

## **Treball final de màster**

**Estudi:** Màster en Enginyeria Industrial

**Títol:** Dimensionament i estudi tècnic d'un punt de recàrrega de vehicles elèctrics amb energia d'origen fotovoltaic

**Document:** 4. Estat d'amidaments i Pressupost

**Alumne:** Pau Viella Andreu

**Tutor:** Alexandre Deltell Carbonell

**Departament:** EMCI

**Àrea:** MMT

**Convocatòria (mes/any):** Setembre 2019

# ÍNDEX

|  |    |
|--|----|
| 1. ESTAT D'AMIDAMENTS .....                                  | 3  |
| 1.1. Mòdul fotovoltaic i estructura .....                    | 3  |
| 1.2. Inversor i equips .....                                 | 3  |
| 1.3. Cablejat i proteccions .....                            | 4  |
| 1.4. Punt de recàrrega.....                                  | 5  |
| 1.5. Monitoratge i comunicació .....                         | 5  |
| 1.6. Seguretat i salut .....                                 | 5  |
| 1.7. Projecte as-built, posada en marxa i legalització ..... | 6  |
| 2. PRESSUPOST .....  | 7  |
| 2.1. Mòdul fotovoltaic i estructures .....                   | 7  |
| 2.2. Inversor i equips .....                                 | 7  |
| 2.3. Cablejat i proteccions .....                            | 8  |
| 2.4. Punt de recàrrega.....                                  | 9  |
| 2.5. Monitoratge i comunicació .....                         | 9  |
| 2.6. Seguretat i salut .....                                 | 10 |
| 2.7. Projecte as-built, posada en marxa i legalització ..... | 10 |
| 3. RESUM DEL PRESSUPOST.....                                 | 11 |

## 1. ESTAT D'AMIDAMENTS

### 1.1. Mòdul fotovoltaic i estructura

| CAPÍTOL 01. MÒDUL FOTOVOLTAIC I ESTRUCTURES |      |   |           |
|---|------|---|-----------|
| NÚM.  | U.M. | DESCRIPCIÓ  | AMIDAMENT |
| 1   | ut   | Subministrament i muntatge dels mòduls del fabricant CANADIAN SOLAR model CS3W-P "Hiku" (o similar) de 400Wp i dimensions 2.108x1.048x40mm. Panells amb 144 cèl·lules policristal·lines, eficiència del 18,11%, garantia de fabricació de 10 anys i garantia de potència de 25 anys. El pes del mòdul és de 24,9kg. | 270       |
| 2   | ut   | Subministrament i muntatge de l'estructura SOLARBLOC o similar. Inclou cargols d'acer inoxidable i tots els elements necessaris pel muntatge i col·locació dels mòduls en les estructures metàl·liques, segons sistema de muntatge autoritzat pel fabricant.  | 1         |

### 1.2. Inversor i equips

| CAPÍTOL 02. INVERSORS I EQUIPS |      |   |           |
|--------------------------------|------|---|-----------|
| NÚM.                           | U.M. | DESCRIPCIÓ  | AMIDAMENT |
| 1                              | ut   | Subministrament i muntatge de l'inversor del fabricant Huawei, model SUN2000-100KTL de 100 kWn trifàsic, per la connexió a xarxa complint amb tots els requisits del projecte tècnic, plec de condicions i normativa vigent. L'equip seleccionat s'integra perfectament en la instal·lació, permetent el màxim autoconsum mitjançant la gestió eficient del nivell de l'alimentació i la càrrega. | 1         |
| 1                              | ut   | Subministrament i muntatge del dispositiu de control Smart Logger 1000. Dispositiu per al monitoratge a distància de la instal·lació mitjançant la plataforma NetEco. Possibilitat de control de producció per string, producció total, balanç energètic, rendiment, estalvi entre d'altres.  | 1         |
| 3                              | ut   | Subministrament i muntatge de transformador de corrent de nucli partit, STP-24 "200/5A".  | 3         |

### 1.3. Cablejat i proteccions

| CAPÍTOL 03. CABLEJAT I PROTECCIONS |      |   |           |
|------------------------------------|------|---|-----------|
| NÚM.                               | U.M. | DESCRIPCIÓ  | AMIDAMENT |
| 1                                  | m    | Subministrament i instal·lació de cable unipolar de coure de secció 1x6mm <sup>2</sup> de color negre lliure d'halògens d'alta seguretat especial per instal·lacions fotovoltaïques. RV-K 0.6/1kV, per a connexions des dels mòduls fins a la caixa de protecció de strings CC.   | 1.000     |
| 2                                  | m    | Subministrament i instal·lació de cable unipolar de coure de secció 1x10mm <sup>2</sup> de color negre lliure d'halògens d'alta seguretat especial per instal·lacions fotovoltaïques. RV-K 0.6/1kV, per a connexions des de la caixa de protecció de strings CC fins a la entrada de l'inversor.  | 200       |
| 3                                  | m    | Subministrament i instal·lació de cable RZ1-K(AS) secció 5x95mm <sup>2</sup> no propagador de flama per a tot el cablejat de corrent alterna.   | 20        |
| 4                                  | Ut   | Subministrament i muntatge de les caixes de Protecció CC del camp fotovoltaic, que inclou:<br>-1 Caixa de doble aïllament IP65 amb tapes transparents per allotjar al seu interior tots els components.<br>-Portafusibles de 32A i fusibles de CC de 15A.<br>-Seccionador de CC de 63A.<br>-Protector sobretensions tipus II.                                     | 1         |
| 5                                  | m    | Subministrament i instal·lació de cable de terra de 6mm <sup>2</sup> amb material auxiliar inclòs.  | 1.000     |
| 6                                  | m    | Subministrament i instal·lació de cable de terra de 10mm <sup>2</sup> amb material auxiliar inclòs.   | 200       |
| 7                                  | m    | Subministrament i instal·lació de cable de terra de 50mm <sup>2</sup> amb material auxiliar inclòs.   | 20        |
| 8                                  | m    | Subministrament i instal·lació de cable de terra de 35mm <sup>2</sup> amb material auxiliar inclòs.   | 32        |
| 9                                  | ut   | Subministrament i instal·lació de piquetes de posta a terra de 2 m amb material auxiliar inclòs.  | 8         |
| 10                                 | ut   | Subministrament i muntatge de caixa de protecció de CA dels inversors per a connexió a xarxa. Inclou:<br>-Protecció de doble aïllament IP65 amb tapa transparent i frontisses.<br>-1 Interruptor magnetotèrmic trifàsic per inversor de 200A amb poder de tall 10kA .<br>-Diferencial de 200A amb sensibilitat de 300mA.<br>-Protecció de sobretensions tipus II. | 1         |

|    |   |   |    |
|----|---|---|----|
| 11 | m | Subministrament i muntatge de canal aïllant sense halògens de PVC de 40x40 col·locada en paret amb els elements de suport i unions. | 20 |
|----|---|---|----|

## 1.4. Punt de recàrrega

| CAPÍTOL 04. PUNT DE RECÀRREGA |      |  |           |
|-------------------------------|------|--|-----------|
| NÚM.                          | U.M. | DESCRIPCIÓ   | AMIDAMENT |
| 1                             | ut   | Subministrament i muntatge del punt de recàrrega del fabricant CIRCUTOR model RAPTION 50 TRIO 63A (o similar) i dimensions 350x940x1800mm. Punt de recàrrega amb 3 connectors (CHAdEMO, CCS Combo2, Tipo 2), compatible amb els modes 3 i 4 de recàrrega. Pes 230 kg | 1         |

## 1.5. Monitoratge i comunicació

| CAPÍTOL 05. MONITORATGE I COMUNICACIÓ |      |  |           |
|---------------------------------------|------|--|-----------|
| NÚM.                                  | U.M. | DESCRIPCIÓ   | AMIDAMENT |
| 1                                     | ut   | Configuració de la plataforma "NetEco" per l'anàlisi de l'eficiència energètica. | 1         |

## 1.6. Seguretat i salut

| CAPÍTOL 06. SEGURETAT I SALUT |      |  |           |
|-------------------------------|------|--|-----------|
| NÚM.                          | U.M. | DESCRIPCIÓ   | AMIDAMENT |
| 1                             | ut   | Elements de seguretat i salut per l'obra. Implantació a obra de les mesures de seguretat i salut. Inclou proteccions individuals, senyalització, barana perimetral de seguretat, col·locació de tanques de l'obra i tots els conceptes necessaris per al total compliment dels principis de l'acció preventiva i de seguretat i salut. | 1         |
| 2                             | ut   | Senyalització d'obra durant la fase d'execució.  | 1         |
| 3                             | Ut   | Senyalització informativa permanent en la zona d'inversors i subministrament d'extintors.  | 1         |

## 1.7. Projecte as-built, posada en marxa i legalització

| CAPÍTOL 07. PROJECTE AS-BUILT, POSADA EN MARXA I LEGALITZACIÓ |      |  |           |
|---|------|--|-----------|
| NÚM.  | U.M. | DESCRIPCIÓ   | AMIDAMENT |
| 1   | ut   | Realització del Projecte As-Built. Projecte Executiu, memòria tècnica, tramitació punt de connexió, tramitació del projecte davant l'administració competent, legalització de la instal·lació, posada en marxa. Manuals de funcionament i manteniment de la instal·lació. S'inclouen taxes i costos de legalització. | 1         |

## 2. PRESSUPOST

### 2.1. Mòdul fotovoltaic i estructures

| CAPÍTOL 01. MÒDUL FOTOVOLTAIC I ESTRUCTURES |      |   |          |           |            |
|---|------|---|----------|-----------|------------|
| NÚM.  | U.M. | DESCRIPCIÓ  | PREU (€) | AMIDAMENT | IMPORT (€) |
| 1   | ut   | Subministrament i muntatge dels mòduls del fabricant CANADIAN SOLAR model CS3W-P "Hiku" (o similar) de 400Wp i dimensions 2.108x1.048x40mm. Panells amb 144 cèl·lules policristal·lines, eficiència del 18,11%, garantia de fabricació de 10 anys i garantia de potència de 25 anys. El pes del mòdul és de 24,9kg. | 149,16   | 270       | 40.273,20  |
| 2   | ut   | Subministrament i muntatge de l'estructura SOLARBLOC o similar. Inclou cargols d'acer inoxidable i tots els elements necessaris pel muntatge i col·locació dels mòduls en les estructures metàl·liques, segons sistema de muntatge autoritzat pel fabricant.  | 35,20    | 282       | 9.926,40   |

### 2.2. Inversor i equips

| CAPÍTOL 02. INVERSORS I EQUIPS |      |   |          |           |            |
|--------------------------------|------|---|----------|-----------|------------|
| NÚM.                           | U.M. | DESCRIPCIÓ  | PREU (€) | AMIDAMENT | IMPORT (€) |
| 1                              | ut   | Subministrament i muntatge de l'inversor del fabricant Huawei, model SUN2000-100KTL de 100 kWn trifàsic, per la connexió a xarxa complint amb tots els requisits del projecte tècnic, plec de condicions i normativa vigent. L'equip seleccionat s'integra perfectament en la instal·lació, permetent el màxim autoconsum mitjançant la gestió eficient del nivell de l'alimentació i la càrrega. | 8.224,49 | 1         | 8.224,49   |
| 1                              | ut   | Subministrament i muntatge del dispositiu de control Smart Logger 1000. Dispositiu per al monitoratge a distància de la instal·lació mitjançant la plataforma NetEco. Possibilitat de control de producció per string, producció total, balanç energètic, rendiment, estalvi entre d'altres.  | 395      | 1         | 395,00     |

|   |    |  |       |   |        |
|---|----|--|-------|---|--------|
| 3 | ut | Subministrament i muntatge de transformador de corrent de nucli partit, STP-24 "200/5A". | 46,76 | 3 | 140,28 |
|---|----|--|-------|---|--------|

## 2.3. Cablejat i proteccions

| CAPÍTOL 03. CABLEJAT I PROTECCIONS |      |   |          |           |            |
|------------------------------------|------|---|----------|-----------|------------|
| NÚM.                               | U.M. | DESCRIPCIÓ  | PREU (€) | AMIDAMENT | IMPORT (€) |
| 1                                  | m    | Subministrament i instal·lació de cable unipolar de coure de secció 1x6mm <sup>2</sup> de color negre lliure d'halògens d'alta seguretat especial per instal·lacions fotovoltaïques. RV-K 0.6/1kV, per a connexions des dels mòduls fins a la caixa de protecció de strings CC.   | 2,7      | 1.000     | 2.700,00   |
| 2                                  | m    | Subministrament i instal·lació de cable unipolar de coure de secció 1x10mm <sup>2</sup> de color negre lliure d'halògens d'alta seguretat especial per instal·lacions fotovoltaïques. RV-K 0.6/1kV, per a connexions des de la caixa de protecció de strings CC fins a la entrada de l'inversor.                              | 3,2      | 200       | 640,00     |
| 3                                  | m    | Subministrament i instal·lació de cable RZ1-K(AS) secció 5x95mm <sup>2</sup> no propagador de flama per a tot el cablejat de corrent alterna.   | 9,1      | 20        | 182,00     |
| 4                                  | Ut   | Subministrament i muntatge de les caixes de Protecció CC del camp fotovoltaic, que inclou:<br>-1 Caixa de doble aïllament IP65 amb tapes transparents per allotjar al seu interior tots els components.<br>-Portafusibles de 32A i fusibles de CC de 15A.<br>-Seccionador de CC de 63A.<br>-Protector sobretensions tipus II. | 879,29   | 1         | 879,29     |
| 5                                  | m    | Subministrament i instal·lació de cable de terra de 6mm <sup>2</sup> amb material auxiliar inclòs.  | 2,4      | 1.000     | 2.400,00   |
| 6                                  | m    | Subministrament i instal·lació de cable de terra de 10mm <sup>2</sup> amb material auxiliar inclòs.   | 3,32     | 200       | 664        |
| 7                                  | m    | Subministrament i instal·lació de cable de terra de 50mm <sup>2</sup> amb material auxiliar inclòs.   | 7,7      | 20        | 154        |
| 8                                  | m    | Subministrament i instal·lació de cable de terra de 35mm <sup>2</sup> amb material auxiliar inclòs.   | 5,9      | 32        | 188,8      |
| 9                                  | ut   | Subministrament i instal·lació de piquetes de posta a terra de 2m amb material auxiliar inclòs.   | 8,62     | 8         | 68,96      |



|   |    |   |          |    |          |
|---|----|---|----------|----|----------|
| 8 | ut | <p>Subministrament i muntatge de caixa de protecció de CA dels inversors per a connexió a xarxa. Inclou:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Protecció de doble aïllament IP65 amb tapa transparent i frontisses.</li> <li>-1 Interruptor magnetotèrmic trifàsic per inversor de 200A amb poder de tall 10kA .</li> <li>-Diferencial de 200A amb sensibilitat de 300mA.</li> <li>-Protecció de sobretensions tipus II.</li> </ul> | 1.435,84 | 1  | 1.435,84 |
| 9 | m  | Subministrament i muntatge de canal aïllant sense halògens de PVC de 40x40 col·locada en paret amb els elements de suport i unions.   | 9,2      | 20 | 184      |

## 2.4. Punt de recàrrega

| CAPÍTOL 04. PUNT DE RECÀRREGA |      |   |           |           |            |
|-------------------------------|------|---|-----------|-----------|------------|
| NÚM.                          | U.M. | DESCRIPCIÓ  | PREU (€)  | AMIDAMENT | IMPORT (€) |
| 1                             | ut   | Subministrament i muntatge del punt de recàrrega del fabricant CIRCUTOR model RAPTION 50 TRIO 63A (o similar) i dimensions 350x940x1800mm. Punt de recàrrega amb 3 connectors (CHAdeMO, CCS Combo2, Tipo 2), compatible amb els modes 3 i 4 de recàrrega. Pes 230 kg. | 35.385,00 | 1         | 35.385,00  |

## 2.5. Monitoratge i comunicació

| CAPÍTOL 05. MONITORATGE I COMUNICACIÓ |      |  |          |           |            |
|---------------------------------------|------|--|----------|-----------|------------|
| NÚM.                                  | U.M. | DESCRIPCIÓ   | PREU (€) | AMIDAMENT | IMPORT (€) |
| 1                                     | ut   | Configuració de la plataforma "NetEco" per l'anàlisi de l'eficiència energètica. | 106,2    | 1         | 106,2      |

## 2.6. Seguretat i salut

| CAPÍTOL 06. SEGURETAT I SALUT |      |  |          |           |            |
|-------------------------------|------|--|----------|-----------|------------|
| NÚM.                          | U.M. | DESCRIPCIÓ   | PREU (€) | AMIDAMENT | IMPORT (€) |
| 1                             | ut   | Elements de seguretat i salut per l'obra. Implantació a obra de les mesures de seguretat i salut. Inclou proteccions individuals, senyalització, barana perimetral de seguretat, col·locació de tanques de l'obra i tots els conceptes necessaris per al total compliment dels principis de l'acció preventiva i de seguretat i salut. | 2.904,58 | 1         | 2.904,58   |
| 2                             | ut   | Senyalització d'obra durant la fase d'execució.  | 127,77   | 1         | 127,77     |
| 3                             | Ut   | Senyalització informativa permanent en la zona d'inversors.  | 240,59   | 1         | 240,59     |

## 2.7. Projecte as-built, posada en marxa i legalització

| CAPÍTOL 07. PROJECTE AS-BUILT, POSADA EN MARXA I LEGALITZACIÓ |      |   |          |           |            |
|---|------|---|----------|-----------|------------|
| NÚM.  | U.M. | DESCRIPCIÓ  | PREU (€) | AMIDAMENT | IMPORT (€) |
| 1   | ut   | Realització del Projecte As-Built. Projecte Executiu, memòria tècnica, tramitació del projecte davant l'administració competent, legalització de la instal·lació, posada en marxa. Manuals de funcionament i manteniment de la instal·lació. S'inclouen taxes i costos de legalització. | 4324,14  | 1         | 4324,14    |

### 3. RESUM DEL PRESSUPOST

| RESUM DEL PRESSUPOST  | IMPORT (€)        |
|---|-------------------|
| CAPÍTOL 01. MÒDUL FOTOVOLTAIC I ESTRUCTURES                   | 50.458,80         |
| CAPÍTOL 02. INVERSORS I EQUIPS                                | 8.758,33          |
| CAPÍTOL 03. CABLEJAT I PROTECCOINS                            | 9.239,13          |
| CAPÍTOL 04. PUNT DE RECÀRREGA                                 | 35.385,00         |
| CAPÍTOL 05. MONITORATGE I COMUNICACIÓ                         | 106,2             |
| CAPÍTOL 06. SEGURETAT I SALUT                                 | 3.272,94          |
| CAPÍTOL 07. PROJECTE AS-BUILT, POSADA EN MARXA I LEGALITZACIÓ | 4324,14           |
| <b>PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL (PEM)</b>                   | <b>111.544,54</b> |
| BENEFICI INDUSTRIAL (6%)                                      | 6692,67           |
| DESPESES GENERALS (13%)                                       | 14500,79          |
| <b>PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE (IVA EXCLÒS)</b>       | <b>132.738,00</b> |
| IVA (21%)   | 27874,98          |
| <b>PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE (IVA INCLÒS)</b>       | <b>160.612,98</b> |

El pressupost d'execució per contracte puja a la quantitat total de

**CENT SEIXANTA MIL SIS-CENTS DOTZE EUROS AMB NORANTA-VUIT CÈNTIMS.**