIU.....	19
15. ANNEX 4. FORMULARI NOTIFICACIÓ D'AVARIA.....	23
16. ANNEX 5. PREUS DE MÀ D'OBRA I LLISTAT DE MATERIAL.....	25



1. Objecte del contracte

L'objecte d'aquest plec és establir les condicions que han de regir la prestació del servei de manteniment preventiu, de neteja i correctiu de les instal·lacions d'Energia Solar fotovoltaica (en endavant IESFV) pertanyents a l'Ajuntament de Badalona d'acord amb la legislació vigent aplicable a aquest tipus d'instal·lacions.

Amb caràcter general i sense perjudici dels requeriments establerts en aquest plec, l'adjudicatari haurà de realitzar les tasques i adoptar les mesures necessàries per garantir el correcte manteniment i funcionament de la totalitat de les instal·lacions fotovoltaïques i amb l'objectiu principal de minimitzar les incidències així com el nombre d'hores amb servei deficitari.

El contracte contempla a més a més la prestació dels serveis següents:

- Neteja dels mòduls fotovoltaïcs.
- Manteniment preventiu. Inspecció, verificació i revisió de tots els elements.
- Manteniment correctiu (reparació d'avaries) de les instal·lacions objecte d'aquest contracte amb independència de l'origen de les avaries, inclòs actes de vandalisme.
- Redacció dels pressupostos detallats relatius al manteniment correctiu, a la realització de millores, reparacions, ampliacions o altres intervencions que calguin executar.
- L'adaptació i adequació de les instal·lacions als canvis tecnològics i/o normatius vigents.
- Actualització dels plànols i de la documentació de les instal·lacions que siguin modificades.

1.1. Divisió en lots

No s'ha considerat adient dividir l'objecte d'aquest contracte en lots pels motius següents:

- El volum i naturalesa de les instal·lacions objecte del servei no justifica la divisió en blocs, ja que és molt més eficient fer els treballs de forma unitària, estalviant costos de gestió control i organització.

2. Instal·lacions

L'Ajuntament de Badalona gestiona actualment nou (9) IESFV a les que s'afegiran pròximament quatre (4) de noves, aquestes noves instal·lacions ja estan comptabilitzades al contracte. Les noves instal·lacions pel fet de ser noves i estar cobertes per la garantia durant 2 anys tenen un cost de manteniment inferior.

Totes les instal·lacions estan integrades en edificis o equipaments municipals com ara edificis d'oficines, escoles, centres cívics i altres.

L'energia elèctrica generada per les IESFV del grup A es distribueix directament a la xarxa elèctrica de distribució pública. L'energia elèctrica generada per les IESFV del grup B es consumida pel propi edifici on estan ubicades i els seus excedents descarregats a la xarxa elèctrica de distribució pública.

A l'annex 1 s'inclou la relació actual d'instal·lacions subjectes aquest plec.

Durant la vigència d'aquest contracte està previst la incorporació de noves instal·lacions encara per determinar i per tant no comptabilitzades. El manteniment d'aquestes futures instal·lacions quedarà

subjecte a les prescripcions indicades en aquest plec, sempre i quan prèviament s'hagi fet una modificació del contracte.

2.1. Acceptació de les instal·lacions actuals

La empresa licitadora haurà d'acceptar les instal·lacions existents, fent-se càrrec de les mateixes en les condicions actuals de cadascun dels seus elements. Aquesta acceptació l'obliga a mantenir els elements de tota classe instal·lats sense que puguin ser substituïts per altres de diferents tipus, llevat prèvia autorització, la qual haurà de ser sol·licitada pel licitador de forma raonada i per escrit dirigida al **departament d'ecologia urbana**. Es considera que tots els elements associats a les instal·lacions fotovoltaïques especificades a l'annex 1, es troben incloses dins el contracte de manteniment, excepte que, es trobin en període de garantia. Per aquest motiu qualsevol dubte que pugui plantejar-se no serà motiu per posposar el manteniment precís.

3. Descripció de les operacions de neteja i de manteniment preventiu

El present contracte contempla la realització de les operacions de neteja i manteniment de les IESFV. La periodicitat de les operacions de neteja serà com a mínim la que s'indica a l'annex 2 d'aquest plec.

La finalitat del manteniment preventiu, és la d'assegurar el correcte funcionament de les instal·lacions IESFV, mantenint la vida mitjana establerta per a cada element i reduint al mínim possible les actuacions no programades. L'adjudicatari s'haurà d'anticipar a les possibles avaries, ja sigui procedint al canvi o substitució de l'element deteriorat que es detecti a la instal·lació, o bé a l'arranjament de les situacions presumiblement anòmales que s'observin. Sempre amb l'acceptació de l'Ajuntament.

L'empresa adjudicatària haurà d'assumir els següents punts:

- 1) El primer mes després de la data de la signatura i quan finalitzi el contracte, s'haurà de presentar un cronograma amb la planificació i tipus de les intervencions a realitzar i realitzades per a cada instal·lació. El disseny estarà d'acord amb els criteris de l'Ajuntament.
- 2) Execució de les operacions de neteja i el manteniment preventiu programades per a les IESFV. La freqüència i les operacions de mínims a realitzar estan recollides a l'**annex 2**.
- 3) L'empresa adjudicatària resta obligada a subministrar aquells materials fungibles tals com fusibles, filtres, detergents, etc. necessaris per al correcte funcionament de les instal·lacions.
- 4) Com a mesura de qualitat del servei de manteniment, a l'inici del contracte es calcularà pels darrers 3 anys l'energia elèctrica mitjana mensual (kWh) generada per cada instal·lació fotovoltaïca. Les variacions a baixa, sense motius justificats, aniran a càrrec de l'adjudicatari i el seu cost serà deduït de la factura de cobrament dels serveis prestats.
- 5) Les tasques de neteja i /o manteniment seran registrades al llibre de manteniment de cada instal·lació, aquest llibre en format electrònic seran lliurat a l'Ajuntament després de cada actualització.
- 6) Les operacions de manteniment s'hauran de realitzar dins l'horari de l'obertura de cada centre. Excepcionalment es podran acordar amb els serveis tècnics altres horaris per a les intervencions.
- 7) La neteja de les sales tècniques i/o armaris (escombrat i retirada de la pols i/o brossa).
- 8) Per millorar el servei de manteniment, el licitador es comprometrà durant els 6 primers mesos des de l'entrada en vigor d'aquest contracte a escandallar tots els elements de les instal·lacions



e incloure'ls en un programari específic per a la gestió del manteniment GMAO. Aquesta informació es passarà a l'Ajuntament en un format que permeti la seva gestió.

- 9) L'existència de sistemes de tele-gestió i control en les instal·lacions, no eximirà al contractista de la realització periòdica de la revisió de les instal·lacions.
- 10) El contractista assumeix la plena responsabilitat de l'execució dels treballs i dels seus treballadors.
- 11) L'Ajuntament en qualsevol cas podrà enviar un tècnic propi per inspeccionar com es duen a terme les operacions de manteniment o de neteja.

El **Manteniment Preventiu** de les IESFV comporta les operacions de mínims recollides a l'**annex 3** consistents en la revisió de l'estat físic dels mòduls fotovoltaics, estructura de suport i funcionament del camp fotovoltaic. Aquestes tasques es detallen en els següents apartats.

3.1. Estat del mòduls

Les operacions a realitzar amb caire preventiu en el mòdul fotovoltaics són: tractament contra l'acció d'agents ambientals, oxidació, trencament,... i afectació a la seguretat i funcionament. Eliminació de "punts calents" dels mòduls fotovoltaics (excrements d'ocells, fulles d'arbres,...) quan la intervenció de manteniment preventiu no estigui acompanyada d'una intervenció de neteja.

Revisió de les plaques fotovoltaïques: Estructura amb connexió a terra, placa identificativa, funcionament correcte dels díodes de derivació, comprovació de l'estat dels connectors de les plaques i reapretament,...

Especificar la localització dels mòduls amb desperfecte visual, aquells que han necessitat reapretament dels ancoratges (la comprovació es pot realitzar de forma visual i observant que succeeix al intentar moure els panells de forma manual) així com el restabliment de qualsevol connexionat elèctric.

3.2. Estructura suport

Les operacions a realitzar de manera preventiva en la estructura de suport són:

1) Revisió i reapretament del sistema d'ancoratge sobre l'estructura de suport i revisió de l'estructura de suport, il·lustrat (sobrecàrregues, dilatacions,...).

2) Control general del comportament de l'estructura: s'examinarà amb especial atenció l'existència de símptomes de danys estructurals que es manifestin en danys en els elements inspeccionats (fissures en tancaments a causa de deformacions, desplaçament de les estructures il·lustrades,...). S'identificaran danys potencials (humitats, condensacions, ús inadequat,...) o situacions on puguin produir-se lliscaments no previstos d'unions cargolades, corrosions localitzades,...

3) Control de l'estat de conservació del material: Detecció de punts d'oxidació. En ells i en la zona adjacent s'haurà d'eliminar el material degradat i protegir la zona deteriorada mitjançant la imprimació local adequada al material tractat, al cas de degradació greu, els elements afectats seran substituïts per altres iguals o de característiques equivalents.

4) Estat dels acollaments de l'estructura a l'edifici i als mòduls fotovoltaics:

- Revisió mitjançant mostreig dels sistemes d'acollament de l'estructura a l'edifici i dels mòduls fotovoltaics a l'estructura.
- Certificació del parell d'acollament dels elements especificats al paràgraf anterior.

5) Enregistrar i especificar la localització de les anomalies detectades com a *incorrectes* a l'estructura, fixacions i reapretament de qualsevol ancoratge, com qualsevol anomalia estructural a causa de dilatacions o deformacions vàries.

6) Anotar la resistència a terra de l'estructura-plaques fotovoltaïques sempre que sigui possible tècnicament.

3.3. Funcionament del camp fotovoltaic

1) Revisió de les sèries del camp fotovoltaic (tensió en circuit obert, intensitat de curtcircuit, intensitat en circuit tancat, tensió de les sèries en paral·lel,...).

2) Comprovació de l'estat d'estanquitat, conservació i acollament de les connexions del camp fotovoltaic.

3) Comprovar que els terminals estan lliures de corrosió i les connexions són elèctricament eficaçes.

4) Comprovar el tancament i estanquitat de les caixes de connexió i procedir a la seva neteja.

5) Enregistrar i especificar la localització de les anomalies detectades com a *incorrectes*.

6) Anotar les mesures de funcionament de les sèries del camp fotovoltaic corresponents als valors d'irradiància i temperatura existents en el moment de la comprovació.

7) Revisió de la coberta, les safates i canalitzacions del cablejat, tant la part de Corrent Continu (CC) com (Corrent Altern) AC.

8) Mesura amb analitzador de xarxa de la resistència a terra i resistència d'aïllament sempre que sigui possible tècnicament.

9) Detecció amb megòhmetre de fuites a terra.

10) Detecció d'anomalies elèctriques i funcionament dels mòduls fotovoltaics amb càmera termogràfica i elaboració d'informe tècnic de resultats.

3.4. Estat dels onduladors

Especificar la localització d'aquelles proteccions *incorrectes* i anotar les mesures de funcionament de l'ondulador.

Netejar reixetes de ventilació i etapes de potència dels inversors mitjançant elements d'aire a pressió i/o aspirador.



Comprovació de l'estat dels ondulators segons indicacions del fabricant dels mateixos: Funcionament, làmpades de senyalització, alarmes, neteja de filtres d'aire, comprovació ventilació forçada,...

- Tensions d'entrada i sortida a l'ondulador
- Intensitat d'entrada i sortida a l'ondulador
- Funcionament general de l'ondulador: Detecció de contínua, d'alterna, codis d'error, ...
- Indicadors de senyalització
- Connexions
- Comprovació rendiment instantani de l'ondulador i estudi posterior del rendiment en relació amb les dades registrades i dades ambientals.
- Mesura amb analitzador de xarxa de la resistència a terra i resistència d'aïllament.
- Comprovació del temps de rearmament de l'ondulador segons normativa.
- Verificació de l'estat mecànic de cables i terminals (inclosos cables de posta a terra i acollaments de borns), platines, transformadors, ventiladors/extractors, unions, neteja. Comprovació que els conductors resisteixen els raigs UV.
- Detecció d'anomalies elèctriques i funcionament mitjançant càmera termogràfica i analitzador de xarxa.
- Neteja de la sala tècnica i elements que la componen a on s'ubiquen els ondulators i equips de protecció.

- Comprovació dels elements de protecció elèctriques:

- Estat de les connexions, revisió i reapretament.
- Estat de cada element elèctric: Diferencial, magnetotèrmics, fusibles de contínua, descarregadors de sobretensions, seccionadors de càrrega,...
- Estanquitat de les caixes de protecció.
- Detecció d'anomalies elèctriques i funcionament dels elements de protecció elèctrica mitjançant càmera termogràfica.

3.5. Comprovació de les proteccions elèctriques de CA

- Realitzar la neteja dels quadres que inclouen les proteccions.
- Induir corrent residual per la prova del diferencial.

3.6. Cablejat de corrent alterna

- Comprovar que els terminals estan lliures de corrosió i les connexions són elèctricament eficaçes.
- Comprovar el tancament i estanquitat de les caixes de connexió i procedir a la seva neteja.
- Especificar la localització de les anomalies detectades com a *incorrectes*.

3.7. Quadre de proteccions de xarxa

➤ Induir corrent residual per la prova del diferencial i realitzar la neteja dels quadres que inclouen les proteccions.

3.8. Monitorització

- Verificació i comprovació dels elements que conformen la monitorització, si n'hi ha.
- En el cas de la instal·lació del edifici del Viver s'inclourà el panel de visualització ubicat a l'entrada de l'edifici i els elements que permeten el seu correcte funcionament.

3.9. Neteja del mòduls

- La neteja dels mòduls fotovoltaics es realitzarà emprant aigua i un detergent no abrasiu, antiestàtic i ecològic, deixant el mòdul eixut retirant l'aigua mitjançant raqueta de goma o qualsevol altre mitjà. En les operacions de neteja es farà un ús racional de l'aigua i es minimitzarà el seu consum.
- La neteja dels mòduls es farà preferentment a primera hora del matí o a última hora de la tarda.

4. Manteniment correctiu i pressupostos d'avaries

4.1. Reparació d'avaries

L'empresa adjudicatària disposarà dels recursos tècnics i humans necessari per solucionar qualsevol incidència amb l'agilitat i condicions que s'exposen en el present plec.

La reparació d'avaries, qualsevol que sigui la causa, inclosos els actes vandàlics, hauran de ser reparades pel contractista. L'empresa presentarà una oferta per a solucionar les reparacions de totes les avaries, trencaments i desperfectes que es produeixen a les instal·lacions objecte d'aquest plec. Aquestes reparacions inclouran els preus i materials i mà d'obra necessaris per retornar el elements afectats per l'avaria al seu estat inicial.

El manteniment correctiu inclourà:

- 1) Amb caràcter general, la visita a la instal·lació en un termini màxim de **24 hores** per atendre qualsevol incidència i cada vegada que la instal·lació ho requereixi per avaria greu (parada de producció, despeniment de plaques i/o estructura del respectiu sistema d'ancoratge, aturades dels onduladors,...). Amb caràcter urgent la visita a la instal·lació haurà de ser en el termini màxim de **8 hores** qualsevol dia de la setmana inclosos festius. El tècnic que realitzi la visita emplenarà el formulari de notificació d'avaria (segons model proposat a l'annex 4).
- 2) Anàlisi i elaboració d'un pressupost. El pressupost haurà d'estar valorat en base als valors oferts per l'empresa licitadora desglossant els treballs (mà d'obra) i els materials de reposició necessaris per al correcte funcionament de la instal·lació. S'indicarà també el termini d'actuació. L'empresa adjudicatària haurà de presentar el pressupost al **Departament d'Ecologia Urbana**, qui l'haurà d'aprovar i sol·licitarà la seva execució. Tots els costos de desplaçaments i d'elaboració del pressupost per realitzar el manteniment correctiu queden inclosos dintre del contracte de manteniment i per tant no seran comptabilitzats en el pressupost de reparació. Conseqüentment, el pressupost només inclourà els materials i la mà d'obra necessària (del tècnic i de l'ajudant) per executar la reparació valorats pel licitador segons s'indica a l'annex 5.



- 3) Reparació de l'avaría segons el pressupost acceptat. Les avaries de les IESFV es repararan en el seu lloc d'ubicació. Si l'avaría d'algun component no pot ser reparada en la mateixa instal·lació, el component haurà de ser enviat al servei oficial designat pel fabricant per compte i càrrec de l'adjudicatari. El licitador tancarà la incidència emplenant l'**Informe de reparació d'Averia** (segons model proposat a l'annex 4.) on es reflectirà l'estat de la instal·lació i les accions realitzades per resoldre la incidència: treballs realitzats en la intervenció, materials utilitzats i la gestió dels residus segons legislació aplicable. L'informe es completarà amb un reportatge fotogràfic de la intervenció (detecció i actuació), i dels plànols necessaris per indicar i senyalar les anomalies, incidències i localitzacions vàries. Es podrà admetre un altre model d'informe d'averia sempre i quan continguin com a mínim la mateixa informació que el proposat i sigui acceptat pel departament d'Ecologia Urbana.
- 4) Propostes de millora. El manteniment correctiu inclourà qualsevol tipus de proposta de millora. Exemples de millores poden ser: l'adaptació a la normativa vigent, canvis als sistemes de control, incorporació d'optimitzadors, etc. Les propostes s'enviaran al responsable del contracte o a la unitat de seguiment per ser avaluades.

4.2. Detecció d'avaries

- a) Les avaries poden ser detectades per l'empresa encarregada del manteniment de l'edifici, personal de l'edifici, l'Ajuntament o per l'empresa adjudicatària.
- b) La notificació d'una avaria per l'adjudicatari es farà seguint el model descrit a l'**annex 4**.
- c) Quan les avaries hagin estat detectades per persones alienes al contractista, es tramitarà per part dels responsables dels equipaments o per part de l'Ajuntament una ordre de reparació a l'empresa adjudicatària per tal que faci les reparacions oportunes. L'ordre de reparació es podrà fer via correu electrònic o altres sistemes que l'Ajuntament consideri adients. En supòsits d'urgència es podrà donar avís per telèfon (identificant-se) i posteriorment es traslladarà el document oportú. Les reparacions en general, es realitzaran d'acord amb les condicions següents:
 - Si els danys poden resultar perillosos per a persones o béns, l'adjudicatari actuarà immediatament per eliminar aquest perill. Posteriorment, comunicarà l'actuació realitzada a l'Ajuntament i esperarà, l'autorització per procedir, al seu cas, a la reparació definitiva.
 - Si els danys materials no comportessin cap perill, l'adjudicatari esperarà l'autorització de l'Ajuntament, per procedir a la seva reparació o a la substitució dels elements danyats.

4.3. Reparació d'avaries

- a) La reparació de l'avaría es farà segons el pressupost acceptat. Les avaries de les IESFV es repararan en el seu lloc d'ubicació. Si l'avaría d'algun component no pot ser reparada en la mateixa instal·lació, el component haurà de ser enviat al servei oficial designat pel fabricant per compte i càrrec de l'adjudicatari.
- b) Totes aquelles intervencions que impliquin un canvi de material que no estigui contemplat en el llistat de materials presentat (veure annex 5) serà objecte de negociació amb el Departament d'Ecologia Urbana.
- c) Retirada del material en dependències de l'Ajuntament. El contractista resta obligat a emportar-se tots els materials que, per qualsevol motiu, siguin retirats de les instal·lacions objecte d'aquest contracte. I deixarà constància del material desmantellat.

- d) La reparació d'avaries inclourà en el supòsit de ser necessari, l'obra del ram d'electricitat i de paleta, el material, mà d'obra i la resta de mitjans necessaris per deixar la instal·lació en condicions correctes de funcionament.
- e) A la finalització de la prestació del servei, tot el material utilitzat en el manteniment quedaran en propietat de l'Ajuntament.
- f) Si l'avaria o desperfectes fossin ocasionats pel contractista en les tasques de reparació, la seva subsanació anirà a càrrec de l'adjudicatari.
- g) Si els desperfectes fossin ocasionats per un contractista que treballi per l'Ajuntament, l'empresa adjudicatària haurà d'informar a la major brevetat possible a l'Ajuntament, que gestionaran amb el causant dels desperfectes la seva reparació. En aquest cas, i si es considera urgent, es procedirà a la seva reparació, independentment de les gestions a realitzar amb els causants dels desperfectes.
- h) Tota operació de manteniment correctiu que generi una factura per l'adquisició o reparació d'un component de la instal·lació es lliurarà a l'Ajuntament de Badalona amb la garantia al seu nom i s'entregaran els manuals, certificats i especificacions tècniques en format electrònic.
- i) Els tràmits necessaris resultants de les operacions de manteniment correctiu, que impliqui la substitució de algun element de la instal·lació i calgui ser comunicada a Industria, seran realitzats per l'empresa adjudicatària i el seu cost inclòs al pressupost de reparació.

4.4. Garanties als treballs de manteniment correctiu

- a) El licitador ha de garantir els treballs de reparació del manteniment correctiu durant un període mínim d' **1 any**.
- b) Tots els materials nous col·locats a les instal·lacions, siguin noves o existents, tindran una garantia de **2 anys**.
- c) La garantia corresponent als equips emprats i instal·lats correspondrà a la facilitada pel fabricant. El licitador realitzarà les gestions necessàries per satisfer la garantia dels equips.
- d) Les garanties per a la reparació realitzada començarà a comptar a partir de la data de **l'informe de reparació d'averia**.
- e) La garantia compren la reparació o reposició, en el seu cas, dels components i les peces emprades en la reparació, així com la mà d'obra emprada en la reparació o reposició.
- f) Queda expressament incloses totes les demés despeses, tals com temps de desplaçament, mitjans de transport, amortització de vehicles i eines, disponibilitat d'altres mitjans i eventuais costos de recollida i devolució dels equips per la seva reparació en els tallers del fabricant en cas d'averia durant el període de garantia.

5. Subcontractació

El contractista només restarà autoritzat a subcontractar aquelles feines que per la seva natura o complexitat no estigui capacitat per a realitzar. En aquest casos caldrà informar l'Ajuntament indicant quines tasques s'han subcontractat i a quina empresa. Els requeriments de l'empresa



subcontractada hauran de ser com a mínim els que es descriuen en el present plec per al contractista i haurà de ser autoritzada per l'Ajuntament.

6. Solvència tècnica i professional exigida

6.1. Solvència tècnica i professional exigida

- El licitador haurà de disposar de l'acreditació del Departament d'Indústria de la Generalitat de Catalunya com instal·lador mantenidor d'instal·lacions elèctriques de baixa tensió.
- El licitador haurà d'estar en possessió de tots aquells altres carnets d'instal·lador - mantenidor autoritzat pel Departament d'Indústria i Energia de la Generalitat de Catalunya, necessaris per poder desenvolupar les seves tasques com empresa homologada per l'execució i manteniment d'instal·lacions fotovoltaiques i estendre, al seu cas, les certificacions oportunes de les diverses instal·lacions.

A més, per justificar la solvència tècnica, els licitadors hauran d'aportar una relació dels principals serveis o treballs realitzats en instal·lacions d'igual o similar naturalesa que els que constitueixen l'objecte del contracte:

6.1.1 Experiència en manteniment d'instal·lacions fotovoltaiques

Es prescriu disposar d'experiència en el manteniment d'instal·lacions fotovoltaiques per poder afrontar amb solvència: la manipulació de les instal·lacions, la resolució d'avaries, la configuració dels inversors, etc. Per acreditar l'experiència els licitadors hauran d'adjuntar les referències i característiques de les instal·lacions realitzades o mantingudes similars.

- **Per instal·lacions realitzades.** El licitador haurà d'indicar 3 instal·lacions fotovoltaiques significatives executades durant els últims anys i amb un cost no inferior a 20.000€ IVA inclòs. Per acreditar l'experiència cal aportar documentació amb les característiques de les instal·lacions, costos i dates.
- **Per manteniment d'instal·lacions.** El licitador haurà d'indicar 3 instal·lacions significatives i externes a aquest plec a les que actualment està fent el manteniment (per ser acceptades el cost del contracte de manteniment haurà de ser superior a 800€/any IVA inclòs per a cada instal·lació). D'aquestes instal·lacions caldrà detallar característiques i el cost del manteniment.

7. Responsabilitats del contractista

L'adjudicatari respondrà:

- a) Del bon estat de les instal·lacions, inclòs el seu control i funcionament.
- b) De la conservació de tots els seus components.

- c) De la qualitat de tots els materials i elements emprats, així com dels muntatges realitzats en modificacions, millores, reemplaçaments i subministres efectuats durant la vigència del contracte.
- d) Del compliment de tot allò que estableixin les Ordenances Municipals que afectin als treballs del servei.
- e) De la senyalització i altres mesures accessòries de protecció dels seus operaris i de tot el públic en general, sempre que els treballs a realitzar puguin representar un perill.
- f) De l'ús d'uniforme i EPIs per accedir a les instal·lacions objecte d'aquest plec. Tot el personal haurà d'anar degudament uniformat e identificat com a treballador del contractista i disposar dels equips de protecció individuals (EPIs) adients al treball a realitzar.
- g) Del comportament dels seus operaris, solucionant qualsevol problema que es plantegi al respecte.
- h) Del mal ús que es pugui fer de la informació que disposa com adjudicatari d'aquest contracte.
- i) De tots els accidents o danys ocasionats en les instal·lacions, o durant les operacions necessàries en el seu manteniment si es per negligència del mantenidor.
- j) De la qualitat de les inspeccions que es realitzin així com dels treballs tant tècnics com administratius.
- k) De l'adequació i posada a punt de tots aquells treballs que suposin el control de les instal·lacions i del seu funcionament.
- l) De les deficiències en relació al funcionament de les instal·lacions, ja sigui per interrupcions, o per falta de qualitat dels treballs.
- m) Del compliment dels serveis en supòsits de vaga. Si no es garantissin els mateixos per part de l'empresa, l'Ajuntament estaria facultat per a promoure les contractacions precises per a tenir el servei cobert, deduint-se de la facturació de l'empresa l'import d'aquests contractes.
- n) El contractista serà l'únic responsable davant qualsevol sinistre i/o reclamació (judicial o extrajudicial) relacionada amb el personal que treballi en la prestació dels serveis objecte d'aquest plec.
- o) El de totes aquelles responsabilitats que es desprenen d'aquest Plec i de la normativa que li és d'aplicació per la matèria.

8. Obligacions del contractista

- a) Col·laborar amb els serveis de l'Ajuntament per a la realització dels controls de qualitat que es considerin necessaris.
- b) Adoptar totes les mesures que siguin necessàries per a garantir que les operacions de manteniment alterin el mínim possible el desenvolupament normal dels centres.
- c) De disposar (o al seu defecte llogar) dels equips, eines i instruments necessaris per a la prestació del servei i per a la realització de les comprovacions i treballs exigits en aquest plec. Entre d'altres podran ser necessaris: vehicle adequat per el transport dels estris necessaris, escales, equips d'aspiració, neteja a alta pressió, equips elèctrics de mesura, càmera termogràfica, grua, etc. Tots els equips necessaris per a la prestació del servei hauran d'estar en bon estat de conservació i neteja. L'Ajuntament podrà requerir, sempre que ho consideri convenient, els certificats de calibratge dels equips de mesura i inspecció. El fet de no disposar d'un equip no serà motiu de no realització de la tasca que ho requereixi.
- d) Totes aquelles obligacions que es desprenen d'aquest plec i de la normativa que per l'objecte del servei que es lícita, sigui d'aplicació.



9. Gestió mediambiental

A l'empara de l'article 202 de la LCSP, de manera preceptiva, s'imposen les següents condicions especials d'execució de caràcter mediambiental:

- La reducció de les emissions de gasos d'efecte hivernacle, amb la finalitat de contribuir al compliment dels objectius que estableix l'article 88 de la Llei 2/2011, de 4 de març, d'economia sostenible.
- El manteniment o millora dels valors mediambientals que es puguin veure afectats per l'execució del contracte, com ara la gestió dels residus generats en les operacions de manteniment preventiu i correctiu, què aniran a càrrec de l'adjudicatari i s'hauran de realitzar mitjançant un gestor autoritzat per l'Agència de Residus de Catalunya (ARC).
- Una gestió més sostenible de l'aigua.
- El foment de l'ús de les energies renovables.
- La promoció del reciclat de productes i l'ús d'envasos reutilitzables.
- L'impuls del subministrament de productes a granel.

L'adjudicatari certificarà el compliment de les condicions pel manteniment i millora dels valors mediambientals que es puguin veure afectats per l'execució del contracte.

L'incompliment de les condicions anteriors, havent-se establert com a obligacions rellevants del contracte, suposarà una penalització tipificada al plec de clàusules administratives particulars.

10. Prevenció de riscos laborals

Tot el personal que treballi a les IESFV complirà la normativa vigent respecte la Prevenció de Riscos Laborals. L'empresa de manteniment realitzarà les tasques sota les normes de seguretat establertes per la legislació i/o pel Servei de Prevenció de l'Ajuntament de Badalona tal com s'especifica en el *Manual de coordinació d'activitats empresarials*.

S'exigeix per a la realització de les operacions de neteja, pel manteniment preventiu i pel correctiu l'existència durant les feines d'un RECURS PREVENTIU notificat a l'Ajuntament i que serà vigent durant la duració del contracte.

La empresa licitadora haurà de formar els seus operaris destinats a les operacions de neteja i de manteniment sobre els possibles riscos. Això ho farà amb anterioritat a l'accés a les instal·lacions de tot el personal que hi destini.

L'empresa de manteniment mantindrà actualitzada la gestió documental pel compliment correcte de la *Coordinació d'Activitats Empresarials* pels mitjans habilitats pel Departament de Prevenció de Riscos Laborals de l'Ajuntament de Badalona.

11. Requeriments de l'oferta a presentar

El licitador haurà de presentar una memòria on detallarà com a mínim els aspectes tècnics que s'especifiquen al continuació.

11.1. Documentació justificativa de la solvència tècnica i professional

L'empresa licitadora haurà d'acreditar la justificació de la solvència tècnica i professional aportant la documentació següent:

- a) Acreditació com empresa instal·ladora elèctrica de baixa tensió.
- b) Relació documentada d'instal·lacions realitzades amb tipologia semblant i que compleixin les condicions indicades a l'apartat 6.1.1.
- c) Relació documentada de les instal·lacions a les que es fa manteniment que compleixin les condicions indicades a l'apartat 6.1.1.
- d) Relació de personal que el contractista destinarà a l'execució dels treballs, amb detall de la titulació i formació, i que com a mínim haurà de ser de:
 - Un tècnic amb coneixements suficients i reconeguda experiència en el sector, i qui serà l'interlocutor amb l'Ajuntament, amb l'objecte d'assistir a les reunions i supervisar la bona marxa del servei. Aquest assumirà la direcció dels treballs objecte del contracte i per tant, haurà d'estar degudament autoritzat i amb poder suficient de decisió per executar el contracte a requeriment de l'òrgan de contractació, amb el qual cooperarà en les operacions d'inspecció, control, etc. pròpies de la prestació del servei.
 - Una parella de tècnic especialista i auxiliar per les tasques de manteniment tant preventiu com correctiu, amb nivell de formació professional de segon grau i de primer grau com a mínim. Aquestes persones, amb l'objecte de donar continuïtat a la qualitat del servei es mantindran durant la durada del contracte i únicament seran substituïdes per causes justificades.

11.2. Documentació justificativa de solvència econòmica i financera

- Pòlissa d'assegurança de responsabilitat civil de com a mínim 300.000€.

11.3. Forma de presentació de l'oferta

La presentació de l'oferta econòmica s'haurà de fer seguint el model de l'annex I del plec de clàusules administratives particulars que es proposa per regir aquest contracte.

1) Pel que fa al concepte d'operacions de neteja i manteniment preventiu

Els licitadors hauran d'oferir, seguint el model de l'annex I del plec abans esmentat, el preu pel qual es comprometen a dur a terme els serveis relatius a les operacions de neteja i el manteniment preventiu per a la durada inicial del contracte, establerta en 3 anys, igualant o minorant l'import assenyalat com a pressupost base de licitació establert per aquest concepte de manteniment



preventiu, indicant l'import expressat en euros amb un màxim de dos decimals, i l'IVA, com a partida independent.

El preu total de l'oferta inclourà tots els treballs, mitjans auxiliars, personal i materials que siguin necessaris per la correcta prestació dels serveis.

2) Pel que fa al concepte del manteniment correctiu

L'oferta del licitador per aquest concepte integrant del preu global del contracte, la qual s'haurà de fer seguint el model de l'annex I del plec de clàusules administratives particulars que es proposa per regir-lo, haurà d'especificar:

- Pel que fa al preu dels materials emprats a les reparacions, el percentatge fix de descompte que s'aplicarà als preus unitaris PVP de tarifació dels materials (veure llista de material a l'annex 5 d'aquest plec).
- Per a la mà d'obra, els licitadors faran una oferta a la baixa, per a cada categoria professional, respecte als valors indicats a l'annex 5.

El preu total de l'oferta inclourà tots els treballs, mitjans auxiliars, personal i materials que siguin necessaris per la correcta prestació dels serveis.

El licitador haurà d'emplenar i presentar una taula que recollirà els aspectes de valoració de l'oferta, per això seguirà el model proposat a l'annex I del plec de clàusules administratives particulars (PCAP). És important que el licitador descrigui clarament les aportacions i/o condicions que disposa en correspondència amb cada un dels punts indicats a la taula de l'esmentat annex.

3) Pel que fa a la qualitat i gestió del manteniment

Els licitadors, seguint el model de l'annex I del plec de clàusules administratives, hauran d'indicar:

- a) Si es farà manteniment predictiu. En cas de resposta afirmativa el licitador haurà de detallar com farà el control de predicció i en base a quins paràmetres realitzarà el manteniment predictiu.
- b) El temps de visita de la instal·lació a partir del primer avís rebut. El licitador haurà de discriminar entre el temps general per averies i el temps en el cas d'urgències.
- c) Si està acreditat com a servei tècnic oficial d'alguna de les marques d'elements essencials utilitzades a les instal·lacions àmbit d'aquest plec. Es consideren elements essencials els inversors i els panells fotovoltaics (veure marques i models al llistat de l'annex 5).

El tècnic municipal,

El cap del departament d'ecologia urbana,

Annexos

12. Annex 1. Relació d'instal·lacions d'energia solar fotovoltaica

L'Ajuntament de Badalona gestiona actualment nou (9) IESFV. Durant aquest any però està previst que s'incorporin 4 de noves, aquestes noves instal·lacions ja estan comptabilitzades al contracte. Totes les instal·lacions estan integrades en edificis o equipaments municipals com ara edificis d'oficines, escoles, centres cívics i altres.

L'energia elèctrica generada per les IESFV del grup A es distribueix directament a la xarxa elèctrica de distribució pública. L'energia elèctrica generada per les IESFV del grup B es consumida pel propi edifici a on estan ubicades i els seus excedents descarregats a la xarxa elèctrica de distribució pública.

A continuació s'adjunta la relació de les IESFV gestionades per l'Ajuntament, la seva ubicació, potència instal·lada (pic i nominal) i la superfície del camp fotovoltaic:

GRUP A Injecció a la xarxa						
RIPRE	Ítem	Instal·lació	Adreça	Potència instal·lació [kWp]	Potència nominal [kWn]	Superfície captació [m²]
5006	1	Gitanjali	Av. Martí Pujol, 37-41	4,80	4,00	89,76
5174	2	Plça de la Vila	Plaça de la Vila 1	4,24	4,80	29,00
9276	3	Can Casacuberta	C/ Mossèn Anton Romeu, 48	10,49	15,00	91,40
9558	4	Viver	Plaça Assemblea de Catalunya 9-12	39,74	27,60	570,00
9563	5	Folch i Torres	C/ Wagner, 68-84	5,78	5,00	45,75
10808	6	Joan Miró	Av. d'en Caritg, 60	6,24	5,00	43,24
10809	7	Alexandre Galí	Av. d'en Caritg, s/n.	6,51	5,00	51,56
10812	8	Planas i Casals	C/ Muntaner, 2	13,72	12,00	93,14

GRUP B Autoconsum						
RIPRE	Ítem	Instal·lació	Adreça	Potència instal·lació [kWp]	Potència nominal [kWn]	Superfície captació [m²]
520551	1	Centre Cívic la Salut	Av. Marques de Sant Mori, s/n.	43,12	40,00	261,36
Prevista	2	Pèrgola Can Cabanyes	Av. Salvador Espriu, s/n	129,6	100	640
Prevista	3	BCIN	C/ Marcus Porcius, 1	45,9	39,5	215
Prevista	4	Guàrdia Urbana	Turó d'en Caritg, s/n	38,08	37	188,6
Prevista	5	Lola Anglada	Riera Canyadó, 53	90	75	450

Si durant l'execució del contracte s'incorporessin noves IESFV, s'haurà de modificar el contracte de conformitat amb allò previst en aquest plec essent l'import màxim establert per a la modificació d'un 20% del preu d'adjudicació del contracte.

**13. Annex 2. Pla de manteniment preventiu i neteja**Instal·lacions del grup A

Ítem	Instal·lació	MP	N	Mitjà auxiliar	Observacions
1	Gitanjali	1	*	GCE	Camp vertical. Presa aigua sala calderes.
2	Plaça de la Vila	1	1	-	Camp horitzontal. Presa aigua a la coberta.
3	Can Casacoberta	1	1	-	Camp a coberta. Claus per la escala a la biblioteca. NO disponibilitat d'aigua a coberta.
4	Viver	2	0	TVC	Camp vertical. Accés a captadors per galeries de servei. Presa aigua a la coberta.
5	Folch i Torras	1	1	-	Camp a coberta. NO disponibilitat d'aigua a coberta. Aigua al WC.
6	Joan Miró	1	1	-	Camp a coberta. Presa aigua a la coberta.
7	Alexandre Galí	1	1	BM	Camp a façana. Aigua dintre del centre.
8	Planas i Casals	1	1	-	Camp a coberta. Presa aigua a la coberta.

Instal·lacions del grup B

Ítem	Instal·lació	MP	N	Mitjà auxiliar	Observacions
1	Centre Cívic la Salut	2	1	-	Camp a coberta. Presa aigua a la coberta.
2	Pèrgola Can Cabanyes	1	1	-	Inici manteniment preventiu i neteja 2023
3	BCIN	1	1	-	Inici manteniment preventiu i neteja 2023
4	Guàrdia Urbana	1	1	-	Inici manteniment preventiu i neteja 2023
5	Lola Anglada	1	1	-	Inici manteniment preventiu i neteja 2023

Intervencions totals IESFV de connexió a xarxa (Grup A) corresponent al 1r any:

MP	N
9	6

Intervencions totals IESFV d'autoconsum (Grup B) anuals:

MP	N
6	3

Relació de nomenclatura i notes aclaridores:

➤ MP ➔ Nombre de Manteniments Preventius anuals

- N ➔ Nombre d'operacions de Neteja anuals
- * ➔ Neteja cada 2 anys es realitzarà la 1a l'any 2021
- Mitjà d'elevació recomanat: BM ➔ Bastida mòbil; CGE ➔ Camió Grua Elevador o Grua Elevadora; TVC ➔ Treball Vertical Cistella

El servei de neteja es podrà associar amb un sistema de mesura del rendiment, de manera que quant detecti una pèrdua de rendiment superior al 10% és procedirà a la neteja del camp. En cas de disposar d'un sistema de mesura de rendiment, es podrà demorar la neteja sempre que el rendiment no sigui inferior al 1% del nominal.



14. Annex 3. Informe de manteniment preventiu

INFORME MANTENIMENT PREVENTIU

RIPRE:

INSTAL·LACIÓ:

DATA:

HORA:

TIPUS INSTAL·LACIÓ:

Connectada a xarxa:

☐

Autoconsum:

☐

COMPROVACIONS REALITZADES:

1. <u>ESTAT DELS MÒDULS</u>	CORRECTE	INCORRECTE	OBSERVACIONS
1.1 Neteja dels mòduls	☐	☐	
1.2 Desperfecte visual dels mòduls	☐	☐	
1.3 Ancoratge del mòduls sobre l'estructura	☐	☐	
1.4 Connexions elèctriques (borns reapretar)	☐	☐	
2. <u>ESTRUCTURA DE SUPORT</u>	CORRECTE	INCORRECTE	OBSERVACIONS
2.1 Oxidació estructura	☐	☐	
2.2 Comprovació visual de l'estructura	☐	☐	
2.3 Comprovació fixació estructura a obra	☐	☐	
2.4 Reapretament fixacions (si es possible)	☐	☐	
2.5 Estat de la connexió cable terra	☐	☐	
3. <u>FUNCIONAMENT CAMPS FOTOVOLTAICS</u>	CORRECTE	INCORRECTE	OBSERVACIONS
3.1 Cablejat de contínua	☐	☐	
3.2 Borns i connexions elèctriques	☐	☐	
3.3 Caixes de protecció (estat i estanquitat)	☐	☐	
3.4 Detecció punts calents (càmera termogràfica)	☐	☐	
4. <u>ESTAT DELS ONDULADORS</u>	CORRECTE	INCORRECTE	OBSERVACIONS
4.1 Protecció DC sub-camp (fusibles)	☐	☐	
4.2 Protecció AC onduladors (Magnetotèrmics)	☐	☐	
4.3 Protecció interna dels onduladors	☐	☐	
4.4 Alarmes	☐	☐	
4.5 Estat filtres (neteja)	☐	☐	
5. <u>ESTAT PROTECCIONS ELÈCTRIQUES AC</u>	CORRECTE	INCORRECTE	OBSERVACIONS
5.1 Magnetotèrmic general (comprovar)	☐	☐	
5.2 Diferencial (Test i estat físic)	☐	☐	
5.3 Neteja quadres, filtres i superfícies	☐	☐	
6. <u>CABLEJAT DE CORRENT ALTERNA</u>	CORRECTE	INCORRECTE	OBSERVACIONS
6.1 Cablejat Alterna	☐	☐	
6.2 Borns i connexions elèctriques (reapretar)	☐	☐	
6.3 Caixes de protecció	☐	☐	



7.	<u>QUADRE DE PROTECCIONS DE XARXA</u>	CORRECTE	INCORRECTE	OBSERVACIONS
7.1	Magnetotèrmic general (baixar i comprovar)	☐	☐	
7.2	Diferencial (Provar, test i estat)	☐	☐	
7.3	Comprovació corrent salt del diferencial mA.	☐	☐	
7.4	Neteja quadres filtres i superfícies	☐	☐	
8.	<u>NETEJA CAMP FOTOVOLTAIC</u>	CORRECTE	INCORRECTE	OBSERVACIONS
		☐	☐	
<u>TREBALLS ADDICIONALS REALITZATS</u>				

DADES I CÀLCULS DC.

P_{nom} (kW_n)

Ppic mòdul FV (Wp)

P_{pic} (kW_p)

[illegible]

Total Mòduls	
--------------	--

DADES I CÀLCULS AC.[illegible]**DADES I CÀLCULS AC.**

Monofàsica

O

V faseR

V faseS

V faseT

I faseR

I faseS

I faseT

Trifàsica

O

P_{nom} instantània monofàsica

 P_{AC} (kW)

P_{nom} instantània trifàsica

$$\mathbf{P}_{AC} \text{ (kW)}$$

Tensió per fase IESFV desconnectada:

V fase R

V fase S

V fase T

Temps de reconexió dels inversors segons

Lectures comptadors energia elèctrica:

Altres càlculs de la instal·lació:

Energia generada:

Resistència terra de protecció: Ω

Energia consumida:	
--------------------	--

Resistència d'aïllament:		Ω
--------------------------	--	----------

OBSERVACIONES.



15. Annex 4. Formulari notificació d'avaría

NOTIFICACIÓ D'AVARIA		
CODIFICACIÓ:	Data detecció avaria:	Hora:
INSTAL·LACIÓ:		
PROBLEMA DETECTAT:		
FOTOGRAFIA INCIDÈNCIA		
OBSERVACIONS:		
<i>Persona que genera la Notificació d'Averia:</i>		
Conforme per l'Ajuntament		

INFORME DE REPARACIÓ D'AVARIA

CODIFICACIÓ:

Data detecció avaria:

Hora:

INSTAL·LACIÓ:

Data actuació correctora:

Hora:

ACTUACIÓ CORRECTORA:

FOTOGRAFIA ACCIÓ CORRECTORA

OBSERVACIONS:

EMPRESA MANTENIMENT:

Nom tècnic responsable:

Tècnic manteniment:

Conforme per l'Ajuntament



16. Annex 5. Preus de mà d'obra i llistat de material

1. Cost de la mà d'obra

Els licitador facturaran la mà d'obra del manteniment correctiu, aplicant el percentatge de baixa proposat a la licitació per cada categoria i horari. Aquests percentatges de minoració del cost s'aplicaran respectivament sobre cada un del costos indicats a la taula següent:

Cost hora tècnic especialista, inclòs despeses directes i indirectes	40 euros/hora	Horari laboral de 8 a 20 hores
Cost hora tècnic auxiliar, inclòs despeses directes i indirectes	25 euros/hora	Horari laboral de 8 a 20 hores
Cost hora tècnic especialista inclòs despeses directes i indirectes	80 euros/hora	Resta d'horari
Cost hora tècnic auxiliar, inclòs despeses directes i indirectes	50 euros/hora	Resta d'horari

(Els preus no inclouen l'IVA)

Les despeses associades a la confecció del pressupost, la dedicació de l'enginyer o tècnic així com els desplaçaments necessaris tant per a l'avaluació com per a l'execució de la reparació, és consideraran inclosos dintre del contracte de manteniment i per tant no formaran part del pressupost de reparació.

2. Cost del materials

La facturació dels materials emprats al manteniment correctiu es farà aplicant el descompte proposat pel contractista a la licitació, al catàleg de preus TARIFEC, i en el cas que no estiguin contemplats en aquest es prendrà com a preu de referència els del ITEC, i en el seu defecte, es prendrà com a referència els preus del distribuïdor autoritzat. No s'admetrà cap altre diferent als esmentats.

3. Llistat de material

En aquest apartat es presenta un llistat de materials emprats en les instal·lacions subjectes a aquest plec. Aquesta llista es proposa com a referència per poder avaluar el cost del materials del manteniment correctiu i per poder establir el % de descompte a la licitació.

En cap cas aquest llistat pretén ser un inventari exhaustiu del material instal·lat. El fet de que un material necessari per dur a terme el manteniment correctiu no estigui en el llistat no serà motiu de modificació de les condicions presentades pel licitador.

Quan algun dels elements llistat no es trobi al mercat, es substituirà per un altre amb característiques iguals o superiors, tant en prestacions com en qualitat. El departament d'Ecologia Urbana serà qui

determinarà la seva acceptació. Això però, no serà motiu de modificació de les condicions presentades pel licitador en cap cas.

1. Onduladors		
Codificació	Equip	Model
1.1	Fronius	IG60 (5.000 W)
1.2	TFM	TL1000
1.3	SMA	SUNNY TRIPOWER 20000TL
1.4	SMA	SUNNY TRIPOWER 12000TL-20
1.5	SMA	SPT 12000TL/20
1.6	SMA	Sunny Boy SB 2.5-1VL-40
1.7	BP SOLAR	Sunny Boy SWR GCI 2400
1.8	INGECON	SUN 5

2. Plaques		
Codificació	Equip	Model
2.1	ROMAG	2010 X 1160 (172,8 W)
2.2	JA SOLAR	JAP6-60/265/4BB (265 W)
2.3	JA SOLAR	JAP6-60/270/4BB (270 W)
2.4	HELIOS ENERGY EUROPE	HEE210U (210 W)
2.5	HELIOS ENERGY EUROPE	HEE210UA6 (220 W)
2.6	HELIOS ENERGY EUROPE	HEE215MA66 (240 W)
2.7	HELIOS ENERGY EUROPE	HEE215M (240 W)
2.8	HELIOS ENERGY EUROPE	HEE215MA (245 W)
2.9	HELIOS ENERGY EUROPE	HEE215M (245 W)
2.10	MSK	QE 170-W19 (170 W)
2.11	ISO FON	I 159 (159 W)

3. Proteccions DC		
Codificació	Equip	Model
3.1	Fusible amb portafusibles serie gC	Tipo C 10A.
3.2	Fusible amb portafusibles serie gC	Tipo C 32A.
3.3	Protector de sobretensions 3P+N	General
3.4	Protector de sobretensions 1P+N	General
3.5	Protector de sobretensions 1P	General



4. Proteccions AC		
Codificació	Equip	Model
4.1	Interruptor General Schneider 4P.	IC 60N
4.2	Interruptor General 2P.	16A
4.3	Interruptor Control Potencia Schneider 4P.	63A
4.4	Interruptor Control Potencia Schneider 4P.	32A
4.5	Interruptor Diferencial Schneider 4P.	63A. 30mA
4.6	Interruptor Diferencial Schneider 4P.	63A. 300mA
4.7	Interruptor Diferencial Schneider 2P.	40A. 30mA Clase A
4.8	Interruptor Diferencial Schneider 2P.	40A. 30mA Clase AC
4.9	I.G.A. 4P	50A
4.10	Interruptor Automàtic Magnetotèrmic 4P.	63A.
4.11	Interruptor Automàtic Magnetotèrmic 2P.	10A.
4.12	Interruptor Automàtic Magnetotèrmic 2P.	16A.
4.13	Interruptor Automàtic Magnetotèrmic 2P.	20A.

5. Comptadors		
Codificació	Equip	Model
5.1	CIRCUTOR	CIRWATT 410-QD1A-90B10

6. Cablejat		
Codificació	Equip	Model
6.1	Manguera 1x10 mm ²	RN-F
6.2	Cable unipolar 1x6 mm ²	RN-F
6.3	Cable unipolar 1x4 mm ²	RN-F
6.4	Cable unipolar 1x2,5 mm ²	RN-F
6.5	Cable unipolar 1x1,5 mm ²	RN-F
6.6	Cable trifàsic 4 mm. 3+N	RV-K

7. Altres materials		
Codificació	Equip	Model
7.1	Sensor Radiació	Spektron 200
7.2	Sensor Temperatura Modul	PT100
7.3	Connector plaques	General
7.4	Connector plaques paral·lel	General
7.5	Caixa de protecció estanca 10x20	General
7.6	Caixa de protecció estanca 15x30	General

Notes:

- 1. Qualsevol element, quan no es trobi al mercat, es podrà substituir per un amb les mateixes característiques i amb equivalent nivell de qualitat o superior.*
- 2. En relació a les marques que en aquest plec se'n fa referència, s'admetran productes equivalents d'altres marques sempre que reuneixin les mateixes o similars característiques.*