VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

# PROJECTE EXECUTIU PER INSTAL·LACIONS SOLARS FOTOVOLTAIQUES D'AUTOCONSUM A EDIFICIS MUNICIPALS DE MUNTANYOLA (BARCELONA)

Optimal Solar Energy

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

## DECLARACIÓ RESPONSABLE TÈCNIC REDACTOR

Ramon Saborit Vilà, amb D.N.I. 77.294.503-J, amb la titulació d'Enginyer Tècnic de Telecomunicacions, col·legiat núm. 103 pel Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicacions de Catalunya, al servei de l'empresa OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L. i domicili, a efectes de notificacions, al C/ de l'Historiador Ramon d'Abadal i de Vinyals, 5 de 08500 Vic (Barcelona),

DECLARO

- Que posseeixo el Títol a dalt indicat.
- D'acord amb les atribucions professionals d'aquesta titulació, tinc competència per la redacció de la següent documentació:

PROJECTE EXECUTIU INSTAL.LACIONS SOLARS FOTOVOLTAIQUES D'AUTOCONSUM A EDIFICIS MUNICIPALS DE MUNTANYOLA

- No estic inhabilitat, ni administrativament ni judicialment, per la redacció i signatura d'aquest Projecte.
- Que he tingut en compte la normativa vigent per a l'elaboració del projecte.

I per a que consti als efectes oportuns, s'expedeix i signa la present Declaració responsable en relació a la veracitat de les dades i informació anteriors.

Vic, Abril del 2024

Optimal Solar Energy

Signat: RAMON SABORIT VILÀ
Enginyer Tècnic de Telecomunicacions



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÒ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

# *índex*

**1 INTRODUCCIÓ ..... 3**

1.1 ANTECEDENTS ..... 3
1.2 OBJECTE I ABAST ..... 4

**2 DADES DE LES INSTAL.LACIONS ..... 4**

2.1 DADES GENERALS ..... 4
2.2 TITULAR DE LES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES ..... 5
2.3 PROMOTOR DE LES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES ..... 5

**3 REGLAMENT I DISPOSICIONS OFICIALS ..... 6**

3.1 CLASSIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ A LEGALITZAR ..... 7

**4 MEMÒRIA DESCRIPTIVA ..... 9**

4.1 DESCRIPCIÓ GENERAL DE LES INSTAL.LACIONS ..... 9
4.2 XARXA DE DISTRIBUCIÓ ..... 11
4.3 PROTECCIONS EN CORRENT CONTINU ..... 17
4.4 PROTECCIONS EN CORRENT ALTERN ..... 17
4.5 CONNEXIÓ A LA XARXA ..... 17
4.6 QUADRES ELÈCTRICS ..... 18
*4.6.1 UBICACIÓ DELS QUADRES ELÈCTRICS ..... 19*
4.7 PROTECCIONS CONTRA CONTACTES DIRECTES ..... 19
4.8 PROTECCIONS CONTRA CONTACTES INDIRECTES ..... 20
4.9 PROTECCIONS CONTRA SOBRE INTENSITATS ..... 21
4.10 POSADA A TERRA ..... 22
4.11 XARXA DE TERRA ..... 25

**5 SEGURETAT I SALUT ..... 29**

5.1 SISTEMES DE SEGURETAT I SALUT ..... 29
5.2 ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT ..... 30

**6 CONCLUSIONS ..... 31**

**7 ANNEXES ..... 32**

7.1 PROJECTES EDIFICIS MUNICIPALS ..... 32
7.2 ESTUDI BÀSIC SEGURETAT I SALUT ..... 32
7.3 PLEC DE PRESCRIPCIONS ..... 32



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

# 1 INTRODUCCIÓ

## *1.1 ANTECEDENTS*

L'energia solar fotovoltaica (producció directa d'energia elèctrica a partir de la radiació solar, per mitjà de cèl·lules solars) és una font d'energia neta que té, entre d'altres, els següents avantatges:

- És renovable i no esgota els recursos naturals
- No utilitza aigua
- Es fiable i comporta un baix manteniment
- No produeix contaminació ambiental ni sonora
- És de ràpida instal·lació

Les seves principals desavantatges són que la generació depèn de la radiació solar disponible i per tant és parcialment aleatòria.

Les instal·lacions interconnectades a xarxa per autoconsum funcionen automàticament en paral·lel amb la xarxa elèctrica convencional. La instal·lació fotovoltaica genera electricitat que s'injecta directament al consum de l'edifici on s'ha produït l'energia.

Quan hi ha generació d'energia fotovoltaica i no hi ha consum, els excedents s'aboquen a la xarxa de distribució, excepte en instal·lacions amb la modalitat d'injecció zero on un aparell bloqueja els excedents per evitar abocar-los a la xarxa.

Al generar l'energia mitjançant la radiació solar, aquest tipus d'instal·lacions eviten l'emissió de partícules contaminats a l'atmosfera com Sofre, CO2, CO, Plom, etc. (amb altres tipus d'instal·lacions, per cada 10 kWh generats es pot arribar a emetre fins a 10 kg de CO2 a l'atmosfera). Així mateix, normalment, l'energia solar generada és consumida en el mateix lloc que es produeix. Tanmateix aquesta energia generada per mitja de fonts renovables evita que tingui de ser produïda per altres mitjans molt contaminants i perjudicials pel medi ambient com la tèrmica, nuclear, etc.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

### *1.2 OBJECTE I ABAST*

L'objectiu d'aquest projecte és definir les condicions tècniques de la instal·lació de 7 instal·lacions solars fotovoltaiques interconnectades a xarxa, garantint la seguretat de les persones i els aparells en la seva execució.

S'analitzen els diferents elements que integren la instal·lació per assegurar el seu correcte funcionament, tenint en compten aquells elements que podrien afectar negativament al seu rendiment.

Per l'elaboració d'aquest projecte s'ha tingut en compte la normativa vigent.

També és objecte del projecte la descripció a la Administració Pública dels elements que composen la instal·lació, fixant-se a més amb les bases a seguir en l'execució tècnica, material i de seguretat que han de reunir per al bon funcionament d'aquesta, per poder sol·licitar als organismes competents les autoritzacions que correspongui per a la seva posada en servei.

## 2 DADES DE LES INSTAL.LACIONS

### *2.1 DADES GENERALS*

| instal·lació fotovoltaica | mòduls (kWp) | inversor (kWn) |
|---|---|---|
| Casa Consistorial | 16,95 | 15 |
| Caseta Mestre Munter | 10,17 | 8 |
| Escola Bressol | 13,56 | 12 |
| Local Polivalent | 22,035 | 20 |
| Nau brigada | 55,935 | 50 |
| La Rectoria | 40,68 | 36 |
| Bar Restaurant | 16,95 | 15 |

Les ubicacions son totes en edificis municipals vinculats a l'ajuntament de Muntanyola. En Annexes s'incorporen els projectes executius específics de cada instal·lació. En cas d'executar-se, s'haurà de procedir a separar documentalment cada un dels projectes individualment.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,

Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

## 2.2 *TITULAR DE LES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Raó Social / Cognoms, Nom:** | | | **Ajuntament de Muntanyola** | |
| **NIF:** | **P0812800A** | **Adreça social:** | **Casa Consistorial, s/n** | |
| **email:** | | **muntanyola@diba.cat** | **telèfon:** | **938830186** |
| **Codi Postal/Localitat:** | | **08529 MUNTANYOLA** | **Província:** | **BARCELONA** |

## 2.3 *PROMOTOR DE LES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Raó Social / Cognoms, Nom:** | | | **Ajuntament de Muntanyola** | |
| **NIF:** | **P0812800A** | **Adreça:** | **Casa Consistorial, s/n** | |
| **Codi Postal/Localitat:** | | **08529 MUNTANYOLA** | **Província:** | **BARCELONA** |

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

## 3 REGLAMENT I DISPOSICIONS OFICIALS

Les instal·lacions objecte d'aquest projecte es realitzaran conforme a les diverses disposicions legals, reglaments i altres normatives vigents, així com normes tècniques particulars que afecten a les relacions amb el municipi i la companyia elèctrica de distribució de la zona.

S'enumeren a continuació les més importants:

- "Real Decreto 244/2019 de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica"
- "Real Decreto-ley 15/2018 de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores"
- "Real Decreto 1699/2011 de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia"
- Real Decreto 661/2007 de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía en régimen especial"
- Real Decreto 413/2014 de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energías renovables, cogeneración y residuos"
- Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i Instruccions Tècniques Complementàries, segons RD 842/2002, de 2 d'agost.
- Real Decreto 1110/2007 de 24 de agosto, por el que se aprueba el reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico"
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica"
- Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación"
- Real Decreto 7/88 y 154/55 del MIE sobre exigencias de los materiales"
- "Directivas Europeas de Compatibilidad Electromagnética 2004/108/CE y Directiva Europea de Baja Tensión 2006/95/CE"
- Ordenances Municipals

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

### *3.1 CLASSIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ A LEGALITZAR*

En aplicació del "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión" i les seves "Instrucciones Técnicas Complementarias", ITC-BT-04, apartat 3.1, en funció de les potències de les instal·lacions objecte del present projecte, es classificarà segons el grup c, corresponent a instal·lacions de potència superior a 10 kW corresponents a locals mullats i segons ITC-BT-05, apartat 4.1 com a grup d, corresponent a locals mullats amb potència instal·lada superior a 25 kW.

Aquest tipus d'instal·lacions requereixen de projecte tècnic amb certificat de direcció i final d'obra, contracte de manteniment amb l'empresa instal·ladora, inspecció inicial realitzada per una empresa autoritzada i inspeccions periòdiques cada 5 anys, per instal·lacions superiors a 25kWn.

En cas d'haver-hi parts que afectin les condicions d'acoblament i seguretat del subministrament elèctric, el titular de la instal·lació està obligat, d'acord amb l'apartat 9 de la ITC-BT 40, a presentar un projecte a la empresa distribuïdora d'energia elèctrica d'aquelles parts, a fi de que aquesta pugui verificar que les instal·lacions de interconnexió i altres elements que afectin a la regularitat del subministrament estiguin realitzades d'acord amb els reglaments en vigor.

Per aplicació de l'article 4 del nou Reial Decret 244/2019 de 5 d'abril, es modifica l'article 9 de la Llei 24/2013 respecte a les modalitats d'autoconsum que queden de la següent manera:

a) "Modalidad de suministro con autoconsumo sin excedentes. Corresponde a las modalidades definidas en el artículo 9.1.a) de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre. En estas modalidades se deberá instalar un mecanismo antivertido que impida la inyección de energía excedentaria a la red de transporte o de distribución. En este caso existirá un único tipo de sujeto de los previstos en el artículo 6 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, que será el sujeto consumidor."

b) "Modalidad de suministro con autoconsumo con excedentes. Corresponde a las modalidades definidas en el artículo 9.1.b) de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre. En estas modalidades las instalaciones de producción próximas y asociadas a las de consumo podrán, además de

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

suministrar energía para autoconsumo, inyectar energía excedentaria en las redes de transporte y distribución. En estos casos existirán dos tipos de sujetos de los previstos en el artículo 6 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, que serán el sujeto consumidor y el productor."

Les instal·lacions objecte d'aquest projecte seran de la modalitat de subministrament amb autoconsum amb excedents compartits, que correspon a l'apartat b) pel que no s'instal·larà cap dispositiu que no permeti l'abocament d'energia a la xarxa.

Les instal·lacions s'inscriuran al RITSIC (Registre d'Instal·lacions Tècniques de Seguretat Industrial de Catalunya) com a nova instal·lació generadora i al RAC (Registre d'Autoconsum de Catalunya) a Indústria.

Al tractar-se d'instal·lacions exteriors es tindrà en compte les prescripcions de la ITC-BT-30 referent a instal·lacions en locals mullats. Serà necessària una inspecció inicial de la instal·lació per part d'una OCA, amb revisió cada 5 anys si la potencia nominal instal·lada és superior a 25kWn.

Segons la ITC-BT-30 els locals o emplaçament mullats son aquells en que el terra, sostres i parets estan o poden estar impregnats d'humitat i on es veuen aparèixer, encara que sigui temporalment, fang o gotes grans d'aigua degut a la condensació o bé estar cobert amb baf durant llargs períodes.

Es consideren com a locals o emplaçaments mullats els rentadors públics, les fàbriques d'aprest, tintoreries... etc., així com les instal·lacions a la intempèrie.

La instal·lació projectada té una part a la intempèrie corresponent als mòduls solars i les seves connexions.

*Mòduls solars*

Els mòduls solars projectats e instal·lats i els elements de connexió estan allotjats ens caixes estanques no metàl·liques segons ITC-BT-30 amb una protecció IP 68.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

*Conductors*

Els conductors instal·lats a la coberta són cables solars segons EN50618, resistents a la intempèrie i als raigs UVA (AN3) i aptes per a la presència d'aigua (AD7) entre d'altres.

*Dispositius de protecció*

Tots els elements de protecció no estan en la intempèrie, sinó dins la nau de connexions que no és ni un local humit, mullat ni de característiques especials. En cas d'haver d'ubicar-se a l'exterior, aquestes s'instal·laran dins d'envolupants homologades per a la seva ubicació a l'exterior.

Cada línia que està en la intempèrie, està protegida independentment per fusibles segons indica la ITC-BT-30, d'acord amb lo establert en la ITC-BT-22.

# 4 MEMÒRIA DESCRIPTIVA

## *4.1 DESCRIPCIÓ GENERAL DE LES INSTAL.LACIONS*

El generador fotovoltaic està format per una sèrie de mòduls del mateix model connectats elèctricament entre si que transformen l'energia solar en energia elèctrica, generant una corrent contínua proporcional a la irradiància solar que incideix sobre aquests.

Els mòduls estan formats per la interconnexió de cèl·lules solars encapsulades entre materials que la protegeixen de les condicions climàtiques exteriors. Són les encarregades de captar l'energia procedent del sol en forma de radiació solar i transformar-la en energia elèctrica per l'efecte fotovoltaic. Aquest efecte es produeix a l'incidir la radiació solar sobre materials definits com a semiconductors extrínsecs. Quan sobre la cèl·lula solar incideix la radiació, apareix una tensió anàloga a la que es produeix entre els bornes d'una pila. La majoria de cèl·lules solars estan constituïdes per silici mono o policristal·lí.

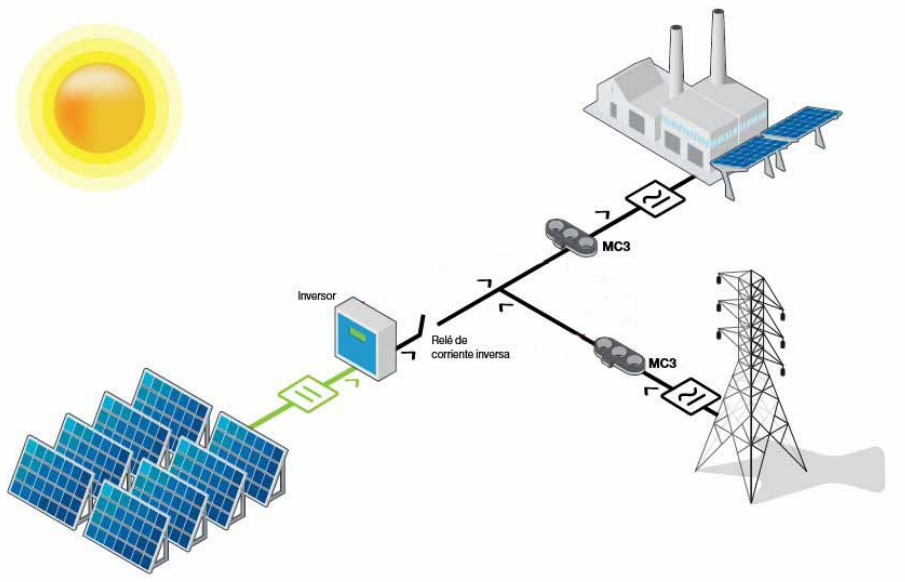
VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

No obstant, no és possible injectar directament l'energia del generador fotovoltaic a la xarxa elèctrica del consumidor, necessitant ésser transformada en corrent altern per tal d'acoblar-se a la mateixa. Aquest corrent es condueix fins a l'ondulador o inversor que, emprant la tecnologia de potència, la converteix en corrent altern a la mateixa freqüència i tensió que la disponible a la xarxa elèctrica. D'aquesta manera l'energia pot ser autoconsumida per la xarxa interior del consumidor.

La instal·lació es legalitzarà com a compartida. L'energia generada s'autoconsumirà en part en la instal·lació interior de l'edifici. L'altra part de la energia generada es repartirà entre d'altres edificis municipals en funció dels percentatges que es decideixin al fer la legalització. Caldrà la instal·lació d'un comptador de generació a la capçalera, que farà la funció de comptatge.

En una mateixa instal·lació es poden emprar inversors de diferents potències, cadascun amb el seu generador fotovoltaic de forma independent, permetent realitzar operacions de manteniment en una part de la instal·lació sense interferir en la resta.




La instal·lació guarda les distàncies amb d'altres instal·lacions existents, pel que no hi ha cap interferència amb la instal·lació solar objecte d'aquest projecte.

S'adjunta documentació tècnica dels mòduls i de l'inversor utilitzats en cada projecte.

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

## *4.2 XARXA DE DISTRIBUCIÓ*

La xarxa de distribució compren tot el cablejat des del punt de generació (mòduls fotovoltaics) fins al Quadre General de Baixa Tensió.

El cablejat de corrent continu entre els mòduls fotovoltaics i l'inversor que vagi per sobre la coberta, serà d'us exterior, lliure d'halògens, no propagador de la flama i amb baixa emissió de gasos i fums, així com toxicitat i corrosivitat (IEC 60332-1-2, IEC 60754-1, IEC 60754-2, IEC 61034-2).

El conductor serà flexible de coure i amb les següents característiques:

- Resistència a temperatures extremes (-40°C a 90°C) segons IEC60811-1-4 i IEC60216-1
- Tensió nominal 0,6 kV/1 kV CA i 1,5 kV CC
- Resistència als rajos ultraviolats (AN3)

El recorregut del cablejat de corrent continu, entre els mòduls i l'inversor, serà el menor possible amb la finalitat de reduir al màxim les possible sobretensions d'origen atmosfèric per acumulació de càrregues electrostàtiques.

A causa de les tensions de funcionament en corrent continu, tot el sistema de cablejat i connexions de corrent continu hauran de disposar d'un aïllament igual o superior als 0,85 MΩ.

Els positius i negatius de cada grup de mòduls es conduiran separats i protegits d'acord amb la normativa vigent.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

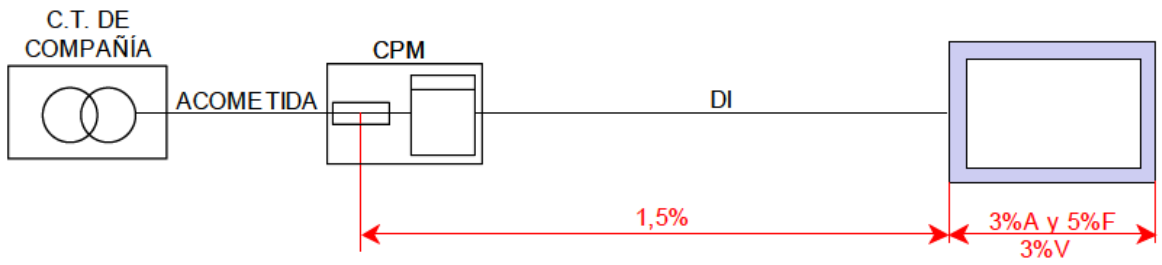
El cablejat de corrent altern serà d'alta seguretat, lliure d'halògens, no propagador de la flama i amb baixa emissió de gasos i fums, així com toxicitat i corrosivitat (IEC 60332-1-2, IEC 60754-1, IEC 60754-2, IEC 61034-2) i haurà de complir les especificacions d'Alta Seguretat segons la Classe Cca-s1b,d1,a1 del Reglament dels productes de la Construcció (CPR). El conductor serà flexible de coure, resistent a les temperatures extremes (-40°C a 90°C) i de tensió nominal 0,6 kV/1 kV CA.

Tots els conductors hauran d'estar protegits al llarg del seu recorregut sota tub o canal aïllant o, en el cas que sigui metàl·lica, adequadament posada a terra.

Segons la ITC-BT19 del REBT, la secció dels conductors a utilitzar es determinarà de manera que la caiguda de tensió entre l'origen de la instal·lació interior i qualsevol punt d'utilització sigui menor del 3% de la tensió nominal per a qualsevol circuit interior de les llars i d'altres instal·lacions interiors o receptores, del 3% per a circuits d'enllumenat i del 5% per a la resta d'usos.

Aquesta caiguda de tensió es calcula considerant alimentats tots els aparells susceptibles de funcionar simultàniament.

El valor de la caiguda de tensió es podrà compensar entre la de la instal·lació interior i la de les derivacions individuals, de manera que la caiguda de tensió total sigui inferior a la suma dels valors límits especificats per ambdues.




*Esquema per a un únic usuari*

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

Es tindran en compte el tipus de cablejat a instal·lar i la seva forma d'instal·lació, considerant els corresponents coeficients de reducció per a instal·lació dins de tub, safata i/o agrupació de conductors.

En les instal·lacions fotovoltaiques es seguirà el criteri establert per la ITC-BT-40 del REBT i el "Pliego de Condiciones Técnicas de IDAE de Instalaciones de Energía Solar Fotovoltaica conectadas a Red", segons els quals els conductors han de tenir la secció suficient per a que la caiguda de tensió sigui inferior a l'1,5%. S'especifica en capítols posteriors.

S'identificaran els conductors pel circuit de CA segons el color de la coberta, blau pel conductor neutre, negre per L1, marró per L2 i gris per L3, el color groc-verd s'utilitzarà pel conductor de protecció.

Pel conductor de protecció s'aplicarà el que s'indica en la Norma UNE 20460-5-54 apartat 543.

Quan el conductor de protecció estigui constituït pel mateix material que els conductors de fase, tindrà una secció mínima segons s'indica a la taula 2 de la ITC-BT-19, segons la qual la seva secció serà la mateixa que la dels conductors de fase fins a seccions de 16 $mm^2$ i de la meitat de secció a partir de 35 $mm^2$ en conductors de fase. Entre 16 i 35 $mm^2$ de secció el conductor de protecció serà de 16$mm^2$.

Els conductors emprats en la instal·lació elèctrica compliran amb l'establert en el R.E.B.T, tant pel que fa al circuit de corrent altern com en el de corrent continu.

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

Pel circuit d'AC:

| | |
|---|---|
| Designació genèrica | RZ1-K 0,6/1 kV |
| Nº de conductors | unipolar/mànega |
| Classe de conductor | Classe 5 de Cu s/UNE EN 60228 |
| Aïllament | XLPE, Termoplàstic AFUMEX s/UNE HD 603-1 |
| Color de la coberta | groc-verd, blau, gris, marró i negre |
| Norma bàsica | UNE 21123-4 |

Rang de temperatura d'utilització: entre -40° C i +90° C

Cable no propagador de flama, lliure d'halògens i reduïda emissió de gasos i fums, sent aquests de baixa opacitat/toxicitat/corrosivitat/conductivitat (IEC 60332-1-2, IEC 60754-1, IEC 60754-2, IEC 61034-2)

Pel circuit de DC:

| | |
|---|---|
| Designació genèrica | H1Z2Z2-K 0,6/1 kV AC i 1,5 kV DC (CABLE SOLAR) |
| Nº de conductors | unipolar |
| Classe de conductor | Coure estanyat classe 5 |
| Aïllament i coberta | Termoestable Z2 |
| Color de la coberta | negre o vermell |
| Norma bàsica | EN 50618 |

Rang de temperatura ambient d'utilització: entre -40° C i +90° C

Cable no propagador de flama, lliure d'halògens i reduïda emissió de gasos i fums, sent aquests de baixa opacitat/toxicitat/corrosivitat/conductivitat (IEC 60332-1-2, IEC 60754-1, IEC 60754-2, IEC 61034-2)



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

Normes de foc aplicables:

| | |
|---|---|
| No propagació de flama | EN 60332-1-2; IEC 60332-1-2 |
| No propagació d'incendi | EN 50399; EN 60332-3-24, IEC 60332-3-24 |
| Lliure d'halògens | EN 60754-1-2; IEC 60754-1-2; |
| Baixa emissió gasos tòxics | EN 60754-2; NFC 20454; DEF STAN 02-713 |
| Baixa emissió fums | EN 50399 |
| Baixa opacitat de fums | EN 61034-2; IEC 61034-2 |

Tots els conductors hauran d'estar protegits al llarg del seu recorregut sota tub o canal aïllant o, en el cas que sigui metàl·lica, adequadament posada a terra.

S'utilitzarà el sistema de canalitzacions a base de tubs i canals protectores o safates per a la conducció de cables, adaptant un sistema o altre, segons sigui la tipologia de la instal·lació. Es complirà en tot moment amb l'especificat de la ITC-BT-19/20/21.

Els criteris d'instal·lació i col·locació tant de tubs, canals o safates seguirà les prescripcions generals indicades en el plec de condicions.

Les safates que s'utilitzin en les instal·lacions com a sistema de canalització dels cables seran safates ventilades amb tapa Rejiband, que compleixen amb els requisits de la norma europea UNE-EN-61537 "Sistemas de bandejas y bandejas de escalera para la conducción de cables".

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)



Sempre que sigui possible es canalitzaran els cables amb safates ventilades Rejiband amb tapa per facilitar la seva refrigeració. Normalment s'utilitzaran aquestes en els cables provinents dels subcamps dels mòduls solars ubicats a les cobertes i en la instal·lació interior cap a l'inversor, la caixa de CA.

També si es possible, d'aquesta al quadre elèctric on es connectarà la fotovoltaica a la línia de BT de l'edifici. En cas de instal·lacions fotovoltaiques compartides, la canalització dependrà del punt de connexió a la xarxa elèctrica. S'especificarà en cada instal·lació.

També els baixants de les cobertes fins a l'inversor, la canalització dels cables dependrà de cada instal·lació.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,

Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

### *4.3 PROTECCIONS EN CORRENT CONTINU*

La instal·lació fotovoltaica disposarà d'elements de protecció de corrent continu situats al tram mòduls-inversor.

Aquestes s'ubicaran a l'interior de caixes homologades amb el suficient grau de protecció.

### *4.4 PROTECCIONS EN CORRENT ALTERN*

La instal·lació fotovoltaica disposarà de les proteccions necessàries pel correcte funcionament de la instal·lació i per evitar situacions perilloses per la salut de les persones i per la mateixa instal·lació.

Aquestes s'ubicaran a l'interior de caixes homologades amb el suficient grau de protecció.

### *4.5 CONNEXIÓ A LA XARXA*

Les instal·lacions solars es connectaran a la xarxa de BT de l'edifici per mitjà del seu Quadre General elèctric o bé d'un subquadre que admeti la intensitat.

S'instal·laran uns transformadors d'intensitat a la capçalera per tal de monitoritzar els consums i l'energia exportada, que es connectaran a l'aparell explicitat en l'apartat de monitoratge de cada projecte.

En cas de que la línia de distribució es quedi desconnectada de la xarxa, ja sigui per treballs de manteniment o per haver actuat alguna protecció, la instal·lació fotovoltaica no mantindrà tensió en la línia de distribució, per la protecció de no operació en el mode illa inclosa en els inversors.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

## *4.6 QUADRES ELÈCTRICS*

En totes les instal·lacions el quadre general de baixa tensió de la industria és existent i compleix amb la normativa vigent. Per la part de la generació fotovoltaica es disposarà un nou quadre.

Estarà dissenyat per a distribucions monofàsiques i trifàsiques a 230 V / 400 V i seguirà amb els criteris especificats en la ITC-BT-17 del actual REBT.

El quadre elèctric incorporarà els següents elements de comandament i protecció:

- Interruptors generals de tall omnipolar

Protecció dels circuits derivats segons les necessitats i característiques de cada sortida, amb els següents elements:

- Interruptors automàtics de tall omnipolar, calibrats segons la càrrega a suportar i amb la capacitat de ruptura segons sigui el punt de la seva instal·lació. Els interruptors son de potencia tèrmica i magnètica de tipus modular, muntats i connectats sobre perfils adequats, de manera que sobresurtin de l'evolvent per tal de realitzar una maniobra fàcil
- Blocs diferencials de sensibilitat 30 o 300 mA. segons sigui
- Els contactors tallaran totes les fases actives de cada circuit amb la bobina alimentada a 230V
- Els borns de connexió dels diferents circuits seran de dimensions adequades segons la secció de la línia de sortida de cada circuit
- La barra de connexió a terra, connectarà tots els aparells que ho necessitin, serà de coure, tindrà previsió per a la connexió de la xarxa general mitjançant el conductor de coure d'interconnexió
- Petit material interior per a connexions, numeradors, canaletes i altres elements necessaris per a un correcte acabat del mateix. Tots els circuits s'identificaran mitjançant una retolació adequada. Existirà l'esquema unifilar actualitzat a l'interior del quadre elèctric



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

### *4.6.1 UBICACIÓ DELS QUADRES ELÈCTRICS*

En cada projecte s'especifica la seva ubicació. En cas de que s'haguessin d'ubicar a l'exterior, s'instal·laran dins d'envolupants homologades que ho permetin.

## *4.7 PROTECCIONS CONTRA CONTACTES DIRECTES*

Aquesta protecció consisteix en prendre mesures amb l'objectiu de protegir les persones contra els perills que poden derivar-se d'un contacte amb parts actives de la instal·lació.

La protecció contra contactes directes es realitza segons les indicacions de la ITC-BT-24 apartats 3.1; 3.2; 3.3; 3.4 de manera que les parts actives no siguin accessibles a les persones. Així, caldrà protegir adequadament caixes de derivació, quadres elèctrics, connexions de receptors... afegint elements que evitin qualsevol contacte accidental amb les parts actives.

Les parts actives estaran protegides mitjançant un aïllament que no pugui eliminar-se a no ser que es trenqui. Aquestes parts actives s'ubicaran a l'interior d'envolupants o rere barreres que tinguin un grau mínim de protecció IP XXB, segons la Norma UNE EN 20324.

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

### *4.8 PROTECCIONS CONTRA CONTACTES INDIRECTES*

Les proteccions contra contactes indirectes sempre seran per tall automàtic de l'alimentació. Aquest sistema està destinat a impedir que la tensió de contacte amb un valor suficient es mantingui durant un temps suficient i, per tant, que existeixi la possibilitat de risc per a les persones o animals. S'utilitza com a normativa de referència la norma UNE 20.752-1.

Normalment l'esquema de distribució és el TT, on el sistema d'alimentació disposa d'una presa de terra per al neutre i on les masses de la instal·lació receptora estan connectades a una altra presa de terra suficientment separada.

La condició que cal complir es la següent:

$$\mathbf{R_{pat}\ masses\ x\ I_{arranc}\ protecció \leq U_{\ contacte\ límit}}$$

On:

$R_{pat}$ = És la suma de les resistències de la pressa de terra i dels conductors de protecció.

$I_{arranc\ prot}$ = És el corrent que assegura el funcionament automàtic del dispositiu de protecció.

S'utilitzaran dispositius de protecció diferencial residual, on la intensitat d'arrancada es la sensibilitat ajustada a la intervenció instantània.

$U_{\ contacte\ límit}$ = És la tensió de contacte límit convencional (50V, 24 V, 12V)



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

## *4.9 PROTECCIONS CONTRA SOBRE INTENSITATS*

Qualsevol circuit estarà protegit contra els efectes de sobre intensitats que puguin presentar-se en qualsevol moment. La interrupció d'aquest circuit es realitzarà en un temps convenient i estarà dimensionat per a les sobre intensitats previsibles.

Aquestes sobre intensitats poden venir donades per:

- Sobrecarregues degudes a aparells d'utilització o defectes d'aïllament de gran impedància.
- Curtcircuits.
- Descàrregues atmosfèriques

Tots els circuits estaran protegits, mitjançant dispositius automàtics magneto tèrmics calibrats per tal de protegir adequadament la secció del conductor, el valor d'aquestes proteccions estan indicats en els esquemes unifilars.

El poder de tall d'aquests elements estarà d'acord amb la intensitat de curtcircuit que es pugui presentar segons l'indicat a la ITC-BT-22 i a l'establert a la norma UNE 20460-4-43 apartats 432/433/434/435/436.

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

### *4.10 POSADA A TERRA*

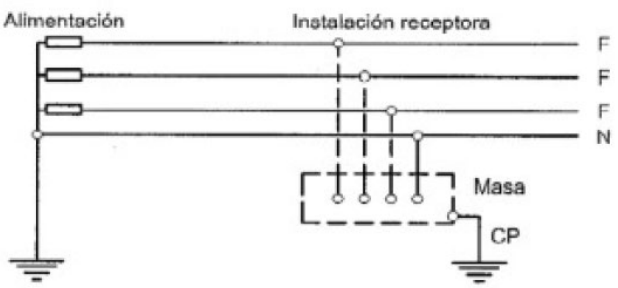
Amb la finalitat de limitar la tensió que respecte a terra poden presentar en un moment donat les masses metàl·liques de la instal·lació, assegurar l'actuació de les proteccions i eliminar o disminuir el risc que suposaria una avaria en el material utilitzat, tots els circuits tenen connectades a terra les seves masses.

Segons la ITC-BT-40, la posada a terra de la instal·lació fotovoltaica es farà amb les condicions tècniques adequades de manera que no es produeixen transferències de defectes a la xarxa de distribució pública ni a les instal·lacions privades.

Es descriuen les condicions a complir per la presa de terra de les instal·lacions de generació interconnectades, segons la mateixa norma:

Quant la instal·lació receptora estigui acoblada a una xarxa de distribució pública que tingui el neutre connectat a terra, l'esquema de pressa de terra serà el TT i es connectaran les masses de la instal·lació i receptors a una pressa de terra independent de la del neutre de la xarxa de distribució pública.

***Figura 4. Esquema de distribución tipo TT***



VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

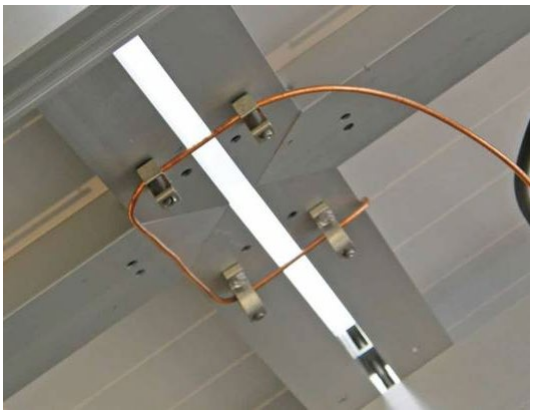
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

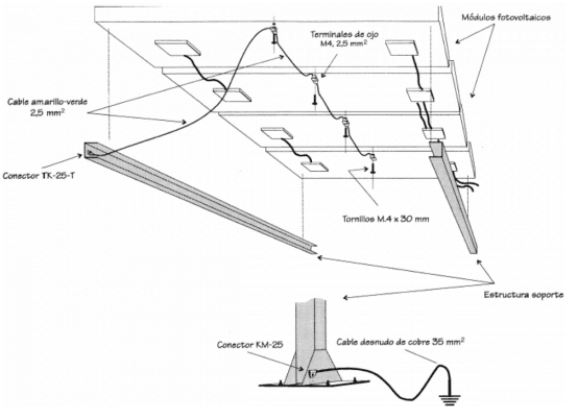
Respecte de les instal·lacions fotovoltaiques, la connexió a terra dels panells i canalitzacions es portarà a terme de la següent forma:

La connexió dels terres dels mòduls entre sí es portarà a terme per mitjà d'un cable collat en un forat de trepant específic assenyalat amb el símbol de terra ubicat a la part inferior dels panells com es mostra a la imatge.



Aquest conductor de protecció a terra dels mòduls solars, es connectarà també a un punt de la estructura de suport dels mateixos, el qual es connectarà a la vegada a un punt de l'anell de terres existent.

El conductor de terra té de ser nu o protegit sota tub. Les seccions dels conductors de protecció i enllaç compliran amb lo prescrit en el REBT.



VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Les connexions a la xarxa de posada a terra de totes les masses metàl·liques tenen per objecte limitar la tensió que, amb respecte a terra, podrien presentar aquestes masses en cas d'un contacte accidental d'una part activa de la instal·lació.

De la mateixa manera, el pas del corrent de defecte pel terreny provoca la aparició de les denominades tensions de pas i contacte que poden resultar perilloses per a les persones. Per tal que això no succeeixi, aquestes tensions mai podran sobrepassar els valors màxims admissibles donats pel Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (REBT).

Es connectaran a una únic sistema de posada a terra totes les masses dels circuits de la instal·lació fotovoltaica, tant les de la part de corrent continu com les de corrent altern. El sistema de posada a terra serà independent de la del neutre de la companyia distribuïdora, d'acord amb el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.

Com que els inversors fotovoltaics i el quadre de protecció CA es situaran a l'interior de la xarxa del client, s'aprofitarà la presa de terra, sempre i quan es garanteixi que la tensió de contacte màxima és inferior a 24V. En aquest sentit i, segons es detalla en l'apartat 3.4, la resistència de terra necessària resultant haurà de ser inferior a 80 Ω.

En cas que la pressa de terra de l'edifici no complís amb aquests requeriments, es col·locarà un elèctrode de posada a terra que es constituirà a base de piques clavades verticalment en el terreny. La composició del material serà inalterable a la humitat i a l'acció química del terreny. La pica de terra tindrà una sortida a l'exterior mitjançant cable nu de coure. La profunditat mai no serà inferior a 0,8m. Si és necessari, per trobar-se la caixa del seccionador lluny, es disposarà d'una caixa de registre (punt de posada a terra). S'especifiquen els càlculs en l'apartat 3.4

A partir del punt de posada a terra i unida en sèrie a la línia d'enllaç mitjançant pont separable, es disposarà la línia principal de terra que serà de coure i aïllada 0,6/1 kV, que discorrerà enterrada sota conducte fins al local que correspongui on passarà a la superfície en una caixa terminal fixada a la paret (caixa del seccionador de terra). A partir de la caixa terminal o caixa seccionadora de terra, es farà la línia de distribució de terra que unirà totes les masses metàl·liques de la instal·lació. Aquesta línia anirà per dins de canal, en paral·lel a la xarxa de distribució de corrent altern i de corrent contínua.

Els càlculs per la xarxa de terra es porten a terme en el capítol posterior.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat' També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

## *4.11 XARXA DE TERRA*

En el cas de que la instal·lació existent no tingui una presa de terra adequada segons normativa, es portarà a terme la mateixa mitjançant piques clavades verticalment, basant-se en els següents càlculs basats en la ITC-BT-18 del REBT.

La resistència del terreny es considera segons el càlcul següent :

R = Vc / Is

on: *Vc* és la tensió de contacte màxima admissible (V )
*Is* és la sensibilitat del diferencial (A )

Vc serà de 24V segons ITC-BT-18 i el diferencial de 300mA

Pel que : R = 24 / 0,3 = 80 Ω valor màxim de la resistència de terra resultant

Pel càlcul de la longitud de la pica de pressa de terra es partirà de la següent fórmula:

$$R = \frac{\rho}{L}$$

on: *R* és la resistència de terra (Ω )
$\rho$ és la resistivitat del terreny ($\Omega/m$ )
L és la longitud de la pica (m)

El valor de la resistivitat depèn del tipus de terrenys, segons taula 4 de la ITC-BT-18 del REBT. Es considerarà com a valor de resistivitat mitjana el de 50 Ω·m, que és el valor mitjana de terrenys cultivables i fèrtils i terraplens compactes i humits.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

L'aplicació de la formula anterior ens dona que la longitud mínima de la piqueta serà de 0,62 m. Utilitzaríem una piqueta d'una longitud de 1,5 m.

Pel que:

R = ρ / L = 50 / 1,5 = 33,33 Ω

Cal destacar que aquest valor de resistència pot oscil·lar notablement en funció de la humitat i la temperatura.

Vc = Is . R = 0,3 . 33,33 = 10 V

Es compleixen els requisits del REBT segons el qual no es sobrepassa la tensió de contacte màxima admissible de 24V i la resistència del terreny no és superior a 37 Ω.

A partir del valor de la resistència d'una pica de la longitud establerta, es busca el nombre de piques a instal·lar:

$$N = \frac{R}{Rmax}$$

on: $R$ és la resistència de pas a terra d'una pica (Ω)

$R_{màx}$ és el valor de la resistència màxima permesa (Ω)

N és el nombre de piques a instal·lar

El valor de resistència a terra màxim permès, es considera de 21 Ω.

Un cop realitzats els càlculs, es determina que la presa de terra estarà formada per 2 piques de 1,5 metres de longitud. La profunditat de col·locació serà de 80 cm, per sota del nivell del terra i la distancia entre elles de 2 m.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

En quan al seu material, seran d'acer amb un recobriment de coure de 2 mm amb un diàmetre total de 19 mm i una longitud de 1,5m.

*Conductors de terra*

Per conductor de terra s'entén la línia d'enllaç entre la pica de terra i el born principal de terra. Aquest tindrà les dimensions descrites a la Taula 1 de la ITC-BT-18.

| **TIPUS** | **Protegit mecànicament** | **No Protegit mecànicament** |
|---|---|---|
| Protegit contra la corrosió (*) | Segons taula 2 ITC-BT-18 | 16 $mm^2$ coure<br>16 $mm^2$ acer galvanitzat |
| No protegit contra la corrosió | 25 $mm^2$ coure<br>50 $mm^2$ ferro | |
| (*) La protecció contra la corrosió pot obtenir-se mitjançant una envolupant | | |

*Taula 1. Seccions mínimes convencionals dels conductors de terra*

El conductor de Terra es realitza amb cable de coure, protegit contra la corrosió i no protegit mecànicament, de 16 $mm^2$ de secció.

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

*Conductors de protecció*

La secció dels conductors de protecció serà la indicada a la taula 2 de la ITC-BT-18. Si l'aplicació de la fórmula dona lloc a seccions no normalitzades, es pren el valor immediatament superior.

| Secciones de los conductores de fase o polares de la instalación ($mm^2$) | Secciones mínimas de los conductores de protección ($mm^2$) |
|---|---|
| $S \leq 16$ | S (*) |
| $16 < S \leq 35$ | 16 |
| $S > 35$ | S/2 |
| (*) Con un mínimo de:<br>2,5 $mm^2$ si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y tienen una protección mecánica<br>4 $mm^2$ si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y no tienen una protección mecánica | |

*Taula 2. Relació entre les seccions dels conductors de protecció i els de fase*

En aquesta instal·lació els terres dels elements i circuits es connectaran a una presa de terra existent que compleix amb la normativa del REBT, pel que no caldrà la instal·lació de piques.

Com que els inversors fotovoltaics i el quadre de protecció CA es situaran a l'interior de la xarxa del client, s'aprofitarà la presa de terra. Es comprova que aquesta garanteix que la tensió de contacte màxima és inferior a 24V i la resistència de terra necessària resultant inferior a 80 Ω.

La secció dels conductors de protecció de cada línia de la instal·lació s'especifica en cada projecte.

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# 5 SEGURETAT I SALUT

## *5.1 SISTEMES DE SEGURETAT I SALUT*

Per tal de garantir la seguretat en l'execució de l'obra, caldrà implementar les mesures de seguretat adients.

S'instal·larà, en cas de no ser-hi i ser necessari, una línia de vida suficientment llarga a tot el llarg de la coberta afectada per l'obra que asseguri la seguretat dels treballadors durant tots els treballs a portar a terme a la coberta durant l'execució de la fotovoltaica. Es mostra un exemple en la següent imatge.



Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

S'instal·larà una xarxa perimetral al voltant de la coberta afectada per l'obra per tal de minimitzar el risc de caiguda de persones i objectes durant tota l'execució de l'obra. Es mostra un exemple en la següent imatge.



## *5.2 ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT*

S'adjunta a Annexes un estudi bàsic de Seguretat i Salut segons apartat 2, article 4 del RD 1627/1997 pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres en construcció, les quals es portaran a terme durant l'execució de la instal·lació solar a que es refereix aquest Projecte, sempre que procedeixin.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

## 6 CONCLUSIONS

Amb l'exposat en el present projecte, junt amb els plànols i annexes que segueixen, es considera prou descrits els elements constitutius de l'objecte del projecte d'aquestes "INSTAL.LACIONS SOLARS FOTOVOLTAIQUES D'AUTOCONSUM".

Dades Projectista:

| PROJECTISTA | |
|---|---|
| NOM | **RAMON SABORIT VILÀ** |
| TITULACIÓ | **ENGINYER T.TELECOMUNICACIONS** |
| NUM.COL. | **COITT 7756 – COETTC 103** |
| NIF | **77.294.503-J** |
| ADREÇA | **Historiador Ramon d'Abadal i de Vinyals, 5 - 08500 VIC (Barcelona)** |
| TELF/EMAIL | **648499548 / optimal@optimalenergy.es** |

Vic, Abril del 2024



RAMON SABORIT VILÀ

Enginyer T. Telecomunicacions

Col·legiat COITT 7756 – COETTC 103

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

# 7 ANNEXES

## *7.1 PROJECTES EDIFICIS MUNICIPALS*

## *7.2 ESTUDI BÀSIC SEGURETAT I SALUT*

## *7.3 PLEC DE PRESCRIPCIONS*



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# ANNEX PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM A

# CASA CONSISTORIAL (MUNTANYOLA)

| POTÈNCIA INSTAL.LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA | | | |
|---|---|---|---|
| POT.PIC (kWp) | **16,95** | POT.NOM.INVERSORS (kWn) | **15** |
| **TITULAR** | | | |
| NOM | **Ajuntament de Muntanyola** | | |
| NIF | **P0812800A** | | |
| ADREÇA | **Casa Consistorial, s/n** | | |
| LOCALITAT | **08529 MUNTANYOLA** | | |
| PROVÍNCIA | **BARCELONA** | | |
| TELF | **938830186** | email | **muntanyola@diba.cat** |
| **UBICACIÓ INSTAL.LACIÓ** | | | |
| NOM | **Casa Consistorial** | | |
| ADREÇA | **Casa Consistorial, s/n** | | |
| LOCALITAT | **08529 MUNTANYOLA** | | **BARCELONA** |
| **ENGINYERIA** | | | |
| ENGINYER | **RAMON SABORIT VILÀ** | | |
| NUM.COL. | **COETTC 103 - COITT 7756** | | |
| EMPRESA | **OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.** | NIF | **B67616730** |
| ADREÇA | **C/ Historiador Ramon d'Abadali Vinyals, 5 - 08500 VIC** | | |
| PROVÍNCIA | **BARCELONA** | TELF | **648499548** |
| DATA | **Abril 2024** | email | rsaborit@optimalenergy.es |

Optimal Solar Energy

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,

Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

# índex

**1 DADES DE LA INSTAL.LACIÓ I LOCALITZACIÓ ..... 3**

1.1 DADES GENERALS ..... 3
1.2 TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ ..... 3
1.3 PROMOTOR DE LA INSTAL·LACIÓ ..... 3
1.4 PUNT DE SUBMINISTRE ..... 4
1.5 EMPLAÇAMENT INSTAL·LACIÓ ..... 4
1.6 CLASSIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ A LEGALITZAR ..... 6
1.7 INCIDÈNCIA AMBIENTAL ..... 8

**2 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL.LACIÓ ..... 9**

2.1 DESCRIPCIÓ GENERAL INSTAL·LACIÓ ..... 9
*2.1.1 DADES DE LA INSTAL.LACIÓ ..... 11*

**3 CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL.LACIÓ ..... 12**

3.1 CAMP FOTOVOLTAIC ..... 12
*3.1.1 UBICACIÓ DELS MÒDULS SOLARS ..... 13*
3.2 INVERSOR SOLAR ..... 14
*3.2.1 UBICACIÓ INVERSOR ..... 18*
3.3 SISTEMA DE MONITORATGE ..... 19
*3.3.1 UBICACIÓ DEL SISTEMA DE MONITORATGE ..... 21*
3.4 ESTRUCTURA DE FIXACIÓ DELS MÒDULS ..... 22
3.5 PROTECCIONS CIRCUITS CORRENT CONTINU ..... 24
3.6 PROTECCIONS CIRCUITS CORRENT ALTERN ..... 24
3.7 CONNEXIÓ A LA XARXA ..... 25
3.8 DESCRIPCIÓ DE LA COBERTA ..... 25
3.9 QUADRES ELÈCTRICS ..... 27
*3.9.1 UBICACIÓ DELS QUADRES ELÈCTRICS ..... 27*

**4 CÀLCULS JUSTIFICATIUS ..... 28**

4.1 SUPORT I ESTRUCTURA ..... 28
4.2 INSTAL·LACIÓ CORRENT CONTINU ..... 29
*4.2.1 Càlcul de seccions segons criteri caiguda de tensió màxima admissible ..... 30*
*4.2.2 Càlcul de seccions segons criteri de la intensitat màxima admissible ..... 32*
4.3 INSTAL·LACIÓ CORRENT ALTERN ..... 33
*4.3.1 Càlcul de seccions segons criteri caiguda de tensió màxima admissible ..... 33*
*4.3.2 Càlcul de seccions segons criteri de la intensitat màxima admissible ..... 35*

**5 ESTUDI TÈCNIC-ECONÒMIC INSTAL·LACIÓ SOLAR ..... 37**

5.1 ESTIMACIÓ PRODUCCIÓ SOLAR ..... 37



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

5.2 CONSUM ELÈCTRIC DELS SERVEIS AUXILIARS ..... 38
5.3 PRESSUPOST ..... 39
5.4 PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE ..... 40
5.5 ESTIMACIÓ VAN ..... 41
5.6 ESTIMACIÓ PAYBACK ..... 42

**6 PLÀNOLS ..... 43**

6.1 SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT ..... 43
6.2 IMPLEMENTACIÓ ORTOFOTO MÒDULS ..... 43
6.3 DISTRIBUCIÓ STRINGS ..... 43
6.4 ESQUEMA UNIFILAR ..... 43

**7 FITXES TÈCNIQUES ..... 44**

7.1 MÒDULS SOLARS ..... 44
7.2 INVERSOR ..... 44
7.3 SISTEMA DE CONTROL ..... 44
7.4 SUPORTS ..... 44
7.5 ESTUDI PVSOL PRODUCCIÓ ENERGIA ..... 44

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# 1 DADES DE LA INSTAL.LACIÓ I LOCALITZACIÓ

## *1.1 DADES GENERALS*

| Dades de la instal·lació | |
|---|---|
| Potència nominal | 15 kWn |
| Tipus | Autoconsum compartit |
| Modalitat | Amb energia compartida |
| Ubicació | Cobertes de l'edifici |
| Municipi Localització | Muntanyola |
| Comarca | Osona |
| Província | Barcelona |

## *1.2 TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ*

| Raó Social / Cognoms, Nom: | | | Ajuntament de Muntanyola | |
|---|---|---|---|---|
| NIF: | P0812800A | Adreça social: | Casa Consistorial, s/n | |
| email: | | muntanyola@diba.cat | telèfon: | 699884318 |
| Codi Postal/Localitat: | | 08529 MUNTANYOLA | Província: | BARCELONA |

## *1.3 PROMOTOR DE LA INSTAL·LACIÓ*

| Raó Social / Cognoms, Nom: | | | Ajuntament de Muntanyola | |
|---|---|---|---|---|
| NIF: | P0812800A | Adreça: | Casa Consistorial, s/n | |
| Codi Postal/Localitat: | | 08529 MUNTANYOLA | Província: | BARCELONA |

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

## 1.4 *PUNT DE SUBMINISTRE*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Raó Social / Cognoms, Nom:** | | **Casa Consistorial** | | | |
| **Adreça P.S.:** | **Casa Consistorial, s/n** | | | | |
| **Codi Postal/Localitat:** | **08529 MUNTANYOLA** | | | **Província:** | **BARCELONA** |
| **CUPS:** | **ES0031405892834001JF0F** | | | **tipus CUPS:** | **consum** |
| **Parcel.la Cadastral:** | **000304500DG33E0001FI** | | | | |
| **Potència contractada:** | **6 kW** | **Voltatge:** | **400V** | **Fases:** | **Trifàsic** |

## 1.5 *EMPLAÇAMENT INSTAL·LACIÓ*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Raó Social / Cognoms, Nom:** | **Casa Consistorial** | | | | |
| **Adreça:** | **Casa Consistorial, s/n** | | | | |
| **Codi Postal/Localitat:** | **08529 MUNTANYOLA** | | | **Província:** | **BARCELONA** |
| **Coordenades UTM:** | **Fus 31 T** | **X** | **431838,5** | **Y** | **4636722,6** |
| **Parcel.la Cadastral:** | **000304500DG33E0001FI** | | | | |



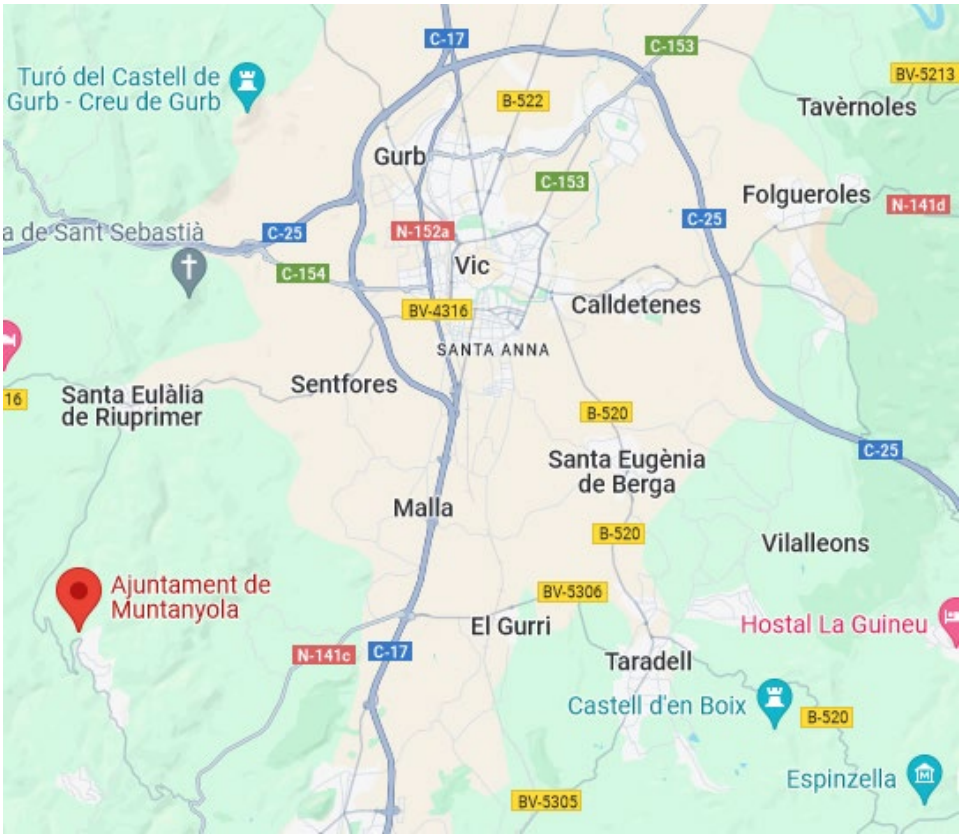
OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

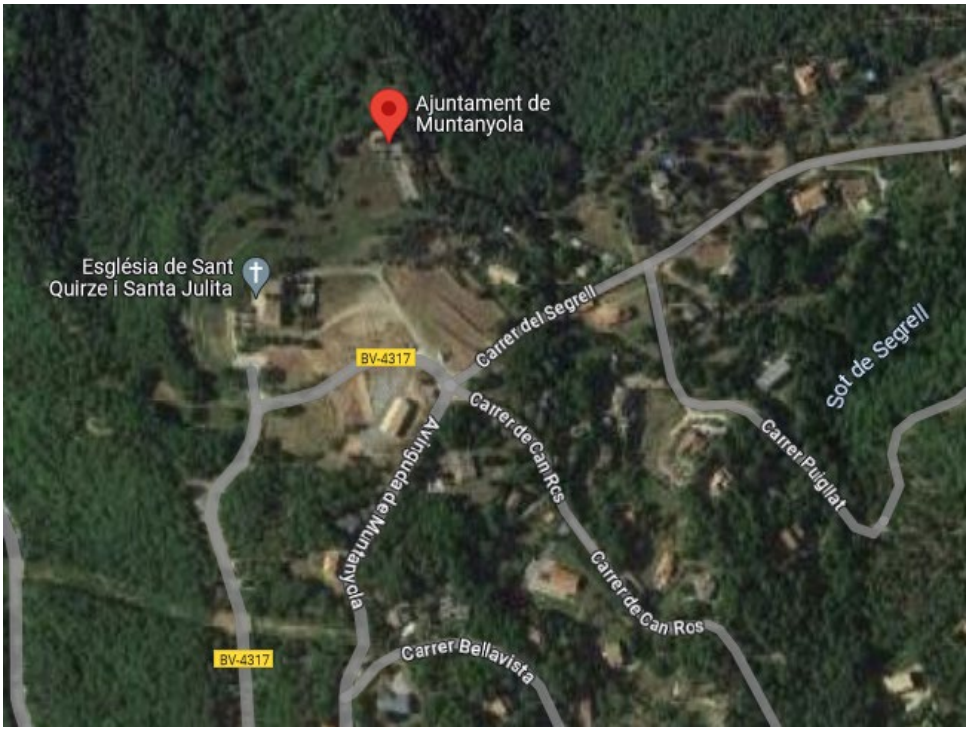
VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6






OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

## *1.6 CLASSIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ A LEGALITZAR*

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

En aplicació del "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión" i les seves "Instrucciones Técnicas Complementarias", ITC-BT-04, apartat 3.1, la instal·lació objecte del present projecte es classificarà segons el grup c, corresponent a instal·lacions de potència superior a 10 kW corresponents a locals mullats i segons ITC-BT-05, apartat 4.1 com a grup d, corresponent a locals mullats amb potència instal·lada superior a 25 kW.

Aquest tipus d'instal·lacions requereixen de projecte tècnic amb certificat de direcció i final d'obra, contracte de manteniment amb l'empresa instal·ladora, inspecció inicial realitzada per una empresa autoritzada i inspeccions periòdiques cada 5 anys.

En cas d'haver-hi parts que afectin les condicions d'acoblament i seguretat del subministrament elèctric, el titular de la instal·lació està obligat, d'acord amb l'apartat 9 de la ITC-BT 40, a presentar un projecte a la empresa distribuïdora d'energia elèctrica d'aquelles parts, a fi de que aquesta pugui verificar que les instal·lacions de interconnexió i altres elements que afectin a la regularitat del subministrament estiguin realitzades d'acord amb els reglaments en vigor.

Per aplicació de l'article 4 del nou Reial Decret 244/2019 de 5 d'abril, es modifica l'article 9 de la Llei 24/2013 respecte a les modalitats d'autoconsum que queden de la següent manera:

a) "Modalidad de suministro con autoconsumo sin excedentes. Corresponde a las modalidades definidas en el artículo 9.1.a) de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre. En estas modalidades se deberá instalar un mecanismo antivertido que impida la inyección de energía excedentaria a la red de transporte o de distribución. En este caso existirá un único tipo de sujeto de los previstos en el artículo 6 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, que será el sujeto consumidor."

b) "Modalidad de suministro con autoconsumo con excedentes. Corresponde a las modalidades definidas en el artículo 9.1.b) de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre. En estas modalidades las instalaciones de producción próximas y asociadas a las de consumo podrán, además de



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

suministrar energía para autoconsumo, inyectar energía excedentaria en las redes de transporte y distribución. En estos casos existirán dos tipos de sujetos de los previstos en el artículo 6 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, que serán el sujeto consumidor y el productor."

La instal·lació objecte d'aquest projecte serà de la modalitat de subministrament amb autoconsum amb excedents, que correspon a l'apartat b) pel que no s'instal·larà cap dispositiu que no permeti l'abocament d'energia a la xarxa.

La instal·lació s'inscriurà al RITSIC (Registre d'Instal·lacions Tècniques de Seguretat Industrial de Catalunya) com a nova instal·lació generadora.

Al tractar-se d'instal·lacions exteriors es tindrà en compte les prescripcions de la ITC-BT-30 referent a instal·lacions en locals mullats. Serà necessària una inspecció inicial de la instal·lació per part d'una OCA, amb revisió cada 5 anys.

Segons la ITC-BT-30 els locals o emplaçament mullats son aquells en que el terra, sostres i parets estan o poden estar impregnats d'humitat i on es veuen aparèixer, encara que sigui temporalment, fang o gotes grans d'aigua degut a la condensació o bé estar cobert amb baf durant llargs períodes.

Es consideren com a locals o emplaçaments mullats els rentadors públics, les fàbriques d'aprest, tintoreries... etc., així com les instal·lacions a la intempèrie.

La instal·lació projectada té una part a la intempèrie corresponent als mòduls solars i les seves connexions.

*Mòduls solars*

Els mòduls solars projectats e instal·lats i els elements de connexió estan allotjats ens caixes estanques no metàl·liques segons ITC-BT-30 amb una protecció IP 68.

*Conductors*

Els conductors instal·lats a la coberta són cables solars segons EN50618, resistents a la intempèrie i als raigs UVA (AN3) i aptes per a la presència d'aigua (AD7) entre d'altres.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

*Dispositius de protecció*

Tots els elements de protecció no estan en la intempèrie, sinó dins l'edifici de connexions que no és ni un local humit, mullat ni de característiques especials. En cas d'haver d'ubicar-se a l'exterior, aquestes s'instal·laran dins d'envolupants homologades per a la seva ubicació a l'exterior.

Cada línia que està en la intempèrie, està protegida independentment per fusibles segons indica la ITC-BT-30, d'acord amb lo establert en la ITC-BT-22.

## *1.7 INCIDÈNCIA AMBIENTAL*

No és necessari un estudi d'impacte i integració paisatgístic ja que no es dona en aquesta instal·lació cap dels supòsits d'obligatorietat que contempla el Decret 343/2006 en el capítol 3, article 20, pel qual es desenvolupa la Llei 8/2005 de protecció, gestió i ordenació del paisatge i es regulen els estudis i informes d'impacte i integració paisatgística.

Els panells solars s'instal·laran coplanars sobre les cobertes de l'edifici, el que no suposa alteracions topogràfiques ni transformacions importants de l'entorn. Per tant, la instal·lació solar fotovoltaica projectada no crearà cap impacte paisatgístic potencialment negatiu.

També queda fora de les activitats sotmeses al règim d'avaluació d'impacte ambiental i d'autorització ambiental dels annexos de la Llei 20/2009 de prevenció i control ambiental de les activitats.

Respecte a la llicència urbanística, segons l'article 48 del Reial Decret 64/2014 pel qual s'aprova el reglament sobre protecció de la legalitat urbanística, no és exigible l'aprovació d'un projecte d'actuació específica per a obtenir llicència urbanística, donada la escassa entitat de les obres o de la superfície de sol afectada per l'actuació, en el suposat d'elements energètics, ambientals o altres serveis en la cara exterior de la coberta o de les parets que envolten les obres implantades legalment.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# 2 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL.LACIÓ

## *2.1 DESCRIPCIÓ GENERAL INSTAL·LACIÓ*

El generador fotovoltaic està format per una sèrie de mòduls del mateix model connectats elèctricament entre si que transformen l'energia solar en energia elèctrica, generant una corrent contínua proporcional a la irradiància solar que incideix sobre aquests.

Els mòduls estan formats per la interconnexió de cèl·lules solars encapsulades entre materials que la protegeixen de les condicions climàtiques exteriors. Són les encarregades de captar l'energia procedent del sol en forma de radiació solar i transformar-la en energia elèctrica per l'efecte fotovoltaic. Aquest efecte es produeix a l'incidir la radiació solar sobre materials definits com a semiconductors extrínsecs. Quan sobre la cèl·lula solar incideix la radiació, apareix una tensió anàloga a la que es produeix entre els bornes d'una pila. La majoria de cèl·lules solars estan constituïdes per silici mono o policristal·lí.

No obstant, no és possible injectar directament l'energia del generador fotovoltaic a la xarxa elèctrica del consumidor, necessitant ésser transformada en corrent altern per tal d'acoblar-se a la mateixa. Aquest corrent es condueix fins a l'ondulador o inversor que, emprant la tecnologia de potència, la converteix en corrent altern a la mateixa freqüència i tensió que la disponible a la xarxa elèctrica. D'aquesta manera l'energia pot ser autoconsumida per la xarxa interior del consumidor.

La instal·lació es legalitzarà com a compartida. L'energia generada s'autoconsumirà en part en la instal·lació interior de l'edifici. L'altra part de la energia generada es repartirà entre d'altres edificis municipals en funció dels percentatges que es decideixin al fer la legalització. Caldrà la instal·lació d'un comptador de generació a la capçalera, que farà la funció de comptatge.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

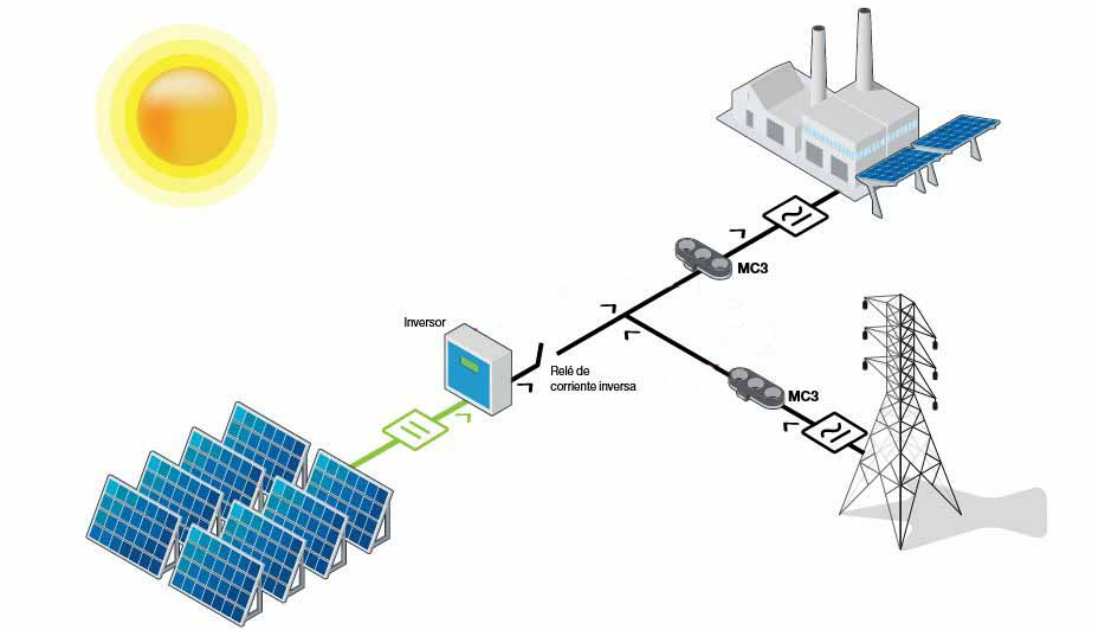
VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

En una mateixa instal·lació es poden emprar inversors de diferents potències, cadascun amb el seu generador fotovoltaic de forma independent, permetent realitzar operacions de manteniment en una part de la instal·lació sense interferir en la resta.




La instal·lació guarda les distàncies amb d'altres instal·lacions existents, pel que no hi ha cap interferència amb la instal·lació solar objecte d'aquest projecte.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

### *2.1.1 DADES DE LA INSTAL.LACIÓ*

La instal·lació fotovoltaica descrita en el present projecte s'instal.la repartida en dues cobertes de l'edifici de la Casa Consistorial, on té la seu l'Ajuntament de Muntanyola.

La instal·lació estarà formada per 30 mòduls fotovoltaics de 565 Wp de potència unitària, que totalitzen 16,95 kWp de potència instal·lada, connectats a un inversor solar de 15kWn de potència nominal.

L'electricitat generada pels mòduls solars és en corrent continu. L'inversor la transformarà en corrent altern per tal de poder ser injectada a la instal·lació interior de l'edifici pel seu consum.

Els principals elements que integren la instal·lació son:

- Mòduls fotovoltaics
- Estructura de suport dels mòduls
- Cablejat circuit continua (CC) i alterna (CA)
- Inversor solar
- Monitorització
- Proteccions



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# 3 CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL.LACIÓ

## *3.1 CAMP FOTOVOLTAIC*

El camp fotovoltaic estarà format per 30 mòduls fotovoltaics d'una potència pic de 565 Wp, disposats sobre la coberta segons s'indica en plànols adjuntats a aquest projecte i muntats sobre l'estructura descrita en l'apartat corresponent.

Els mòduls fotovoltaics son de la marca JINKO SOLAR model JKM565N-72HL4-V de silici monocristal·lí.

La connexió dels mòduls es realitza adoptant diferents configuracions de sèries segons es detalla a l'apartat corresponent d'aquest projecte i en el plànol de strings.

Pels mòduls proposats, les especificacions tècniques per a una radiació estàndard de 1000 W/m$^2$ i una temperatura de cèl.la de 25° C són les següents:

| SPECIFICATIONS | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Module Type | JKM555N-72HL4 JKM555N-72HL4-V | | JKM560N-72HL4 JKM560N-72HL4-V | | JKM565N-72HL4 JKM565N-72HL4-V | |
| | STC | NOCT | STC | NOCT | STC | NOCT |
| Maximum Power (Pmax) | 555Wp | 417Wp | 560Wp | 421Wp | 565Wp | 425Wp |
| Maximum Power Voltage (Vmp) | 41.64V | 39.12V | 41.77V | 39.25V | 41.92V | 39.38V |
| Maximum Power Current (Imp) | 13.33A | 10.67A | 13.41A | 10.73A | 13.48A | 10.79A |
| Open-circuit Voltage (Voc) | 50.34V | 47.82V | 50.47V | 47.94V | 50.60V | 48.06V |
| Short-circuit Current (Isc) | 14.07A | 11.36A | 14.15A | 11.42A | 14.23A | 11.49A |
| Module Efficiency STC (%) | 21.48% | | 21.68% | | 21.87% | |
| Operating Temperature(℃) | -40℃~+85℃ | | | | | |
| Maximum system voltage | 1000/1500VDC (IEC) | | | | | |
| Maximum series fuse rating | 25A | | | | | |
| Power tolerance | 0~+3% | | | | | |
| Temperature coefficients of Pmax | -0.30%/℃ | | | | | |
| Temperature coefficients of Voc | -0.25%/℃ | | | | | |
| Temperature coefficients of Isc | 0.046%/℃ | | | | | |
| Nominal operating cell temperature (NOCT) | 45±2℃ | | | | | |

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

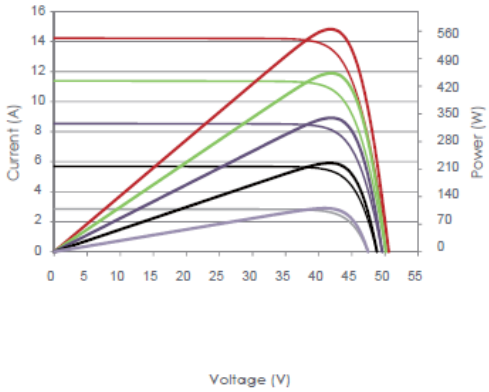
VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

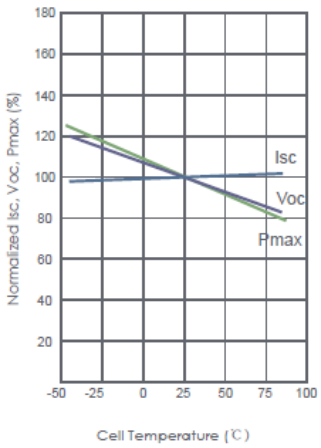
| Mechanical Characteristics | |
|---|---|
| Cell Type | N type Mono-crystalline |
| No. of cells | 144 (6×24) |
| Dimensions | 2278×1134×35mm (89.69×44.65×1.38 inch) |
| Weight | 28 kg (61.73 lbs) |
| Front Glass | 3.2mm,Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass |
| Frame | Anodized Aluminium Alloy |
| Junction Box | IP68 Rated |
| Output Cables | TUV 1×4.0mm² (+): 400mm , (-): 200mm or Customized Length |

## Electrical Performance & Temperature Dependence

Current-Voltage & Power-Voltage Curves (565W)




Temperature Dependence of Isc,Voc,Pmax




### *3.1.1 UBICACIÓ DELS MÒDULS SOLARS*

Els mòduls solars aniran instal·lats en posició coplanar sobre les cobertes, el que minimitzarà tant l'impacte visual com l'efecte del vent sobre ells.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

## *3.2 INVERSOR SOLAR*

L'electricitat generada pels mòduls solars és en corrent continu. Per tal de poder ser injectada a la instal·lació interior de l'edifici pel seu consum es necessita l'inversor que la transformarà en corrent altern.

S'utilitzarà un inversor que absorbirà totalment la potencia generada en el camp fotovoltaic. Es tracta d'un inversor de la marca KOSTAL del model PIKO 15 de 15 kW de potencia nominal.

Les característiques de l'ondulador ( inversor ) es descriuen a continuació:

L'inversor KOSTAL model PIKO 15 és un inversor DC/AC de 15 kW de potència nominal per a connexió a xarxes de sistemes fotovoltaics amb entrada entre els 160-1000V DC i sortida 400V AC trifàsic.

Posseeixen seguiment del punt de màxima potencia amb l'objecte de maximitzar en tot moment la potencia disponible en el generador fotovoltaic i injectar-ho a la xarxa de consum interior.

Les característiques principals són:

- Operació com a font de corrent.
- Auto commutat.
- Seguiment del punt de màxima potencia.
- No funcionament en mode illa o aïllat.
- Transformador AC d'aïllament galvànic.
- Compleix les exigències del RD 1699/2011 que regula a Espanya la connexió a xarxa de sistemes fotovoltaics de petita potència amb connexió a xarxa.
- Compleix la Directiva Comunitària Electromagnètica (DC/89/336/CEE) i la Directiva Comunitària de baixa tensió (DC/73/23/CEE), així com la normativa específica de la companyia FECSA-ENDESA.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

L'inversor compleixen amb les directives comunitàries de Seguretat Elèctrica i Compatibilitat Electromagnètica incorporant les següents proteccions:

- Tensió de xarxa fora de rang
- Freqüència de xarxa fora de rang
- Sobretensions induïdes mitjançant varistors
- Qualsevol pertorbació present a la xarxa elèctrica
- Transformadors d'aïllament galvànic

Disposen de les senyalitzacions necessàries per la seva correcta operació i incorporen els controls automàtics imprescindibles que asseguren la seva adequada supervisió i maneig.

Disposen dels següents controls manuals:

- Encesa i apagada general de l'inversor
- Connexió i desconnexió de l'inversor de la xarxa AC

**INVERSOR KOSTAL MODEL PIKO 15**



VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

## CARACTERISTIQUES TÈCNIQUES DE L'INVERSOR KOSTAL PIKO 15

### Technical data PIKO 10-20

| | | | 10 | 12 | 15 | 17 | 20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Input side (DC) | Max. PV power [3] (cos φ = 1) | kWp | 15 | 18 | 22.5 | 25.5 | 30 |
| | Nominal DC power | kW | 10.8 | 12.3 | 15.3 | 17.4 | 20.4 |
| | Rated input voltage ($U_{DC,r}$) | V | 680 | | | | |
| | Start-up input voltage ($U_{DCstart}$) | V | 180 | | | | |
| | Input voltage range ($U_{DCmin}$ - $U_{DCmax}$) | V | 160...1000 | | | | |
| | MPP range at rated output in single-tracker operation ($U_{MPPmin}$ - $U_{MPPmax}$) | V | 527...800 | 626...800 | - | - | - |
| | MPP range at rated output in two-tracker operation ($U_{MPPmin}$ - $U_{MPPmax}$) | V | 290/290...800 | 345/345...800 | 390...800 | 440...800 | 515...800 |
| | MPP range at rated output in three-tracker operation ($U_{MPPmin}$ - $U_{MPPmax}$) | V | - | - | 260/260/260 ...800 | 290/290/290 ...800 | 345/345/345 ...800 |
| | MPP working voltage range ($U_{MPPworkmin}$ - $U_{MPPworkmax}$) | V | 180...800 | | | | |
| | Max. working voltage ($U_{DCworkmax}$) | V | 950 | | | | |
| | Max. input current ($I_{DCmax}$) per DC input [3] | A | 18/18 | | 20/20/20 | | |
| | Max. input current with parallel connection [3] (DC1+DC2 / DC3 input) | A | 36/- | | 40/20 | | |
| | Max. PV short-circuit current ($I_{SC_PV}$) per DC input [3] | A | 25 | | | | |
| | Number of DC inputs | | 2 | | 3 | | |
| | Number of independent MPP trackers | | 2 | | 3 | | |
| Output side (AC) | Rated power, cos φ = 1 ($P_{AC,r}$) | kW | 10 | 12 | 15 | 17 | 20 |
| | Apparent output power ($S_{AC,Nom}$/$S_{AC,max}$) | kVA | 10/10,3 | 12/12,36 | 15/15,45 | 17/17,51 | 20/20,6 |
| | Min. output voltage ($U_{ACmin}$) | V | 320 | | | | |
| | Max. output voltage ($U_{ACmax}$) | V | 500 | | | | |
| | Rated output current ($I_{AC,r}$) | A | 14.6 | 17.4 | 21.7 | 24.6 | 29.0 |
| | Max. output current ($I_{ACmax}$) | A | 16.2 | 19.3 | 24.2 | 27.4 | 32.2 |
| | Short-circuit current (peak/RMS) | A | 25/16.6 | 27.4/16.7 | 42/28.5 | 41.3/29 | 51/36.5 |
| | Grid connection | | 3N~, 400V, 50 Hz | | | | |
| | Rated frequency ($f_r$) | Hz | 50 | | | | |
| | Min./max. grid frequency ($f_{min}$/$f_{max}$) | Hz | 47/53 | | | | |
| | Setting range of the power factor (cos $\varphi_{AC,r}$) | | 0.8...1...0.8 | | | | |
| | Power factor for rated power (cos $\varphi_{AC,r}$) | | 1 | | | | |
| | Max. THD | % | 3 | | | | |
| | Standby (night-time consumption) | W | 1.8 | | | | |
| η | Max. efficiency | % | 97.7 | 97.7 | 98.0 | 98.0 | 98.0 |
| | European efficiency | % | 97.1 | 97.1 | 97.2 | 97.3 | 97.3 |
| | MPP adjustment efficiency | % | 99.9 | 99.9 | 99.9 | 99.9 | 99.9 |

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

## ALTRES CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES DELS INVERSORS

- Està protegit contra tensions i freqüències fora de marges i contra sobre temperatura
- Està protegit contra sobretensions en corrent alterna i continua

Disposa de les funcions automàtiques següents:

- Autoprotecció contra funcionament en illa i parada de seguretat
- Posta en standby de l'equip durant la nit (minimitzant l'autoconsum durant els períodes de no injecció energètica a la xarxa)
- Reconnexió automàtica quant desapareixen les condicions que provocaren la interrupció de la injecció a la xarxa
- L'inversor disposa dels dispositius automàtics de control per a la connexió i desconnexió dels subcamps fotovoltaics i de la línia de sortida AC cap a la xarxa
- Disposa de comandaments d'encesa i apagada manual i de connexió i desconnexió manual dels subcamps fotovoltaics i de la línia de sortida AC cap a la xarxa
- Quan l'inversor està en parada, l'equip efectua el calibratge dels components de mesura i seguidament passa a l'estat d'espera
- En cas que es produeixi un error repetidament, l'inversor passa a estat de funcionament "Bloqueo permanente" i deixa d'injectar corrent a la xarxa

L'inversor disposarà de visualitzadors de:

- Estat d'alarmes
- Voltatge i corrent DC d'entrada del camp FV
- Voltatges i corrents AC de cadascuna de les fases de sortida
- Potència DC d'entrada del camp FV
- Potència activa i aparent de sortida
- Rendiment de l'inversor



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

### *3.2.1 UBICACIÓ INVERSOR*

L'inversor s'instal·larà a la planta superior de l'edifici, a la paret que s'indica a la imatge.




Les caixes de continua i alterna aniran ubicades al costat dels inversors.

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

### *3.3 SISTEMA DE MONITORATGE*

La instal·lació disposarà d'un sistema de monitoratge que permeti la mesura de l'energia generada per la instal·lació fotovoltaica, l'energia consumida i les energies importades i exportades amb la xarxa de distribució en el punt frontera. Es portarà a terme mitjançant un analitzador de xarxes bidireccional i uns transformadors d'intensitat que proporcionaran les mesures necessàries.

El seguiment de les produccions d'energia a efectes de control i mesura, així com el bloqueig per evitar l'abocament d'energia generada excedentària a la xarxa, es realitza des d'un Controlador Dinàmic de Potència programable, dissenyat pel control d'instal·lacions generadores fotovoltaiques.

Concretament és un equip KOSTAL Smart Energy Meter. Aquest equip compleix els criteris de la norma EN 61010, EN 50428 i EN 60950.

A mode de resum:

- El dispositiu es vàlid per "Instal·lacions amb equip de mesura d'intercanvi d'energia amb la xarxa"
- El dispositiu que realitza la regulació està integrat junt a l'equip de mesura de potencia (el dispositiu realitza la lectura de la potencia intercanviada amb la xarxa)
- L'equip actua simultàniament i de forma redundant, per un cantó com a limitador de la generació mitjançant missatges de regulació i per altra banda llançant l'ordre d'activació a un element de tall amb entrada d'activació externa



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6




El KOSTAL Smart Energy Meter és un controlador dinàmic de potència que permet regular el nivell de generació dels inversors d'una instal·lació de producció fotovoltaica en funció del seu consum instantani, amb l'objectiu de limitar o eliminar l'exportació d'energia de la manera més eficient, aconseguint maximitzar la producció complint les restriccions normatives i tècniques.

Els criteris de protecció per evitar l'abocament d'energia tenen una major prioritat en l'equip que qualsevol altra funció, pel que d'altres funcionalitats no puguin interferir en les seves tasques principals com a regulador de potencia i garantia de no abocament a xarxa.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

Principals característiques:

- Pren la lectura del voltatge i la intensitat de cada una de les fases
- Disposa de 2 LAN interfaces
- Els 2 RS485 interfaces (Modbus RTU) de comunicacions permet la regulació de potència dels inversors
- Alta precisió de mesura
- Sensor de corrent i gestió d'energia per la connexió de bateries AC
- Control intel·ligent per a la connexió de múltiples inversors
- Mesura del consum les 24 hores del dia
- Producció zero en cas d'indicació en aquest sentit (sense desconnexió dels inversors)

En sistemes fotovoltaics s'actua abans sobre els inversors en una primera etapa regulant la seva potència. L'objectiu d'aquesta actuació prèvia és l'adaptació de la producció al consum instantani de la instal·lació.

En Annexes s'adjunta documentació del KOSTAL Smart Energy Meter.

### *3.3.1 UBICACIÓ DEL SISTEMA DE MONITORATGE*

El sistema de monitoratge anirà instal·lat a la mateixa ubicació que l'inversor, proper a ell.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

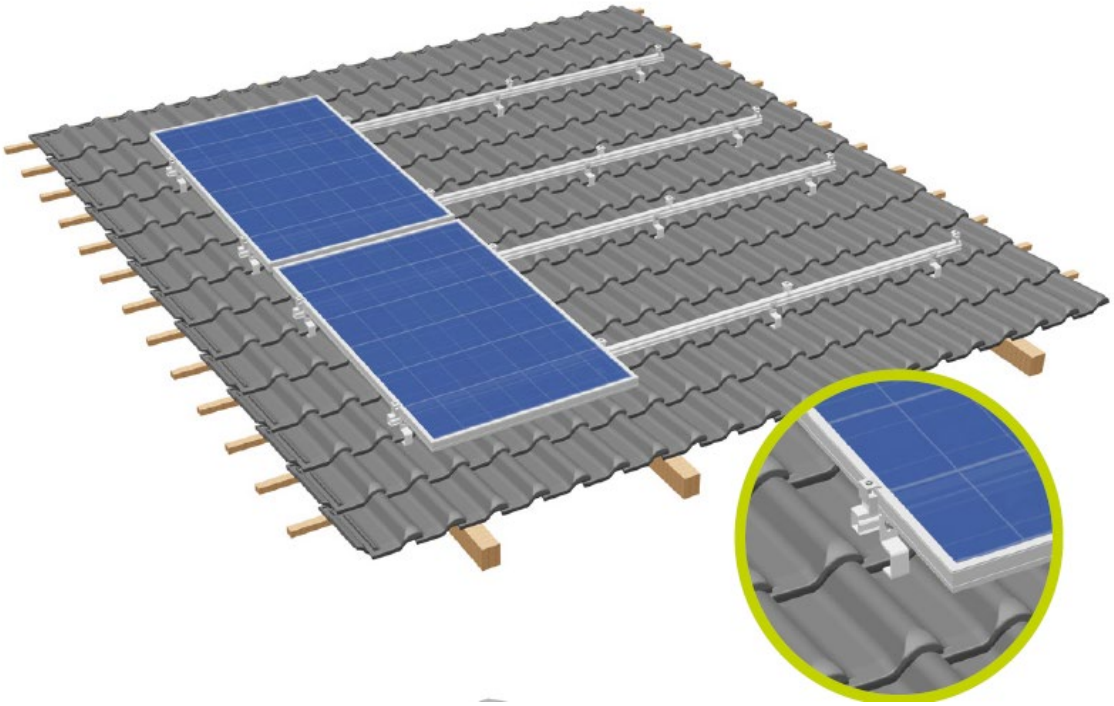
VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

### *3.4 ESTRUCTURA DE FIXACIÓ DELS MÒDULS*

L'estructura de suport dels mòduls fotovoltaics serà per cobertes o teulades de teula àrab tradicional de la marca S:FLEX.

La posició dels mòduls serà coplanar amb la coberta de manera que es minimitzarà l'acció del vent sobre l'estructura i complint amb l'alçada màxima reguladora.



La fixació es porta a terme a l'elevació de la teula amb cargol. Es protegeix amb resina fis.

El material d'aquests suports és d'alumini EN AW-6063 T6. Tenen un perfil de muntatge de 14mm i una garantia de 10 anys.

La cargolaria està fabricada en acer inoxidable austenític AISI304 o A2-70.

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6




Tot plegat li confereix la solidesa necessària pel pes dels panells d'aproximadament 15 kg/m$^2$.

Els panells s'instal·laran coplanar sobre la coberta, pel que el suport no tindrà cap inclinació.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

### 3.5 *PROTECCIONS CIRCUITS CORRENT CONTINU*

La instal·lació fotovoltaica disposarà d'elements de protecció de corrent continu situats al tram mòduls-inversor.

| circuit CC | conductor | protecció |
|---|---|---|
| Sèrie 1.1 | 2 x 4 mm² Cu unipolar | 2 fusibles 16A 10x38gL-gC |
| Sèrie 1.2 | 2 x 4 mm² Cu unipolar | 2 fusibles 16A 10x38gL-gC |
| Sèrie 1.3 | 2 x 4 mm² Cu unipolar | 2 fusibles 16A 10x38gL-gC |

### 3.6 *PROTECCIONS CIRCUITS CORRENT ALTERN*

La instal·lació fotovoltaica disposarà de les proteccions necessàries pel correcte funcionament de la instal·lació i per evitar situacions perilloses per la salut de les persones i per la mateixa instal·lació.

Aquestes proteccions s'ubicaran a l'interior de caixes homologades amb el suficient grau de protecció.

| circuit CA | proteccions cont.indirecte |
|---|---|
| Sortida inversor | 25 A / 300 mA / 4 pols |

| circuit CA | protecció |
|---|---|
| Sortida inversor | 25 A / 4 pols |



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

## 3.7 CONNEXIÓ A LA XARXA

La instal·lació solar es connectarà a la xarxa de BT de la empresa distribuïdora per mitjà del Quadre General elèctric de l'edifici.

S'instal·laran uns transformadors d'intensitat a la capçalera per tal de monitoritzar els consums i l'energia exportada, que es connectaran a l'aparell explicitat en l'apartat de monitoratge.

En cas de que la línia de distribució es quedi desconnectada de la xarxa, ja sigui per treballs de manteniment o per haver actuat alguna protecció, la instal·lació fotovoltaica no mantindrà tensió en la línia de distribució, per la protecció de no operació en el mode illa inclosa en els inversors.

## 3.8 DESCRIPCIÓ DE LA COBERTA

La coberta és a dues aigües de teula àrab tradicional sense lluernaris.

En una de les aigües, la d'orientació sud-est, hi ha instal·lats actualment 20 mòduls solars, com es pot veure a la imatge.



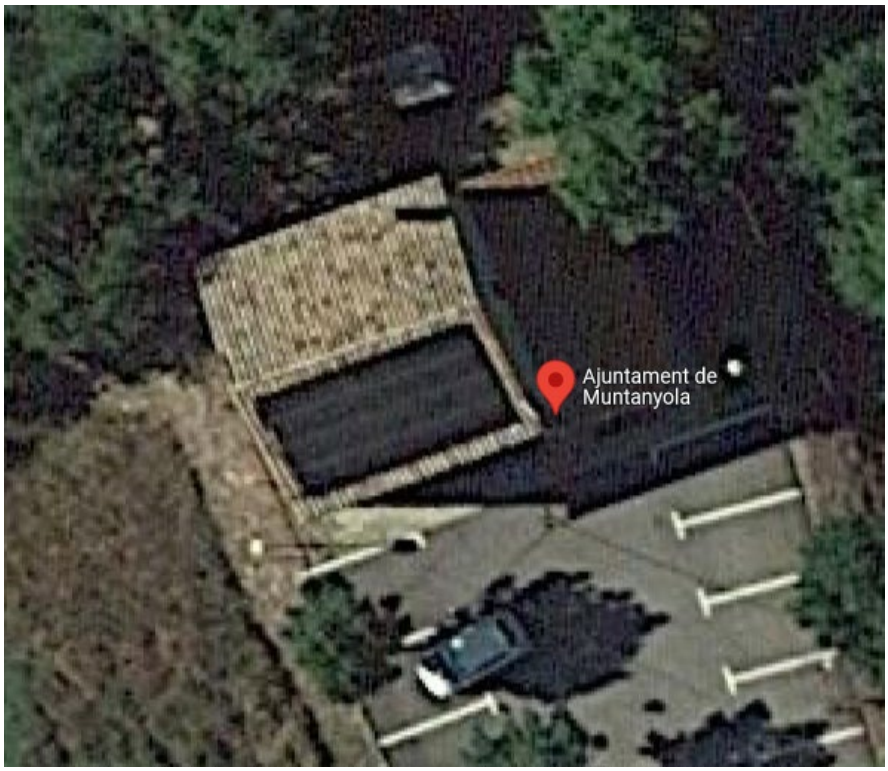
OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6




Els mòduls solars objecte d'aquest projecte, s'instal·laran en la coberta lliure nord-oest i en la coberta adjacent situada a un nivell més baix, adossada a la principal, segons es simulen a la imatge.






OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

## *3.9 QUADRES ELÈCTRICS*

El quadre general de baixa tensió de l'edifici és existent i compleix amb la normativa vigent. Per la part de la generació fotovoltaica es disposarà un nou quadre.

### *3.9.1 UBICACIÓ DELS QUADRES ELÈCTRICS*

Els quadres de CC i el de CA aniran instal·lats a la mateixa ubicació que l'inversor, segons s'ha explicat també en l'apartat anterior d'ubicació de l'inversor. S'instal·len dins d'envolupants homologades.

El quadre CC incorpora les proteccions i part de la instal·lació elèctrica entre els mòduls solars i l'inversor. Alguns inversors el porten incorporat.

El quadre CA incorpora les proteccions i part de la instal·lació elèctrica entre l'inversor i el punt de connexió a la xarxa a través del Quadre General.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# 4 CÀLCULS JUSTIFICATIUS

## *4.1 SUPORT I ESTRUCTURA*

Es tracta d'un edifici d'estructura de formigó amb biguetes de formigó.

Les cobertes son de teula àrab tradicional a dues aigües, transitables pel seu manteniment utilitzant els EPI corresponents.




Es considerarà una sobrecàrrega d'ús de 15 kg/m$^2$ pel conjunt dels mòduls i els suports, la qual està per sota la sobrecàrrega d'ús de disseny considerant l'estructura suficientment estable.

Es per això que, llevat de vici ocult o causa sobrevinguda, les cobertes reuneixen les condicions de solidesa i seguretat suficients per a la instal·lació dels mòduls solars objecte d'aquest projecte.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÒ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

## 4.2 INSTAL·LACIÓ CORRENT CONTINU

Constitueix la instal·lació elèctrica entre els mòduls solars i l'entrada dels inversors.

Tal com es descriu en el punt 2.2. i 2.3 de la Memòria Descriptiva, la instal·lació consta de 30 mòduls fotovoltaics de 565 Wp ubicats en dues cobertes de l'edifici els quals s'instal·laran en diferents sèries segons s'especifica més endavant que aniran connectats al corresponent inversor, donant una potencia total de pic de 16,95 kWp.

- **Instal·lació individual o ramals:** correspon a la instal·lació elèctrica d'evacuació d'energia produïda per cada sèrie de mòduls solars connectats en sèrie entre si.
  - Tensió nominal per sèrie (Vmp): 586,88V (sèries de 14 mòduls)
  - Intensitat nominal per sèrie (Imp): 13,48 A
  - Tensió de circuit obert per sèrie (Voc): 708,4 V (sèries de 14 mòduls)
  - Intensitat de curtcircuit per sèrie (Isc): 14,23 A
  - Conductors: unipolars coure 1x4 $mm^2$ SOLAR H1Z2Z2-K
  - Canalització: safata Rejiband amb tapa
  - Proteccions: fusibles de 16A

- **Instal·lació col·lectiva o subcamps:** correspon a la instal·lació elèctrica d'evacuació d'energia de les diferents instal·lacions individuals o ramals fins a l'inversor corresponent.
  - Tensió nominal per sèrie (Vmp): 586,88V (sèries de 14 mòduls)
  - Intensitat nominal per sèrie (Imp): 13,48 A
  - Tensió de circuit obert per sèrie (Voc): 708,4 V (sèries de 14 mòduls)
  - Intensitat de curtcircuit per sèrie (Isc): 14,23 A
  - Conductors: unipolars coure 1x4 $mm^2$ SOLAR H1Z2Z2-K
  - Canalització: safata Rejiband amb tapa
  - Proteccions: fusibles de 16A

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

Configuració de les sèries

| Paràmetres | Mòduls FV | Sèrie 1.1 | Sèrie 1.2 | Sèrie 1.3 | Inversor |
|---|---|---|---|---|---|
| Núm.mòduls | 1 | 14 | 8 | 8 | 30 |
| P màx. (W) | 565 | 7910 | 4520 | 4520 | 16950 |
| Vmp (V) | 41,92 | 586,88 | 335,36 | 335,36 | 586,88 |
| Imp (A) | 13,48 | 13,48 | 13,48 | 13,48 | 40,44 |
| Voc (V) | 50,6 | 708,4 | 404,8 | 404,8 | 708,4 |
| Isc (A) | 14,23 | 14,23 | 14,23 | 14,23 | 42,69 |

### *4.2.1 Càlcul de seccions segons criteri caiguda de tensió màxima admissible*

Segons ITC-BT-40 del REBT i el "Pliego de Condiciones Técnicas de IDAE de Instalaciones de Energía Solar Fotovoltaica conectadas a Red", els conductors han de tenir la secció suficient per a que la caiguda de tensió sigui inferior a l'1,5%

La fórmula utilitzada pel càlcul de les seccions dels conductors en corrent continu és:

$$S = \frac{2LI}{c\,u}$$

On:

S, es la secció de conductor en mm2.

L, es la longitud del tram a estudiar en m.

I, es la intensitat que circula en A.

c, es la conductivitat del conductor

u, es la caiguda de tensió màxima admesa pel tram: 1,5 %

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

***Càlcul ramals***

Pels càlculs partirem de la utilització d'un conductor de 4 mm$^2$ de secció, ja que és el que porten els panells solars incorporat.

La longitud de cable màxima per ramal serà de 14m que correspon a la connexió de 14 mòduls solars connectats en sèrie entre si.

La caiguda de tensió amb la secció emprada serà:

| circuit CC | longitud cable (m) | secció cable (mm2) | Imp (A) | Vmp (V) | Imáx (A) | u (V) | c.d.t. (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sèrie mòduls | 14 | 4 | 13,48 | 586,88 | 16,85 | 1,95 | 0,33% |

La caiguda de tensió és del 0,33% per a la connexió entre mòduls solars.

***Càlcul subcamps***

Es farà el càlcul pel subcamp més allunyat. El valor indicat es pel pitjor cas, és a dir, considerant el tram de més longitud entre panells i entrada CC d'inversors que en cap cas superarà l'1,5 % del voltatge màxim en corrent continu. En aquest cas el tram màxim serà de 30m.

Calculant la secció per una c.d.t. d'un 1,5 %, ens dona com a resultat que necessitem una secció mínima de cable de 1,90 mm$^2$

$$S = \frac{2LI}{c\,u}$$

Hi posarem una secció de 6mm$^2$ que complirà també amb el criteri de la c.d.t.

| circuit CC | longitud cable (m) | secció cable (mm2) | Imp (A) | Vmp (V) | Imáx (A) | u (V) | c.d.t. (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Subcamp de més tram | 30 | 6 | 13,48 | 586,88 | 16,85 | 2,78 | 0,47% |

La caiguda de tensió és del 0,47% i el total no supera l'1,5% màxima admesa, pel que la secció del cable de 6 mm$^2$ per a la connexió entre els mòduls solars i l'inversor és vàlida per a l'opció del subcamp més allunyat.

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

### *4.2.2 Càlcul de seccions segons criteri de la intensitat màxima admissible*

Les intensitats màximes exigibles es regiran per la taula admesa per la norma UNE 20.460-5-523 de la ITC-BT-19.

Es comprova que tan la intensitat de funcionament de la instal·lació en corrent continua com la intensitat de curtcircuit son inferiors a la intensitat màxima admissible pels conductors seleccionats.

$I_{mp}$ = 13,48 A

$I_{sc}$ = 14,23 A

$I_{màx\ adm\ cable\ 6\ mm2}$ = 44 A

Així mateix, la intensitat màxima admissible pels conductors seleccionats és superior a la intensitat de sobredimensionat del 125% de la màxima intensitat de funcionament, segons la ITC-BT-40.

$I_{màx}$ = 16,85 A

$I_{màx\ adm\ cable\ 6\ mm2}$ = 44 A

Així doncs s'utilitzaran els següents tipus de cable:

| circuit CC | conductor | tipus cable |
|---|---|---|
| interconnexió panells | 2 x 4 mm² Cu unipolar | SOLAR H1Z2Z2-K |
| connexió sèries amb inversor | 2 x 6 mm² Cu unipolar | SOLAR H1Z2Z2-K |



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

## 4.3 INSTAL·LACIÓ CORRENT ALTERN

Comprèn la instal·lació elèctrica que uneix l'inversor amb el punt de connexió a la xarxa interior de baixa tensió de l'edifici.

També inclou qualsevol modificació realitzada sobre la instal·lació interior.

- Tensió nominal: 400 V
- Potència nominal de l'inversor: 15 kWn
- Proteccions: tots els circuits estan protegits amb magneto tèrmics i diferencials dels valors d'activació que procedeix segons consums i normativa.

### 4.3.1 Càlcul de seccions segons criteri caiguda de tensió màxima admissible

La màxima caiguda de tensió permesa en el tram de més longitud entre cada inversor i la connexió al punt de interconnexió a la xarxa de distribució pública o a la instal·lació interior no superarà l'1,5% de la tensió de subministrament, segons la ITC-BT-40.

Els cables de la derivació individual seran no propagadors d'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda.

Les fórmules utilitzades pel càlcul de les seccions dels conductors són:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V_L \cdot \cos\varphi} \qquad S = \frac{\sqrt{3}\, L\, I_L \cos\varphi}{c\, u} \qquad u = \frac{\sqrt{3}\, L\, I_L \cos\varphi}{c\, S}$$

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

On:

S, és la secció de conductor en $mm^2$.

L, és la longitud del tram a estudiar en m.

I, és la intensitat que circula en A.

c, és la conductivitat del conductor

u, és la caiguda de tensió màxima admesa pel tram: 1,5 %

P, és la potència en W

V, és el voltatge en V

Cos φ, és el factor de potència

Es fa el càlcul de la intensitat nominal màxima de cada un dels inversors al quadre de CA i d'aquest a la connexió al Quadre General, per a cada instal·lació.

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V_L \cdot \cos\varphi}$$

Així mateix s'especifica la longitud de cables des de cada inversor al quadre CA i d'aquest al Quadre General. Es calculen les seccions necessàries per a cada cas, tenint en compte que tenen de complir la c.d.t. de 1,5%.

$$S = \frac{\sqrt{3}\, L\, I_L \cos\varphi}{c\, u}$$

Les seccions i c.d.t. resultants queden segons taula:

| circuit CA | Potència inversor (W) | longitud cable (m) | Voltatge (V) | I (A) | secció cable (mm2) | Imáx (A) | u (V) | c.d.t. (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| inversor a quadre CA | 15000 | 3 | 400 | 21,7 | 4 | 27 | 0,58 | 0,15% |
| quadre CA a Quadre General | 15000 | 5 | 400 | 21,7 | 4 | 27 | 0,97 | 0,24% |

El total de les caigudes de tensió per ramal estan per sota de l'1,5% permès com a màxim.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

### *4.3.2 Càlcul de seccions segons criteri de la intensitat màxima admissible*

Es comprova que la intensitat de funcionament de la instal·lació en corrent altern és inferior a la intensitat màxima admissible pels conductors seleccionats.

**Inversor a quadre CA**

A l'anar canalitzat el cable per superfície, les intensitats màximes exigibles es regiran per la taula 1 de la ITC-BT-19

La intensitat màxima admissible pels conductors seleccionats, és superior a la intensitat nominal:

$I = 21,7$ A

$I_{màx\ adm\ cable\ 4\ mm^2} = 34$ A

Així mateix, la intensitat màxima admissible pels conductors seleccionats, és superior a la intensitat de sobredimensionat del 125% de la de funcionament:

$I_{màx} = 27$ A

$I_{màx\ adm\ cable\ 4\ mm^2} = 34$ A



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

## Quadre CA a Quadre General

A l'anar canalitzat el cable per superfície, les intensitats màximes exigibles es regiran per la taula 1 de la ITC-BT-19

La intensitat màxima admissible pels conductors seleccionats, és superior a la intensitat nominal:

$I = 21,7$ A

$I_{màx\ adm\ cable\ 4\ mm^2} = 34$ A

Així mateix, la intensitat màxima admissible pels conductors seleccionats, és superior a la intensitat de sobredimensionat del 125% de la de funcionament.

$I_{màx} = 27$ A

$I_{màx\ adm\ cable\ 4\ mm^2} = 34$ A

S'instal·larà cable sobredimensionat de 6 mm² de secció.

Així doncs s'utilitzaran els següents tipus de cable:

| circuit CA | conductor | tipus cable |
|---|---|---|
| inversor a quadre CA | Mànega 5x6mm² Cu unipolar | RZ1-K (AS) 1kV |
| quadre CA a Quadre General | Mànega 5x6mm² Cu unipolar | RZ1-K (AS) 1kV |

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

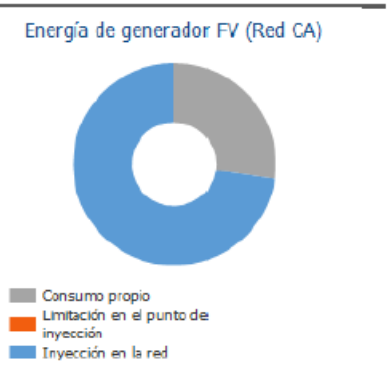
# 5 ESTUDI TÈCNIC-ECONÒMIC INSTAL·LACIÓ SOLAR

## *5.1 ESTIMACIÓ PRODUCCIÓ SOLAR*

Es porta a terme una estimació de la producció elèctrica solar de la instal·lació per mitjà del software PV*SOL Premium.

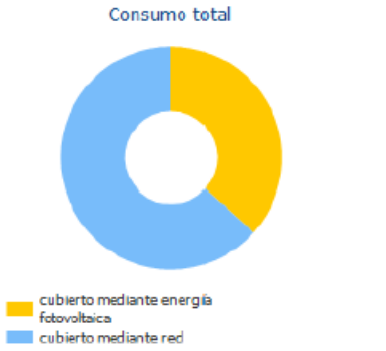
### Instalación FV

| | | |
|---|---|---|
| Potencia generador FV | 16,95 | kWp |
| Rendimiento anual espec. | 1.170,82 | kWh/kWp |
| Coeficiente de rendimiento de la instalación (PR) | 83,72 | % |
| Energía de generador FV (Red CA) | 19.855 | kWh/Año |
| Consumo propio | 5.429 | kWh/Año |
| Limitación en el punto de inyección | 0 | kWh/Año |
| Inyección en la red | 14.427 | kWh/Año |
| Proporción de consumo propio | 27,3 | % |
| Emisiones de $CO_2$ evitadas | 9.327 | kg / año |




### Consumidores

| | | |
|---|---|---|
| Consumidores | 14.790 | kWh/Año |
| Consumo Standby (Inversores) | 10 | kWh/Año |
| Consumo total | 14.800 | kWh/Año |
| cubierto mediante energía fotovoltaica | 5.429 | kWh/Año |
| cubierto mediante red | 9.371 | kWh/Año |
| Fracción de cobertura solar | 36,7 | % |




### Grado de autarquía

| | | |
|---|---|---|
| Consumo total | 14.800 | kWh/Año |
| cubierto mediante red | 9.371 | kWh/Año |
| Grado de autarquía | 36,7 | % |



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

## 5.2 *CONSUM ELÈCTRIC DELS SERVEIS AUXILIARS*

Per mitjà del software de càlcul PVSOL es determina:

- la generació d'energia de la instal·lació solar fotovoltaica
- el consum d'energia dels serveis auxiliars de la instal·lació solar fotovoltaica

Es fa el càlcul del percentatge que aquests serveis auxiliars representen respecte de l'energia generada per la instal·lació.

Aquests valors es mostren en la taula següent:

| | |
|---|---|
| GENERACIÓ FV (kWh) | 19.855 |
| CONSUMS SERVEIS AUXILIARS (kWh) | 10 |
| PERCENTATGE CONSUM SERVEIS AUXILIARS VS GENERACIÓ FV | -0,0504% |

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

## *5.3 PRESSUPOST*

El pressupost de la instal·lació solar fotovoltaica segons projecte es detalla a continuació:

| Partida | Descripció | Quant. | Total |
|---|---|---|---|
| 1 | Material i la seva instal·lació i muntatge | | 21.675,00 € |
| 1.1 | Mòduls fotovoltaics JINKO SOLAR 565 Wp | 30 | |
| 1.2 | Inversor Kostal 15kWn | 1 | |
| 1.3 | Estructures suports mòduls solars | 1 | |
| 1.4 | Sistema telemonitorització producció i consum | 1 | |
| 1.5 | Cablejat i material elèctric | 1 | |
| 1.6 | Caixa de proteccions i d'inversors | 1 | |
| 1.7 | Canalitzacions cablejat i connexions a terra | 1 | |
| 1.8 | Disposició en obra de totes les mesures preventives | 1 | |
| 1.9 | Posada en servei de la instal·lació i proves | 1 | |
| 1.10 | Bastides i maquinària elevació material | 1 | |
| 1.11 | Gestió de residus a abocador autoritzat | 1 | |
| 2 | Direcció d'Obra | | 900,00 € |
| 2.1 | Redacció Pla Seguretat i Salut | 1 | |
| 2.2 | Coordinació Seguretat i Salut | 1 | |
| 2.3 | Llibre d'incidències | 1 | |
| 2.4 | Assumeix Direcció Obres | 1 | |
| 3 | Enginyeria i gestions administratives | | 1.200,00 € |
| 3.1 | Projecte executiu | 1 | |
| 3.2 | Permís d'obres i tràmits | 1 | |
| 3.3 | Legalització fotovoltaica | 1 | |
| 3.4 | Certificat final d'obra | 1 | |

| TOTAL PRESSUPOST | 23.775,00 € |
|---|---|

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

## *5.4 PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE*

| | |
|---|---|
| PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL (PEM) | 23.775,00 € |
| 13% Despeses Generals sobre 23775€ | 3.090,75 € |
| 6% Benefici Industrial sobre 23775 € | 1.426,50 € |
| Subtotal | 28.292,25 € |
| 21% IVA sobre Subtotal | 5.941,37 € |
| **TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE (PEC)** | **34.233,62 €** |



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

## 5.5 *ESTIMACIÓ VAN*

Càlcul del VAN (Valor Actual Net) i de l'estalvi econòmic generat per la inversió considerant un preu mig de 0.14 €/ kWh amb un increment del 3% anual del cost de l'energia i un 3% del cost d'oportunitat.

| Any | inversió (€) | estalvi energètic (kWh) | cost energètic (€/kWh) | estalvi econòmic (€) | VAN (€) |
|---|---|---|---|---|---|
| 2024 | -28.292,25 € | | | | |
| 2025 | | 19.855 | 0,1400 | 2.779,70 € | -24.848,07 € |
| 2026 | | 19.855 | 0,1442 | 2.863,09 € | -22.227,94 € |
| 2027 | | 19.855 | 0,1485 | 2.948,98 € | -19.607,80 € |
| 2028 | | 19.855 | 0,1530 | 3.037,45 € | -16.987,67 € |
| 2029 | | 19.855 | 0,1576 | 3.128,58 € | -14.367,53 € |
| 2030 | | 19.855 | 0,1623 | 3.222,43 € | -11.747,40 € |
| 2031 | | 19.855 | 0,1672 | 3.319,11 € | -9.127,27 € |
| 2032 | | 19.855 | 0,1722 | 3.418,68 € | -6.507,13 € |
| 2033 | | 19.855 | 0,1773 | 3.521,24 € | -3.887,00 € |
| 2034 | | 19.855 | 0,1827 | 3.626,88 € | -1.266,87 € |
| 2035 | | 19.855 | 0,1881 | 3.735,68 € | 1.353,27 € |
| 2036 | | 19.855 | 0,1938 | 3.847,75 € | 3.973,40 € |
| 2037 | | 19.855 | 0,1996 | 3.963,19 € | 6.593,54 € |




Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

## *5.6 ESTIMACIÓ PAYBACK*

El Payback d'una inversió ens indica el temps en anys que tardem en obtenir un benefici de la inversió realitzada. És a dir, a partir de quin moment la inversió realitzada és amortitzada.

Fent aquest càlcul en la inversió de la instal·lació solar fotovoltaica, tenim:

| | Any 0 | Any 1 | Any 2 | Any 3 | Any 4 |
|---|---|---|---|---|---|
| **CF (€)** | -28.292,25 € | 2.779,70 € | 2.863,09 € | 2.948,98 € | 3.037,45 € |
| **CF acumulat (€)** | | -25.512,55 € | -22.649,46 € | -19.700,48 € | -16.663,02 € |

| Any 5 | Any 6 | Any 7 | Any 8 | Any 9 | Any 10 |
|---|---|---|---|---|---|
| 3.128,58 € | 3.222,43 € | 3.319,11 € | 3.418,68 € | 3.521,24 € | 3.626,88 € |
| -13.534,45 € | -10.312,01 € | -6.992,90 € | -3.574,22 € | -52,98 € | 3.573,90 € |

La inversió té un **payback de 9,7 anys**.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

# 6 PLÀNOLS

## *6.1 SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT*

## *6.2 IMPLEMENTACIÓ ORTOFOTO MÒDULS*

## *6.3 DISTRIBUCIÓ STRINGS*

## *6.4 ESQUEMA UNIFILAR*

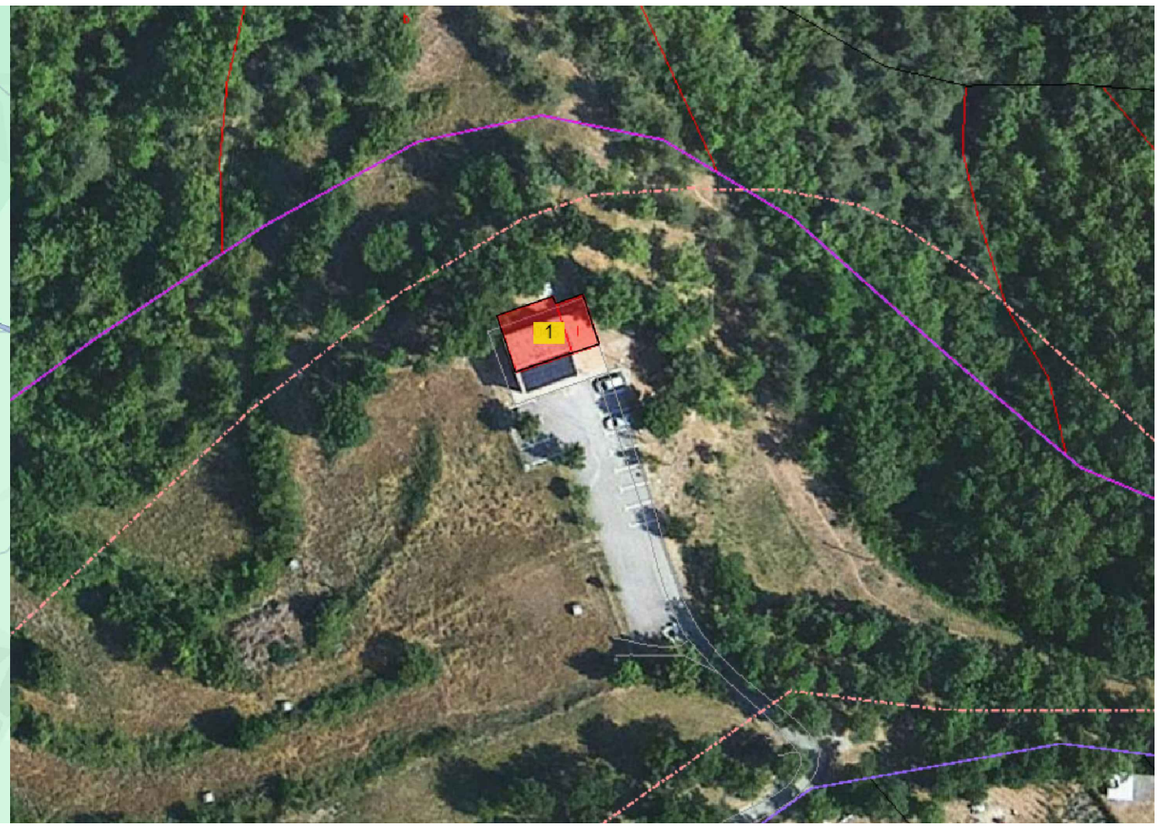


OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Signatura verificar aquest visat pot ferse a www.coetconline verificat. També pot ferse mitjançant el codi QR indicat a dreta o premeu aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA;




# REFERÈNCIA CADASTRAL: 000304500DG33E0001FI



AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA

| | | | |
|---|---|---|---|
| Potència Pic (kWp) 16.95 | Optimal Solar Energy S.L. | PROJECTE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA - CASA CONSISTORIAL | Escala : s/esc. |
| Potència Nom. (kWn) 15 | | PLÀNOL SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT | Plànol nº : 1/4 |
| Núm. mòduls (Uts.) 30 | | | Data : Abril 2024 |
| | | | Dibuix : Optimal Solar |
| | | OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L. Carrer de l'Historiador Ramon d'Abadal i de Vinyals, 5. Vic (Barcelona) | Signat R.S.V. |

Si desitja verificar aquest visat podeu fer-ho a www.coetc.info, verificat. També no podrà ser mitjançant el codi de mallca a visat o assimilat aquí
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visat: 1.732/2024
Data: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A1EEJL1LHHMO6
Col·legiat: 108 SABORIT VILA, RAMON
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)



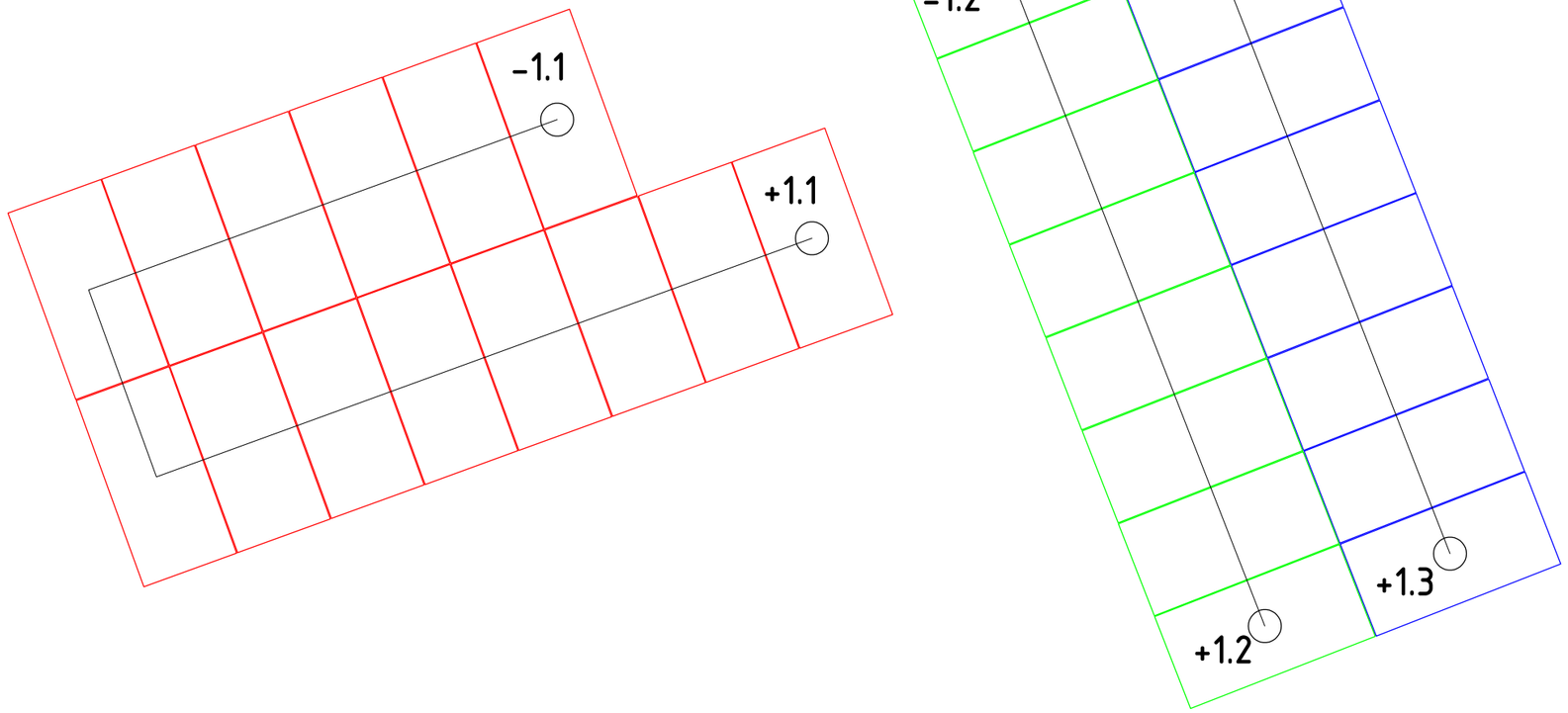



AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA

| | | | |
|---|---|---|---|
| Potència Pic (kWp) 16.95 | Optimal Solar Energy S.L. | PROJECTE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA - CASA CONSISTORIAL | Escala : s/esc. |
| Potència Nom. (kWn) 15 | | PLÀNOL IMPLEMENTACIÓ ORTOFOTO | Plànol nº : 2/4 |
| Núm. mòduls (Uts.) 30 | | OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L. Carrer de l'Historiador Ramon d'Abadal i de Vinyals, 5. Vic (Barcelona) | Data : Abril 2024 |
| | | | Dibuix : Optimal Solar |
| | | | Signat R.S.V. |

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coetto.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,




# LLEGENDA DESCRIPTIVA

## INVERSOR 1 - KOSTAL PIKO 15

- STRING 1.1 - 14 mòduls JINKO SOLAR JKM565N-72HL4-V (7,91 kWp)
- STRING 1.2 - 8 mòduls JINKO SOLAR JKM565N-72HL4-V (4,52 kWp)
- STRING 1.3 - 8 mòduls JINKO SOLAR JKM565N-72HL4-V (4,52 kWp)



AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA

| | | | |
|---|---|---|---|
| Potència Pic (kWp) 16.95 | Optimal Solar Energy S.L. | PROJECTE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA - CASA CONSISTORIAL | Escala : s/esc. |
| Potència Nom. (kWn) 15 | | PLÀNOL DISTRIBUCIÓ STRINGS | Plànol nº : 3/4 |
| Núm. mòduls (Uts.) 30 | | OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L. Carrer de l'Historiador Ramon d'Abadal i de Vinyals, 5. Vic (Barcelona) | Data : Abril 2024 |
| | | | Dibuix : Optimal Solar |
| | | | Signat R.S.V. |

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Aquesta verificar aquest visat per internet a www.coetc.info verificat. També no per internet aquí:
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visat: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Títol: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Descripció: PROJECTE
Client/Promotor: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN

COBERTA

30 mòduls fotovoltaics JINKO SOLAR
JKM565N-72HL4-V de 565 Wp (16,95 kWp)

STRING 1.3 | STRING 1.2 | STRING 1.1

1 | 1 | 1
2 | 2 | 2
8 | 8 | 14

6 mm² H07Z1-K Cu

6 mm² H1Z2Z2-K Cu (CC)

QUADRE CC

FUSIBLES
1000Vdc 16A

INVERSOR 1

KOSTAL PIKO 15

4 mm² H07Z1-K Cu

4 mm² H07Z1-K Cu (CA)

COMUNICACIÓ RS-485

QUADRE CA

I. MAG.
4P 25A

DIF. 4P
25A 300mA
Classe A

6 mm² H07Z1-K Cu (CA)

6 mm² H07Z1-K Cu

QUADRE CLIENT

ICP

INSTAL·LACIÓ INTERIOR

SMART METER
KOSTAL
KSEM-DB

TMF EXISTENT

KWh

DISTRIBUCIÓ

| | | | |
|---|---|---|---|
| Potència Pic (kWp) 16.95 | | PROJECTE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA - CASA CONSISTORIAL | Escala : s/esc. |
| Potència Nom. (kWn) 15 | Optimal Solar Energy S.L. | PLÀNOL ESQUEMA UNIFILAR | Plànol nº : 4/4 |
| Núm. mòduls (Uts.) 30 | | OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L. Carrer de l'Historiador Ramon d'Abadal i de Vinyals, 5. Vic (Barcelona) | Data : Abril 2024 |
| | | | Dibuix : Optimal Solar |
| | | | Signat R.S.V. |



AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÒ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

# 7 FITXES TÈCNIQUES

***7.1 MÒDULS SOLARS***

***7.2 INVERSOR***

***7.3 SISTEMA DE CONTROL***

***7.4 SUPORTS***

***7.5 ESTUDI PVSOL PRODUCCIÓ ENERGIA***



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

www.jinkosolar.com

# Tiger Neo N-type 72HL4-(V)

## 555-575 Watt

BIFACIAL MODULE

**N-type**

Positive power tolerance of 0~+3%

IEC61215(2016), IEC61730(2016)

ISO9001:2015: Quality Management System

ISO14001:2015: Environment Management System

ISO45001:2018
Occupational health and safety management systems



## Key Features

**SMBB Technology**

Better light trapping and current collection to improve module power output and reliability.

**Hot 2.0 Technology**

The N-type module with Hot 2.0 technology has better reliability and lower LID/LETID.

**PID Resistance**

Excellent Anti-PID performance guarantee via optimized mass-production process and materials control.

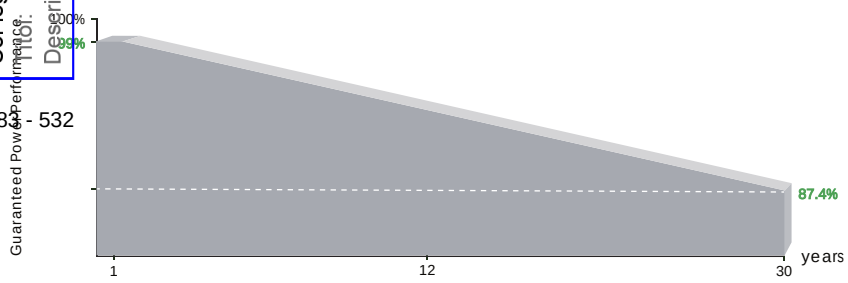
**Enhanced Mechanical Load**

Certified to withstand: wind load (2400 Pascal) and snow load (5400 Pascal).

**Durability Against Extreme Environmental Conditions**

High salt mist and ammonia resistance.

## LINEAR PERFORMANCE WARRANTY




**12** Year Product Warranty

**30** Year Linear Power Warranty

**0.40%** Annual Degradation Over 30 years


Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -

Títol: PROJECTE

Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN

Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,

D/Hora: 14/05/2024 11:06:40

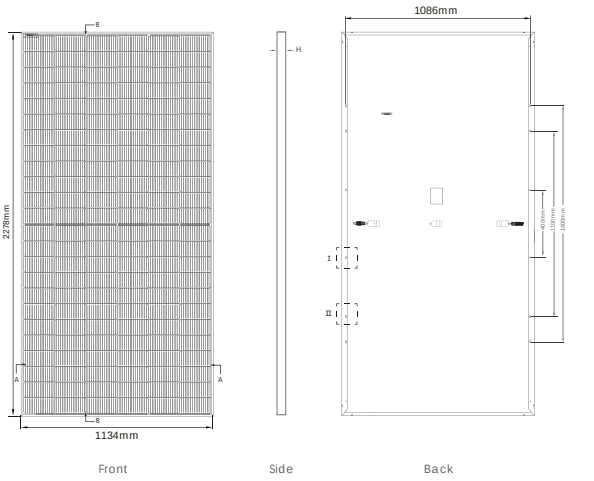
Nº Visa: 1.732/2024

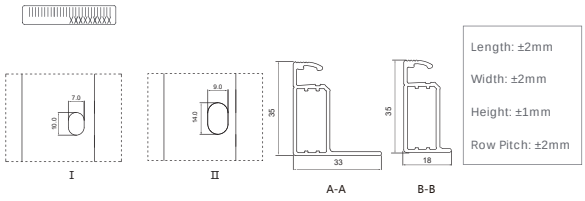
CSV: A.IEEJL1.UHMO6

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

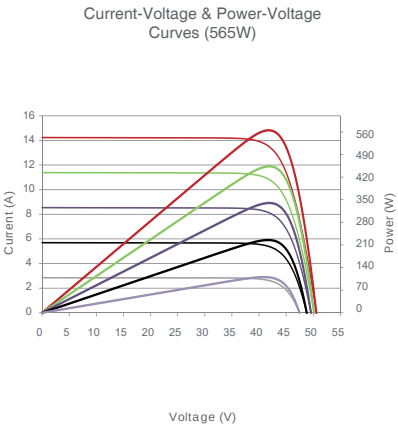
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

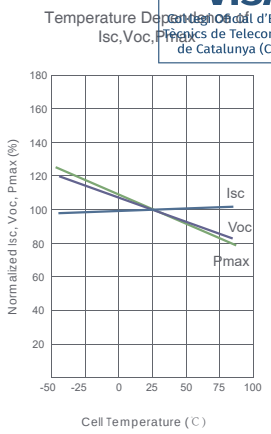
## Engineering Drawings




## Electrical Performance & Temperature Dependence




## Mechanical Characteristics

| | |
|---|---|
| Cell Type | N type Mono-crystalline |
| No. of cells | 144 (6×24) |
| Dimensions | 2278×1134×35mm (89.69×44.65×1.38 inch) |
| Weight | 28 kg (61.73 lbs) |
| Front Glass | 3.2mm,Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass |
| Frame | Anodized Aluminium Alloy |
| Junction Box | IP68 Rated |
| Output Cables | TUV 1×4.0mm², (+): 400mm , (-): 200mm or Customized Length |

## Packaging Configuration

( Two pallets = One stack )

31pcs/pallets, 62pcs/stack, 620pcs/ 40'HQ Container

## SPECIFICATIONS

| Module Type | JKM555N-72HL4 JKM555N-72HL4-V | | JKM560N-72HL4 JKM560N-72HL4-V | | JKM565N-72HL4 JKM565N-72HL4-V | | JKM570N-72HL4 JKM570N-72HL4-V | | JKM575N-72HL4 JKM575N-72HL4-V | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | STC | NOCT | STC | NOCT | STC | NOCT | STC | NOCT | STC | NOCT |
| Maximum Power (Pmax) | 555Wp | 417Wp | 560Wp | 421Wp | 565Wp | 425Wp | 570Wp | 429Wp | 575Wp | 432Wp |
| Maximum Power Voltage (Vmp) | 41.64V | 39.12V | 41.77V | 39.25V | 41.92V | 39.38V | 42.07V | 39.51V | 42.22V | 39.60V |
| Maximum Power Current (Imp) | 13.33A | 10.67A | 13.41A | 10.73A | 13.48A | 10.79A | 13.55A | 10.85A | 13.62A | 10.92A |
| Open-circuit Voltage (Voc) | 50.34V | 47.82V | 50.47V | 47.94V | 50.60V | 48.06V | 50.74V | 48.20V | 50.88V | 48.33V |
| Short-circuit Current (Isc) | 14.07A | 11.36A | 14.15A | 11.42A | 14.23A | 11.49A | 14.31A | 11.55A | 14.39A | 11.62A |
| Module Efficiency STC (%) | 21.48% | | 21.68% | | 21.87% | | 22.07% | | 22.26% | |
| Operating Temperature(℃) | -40℃~+85℃ | | | | | | | | | |
| Maximum system voltage | 1000/1500VDC (IEC) | | | | | | | | | |
| Maximum series fuse rating | 25A | | | | | | | | | |
| Power tolerance | 0~+3% | | | | | | | | | |
| Temperature coefficients of Pmax | -0.30%/℃ | | | | | | | | | |
| Temperature coefficients of Voc | -0.25%/℃ | | | | | | | | | |
| Temperature coefficients of Isc | 0.046%/℃ | | | | | | | | | |
| Nominal operating cell temperature (NOCT) | 45±2℃ | | | | | | | | | |

*STC: Irradiance 1000W/m² Cell Temperature 25°C AM=1.5

NOCT: Irradiance 800W/m² Ambient Temperature 20°C AM=1.5 Wind Speed 1m/s



©2021 Jinko Solar Co., Ltd. All rights reserved.
Specifications included in this datasheet are subject to change without notice.

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# PIKO

## Solar Inverter 10-20 kW




Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



Smart connections.

Data sheet

# PIKO inverter:
# flexible, communicative and practical

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visat: 1_732/2024
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON.
Data/hora visat: 14/05/2024 11:06:40
Títol: PROJECTE
Codi CSV: A.IEEJLLHHMO6
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_56KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA

## Flexible in use

- 3-phase feed-in
- Up to 3 MPP trackers suited to the layout of almost all PV systems
- Wide input voltage range for flexible string design

## Smart connected

- Standard integrated communication package with data logger, system monitoring and Webserver
- Free Solar Portal and Solar App for monitoring the PV system
- Many interfaces without additional components: Display, network and control interfaces



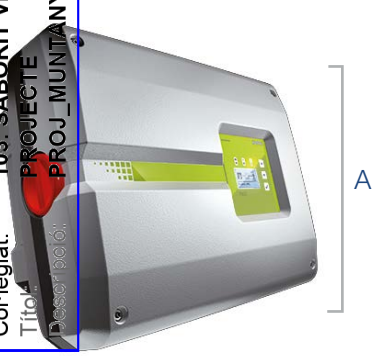
## Smart performance

- Fast, self-learning shadow management – adapts individually to the installation site
- Dynamic active power control and energy consumption measurement via optional KOSTAL Smart Energy Meter
- Integrated KOSTAL Smart AC Switch takes the place of the external circuit breaker (only Piko 15-20)

## Easy to install

- Simple device configuration using commissioning wizard
- Integrated electronic DC switch
- Quick, uncomplicated and tool-free AC and DC installation

## PIKO 10-20: compact and rapidly deployable












PIKO 10-12: (A) 44.5 cm, (B) 58.0 cm, (C) 24.8 cm
PIKO 15-20: (A) 54.0 cm, (B) 70.0 cm, (C) 26.5 cm

# Technical data PIKO 10-20

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Power class | | 10 | 12 | 15 | 17 | 20 |
| | Max. PV power [2] (cos φ = 1) | kWp | 15 | 18 | 22.5 | 25.5 | 30 |
| | Nominal DC power | kW | 10.8 | 12.3 | 15.3 | 17.4 | 20.4 |
| | Rated input voltage ($U_{DC,r}$) | V | 680 | | | | |
| | Start-up input voltage ($U_{DCstart}$) | V | 180 | | | | |
| | Input voltage range ($U_{DCmin}$ - $U_{DCmax}$) | V | 160...1000 | | | | |
| | MPP range at rated output in single-tracker operation ($U_{MPPmin}$ - $U_{MPPmax}$) | V | 527...800 | 626...800 | - | - | - |
| | MPP range at rated output in two-tracker operation ($U_{MPPmin}$ - $U_{MPPmax}$) | V | 290/290...800 | 345/345...800 | 390...800 | 440...800 | 515...800 |
| | MPP range at rated output in three-tracker operation ($U_{MPPmin}$ - $U_{MPPmax}$) | V | - | - | 260/260/260 ...800 | 290/290/290 ...800 | 345/345/345 ...800 |
| | MPP working voltage range ($U_{MPPworkmin}$ - $U_{MPPworkmax}$) | V | 180...800 | | | | |
| | Max. working voltage ($U_{DCworkmax}$) | V | 950 | | | | |
| | Max. input current ($I_{DCmax}$) per DC input [3] | A | 18/18 | | 20/20/20 | | |
| | Max. input current with parallel connection [3] (DC1+DC2 / DC3 input) | A | 36/- | | 40/20 | | |
| | Max. PV short-circuit current ($I_{SC_PV}$) per DC input [3] | A | 25 | | | | |
| | Number of DC inputs | | 2 | | 3 | | |
| | Number of independent MPP trackers | | 2 | | 3 | | |
| | Rated power. cos φ = 1 ($P_{AC,r}$) | kW | 10 | 12 | 15 | 17 | 20 |
| | Apparent output power ($S_{AC,Nom}$/$S_{AC,max}$) | kVA | 10/10,3 | 12/12,36 | 15/15,45 | 17/17,51 | 20/20,6 |
| | Min. output voltage ($U_{ACmin}$) | V | 320 | | | | |
| | Max. output voltage ($U_{ACmax}$) | V | 500 | | | | |
| | Rated output current ($I_{AC,r}$) | A | 14.6 | 17.4 | 21.7 | 24.6 | 29.0 |
| | Max. output current ($I_{ACmax}$) | A | 16.2 | 19.3 | 24.2 | 27.4 | 32.2 |
| | Short-circuit current (peak/RMS) | A | 25/16.6 | 27.4/16.7 | 42/28.5 | 41.3/29 | 51/36.5 |
| | Grid connection | | 3N~. 400V. 50 Hz | | | | |
| | Rated frequency ($f_r$) | Hz | 50 | | | | |
| | Min./max. grid frequency ($f_{min}$/$f_{max}$) | Hz | 47/53 | | | | |
| | Setting range of the power factor (cos $\varphi_{AC,r}$) | | 0.8…1…0.8 | | | | |
| | Power factor for rated power (cos $\varphi_{AC,r}$) | | 1 | | | | |
| | Max. THD | % | 3 | | | | |
| | Standby (night-time consumption) | W | 1.8 | | | | |
| | Max. efficiency | % | 97.7 | 97.7 | 98.0 | 98.0 | 98.0 |
| | European efficiency | % | 97.1 | 97.1 | 97.2 | 97.3 | 97.3 |
| | MPP adjustment efficiency | % | 99.9 | 99.9 | 99.9 | 99.9 | 99.9 |

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació
CSV: A-IEEJL-LHHM06
Nº Visa: 1.732/2024
Data: 14/03/2024 11:06:40
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON;
Títol: η
PROJECTE PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Descripció: Output side (AC) Inverter: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Power class | | 10 | 12 | 15 | 17 | 20 |
| Topology: Without galvanic isolation – transformerless | | ● | | | | |
| Protection class according to IEC 60529 (housing / fan) | | IP 65 / IP 55 | | | | |
| Protective class in accordance with IEC 62103 | | I | | | | |
| Overvoltage category in accordance with IEC 60664-1, input side (PV generator) | | II | | | | |
| Overvoltage category in accordance with IEC 60664-1, output side (grid connection) | | III | | | | |
| Degree of contamination | | 4 | | | | |
| Environmental category (outdoor installation) | | ● | | | | |
| Environmental category (indoor installation) | | ● | | | | |
| UV resistance | | ● | | | | |
| AC cable diameter (min-max) | mm | 9...17 | | | | |
| AC cable cross-section (min-max) | mm² | 4...6 | | 6...16 | | |
| DC cable cross-section (min-max) | mm² | 4...6 | | | | |
| Max. fuse protection on output side | | B25 / C25 | | B32 / C32 | | B40 / C40 |
| Internal operator protection in accordance with EN 62109-2 | | RCCB type B | | | | |
| Independent disconnection device according to VDE 0126-1-1 | | ● | | | | |
| Height/width/depth | mm (in) | 445/580/248 (17.52/22.83/9.76) | | 540/700/265 (21.26/27.56/10.43) | | |
| Weight | kg (lb) | 37.5 (82.67) | | 48.5 (106.9) | | |
| Cooling principle – regulated fans | | ● | | | | |
| Max. air throughput | m³/h | 2 x 48 | | 2 x 84 | | |
| Max. noise emission | dBA | 44 | | 56 | | |
| Ambient temperature | °C (°F) | -20…60 (-4...140) | | | | |
| Max. installation altitude above sea level | m (ft) | 2000 (6562) | | | | |
| Relative humidity | % | 4…100 | | | | |
| Connection technology, DC side | | SUNCLIX plug | | | | |
| Connection technology, AC side | | Spring-type terminal strip | | | | |
| Ethernet LAN (RJ45) / RS485 / S0 | | 2 / 1 / 1 | | | | |
| Analogue inputs | | 1 | | | | |
| KOSTAL Smart AC Switch | | - | | ● | | |
| Webserver (user interface) | | ● | | | | |
| Warranty (Smart Warranty / Smart Warranty plus [1]) | Years | 10 (5 + 5) | | | | |
| Directives/Certification | | CE, GS, EN 62109-1, EN 62109-2, EN 60529, IEC 61683, CEI 0-21, EN 50438[3], G83/2, G99-1, IEC 61727, IEC 62116, RD 1699, TOR D4, UNE 206006 IN, UNE 206007-1 IN, UNE 217001 IN, UTE C15-712-1, VDE 0126-1-1, VDE-AR-N 4105 | | | | |

Subject to technical changes. Errors excepted. You can find current information at www.kostal-solar-electric.com. Manufacturer:

[1] Activate your free warranty (Smart Warranty) now in the KOSTAL Solar online shop (shop.kostal-solar-electric.com).
This does not affect your statutory warranty. You will find more information about the service and warranty conditions in the download area for your product.

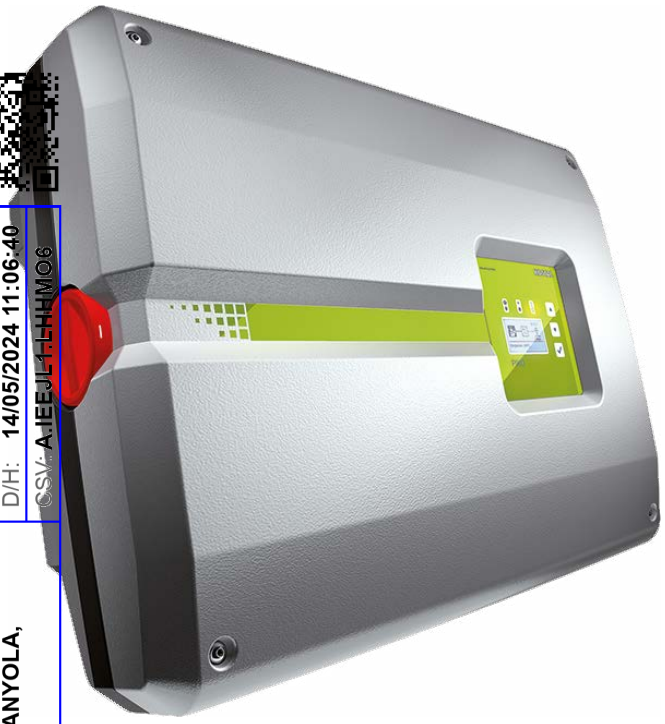
[2] For overdesign greater than 110%, the working voltage of the generator must be in the MPP range at rated power.

[3] Does not apply to all national annexes to EN 50438



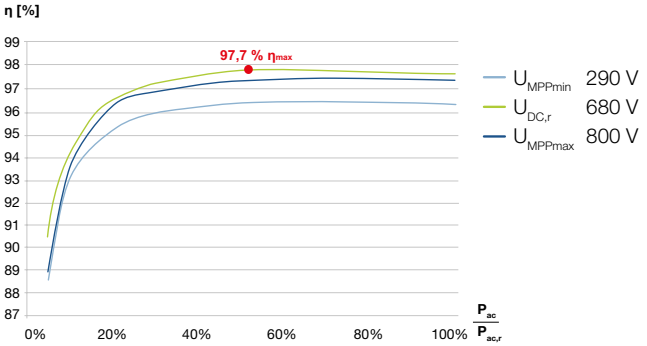
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103 - SABORIT VILA, RAMON; -
Títol:
Descripció: PROJECTE
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
System data
Nº Visat: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
ASV: A.IEEJL1LHHMO6
PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN

# PIKO inverters - the new generation

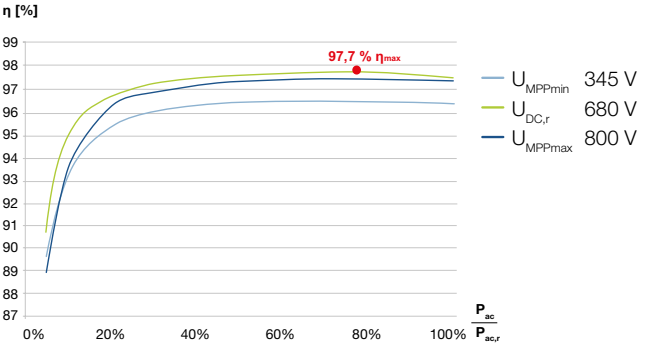


10 | 12 | 15 | 17 | 20

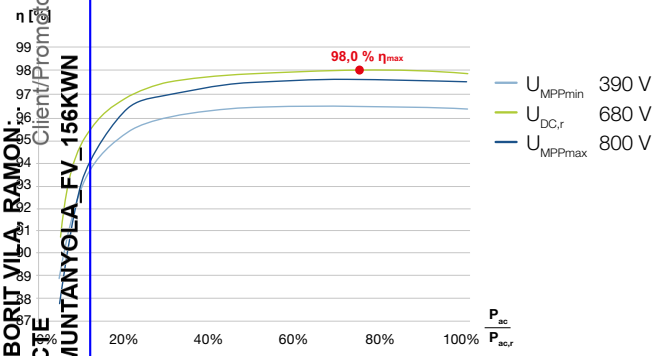
## PIKO 10



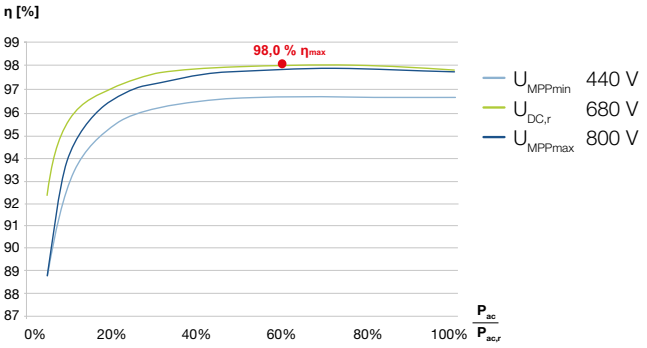

## PIKO 12



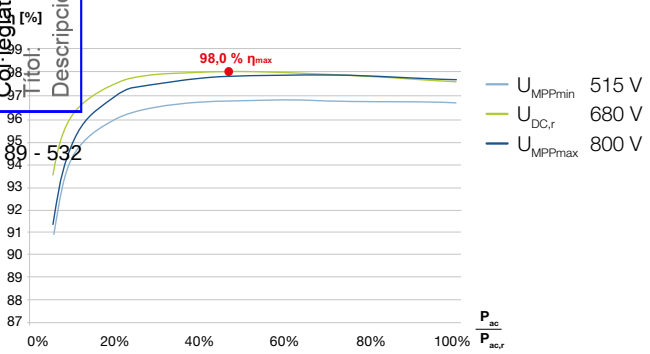

## PIKO 15




## PIKO 17




## PIKO 20




### Services for our products

FAQs:
kostal-solar-electric.com/service-support

Product registration, KOSTAL Smart Warranty, warranty extension or purchase of accessories:
shop.kostal-solar-electric.com

Get in touch: service-solar@kostal.com


VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1-LHUMO6
Col·legiat:
Títol:
Descripció:
PROJECTE
PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
103. SABORIT VILA, RAMON
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

KOSTAL Solar Electric GmbH
Hanferstr. 6
79108 Freiburg i. Br.
Deutschland
Telefon: +49 761 47744 - 100
Fax: +49 761 47744 - 111

www.kostal-solar-electric.com



Smart connections.

01/2024 - EN - 12044817

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat' També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visat: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6




Smart connections.

# Technical information

## KOSTAL Smart Energy Meter

# KOSTAL Smart Energy Meter: suited to numerous purposes.

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

## Flexible in use

Integrated 3-phase energy measurement of up to 63 A

Higher measurement currents possible using converter

2x LAN interfaces

2x RS485 interfaces (Modbus RTU)

## Smart connected

Can be combined with PIKO 4.2-20, PIKO EPC, PIKO CI, PIKO MP plus, PIKO IQ, PLENTICORE plus, PLENTICORE BI

Data display

Functions can be extended via software updates




## Smart performance

High measurement accuracy

Current sensor and energy manager for connecting AC batteries

Smart control for multiple-inverter connection

## Easy to install

Installation in control cabinet on top-hat rail

Simple device configuration using online interface and preset values

Software is updated via online interface

## KOSTAL Smart Energy Meter: in combination with KOSTAL solar inverters

### PIKO IQ / PLENTICORE

- 24-hour home consumption measurement
- Dynamic active power control
- Pre-configured Modbus RTU interfaces (RS485)
- Multiple-inverter connection with KOSTAL inverter
- Provision of measurement data when using battery functionality in combination with PLENTICORE
- Battery on the PLENTICORE is recharged from additional local generators

### PIKO MP plus

- 24-hour home consumption measurement
- Dynamic active power control
- Pre-configured Modbus RTU interfaces (RS485)
- Battery management with optional battery functionality for the PIKO MP plus[1]

### PIKO 4.2-20 / PIKO EPC

- 24-hour home consumption measurement
- Dynamic active power control
- Multiple-inverter connection with KOSTAL inverter

### PIKO CI

- 24-hour home consumption measurement
- Dynamic active power control

[1] Battery activation code for the KOSTAL Smart Energy Meter can be purchased at shop.kostal-solar-electric.com

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024 SD/H: 14/05/2024 11:06:40 CSV: A.IEEJL1.CHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON;
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA

# Technical data KOSTAL Smart Energy Meter

| | | | KOSTAL Smart Energy Meter [1] |
|---|---|---|---|
| | Process data | | ARM9 processor with 450 MHz, DDR2 RAM with 128 Mbyte eMMC Flash 4 GByte |
| | Operating system | | Embedded Linux with integrated TCP/IP stack |
| | LAN interfaces for Modbus TCP | | 2 x (10/100 Mbit) |
| | RS485 interfaces for Modbus RTU | | 2 x (half-duplex, max. 115 200 baud) |
| | Rated voltage | V | max. 230/400 V~ |
| | Operating voltage | V | 110/230 V~ ± 10% |
| | Frequency range | Hz | 50/60 ± 5 % |
| | Self-consumption - voltage path per phase | VA | < 0.01 |
| | Self-consumption - current path per phase | VA | < 2 |
| | Self-consumption - entire device | W | < 5 |
| | Current (rated current/limiting current) | A | 5 / 63 [3] |
| | Starting current | mA | < 25 |
| | Product standards | | EN 61010, EN 50428, EN 60950 |
| | Voltage | % | ± 0.5 |
| | Current | % | ± 0.5 |
| | Active power | % | ± 1.0 |
| | Apparent power | % | ± 1.0 |
| | Reactive power | % | ± 1.0 |
| | Power factor | % | ± 1.0 |
| | Active energy / reactive energy according to IEC 62053-22 / -23 (typical) | | Class 1 |
| | Housing material | | Fibreglass-reinforced polyamide |
| | Incandescent wire test according to IEC 695-2-1 | | Yes |
| | Protective class | | II |
| | Protection class | | IP2X |
| | Weight | kg | 0.3 |
| | Dimensions (H/W/D) | mm | 88 x 70 x 65 |
| | Connection cross-section (mechanical, e.g. for connecting external transformers) | $mm^2$ | 10-25 (1.5-25) |
| | Torque for screw terminals | Nm | 2 |
| | Ambient temperature | °C | -25 ... 45 |
| | Storage temperature | °C | -25 ... 70 |
| | Relative humidity (non-condensing) | % | Up to 75% as an annual average<br>Up to 95% on up to 30 days/year |
| | Max. height above sea level for operation | m | 2000 |

Subject to technical changes. Errors excepted. You can find current information at www.kostal-solar-electric.com. Manufacturer: KOSTAL Industrie Elektrik GmbH, Hagen, Germany

[1] 2 years warranty

[2] Accuracy class according to IEC 61557-12 With reference to measuring value, Energy Manager.
If using external converters, the particular measurement accuracy must be taken into account. If using current sensors via the sensor bar, subject to the power factor the accuracy of the active power is class 2.

[3] Limiting current $I_N$ / phase 63 A. Higher currents possible via converter.

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visat: 1.732/2024
Data/Hora: 14/05/2024 11:06:40
CSV: AdIEEL1LHHMO6
AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Mecànic client/Promotor:
PROJECTE
Títol: Condicions
Descripció:
PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA
Client/Promotor:
PROJECTE: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
103_SABORIT VILA, RAMON; -
Col·legiat:
Títol:
Descripció:

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

KOSTAL Solar Electric GmbH
Hanferstr. 6
79108 Freiburg i. Br.
Deutschland
Telefon: +49 761 47744 - 100
Fax: +49 761 47744 - 111

KOSTAL Solar Electric Ibérica S.L.
Edificio abm
Ronda Narciso Monturiol y Estarriol, 3 Torre B, Despachos 2 y 3
Parque Tecnológico de Valencia
46980 Valencia
España
Telefono: +34 961 824 - 934
Fax: +34 961 824 - 931

KOSTAL Solar Electric France SARL
11, rue Jacques Cartier
78280 Guyancourt
France
Téléphone: +33 1 61 38 - 4117
Fax: +33 1 61 38 - 3940

KOSTAL Solar Electric Hellas E.Π.Ε.
47 Stiliou Kazantzidi st., P.O. Box: 60080 1st building – 2nd entrance
55535, Pilea, Thessaloniki
Ελλάδα
Τηλέφωνο: +30 2310 477 - 550
Φαξ: +30 2310 477 - 551

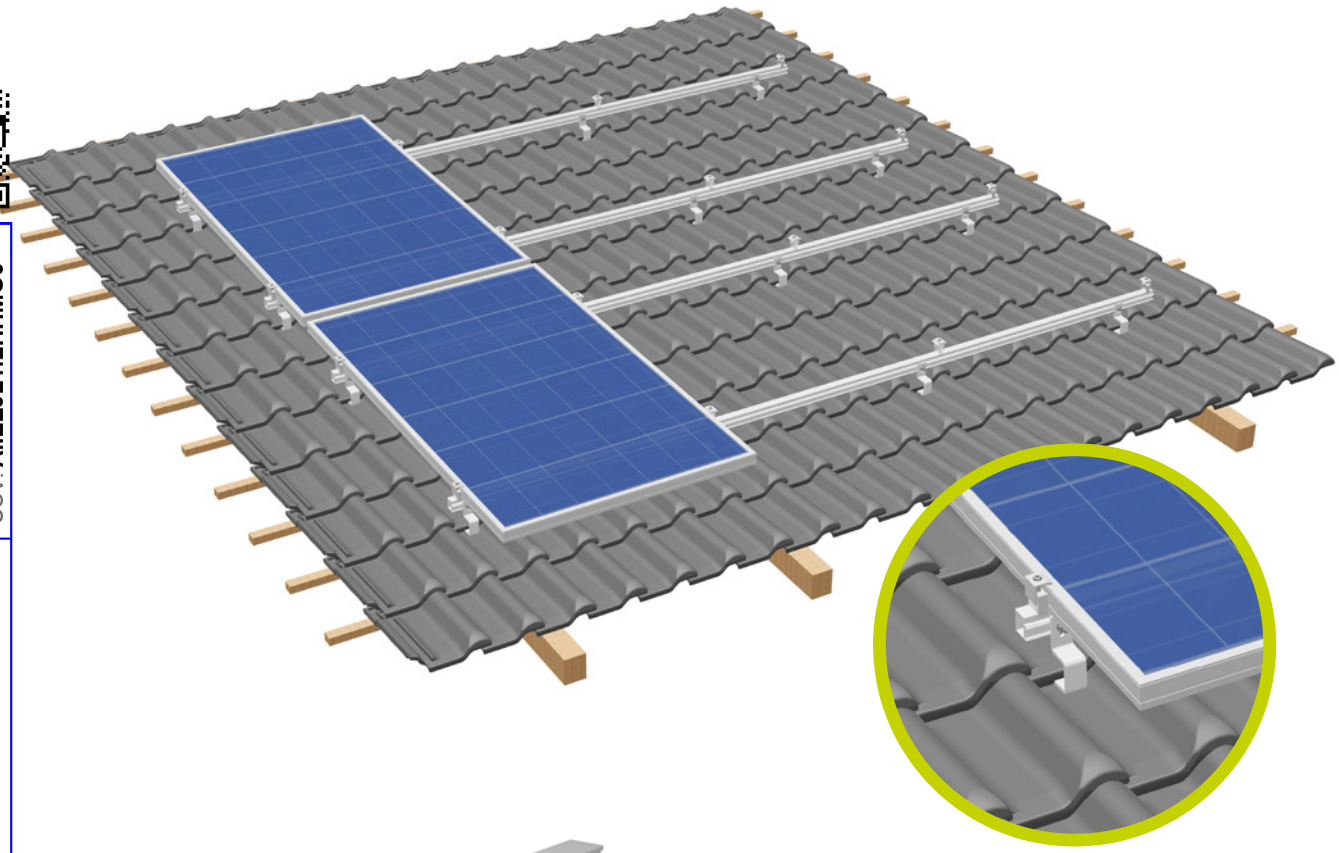
KOSTAL Solar Electric Italia Srl
Via Genova, 57
10098 Rivoli (TO)
Italia
Telefono: +39 011 97 82 - 420
Fax: +39 011 97 82 - 432

www.kostal-solar-electric.com



03/2021 - EN - 12067288

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

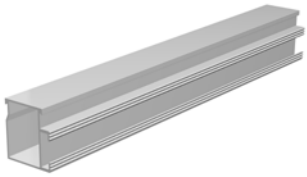


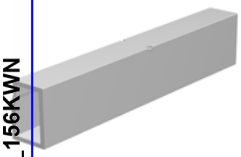
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

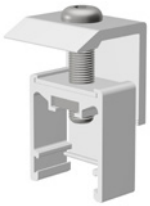
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

**Mounting rail ST-AK 5/40**

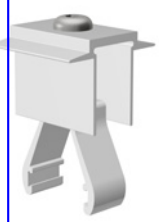




**Splice 5**



**End clamp AK II Klick 30-50 A**



**Mid clamp AK II Klick 30-50 A**



**Roof hook Alu 93-7-45**

**Application:**
Pitched roof with tiles

**Fastening:**
Roof hook on rafters (min. rafter width 36 mm)

**Roof pitch:**
Up to 60 degrees

**Module type:**
Framed and frameless modules

**Module orientation:**
Landscape / portrait

**Layers of rails:**
Single / double layer, cross rail installation

**Advantages:**
- Every size of module array possible
- Height compensation: 40 – 58 mm in the batten zone / 21 mm in the rail zone
- For all common rafter distances



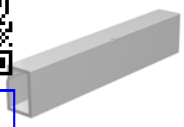
© S:FLEX GmbH 08/2020 / Subject to change

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

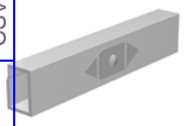
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

| Product description | | QU | PU | BP | Art. No. |
|---|---|---|---|---|---|
| **ST-AK 5/40 l=6200** | | **pcs** | **1** | **144** | **30-105-005** |
| Material | Aluminium EN AW-6063 T6 | | | | |
| max. torque of inertia Ix | 5.078 $cm^4$ | | | | |
| max. resisting torque Wx | 2.501 $cm^3$ | | | | |
| Dimensions H x W x L | 40 x 37.1 x 6200 mm | | | | |
| Weight | 3.801 kg | | | | |
| Article supplement | no hammer-head slot on rail top face | | | | |
| **ST-AK 5/40 l=4260** | | **pcs** | **1** | **144** | **30-105-004** |
| Material | Aluminium EN AW-6063 T6 | | | | |
| max. torque of inertia Ix | 5.078 $cm^4$ | | | | |
| max. resisting torque Wx | 2.501 $cm^3$ | | | | |
| Dimensions H x W x L | 40 x 37.1 x 4260 mm | | | | |
| Weight | 2,611 kg | | | | |
| Article supplement | no hammer-head slot on rail top face | | | | |
| **ST-AK 5/40 l=3150** | | **pcs** | **1** | **144** | **30-105-003** |
| Material | Aluminium EN AW-6063 T6 | | | | |
| max. torque of inertia Ix | 5.078 $cm^4$ | | | | |
| max. resisting torque Wx | 2.501 $cm^3$ | | | | |
| Dimensions H x W x L | 40 x 37.1 x 3150 mm | | | | |
| Weight | 1.931 kg | | | | |
| Article supplement | no hammer-head slot on rail top face | | | | |
| **ST-AK 5/40 l=3150 black** | | **pcs** | **1** | **144** | **30-105-315** |
| Material | Aluminium EN AW-6063 T6 | | | | |
| max. torque of inertia Ix | 5.078 $cm^4$ | | | | |
| max. resisting torque Wx | 2.501 $cm^3$ | | | | |
| Dimensions H x W x L | 40 x 37.1 x 3150 mm | | | | |
| Weight | 1.931 kg | | | | |
| Article supplement | no hammer-head slot on rail top face | | | | |

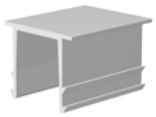
VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)



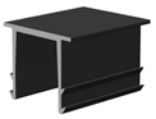
| Product description | | QU | PU | BP | Art. No. |
|---|---|---|---|---|---|
| **Splice 5** | | **pcs** | **10** | **2,430** | **30-200-002** |
| Material | Aluminium EN AW-6063 T6 | | | | |
| max. torque of inertia Ix | 5.594 $cm^4$ | | | | |
| max. resisting torque Wx | 2.910 $cm^3$ | | | | |
| Dimensions H x W x L | 37.1 x 25.6 x 195 mm | | | | |
| Weight | 0.174 kg | | | | |
| Article supplement | incl. slipping protection | | | | |



| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Splice 5 Grounding** | | **pcs** | **10** | **2,430** | **30-200-003** |
| Material | Aluminium EN AW-6063 T6 | | | | |
| max. torque of inertia Ix | 5.594 $cm^4$ | | | | |
| max. resisting torque Wx | 2.910 $cm^3$ | | | | |
| Dimensions H x W x L | 37.1 x 25.6 x 195 mm | | | | |
| Weight | 0.174 kg | | | | |
| Article supplement | incl. grounding splice and slipping protection | | | | |



| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Covering cap 5** | | **pcs** | **20** | | **30-500-023** |
| Material | Aluminium EN AW-6063 T6 | | | | |
| Dimensions | 31 x 25 x 36.8 mm | | | | |
| Weight | 0.013 kg | | | | |



| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Covering cap 5 black** | | **pcs** | **20** | | **30-500-033** |
| Material | Aluminium EN AW-6063 T6 | | | | |
| Dimensions | 31 x 25 x 36.8 mm | | | | |
| Weight | 0.013 kg | | | | |

**Mounting rails ST-AK 5/40 of other lengths available upon request.**

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

**Ajuntament de Muntanyola**

Casa Consistorial, s/n
08529 Muntanyola
Barcelona

**Nombre del proyecto:** Ajuntament Muntanyola - Casa Consistorial

22/04/2024

# Su sistema FV

## Dirección de la instalación

Optimal Solar Energy S.L.

Descripción del proyecto:
Casa Consistorial



VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# Vista general del proyecto

## Instalación FV

Sistema FV conectado a la red con consumidores eléctricos

| | |
|---|---|
| Datos climáticos | Muntanyola, ESP (2001 - 2020) |
| Fuente de los valores | Meteonorm 8.2(i) |
| Potencia generador FV | 16,95 kWp |
| Superficie generador FV | 77,5 m² |
| Número de módulos FV | 30 |
| Número de inversores | 1 |

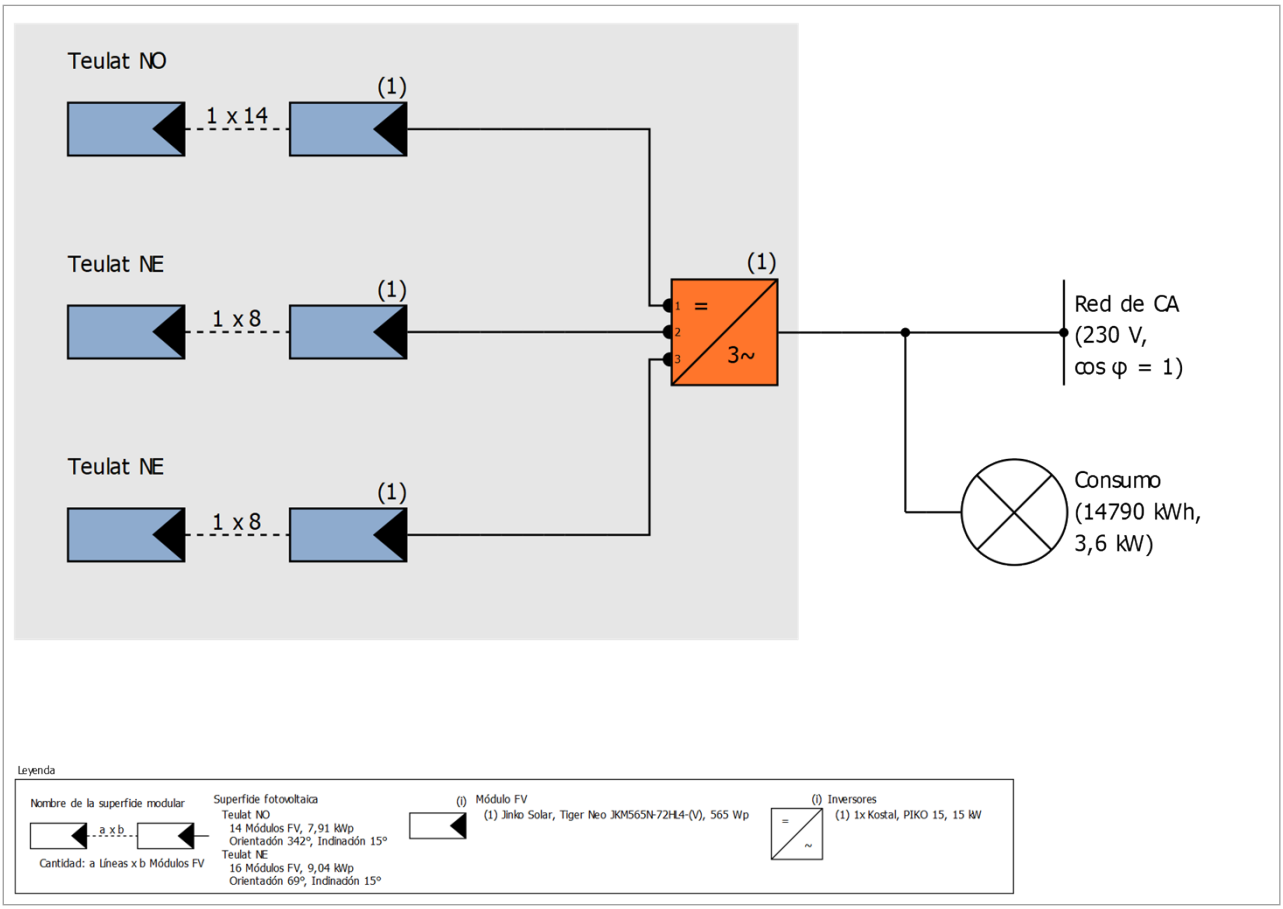



Figura: Diagrama esquemático

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# Pronóstico rendim.

## Pronóstico rendim.

| | | |
|---|---|---|
| Potencia generador FV | 16,95 | kWp |
| Rendimiento anual espec. | 1.170,82 | kWh/kWp |
| Coeficiente de rendimiento de la instalación (PR) | 83,72 | % |
| | | |
| Energía de generador FV (Red CA) | 19.855 | kWh/Año |
| Consumo propio | 5.429 | kWh/Año |
| Limitación en el punto de inyección | 0 | kWh/Año |
| Inyección en la red | 14.427 | kWh/Año |
| | | |
| Proporción de consumo propio | 27,3 | % |
| | | |
| Emisiones de $CO_2$ evitadas | 9.327 | kg / año |
| | | |
| Grado de autarquía | 36,7 | % |

# Evaluación económica

## Su beneficio

| | | |
|---|---|---|
| Costes totales de inversión | 27.967,50 | € |
| Tasa interna de retorno (TIR) | 4,61 | % |
| Duración amortización | 13,8 | Años |
| Costes de producción de energía | 0,0781 | €/kWh |
| Balance / Concepto de alimentación | Inyección del excedente en la red | |

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN



Los resultados han sido calculados mediante un modelo de cálculo matemático de la empresa Valentin Software GmbH (algoritmos PV*SOL). Los resultados reales de la instalación fotovoltaica pueden mostrar variaciones debido a las variaciones meteorológicas, curvas de eficiencia de los modulos o de inversores así como a otras causas.

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# Disposición de la instalación

## Resumen

### Datos del sistema

| | |
|---|---|
| Tipo de instalación | Sistema FV conectado a la red con consumidores eléctricos |

### Datos climáticos

| | |
|---|---|
| Ubicación | Muntanyola, ESP (2001 - 2020) |
| Fuente de los valores | Meteonorm 8.2(i) |
| Resolución de los datos | 1 h |
| Modelos de simulación utilizados: | |
| - Radiación difusa sobre la horizontal | Hofmann |
| - Radiación sobre superficie inclinada | Hay & Davies |

### Consumo

| | | |
|---|---|---|
| Consumo total | 14790 | kWh |
| Casa Consistorial | 14790 | kWh |
| Pico de carga | 3,6 | kW |

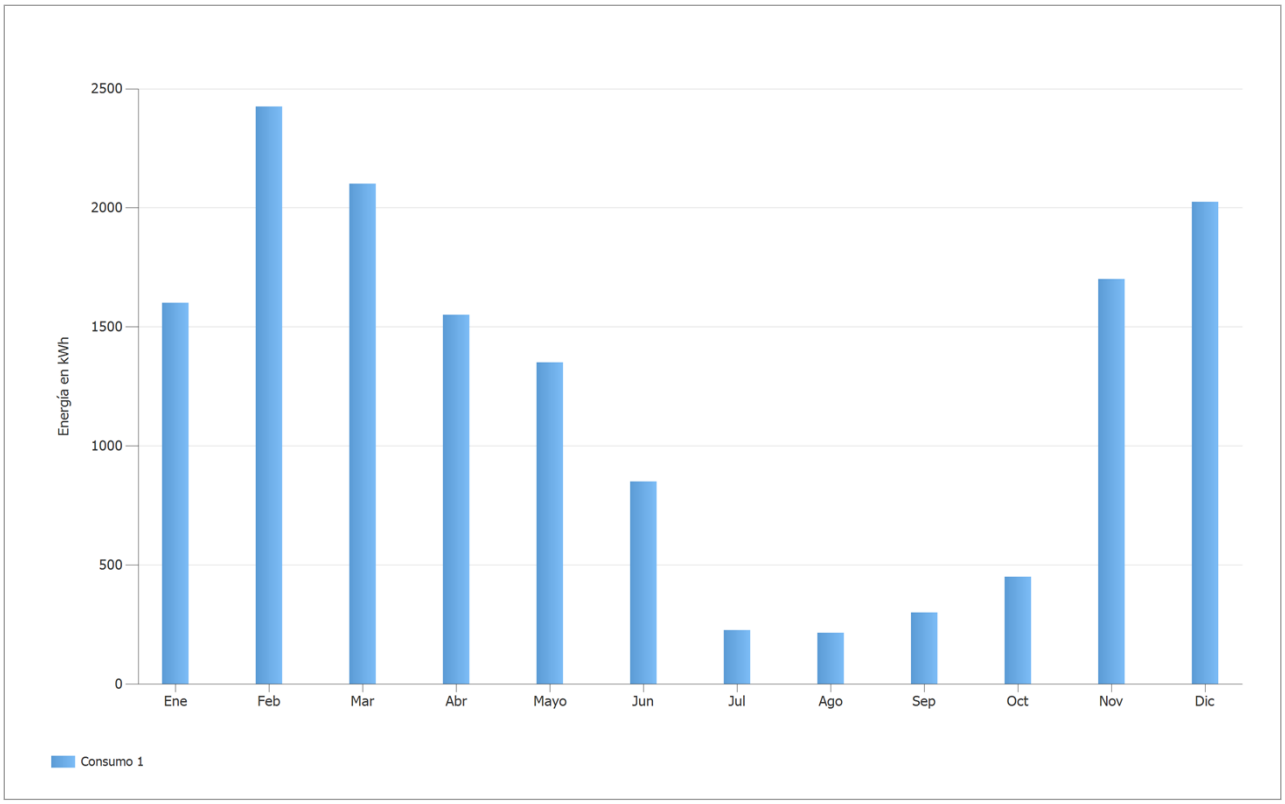



Figura: Consumo

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# Superficies de módulos

## 1. Superficie fotovoltaica - Teulat NO

### Generador FV, 1. Superficie fotovoltaica - Teulat NO

| | | |
|---|---|---|
| Nombre | Teulat NO | |
| Módulos FV | 14 x Tiger Neo JKM565N-72HL4-(V) (v1) | |
| Fabricante | Jinko Solar | |
| Inclinación | 15 | ° |
| Orientación | Norte 342 | ° |
| Situación de montaje | Paralelo a la cubierta | |
| Superficie generador FV | 36,2 | m² |

## 2. Superficie fotovoltaica - Teulat NE

### Generador FV, 2. Superficie fotovoltaica - Teulat NE

| | | |
|---|---|---|
| Nombre | Teulat NE | |
| Módulos FV | 16 x Tiger Neo JKM565N-72HL4-(V) (v1) | |
| Fabricante | Jinko Solar | |
| Inclinación | 15 | ° |
| Orientación | Este 69 | ° |
| Situación de montaje | Paralelo a la cubierta | |
| Superficie generador FV | 41,3 | m² |

# Conexión del inversor

### Conexión 1

| | | |
|---|---|---|
| Superficies de módulos | Teulat NO + Teulat NE | |
| Inversores 1 | | |
| Modelo | PIKO 15 (v3) | |
| Fabricante | Kostal | |
| Cantidad | 1 | |
| Factor de dimensionamiento | 113 % | |
| Conexión | MPP 1: 1 x 14 | |
| | MPP 2: 1 x 8 | |
| | MPP 3: 1 x 8 | |

# Red de CA

### Red de CA

| | | |
|---|---|---|
| Número de fases | 3 | |
| Tensión de red entre fase y neutro | 230 | V |
| Factor de desfase (cos phi) | +/- 1 | |

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN

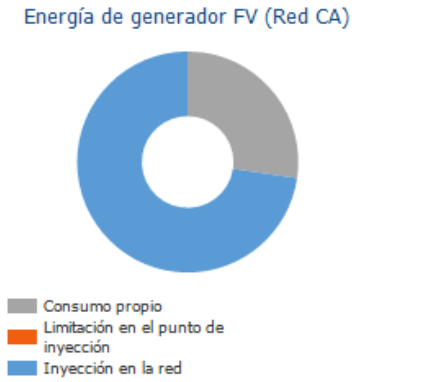
VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# Resultados de simulación

## Resultados Sistema completo

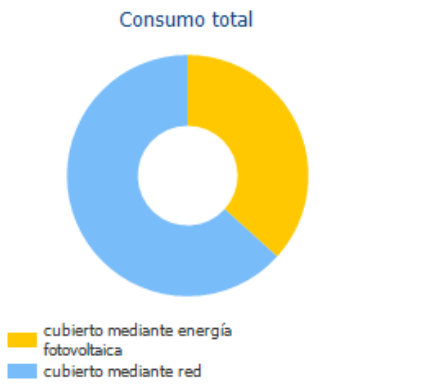
### Instalación FV

| | | |
|---|---|---|
| Potencia generador FV | 16,95 | kWp |
| Rendimiento anual espec. | 1.170,82 | kWh/kWp |
| Coeficiente de rendimiento de la instalación (PR) | 83,72 | % |
| Energía de generador FV (Red CA) | 19.855 | kWh/Año |
| Consumo propio | 5.429 | kWh/Año |
| Limitación en el punto de inyección | 0 | kWh/Año |
| Inyección en la red | 14.427 | kWh/Año |
| Proporción de consumo propio | 27,3 | % |
| Emisiones de $CO_2$ evitadas | 9.327 | kg / año |




### Consumidores

| | | |
|---|---|---|
| Consumidores | 14.790 | kWh/Año |
| Consumo Standby (Inversores) | 10 | kWh/Año |
| Consumo total | 14.800 | kWh/Año |
| cubierto mediante energía fotovoltaica | 5.429 | kWh/Año |
| cubierto mediante red | 9.371 | kWh/Año |
| Fracción de cobertura solar | 36,7 | % |




### Grado de autarquía

| | | |
|---|---|---|
| Consumo total | 14.800 | kWh/Año |
| cubierto mediante red | 9.371 | kWh/Año |
| Grado de autarquía | 36,7 | % |

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

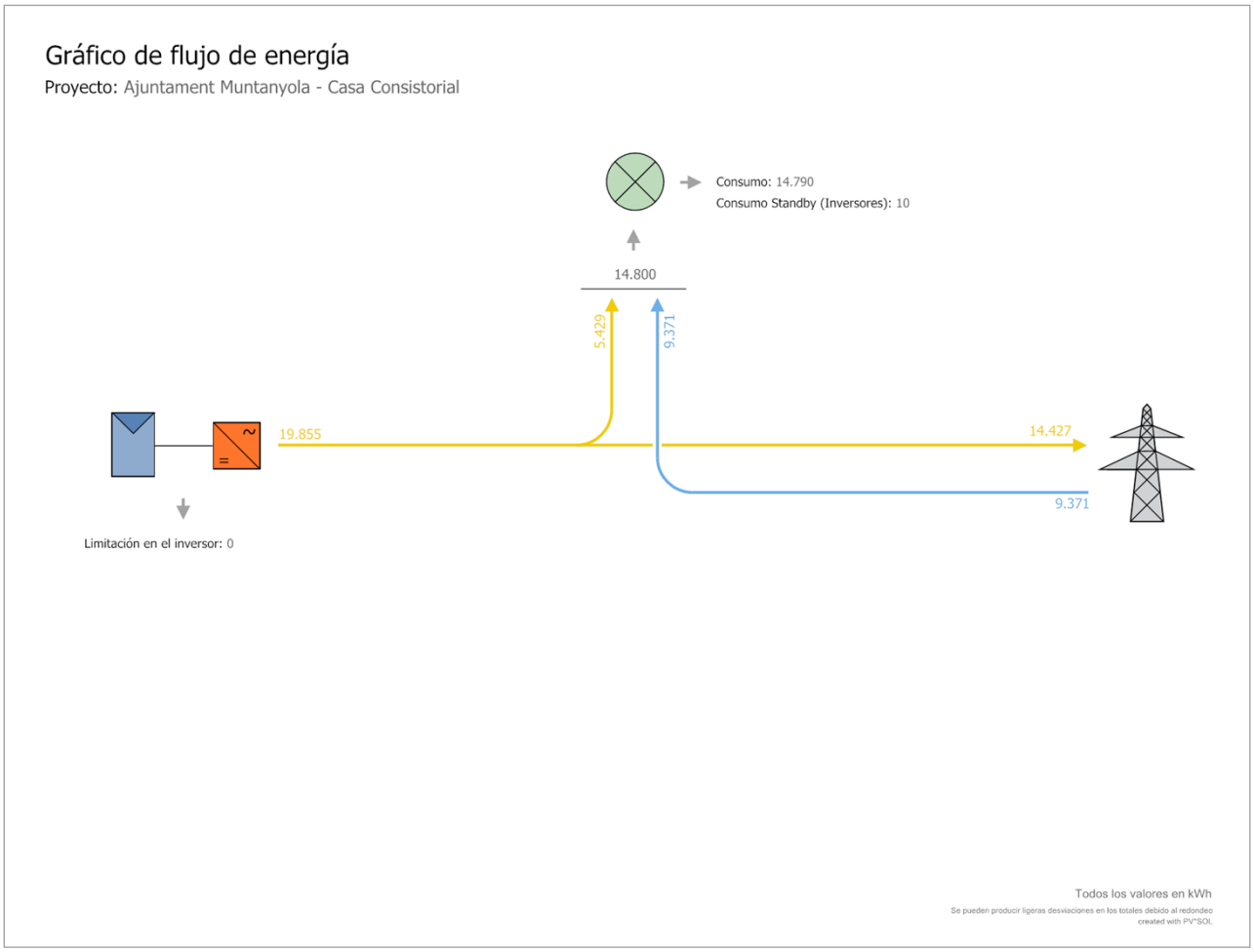



Figura: Flujo de energía

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

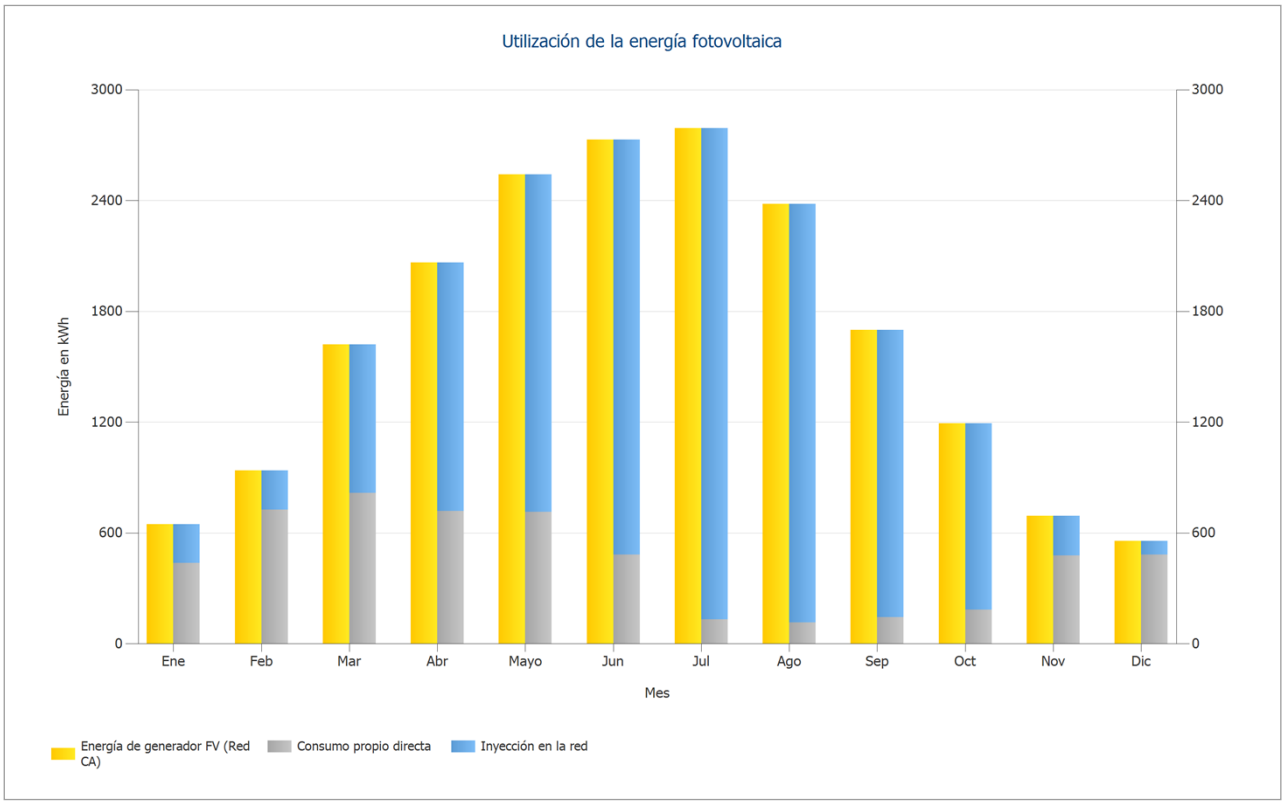



Figura: Utilización de la energía fotovoltaica

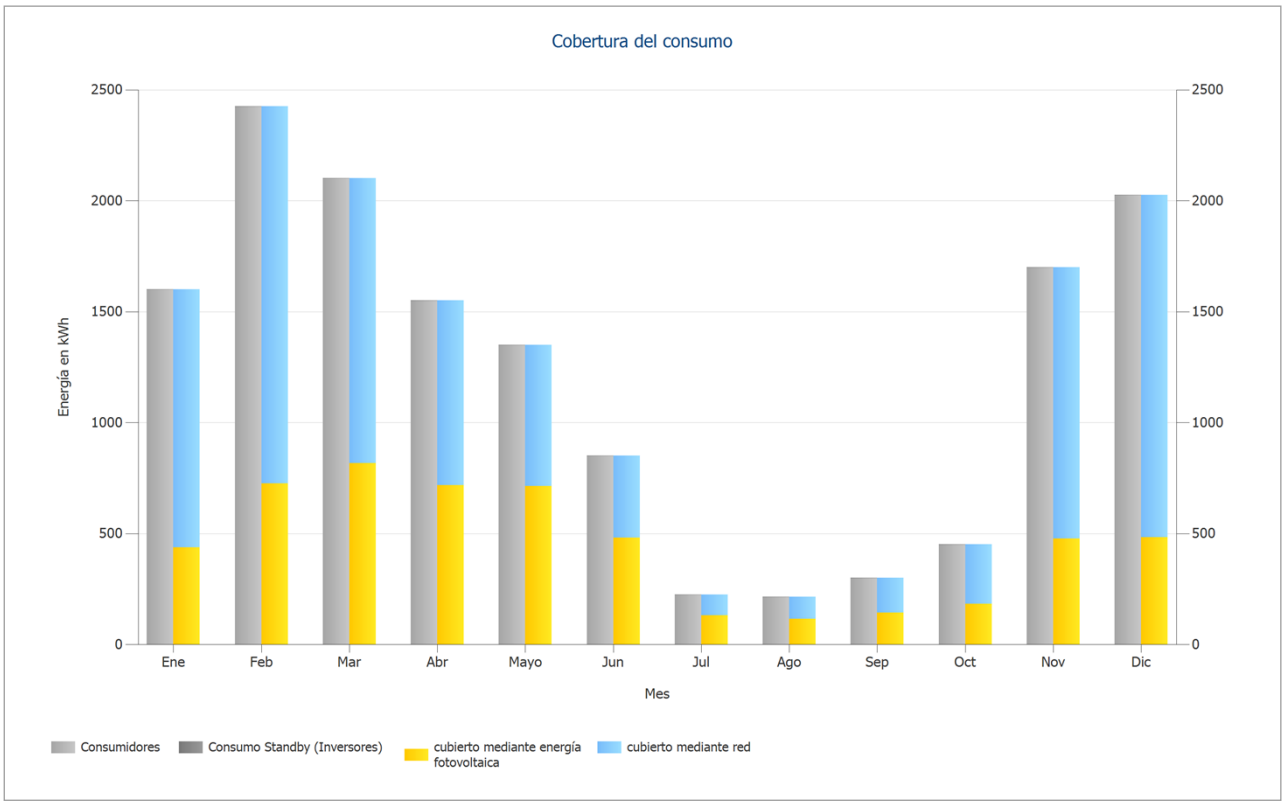



Figura: Cobertura del consumo

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# Análisis de rentabilidad

## Resumen

### Datos del sistema

| | | |
|---|---|---|
| Inyección en la red en el primer año (incl. degradación del módulo) | 14.427 | kWh/Año |
| Potencia generador FV | 17 | kWp |
| Puesta en marcha de la instalación | 18/04/2024 | |
| Periodo de consideración | 20 | Años |
| Interés del capital | 1 | % |

### Parámetros económicos

| | | |
|---|---|---|
| Tasa interna de retorno (TIR) | 4,61 | % |
| Cashflow acumulado (caja) | 11.789,12 | € |
| Duración amortización | 13,8 | Años |
| Costes de producción de energía | 0,0781 | €/kWh |

### Resumen de pagos

| | | |
|---|---|---|
| costes específicos de inversión | 1.650,00 | €/kWp |
| Coste de la inversión | 27.967,50 | € |
| Pagos únicos | 0,00 | € |
| Subvenciones | 0,00 | € |
| Costes anuales | 0,00 | €/Año |
| Otros beneficios y ahorros. | 0,00 | €/Año |

### Remuneración y ahorros

| | | |
|---|---|---|
| Remuneración total en el primer año | 1.442,68 | €/Año |
| Ahorros durante el primer año | 650,22 | €/Año |

| | | |
|---|---|---|
| Autoconsumo inyección a red - Instalación sobre edificio | | |
| Validez | 08/09/2023 - | 07/09/2043 |
| Remuneración spec. por energía inyectada en la red | 0,1 | €/kWh |
| Tarifa de inyección | 1442,6827 | €/Año |
| Tarifa_kWh_0,12 (Example) | | |
| Precio de trabajo | 0,12 | €/kWh |
| Factor de cambio del precio del costo del consumo energético | 2 | %/Año |

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

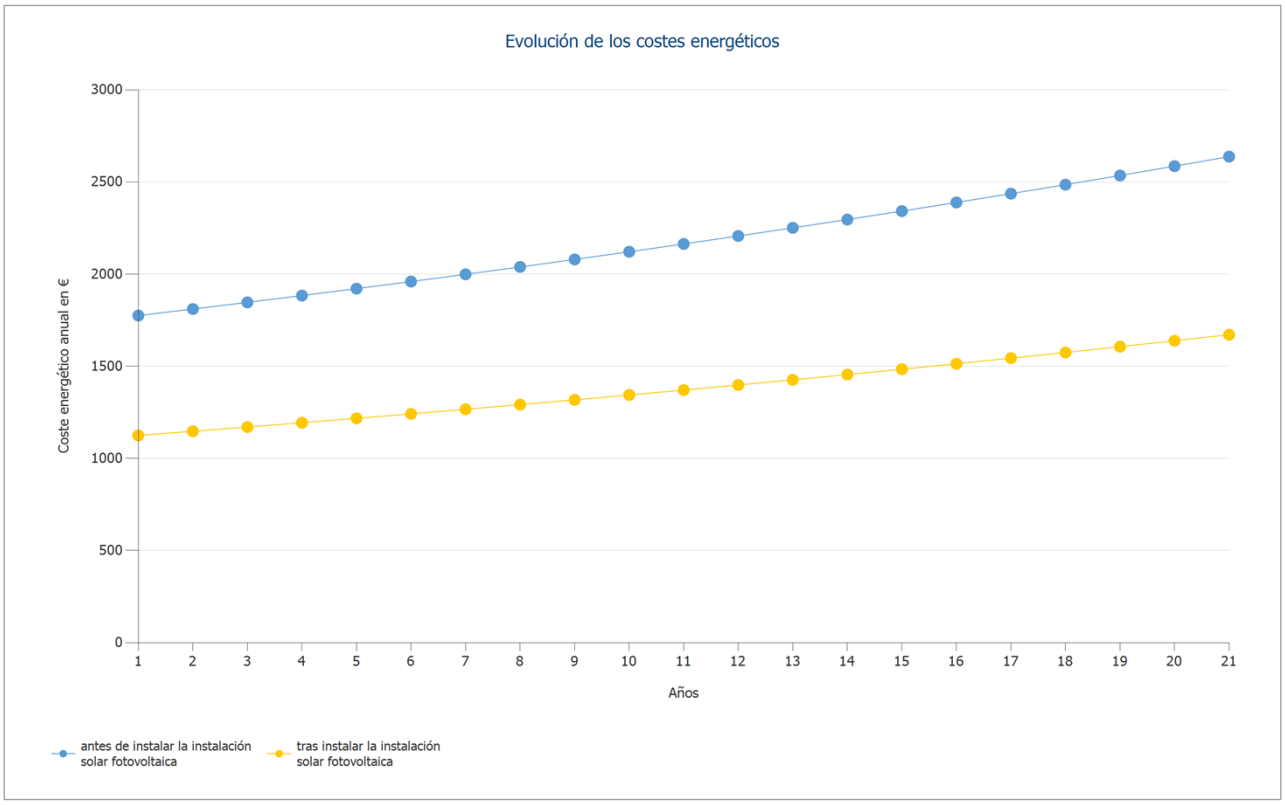



Figura: Evolución de los costes energéticos

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat' També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# Flujo de caja

## Flujo de caja

| | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Inversiones | -27.967,50 € | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € |
| Tarifa de inyección | 1.352,87 € | 1.414,26 € | 1.400,25 € | 1.386,39 € | 1.372,66 € |
| Ahorro consumo electricidad | 614,38 € | 650,16 € | 656,60 € | 663,10 € | 669,66 € |
| **Flujo de caja anual** | **-26.000,25 €** | **2.064,41 €** | **2.056,85 €** | **2.049,49 €** | **2.042,32 €** |
| Cashflow acumulado (caja) | -26.000,25 € | -23.935,83 € | -21.878,98 € | -19.829,50 € | -17.787,17 € |

## Flujo de caja

| | Año 6 | Año 7 | Año 8 | Año 9 | Año 10 |
|---|---|---|---|---|---|
| Inversiones | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € |
| Tarifa de inyección | 1.359,07 € | 1.345,62 € | 1.332,29 € | 1.319,10 € | 1.306,04 € |
| Ahorro consumo electricidad | 676,29 € | 682,99 € | 689,75 € | 696,58 € | 703,48 € |
| **Flujo de caja anual** | **2.035,36 €** | **2.028,60 €** | **2.022,04 €** | **2.015,68 €** | **2.009,52 €** |
| Cashflow acumulado (caja) | -15.751,81 € | -13.723,21 € | -11.701,16 € | -9.685,48 € | -7.675,96 € |

## Flujo de caja

| | Año 11 | Año 12 | Año 13 | Año 14 | Año 15 |
|---|---|---|---|---|---|
| Inversiones | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € |
| Tarifa de inyección | 1.293,11 € | 1.280,31 € | 1.267,63 € | 1.255,08 € | 1.242,65 € |
| Ahorro consumo electricidad | 710,44 € | 717,48 € | 724,58 € | 731,75 € | 739,00 € |
| **Flujo de caja anual** | **2.003,55 €** | **1.997,78 €** | **1.992,21 €** | **1.986,83 €** | **1.981,65 €** |
| Cashflow acumulado (caja) | -5.672,41 € | -3.674,63 € | -1.682,42 € | 304,42 € | 2.286,07 € |

## Flujo de caja

| | Año 16 | Año 17 | Año 18 | Año 19 | Año 20 |
|---|---|---|---|---|---|
| Inversiones | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € |
| Tarifa de inyección | 1.230,35 € | 1.218,17 € | 1.206,11 € | 1.194,17 € | 848,06 € |
| Ahorro consumo electricidad | 746,31 € | 753,70 € | 761,17 € | 768,70 € | 776,31 € |
| **Flujo de caja anual** | **1.976,67 €** | **1.971,87 €** | **1.967,27 €** | **1.962,87 €** | **1.624,37 €** |
| Cashflow acumulado (caja) | 4.262,74 € | 6.234,61 € | 8.201,88 € | 10.164,75 € | 11.789,12 € |

Las tasas de degradación e inflación se aplican mensualmente durante todo el período de observación. Esto ya se realiza en el primer año.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

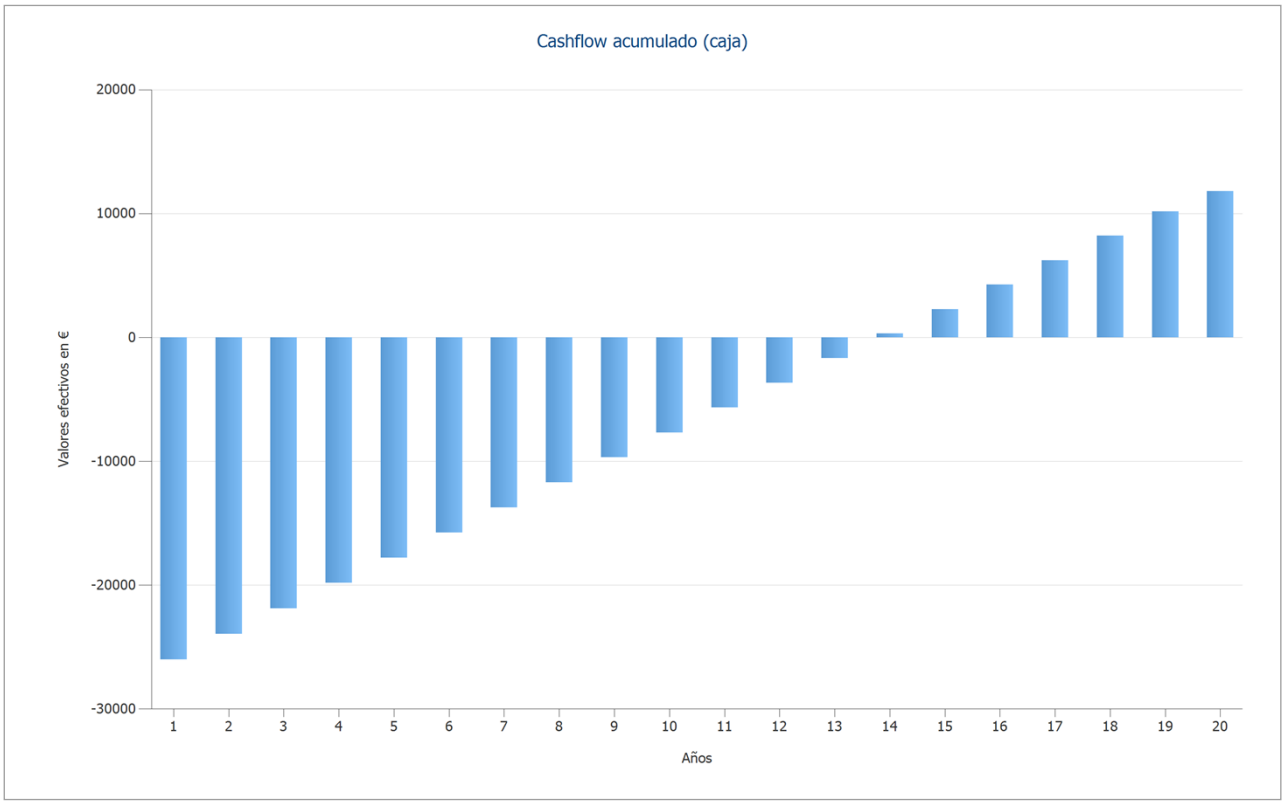



Figura: Cashflow acumulado (caja)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# Planos y listado de piezas

## Esquema eléctrico

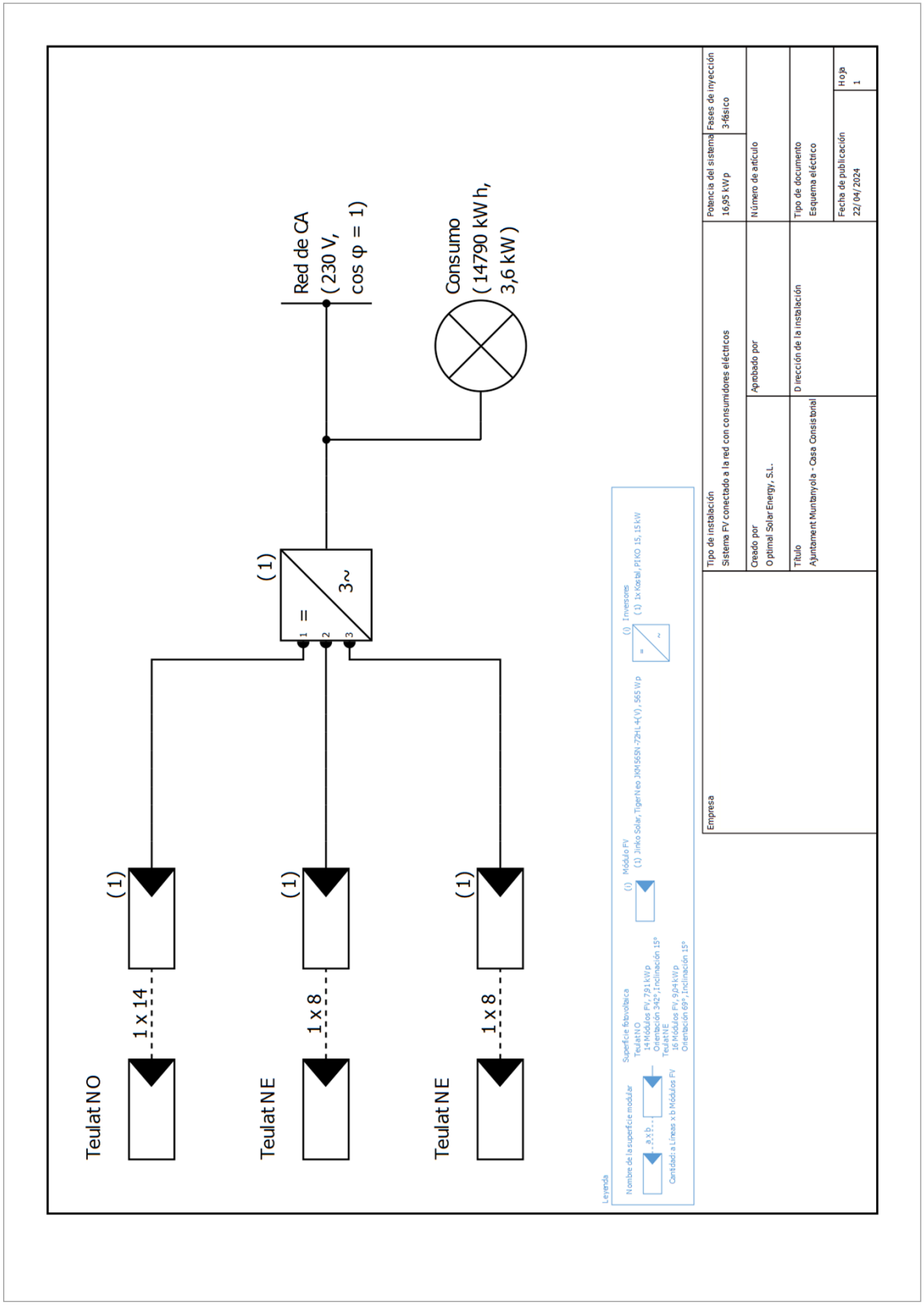



Figura: Esquema eléctrico

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat' També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# Lista de piezas

## Lista de piezas

| # | Tipo | Número de artículo | Fabricante | Nombre | Cantidad | Unidad |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Módulo FV | | Jinko Solar | Tiger Neo JKM565N-72HL4-(V) | 30 | Pieza |
| 2 | Inversores | | Kostal | PIKO 15 | 1 | Pieza |

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# ANNEX PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM A

# CASA MESTRE MUNTER (MUNTANYOLA)

| POTÈNCIA INSTAL.LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA | | | |
|---|---|---|---|
| POT.PIC (kWp) | 10,17 | POT.NOM.INVERSORS (kWn) | 8 |
| **TITULAR** | | | |
| NOM | Ajuntament de Muntanyola | | |
| NIF | P0812800A | | |
| ADREÇA | Casa Consistorial, s/n | | |
| LOCALITAT | 08529 MUNTANYOLA | | |
| PROVÍNCIA | BARCELONA | | |
| TELF | 938830186 | email | muntanyola@diba.cat |
| **UBICACIÓ INSTAL.LACIÓ** | | | |
| NOM | Casa Mestre Munter | | |
| ADREÇA | Escola Munter, Polígon 5, parcel.la 83 | | |
| LOCALITAT | 08529 MUNTANYOLA | BARCELONA | |
| **ENGINYERIA** | | | |
| ENGINYER | RAMON SABORIT VILÀ | | |
| NUM.COL. | COETTC 103 - COITT 7756 | | |
| EMPRESA | OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L. | NIF | B67616730 |
| ADREÇA | C/ Historiador Ramon d'Abadali Vinyals, 5 - 08500 VIC | | |
| PROVÍNCIA | BARCELONA | TELF | 648499548 |
| DATA | Abril 2024 | email | rsaborit@optimalenergy.es |

Optimal Solar Energy

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

# *índex*

**1 DADES DE LA INSTAL.LACIÓ I LOCALITZACIÓ ..... 3**

1.1 DADES GENERALS ..... 3
1.2 TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ ..... 3
1.3 PROMOTOR DE LA INSTAL·LACIÓ ..... 3
1.4 PUNT DE SUBMINISTRE ..... 4
1.5 EMPLAÇAMENT INSTAL·LACIÓ ..... 4
1.6 CLASSIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ A LEGALITZAR ..... 6
1.7 INCIDÈNCIA AMBIENTAL ..... 8

**2 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL.LACIÓ ..... 9**

2.1 DESCRIPCIÓ GENERAL INSTAL·LACIÓ ..... 9
*2.1.1 DADES DE LA INSTAL.LACIÓ ..... 11*

**3 CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL.LACIÓ ..... 12**

3.1 CAMP FOTOVOLTAIC ..... 12
*3.1.1 UBICACIÓ DELS MÒDULS SOLARS ..... 13*
3.2 INVERSOR SOLAR ..... 14
*3.2.1 UBICACIÓ INVERSOR ..... 18*
3.3 SISTEMA DE MONITORATGE ..... 19
*3.3.1 UBICACIÓ DEL SISTEMA DE MONITORATGE ..... 21*
3.4 ESTRUCTURA DE FIXACIÓ DELS MÒDULS ..... 22
3.5 PROTECCIONS CIRCUITS CORRENT CONTINU ..... 24
3.6 PROTECCIONS CIRCUITS CORRENT ALTERN ..... 24
3.7 CONNEXIÓ A LA XARXA ..... 25
3.8 DESCRIPCIÓ DE LA COBERTA ..... 25
3.9 QUADRES ELÈCTRICS ..... 27
*3.9.1 UBICACIÓ DELS QUADRES ELÈCTRICS ..... 27*

**4 CÀLCULS JUSTIFICATIUS ..... 28**

4.1 SUPORT I ESTRUCTURA ..... 28
4.2 INSTAL·LACIÓ CORRENT CONTINU ..... 29
*4.2.1 Càlcul de seccions segons criteri caiguda de tensió màxima admissible ..... 30*
*4.2.2 Càlcul de seccions segons criteri de la intensitat màxima admissible ..... 32*
4.3 INSTAL·LACIÓ CORRENT ALTERN ..... 33
*4.3.1 Càlcul de seccions segons criteri caiguda de tensió màxima admissible ..... 33*
*4.3.2 Càlcul de seccions segons criteri de la intensitat màxima admissible ..... 35*

**5 ESTUDI TÈCNIC-ECONÒMIC INSTAL·LACIÓ SOLAR ..... 37**



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

5.1 ESTIMACIÓ PRODUCCIÓ SOLAR ..... 37
5.2 CONSUM ELÈCTRIC DELS SERVEIS AUXILIARS ..... 38
5.3 PRESSUPOST ..... 39
5.4 PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE ..... 40
5.5 ESTIMACIÓ VAN ..... 41
5.6 ESTIMACIÓ PAYBACK ..... 42

**6 PLÀNOLS ..... 43**

6.1 SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT ..... 43
6.2 IMPLEMENTACIÓ ORTOFOTO MÒDULS ..... 43
6.3 DISTRIBUCIÓ STRINGS ..... 43
6.4 ESQUEMA UNIFILAR ..... 43

**7 FITXES TÈCNIQUES ..... 44**

7.1 MÒDULS SOLARS ..... 44
7.2 INVERSOR ..... 44
7.3 SISTEMA DE CONTROL ..... 44
7.4 SUPORTS ..... 44
7.5 ESTUDI PVSOL PRODUCCIÓ ENERGIA ..... 44

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# 1 DADES DE LA INSTAL.LACIÓ I LOCALITZACIÓ

## *1.1 DADES GENERALS*

| Dades de la instal·lació | |
|---|---|
| Potència nominal | 8 kWn |
| Tipus | Autoconsum compartit |
| Modalitat | Amb energia compartida |
| Ubicació | Cobertes de l'edifici |
| Municipi Localització | Muntanyola |
| Comarca | Osona |
| Província | Barcelona |

## *1.2 TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ*

| Raó Social / Cognoms, Nom: | | | Ajuntament de Muntanyola | |
|---|---|---|---|---|
| NIF: | P0812800A | Adreça social: | Casa Consistorial, s/n | |
| email: | | muntanyola@diba.cat | telèfon: | 699884318 |
| Codi Postal/Localitat: | | 08529 MUNTANYOLA | Província: | BARCELONA |

## *1.3 PROMOTOR DE LA INSTAL·LACIÓ*

| Raó Social / Cognoms, Nom: | | | Ajuntament de Muntanyola | |
|---|---|---|---|---|
| NIF: | P0812800A | Adreça: | Casa Consistorial, s/n | |
| Codi Postal/Localitat: | | 08529 MUNTANYOLA | Província: | BARCELONA |

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

## 1.4 *PUNT DE SUBMINISTRE*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Raó Social / Cognoms, Nom:** | | **Casa Mestre Munter** | | | |
| **Adreça P.S.:** | **Escola Munter, Polígon 5, parcel.la 83** | | | | |
| **Codi Postal/Localitat:** | **08529 MUNTANYOLA** | | | **Província:** | **BARCELONA** |
| **CUPS:** | | | | **tipus CUPS:** | **consum** |
| **Parcel.la Cadastral:** | | **08128A005000830000UI** | | | |
| **Potència contractada:** | **kW** | **Voltatge:** | **400V** | **Fases:** | **Trifàsic** |

## 1.5 *EMPLAÇAMENT INSTAL·LACIÓ*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Raó Social / Cognoms, Nom:** | | **Casa Mestre Munter** | | | |
| **Adreça:** | **Escola Munter, Polígon 5, parcel.la 83** | | | | |
| **Codi Postal/Localitat:** | **08529 MUNTANYOLA** | | | **Província:** | **BARCELONA** |
| **Coordenades UTM:** | **Fus 31 T** | **X** | **434875,7** | **Y** | **4636517,1** |
| **Parcel.la Cadastral:** | **08128A005000830000UI** | | | | |



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6









OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

## *1.6 CLASSIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ A LEGALITZAR*

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÒ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

En aplicació del "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión" i les seves "Instrucciones Técnicas Complementarias", ITC-BT-04, apartat 3.1, la instal·lació objecte del present projecte es classificarà segons el grup c, corresponent a instal·lacions de potència superior a 10 kW corresponents a locals mullats i segons ITC-BT-05, apartat 4.1 com a grup d, corresponent a locals mullats amb potència instal·lada superior a 25 kW.

Aquest tipus d'instal·lacions requereixen de projecte tècnic amb certificat de direcció i final d'obra, contracte de manteniment amb l'empresa instal·ladora, inspecció inicial realitzada per una empresa autoritzada i inspeccions periòdiques cada 5 anys.

En cas d'haver-hi parts que afectin les condicions d'acoblament i seguretat del subministrament elèctric, el titular de la instal·lació està obligat, d'acord amb l'apartat 9 de la ITC-BT 40, a presentar un projecte a la empresa distribuïdora d'energia elèctrica d'aquelles parts, a fi de que aquesta pugui verificar que les instal·lacions de interconnexió i altres elements que afectin a la regularitat del subministrament estiguin realitzades d'acord amb els reglaments en vigor.

Per aplicació de l'article 4 del nou Reial Decret 244/2019 de 5 d'abril, es modifica l'article 9 de la Llei 24/2013 respecte a les modalitats d'autoconsum que queden de la següent manera:

a) "Modalidad de suministro con autoconsumo sin excedentes. Corresponde a las modalidades definidas en el artículo 9.1.a) de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre. En estas modalidades se deberá instalar un mecanismo antivertido que impida la inyección de energía excedentaria a la red de transporte o de distribución. En este caso existirá un único tipo de sujeto de los previstos en el artículo 6 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, que será el sujeto consumidor."

b) "Modalidad de suministro con autoconsumo con excedentes. Corresponde a las modalidades definidas en el artículo 9.1.b) de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre. En estas modalidades las instalaciones de producción próximas y asociadas a las de consumo podrán, además de



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

suministrar energía para autoconsumo, inyectar energía excedentaria en las redes de transporte y distribución. En estos casos existirán dos tipos de sujetos de los previstos en el artículo 6 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, que serán el sujeto consumidor y el productor."

La instal·lació objecte d'aquest projecte serà de la modalitat de subministrament amb autoconsum amb excedents, que correspon a l'apartat b) pel que no s'instal·larà cap dispositiu que no permeti l'abocament d'energia a la xarxa.

La instal·lació s'inscriurà al RITSIC (Registre d'Instal·lacions Tècniques de Seguretat Industrial de Catalunya) com a nova instal·lació generadora.

Al tractar-se d'instal·lacions exteriors es tindrà en compte les prescripcions de la ITC-BT-30 referent a instal·lacions en locals mullats. Serà necessària una inspecció inicial de la instal·lació per part d'una OCA, amb revisió cada 5 anys.

Segons la ITC-BT-30 els locals o emplaçament mullats son aquells en que el terra, sostres i parets estan o poden estar impregnats d'humitat i on es veuen aparèixer, encara que sigui temporalment, fang o gotes grans d'aigua degut a la condensació o bé estar cobert amb baf durant llargs períodes.

Es consideren com a locals o emplaçaments mullats els rentadors públics, les fàbriques d'aprest, tintoreries... etc., així com les instal·lacions a la intempèrie.

La instal·lació projectada té una part a la intempèrie corresponent als mòduls solars i les seves connexions.

*Mòduls solars*

Els mòduls solars projectats e instal·lats i els elements de connexió estan allotjats ens caixes estanques no metàl·liques segons ITC-BT-30 amb una protecció IP 68.

*Conductors*

Els conductors instal·lats a la coberta són cables solars segons EN50618, resistents a la intempèrie i als raigs UVA (AN3) i aptes per a la presència d'aigua (AD7) entre d'altres.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

*Dispositius de protecció*

Tots els elements de protecció no estan en la intempèrie, sinó dins l'edifici de connexions que no és ni un local humit, mullat ni de característiques especials. En cas d'haver d'ubicar-se a l'exterior, aquestes s'instal·laran dins d'envolupants homologades per a la seva ubicació a l'exterior.

Cada línia que està en la intempèrie, està protegida independentment per fusibles segons indica la ITC-BT-30, d'acord amb lo establert en la ITC-BT-22.

## *1.7 INCIDÈNCIA AMBIENTAL*

No és necessari un estudi d'impacte i integració paisatgístic ja que no es dona en aquesta instal·lació cap dels supòsits d'obligatorietat que contempla el Decret 343/2006 en el capítol 3, article 20, pel qual es desenvolupa la Llei 8/2005 de protecció, gestió i ordenació del paisatge i es regulen els estudis i informes d'impacte i integració paisatgística.

Els panells solars s'instal·laran coplanars sobre les cobertes de l'edifici, el que no suposa alteracions topogràfiques ni transformacions importants de l'entorn. Per tant, la instal·lació solar fotovoltaica projectada no crearà cap impacte paisatgístic potencialment negatiu.

També queda fora de les activitats sotmeses al règim d'avaluació d'impacte ambiental i d'autorització ambiental dels annexos de la Llei 20/2009 de prevenció i control ambiental de les activitats.

Respecte a la llicència urbanística, segons l'article 48 del Reial Decret 64/2014 pel qual s'aprova el reglament sobre protecció de la legalitat urbanística, no és exigible l'aprovació d'un projecte d'actuació específica per a obtenir llicència urbanística, donada la escassa entitat de les obres o de la superfície de sol afectada per l'actuació, en el suposat d'elements energètics, ambientals o altres serveis en la cara exterior de la coberta o de les parets que envolten les obres implantades legalment.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# 2 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL.LACIÓ

## *2.1 DESCRIPCIÓ GENERAL INSTAL·LACIÓ*

El generador fotovoltaic està format per una sèrie de mòduls del mateix model connectats elèctricament entre si que transformen l'energia solar en energia elèctrica, generant una corrent contínua proporcional a la irradiància solar que incideix sobre aquests.

Els mòduls estan formats per la interconnexió de cèl·lules solars encapsulades entre materials que la protegeixen de les condicions climàtiques exteriors. Són les encarregades de captar l'energia procedent del sol en forma de radiació solar i transformar-la en energia elèctrica per l'efecte fotovoltaic. Aquest efecte es produeix a l'incidir la radiació solar sobre materials definits com a semiconductors extrínsecs. Quan sobre la cèl·lula solar incideix la radiació, apareix una tensió anàloga a la que es produeix entre els bornes d'una pila. La majoria de cèl·lules solars estan constituïdes per silici mono o policristal·lí.

No obstant, no és possible injectar directament l'energia del generador fotovoltaic a la xarxa elèctrica del consumidor, necessitant ésser transformada en corrent altern per tal d'acoblar-se a la mateixa. Aquest corrent es condueix fins a l'ondulador o inversor que, emprant la tecnologia de potència, la converteix en corrent altern a la mateixa freqüència i tensió que la disponible a la xarxa elèctrica. D'aquesta manera l'energia pot ser autoconsumida per la xarxa interior del consumidor.

La instal·lació es legalitzarà com a compartida. L'energia generada s'autoconsumirà en part en la instal·lació interior de l'edifici. L'altra part de la energia generada es repartirà entre d'altres edificis municipals en funció dels percentatges que es decideixin al fer la legalització. Caldrà la instal·lació d'un comptador de generació a la capçalera, que farà la funció de comptatge.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

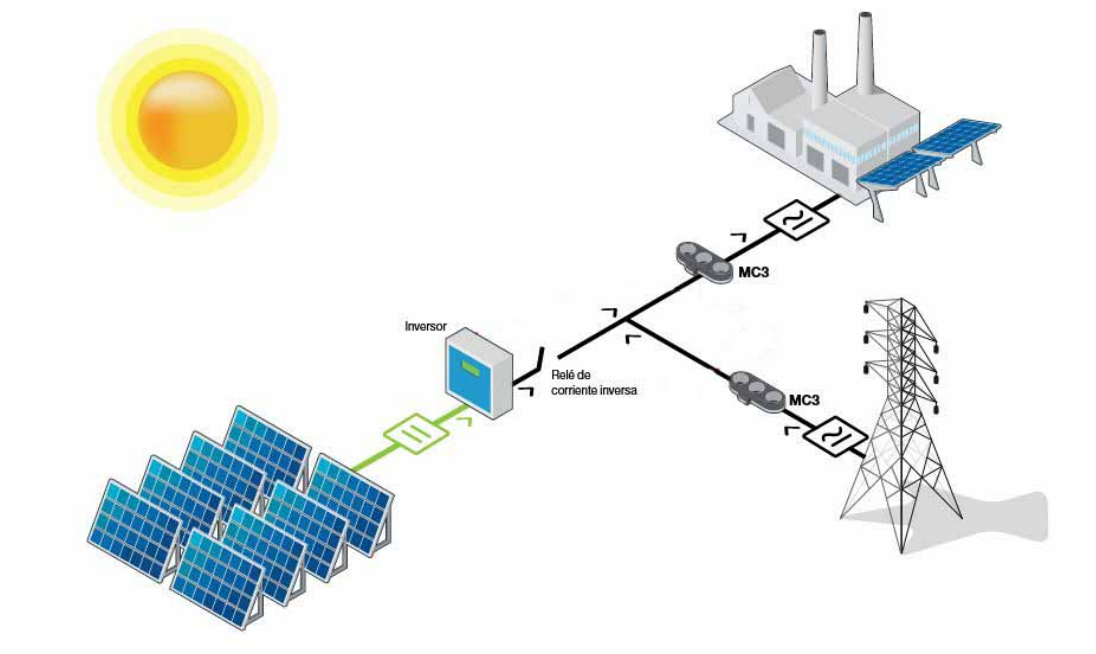
VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

En una mateixa instal·lació es poden emprar inversors de diferents potències, cadascun amb el seu generador fotovoltaic de forma independent, permetent realitzar operacions de manteniment en una part de la instal·lació sense interferir en la resta.




La instal·lació guarda les distàncies amb d'altres instal·lacions existents, pel que no hi ha cap interferència amb la instal·lació solar objecte d'aquest projecte.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

### *2.1.1 DADES DE LA INSTAL.LACIÓ*

La instal·lació fotovoltaica descrita en el present projecte s'instal.la repartida en les dues aigües de la coberta de l'edifici de la Casa del Mestre Munter, ubicada al terme de Muntanyola.

La instal·lació estarà formada per 18 mòduls fotovoltaics de 565 Wp de potència unitària, que totalitzen 10,17 kWp de potència instal·lada, connectats a un inversor solar de 8 kWn de potència nominal.

L'electricitat generada pels mòduls solars és en corrent continu. L'inversor la transformarà en corrent altern per tal de poder ser injectada a la instal·lació interior de l'edifici pel seu consum.

Els principals elements que integren la instal·lació son:

- Mòduls fotovoltaics
- Estructura de suport dels mòduls
- Cablejat circuit continua (CC) i alterna (CA)
- Inversor solar
- Monitorització
- Proteccions



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

# 3 CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL.LACIÓ

## *3.1 CAMP FOTOVOLTAIC*

El camp fotovoltaic estarà format per 18 mòduls fotovoltaics d'una potència pic de 565 Wp, disposats sobre la coberta segons s'indica en plànols adjuntats a aquest projecte i muntats sobre l'estructura descrita en l'apartat corresponent.

Els mòduls fotovoltaics son de la marca JINKO SOLAR model JKM565N-72HL4-V de silici monocristal·lí.

La connexió dels mòduls es realitza adoptant diferents configuracions de sèries segons es detalla a l'apartat corresponent d'aquest projecte i en el plànol de strings.

Pels mòduls proposats, les especificacions tècniques per a una radiació estàndard de 1000 W/m$^2$ i una temperatura de cèl.la de 25° C són les següents:

**SPECIFICATIONS**

| Module Type | JKM555N-72HL4 JKM555N-72HL4-V | | JKM560N-72HL4 JKM560N-72HL4-V | | JKM565N-72HL4 JKM565N-72HL4-V | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | STC | NOCT | STC | NOCT | STC | NOCT |
| Maximum Power (Pmax) | 555Wp | 417Wp | 560Wp | 421Wp | 565Wp | 425Wp |
| Maximum Power Voltage (Vmp) | 41.64V | 39.12V | 41.77V | 39.25V | 41.92V | 39.38V |
| Maximum Power Current (Imp) | 13.33A | 10.67A | 13.41A | 10.73A | 13.48A | 10.79A |
| Open-circuit Voltage (Voc) | 50.34V | 47.82V | 50.47V | 47.94V | 50.60V | 48.06V |
| Short-circuit Current (Isc) | 14.07A | 11.36A | 14.15A | 11.42A | 14.23A | 11.49A |
| Module Efficiency STC (%) | 21.48% | | 21.68% | | 21.87% | |
| Operating Temperature(℃) | -40℃~+85℃ | | | | | |
| Maximum system voltage | 1000/1500VDC (IEC) | | | | | |
| Maximum series fuse rating | 25A | | | | | |
| Power tolerance | 0~+3% | | | | | |
| Temperature coefficients of Pmax | -0.30%/℃ | | | | | |
| Temperature coefficients of Voc | -0.25%/℃ | | | | | |
| Temperature coefficients of Isc | 0.046%/℃ | | | | | |
| Nominal operating cell temperature (NOCT) | 45±2℃ | | | | | |



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

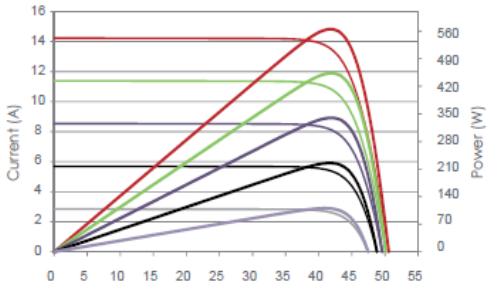
VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

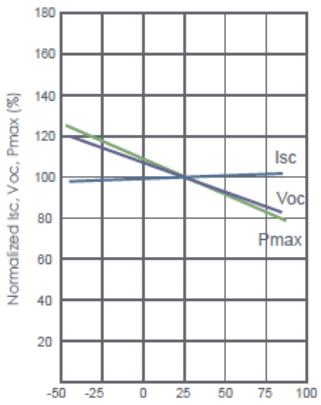
| Mechanical Characteristics | |
|---|---|
| Cell Type | N type Mono-crystalline |
| No. of cells | 144 (6×24) |
| Dimensions | 2278×1134×35mm (89.69×44.65×1.38 inch) |
| Weight | 28 kg (61.73 lbs) |
| Front Glass | 3.2mm,Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass |
| Frame | Anodized Aluminium Alloy |
| Junction Box | IP68 Rated |
| Output Cables | TUV 1×4.0mm² (+): 400mm , (-): 200mm or Customized Length |

**Electrical Performance & Temperature Dependence**

Current-Voltage & Power-Voltage Curves (565W)




Temperature Dependence of Isc,Voc,Pmax




### *3.1.1 UBICACIÓ DELS MÒDULS SOLARS*

Els mòduls solars aniran instal·lats en posició coplanar sobre les cobertes, el que minimitzarà tant l'impacte visual com l'efecte del vent sobre ells.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

## *3.2 INVERSOR SOLAR*

L'electricitat generada pels mòduls solars és en corrent continu. Per tal de poder ser injectada a la instal·lació interior de l'edifici pel seu consum es necessita l'inversor que la transformarà en corrent altern.

S'utilitzarà un inversor que absorbirà totalment la potencia generada en el camp fotovoltaic. Es tracta d'un inversor de la marca HUAWEI del model SUN2000 8KTL-M1 de 8 kW de potencia nominal.

Les característiques de l'ondulador ( inversor ) es descriuen a continuació:

L'inversor HUAWEI model SUN2000 8KTL-M1 és un inversor DC/AC de 8 kW de potència nominal per a connexió a xarxes de sistemes fotovoltaics amb entrada entre els 140-980V DC i sortida 400V AC trifàsic.

Posseeixen seguiment del punt de màxima potencia amb l'objecte de maximitzar en tot moment la potencia disponible en el generador fotovoltaic i injectar-ho a la xarxa de consum interior.

Les característiques principals són:

- Operació com a font de corrent.
- Auto commutat.
- Seguiment del punt de màxima potencia.
- No funcionament en mode illa o aïllat.
- Transformador AC d'aïllament galvànic.
- Compleix les exigències del RD 1699/2011 que regula a Espanya la connexió a xarxa de sistemes fotovoltaics de petita potència amb connexió a xarxa.
- Compleix la Directiva Comunitària Electromagnètica (DC/89/336/CEE) i la Directiva Comunitària de baixa tensió (DC/73/23/CEE), així com la normativa específica de la companyia FECSA-ENDESA.

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

L'inversor compleixen amb les directives comunitàries de Seguretat Elèctrica i Compatibilitat Electromagnètica incorporant les següents proteccions:

- Tensió de xarxa fora de rang
- Freqüència de xarxa fora de rang
- Sobretensions induïdes mitjançant varistors
- Qualsevol pertorbació present a la xarxa elèctrica
- Transformadors d'aïllament galvànic

Disposen de les senyalitzacions necessàries per la seva correcta operació i incorporen els controls automàtics imprescindibles que asseguren la seva adequada supervisió i maneig.

Disposen dels següents controls manuals:

- Encesa i apagada general de l'inversor
- Connexió i desconnexió de l'inversor de la xarxa AC

**INVERSOR HUAWEI MODEL SUN2000-8KTL-M1**



Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat' També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

## CARACTERISTIQUES TÈCNIQUES DE L'INVERSOR HUAWEI SUN2000-8KTL-M1

| Technical Specification | SUN2000 -3KTL-M1 | SUN2000 -4KTL-M1 | SUN2000 -5KTL-M1 | SUN2000 -6KTL-M1 | SUN2000 -8KTL-M1 | SUN2000 -10KTL-M1 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Efficiency** | | | | | | |
| Max. efficiency | 98.2% | 98.3% | 98.4% | 98.6% | 98.6% | 98.6% |
| European weighted efficiency | 96.7% | 97.1% | 97.5% | 97.7% | 98.0% | 98.1% |
| **Input (PV)** | | | | | | |
| Recommended max. PV power [1] | 4,500 Wp | 6,000 Wp | 7,500 Wp | 9,000 Wp | 12,000 Wp | 15,000 Wp |
| Max. input voltage [2] | 1,100 V | | | | | |
| Operating voltage range [3] | 140 V ~ 980 V | | | | | |
| Start-up voltage | 200 V | | | | | |
| Rated input voltage | 600 V | | | | | |
| Max. input current per MPPT | 13.5 A | | | | | |
| Max. short-circuit current | 19.5 A | | | | | |
| Number of MPP trackers | 2 | | | | | |
| Max. input number per MPP tracker | 1 | | | | | |
| **Input (DC Battery)** | | | | | | |
| Compatible Battery | HUAWEI Smart String ESS 5kWh – 30kWh | | | | | |
| Operating voltage range | 600 V ~ 980 V | | | | | |
| Max operating current | 16.7 A | | | | | |
| Max charge Power | 10,000 W | | | | | |
| Max discharge Power | 3,300 W | 4,400 W | 5,500 W | 6,600 W | 8,800 W | 10,000 W |
| **Output (On Grid)** | | | | | | |
| Grid connection | Three-phase | | | | | |
| Rated output power | 3,000 W | 4,000 W | 5,000 W | 6,000 W | 8,000 W | 10,000 W |
| Max. apparent power | 3,300 VA | 4,400 VA | 5,500 VA | 6,600 VA | 8,800 VA | 11,000 VA [4] |
| Rated output voltage | 220 Vac / 380 Vac, 230 Vac / 400 Vac, 3W / N+PE | | | | | |
| Rated AC grid frequency | 50 Hz / 60 Hz | | | | | |
| Max. output current | 5.1 A | 6.8 A | 8.5 A | 10.1 A | 13.5 A | 16.9 A |
| Adjustable power factor | 0.8 leading ... 0.8 lagging | | | | | |
| Max. total harmonic distortion | ≤ 3 % | | | | | |
| **Output (Off Grid)** | | | | | | |
| Backup Box | Backup Box – B1 | | | | | |
| Maximum apparent power | 3,000 VA | 3,300 VA | 3,300 VA | 3,300 VA | 3,300 VA | 3,300 VA |
| Rated output voltage | 220 V / 230 V | | | | | |
| Maximum output current | 13.6 A | 15 A | 15 A | 15 A | 15 A | 15 A |
| Power factor range | 0.8 leading ... 0.8 lagging | | | | | |
| **Features & Protections** | | | | | | |
| Input-side disconnection device | Yes | | | | | |
| Anti-islanding protection | Yes | | | | | |
| DC reverse polarity protection | Yes | | | | | |
| Insulation monitoring | Yes | | | | | |
| DC surge protection | Yes, compatible with TYPE II protection class according to EN/IEC 61643-11 | | | | | |
| AC surge protection | Yes, compatible with TYPE II protection class according to EN/IEC 61643-11 | | | | | |
| Residual current monitoring | Yes | | | | | |
| AC overcurrent protection | Yes | | | | | |
| AC short-circuit protection | Yes | | | | | |
| AC overvoltage protection | Yes | | | | | |
| Arc fault protection | Yes | | | | | |
| Ripple receiver control | Yes | | | | | |
| Integrated PID recovery [5] | Yes | | | | | |
| Battery reverse charging from grid | Yes | | | | | |
| **General Data** | | | | | | |
| Operating temperature range | -25 ~ + 60 °C (-13 °F ~ 140 °F) | | | | | |
| Relative operating humidity | 0 %RH ~ 100 %RH | | | | | |
| Max. operating altitude | 4,000 m (13,123 ft.) (Derating above 2000 m) | | | | | |
| Cooling | Natural convection | | | | | |
| Display | LED indicators; Integrated WLAN + FusionSolar App | | | | | |
| Communication | RS485; WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE; 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional) | | | | | |
| Weight (incl. mounting bracket) | 17 kg (37.5 lb) | | | | | |
| Dimension (incl. mounting bracket) | 525 x 470 x 146.5 mm (20.7 x 18.5 x 5.8 inch) | | | | | |
| Degree of protection | IP65 | | | | | |
| Nighttime Power Consumption | < 5.5 W [6] | | | | | |
| **Optimizer Compatibility** | | | | | | |
| DC MBUS compatible optimizer | SUN2000-450W-P | | | | | |
| **Standard Compliance (more available upon request)** | | | | | | |
| Certificate | EN/IEC 62109-1, EN/IEC 62109-2, IEC 62116 | | | | | |
| Grid connection standards | G98, G99, EN 50438, CEI 0-21, VDE-AR-N-4105, AS 4777, C10/11, ABNT, UTE C15-712, RD 1699, TOR D4, NRS 097-2-1, IEC61727, IEC62116, DEWA | | | | | |



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

## ALTRES CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES DELS INVERSORS

- Està protegit contra tensions i freqüències fora de marges i contra sobre temperatura
- Està protegit contra sobretensions en corrent alterna i continua

Disposa de les funcions automàtiques següents:

- Autoprotecció contra funcionament en illa i parada de seguretat
- Posta en standby de l'equip durant la nit (minimitzant l'autoconsum durant els períodes de no injecció energètica a la xarxa)
- Reconnexió automàtica quant desapareixen les condicions que provocaren la interrupció de la injecció a la xarxa
- L'inversor disposa dels dispositius automàtics de control per a la connexió i desconnexió dels subcamps fotovoltaics i de la línia de sortida AC cap a la xarxa
- Disposa de comandaments d'encesa i apagada manual i de connexió i desconnexió manual dels subcamps fotovoltaics i de la línia de sortida AC cap a la xarxa
- Quan l'inversor està en parada, l'equip efectua el calibratge dels components de mesura i seguidament passa a l'estat d'espera
- En cas que es produeixi un error repetidament, l'inversor passa a estat de funcionament "Bloqueo permanente" i deixa d'injectar corrent a la xarxa

L'inversor disposarà de visualitzadors de:

- Estat d'alarmes
- Voltatge i corrent DC d'entrada del camp FV
- Voltatges i corrents AC de cadascuna de les fases de sortida
- Potència DC d'entrada del camp FV
- Potència activa i aparent de sortida
- Rendiment de l'inversor

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

### *3.2.1 UBICACIÓ INVERSOR*

L'inversor s'instal·larà a la entrada a l'espai al costat del quadre elèctric, a la paret que s'indica a la imatge.



La caixa de alterna anirà ubicada al costat de l'inversor. La de continua la porta l'inversor incorporada.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

### *3.3 SISTEMA DE MONITORATGE*

El seguiment de les produccions d'energia a efectes de control i mesura, es realitza des del propi software de l'inversor i des del Smart Power Sensor de Huawei model DTSU666-H.




El DTSU666-H és un mesurador electrònic d'energia dissenyat per a monitoritzar potència i mesurar energia en aplicacions com sistemes elèctrics de potència, indústria de les comunicacions, de la construcció, etc.

Es tracta d'instrumentació intel·ligent programable de nova generació amb funcions de mesura i comunicacions integrades, utilitzades principalment per mesures en temps real i visualització de paràmetres elèctrics com el voltatge, corrent, potència activa, potència reactiva, freqüència, factor de potència, energia en els circuits elèctrics, etc.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

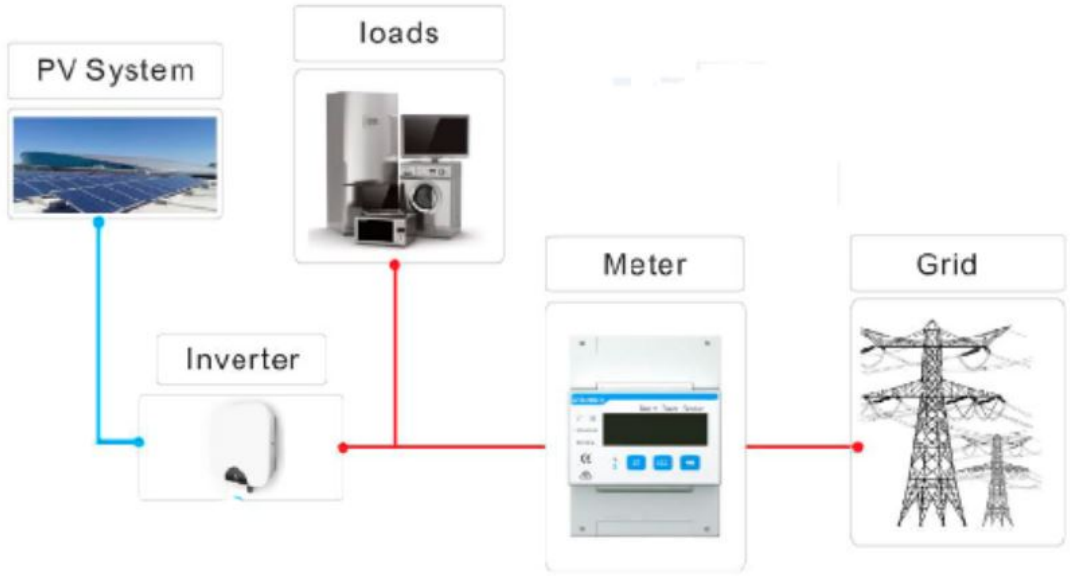
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

Característiques i principals funcions:

- Muntatge DIN-Rail estàndard DIN 35mm amb pantalla LCD
- Funcions de mesura: voltatge, corrent, freqüència, potència activa, potència reactiva, factor de potència, energia, etc.
- Funcions de comunicació: Interface de comunicació RS485, amb protocol de comunicació MODBUS-RTU

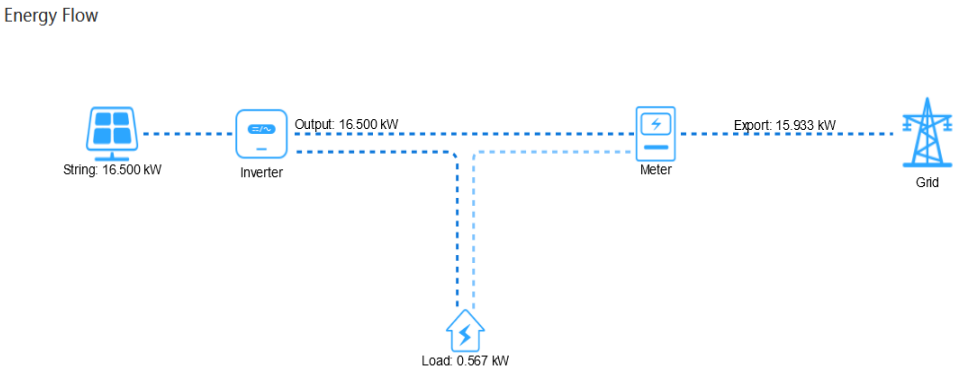
Permet la mesura dels paràmetres d'una instal·lació de producció fotovoltaica, dels consums de les càrregues i de l'energia que aquestes consumeixen tant des de la pròpia fotovoltaica com des de la xarxa elèctrica.

Es connecta a l'entrada de la instal·lació interior comunicant a l'inversor les dades mesurades, segons esquema de blocs adjunt. S'ubicarà en la mateixa paret que l'inversor.

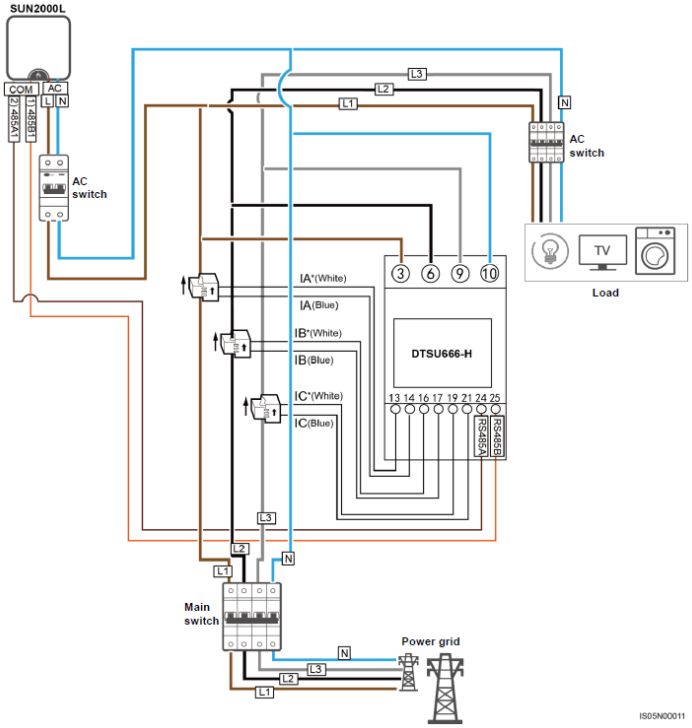



L'inversor rep les dades del DTSU666-H que, junt amb les pròpies generades, envia via wifi o router al portal de la companyia per tal de poder fer un seguiment remot de la producció segons exemple adjunt.

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)




Esquema de connexió dels diferents elements de la instal·lació.




En Annexes s'inclou documentació tècnica del DTSU666-H.

### *3.3.1 UBICACIÓ DEL SISTEMA DE MONITORATGE*

El sistema de monitoratge anirà instal·lat a la mateixa ubicació que l'inversor, proper a ell.

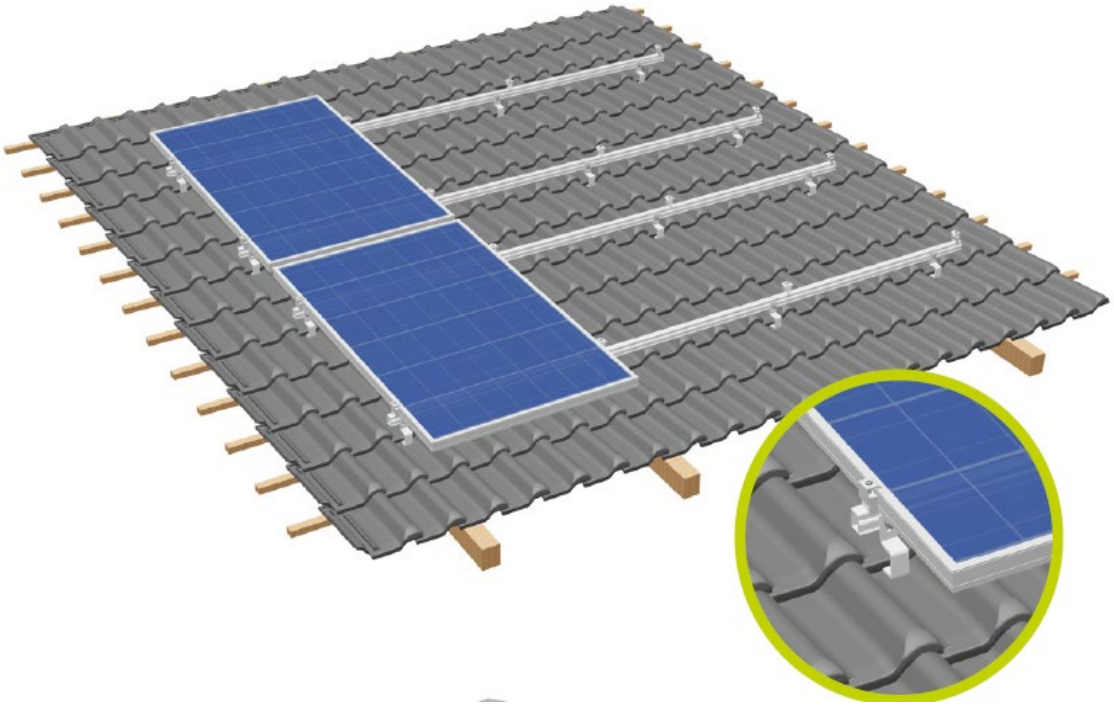
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat' També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

### *3.4 ESTRUCTURA DE FIXACIÓ DELS MÒDULS*

L'estructura de suport dels mòduls fotovoltaics serà per cobertes o teulades de teula àrab tradicional de la marca S:FLEX.

La posició dels mòduls serà coplanar amb la coberta de manera que es minimitzarà l'acció del vent sobre l'estructura i complint amb l'alçada màxima reguladora.



La fixació es porta a terme a l'elevació de la teula amb cargol. Es protegeix amb resina fis.

El material d'aquests suports és d'alumini EN AW-6063 T6. Tenen un perfil de muntatge de 14mm i una garantia de 10 anys.

La cargolaria està fabricada en acer inoxidable austenític AISI304 o A2-70.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6




Tot plegat li confereix la solidesa necessària pel pes dels panells d'aproximadament 15 kg/m$^2$.

Els panells s'instal·laran coplanar sobre la nau, pel que el suport no tindrà cap inclinació.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

### *3.5 PROTECCIONS CIRCUITS CORRENT CONTINU*

La instal·lació fotovoltaica disposarà d'elements de protecció de corrent continu situats al tram mòduls-inversor.

| circuit CC | conductor | protecció |
|---|---|---|
| Sèrie 1.1 | 2 x 4 mm² Cu unipolar | 2 fusibles 16A 10x38gL-gC |
| Sèrie 1.2 | 2 x 4 mm² Cu unipolar | 2 fusibles 16A 10x38gL-gC |

### *3.6 PROTECCIONS CIRCUITS CORRENT ALTERN*

La instal·lació fotovoltaica disposarà de les proteccions necessàries pel correcte funcionament de la instal·lació i per evitar situacions perilloses per la salut de les persones i per la mateixa instal·lació.

Aquestes proteccions s'ubicaran a l'interior de caixes homologades amb el suficient grau de protecció.

| circuit CA | proteccions cont.indirecte |
|---|---|
| Sortida inversor | 25 A / 300 mA / 4 pols |

| circuit CA | protecció |
|---|---|
| Sortida inversor | 16 A / 4 pols |



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

## *3.7 CONNEXIÓ A LA XARXA*

La instal·lació solar es connectarà a la xarxa de BT de la empresa distribuïdora per mitjà del Quadre General elèctric de l'edifici.

S'instal·laran uns transformadors d'intensitat a la capçalera per tal de monitoritzar els consums i l'energia exportada, que es connectaran a l'aparell explicitat en l'apartat de monitoratge.

En cas de que la línia de distribució es quedi desconnectada de la xarxa, ja sigui per treballs de manteniment o per haver actuat alguna protecció, la instal·lació fotovoltaica no mantindrà tensió en la línia de distribució, per la protecció de no operació en el mode illa inclosa en els inversors.

## *3.8 DESCRIPCIÓ DE LA COBERTA*

La coberta és a dues aigües de teula àrab tradicional sense lluernaris.



VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



Els mòduls solars objecte d'aquest projecte, s'instal·laran coplanars a sobre les dues aigües de la coberta, segons es simulen a la imatge.





OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

## *3.9 QUADRES ELÈCTRICS*

El quadre general de baixa tensió de l'edifici és existent i compleix amb la normativa vigent. Per la part de la generació fotovoltaica es disposarà un nou quadre.

### *3.9.1 UBICACIÓ DELS QUADRES ELÈCTRICS*

Els quadres de CC i el de CA aniran instal·lats a la mateixa ubicació que l'inversor, segons s'ha explicat també en l'apartat anterior d'ubicació de l'inversor. S'instal·len dins d'envolupants homologades.

El quadre CC incorpora les proteccions i part de la instal·lació elèctrica entre els mòduls solars i l'inversor. Alguns inversors el porten incorporat.

El quadre CA incorpora les proteccions i part de la instal·lació elèctrica entre l'inversor i el punt de connexió a la xarxa a través del Quadre General.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# 4 CÀLCULS JUSTIFICATIUS

## *4.1 SUPORT I ESTRUCTURA*

Es tracta d'un edifici d'estructura de formigó amb biguetes de formigó.

Les cobertes son de teula àrab tradicional a dues aigües, transitables pel seu manteniment utilitzant els EPI corresponents.



Es considerarà una sobrecàrrega d'ús de 15 kg/m$^2$ pel conjunt dels mòduls i els suports, la qual està per sota la sobrecàrrega d'ús de disseny considerant l'estructura suficientment estable.

Es per això que, llevat de vici ocult o causa sobrevinguda, les cobertes reuneixen les condicions de solidesa i seguretat suficients per a la instal·lació dels mòduls solars objecte d'aquest projecte.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÒ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

## 4.2 INSTAL·LACIÓ CORRENT CONTINU

Constitueix la instal·lació elèctrica entre els mòduls solars i l'entrada dels inversors.

Tal com es descriu en el punt 2.2. i 2.3 de la Memòria Descriptiva, la instal·lació consta de 18 mòduls fotovoltaics de 565 Wp ubicats en dues cobertes de l'edifici els quals s'instal·laran en diferents sèries segons s'especifica més endavant que aniran connectats al corresponent inversor, donant una potencia total de pic de 10,17 kWp.

- **Instal·lació individual o ramals:** correspon a la instal·lació elèctrica d'evacuació d'energia produïda per cada sèrie de mòduls solars connectats en sèrie entre si.
  - Tensió nominal per sèrie (Vmp): 503,04V (sèries de 12 mòduls)
  - Intensitat nominal per sèrie (Imp): 13,48 A
  - Tensió de circuit obert per sèrie (Voc): 607,2 V (sèries de 12 mòduls)
  - Intensitat de curtcircuit per sèrie (Isc): 14,23 A
  - Conductors: unipolars coure 1x4 $mm^2$ SOLAR H1Z2Z2-K
  - Canalització: safata Rejiband amb tapa
  - Proteccions: fusibles de 16A

- **Instal·lació col·lectiva o subcamps:** correspon a la instal·lació elèctrica d'evacuació d'energia de les diferents instal·lacions individuals o ramals fins a l'inversor corresponent.
  - Tensió nominal per sèrie (Vmp): 503,04V (sèries de 12 mòduls)
  - Intensitat nominal per sèrie (Imp): 13,48 A
  - Tensió de circuit obert per sèrie (Voc): 607,2 V (sèries de 12 mòduls)
  - Intensitat de curtcircuit per sèrie (Isc): 14,23 A
  - Conductors: unipolars coure 1x4 $mm^2$ SOLAR H1Z2Z2-K
  - Canalització: safata Rejiband amb tapa
  - Proteccions: fusibles de 16A

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

Configuració de les sèries

| Paràmetres | Mòduls FV | Sèrie 1.1 | Sèrie 1.2 | Inversor |
|---|---|---|---|---|
| Núm.mòduls | 1 | 12 | 6 | 18 |
| P màx. (W) | 565 | 6780 | 3390 | 10170 |
| Vmp (V) | 41,92 | 503,04 | 251,52 | 503,04 |
| Imp (A) | 13,48 | 13,48 | 13,48 | 26,96 |
| Voc (V) | 50,6 | 607,2 | 303,6 | 607,2 |
| Isc (A) | 14,23 | 14,23 | 14,23 | 28,46 |

### *4.2.1 Càlcul de seccions segons criteri caiguda de tensió màxima admissible*

Segons ITC-BT-40 del REBT i el "Pliego de Condiciones Técnicas de IDAE de Instalaciones de Energía Solar Fotovoltaica conectadas a Red", els conductors han de tenir la secció suficient per a que la caiguda de tensió sigui inferior a l'1,5%

La fórmula utilitzada pel càlcul de les seccions dels conductors en corrent continu és:

$$S = \frac{2LI}{c\,u}$$

On:

S, es la secció de conductor en mm2.

L, es la longitud del tram a estudiar en m.

I, es la intensitat que circula en A.

c, es la conductivitat del conductor

u, es la caiguda de tensió màxima admesa pel tram: 1,5 %

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024 D/H: 14/05/2024 11:06:40 CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; - Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

***Càlcul ramals***

Pels càlculs partirem de la utilització d'un conductor de 4 mm$^2$ de secció, ja que és el que porten els panells solars incorporat.

La longitud de cable màxima per ramal serà de 12m que correspon a la connexió de 12 mòduls solars connectats en sèrie entre si.

La caiguda de tensió amb la secció emprada serà:

| circuit CC | longitud cable (m) | secció cable (mm2) | Imp (A) | Vmp (V) | Imáx (A) | u (V) | c.d.t. (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sèrie mòduls | 12 | 4 | 13,48 | 503,04 | 16,85 | 1,67 | 0,33% |

La caiguda de tensió és del 0,33% per a la connexió entre mòduls solars.

***Càlcul subcamps***

Es farà el càlcul pel subcamp més allunyat. El valor indicat es pel pitjor cas, és a dir, considerant el tram de més longitud entre panells i entrada CC d'inversors que en cap cas superarà l'1,5 % del voltatge màxim en corrent continu. En aquest cas el tram màxim serà de 25m.

Calculant la secció per una c.d.t. d'un 1,5 %, ens dona com a resultat que necessitem una secció mínima de cable de 1,84 mm$^2$

$$S = \frac{2LI}{c\,u}$$

Hi posarem una secció de 6mm$^2$ que complirà també amb el criteri de la c.d.t.

| circuit CC | longitud cable (m) | secció cable (mm2) | Imp (A) | Vmp (V) | Imáx (A) | u (V) | c.d.t. (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Subcamp de més tram | 25 | 6 | 13,48 | 503,04 | 16,85 | 2,32 | 0,46% |

La caiguda de tensió és del 0,46% i el total no supera l'1,5% màxima admesa, pel que la secció del cable de 6 mm$^2$ per a la connexió entre els mòduls solars i l'inversor és vàlida per a l'opció del subcamp més allunyat.

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

### *4.2.2 Càlcul de seccions segons criteri de la intensitat màxima admissible*

Les intensitats màximes exigibles es regiran per la taula admesa per la norma UNE 20.460-5-523 de la ITC-BT-19.

Es comprova que tan la intensitat de funcionament de la instal·lació en corrent continua com la intensitat de curtcircuit son inferiors a la intensitat màxima admissible pels conductors seleccionats.

$I_{mp}$ = 13,48 A

$I_{sc}$ = 14,23 A

$I_{màx\ adm\ cable\ 6\ mm2}$ = 44 A

Així mateix, la intensitat màxima admissible pels conductors seleccionats és superior a la intensitat de sobredimensionat del 125% de la màxima intensitat de funcionament, segons la ITC-BT-40.

$I_{màx}$ = 16,85 A

$I_{màx\ adm\ cable\ 6\ mm2}$ = 44 A

Així doncs s'utilitzaran els següents tipus de cable:

| circuit CC | conductor | tipus cable |
|---|---|---|
| interconnexió panells | 2 x 4 mm² Cu unipolar | SOLAR H1Z2Z2-K |
| connexió sèries amb inversor | 2 x 6 mm² Cu unipolar | SOLAR H1Z2Z2-K |



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

## 4.3 INSTAL·LACIÓ CORRENT ALTERN

Comprèn la instal·lació elèctrica que uneix l'inversor amb el punt de connexió a la xarxa interior de baixa tensió de l'edifici.

També inclou qualsevol modificació realitzada sobre la instal·lació interior.

- Tensió nominal: 400 V
- Potència nominal de l'inversor: 8 kWn
- Proteccions: tots els circuits estan protegits amb magneto tèrmics i diferencials dels valors d'activació que procedeix segons consums i normativa.

### 4.3.1 Càlcul de seccions segons criteri caiguda de tensió màxima admissible

La màxima caiguda de tensió permesa en el tram de més longitud entre cada inversor i la connexió al punt de interconnexió a la xarxa de distribució pública o a la instal·lació interior no superarà l'1,5% de la tensió de subministrament, segons la ITC-BT-40.

Els cables de la derivació individual seran no propagadors d'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda.

Les fórmules utilitzades pel càlcul de les seccions dels conductors són:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V_L \cdot \cos\varphi} \qquad S = \frac{\sqrt{3}\, L\, I_L \cos\varphi}{c\, u} \qquad u = \frac{\sqrt{3}\, L\, I_L \cos\varphi}{c\, S}$$

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

On:

S, és la secció de conductor en $mm^2$.

L, és la longitud del tram a estudiar en m.

I, és la intensitat que circula en A.

c, és la conductivitat del conductor

u, és la caiguda de tensió màxima admesa pel tram: 1,5 %

P, és la potència en W

V, és el voltatge en V

Cos φ, és el factor de potència

Es fa el càlcul de la intensitat nominal màxima de cada un dels inversors al quadre de CA i d'aquest a la connexió al Quadre General, per a cada instal·lació.

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V_L \cdot \cos\varphi}$$

Així mateix s'especifica la longitud de cables des de cada inversor al quadre CA i d'aquest al Quadre General. Es calculen les seccions necessàries per a cada cas, tenint en compte que tenen de complir la c.d.t. de 1,5%.

$$S = \frac{\sqrt{3}\, L\, I_L \cos\varphi}{c\, u}$$

Les seccions i c.d.t. resultants queden segons taula:

| circuit CA | Potència inversor (W) | longitud cable (m) | Voltatge (V) | I (A) | secció cable (mm2) | Imáx (A) | u (V) | c.d.t. (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| inversor a quadre CA | 8000 | 3 | 400 | 11,6 | 2,5 | 14 | 0,50 | 0,12% |
| quadre CA a Quadre General | 8000 | 5 | 400 | 11,6 | 2,5 | 14 | 0,83 | 0,21% |

El total de les caigudes de tensió per ramal estan per sota de l'1,5% permès com a màxim.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

### *4.3.2 Càlcul de seccions segons criteri de la intensitat màxima admissible*

Es comprova que la intensitat de funcionament de la instal·lació en corrent altern és inferior a la intensitat màxima admissible pels conductors seleccionats.

**Inversor a quadre CA**

A l'anar canalitzat el cable per superfície, les intensitats màximes exigibles es regiran per la taula 1 de la ITC-BT-19

La intensitat màxima admissible pels conductors seleccionats, és superior a la intensitat nominal:

$I = 11,6$ A

$I_{màx\ adm\ cable\ 2,5\ mm^2} = 25$ A

Així mateix, la intensitat màxima admissible pels conductors seleccionats, és superior a la intensitat de sobredimensionat del 125% de la de funcionament:

$I_{màx} = 14$ A

$I_{màx\ adm\ cable\ 2,5\ mm^2} = 25$ A



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024 D/H: 14/05/2024 11:06:40 CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat' També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

## Quadre CA a Quadre General

A l'anar canalitzat el cable per superfície, les intensitats màximes exigibles es regiran per la taula 1 de la ITC-BT-19

La intensitat màxima admissible pels conductors seleccionats, és superior a la intensitat nominal:

I = 11,6 A

$I_{màx\ adm\ cable\ 2,5\ mm^2}$ = 25 A

Així mateix, la intensitat màxima admissible pels conductors seleccionats, és superior a la intensitat de sobredimensionat del 125% de la de funcionament.

$I_{màx}$ = 14 A

$I_{màx\ adm\ cable\ 2,5\ mm^2}$ = 25 A

S'instal·larà cable sobredimensionat de 6 mm² de secció.

Així doncs s'utilitzaran els següents tipus de cable:

| circuit CA | conductor | tipus cable |
|---|---|---|
| inversor a quadre CA | Mànega 5x6mm² Cu unipolar | RZ1-K (AS) 1kV |
| quadre CA a Quadre General | Mànega 5x6mm² Cu unipolar | RZ1-K (AS) 1kV |

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

# 5 ESTUDI TÈCNIC-ECONÒMIC INSTAL·LACIÓ SOLAR

## *5.1 ESTIMACIÓ PRODUCCIÓ SOLAR*

Es porta a terme una estimació de la producció elèctrica solar de la instal·lació per mitjà del software PV*SOL Premium.

| Instalación FV | | |
|---|---|---|
| Potencia generador FV | 10,17 | kWp |
| Rendimiento anual espec. | 1.334,12 | kWh/kWp |
| Coeficiente de rendimiento de la instalación (PR) | 83,61 | % |
| Inyección en la red | 13.595 | kWh/Año |
| Inyección en la red en el primer año (incl. degradación del módulo) | 13.595 | kWh/Año |
| Consumo Standby (Inversores) | 27 | kWh/Año |
| Emisiones de $CO_2$ evitadas | 6.377 | kg / año |

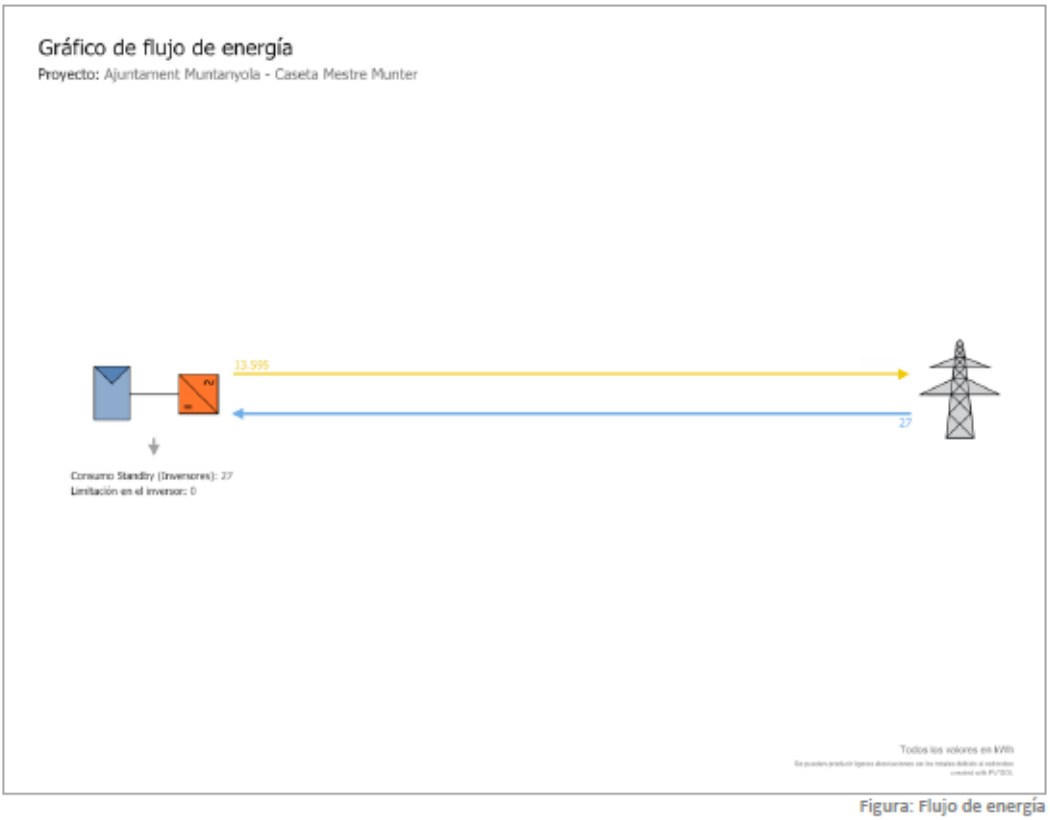



Figura: Flujo de energía



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

## *5.2 CONSUM ELÈCTRIC DELS SERVEIS AUXILIARS*

Per mitjà del software de càlcul PVSOL es determina:

- la generació d'energia de la instal·lació solar fotovoltaica
- el consum d'energia dels serveis auxiliars de la instal·lació solar fotovoltaica

Es fa el càlcul del percentatge que aquests serveis auxiliars representen respecte de l'energia generada per la instal·lació.

Aquests valors es mostren en la taula següent:

| | |
|---|---|
| GENERACIÓ FV (kWh) | 13.595 |
| CONSUMS SERVEIS AUXILIARS (kWh) | 27 |
| PERCENTATGE CONSUM SERVEIS AUXILIARS VS GENERACIÓ FV | -0,1986% |



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

## *5.3 PRESSUPOST*

El pressupost de la instal·lació solar fotovoltaica segons projecte es detalla a continuació:

| Partida | Descripció | Quant. | Total |
|---|---|---|---|
| 1 | Material i la seva instal·lació i muntatge | | 13.100,00 € |
| 1.1 | Mòduls fotovoltaics JINKO SOLAR 565 Wp | 18 | |
| 1.2 | Inversor Huawei 8kWn | 1 | |
| 1.3 | Estructures suports mòduls solars | 1 | |
| 1.4 | Sistema telemonitorització producció i consum | 1 | |
| 1.5 | Cablejat i material elèctric | 1 | |
| 1.6 | Caixa de proteccions i d'inversors | 1 | |
| 1.7 | Canalitzacions cablejat i connexions a terra | 1 | |
| 1.8 | Disposició en obra de totes les mesures preventives | 1 | |
| 1.9 | Posada en servei de la instal·lació i proves | 1 | |
| 1.10 | Bastides i maquinària elevació material | 1 | |
| 1.11 | Gestió de residus a abocador autoritzat | 1 | |
| 2 | Direcció d'Obra | | 900,00 € |
| 2.1 | Redacció Pla Seguretat i Salut | 1 | |
| 2.2 | Coordinació Seguretat i Salut | 1 | |
| 2.3 | Llibre d'incidències | 1 | |
| 2.4 | Assumeix Direcció Obres | 1 | |
| 3 | Enginyeria i gestions administratives | | 1.200,00 € |
| 3.1 | Projecte executiu | 1 | |
| 3.2 | Permís d'obres i tràmits | 1 | |
| 3.3 | Legalització fotovoltaica | 1 | |
| 3.4 | Certificat final d'obra | 1 | |

| TOTAL PRESSUPOST | 15.200,00 € |
|---|---|



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

## 5.4 *PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE*

| | |
|---|---|
| PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL (PEM) | 15.200,00 € |
| 13% Despeses Generals sobre 15200€ | 1.976,00 € |
| 6% Benefici Industrial sobre 15200€ | 912,00 € |
| Subtotal | 18.088,00 € |
| 21% IVA sobre Subtotal | 3.798,48 € |
| **TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE (PEC)** | **21.886,48 €** |



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

## *5.5 ESTIMACIÓ VAN*

Càlcul del VAN (Valor Actual Net) i de l'estalvi econòmic generat per la inversió considerant un preu mig de 0.14 €/ kWh amb un increment del 3% anual del cost de l'energia i un 3% del cost d'oportunitat.

| Any | inversió (€) | estalvi energètic (kWh) | cost energètic (€/kWh) | estalvi econòmic (€) | VAN (€) |
|---|---|---|---|---|---|
| 2024 | -18.088,00 € | | | | |
| 2025 | | 13.595 | 0,1400 | 1.903,30 € | -15.767,12 € |
| 2026 | | 13.595 | 0,1442 | 1.960,40 € | -13.973,08 € |
| 2027 | | 13.595 | 0,1485 | 2.019,21 € | -12.179,04 € |
| 2028 | | 13.595 | 0,1530 | 2.079,79 € | -10.384,99 € |
| 2029 | | 13.595 | 0,1576 | 2.142,18 € | -8.590,95 € |
| 2030 | | 13.595 | 0,1623 | 2.206,45 € | -6.796,91 € |
| 2031 | | 13.595 | 0,1672 | 2.272,64 € | -5.002,87 € |
| 2032 | | 13.595 | 0,1722 | 2.340,82 € | -3.208,82 € |
| 2033 | | 13.595 | 0,1773 | 2.411,04 € | -1.414,78 € |
| 2034 | | 13.595 | 0,1827 | 2.483,37 € | 379,26 € |
| 2035 | | 13.595 | 0,1881 | 2.557,88 € | 2.173,31 € |
| 2036 | | 13.595 | 0,1938 | 2.634,61 € | 3.967,35 € |
| 2037 | | 13.595 | 0,1996 | 2.713,65 € | 5.761,39 € |




Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

## *5.6 ESTIMACIÓ PAYBACK*

El Payback d'una inversió ens indica el temps en anys que tardem en obtenir un benefici de la inversió realitzada. És a dir, a partir de quin moment la inversió realitzada és amortitzada.

Fent aquest càlcul en la inversió de la instal·lació solar fotovoltaica, tenim:

| | Any 0 | Any 1 | Any 2 | Any 3 | Any 4 |
|---|---|---|---|---|---|
| **CF (€)** | -18.088,00 € | 1.903,30 € | 1.960,40 € | 2.019,21 € | 2.079,79 € |
| **CF acumulat (€)** | | -16.184,70 € | -14.224,30 € | -12.205,09 € | -10.125,30 € |

| Any 5 | Any 6 | Any 7 | Any 8 | Any 9 |
|---|---|---|---|---|
| 2.142,18 € | 2.206,45 € | 2.272,64 € | 2.340,82 € | 2.411,04 € |
| -7.983,12 € | -5.776,68 € | -3.504,04 € | -1.163,22 € | 1.247,83 € |

La inversió té un **payback de 9 anys**.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

# 6 PLÀNOLS

## *6.1 SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT*

## *6.2 IMPLEMENTACIÓ ORTOFOTO MÒDULS*

## *6.3 DISTRIBUCIÓ STRINGS*

## *6.4 ESQUEMA UNIFILAR*



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)







# REFERÈNCIA CADASTRAL: 08128A005000830000UI

Aquesta versió imprimible d'aquest visat perderà la seva validesa en el moment en què es modifiqui el projecte o la documentació que l'acompanya. Per verificar l'autenticitat d'aquest visat, introduïu el seu CSV a la seu electrònica del COETTC (https://seuelectronica.coetc.cat/). També podeu verificar-lo escanejant el codi QR. Aquest visat no habilita per a l'exercici de les activitats professionals ni per a la utilització de les edificacions a què es refereix el projecte.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visat: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,



AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA

| | |
|---|---|
| Potència Pic (kWp) | 10.17 |
| Potència Nom. (kWn) | 8 |
| Núm. mòduls (Uts.) | 18 |

Optimal Solar Energy S.L.

| | |
|---|---|
| PROJECTE | PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA - CASETA MESTRE MUNTER |
| PLÀNOL | SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT |
| OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L. | Carrer de l'Historiador Ramon d'Abadal i de Vinyals, 5. Vic (Barcelona) |

| | |
|---|---|
| Escala : | s/esc. |
| Plànol nº : | 1/4 |
| Data : | Abril 2024 |
| Dibuix : | Optimal Solar |
| Signat | R.S.V. |

Signatura verificar aquest visat per internet a www.coetc.me verificació Família Codi d'integritat del document

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TECNICS DE TELECOMUNICACIO DE CATALUNYA
Nº Visat: 1.732/2024
Data: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON;
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,

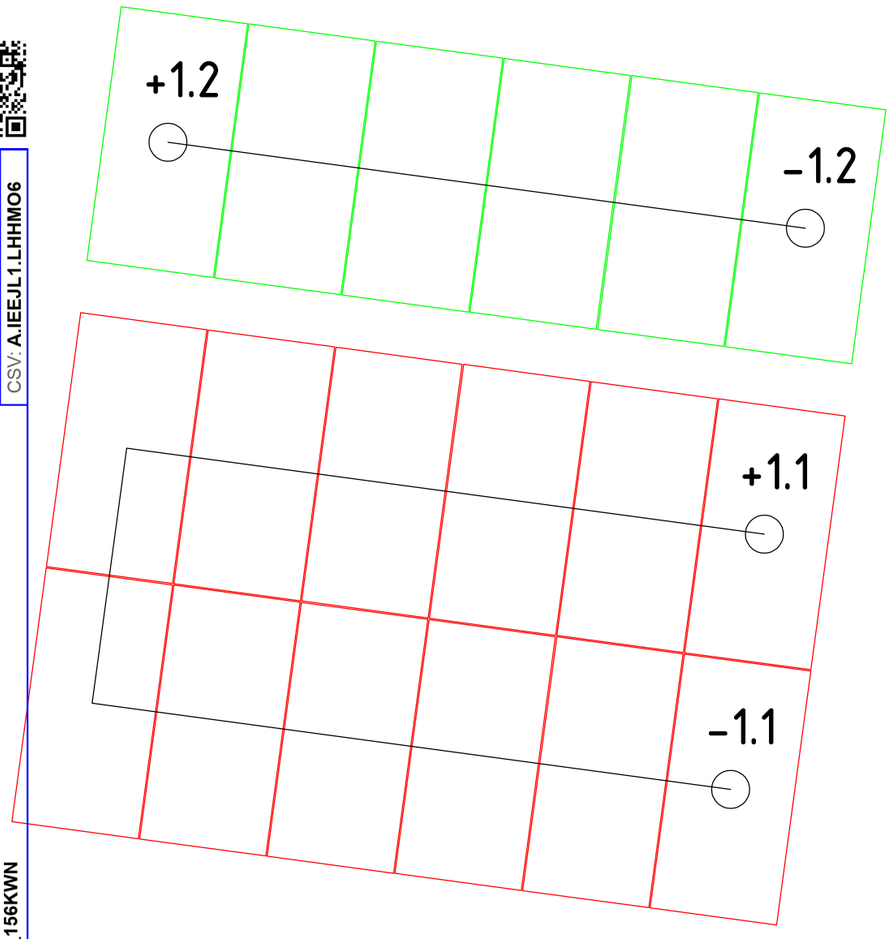
VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)



AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA

| | | | |
|---|---|---|---|
| Potència Pic (kWp) 10.17 | Optimal Solar Energy S.L. | PROJECTE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA - CASETA MESTRE MUNTER | Escala : s/esc. |
| Potència Nom. (kWn) 8 | | PLÀNOL IMPLEMENTACIÓ ORTOFOTO | Plànol nº : 2/4 |
| Núm. mòduls (Uts.) 18 | | OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L. Carrer de l'Historiador Ramon d'Abadal i de Vinyals, 5. Vic (Barcelona) | Data : Abril 2024 |
| | | | Dibuix : Optimal Solar |
| | | | Signat R.S.V. |

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)




# LLEGENDA DESCRIPTIVA

## INVERSOR 1 - HUAWEI SUN2000-8KTL-M1

STRING 1.1 - 12 mòduls JINKO SOLAR JKM565N-72HL4-V (6,78 kWp)

STRING 1.2 - 6 mòduls JINKO SOLAR JKM565N-72HL4-V (3,39 kWp)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coetto.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,



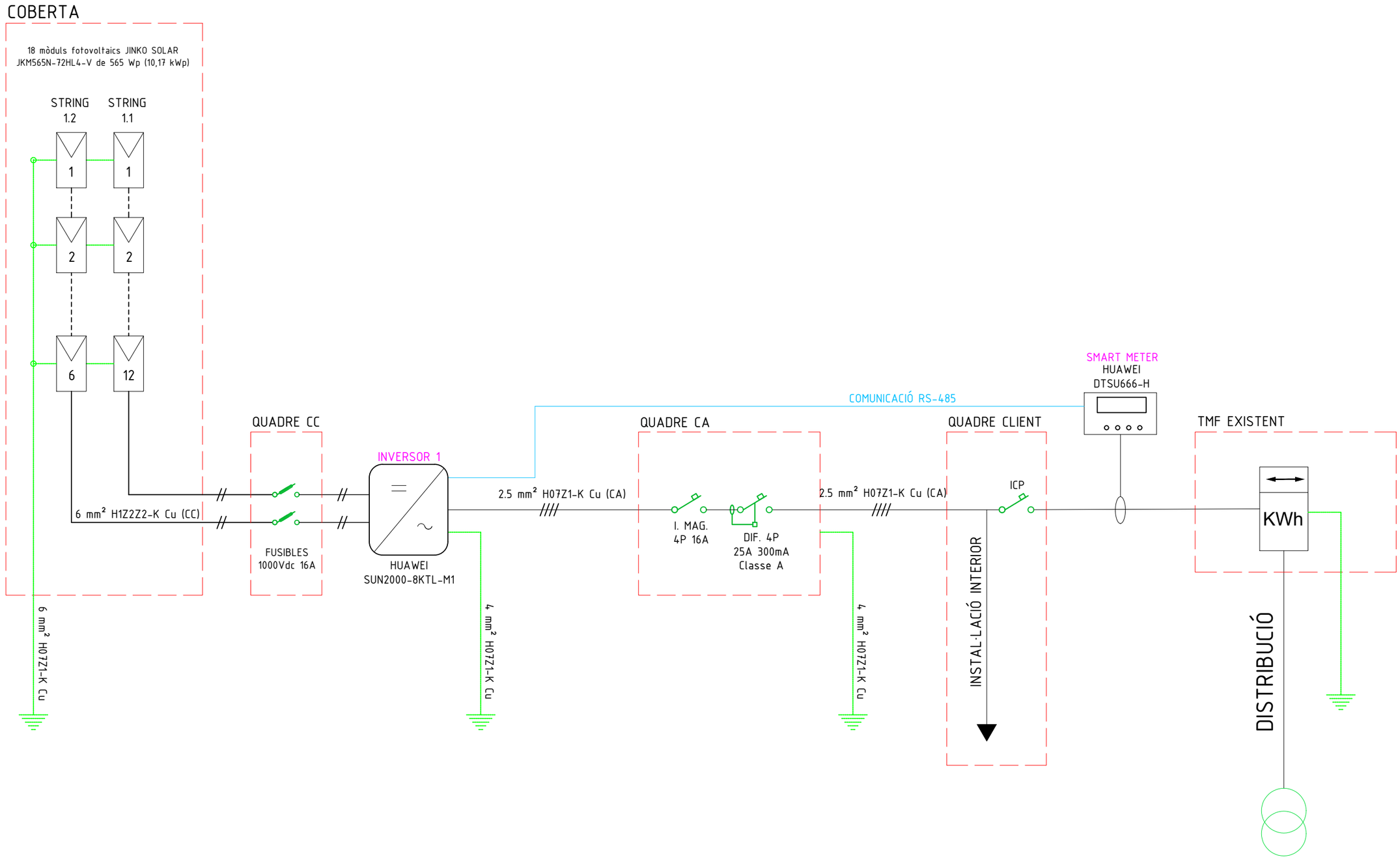
AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA

| | | | |
|---|---|---|---|
| Potència Pic (kWp) 10.17 | Optimal Solar Energy S.L. | PROJECTE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA - CASETA MESTRE MUNTER | Escala : s/esc. |
| Potència Nom. (kWn) 8 | | PLÀNOL DISTRIBUCIÓ STRINGS | Plànol nº : 3/4 |
| Núm. mòduls (Uts.) 18 | | | Data : Abril 2024 |
| | | | Dibuix : Optimal Solar |
| | | OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L. Carrer de l'Historiador Ramon d'Abadal i de Vinyals, 5. Vic (Barcelona) | Signat R.S.V. |

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Per mitjançant el codi QR indicat a dreta o premeu aquí:
Si desitja verificar aquest visat per Internet a www.coettc.info, verifiqui: També no pot ser imprès

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,






AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA

| | |
|---|---|
| Potència Pic (kWp) | 10.17 |
| Potència Nom. (kWn) | 8 |
| Núm. mòduls (Uts.) | 18 |

Optimal Solar Energy S.L.

PROJECTE
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA - CASETA MESTRE MUNTER

PLÀNOL
ESQUEMA UNIFILAR

OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Carrer de l'Historiador Ramon d'Abadal i de Vinyals, 5. Vic (Barcelona)

| | |
|---|---|
| Escala : | s/esc. |
| Plànol nº : | 4/4 |
| Data : | Abril 2024 |
| Dibuix : | Optimal Solar |
| Signat | R.S.V. |

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÒ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

# 7 FITXES TÈCNIQUES

## *7.1 MÒDULS SOLARS*

## *7.2 INVERSOR*

## *7.3 SISTEMA DE CONTROL*

## *7.4 SUPORTS*

## *7.5 ESTUDI PVSOL PRODUCCIÓ ENERGIA*



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

www.jinkosolar.com

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# Tiger Neo N-type 72HL4-(V)

## 555-575 Watt

BONO-FACIAL MODULE



**N-type**

Positive power tolerance of 0~+3%

IEC61215(2016), IEC61730(2016)

ISO9001:2015: Quality Management System

ISO14001:2015: Environment Management System

ISO45001:2018
Occupational health and safety management systems

## Key Features

**SMBB Technology**

Better light trapping and current collection to improve module power output and reliability.

**Hot 2.0 Technology**

The N-type module with Hot 2.0 technology has better reliability and lower LID/LETID.

**PID Resistance**

Excellent Anti-PID performance guarantee via optimized mass-production process and materials control.

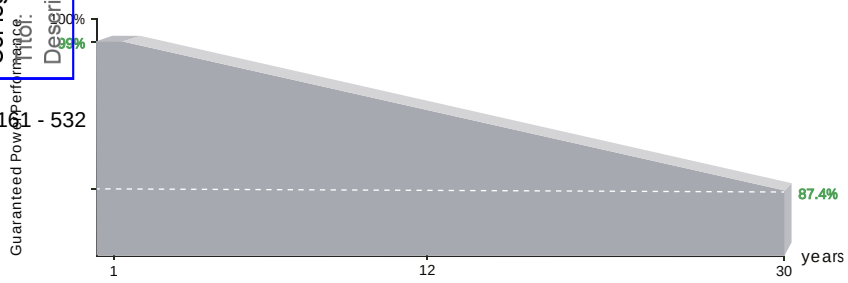
**Enhanced Mechanical Load**

Certified to withstand: wind load (2400 Pascal) and snow load (5400 Pascal).

**Durability Against Extreme Environmental Conditions**

High salt mist and ammonia resistance.

## LINEAR PERFORMANCE WARRANTY




**12** Year Product Warranty

**30** Year Linear Power Warranty

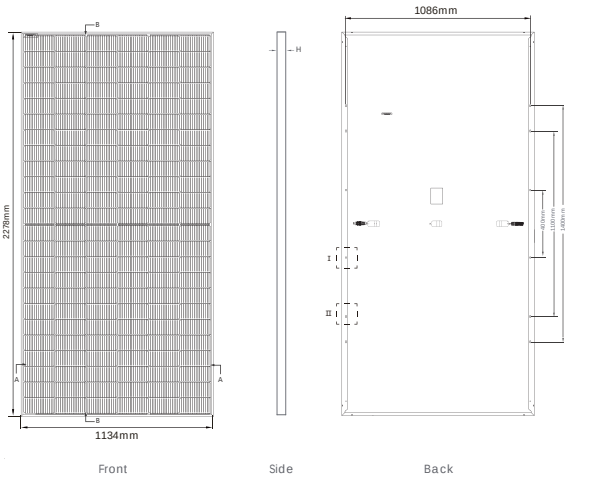
**0.40%** Annual Degradation Over 30 years

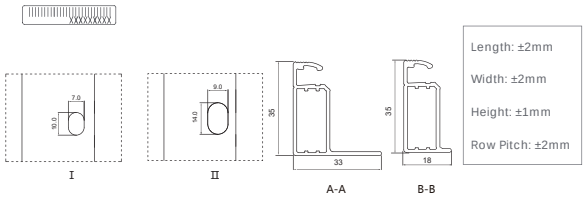
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol:
Descripció: PROJECTE PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024 D/HC: 14/05/2024 11:06:40 CSV: A.IEEJL1.UHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

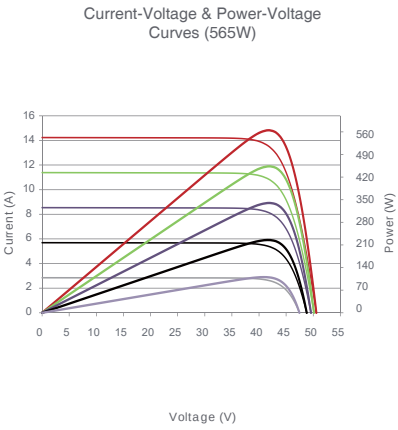
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

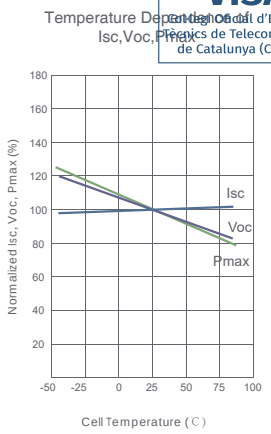
## Engineering Drawings




## Electrical Performance & Temperature Dependence




## Packaging Configuration

( Two pallets = One stack )

31pcs/pallets, 62pcs/stack, 620pcs/ 40'HQ Container

## Mechanical Characteristics

| | |
|---|---|
| Cell Type | N type Mono-crystalline |
| No. of cells | 144 (6×24) |
| Dimensions | 2278×1134×35mm (89.69×44.65×1.38 inch) |
| Weight | 28 kg (61.73 lbs) |
| Front Glass | 3.2mm,Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass |
| Frame | Anodized Aluminium Alloy |
| Junction Box | IP68 Rated |
| Output Cables | TUV 1×4.0mm² (+): 400mm , (-): 200mm or Customized Length |

## SPECIFICATIONS

| Module Type | JKM555N-72HL4 JKM555N-72HL4-V | | JKM560N-72HL4 JKM560N-72HL4-V | | JKM565N-72HL4 JKM565N-72HL4-V | | JKM570N-72HL4 JKM570N-72HL4-V | | JKM575N-72HL4 JKM575N-72HL4-V | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | STC | NOCT | STC | NOCT | STC | NOCT | STC | NOCT | STC | NOCT |
| Maximum Power (Pmax) | 555Wp | 417Wp | 560Wp | 421Wp | 565Wp | 425Wp | 570Wp | 429Wp | 575Wp | 432Wp |
| Maximum Power Voltage (Vmp) | 41.64V | 39.12V | 41.77V | 39.25V | 41.92V | 39.38V | 42.07V | 39.51V | 42.22V | 39.60V |
| Maximum Power Current (Imp) | 13.33A | 10.67A | 13.41A | 10.73A | 13.48A | 10.79A | 13.55A | 10.85A | 13.62A | 10.92A |
| Open-circuit Voltage (Voc) | 50.34V | 47.82V | 50.47V | 47.94V | 50.60V | 48.06V | 50.74V | 48.20V | 50.88V | 48.33V |
| Short-circuit Current (Isc) | 14.07A | 11.36A | 14.15A | 11.42A | 14.23A | 11.49A | 14.31A | 11.55A | 14.39A | 11.62A |
| Module Efficiency STC (%) | 21.48% | | 21.68% | | 21.87% | | 22.07% | | 22.26% | |
| Operating Temperature(℃) | -40℃~+85℃ | | | | | | | | | |
| Maximum system voltage | 1000/1500VDC (IEC) | | | | | | | | | |
| Maximum series fuse rating | 25A | | | | | | | | | |
| Power tolerance | 0~+3% | | | | | | | | | |
| Temperature coefficients of Pmax | -0.30%/℃ | | | | | | | | | |
| Temperature coefficients of Voc | -0.25%/℃ | | | | | | | | | |
| Temperature coefficients of Isc | 0.046%/℃ | | | | | | | | | |
| Nominal operating cell temperature (NOCT) | 45±2℃ | | | | | | | | | |

*STC: Irradiance 1000W/m² Cell Temperature 25°C AM=1.5

NOCT: Irradiance 800W/m² Ambient Temperature 20°C AM=1.5 Wind Speed 1m/s



©2021 Jinko Solar Co., Ltd. All rights reserved.
Specifications included in this datasheet are subject to change without notice.

# Smart Energy Controller
## SUN2000-3-10KTL-M1 (High Current Version)

VISA
HUAWEI
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol:
Descripció: PROJECTE
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

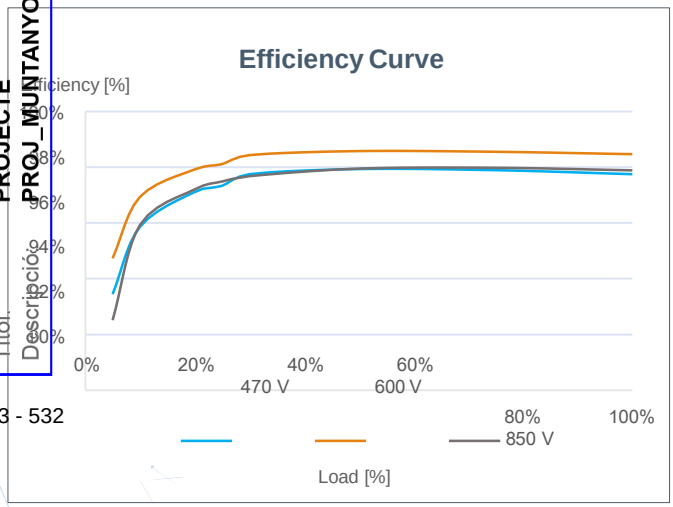


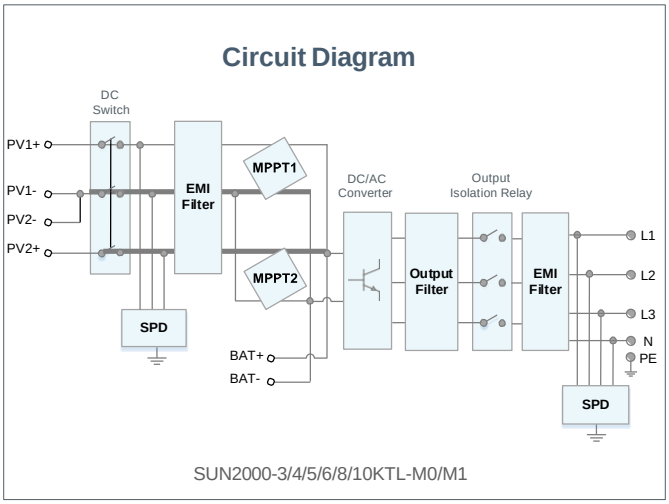
### Active Safety
AI Powered
Active Arcing Protection

### Higher Yields
Up to 30% More Energy
with Optimizer [1]

### Battery Ready
Plug & Play battery interface [2]

### Flexible Communication
WLAN, Fast Ethernet, 4G
Communication Supported




SUN2000-3/4/5/6/8/10KTL-M0/M1

*1. Only applicable to SUN2000-3/4/5/6/8/10KTL-M1 smart energy center.
*2. SUN2000-3/4/5/6/8/10KTL-M0 will be compatible with HUAWEI smart string ESS in Q1, 2021

# Technical Specification

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

| Technical Specification | SUN2000 -3KTL-M1 | SUN2000 -4KTL-M1 | SUN2000 -5KTL-M1 | SUN2000 -6KTL-M1 | SUN2000 -8KTL-M1 | SUN2000 -10KTL-M1 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Efficiency** | | | | | | |
| Max. efficiency | 98.2% | 98.3% | 98.4% | 98.6% | 98.6% | 98.6% |
| European weighted efficiency | 96.7% | 97.1% | 97.5% | 97.7% | 98.0% | 98.1% |
| **Input (PV)** | | | | | | |
| Recommended max. PV power [1] | 4,500 Wp | 6,000 Wp | 7,500 Wp | 9,000 Wp | 12,000 Wp | 15,000 Wp |
| Max. input voltage [2] | 1,100 V | | | | | |
| Operating voltage range [3] | 140 V ~ 980 V | | | | | |
| Start-up voltage | 200 V | | | | | |
| Rated input voltage | 600 V | | | | | |
| Max. input current per MPPT | 13.5 A | | | | | |
| Max. short-circuit current | 19.5 A | | | | | |
| Number of MPP trackers | 2 | | | | | |
| Max. input number per MPP tracker | 1 | | | | | |
| **Input (DC Battery)** | | | | | | |
| Compatible Battery | HUAWEI Smart String ESS 5kWh – 30kWh | | | | | |
| Operating voltage range | 600 V ~ 980 V | | | | | |
| Max operating current | 16.7 A | | | | | |
| Max charge Power | 10,000 W | | | | | |
| Max discharge Power | 3,300 W | 4,400 W | 5,500 W | 6,600 W | 8,800 W | 10,000 W |
| **Output (On Grid)** | | | | | | |
| Grid connection | Three-phase | | | | | |
| Rated output power | 3,000 W | 4,000 W | 5,000 W | 6,000 W | 8,000 W | 10,000 W |
| Max. apparent power | 3,300 VA | 4,400 VA | 5,500 VA | 6,600 VA | 8,800 VA | 11,000 VA [4] |
| Rated output voltage | 220 Vac / 380 Vac, 230 Vac / 400 Vac, 3W / N+PE | | | | | |
| Rated AC grid frequency | 50 Hz / 60 Hz | | | | | |
| Max. output current | 5.1 A | 6.8 A | 8.5 A | 10.1 A | 13.5 A | 16.9 A |
| Adjustable power factor | 0.8 leading ... 0.8 lagging | | | | | |
| Max. total harmonic distortion | ≤ 3 % | | | | | |
| **Output (Off Grid)** | | | | | | |
| Backup Box | Backup Box – B1 | | | | | |
| Maximum apparent power | 3,000 VA | 3,300 VA | 3,300 VA | 3,300 VA | 3,300 VA | 3,300 VA |
| Rated output voltage | 220 V / 230 V | | | | | |
| Maximum output current | 13.6 A | 15 A | 15 A | 15 A | 15 A | 15 A |
| Power factor range | 0.8 leading ... 0.8 lagging | | | | | |
| **Features & Protections** | | | | | | |
| Input-side disconnection device | Yes | | | | | |
| Anti-Islanding protection | Yes | | | | | |
| DC reverse polarity protection | Yes | | | | | |
| Insulation monitoring | Yes | | | | | |
| DC surge protection | Yes, compatible with TYPE II protection class according to EN/IEC 61643-11 | | | | | |
| AC surge protection | Yes, compatible with TYPE II protection class according to EN/IEC 61643-11 | | | | | |
| Residual current monitoring | Yes | | | | | |
| AC overcurrent protection | Yes | | | | | |
| AC short-circuit protection | Yes | | | | | |
| AC overvoltage protection | Yes | | | | | |
| Arc fault protection | Yes | | | | | |
| Ripple receiver control | Yes | | | | | |
| Integrated PID recovery [5] | Yes | | | | | |
| Battery reverse charging from grid | Yes | | | | | |
| **General Data** | | | | | | |
| Operating temperature range | -25 ~ + 60 °C (-13 °F ~ 140 °F) | | | | | |
| Relative operating humidity | 0 %RH ~ 100 %RH | | | | | |
| Max. operating altitude | 4,000 m (13,123 ft.) (Derating above 2000 m) | | | | | |
| Cooling | Natural convection | | | | | |
| Display | LED Indicators; Integrated WLAN + FusionSolar App | | | | | |
| Communication | RS485; WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE; 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional) | | | | | |
| Weight (incl. mounting bracket) | 17 kg (37.5 lb) | | | | | |
| Dimension (incl. mounting bracket) | 525 x 470 x 146.5 mm (20.7 x 18.5 x 5.8 inch) | | | | | |
| Degree of protection | IP65 | | | | | |
| Nighttime Power Consumption | < 5.5 W [6] | | | | | |
| **Optimizer Compatibility** | | | | | | |
| DC MBUS compatible optimizer | SUN2000-450W-P | | | | | |
| **Standard Compliance (more available upon request)** | | | | | | |
| Certificate | EN/IEC 62109-1, EN/IEC 62109-2, IEC 62116 | | | | | |
| Grid connection standards | G98, G99, EN 50438, CEI 0-21, VDE-AR-N-4105, AS 4777, C10/11, ABNT, UTE C15-712, RD 1699, TOR D4, NRS 097-2-1, IEC61727, IEC62116, DEWA | | | | | |

*1 Inverter max input PV power is 20,000 Wp when long strings are designed and fully connected with SUN2000-450W-P power optimizers.
*2 The maximum input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage would probably damage inverter.
*3 Any DC input voltage beyond the operating voltage range may result in inverter improper operating. *4 C10 / 11: 10,000 VA
*5 SUN2000-3~10KTL-M1 raises potential between PV- and ground to above zero through integrated PID recovery function to recover module degradation from PID. Supported module types include: P-type (mono, poly).
*6. <10 W when PID recovery function is activated.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÒ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol:
Descripció: PROJECTE
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN

# Smart Dongle-WLAN-FE



**Smart**
WLAN & Fast Ethernet (FE) communication
Support 3rd-party monitoring system [1]

**Simple**
Plug & Play
Support max. 10 devices

**Reliable**
IP65
Support auto reconnection

| Technical Specification | SDongleA-05(AP+STA) |
|---|---|
| **General Data** | |
| Max. Devices Supported | 10 |
| Max. Inverters Supported | 10 |
| Connection interface | USB |
| Ethernet Interface | 10/100M Ethernet |
| Installation | Plug-and-play |
| Indicator | LED Indicator |
| Dimensions (W * H * D) | 146 x 48 x 33 mm (5.1 x 1.9 x 1.3 inch) |
| Weight | 90 g (0.2 lb.) |
| Degree of protection | IP65 |
| Power consumption (typical) | 2.5 W |
| Operation Mode | AP + STA |
| Encryption Algorithm | Encryption Mechanism: WPA/WPA2<br>Encryption: TKIP/CCMP/AES |
| **Wireless Parameter** | |
| Supported standards & frequencies | 802.11b/g/n (2.412G—2.484G) |
| **Environment** | |
| Operating temperature range | -30 ℃ to +65 ℃ (-22 ℉ to 149 ℉) |
| Relative humidity range | 5 - 95% RH |
| Storage temperature range | -40 ℃ to +70 ℃ (-40 ℉ to 158 ℉) |
| Max. operating altitude | 4,000 m (13,123 ft.) |
| **Standard Compliance (more available upon request)** | |
| Certificate | SRRC, CE, RCM |
| **Inverter Compatibility** | |
| Inverter Model | SUN2000-2/3/3.68/4/4.6/5/6-L1<br>SUN2000-3/4/5/6/8/10-M1<br>SUN2000-12/15/17/20KTL-M2<br>SUN2000-12/15/17/20/25KTL-M5<br>SUN2000-30/36/40/50KTL-M3<br>SUN2000-100/115KTL-M2<br>SUN2000-110KTL-INM2 |

1: 3rd-party management system shall match the communication protocol with Huawei Smart Dongle.

VISA
HUAWEI
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol:
Descripció:
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
PROJECTE
PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

# Smart Power Sensor

VISA
HUAWEI
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)




Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

## Preciso

Precisione della misurazione: classe 1

## Semplice e facile

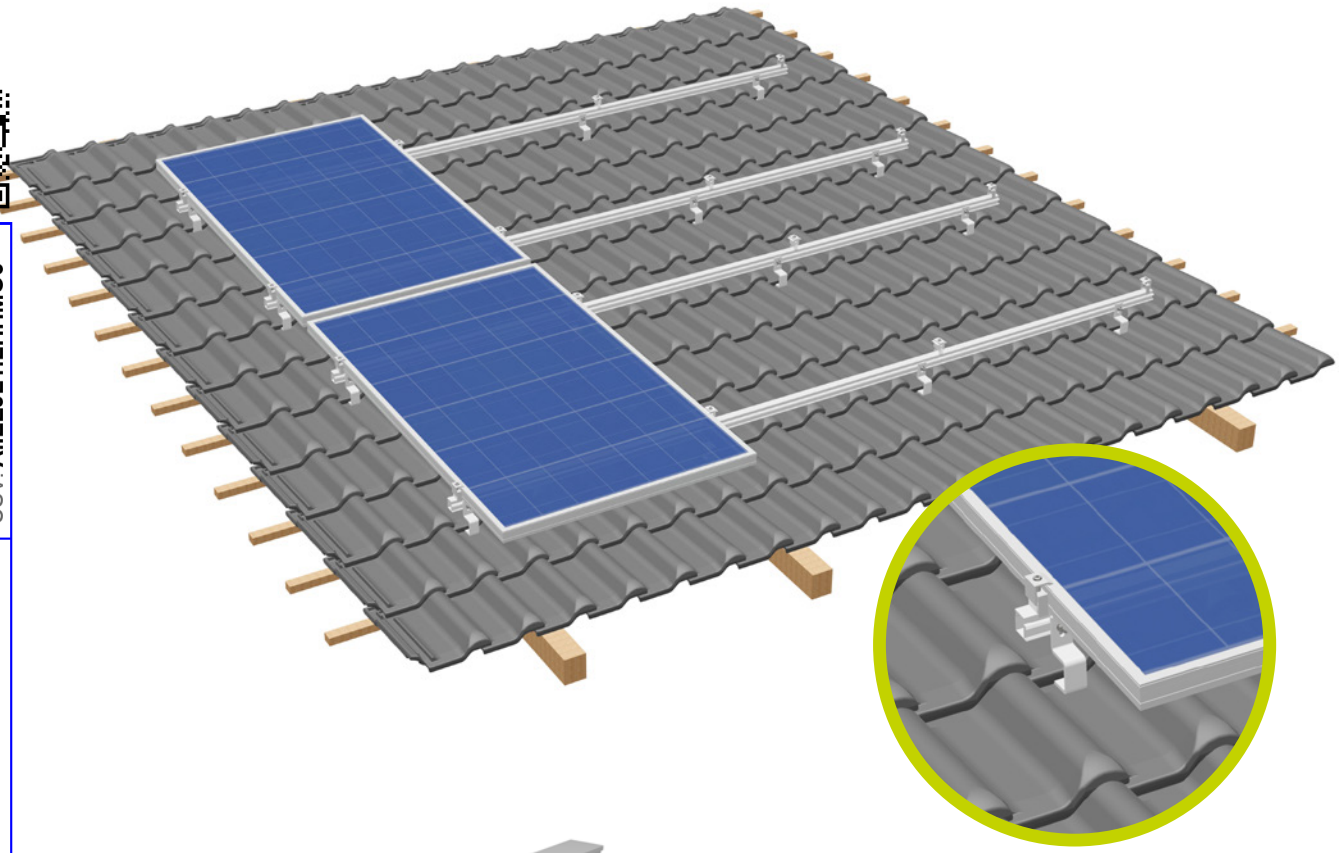
Display LCD, facile da usare

## Energia efficiente

Consumo di energia complessivo ≤ 1 W

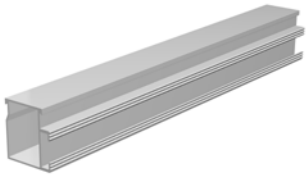
| Specifiche tecniche | DDSU666-H | DTSU666-H 250A/50mA |
|---|---|---|
| **Dati generali** | | |
| Dimensione (H x L x P) | 100 x 36 x 65.5 mm | 100 x 72 x 65.5 mm |
| Tipo montaggio | DIN35 Rail | |
| Peso (cavi inclusi) | 1.2 kg | 1.5 kg |
| **Alimentazione** | | |
| Tipo rete elettrica | 1P2W | 3P4W |
| Tensione di ingresso | 176 Vac ~ 288 Vac | |
| Consumo di energia | ≤ 0.8 W | ≤ 1 W |
| **Gamma di misurazione** | | |
| Tensione di linea | / | 304 Vac ~ 499 Vac |
| Tens fase | 176 Vac ~ 288 Vac | |
| Corrente | 0 ~ 100 A | 0 ~ 250 A |
| **Accuratezza di misurazione** | | |
| Tensione | ±0.5 % | |
| Corrente / Potenza / Energia | ±1 % | |
| Frequenza | ±0.01 Hz | |
| **Comunicazione** | | |
| Interfaccia | RS485 | |
| Velocità in baud | 9,600 bps | |
| Protocollo di comunicazione | Modbus-RTU | |
| **Ambiente** | | |
| Temperatura operativa | -25 ℃ ~ 60 ℃ | |
| Temperatura di stoccaggio | -40 ℃ ~ 70 ℃ | |
| Umidità d'esercizio | 5 %RH ~ 95 %RH (senza condensa) | |
| **Altri** | | |
| | RS485 Cable (10 m) | |
| Accessori | 1 CT 100 A / 40 mA (5 m)  | 3 CT 250 A / 50 mA (5 m)  |

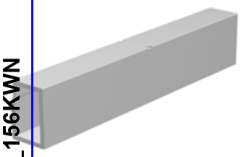
VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)



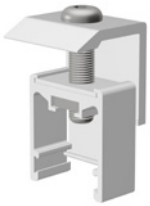
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

**Mounting rail ST-AK 5/40**

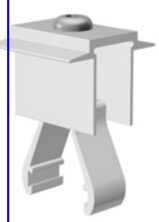




**Splice 5**



**End clamp AK II Klick 30-50 A**



**Mid clamp AK II Klick 30-50 A**



**Roof hook Alu 93-7-45**

**Application:**
Pitched roof with tiles

**Fastening:**
Roof hook on rafters (min. rafter width 36 mm)

**Roof pitch:**
Up to 60 degrees

**Module type:**
Framed and frameless modules

**Module orientation:**
Landscape / portrait

**Layers of rails:**
Single / double layer, cross rail installation

**Advantages:**
- Every size of module array possible
- Height compensation: 40 – 58 mm in the batten zone / 21 mm in the rail zone
- For all common rafter distances

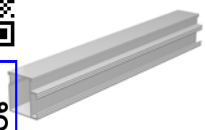


© S:FLEX GmbH 08/2020 / Subject to change

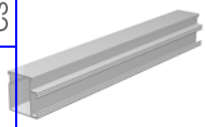
VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

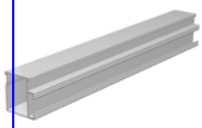
| Product description | | QU | PU | BP | Art. No. |
|---|---|---|---|---|---|
| **ST-AK 5/40 l=6200** | | **pcs** | **1** | **144** | **30-105-005** |
| Material | Aluminium EN AW-6063 T6 | | | | |
| max. torque of inertia Ix | 5.078 $cm^4$ | | | | |
| max. resisting torque Wx | 2.501 $cm^3$ | | | | |
| Dimensions H x W x L | 40 x 37.1 x 6200 mm | | | | |
| Weight | 3.801 kg | | | | |
| Article supplement | no hammer-head slot on rail top face | | | | |



| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **ST-AK 5/40 l=4260** | | **pcs** | **1** | **144** | **30-105-004** |
| Material | Aluminium EN AW-6063 T6 | | | | |
| max. torque of inertia Ix | 5.078 $cm^4$ | | | | |
| max. resisting torque Wx | 2.501 $cm^3$ | | | | |
| Dimensions H x W x L | 40 x 37.1 x 4260 mm | | | | |
| Weight | 2,611 kg | | | | |
| Article supplement | no hammer-head slot on rail top face | | | | |



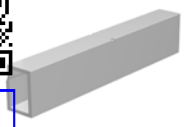
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **ST-AK 5/40 l=3150** | | **pcs** | **1** | **144** | **30-105-003** |
| Material | Aluminium EN AW-6063 T6 | | | | |
| max. torque of inertia Ix | 5.078 $cm^4$ | | | | |
| max. resisting torque Wx | 2.501 $cm^3$ | | | | |
| Dimensions H x W x L | 40 x 37.1 x 3150 mm | | | | |
| Weight | 1.931 kg | | | | |
| Article supplement | no hammer-head slot on rail top face | | | | |



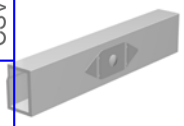
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **ST-AK 5/40 l=3150 black** | | **pcs** | **1** | **144** | **30-105-315** |
| Material | Aluminium EN AW-6063 T6 | | | | |
| max. torque of inertia Ix | 5.078 $cm^4$ | | | | |
| max. resisting torque Wx | 2.501 $cm^3$ | | | | |
| Dimensions H x W x L | 40 x 37.1 x 3150 mm | | | | |
| Weight | 1.931 kg | | | | |
| Article supplement | no hammer-head slot on rail top face | | | | |



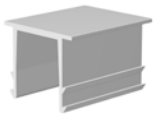
VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)



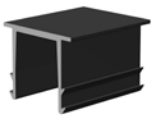
| Product description | | QU | PU | BP | Art. No. |
|---|---|---|---|---|---|
| **Splice 5** | | **pcs** | **10** | **2,430** | **30-200-002** |
| Material | Aluminium EN AW-6063 T6 | | | | |
| max. torque of inertia Ix | 5.594 $cm^4$ | | | | |
| max. resisting torque Wx | 2.910 $cm^3$ | | | | |
| Dimensions H x W x L | 37.1 x 25.6 x 195 mm | | | | |
| Weight | 0.174 kg | | | | |
| Article supplement | incl. slipping protection | | | | |



| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Splice 5 Grounding** | | **pcs** | **10** | **2,430** | **30-200-003** |
| Material | Aluminium EN AW-6063 T6 | | | | |
| max. torque of inertia Ix | 5.594 $cm^4$ | | | | |
| max. resisting torque Wx | 2.910 $cm^3$ | | | | |
| Dimensions H x W x L | 37.1 x 25.6 x 195 mm | | | | |
| Weight | 0.174 kg | | | | |
| Article supplement | incl. grounding splice and slipping protection | | | | |



| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Covering cap 5** | | **pcs** | **20** | | **30-500-023** |
| Material | Aluminium EN AW-6063 T6 | | | | |
| Dimensions | 31 x 25 x 36.8 mm | | | | |
| Weight | 0.013 kg | | | | |



| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Covering cap 5 black** | | **pcs** | **20** | | **30-500-033** |
| Material | Aluminium EN AW-6063 T6 | | | | |
| Dimensions | 31 x 25 x 36.8 mm | | | | |
| Weight | 0.013 kg | | | | |

**Mounting rails ST-AK 5/40 of other lengths available upon request.**

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

**Ajuntament de Muntanyola**

Casa Consistorial, s/n
08529 Muntanyola
Barcelona

**Nombre del proyecto:**
Ajuntament Muntanyola - Caseta Mestre Munter

18/04/2024

# Su sistema FV

## Dirección de la instalación

Optimal Solar Energy S.L.

Descripción del proyecto:
Caseta Mestre Munter



VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# Vista general del proyecto

## Instalación FV

### Sistema FV conectado a la red

| | | |
|---|---|---|
| Datos climáticos | Muntanyola, ESP (2001 - 2020) | |
| Fuente de los valores | Meteonorm 8.2(i) | |
| Potencia generador FV | 10,17 | kWp |
| Superficie generador FV | 46,5 | m² |
| Número de módulos FV | 18 | |
| Número de inversores | 1 | |

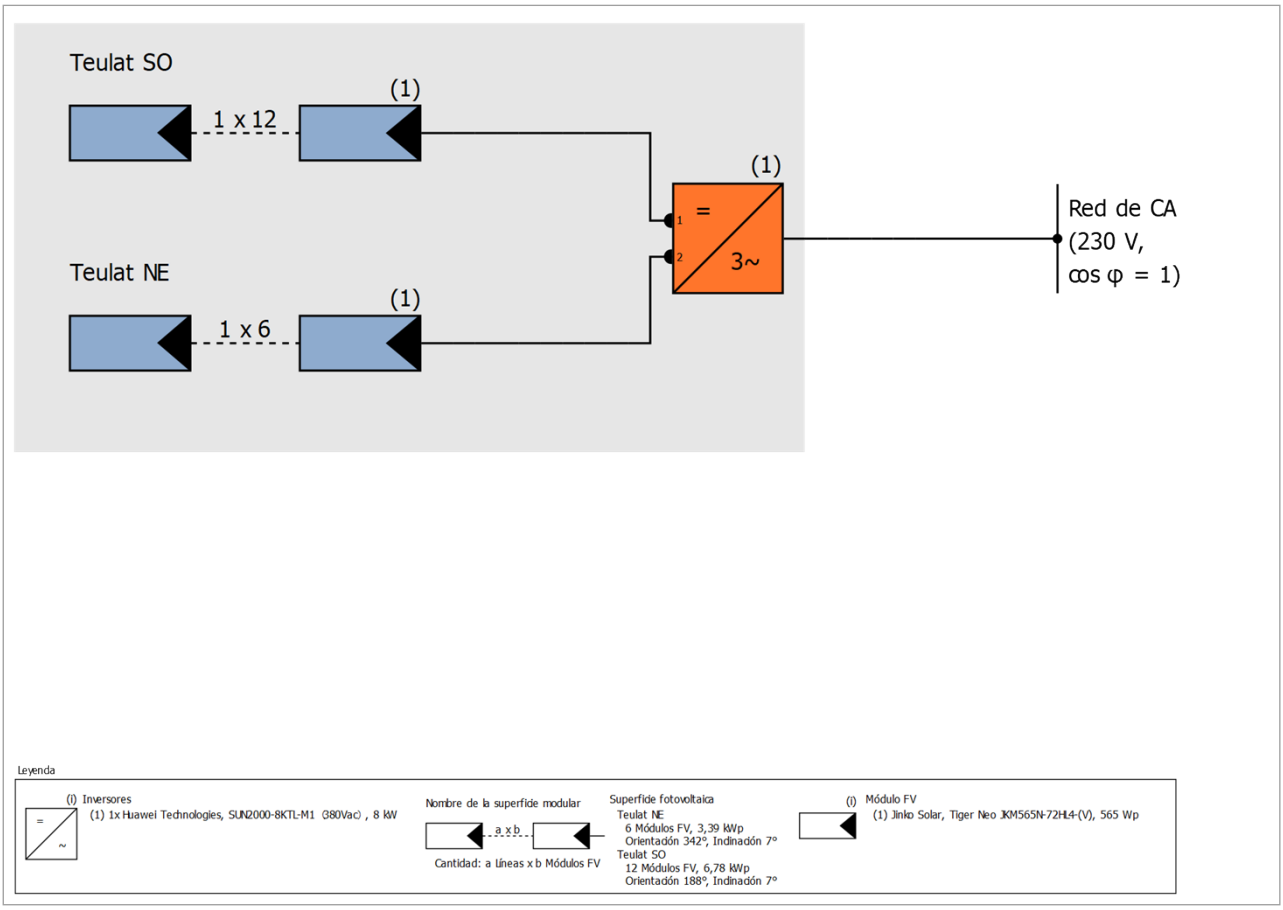



Figura: Diagrama esquemático

## Pronóstico rendim.

### Pronóstico rendim.

| | | |
|---|---|---|
| Potencia generador FV | 10,17 | kWp |
| Rendimiento anual espec. | 1.334,12 | kWh/kWp |
| Coeficiente de rendimiento de la instalación (PR) | 83,61 | % |
| Inyección en la red | 13.595 | kWh/Año |
| Inyección en la red en el primer año (incl. degradación del módulo) | 13.595 | kWh/Año |
| Consumo Standby (Inversores) | 27 | kWh/Año |
| Emisiones de $CO_2$ evitadas | 6.377 | kg / año |

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# Disposición de la instalación

## Resumen

### Datos del sistema

| | |
|---|---|
| Tipo de instalación | Sistema FV conectado a la red |

### Datos climáticos

| | |
|---|---|
| Ubicación | Muntanyola, ESP (2001 - 2020) |
| Fuente de los valores | Meteonorm 8.2(i) |
| Resolución de los datos | 1 h |
| Modelos de simulación utilizados: | |
| - Radiación difusa sobre la horizontal | Hofmann |
| - Radiación sobre superficie inclinada | Hay & Davies |

## Superficies de módulos

### 1. Superficie fotovoltaica - Teulat NE

#### Generador FV, 1. Superficie fotovoltaica - Teulat NE

| | |
|---|---|
| Nombre | Teulat NE |
| Módulos FV | 6 x Tiger Neo JKM565N-72HL4-(V) (v1) |
| Fabricante | Jinko Solar |
| Inclinación | 7 ° |
| Orientación | Norte 342 ° |
| Situación de montaje | Paralelo a la cubierta |
| Superficie generador FV | 15,5 m² |

### 2. Superficie fotovoltaica - Teulat SO

#### Generador FV, 2. Superficie fotovoltaica - Teulat SO

| | |
|---|---|
| Nombre | Teulat SO |
| Módulos FV | 12 x Tiger Neo JKM565N-72HL4-(V) (v1) |
| Fabricante | Jinko Solar |
| Inclinación | 7 ° |
| Orientación | Sur 188 ° |
| Situación de montaje | Paralelo a la cubierta |
| Superficie generador FV | 31,0 m² |

## Conexión del inversor

#### Conexión 1

| | |
|---|---|
| Superficies de módulos | Teulat NE + Teulat SO |
| Inversores 1 | |
| Modelo | SUN2000-8KTL-M1（380Vac） (v3) |
| Fabricante | Huawei Technologies |
| Cantidad | 1 |
| Factor de dimensionamiento | 127,1 % |
| Conexión | MPP 1: 1 x 12<br>MPP 2: 1 x 6 |

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# Red de CA

## Red de CA

| | |
|---|---|
| Número de fases | 3 |
| Tensión de red entre fase y neutro | 230 V |
| Factor de desfase (cos phi) | +/- 1 |

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# Resultados de simulación

## Resultados Sistema completo

### Instalación FV

| | | |
|---|---|---|
| Potencia generador FV | 10,17 | kWp |
| Rendimiento anual espec. | 1.334,12 | kWh/kWp |
| Coeficiente de rendimiento de la instalación (PR) | 83,61 | % |
| Inyección en la red | 13.595 | kWh/Año |
| Inyección en la red en el primer año (incl. degradación del módulo) | 13.595 | kWh/Año |
| Consumo Standby (Inversores) | 27 | kWh/Año |
| Emisiones de $CO_2$ evitadas | 6.377 | kg / año |

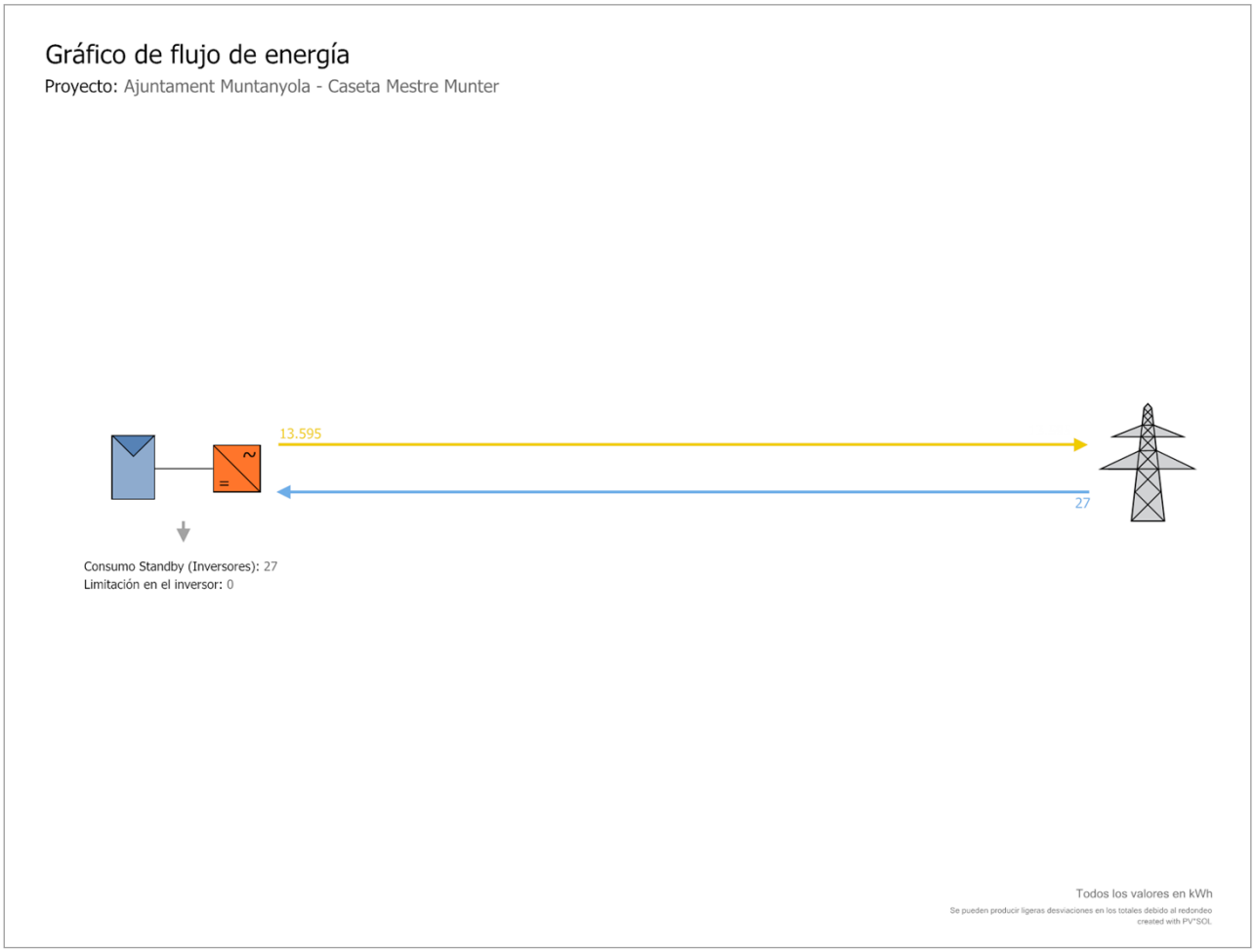



Figura: Flujo de energía

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# Planos y listado de piezas

## Esquema eléctrico

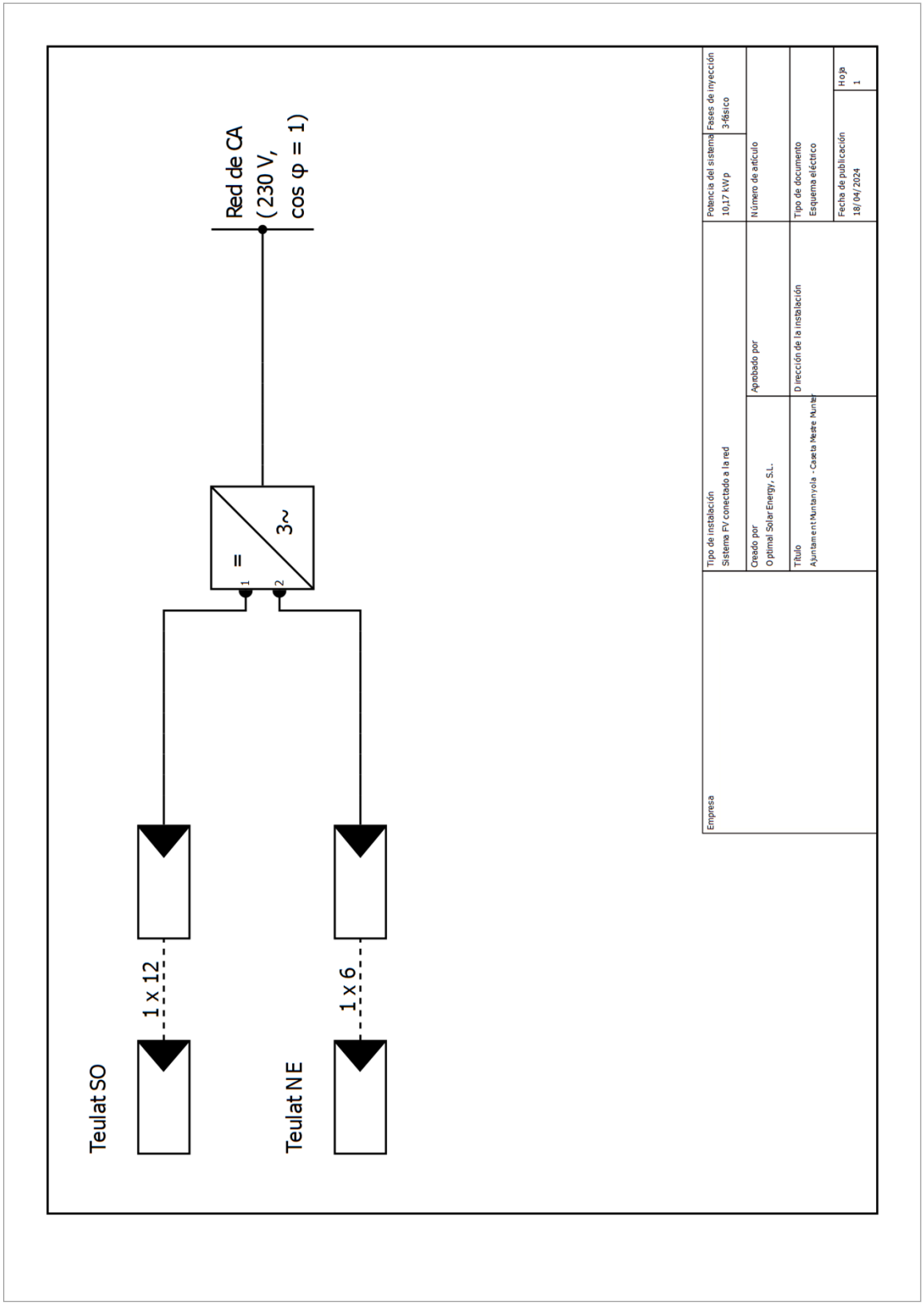



Figura: Esquema eléctrico

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat' També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# Lista de piezas

## Lista de piezas

| # | Tipo | Número de artículo | Fabricante | Nombre | Cantidad | Unidad |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Módulo FV | | Jinko Solar | Tiger Neo JKM565N-72HL4-(V) | 18 | Pieza |
| 2 | Inversores | | Huawei Technologies | SUN2000-8KTL-M1（380Vac） | 1 | Pieza |

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# ANNEX PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM A

# ESCOLA BRESSOL (MUNTANYOLA)

| POTÈNCIA INSTAL.LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA | | | |
|---|---|---|---|
| POT.PIC (kWp) | 13,56 | POT.NOM.INVERSORS (kWn) | 12 |
| **TITULAR** | | | |
| NOM | Ajuntament de Muntanyola | | |
| NIF | P0812800A | | |
| ADREÇA | Casa Consistorial, s/n | | |
| LOCALITAT | 08529 MUNTANYOLA | | |
| PROVÍNCIA | BARCELONA | | |
| TELF | 938830186 | email | muntanyola@diba.cat |
| **UBICACIÓ INSTAL.LACIÓ** | | | |
| NOM | Escola Bressol | | |
| ADREÇA | Carrer dels Esports, s/n | | |
| LOCALITAT | 08529 MUNTANYOLA | | BARCELONA |
| **ENGINYERIA** | | | |
| ENGINYER | RAMON SABORIT VILÀ | | |
| NUM.COL. | COETTC 103 - COITT 7756 | | |
| EMPRESA | OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L. | NIF | B67616730 |
| ADREÇA | C/ Historiador Ramon d'Abadali Vinyals, 5 - 08500 VIC | | |
| PROVÍNCIA | BARCELONA | TELF | 648499548 |
| DATA | Abril 2024 | email | rsaborit@optimalenergy.es |

Optimal Solar Energy

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

# *índex*

**1 DADES DE LA INSTAL.LACIÓ I LOCALITZACIÓ ..... 3**

1.1 DADES GENERALS ..... 3
1.2 TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ ..... 3
1.3 PROMOTOR DE LA INSTAL·LACIÓ ..... 3
1.4 PUNT DE SUBMINISTRE ..... 4
1.5 EMPLAÇAMENT INSTAL·LACIÓ ..... 4
1.6 CLASSIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ A LEGALITZAR ..... 6
1.7 INCIDÈNCIA AMBIENTAL ..... 8

**2 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL.LACIÓ ..... 9**

2.1 DESCRIPCIÓ GENERAL INSTAL·LACIÓ ..... 9
*2.1.1 DADES DE LA INSTAL.LACIÓ ..... 11*

**3 CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL.LACIÓ ..... 12**

3.1 CAMP FOTOVOLTAIC ..... 12
*3.1.1 UBICACIÓ DELS MÒDULS SOLARS ..... 13*
3.2 INVERSOR SOLAR ..... 14
*3.2.1 UBICACIÓ INVERSOR ..... 18*
3.3 SISTEMA DE MONITORATGE ..... 19
*3.3.1 UBICACIÓ DEL SISTEMA DE MONITORATGE ..... 21*
3.4 ESTRUCTURA DE FIXACIÓ DELS MÒDULS ..... 22
3.5 PROTECCIONS CIRCUITS CORRENT CONTINU ..... 24
3.6 PROTECCIONS CIRCUITS CORRENT ALTERN ..... 24
3.7 CONNEXIÓ A LA XARXA ..... 25
3.8 DESCRIPCIÓ DE LA COBERTA ..... 25
3.9 QUADRES ELÈCTRICS ..... 27
*3.9.1 UBICACIÓ DELS QUADRES ELÈCTRICS ..... 27*

**4 CÀLCULS JUSTIFICATIUS ..... 28**

4.1 SUPORT I ESTRUCTURA ..... 28
4.2 INSTAL·LACIÓ CORRENT CONTINU ..... 29
*4.2.1 Càlcul de seccions segons criteri caiguda de tensió màxima admissible ..... 30*
*4.2.2 Càlcul de seccions segons criteri de la intensitat màxima admissible ..... 32*
4.3 INSTAL·LACIÓ CORRENT ALTERN ..... 33
*4.3.1 Càlcul de seccions segons criteri caiguda de tensió màxima admissible ..... 33*
*4.3.2 Càlcul de seccions segons criteri de la intensitat màxima admissible ..... 35*

**5 ESTUDI TÈCNIC-ECONÒMIC INSTAL·LACIÓ SOLAR ..... 37**

5.1 ESTIMACIÓ PRODUCCIÓ SOLAR ..... 37



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

5.2 CONSUM ELÈCTRIC DELS SERVEIS AUXILIARS ..... 38
5.3 PRESSUPOST ..... 39
5.4 PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE ..... 40
5.5 ESTIMACIÓ VAN ..... 41
5.6 ESTIMACIÓ PAYBACK ..... 42

**6 PLÀNOLS ..... 43**

6.1 SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT ..... 43
6.2 IMPLEMENTACIÓ ORTOFOTO MÒDULS ..... 43
6.3 DISTRIBUCIÓ STRINGS ..... 43
6.4 ESQUEMA UNIFILAR ..... 43

**7 FITXES TÈCNIQUES ..... 44**

7.1 MÒDULS SOLARS ..... 44
7.2 INVERSOR ..... 44
7.3 SISTEMA DE CONTROL ..... 44
7.4 SUPORTS ..... 44
7.5 ESTUDI PVSOL PRODUCCIÓ ENERGIA ..... 44

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

# 1 DADES DE LA INSTAL.LACIÓ I LOCALITZACIÓ

## *1.1 DADES GENERALS*

| Dades de la instal·lació | |
|---|---|
| Potència nominal | 12 kWn |
| Tipus | Autoconsum compartit |
| Modalitat | Amb energia compartida |
| Ubicació | Cobertes de l'edifici |
| Municipi Localització | Muntanyola |
| Comarca | Osona |
| Província | Barcelona |

## *1.2 TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ*

| Raó Social / Cognoms, Nom: | | | Ajuntament de Muntanyola | |
|---|---|---|---|---|
| NIF: | P0812800A | Adreça social: | Casa Consistorial, s/n | |
| email: | | muntanyola@diba.cat | telèfon: | 699884318 |
| Codi Postal/Localitat: | | 08529 MUNTANYOLA | Província: | BARCELONA |

## *1.3 PROMOTOR DE LA INSTAL·LACIÓ*

| Raó Social / Cognoms, Nom: | | | Ajuntament de Muntanyola | |
|---|---|---|---|---|
| NIF: | P0812800A | Adreça: | Casa Consistorial, s/n | |
| Codi Postal/Localitat: | | 08529 MUNTANYOLA | Província: | BARCELONA |



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

## 1.4 *PUNT DE SUBMINISTRE*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Raó Social / Cognoms, Nom:** | | **Escola Bressol** | | | |
| **Adreça P.S.:** | **Carrer dels Esports, s/n** | | | | |
| **Codi Postal/Localitat:** | **08529 MUNTANYOLA** | | | **Província:** | **BARCELONA** |
| **CUPS:** | **ES0031408364383002CN0F** | | | **tipus CUPS:** | **consum** |
| **Parcel.la Cadastral:** | **2462116DG3326S0001FH** | | | | |
| **Potència contractada:** | **kW** | **Voltatge:** | **400V** | **Fases:** | **Trifàsic** |

## 1.5 *EMPLAÇAMENT INSTAL·LACIÓ*

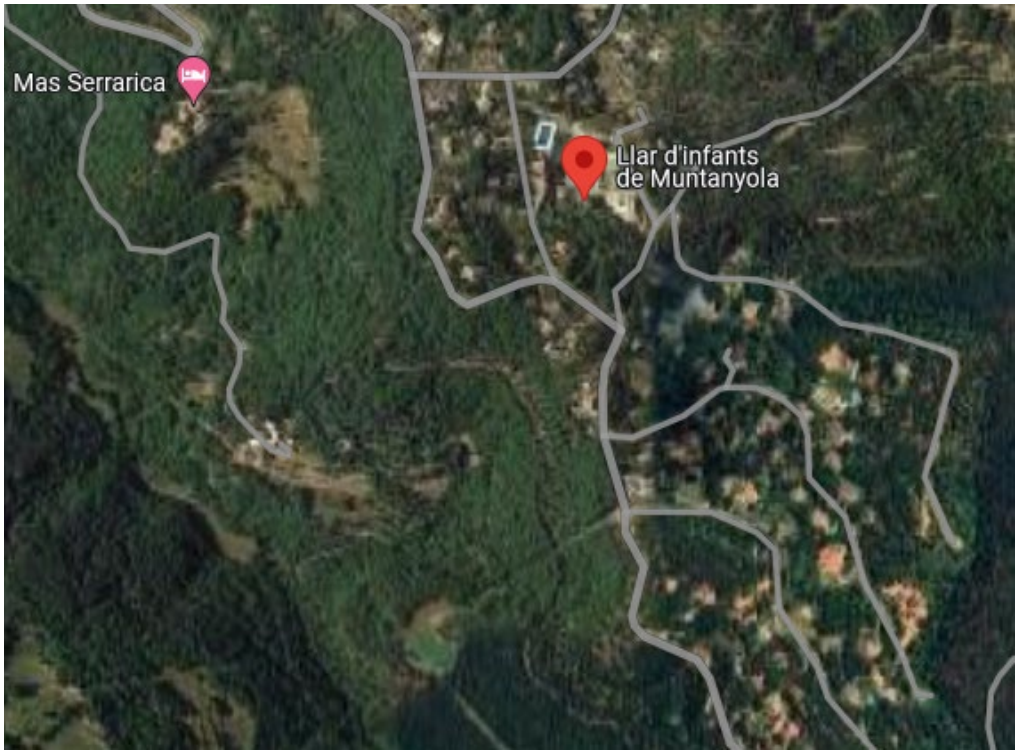
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Raó Social / Cognoms, Nom:** | **Escola Bressol** | | | | |
| **Adreça:** | **Carrer dels Esports, s/n** | | | | |
| **Codi Postal/Localitat:** | **08529 MUNTANYOLA** | | | **Província:** | **BARCELONA** |
| **Coordenades UTM:** | **Fus 31 T** | **X** | **432262,4** | **Y** | **4635845,4** |
| **Parcel.la Cadastral:** | **2462116DG3326S0001FH** | | | | |



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)




Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

## *1.6 CLASSIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ A LEGALITZAR*

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

En aplicació del "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión" i les seves "Instrucciones Técnicas Complementarias", ITC-BT-04, apartat 3.1, la instal·lació objecte del present projecte es classificarà segons el grup c, corresponent a instal·lacions de potència superior a 10 kW corresponents a locals mullats i segons ITC-BT-05, apartat 4.1 com a grup d, corresponent a locals mullats amb potència instal·lada superior a 25 kW.

Aquest tipus d'instal·lacions requereixen de projecte tècnic amb certificat de direcció i final d'obra, contracte de manteniment amb l'empresa instal·ladora, inspecció inicial realitzada per una empresa autoritzada i inspeccions periòdiques cada 5 anys.

En cas d'haver-hi parts que afectin les condicions d'acoblament i seguretat del subministrament elèctric, el titular de la instal·lació està obligat, d'acord amb l'apartat 9 de la ITC-BT 40, a presentar un projecte a la empresa distribuïdora d'energia elèctrica d'aquelles parts, a fi de que aquesta pugui verificar que les instal·lacions de interconnexió i altres elements que afectin a la regularitat del subministrament estiguin realitzades d'acord amb els reglaments en vigor.

Per aplicació de l'article 4 del nou Reial Decret 244/2019 de 5 d'abril, es modifica l'article 9 de la Llei 24/2013 respecte a les modalitats d'autoconsum que queden de la següent manera:

a) "Modalidad de suministro con autoconsumo sin excedentes. Corresponde a las modalidades definidas en el artículo 9.1.a) de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre. En estas modalidades se deberá instalar un mecanismo antivertido que impida la inyección de energía excedentaria a la red de transporte o de distribución. En este caso existirá un único tipo de sujeto de los previstos en el artículo 6 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, que será el sujeto consumidor."

b) "Modalidad de suministro con autoconsumo con excedentes. Corresponde a las modalidades definidas en el artículo 9.1.b) de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre. En estas modalidades las instalaciones de producción próximas y asociadas a las de consumo podrán, además de

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

suministrar energía para autoconsumo, inyectar energía excedentaria en las redes de transporte y distribución. En estos casos existirán dos tipos de sujetos de los previstos en el artículo 6 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, que serán el sujeto consumidor y el productor."

La instal·lació objecte d'aquest projecte serà de la modalitat de subministrament amb autoconsum amb excedents, que correspon a l'apartat b) pel que no s'instal·larà cap dispositiu que no permeti l'abocament d'energia a la xarxa.

La instal·lació s'inscriurà al RITSIC (Registre d'Instal·lacions Tècniques de Seguretat Industrial de Catalunya) com a nova instal·lació generadora.

Al tractar-se d'instal·lacions exteriors es tindrà en compte les prescripcions de la ITC-BT-30 referent a instal·lacions en locals mullats. Serà necessària una inspecció inicial de la instal·lació per part d'una OCA, amb revisió cada 5 anys.

Segons la ITC-BT-30 els locals o emplaçament mullats son aquells en que el terra, sostres i parets estan o poden estar impregnats d'humitat i on es veuen aparèixer, encara que sigui temporalment, fang o gotes grans d'aigua degut a la condensació o bé estar cobert amb baf durant llargs períodes.

Es consideren com a locals o emplaçaments mullats els rentadors públics, les fàbriques d'aprest, tintoreries... etc., així com les instal·lacions a la intempèrie.

La instal·lació projectada té una part a la intempèrie corresponent als mòduls solars i les seves connexions.

*Mòduls solars*

Els mòduls solars projectats e instal·lats i els elements de connexió estan allotjats ens caixes estanques no metàl·liques segons ITC-BT-30 amb una protecció IP 68.

*Conductors*

Els conductors instal·lats a la coberta són cables solars segons EN50618, resistents a la intempèrie i als raigs UVA (AN3) i aptes per a la presència d'aigua (AD7) entre d'altres.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

*Dispositius de protecció*

Tots els elements de protecció no estan en la intempèrie, sinó dins l'edifici de connexions que no és ni un local humit, mullat ni de característiques especials. En cas d'haver d'ubicar-se a l'exterior, aquestes s'instal·laran dins d'envolupants homologades per a la seva ubicació a l'exterior.

Cada línia que està en la intempèrie, està protegida independentment per fusibles segons indica la ITC-BT-30, d'acord amb lo establert en la ITC-BT-22.

## *1.7 INCIDÈNCIA AMBIENTAL*

No és necessari un estudi d'impacte i integració paisatgístic ja que no es dona en aquesta instal·lació cap dels supòsits d'obligatorietat que contempla el Decret 343/2006 en el capítol 3, article 20, pel qual es desenvolupa la Llei 8/2005 de protecció, gestió i ordenació del paisatge i es regulen els estudis i informes d'impacte i integració paisatgística.

Els panells solars s'instal·laran coplanars sobre les cobertes de l'edifici, el que no suposa alteracions topogràfiques ni transformacions importants de l'entorn. Per tant, la instal·lació solar fotovoltaica projectada no crearà cap impacte paisatgístic potencialment negatiu.

També queda fora de les activitats sotmeses al règim d'avaluació d'impacte ambiental i d'autorització ambiental dels annexos de la Llei 20/2009 de prevenció i control ambiental de les activitats.

Respecte a la llicència urbanística, segons l'article 48 del Reial Decret 64/2014 pel qual s'aprova el reglament sobre protecció de la legalitat urbanística, no és exigible l'aprovació d'un projecte d'actuació específica per a obtenir llicència urbanística, donada la escassa entitat de les obres o de la superfície de sol afectada per l'actuació, en el suposat d'elements energètics, ambientals o altres serveis en la cara exterior de la coberta o de les parets que envolten les obres implantades legalment.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# 2 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL.LACIÓ

## *2.1 DESCRIPCIÓ GENERAL INSTAL·LACIÓ*

El generador fotovoltaic està format per una sèrie de mòduls del mateix model connectats elèctricament entre si que transformen l'energia solar en energia elèctrica, generant una corrent contínua proporcional a la irradiància solar que incideix sobre aquests.

Els mòduls estan formats per la interconnexió de cèl·lules solars encapsulades entre materials que la protegeixen de les condicions climàtiques exteriors. Són les encarregades de captar l'energia procedent del sol en forma de radiació solar i transformar-la en energia elèctrica per l'efecte fotovoltaic. Aquest efecte es produeix a l'incidir la radiació solar sobre materials definits com a semiconductors extrínsecs. Quan sobre la cèl·lula solar incideix la radiació, apareix una tensió anàloga a la que es produeix entre els bornes d'una pila. La majoria de cèl·lules solars estan constituïdes per silici mono o policristal·lí.

No obstant, no és possible injectar directament l'energia del generador fotovoltaic a la xarxa elèctrica del consumidor, necessitant ésser transformada en corrent altern per tal d'acoblar-se a la mateixa. Aquest corrent es condueix fins a l'ondulador o inversor que, emprant la tecnologia de potència, la converteix en corrent altern a la mateixa freqüència i tensió que la disponible a la xarxa elèctrica. D'aquesta manera l'energia pot ser autoconsumida per la xarxa interior del consumidor.

La instal·lació es legalitzarà com a compartida. L'energia generada s'autoconsumirà en part en la instal·lació interior de l'edifici. L'altra part de la energia generada es repartirà entre d'altres edificis municipals en funció dels percentatges que es decideixin al fer la legalització. Caldrà la instal·lació d'un comptador de generació a la capçalera, que farà la funció de comptatge.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

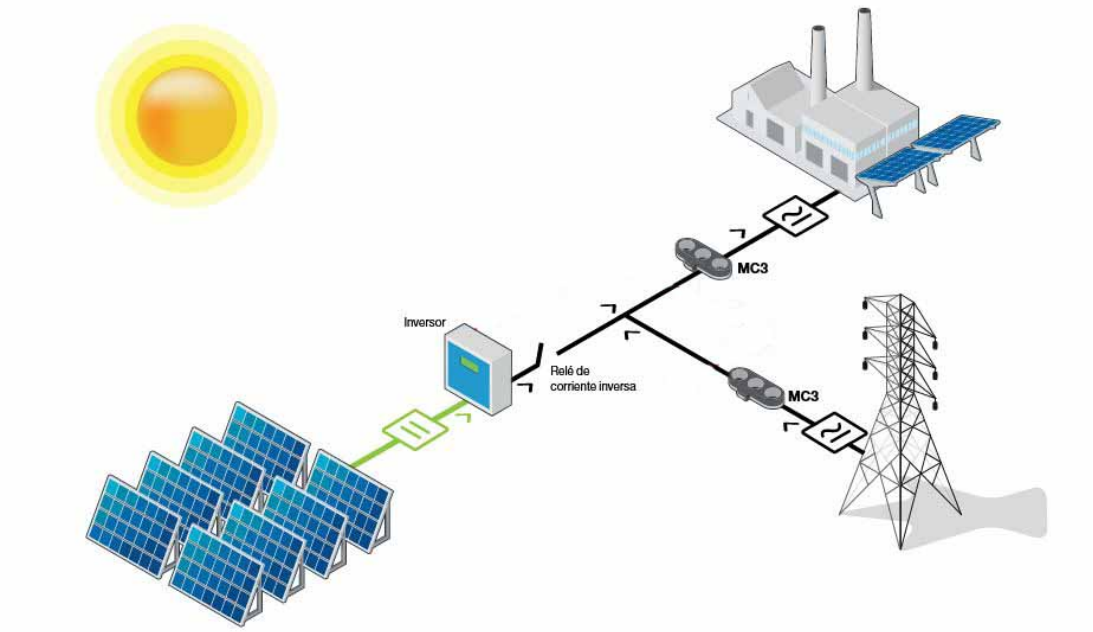
VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat' També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

En una mateixa instal·lació es poden emprar inversors de diferents potències, cadascun amb el seu generador fotovoltaic de forma independent, permetent realitzar operacions de manteniment en una part de la instal·lació sense interferir en la resta.




La instal·lació guarda les distàncies amb d'altres instal·lacions existents, pel que no hi ha cap interferència amb la instal·lació solar objecte d'aquest projecte.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

### *2.1.1 DADES DE LA INSTAL.LACIÓ*

La instal·lació fotovoltaica descrita en el present projecte s'instal.la repartida en la coberta de l'edifici de l'Escola Bressol de Muntanyola.

La instal·lació estarà formada per 24 mòduls fotovoltaics de 565 Wp de potència unitària, que totalitzen 13,56 kWp de potència instal·lada, connectats a un inversor solar de 12kWn de potència nominal.

L'electricitat generada pels mòduls solars és en corrent continu. L'inversor la transformarà en corrent altern per tal de poder ser injectada a la instal·lació interior de l'edifici pel seu consum.

Els principals elements que integren la instal·lació son:

- Mòduls fotovoltaics
- Estructura de suport dels mòduls
- Cablejat circuit continua (CC) i alterna (CA)
- Inversor solar
- Monitorització
- Proteccions



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

# 3 CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL.LACIÓ

## *3.1 CAMP FOTOVOLTAIC*

El camp fotovoltaic estarà format per 24 mòduls fotovoltaics d'una potència pic de 565 Wp, disposats sobre la coberta segons s'indica en plànols adjuntats a aquest projecte i muntats sobre l'estructura descrita en l'apartat corresponent.

Els mòduls fotovoltaics son de la marca JINKO SOLAR model JKM565N-72HL4-V de silici monocristal·lí.

La connexió dels mòduls es realitza adoptant diferents configuracions de sèries segons es detalla a l'apartat corresponent d'aquest projecte i en el plànol de strings.

Pels mòduls proposats, les especificacions tècniques per a una radiació estàndard de 1000 W/m$^2$ i una temperatura de cèl.la de 25° C són les següents:

**SPECIFICATIONS**

| Module Type | JKM555N-72HL4 JKM555N-72HL4-V | | JKM560N-72HL4 JKM560N-72HL4-V | | JKM565N-72HL4 JKM565N-72HL4-V | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | STC | NOCT | STC | NOCT | STC | NOCT |
| Maximum Power (Pmax) | 555Wp | 417Wp | 560Wp | 421Wp | 565Wp | 425Wp |
| Maximum Power Voltage (Vmp) | 41.64V | 39.12V | 41.77V | 39.25V | 41.92V | 39.38V |
| Maximum Power Current (Imp) | 13.33A | 10.67A | 13.41A | 10.73A | 13.48A | 10.79A |
| Open-circuit Voltage (Voc) | 50.34V | 47.82V | 50.47V | 47.94V | 50.60V | 48.06V |
| Short-circuit Current (Isc) | 14.07A | 11.36A | 14.15A | 11.42A | 14.23A | 11.49A |
| Module Efficiency STC (%) | 21.48% | | 21.68% | | 21.87% | |
| Operating Temperature(℃) | -40℃~+85℃ | | | | | |
| Maximum system voltage | 1000/1500VDC (IEC) | | | | | |
| Maximum series fuse rating | 25A | | | | | |
| Power tolerance | 0~+3% | | | | | |
| Temperature coefficients of Pmax | -0.30%/℃ | | | | | |
| Temperature coefficients of Voc | -0.25%/℃ | | | | | |
| Temperature coefficients of Isc | 0.046%/℃ | | | | | |
| Nominal operating cell temperature (NOCT) | 45±2℃ | | | | | |



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

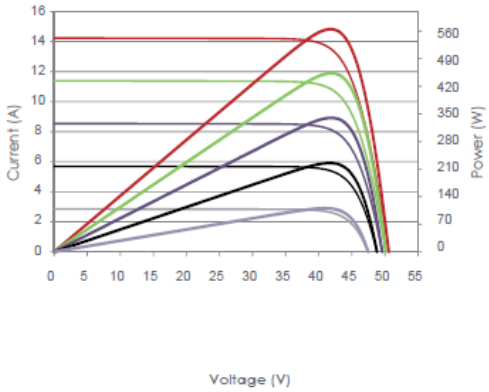
VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

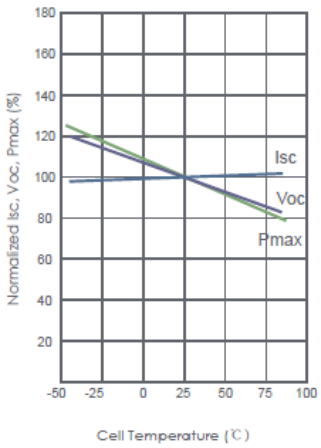
| Mechanical Characteristics | |
|---|---|
| Cell Type | N type Mono-crystalline |
| No. of cells | 144 (6×24) |
| Dimensions | 2278×1134×35mm (89.69×44.65×1.38 inch) |
| Weight | 28 kg (61.73 lbs) |
| Front Glass | 3.2mm,Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass |
| Frame | Anodized Aluminium Alloy |
| Junction Box | IP68 Rated |
| Output Cables | TUV 1×4.0mm² (+): 400mm , (-): 200mm or Customized Length |

**Electrical Performance & Temperature Dependence**

Current-Voltage & Power-Voltage Curves (565W)




Temperature Dependence of Isc,Voc,Pmax




### *3.1.1 UBICACIÓ DELS MÒDULS SOLARS*

Els mòduls solars aniran instal·lats en posició coplanar sobre les cobertes, el que minimitzarà tant l'impacte visual com l'efecte del vent sobre ells.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

### *3.2 INVERSOR SOLAR*

L'electricitat generada pels mòduls solars és en corrent continu. Per tal de poder ser injectada a la instal·lació interior de l'edifici pel seu consum es necessita l'inversor que la transformarà en corrent altern.

S'utilitzarà un inversor que absorbirà totalment la potencia generada en el camp fotovoltaic. Es tracta d'un inversor de la marca HUAWEI del model SUN2000 12KTL-M5 de 12 kW de potencia nominal.

Les característiques de l'ondulador ( inversor ) es descriuen a continuació:

L'inversor HUAWEI model SUN2000 12KTL-M5 és un inversor DC/AC de 12 kW de potència nominal per a connexió a xarxes de sistemes fotovoltaics amb entrada entre els 200-1000V DC i sortida 400V AC trifàsic.

Posseeixen seguiment del punt de màxima potencia amb l'objecte de maximitzar en tot moment la potencia disponible en el generador fotovoltaic i injectar-ho a la xarxa de consum interior.

Les característiques principals són:

- Operació com a font de corrent.
- Auto commutat.
- Seguiment del punt de màxima potencia.
- No funcionament en mode illa o aïllat.
- Transformador AC d'aïllament galvànic.
- Compleix les exigències del RD 1699/2011 que regula a Espanya la connexió a xarxa de sistemes fotovoltaics de petita potència amb connexió a xarxa.
- Compleix la Directiva Comunitària Electromagnètica (DC/89/336/CEE) i la Directiva Comunitària de baixa tensió (DC/73/23/CEE), així com la normativa específica de la companyia FECSA-ENDESA.

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

L'inversor compleixen amb les directives comunitàries de Seguretat Elèctrica i Compatibilitat Electromagnètica incorporant les següents proteccions:

- Tensió de xarxa fora de rang
- Freqüència de xarxa fora de rang
- Sobretensions induïdes mitjançant varistors
- Qualsevol pertorbació present a la xarxa elèctrica
- Transformadors d'aïllament galvànic

Disposen de les senyalitzacions necessàries per la seva correcta operació i incorporen els controls automàtics imprescindibles que asseguren la seva adequada supervisió i maneig.

Disposen dels següents controls manuals:

- Encesa i apagada general de l'inversor
- Connexió i desconnexió de l'inversor de la xarxa AC

**INVERSOR HUAWEI MODEL SUN2000-12KTL-M5**



VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

## CARACTERISTIQUES TÈCNIQUES DE L'INVERSOR HUAWEI SUN2000-12KTL-M5

| Technical Specification | SUN2000 -12KTL-M5 | SUN2000 -15KTL-M5 | SUN2000 -17KTL-M5 | SUN2000 -20KTL-M5 | SUN2000 -25KTL-M5 |
|---|---|---|---|---|---|
| **Efficiency** | | | | | |
| Max. efficiency | 98.4% | 98.4% | 98.4% | 98.4% | 98.4% |
| European weighted efficiency | 97.9% | 98.0% | 98.1% | 98.1% | 98.2% |
| **Input** | | | | | |
| Recommended max. PV power [1] | 18,000 Wp | 22,500 Wp | 25,500 Wp | 30,000 Wp | 37,500 Wp |
| Max. input voltage [2] | 1100 V | | | | |
| Full-load MPPT voltage range | 370V~800V | 410V~800V | 440V~800V | 480V~800V | 530~800V |
| MPPT Operating voltage range [3] | 200 V ~ 1000 V | | | | |
| Start-up voltage | 200 V | | | | |
| Rated input voltage | 600 V | | | | |
| Max. input current per MPPT | 30 A (two string) / 20 A (single string) | | | | |
| Max. short-circuit current | 40 A | | | | |
| Number of MPP trackers | 2 | | | | |
| Max. number of inputs | 4 | | | | |
| **Output** | | | | | |
| Grid connection | Three phase | | | | |
| Rated output power | 12,000 W | 15,000 W | 17,000 W | 20,000 W | 25,000 W |
| Max. apparent power | 13,200 W | 16,500 VA | 18,700 VA | 22,000 VA | 27,500 VA |
| Rated output voltage | 220 Vac / 380 Vac, 230 Vac / 400 Vac, 239.6 Vac / 415Vac, 3W + N + PE | | | | |
| Rated AC grid frequency | 50 Hz / 60 Hz | | | | |
| Max. output current | 18.2A/380Vac<br>17.3A/400Vac<br>16.7A/415Vac | 25.2A/380Vac<br>23.9A/400Vac<br>23.1A/415Vac | 28.6A/380Vac<br>27.1A/400Vac<br>26.1A/415Vac | 33.6A/380Vac<br>31.9A/400Vac<br>30.8A/415Vac | 42.0A/380Vac<br>39.9A/400Vac<br>38.5A/415Vac |
| Adjustable power factor | 0.8 leading ... 0.8 lagging | | | | |
| Max. total harmonic distortion | ≤ 3 % | | | | |
| **Features & Protections** | | | | | |
| Overvoltage Category | PV II/AC III | | | | |
| Input-side disconnection device | Yes | | | | |
| Anti-islanding protection | Yes | | | | |
| AC over-current protection | Yes | | | | |
| DC reverse-polarity protection | Yes | | | | |
| String fault detection | Yes | | | | |
| DC surge protection | TYPE II | | | | |
| AC surge protection | CLASS II | | | | |
| Residual current monitoring unit | Yes | | | | |
| Arc fault protection | Yes | | | | |
| Ripple control ripple control | Yes | | | | |
| Integrated PID recovery [4] | Yes | | | | |
| **General Data** | | | | | |
| Operation temperature range | -25 ~ + 60 °C (-13 °F ~ 140 °F) | | | | |
| Relative humidity | 0 % RH ~ 100% RH | | | | |
| Max. operating altitude | 0 ~ 4,000 m (13,123 ft.) (Derating above 2000 m) | | | | |
| Cooling | Smart air cooling | | | | |
| Display | LED Indicators; Integrated WLAN + FusionSolar App | | | | |
| Communication | RS485; WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Optional)<br>4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional) | | | | |
| Weight (with mounting plate) | 21kg (46.4 lb) | | | | |
| Dimensions (W x H x D) (incl. mounting plate) | 546 x 460 x 228mm (21.5 x 18.1 x 9.0 inch) | | | | |
| Degree of protection | IP66 | | | | |
| **Optimizer Compatibility** | | | | | |
| DC MBUS compatible optimizer | SUN2000-450W-P, SUN2000-450W-P2, SUN2000-600W-P, SUN2000-1300W-P, SUN2000-1100W-P | | | | |
| **Standard Compliance (more available upon request)** | | | | | |
| Safety | EN/IEC 62109-1, EN/IEC 62109-2 | | | | |
| Grid connection standards | G99, EN 50549, CEI 0-21, CEI 0-16, VDE-AR-N-4105, VDE-AR-N-4110, C10/11, ABNT, VFR 2019, UNE 217001, UNE 217002, RD 244, TOR D4, IEC61727, IEC62116 | | | | |

*1 Inverter max input PV power is 40,000 Wp when long strings are designed and fully connected with SUN2000-450W-P power optimizers.
*2 The maximum input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage would probably damage inverter.
*3 Any DC input voltage beyond the operating voltage range may result in inverter improper operating.
*4 SUN2000-12-20KTL-M2 raises potential between PV- and ground to above zero through integrated PID recovery function to recover module degradation from PID. Supported module types include: P-type (mono, poly)



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

## ALTRES CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES DELS INVERSORS

- Està protegit contra tensions i freqüències fora de marges i contra sobre temperatura
- Està protegit contra sobretensions en corrent alterna i continua

Disposa de les funcions automàtiques següents:

- Autoprotecció contra funcionament en illa i parada de seguretat
- Posta en standby de l'equip durant la nit (minimitzant l'autoconsum durant els períodes de no injecció energètica a la xarxa)
- Reconnexió automàtica quant desapareixen les condicions que provocaren la interrupció de la injecció a la xarxa
- L'inversor disposa dels dispositius automàtics de control per a la connexió i desconnexió dels subcamps fotovoltaics i de la línia de sortida AC cap a la xarxa
- Disposa de comandaments d'encesa i apagada manual i de connexió i desconnexió manual dels subcamps fotovoltaics i de la línia de sortida AC cap a la xarxa
- Quan l'inversor està en parada, l'equip efectua el calibratge dels components de mesura i seguidament passa a l'estat d'espera
- En cas que es produeixi un error repetidament, l'inversor passa a estat de funcionament "Bloqueo permanente" i deixa d'injectar corrent a la xarxa

L'inversor disposarà de visualitzadors de:

- Estat d'alarmes
- Voltatge i corrent DC d'entrada del camp FV
- Voltatges i corrents AC de cadascuna de les fases de sortida
- Potència DC d'entrada del camp FV
- Potència activa i aparent de sortida
- Rendiment de l'inversor

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

### *3.2.1 UBICACIÓ INVERSOR*

L'inversor s'instal·larà a la entrada a l'espai al costat del quadre elèctric, a la paret que s'indica a la imatge. Estarà lluny d'on la quitxalla fa les classes i els jocs.



La caixa de alterna anirà ubicada al costat de l'inversor. La de continua la porta l'inversor incorporada.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

### 3.3 SISTEMA DE MONITORATGE

El seguiment de les produccions d'energia a efectes de control i mesura, es realitza des del propi software de l'inversor i des del Smart Power Sensor de Huawei model DTSU666-H.




El DTSU666-H és un mesurador electrònic d'energia dissenyat per a monitoritzar potència i mesurar energia en aplicacions com sistemes elèctrics de potència, indústria de les comunicacions, de la construcció, etc.

Es tracta d'instrumentació intel·ligent programable de nova generació amb funcions de mesura i comunicacions integrades, utilitzades principalment per mesures en temps real i visualització de paràmetres elèctrics com el voltatge, corrent, potència activa, potència reactiva, freqüència, factor de potència, energia en els circuits elèctrics, etc.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

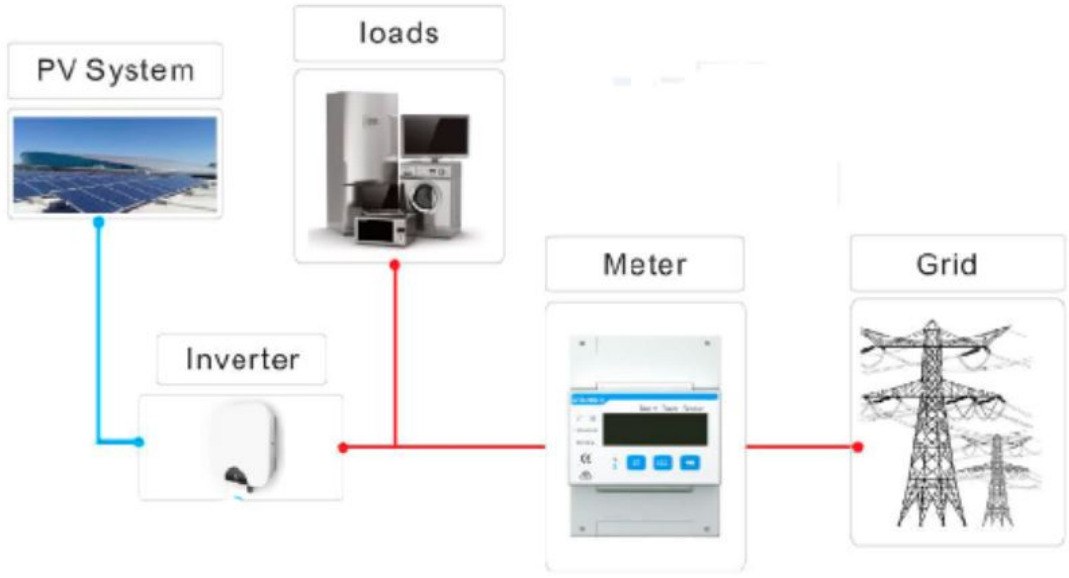
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

Característiques i principals funcions:

- Muntatge DIN-Rail estàndard DIN 35mm amb pantalla LCD
- Funcions de mesura: voltatge, corrent, freqüència, potència activa, potència reactiva, factor de potència, energia, etc.
- Funcions de comunicació: Interface de comunicació RS485, amb protocol de comunicació MODBUS-RTU

Permet la mesura dels paràmetres d'una instal·lació de producció fotovoltaica, dels consums de les càrregues i de l'energia que aquestes consumeixen tant des de la pròpia fotovoltaica com des de la xarxa elèctrica.

Es connecta a l'entrada de la instal·lació interior comunicant a l'inversor les dades mesurades, segons esquema de blocs adjunt. S'ubicarà en la mateixa paret que l'inversor.

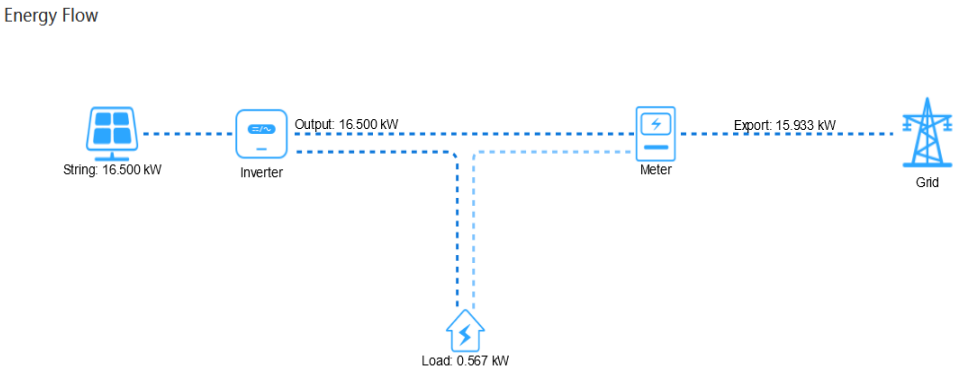



L'inversor rep les dades del DTSU666-H que, junt amb les pròpies generades, envia via wifi o router al portal de la companyia per tal de poder fer un seguiment remot de la producció segons exemple adjunt.

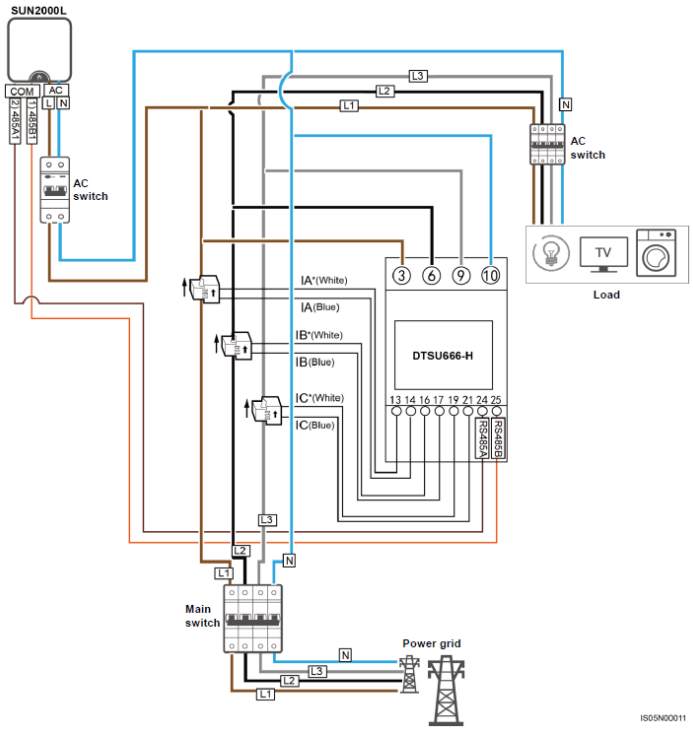


OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)




Esquema de connexió dels diferents elements de la instal·lació.




En Annexes s'inclou documentació tècnica del DTSU666-H.

### *3.3.1 UBICACIÓ DEL SISTEMA DE MONITORATGE*

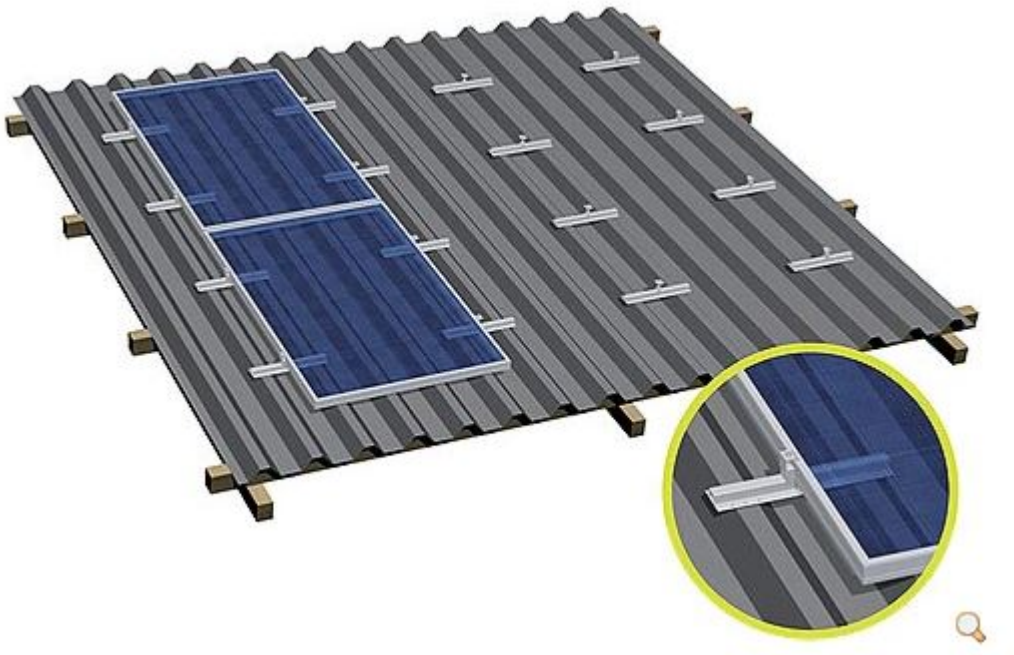
El sistema de monitoratge anirà instal·lat a la mateixa ubicació que l'inversor, proper a ell.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

## *3.4 ESTRUCTURA DE FIXACIÓ DELS MÒDULS*

L'estructura de suport dels mòduls fotovoltaics serà per cobertes amb revestiment de xapa trapezoidal o ondulada de la marca S:FLEX.



La fixació es porta a terme a l'elevació de la greca amb cargol o rebló.

La longitud dels carrils és de 180mm. Porten tres orificis i una base de cautxú enganxada.



| ST-AK 1/12 complete l=180 | | pcs | 50 | 8,100 | 30-500-038 |
|---|---|---|---|---|---|
| Material | Aluminium EN AW-6063 T6 | | | | |
| max. torque of inertia Ix | 0.243 $cm^4$ | | | | |
| max. resisting torque Wx | 0.157 $cm^3$ | | | | |
| Dimensions H x W x L | 14 x 31 x 180 mm | | | | |
| Weight | 0.088 kg | | | | |
| Article supplement | 3 x 2 holes pre-drilled, 5 mm / 6.5 mm / 8.5 mm, bottom side fully covered with sealing tape | | | | |

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat' També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



**Mounting rail ST-AK 1/12 complete l=180**
Art. No. 30-500-038



**End clamp EH AK II Klick 30-50 A**
Art. No. 30-400-008



**Mid-clamp MH AK II Klick 30-50 A**
Art. No. 30-400-049

El material d'aquests suports és d'alumini EN AW-6063 T6. Tenen un perfil de muntatge de 14mm i una garantia de 10 anys.

La cargolaria està fabricada en acer inoxidable austenític AISI304 o A2-70.

Tot plegat li confereix la solidesa necessària pel pes dels panells d'aproximadament 15 kg/m$^2$.

Els panells s'instal·laran coplanar sobre la nau, pel que el suport no tindrà cap inclinació.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

### *3.5 PROTECCIONS CIRCUITS CORRENT CONTINU*

La instal·lació fotovoltaica disposarà d'elements de protecció de corrent continu situats al tram mòduls-inversor.

| circuit CC | conductor | protecció |
|---|---|---|
| Sèrie 1.1 | 2 x 4 mm² Cu unipolar | 2 fusibles 16A 10x38gL-gC |
| Sèrie 1.2 | 2 x 4 mm² Cu unipolar | 2 fusibles 16A 10x38gL-gC |

### *3.6 PROTECCIONS CIRCUITS CORRENT ALTERN*

La instal·lació fotovoltaica disposarà de les proteccions necessàries pel correcte funcionament de la instal·lació i per evitar situacions perilloses per la salut de les persones i per la mateixa instal·lació.

Aquestes proteccions s'ubicaran a l'interior de caixes homologades amb el suficient grau de protecció.

| circuit CA | proteccions cont.indirecte |
|---|---|
| Sortida inversor | 25 A / 30 mA / 4 pols |

| circuit CA | protecció |
|---|---|
| Sortida inversor | 20 A / 4 pols |



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

### *3.7 CONNEXIÓ A LA XARXA*

La instal·lació solar es connectarà a la xarxa de BT de la empresa distribuïdora per mitjà del Quadre General elèctric de l'edifici.

S'instal·laran uns transformadors d'intensitat a la capçalera per tal de monitoritzar els consums i l'energia exportada, que es connectaran a l'aparell explicitat en l'apartat de monitoratge.

En cas de que la línia de distribució es quedi desconnectada de la xarxa, ja sigui per treballs de manteniment o per haver actuat alguna protecció, la instal·lació fotovoltaica no mantindrà tensió en la línia de distribució, per la protecció de no operació en el mode illa inclosa en els inversors.

### *3.8 DESCRIPCIÓ DE LA COBERTA*

La coberta és a una aigua de xapa grecada simple sense lluernaris.

Actualment hi ha instal·lats dos mòduls solars tèrmics inoperatius, com es pot veure en la imatge, que es retiraran per poder instal·lar més mòduls solars fotovoltaics.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)



Els mòduls solars objecte d'aquest projecte, s'instal·laran coplanars a sobre la coberta, segons es simulen a la imatge.



Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

## *3.9 QUADRES ELÈCTRICS*

El quadre general de baixa tensió de l'edifici és existent i compleix amb la normativa vigent. Per la part de la generació fotovoltaica es disposarà un nou quadre.

### *3.9.1 UBICACIÓ DELS QUADRES ELÈCTRICS*

Els quadres de CC i el de CA aniran instal·lats a la mateixa ubicació que l'inversor, segons s'ha explicat també en l'apartat anterior d'ubicació de l'inversor. S'instal·len dins d'envolupants homologades.

El quadre CC incorpora les proteccions i part de la instal·lació elèctrica entre els mòduls solars i l'inversor. Alguns inversors el porten incorporat.

El quadre CA incorpora les proteccions i part de la instal·lació elèctrica entre l'inversor i el punt de connexió a la xarxa a través del Quadre General.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

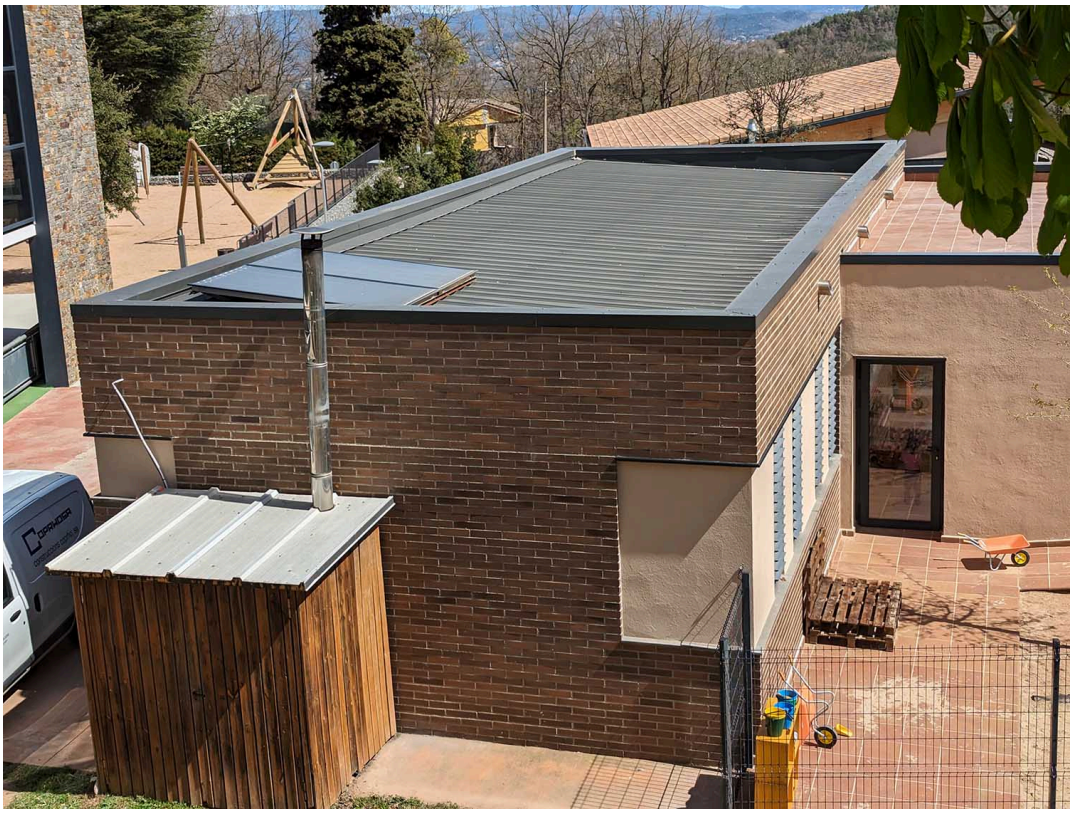
VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# 4 CÀLCULS JUSTIFICATIUS

## *4.1 SUPORT I ESTRUCTURA*

Es tracta d'un edifici d'estructura de formigó amb biguetes de formigó.

La coberta on s'instal·laran els mòduls solar és a una aigua de xapa simple sense lluernaris, transitable pel seu manteniment utilitzant els EPI corresponents.



Es considerarà una sobrecàrrega d'ús de 15 kg/m$^2$ pel conjunt dels mòduls i els suports, la qual està per sota la sobrecàrrega d'ús de disseny considerant l'estructura suficientment estable.

Es per això que, llevat de vici ocult o causa sobrevinguda, les cobertes reuneixen les condicions de solidesa i seguretat suficients per a la instal·lació dels mòduls solars objecte d'aquest projecte.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÒ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

## *4.2 INSTAL·LACIÓ CORRENT CONTINU*

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

Constitueix la instal·lació elèctrica entre els mòduls solars i l'entrada dels inversors.

Tal com es descriu en el punt 2.2. i 2.3 de la Memòria Descriptiva, la instal·lació consta de 24 mòduls fotovoltaics de 565 Wp ubicats en dues cobertes de l'edifici els quals s'instal·laran en diferents sèries segons s'especifica més endavant que aniran connectats al corresponent inversor, donant una potencia total de pic de 13,56 kWp.

- **Instal·lació individual o ramals:** correspon a la instal·lació elèctrica d'evacuació d'energia produïda per cada sèrie de mòduls solars connectats en sèrie entre si.
  - Tensió nominal per sèrie (Vmp): 503,04V (sèries de 12 mòduls)
  - Intensitat nominal per sèrie (Imp): 13,48 A
  - Tensió de circuit obert per sèrie (Voc): 607,2 V (sèries de 12 mòduls)
  - Intensitat de curtcircuit per sèrie (Isc): 14,23 A
  - Conductors: unipolars coure 1x4 $mm^2$ SOLAR H1Z2Z2-K
  - Canalització: safata Rejiband amb tapa
  - Proteccions: fusibles de 16A

- **Instal·lació col·lectiva o subcamps:** correspon a la instal·lació elèctrica d'evacuació d'energia de les diferents instal·lacions individuals o ramals fins a l'inversor corresponent.
  - Tensió nominal per sèrie (Vmp): 503,04V (sèries de 12 mòduls)
  - Intensitat nominal per sèrie (Imp): 13,48 A
  - Tensió de circuit obert per sèrie (Voc): 607,2 V (sèries de 12 mòduls)
  - Intensitat de curtcircuit per sèrie (Isc): 14,23 A
  - Conductors: unipolars coure 1x4 $mm^2$ SOLAR H1Z2Z2-K
  - Canalització: safata Rejiband amb tapa
  - Proteccions: fusibles de 16A



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

Configuració de les sèries

| Paràmetres | Mòduls FV | Sèrie 1.1 | Sèrie 1.2 | Inversor |
|---|---|---|---|---|
| Núm.mòduls | 1 | 12 | 12 | 24 |
| P màx. (W) | 565 | 6780 | 6780 | 13560 |
| Vmp (V) | 41,92 | 503,04 | 503,04 | 503,04 |
| Imp (A) | 13,48 | 13,48 | 13,48 | 26,96 |
| Voc (V) | 50,6 | 607,2 | 607,2 | 607,2 |
| Isc (A) | 14,23 | 14,23 | 14,23 | 28,46 |

### *4.2.1 Càlcul de seccions segons criteri caiguda de tensió màxima admissible*

Segons ITC-BT-40 del REBT i el "Pliego de Condiciones Técnicas de IDAE de Instalaciones de Energía Solar Fotovoltaica conectadas a Red", els conductors han de tenir la secció suficient per a que la caiguda de tensió sigui inferior a l'1,5%

La fórmula utilitzada pel càlcul de les seccions dels conductors en corrent continu és:

$$S = \frac{2LI}{c\,u}$$

On:

S, es la secció de conductor en mm2.

L, es la longitud del tram a estudiar en m.

I, es la intensitat que circula en A.

c, es la conductivitat del conductor

u, es la caiguda de tensió màxima admesa pel tram: 1,5 %

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

***Càlcul ramals***

Pels càlculs partirem de la utilització d'un conductor de 4 mm$^2$ de secció, ja que és el que porten els panells solars incorporat.

La longitud de cable màxima per ramal serà de 12m que correspon a la connexió de 12 mòduls solars connectats en sèrie entre si.

La caiguda de tensió amb la secció emprada serà:

| circuit CC | longitud cable (m) | secció cable (mm2) | Imp (A) | Vmp (V) | Imáx (A) | u (V) | c.d.t. (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sèrie mòduls | 12 | 4 | 13,48 | 503,04 | 16,85 | 1,67 | 0,33% |

La caiguda de tensió és del 0,33% per a la connexió entre mòduls solars.

***Càlcul subcamps***

Es farà el càlcul pel subcamp més allunyat. El valor indicat es pel pitjor cas, és a dir, considerant el tram de més longitud entre panells i entrada CC d'inversors que en cap cas superarà l'1,5 % del voltatge màxim en corrent continu. En aquest cas el tram màxim serà de 25m.

Calculant la secció per una c.d.t. d'un 1,5 %, ens dona com a resultat que necessitem una secció mínima de cable de 1,84 mm$^2$

$$S = \frac{2LI}{c\,u}$$

Hi posarem una secció de 6mm$^2$ que complirà també amb el criteri de la c.d.t.

| circuit CC | longitud cable (m) | secció cable (mm2) | Imp (A) | Vmp (V) | Imáx (A) | u (V) | c.d.t. (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Subcamp de més tram | 25 | 6 | 13,48 | 503,04 | 16,85 | 2,32 | 0,46% |

La caiguda de tensió és del 0,46% i el total no supera l'1,5% màxima admesa, pel que la secció del cable de 6 mm$^2$ per a la connexió entre els mòduls solars i l'inversor és vàlida per a l'opció del subcamp més allunyat.

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

### *4.2.2 Càlcul de seccions segons criteri de la intensitat màxima admissible*

Les intensitats màximes exigibles es regiran per la taula admesa per la norma UNE 20.460-5-523 de la ITC-BT-19.

Es comprova que tan la intensitat de funcionament de la instal·lació en corrent continua com la intensitat de curtcircuit son inferiors a la intensitat màxima admissible pels conductors seleccionats.

$I_{mp}$ = 13,48 A

$I_{sc}$ = 14,23 A

$I_{màx\ adm\ cable\ 6\ mm2}$ = 44 A

Així mateix, la intensitat màxima admissible pels conductors seleccionats és superior a la intensitat de sobredimensionat del 125% de la màxima intensitat de funcionament, segons la ITC-BT-40.

$I_{màx}$ = 16,85 A

$I_{màx\ adm\ cable\ 6\ mm2}$ = 44 A

Així doncs s'utilitzaran els següents tipus de cable:

| circuit CC | conductor | tipus cable |
|---|---|---|
| interconnexió panells | 2 x 4 mm² Cu unipolar | SOLAR H1Z2Z2-K |
| connexió sèries amb inversor | 2 x 6 mm² Cu unipolar | SOLAR H1Z2Z2-K |



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

## 4.3 INSTAL·LACIÓ CORRENT ALTERN

Comprèn la instal·lació elèctrica que uneix l'inversor amb el punt de connexió a la xarxa interior de baixa tensió de l'edifici.

També inclou qualsevol modificació realitzada sobre la instal·lació interior.

- Tensió nominal: 400 V
- Potència nominal de l'inversor: 12 kWn
- Proteccions: tots els circuits estan protegits amb magneto tèrmics i diferencials dels valors d'activació que procedeix segons consums i normativa.

### 4.3.1 Càlcul de seccions segons criteri caiguda de tensió màxima admissible

La màxima caiguda de tensió permesa en el tram de més longitud entre cada inversor i la connexió al punt de interconnexió a la xarxa de distribució pública o a la instal·lació interior no superarà l'1,5% de la tensió de subministrament, segons la ITC-BT-40.

Els cables de la derivació individual seran no propagadors d'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda.

Les fórmules utilitzades pel càlcul de les seccions dels conductors són:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V_L \cdot \cos\varphi} \qquad S = \frac{\sqrt{3}\, L\, I_L \cos\varphi}{c\, u} \qquad u = \frac{\sqrt{3}\, L\, I_L \cos\varphi}{c\, S}$$

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024 D/H: 14/05/2024 11:06:40 CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

On:

S, és la secció de conductor en $mm^2$.

L, és la longitud del tram a estudiar en m.

I, és la intensitat que circula en A.

c, és la conductivitat del conductor

u, és la caiguda de tensió màxima admesa pel tram: 1,5 %

P, és la potència en W

V, és el voltatge en V

Cos φ, és el factor de potència

Es fa el càlcul de la intensitat nominal màxima de cada un dels inversors al quadre de CA i d'aquest a la connexió al Quadre General, per a cada instal·lació.

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V_L \cdot \cos\varphi}$$

Així mateix s'especifica la longitud de cables des de cada inversor al quadre CA i d'aquest al Quadre General. Es calculen les seccions necessàries per a cada cas, tenint en compte que tenen de complir la c.d.t. de 1,5%.

$$S = \frac{\sqrt{3}\, L\, I_L \cos\varphi}{c\, u}$$

Les seccions i c.d.t. resultants queden segons taula:

| circuit CA | Potència inversor (W) | longitud cable (m) | Voltatge (V) | I (A) | secció cable (mm2) | Imáx (A) | u (V) | c.d.t. (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| inversor a quadre CA | 12000 | 3 | 400 | 17,3 | 4 | 22 | 0,46 | 0,12% |
| quadre CA a Quadre General | 12000 | 5 | 400 | 17,3 | 4 | 22 | 0,77 | 0,19% |

El total de les caigudes de tensió per ramal estan per sota de l'1,5% permès com a màxim.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

### *4.3.2 Càlcul de seccions segons criteri de la intensitat màxima admissible*

Es comprova que la intensitat de funcionament de la instal·lació en corrent altern és inferior a la intensitat màxima admissible pels conductors seleccionats.

**Inversor a quadre CA**

A l'anar canalitzat el cable per superfície, les intensitats màximes exigibles es regiran per la taula 1 de la ITC-BT-19

La intensitat màxima admissible pels conductors seleccionats, és superior a la intensitat nominal:

$I = 17,3$ A

$I_{màx\ adm\ cable\ 4\ mm^2} = 34$ A

Així mateix, la intensitat màxima admissible pels conductors seleccionats, és superior a la intensitat de sobredimensionat del 125% de la de funcionament:

$I_{màx} = 22$ A

$I_{màx\ adm\ cable\ 4\ mm^2} = 34$ A



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024 D/H: 14/05/2024 11:06:40 CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat' També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

## Quadre CA a Quadre General

A l'anar canalitzat el cable per superfície, les intensitats màximes exigibles es regiran per la taula 1 de la ITC-BT-19

La intensitat màxima admissible pels conductors seleccionats, és superior a la intensitat nominal:

$I = 17,3$ A

$I_{màx\ adm\ cable\ 4\ mm^2} = 34$ A

Així mateix, la intensitat màxima admissible pels conductors seleccionats, és superior a la intensitat de sobredimensionat del 125% de la de funcionament.

$I_{màx} = 22$ A

$I_{màx\ adm\ cable\ 4\ mm^2} = 34$ A

S'instal·larà cable sobredimensionat de 6 mm² de secció.

Així doncs s'utilitzaran els següents tipus de cable:

| circuit CA | conductor | tipus cable |
|---|---|---|
| inversor a quadre CA | Mànega 5x6mm² Cu unipolar | RZ1-K (AS) 1kV |
| quadre CA a Quadre General | Mànega 5x6mm² Cu unipolar | RZ1-K (AS) 1kV |



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

# 5 ESTUDI TÈCNIC-ECONÒMIC INSTAL·LACIÓ SOLAR

## *5.1 ESTIMACIÓ PRODUCCIÓ SOLAR*

Es porta a terme una estimació de la producció elèctrica solar de la instal·lació per mitjà del software PV*SOL Premium.

| Instalación FV | | |
|---|---|---|
| Potencia generador FV | 13,56 | kWp |
| Rendimiento anual espec. | 1.402,06 | kWh/kWp |
| Coeficiente de rendimiento de la instalación (PR) | 83,97 | % |
| Inyección en la red | 19.040 | kWh/Año |
| Inyección en la red en el primer año (incl. degradación del módulo) | 19.040 | kWh/Año |
| Consumo Standby (Inversores) | 28 | kWh/Año |
| Emisiones de $CO_2$ evitadas | 8.936 | kg / año |

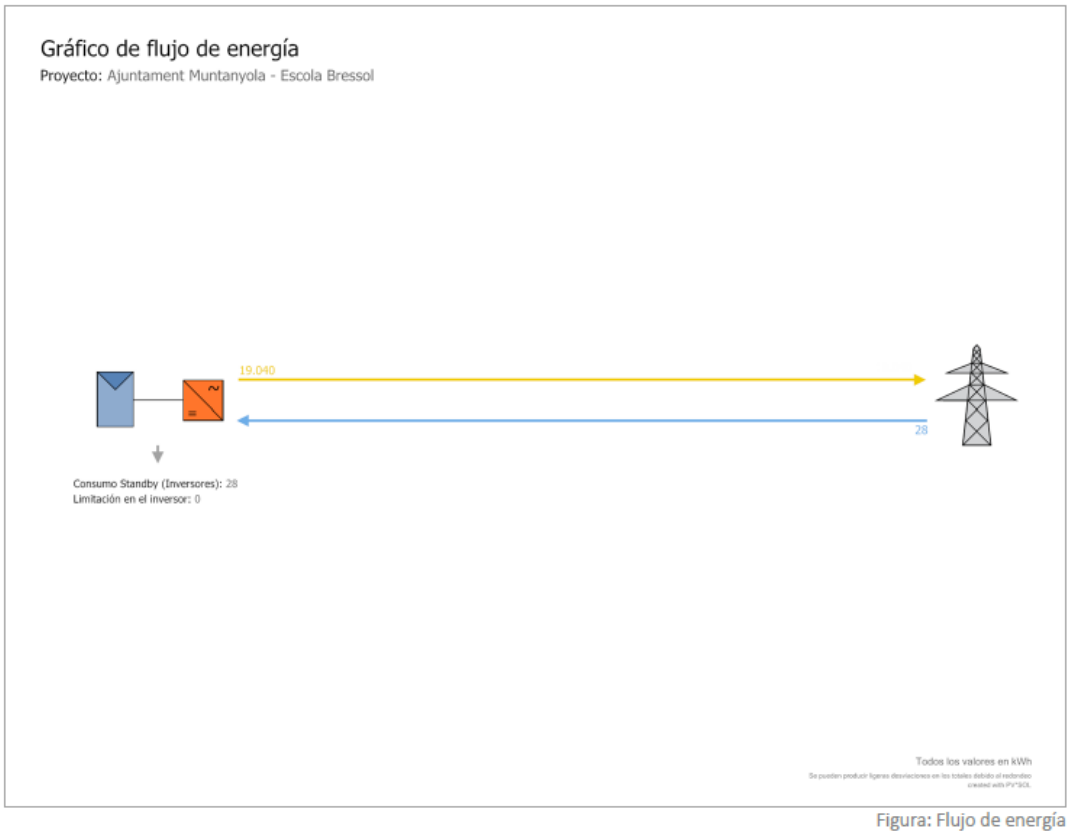



Figura: Flujo de energía



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

## *5.2 CONSUM ELÈCTRIC DELS SERVEIS AUXILIARS*

Per mitjà del software de càlcul PVSOL es determina:

- la generació d'energia de la instal·lació solar fotovoltaica
- el consum d'energia dels serveis auxiliars de la instal·lació solar fotovoltaica

Es fa el càlcul del percentatge que aquests serveis auxiliars representen respecte de l'energia generada per la instal·lació.

Aquests valors es mostren en la taula següent:

| | |
|---|---|
| GENERACIÓ FV (kWh) | 19.040 |
| CONSUMS SERVEIS AUXILIARS (kWh) | 28 |
| PERCENTATGE CONSUM SERVEIS AUXILIARS VS GENERACIÓ FV | -0,1471% |



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

## *5.3 PRESSUPOST*

El pressupost de la instal·lació solar fotovoltaica segons projecte es detalla a continuació:

| Partida | Descripció | Quant. | Total |
|---|---|---|---|
| 1 | Material i la seva instal·lació i muntatge | | 17.665,00 € |
| 1.1 | Mòduls fotovoltaics JINKO SOLAR 565 Wp | 24 | |
| 1.2 | Inversor Huawei 12kWn | 1 | |
| 1.3 | Estructures suports mòduls solars | 1 | |
| 1.4 | Sistema telemonitorització producció i consum | 1 | |
| 1.5 | Cablejat i material elèctric | 1 | |
| 1.6 | Caixa de proteccions i d'inversors | 1 | |
| 1.7 | Canalitzacions cablejat i connexions a terra | 1 | |
| 1.8 | Disposició en obra de totes les mesures preventives | 1 | |
| 1.9 | Posada en servei de la instal·lació i proves | 1 | |
| 1.10 | Bastides i maquinària elevació material | 1 | |
| 1.11 | Gestió de residus a abocador autoritzat | 1 | |
| 2 | Direcció d'Obra | | 900,00 € |
| 2.1 | Redacció Pla Seguretat i Salut | 1 | |
| 2.2 | Coordinació Seguretat i Salut | 1 | |
| 2.3 | Llibre d'incidències | 1 | |
| 2.4 | Assumeix Direcció Obres | 1 | |
| 3 | Enginyeria i gestions administratives | | 1.200,00 € |
| 3.1 | Projecte executiu | 1 | |
| 3.2 | Permís d'obres i tràmits | 1 | |
| 3.3 | Legalització fotovoltaica | 1 | |
| 3.4 | Certificat final d'obra | 1 | |

| TOTAL PRESSUPOST | 19.765,00 € |
|---|---|

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

## 5.4 *PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE*

| | |
|---|---|
| PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL (PEM) | 19.765,00 € |
| 13% Despeses Generals sobre 19765€ | 2.569,45 € |
| 6% Benefici Industrial sobre 19765€ | 1.185,90 € |
| Subtotal | 23.520,35 € |
| 21% IVA sobre Subtotal | 4.939,27 € |
| **TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE (PEC)** | **28.459,62 €** |

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

## *5.5 ESTIMACIÓ VAN*

Càlcul del VAN (Valor Actual Net) i de l'estalvi econòmic generat per la inversió considerant un preu mig de 0.14 €/ kWh amb un increment del 3% anual del cost de l'energia i un 3% del cost d'oportunitat.

| Any | inversió (€) | estalvi energètic (kWh) | cost energètic (€/kWh) | estalvi econòmic (€) | VAN (€) |
|---|---|---|---|---|---|
| 2024 | -23.520,35 € | | | | |
| 2025 | | 19.040 | 0,1400 | 2.665,60 € | -20.322,71 € |
| 2026 | | 19.040 | 0,1442 | 2.745,57 € | -17.810,12 € |
| 2027 | | 19.040 | 0,1485 | 2.827,94 € | -15.297,54 € |
| 2028 | | 19.040 | 0,1530 | 2.912,77 € | -12.784,96 € |
| 2029 | | 19.040 | 0,1576 | 3.000,16 € | -10.272,37 € |
| 2030 | | 19.040 | 0,1623 | 3.090,16 € | -7.759,79 € |
| 2031 | | 19.040 | 0,1672 | 3.182,87 € | -5.247,21 € |
| 2032 | | 19.040 | 0,1722 | 3.278,35 € | -2.734,62 € |
| 2033 | | 19.040 | 0,1773 | 3.376,70 € | -222,04 € |
| 2034 | | 19.040 | 0,1827 | 3.478,00 € | 2.290,55 € |
| 2035 | | 19.040 | 0,1881 | 3.582,34 € | 4.803,13 € |
| 2036 | | 19.040 | 0,1938 | 3.689,81 € | 7.315,71 € |
| 2037 | | 19.040 | 0,1996 | 3.800,51 € | 9.828,30 € |




Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

## *5.6 ESTIMACIÓ PAYBACK*

El Payback d'una inversió ens indica el temps en anys que tardem en obtenir un benefici de la inversió realitzada. És a dir, a partir de quin moment la inversió realitzada és amortitzada.

Fent aquest càlcul en la inversió de la instal·lació solar fotovoltaica, tenim:

| | Any 0 | Any 1 | Any 2 | Any 3 | Any 4 |
|---|---|---|---|---|---|
| **CF (€)** | -23.520,35 € | 2.665,60 € | 2.745,57 € | 2.827,94 € | 2.912,77 € |
| **CF acumulat (€)** | | -20.854,75 € | -18.109,18 € | -15.281,25 € | -12.368,47 € |

| Any 5 | Any 6 | Any 7 | Any 8 |
|---|---|---|---|
| 3.000,16 € | 3.090,16 € | 3.182,87 € | 3.278,35 € |
| -9.368,32 € | -6.278,16 € | -3.095,29 € | 183,06 € |

La inversió té un **payback de 8,4 anys**.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

# 6 PLÀNOLS

## *6.1 SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT*

## *6.2 IMPLEMENTACIÓ ORTOFOTO MÒDULS*

## *6.3 DISTRIBUCIÓ STRINGS*

## *6.4 ESQUEMA UNIFILAR*



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Sidestija verificar aquest visa per tercers a "www.coetc.info" verificat. També no poder mitjançant el codi QR indicat a dreta o prement aquí.







# REFERÈNCIA CADASTRAL: 2462116DG3326S0001FH



AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA

| | | | |
|---|---|---|---|
| Potència Pic (kWp) 13.56 | Optimal Solar Energy S.L. | PROJECTE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA - ESCOLA BRESSOL | Escala : s/esc. |
| Potència Nom. (kWn) 12 | | PLÀNOL SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT | Plànol nº : 1/4 |
| Núm. mòduls (Uts.) 24 | | OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L. Carrer de l'Historiador Ramon d'Abadal i de Vinyals, 5. Vic (Barcelona) | Data : Abril 2024 |
| | | | Dibuix : Optimal Solar |
| | | | Signat R.S.V. |

Si desitja verificar aquest visat per dret a www.coetc.info, verificar-lo amb clau: [illegible] per mitjançant el codi QR indicat a dreta e plamant aquí:
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visat: 1.732/2024
Data: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

Col·legiat: 103 SABORIT VILA, RAMON;
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,

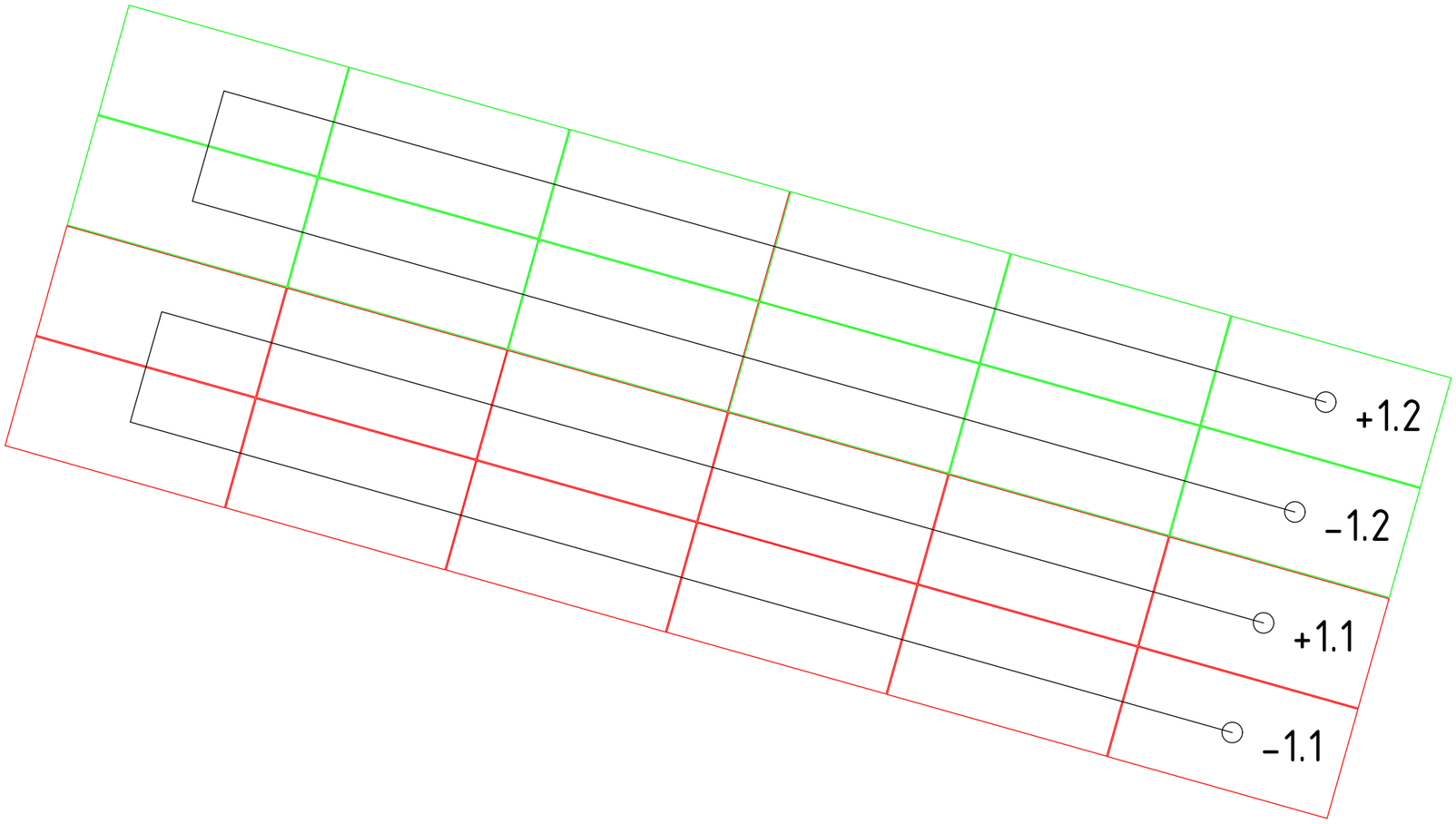
VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)



AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA

| | | | |
|---|---|---|---|
| Potència Pic (kWp) 13.56 | Optimal Solar Energy S.L. | PROJECTE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA - ESCOLA BRESSOL | Escala : s/esc. |
| Potència Nom. (kWn) 12 | | | Plànol nº : 2/4 |
| Núm. mòduls (Uts.) 24 | | PLÀNOL IMPLEMENTACIÓ ORTOFOTO | Data : Abril 2024 |
| | | | Dibuix : Optimal Solar |
| | | OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L. Carrer de l'Historiador Ramon d'Abadal i de Vinyals, 5. Vic (Barcelona) | Signat R.S.V. |

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)




# LLEGENDA DESCRIPTIVA

## INVERSOR 1 - HUAWEI SUN2000-12KTL-M5

STRING 1.1 - 12 mòduls JINKO SOLAR JKM565N-72HL4-V (6,78 kWp)

STRING 1.2 - 12 mòduls JINKO SOLAR JKM565N-72HL4-V (6,78 kWp)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coetto.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,



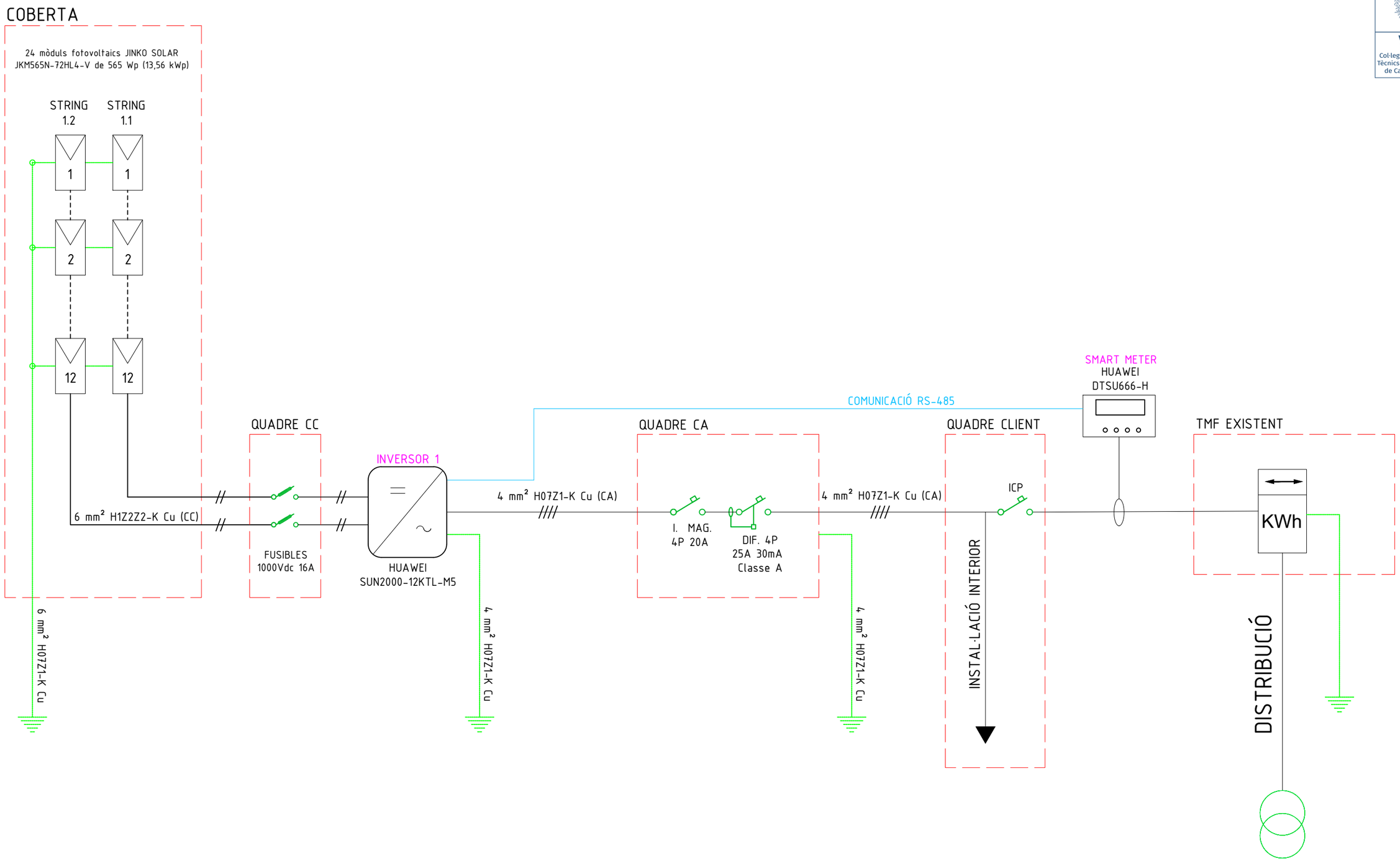
AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA

| | | | |
|---|---|---|---|
| Potència Pic (kWp) 13.56 | Optimal Solar Energy S.L. | PROJECTE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA - ESCOLA BRESSOL | Escala : s/esc. |
| Potència Nom. (kWn) 12 | | PLÀNOL DISTRIBUCIÓ STRINGS | Plànol nº : 3/4 |
| Núm. mòduls (Uts.) 24 | | OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L. Carrer de l'Historiador Ramon d'Abadal i de Vinyals, 5. Vic (Barcelona) | Data : Abril 2024 |
| | | | Dibuix : Optimal Solar |
| | | | Signat R.S.V. |

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Signatura verificar aquest visat per-info a www.coetc.cat/verificat. També no pot reproduir-se sense indicar a direcció primera adjunt.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visat: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,






AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA

| | | | |
|---|---|---|---|
| Potència Pic (kWp) 13.56 | Optimal Solar Energy S.L. | PROJECTE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA - ESCOLA BRESSOL | Escala : s/esc. |
| Potència Nom. (kWn) 12 | | PLÀNOL ESQUEMA UNIFILAR | Plànol nº : 4/4 |
| Núm. mòduls (Uts.) 24 | | OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L. Carrer de l'Historiador Ramon d'Abadal i de Vinyals, 5. Vic (Barcelona) | Data : Abril 2024 |
| | | | Dibuix : Optimal Solar |
| | | | Signat R.S.V. |

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

# 7 FITXES TÈCNIQUES

***7.1 MÒDULS SOLARS***

***7.2 INVERSOR***

***7.3 SISTEMA DE CONTROL***

***7.4 SUPORTS***

***7.5 ESTUDI PVSOL PRODUCCIÓ ENERGIA***



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

www.jinkosolar.com

# Tiger Neo N-type 72HL4-(V)

## 555-575 Watt

BIFACIAL MODULE

**N-type**

Positive power tolerance of 0~+3%

IEC61215(2016), IEC61730(2016)

ISO9001:2015: Quality Management System

ISO14001:2015: Environment Management System

ISO45001:2018
Occupational health and safety management systems



## Key Features

**SMBB Technology**

Better light trapping and current collection to improve module power output and reliability.

**Hot 2.0 Technology**

The N-type module with Hot 2.0 technology has better reliability and lower LID/LETID.

**PID Resistance**

Excellent Anti-PID performance guarantee via optimized mass-production process and materials control.

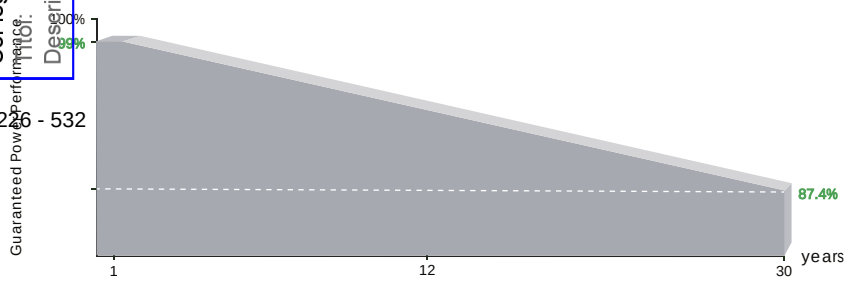
**Enhanced Mechanical Load**

Certified to withstand: wind load (2400 Pascal) and snow load (5400 Pascal).

**Durability Against Extreme Environmental Conditions**

High salt mist and ammonia resistance.

## LINEAR PERFORMANCE WARRANTY




**12** Year Product Warranty

**30** Year Linear Power Warranty

**0.40%** Annual Degradation Over 30 years

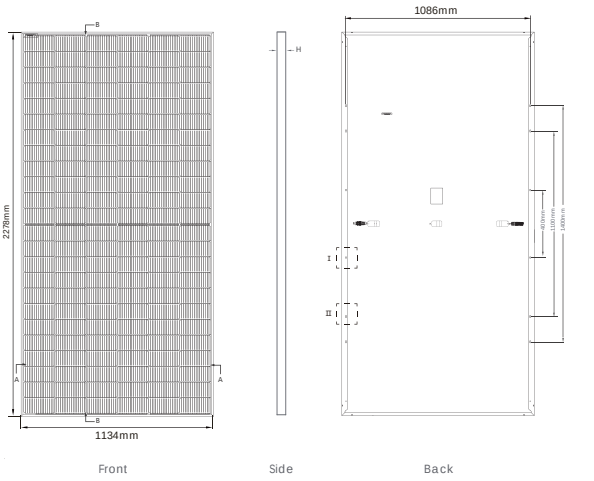

Solar
JinKO
Building Your Trust in Solar
VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

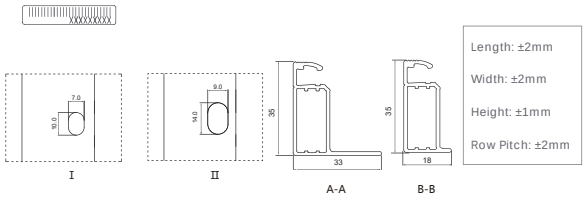
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/HC: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.UHMO6

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

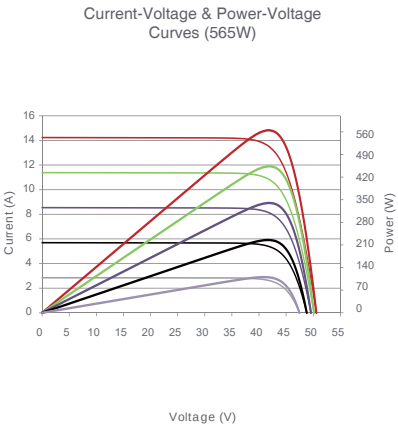
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol:
Descripció: PROJECTE
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

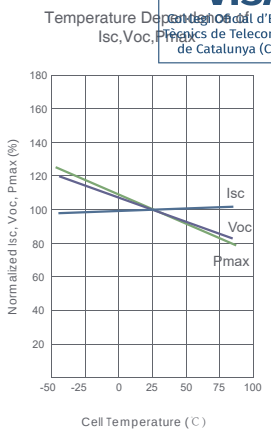
## Engineering Drawings




## Electrical Performance & Temperature Dependence




## Mechanical Characteristics

| | |
|---|---|
| Cell Type | N type Mono-crystalline |
| No. of cells | 144 (6×24) |
| Dimensions | 2278×1134×35mm (89.69×44.65×1.38 inch) |
| Weight | 28 kg (61.73 lbs) |
| Front Glass | 3.2mm,Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass |
| Frame | Anodized Aluminium Alloy |
| Junction Box | IP68 Rated |
| Output Cables | TUV 1×4.0mm² (+): 400mm , (-): 200mm or Customized Length |

## Packaging Configuration

( Two pallets = One stack )

31pcs/pallets, 62pcs/stack, 620pcs/ 40'HQ Container

## SPECIFICATIONS

| Module Type | JKM555N-72HL4 JKM555N-72HL4-V | | JKM560N-72HL4 JKM560N-72HL4-V | | JKM565N-72HL4 JKM565N-72HL4-V | | JKM570N-72HL4 JKM570N-72HL4-V | | JKM575N-72HL4 JKM575N-72HL4-V | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | STC | NOCT | STC | NOCT | STC | NOCT | STC | NOCT | STC | NOCT |
| Maximum Power (Pmax) | 555Wp | 417Wp | 560Wp | 421Wp | 565Wp | 425Wp | 570Wp | 429Wp | 575Wp | 432Wp |
| Maximum Power Voltage (Vmp) | 41.64V | 39.12V | 41.77V | 39.25V | 41.92V | 39.38V | 42.07V | 39.51V | 42.22V | 39.60V |
| Maximum Power Current (Imp) | 13.33A | 10.67A | 13.41A | 10.73A | 13.48A | 10.79A | 13.55A | 10.85A | 13.62A | 10.92A |
| Open-circuit Voltage (Voc) | 50.34V | 47.82V | 50.47V | 47.94V | 50.60V | 48.06V | 50.74V | 48.20V | 50.88V | 48.33V |
| Short-circuit Current (Isc) | 14.07A | 11.36A | 14.15A | 11.42A | 14.23A | 11.49A | 14.31A | 11.55A | 14.39A | 11.62A |
| Module Efficiency STC (%) | 21.48% | | 21.68% | | 21.87% | | 22.07% | | 22.26% | |
| Operating Temperature(℃) | -40℃~+85℃ | | | | | | | | | |
| Maximum system voltage | 1000/1500VDC (IEC) | | | | | | | | | |
| Maximum series fuse rating | 25A | | | | | | | | | |
| Power tolerance | 0~+3% | | | | | | | | | |
| Temperature coefficients of Pmax | -0.30%/℃ | | | | | | | | | |
| Temperature coefficients of Voc | -0.25%/℃ | | | | | | | | | |
| Temperature coefficients of Isc | 0.046%/℃ | | | | | | | | | |
| Nominal operating cell temperature (NOCT) | 45±2℃ | | | | | | | | | |

*STC: Irradiance 1000W/m² Cell Temperature 25°C AM=1.5

NOCT: Irradiance 800W/m² Ambient Temperature 20°C AM=1.5 Wind Speed 1m/s



©2021 Jinko Solar Co., Ltd. All rights reserved.
Specifications included in this datasheet are subject to change without notice.

SUN2000-12/15/17/20/25KTL-M5

# Smart PV Controller

VISA
HUAWEI
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.



## Active Safety

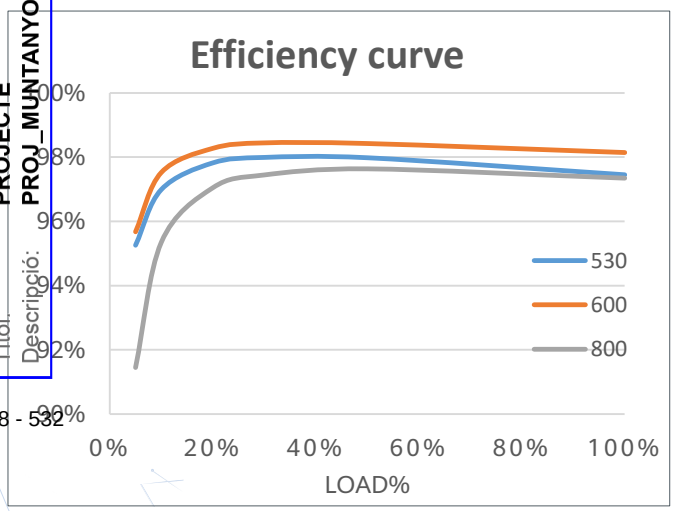
AI Powered Arcing Protection

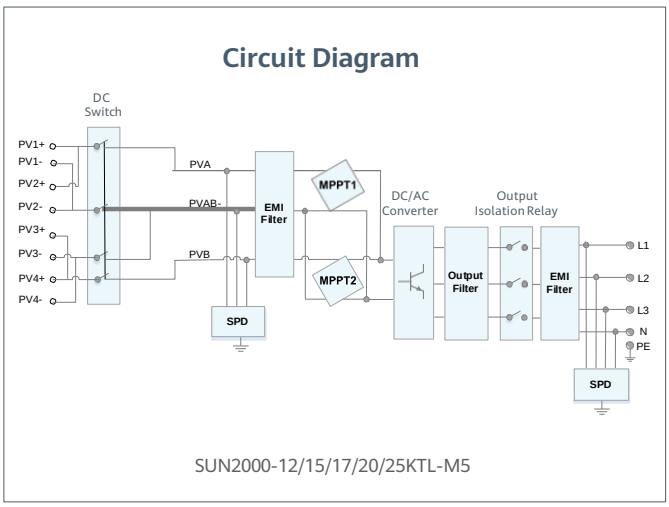
## Higher Yields

Up to 30% More Energy with Optimizer

## Flexible Communication

WLAN, Fast Ethernet, 4G
Communication Supported




SUN2000-12/15/17/20/25KTL-M5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

| Technical Specification | SUN2000 -12KTL-M5 | SUN2000 -15KTL-M5 | SUN2000 -17KTL-M5 | SUN2000 -20KTL-M5 | SUN2000 -25KTL-M5 |
|---|---|---|---|---|---|
| **Efficiency** | | | | | |
| Max. efficiency | 98.4% | 98.4% | 98.4% | 98.4% | 98.4% |
| European weighted efficiency | 97.9% | 98.0% | 98.1% | 98.1% | 98.2% |
| **Input** | | | | | |
| Recommended max. PV power [1] | 18,000 Wp | 22,500 Wp | 25,500 Wp | 30,000 Wp | 37,500 Wp |
| Max. input voltage [2] | 1100 V | | | | |
| Full-load MPPT voltage range | 370V~800V | 410V~800V | 440V~800V | 480V~800V | 530~800V |
| MPPT Operating voltage range [3] | 200 V ~ 1000 V | | | | |
| Start-up voltage | 200 V | | | | |
| Rated input voltage | 600 V | | | | |
| Max. input current per MPPT | 30 A (two string) / 20 A (single string) | | | | |
| Max. short-circuit current | 40 A | | | | |
| Number of MPP trackers | 2 | | | | |
| Max. number of inputs | 4 | | | | |
| **Output** | | | | | |
| Grid connection | Three phase | | | | |
| Rated output power | 12,000 W | 15,000 W | 17,000 W | 20,000 W | 25,000 W |
| Max. apparent power | 13,200 W | 16,500 VA | 18,700 VA | 22,000 VA | 27,500 VA |
| Rated output voltage | 220 Vac / 380 Vac, 230 Vac / 400 Vac, 239.6 Vac / 415Vac, 3W + N + PE | | | | |
| Rated AC grid frequency | 50 Hz / 60 Hz | | | | |
| Max. output current | 18.2A/380Vac<br>17.3A/400Vac<br>16.7A/415Vac | 25.2A/380Vac<br>23.9A/400Vac<br>23.1A/415Vac | 28.6A/380Vac<br>27.1A/400Vac<br>26.1A/415Vac | 33.6A/380Vac<br>31.9A/400Vac<br>30.8A/415Vac | 42.0A/380Vac<br>39.9A/400Vac<br>38.5A/415Vac |
| Adjustable power factor | 0.8 leading ... 0.8 lagging | | | | |
| Max. total harmonic distortion | ≤ 3 % | | | | |
| **Features & Protections** | | | | | |
| Overvoltage Category | PV Ⅱ/AC Ⅲ | | | | |
| Input-side disconnection device | Yes | | | | |
| Anti-islanding protection | Yes | | | | |
| AC over-current protection | Yes | | | | |
| DC reverse-polarity protection | Yes | | | | |
| String fault detection | Yes | | | | |
| DC surge protection | TYPE II | | | | |
| AC surge protection | CLASS II | | | | |
| Residual current monitoring unit | Yes | | | | |
| Arc fault protection | Yes | | | | |
| Ripple control ripple control | Yes | | | | |
| Integrated PID recovery [4] | Yes | | | | |
| **General Data** | | | | | |
| Operation temperature range | -25 ~ + 60 °C (-13 °F ~ 140 °F) | | | | |
| Relative humidity | 0 % RH ~ 100% RH | | | | |
| Max. operating altitude | 0 ~ 4,000 m (13,123 ft.) (Derating above 2000 m) | | | | |
| Cooling | Smart air cooling | | | | |
| Display | LED Indicators; Integrated WLAN + FusionSolar App | | | | |
| Communication | RS485; WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Optional)<br>4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional) | | | | |
| Weight (with mounting plate) | 21kg (46.4 lb) | | | | |
| Dimensions (W x H x D) (incl. mounting plate) | 546 x 460 x 228mm (21.5 x 18.1 x 9.0 inch) | | | | |
| Degree of protection | IP66 | | | | |
| **Optimizer Compatibility** | | | | | |
| DC MBUS compatible optimizer | SUN2000-450W-P, SUN2000-450W-P2, SUN2000-600W-P, SUN2000-1300W-P, SUN2000-1100W-P | | | | |
| **Standard Compliance (more available upon request)** | | | | | |
| Safety | EN/IEC 62109-1, EN/IEC 62109-2 | | | | |
| Grid connection standards | G99, EN 50549, CEI 0-21, CEI 0-16, VDE-AR-N-4105, VDE-AR-N-4110, C10/11, ABNT, VFR 2019, UNE 217001, UNE 217002, RD 244, TOR D4, IEC61727, IEC62116 | | | | |

*1 Inverter max input PV power is 40,000 Wp when long strings are designed and fully connected with SUN2000-450W-P power optimizers.
*2 The maximum input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage would probably damage inverter.
*3 Any DC input voltage beyond the operating voltage range may result in inverter improper operating.
*4 SUN2000-12~20KTL-M2 raises potential between PV- and ground to above zero through integrated PID recovery function to recover module degradation from PID. Supported module types include: P-type (mono, poly)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol:
Descripció: PROJECTE PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,

# Smart Dongle-WLAN-FE



**Smart**
WLAN & Fast Ethernet (FE) communication
Support 3rd-party monitoring system [1]

**Simple**
Plug & Play
Support max. 10 devices

**Reliable**
IP65
Support auto reconnection

| Technical Specification | SDongleA-05(AP+STA) |
|---|---|
| **General Data** | |
| Max. Devices Supported | 10 |
| Max. Inverters Supported | 10 |
| Connection interface | USB |
| Ethernet Interface | 10/100M Ethernet |
| Installation | Plug-and-play |
| Indicator | LED Indicator |
| Dimensions (W * H * D) | 146 x 48 x 33 mm (5.1 x 1.9 x 1.3 inch) |
| Weight | 90 g (0.2 lb.) |
| Degree of protection | IP65 |
| Power consumption (typical) | 2.5 W |
| Operation Mode | AP + STA |
| Encryption Algorithm | Encryption Mechanism: WPA/WPA2<br>Encryption: TKIP/CCMP/AES |
| **Wireless Parameter** | |
| Supported standards & frequencies | 802.11b/g/n (2.412G—2.484G) |
| **Environment** | |
| Operating temperature range | -30 ℃ to +65 ℃ (-22 ℉ to 149 ℉) |
| Relative humidity range | 5 - 95% RH |
| Storage temperature range | -40 ℃ to +70 ℃ (-40 ℉ to 158 ℉) |
| Max. operating altitude | 4,000 m (13,123 ft.) |
| **Standard Compliance (more available upon request)** | |
| Certificate | SRRC, CE, RCM |
| **Inverter Compatibility** | |
| Inverter Model | SUN2000-2/3/3.68/4/4.6/5/6-L1<br>SUN2000-3/4/5/6/8/10-M1<br>SUN2000-12/15/17/20KTL-M2<br>SUN2000-12/15/17/20/25KTL-M5<br>SUN2000-30/36/40/50KTL-M3<br>SUN2000-100/115KTL-M2<br>SUN2000-110KTL-INM2 |

1: 3rd-party management system shall match the communication protocol with Huawei Smart Dongle.

VISA
HUAWEI
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol:
Descripció:
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
PROJECTE
PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

# Smart Power Sensor

VISA
HUAWEI
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)




Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

## Preciso

Precisione della misurazione: classe 1

## Semplice e facile

Display LCD, facile da usare

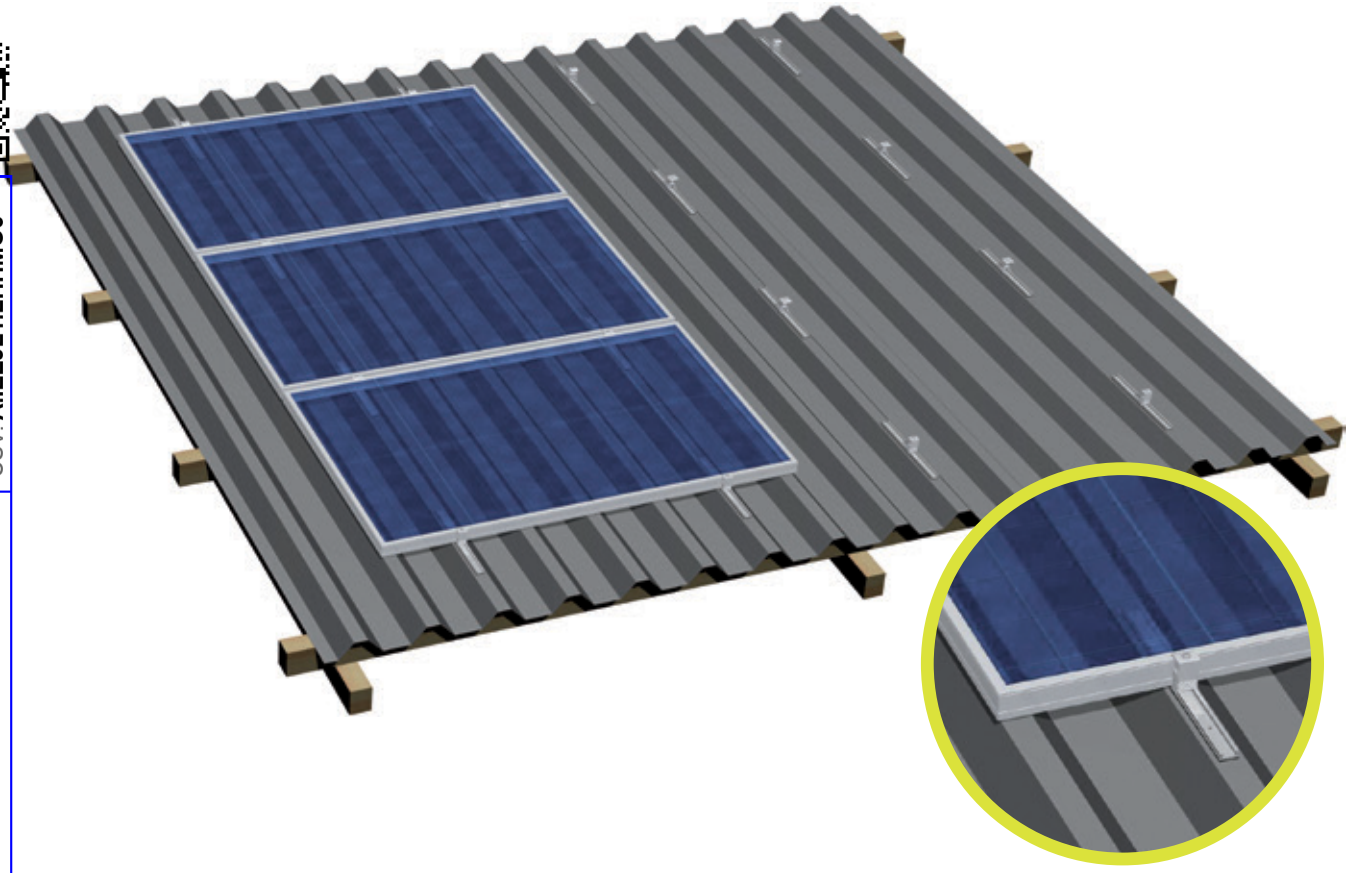
## Energia efficiente

Consumo di energia complessivo ≤ 1 W

| Specifiche tecniche | DDSU666-H | DTSU666-H 250A/50mA |
|---|---|---|
| **Dati generali** | | |
| Dimensione (H x L x P) | 100 x 36 x 65.5 mm | 100 x 72 x 65.5 mm |
| Tipo montaggio | DIN35 Rail | |
| Peso (cavi inclusi) | 1.2 kg | 1.5 kg |
| **Alimentazione** | | |
| Tipo rete elettrica | 1P2W | 3P4W |
| Tensione di ingresso | 176 Vac ~ 288 Vac | |
| Consumo di energia | ≤ 0.8 W | ≤ 1 W |
| **Gamma di misurazione** | | |
| Tensione di linea | / | 304 Vac ~ 499 Vac |
| Tens fase | 176 Vac ~ 288 Vac | |
| Corrente | 0 ~ 100 A | 0 ~ 250 A |
| **Accuratezza di misurazione** | | |
| Tensione | ±0.5 % | |
| Corrente / Potenza / Energia | ±1 % | |
| Frequenza | ±0.01 Hz | |
| **Comunicazione** | | |
| Interfaccia | RS485 | |
| Velocità in baud | 9,600 bps | |
| Protocollo di comunicazione | Modbus-RTU | |
| **Ambiente** | | |
| Temperatura operativa | -25 ℃ ~ 60 ℃ | |
| Temperatura di stoccaggio | -40 ℃ ~ 70 ℃ | |
| Umidità d'esercizio | 5 %RH ~ 95 %RH (senza condensa) | |
| **Altri** | | |
| | RS485 Cable (10 m) | |
| Accessori | 1 CT 100 A / 40 mA (5 m)  | 3 CT 250 A / 50 mA (5 m)  |

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6





**Mounting rail ST-AK 1/12 complete l=180**
Art. No. 30-500-038



**End clamp EH AK II Klick 30-50 A**
Art. No. 30-400-008



**Mid-clamp MH AK II Klick 30-50 A**
Art. No. 30-400-049

**Application:**
Trapezoidal sheet metal
**Fastening:**
Riveted or screwed onto raised corrugations
**Module type:**
Framed modules
**Module orientation:**
Horizontal
**Layers of rails:**
Single layer
**Advantages:**
– Low material / fitting costs
– Every size of module array possible
– Rail lengths of 180 mm, 3150 mm and 6200 mm
– Rail segments 180 mm (ST-AK 1/12 complete / l=180 mm) are supplied prefabricated with 3 x 2 holes (5 mm / 6.5 mm / 8.5 mm) and sealing tape covered bottom side
**Note:**
Respective clearances between raised corrugations required for optimum module fastening must be adhered to




© S:FLEX GmbH 08/2018 / Subject to change

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

**Ajuntament de Muntanyola**

Casa Consistorial, s/n
08529 Muntanyola
Barcelona

**Nombre del proyecto:**
Ajuntament Muntanyola - Escola Bressol

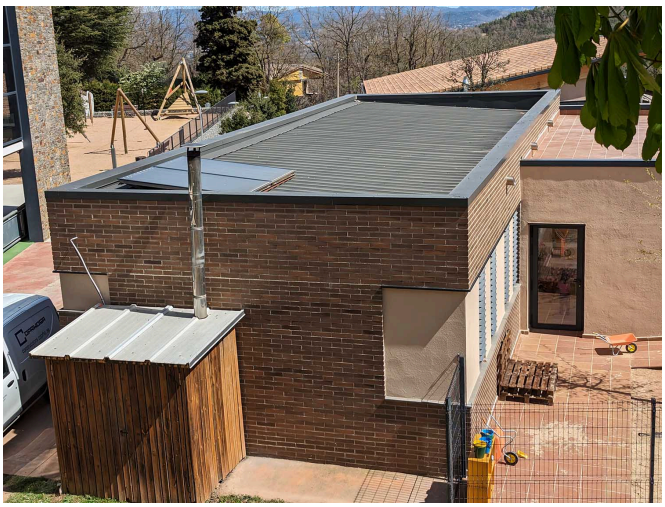
18/04/2024

# Su sistema FV

## Dirección de la instalación

Optimal Solar Energy S.L.

Descripción del proyecto:
Escola Bressol



VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# Vista general del proyecto

## Instalación FV

### Sistema FV conectado a la red

| | | |
|---|---|---|
| Datos climáticos | Muntanyola, ESP (2001 - 20) | |
| Fuente de los valores | Meteonorm 8.2(i) | |
| Potencia generador FV | 13,56 | kWp |
| Superficie generador FV | 62,0 | m² |
| Número de módulos FV | 24 | |
| Número de inversores | 1 | |

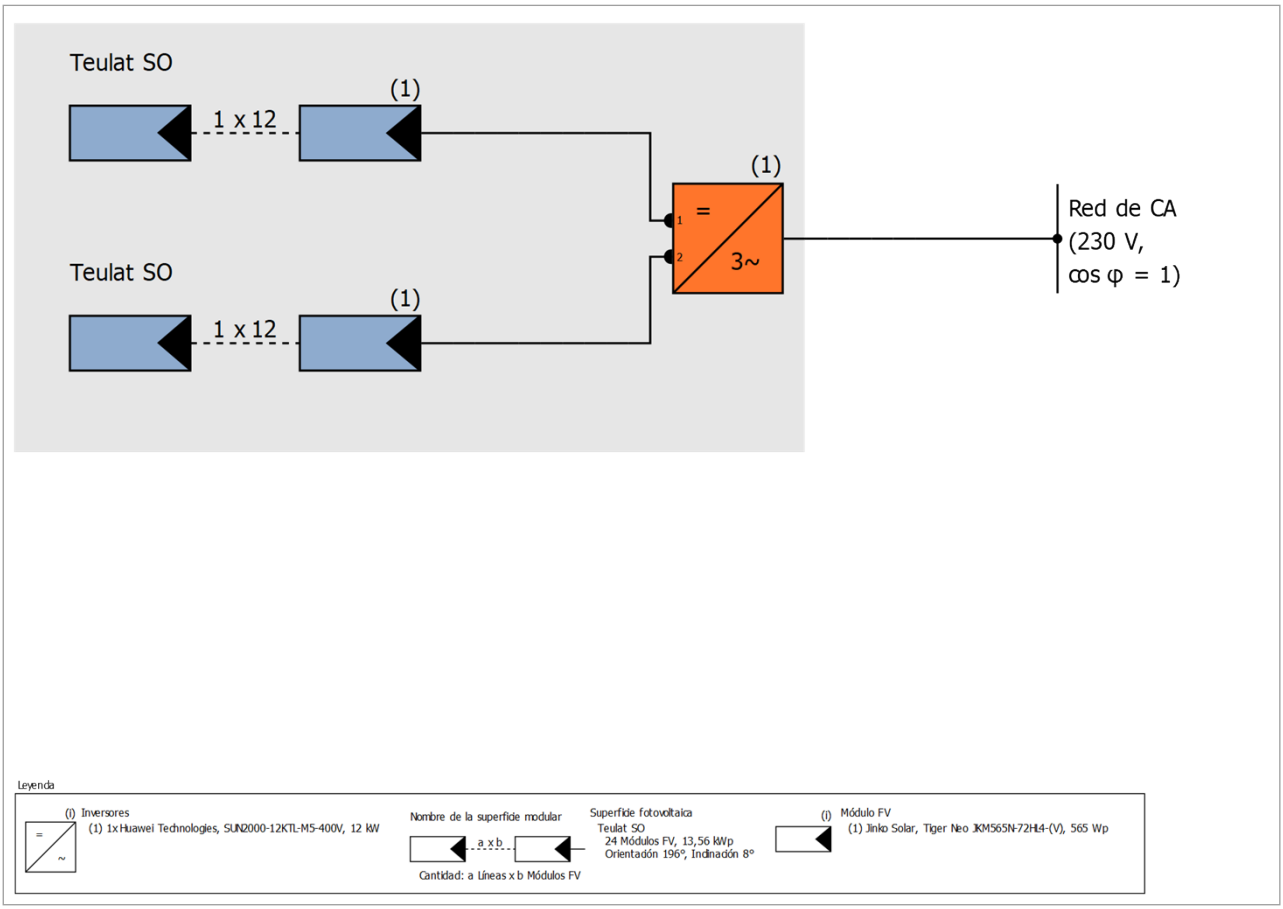



Figura: Diagrama esquemático

## Pronóstico rendim.

### Pronóstico rendim.

| | | |
|---|---|---|
| Potencia generador FV | 13,56 | kWp |
| Rendimiento anual espec. | 1.402,06 | kWh/kWp |
| Coeficiente de rendimiento de la instalación (PR) | 83,97 | % |
| Inyección en la red | 19.040 | kWh/Año |
| Inyección en la red en el primer año (incl. degradación del módulo) | 19.040 | kWh/Año |
| Consumo Standby (Inversores) | 28 | kWh/Año |
| Emisiones de $CO_2$ evitadas | 8.936 | kg / año |

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# Disposición de la instalación

## Resumen

### Datos del sistema

| | |
|---|---|
| Tipo de instalación | Sistema FV conectado a la red |

### Datos climáticos

| | |
|---|---|
| Ubicación | Muntanyola, ESP (2001 - 2020) |
| Fuente de los valores | Meteonorm 8.2(i) |
| Resolución de los datos | 1 h |
| Modelos de simulación utilizados: | |
| - Radiación difusa sobre la horizontal | Hofmann |
| - Radiación sobre superficie inclinada | Hay & Davies |

## Superficies de módulos

### 1. Superficie fotovoltaica - Teulat SO

#### Generador FV, 1. Superficie fotovoltaica - Teulat SO

| | | |
|---|---|---|
| Nombre | Teulat SO | |
| Módulos FV | 24 x Tiger Neo JKM565N-72HL4-(V) (v1) | |
| Fabricante | Jinko Solar | |
| Inclinación | 8 | ° |
| Orientación | Sur 196 | ° |
| Situación de montaje | Paralelo a la cubierta | |
| Superficie generador FV | 62,0 | m² |

## Conexión del inversor

### Conexión 1

| | | |
|---|---|---|
| Superficie fotovoltaica | Teulat SO | |
| Inversores 1 | | |
| Modelo | SUN2000-12KTL-M5-400V (v2) | |
| Fabricante | Huawei Technologies | |
| Cantidad | 1 | |
| Factor de dimensionamiento | 113 % | |
| Conexión | MPP 1: 1 x 12 | |
| | MPP 2: 1 x 12 | |

## Red de CA

### Red de CA

| | | |
|---|---|---|
| Número de fases | 3 | |
| Tensión de red entre fase y neutro | 230 | V |
| Factor de desfase (cos phi) | +/- 1 | |

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# Resultados de simulación

## Resultados Sistema completo

### Instalación FV

| | | |
|---|---|---|
| Potencia generador FV | 13,56 | kWp |
| Rendimiento anual espec. | 1.402,06 | kWh/kWp |
| Coeficiente de rendimiento de la instalación (PR) | 83,97 | % |
| Inyección en la red | 19.040 | kWh/Año |
| Inyección en la red en el primer año (incl. degradación del módulo) | 19.040 | kWh/Año |
| Consumo Standby (Inversores) | 28 | kWh/Año |
| Emisiones de $CO_2$ evitadas | 8.936 | kg / año |

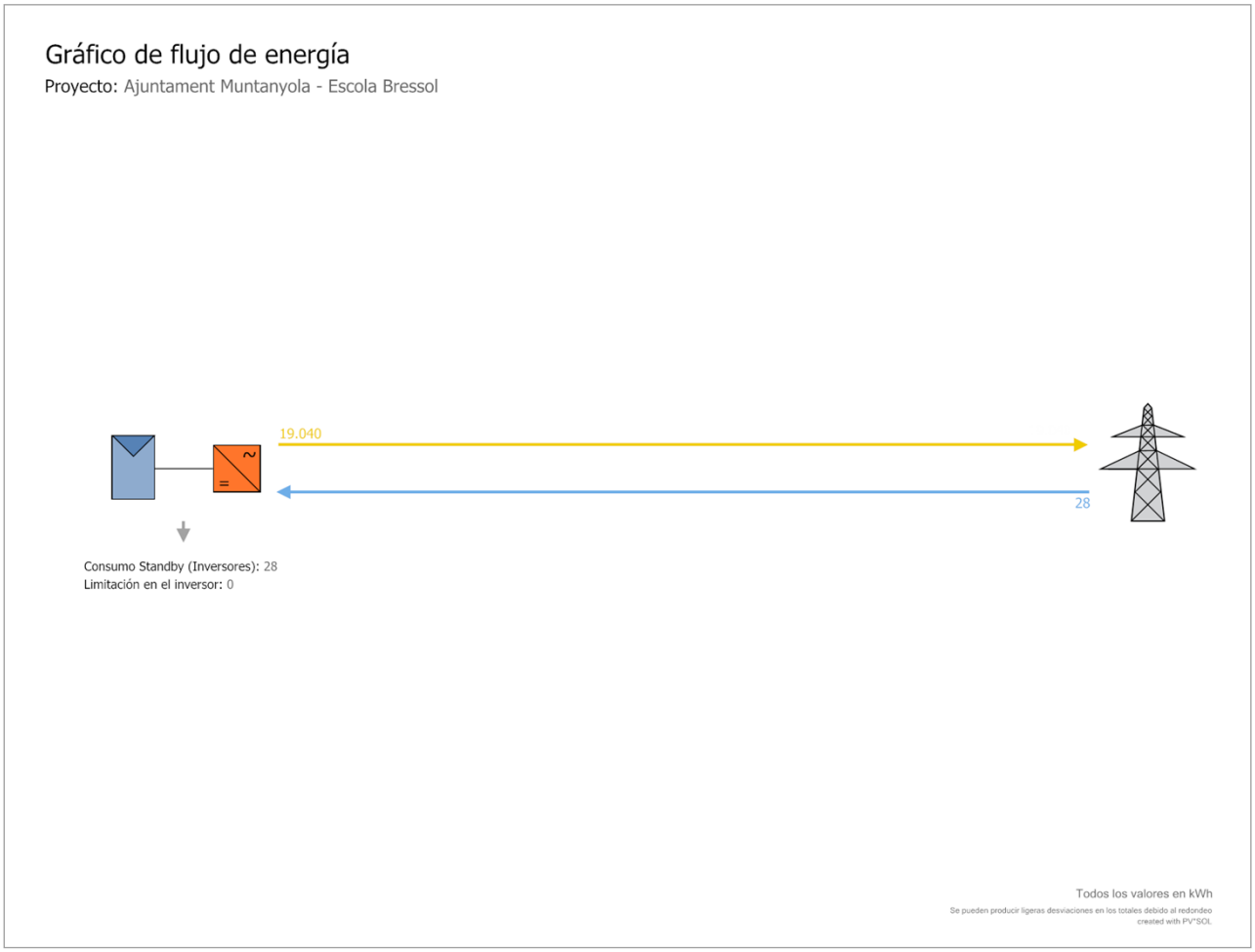



Figura: Flujo de energía

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# Planos y listado de piezas

## Esquema eléctrico

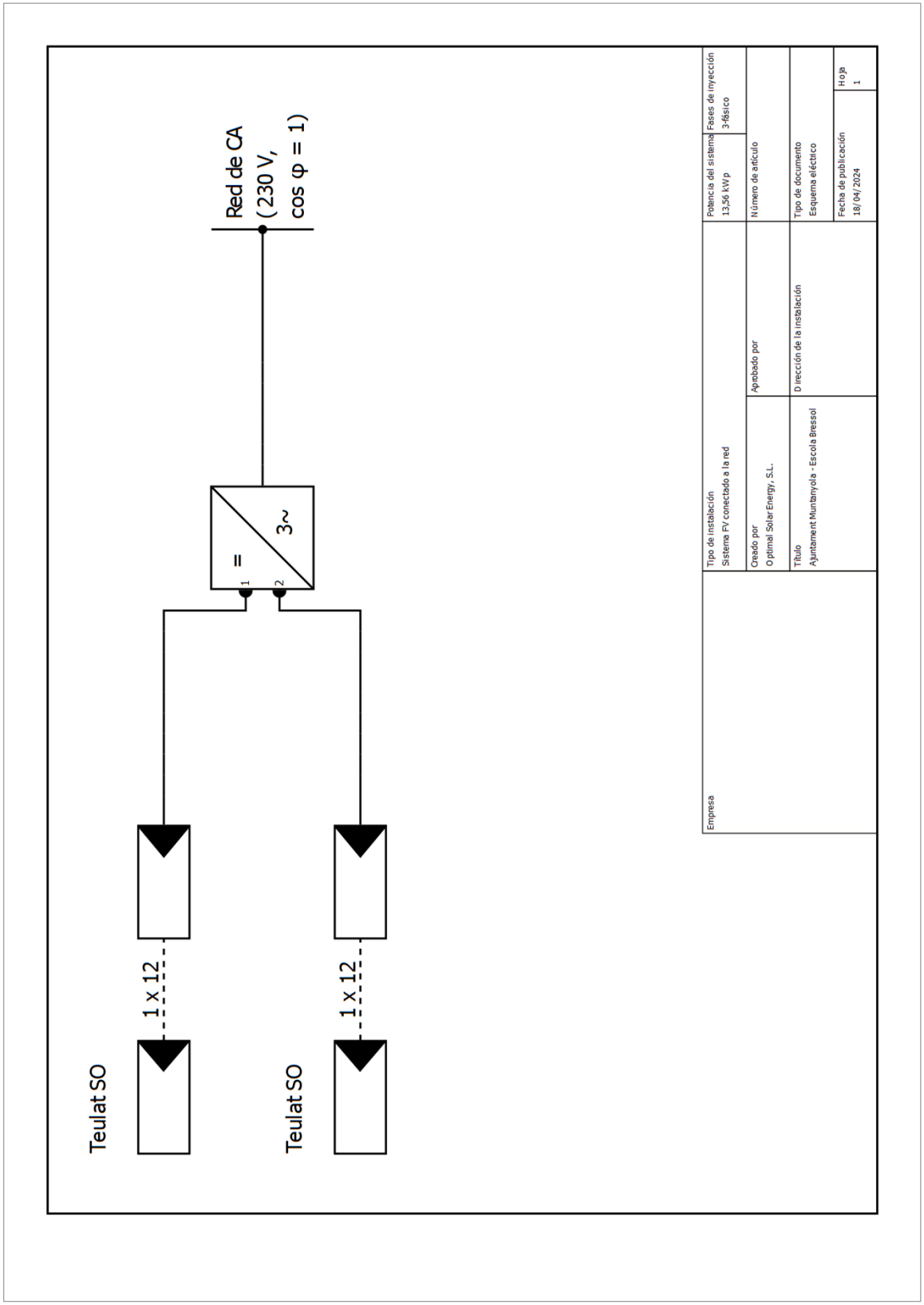



Figura: Esquema eléctrico

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# Lista de piezas

## Lista de piezas

| # | Tipo | Número de artículo | Fabricante | Nombre | Cantidad | Unidad |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Módulo FV | | Jinko Solar | Tiger Neo JKM565N-72HL4-(V) | 24 | Pieza |
| 2 | Inversores | | Huawei Technologies | SUN2000-12KTL-M5-400V | 1 | Pieza |

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# ANNEX PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM A

# LOCAL POLIVALENT (MUNTANYOLA)

| POTÈNCIA INSTAL.LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA | | | |
|---|---|---|---|
| POT.PIC (kWp) | 22,035 | POT.NOM.INVERSORS (kWn) | 20 |
| **TITULAR** | | | |
| NOM | Ajuntament de Muntanyola | | |
| NIF | P0812800A | | |
| ADREÇA | Casa Consistorial, s/n | | |
| LOCALITAT | 08529 MUNTANYOLA | | |
| PROVÍNCIA | BARCELONA | | |
| TELF | 938830186 | email | muntanyola@diba.cat |
| **UBICACIÓ INSTAL.LACIÓ** | | | |
| NOM | Local Polivalent | | |
| ADREÇA | Carrer dels Esports, s/n | | |
| LOCALITAT | 08529 MUNTANYOLA | | BARCELONA |
| **ENGINYERIA** | | | |
| ENGINYER | RAMON SABORIT VILÀ | | |
| NUM.COL. | COETTC 103 - COITT 7756 | | |
| EMPRESA | OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L. | NIF | B67616730 |
| ADREÇA | C/ Historiador Ramon d'Abadali Vinyals, 5 - 08500 VIC | | |
| PROVÍNCIA | BARCELONA | TELF | 648499548 |
| DATA | Abril 2024 | email | rsaborit@optimalenergy.es |

Optimal Solar Energy

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,

Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

# índex

**1 DADES DE LA INSTAL.LACIÓ I LOCALITZACIÓ ..... 3**

1.1 DADES GENERALS ..... 3
1.2 TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ ..... 3
1.3 PROMOTOR DE LA INSTAL·LACIÓ ..... 3
1.4 PUNT DE SUBMINISTRE ..... 4
1.5 EMPLAÇAMENT INSTAL·LACIÓ ..... 4
1.6 CLASSIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ A LEGALITZAR ..... 6
1.7 INCIDÈNCIA AMBIENTAL ..... 8

**2 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL.LACIÓ ..... 9**

2.1 DESCRIPCIÓ GENERAL INSTAL·LACIÓ ..... 9
*2.1.1 DADES DE LA INSTAL.LACIÓ ..... 11*

**3 CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL.LACIÓ ..... 12**

3.1 CAMP FOTOVOLTAIC ..... 12
*3.1.1 UBICACIÓ DELS MÒDULS SOLARS ..... 13*
3.2 INVERSOR SOLAR ..... 14
*3.2.1 UBICACIÓ INVERSOR ..... 18*
3.3 SISTEMA DE MONITORATGE ..... 19
*3.3.1 UBICACIÓ DEL SISTEMA DE MONITORATGE ..... 21*
3.4 ESTRUCTURA DE FIXACIÓ DELS MÒDULS ..... 22
3.5 PROTECCIONS CIRCUITS CORRENT CONTINU ..... 24
3.6 PROTECCIONS CIRCUITS CORRENT ALTERN ..... 24
3.7 CONNEXIÓ A LA XARXA ..... 25
3.8 DESCRIPCIÓ DE LA COBERTA ..... 25
3.9 QUADRES ELÈCTRICS ..... 27
*3.9.1 UBICACIÓ DELS QUADRES ELÈCTRICS ..... 27*

**4 CÀLCULS JUSTIFICATIUS ..... 28**

4.1 SUPORT I ESTRUCTURA ..... 28
4.2 INSTAL·LACIÓ CORRENT CONTINU ..... 29
*4.2.1 Càlcul de seccions segons criteri caiguda de tensió màxima admissible ..... 30*
*4.2.2 Càlcul de seccions segons criteri de la intensitat màxima admissible ..... 32*
4.3 INSTAL·LACIÓ CORRENT ALTERN ..... 33
*4.3.1 Càlcul de seccions segons criteri caiguda de tensió màxima admissible ..... 33*
*4.3.2 Càlcul de seccions segons criteri de la intensitat màxima admissible ..... 35*

**5 ESTUDI TÈCNIC-ECONÒMIC INSTAL·LACIÓ SOLAR ..... 37**

5.1 ESTIMACIÓ PRODUCCIÓ SOLAR ..... 37



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

5.2 CONSUM ELÈCTRIC DELS SERVEIS AUXILIARS ..... 38
5.3 PRESSUPOST ..... 39
5.4 PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE ..... 40
5.5 ESTIMACIÓ VAN ..... 41
5.6 ESTIMACIÓ PAYBACK ..... 42

**6 PLÀNOLS ..... 43**

6.1 SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT ..... 43
6.2 IMPLEMENTACIÓ ORTOFOTO MÒDULS ..... 43
6.3 DISTRIBUCIÓ STRINGS ..... 43
6.4 ESQUEMA UNIFILAR ..... 43

**7 FITXES TÈCNIQUES ..... 44**

7.1 MÒDULS SOLARS ..... 44
7.2 INVERSOR ..... 44
7.3 SISTEMA DE CONTROL ..... 44
7.4 SUPORTS ..... 44
7.5 ESTUDI PVSOL PRODUCCIÓ ENERGIA ..... 44

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

# 1 DADES DE LA INSTAL.LACIÓ I LOCALITZACIÓ

## *1.1 DADES GENERALS*

| Dades de la instal·lació | |
|---|---|
| Potència nominal | 20 kWn |
| Tipus | Autoconsum compartit |
| Modalitat | Amb energia compartida |
| Ubicació | Cobertes de l'edifici |
| Municipi Localització | Muntanyola |
| Comarca | Osona |
| Província | Barcelona |

## *1.2 TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ*

| Raó Social / Cognoms, Nom: | | | Ajuntament de Muntanyola | |
|---|---|---|---|---|
| NIF: | P0812800A | Adreça social: | Casa Consistorial, s/n | |
| email: | | muntanyola@diba.cat | telèfon: | 699884318 |
| Codi Postal/Localitat: | | 08529 MUNTANYOLA | Província: | BARCELONA |

## *1.3 PROMOTOR DE LA INSTAL·LACIÓ*

| Raó Social / Cognoms, Nom: | | | Ajuntament de Muntanyola | |
|---|---|---|---|---|
| NIF: | P0812800A | Adreça: | Casa Consistorial, s/n | |
| Codi Postal/Localitat: | | 08529 MUNTANYOLA | Província: | BARCELONA |



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

## 1.4 *PUNT DE SUBMINISTRE*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Raó Social / Cognoms, Nom:** | | **Local Polivalent** | | | |
| **Adreça P.S.:** | **Carrer dels Esports, s/n** | | | | |
| **Codi Postal/Localitat:** | **08529 MUNTANYOLA** | | | **Província:** | **BARCELONA** |
| **CUPS:** | **ES0031405869656001LG0F** | | | **tipus CUPS:** | **consum** |
| **Parcel.la Cadastral:** | **2462116DG3326S0001FH** | | | | |
| **Potència contractada:** | **kW** | **Voltatge:** | **400V** | **Fases:** | **Trifàsic** |

## 1.5 *EMPLAÇAMENT INSTAL·LACIÓ*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Raó Social / Cognoms, Nom:** | | **Local Polivalent** | | | |
| **Adreça:** | **Carrer dels Esports, s/n** | | | | |
| **Codi Postal/Localitat:** | **08529 MUNTANYOLA** | | | **Província:** | **BARCELONA** |
| **Coordenades UTM:** | **Fus 31 T** | **X** | **432214,8** | **Y** | **4635881,3** |
| **Parcel.la Cadastral:** | **2462116DG3326S0001FH** | | | | |



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

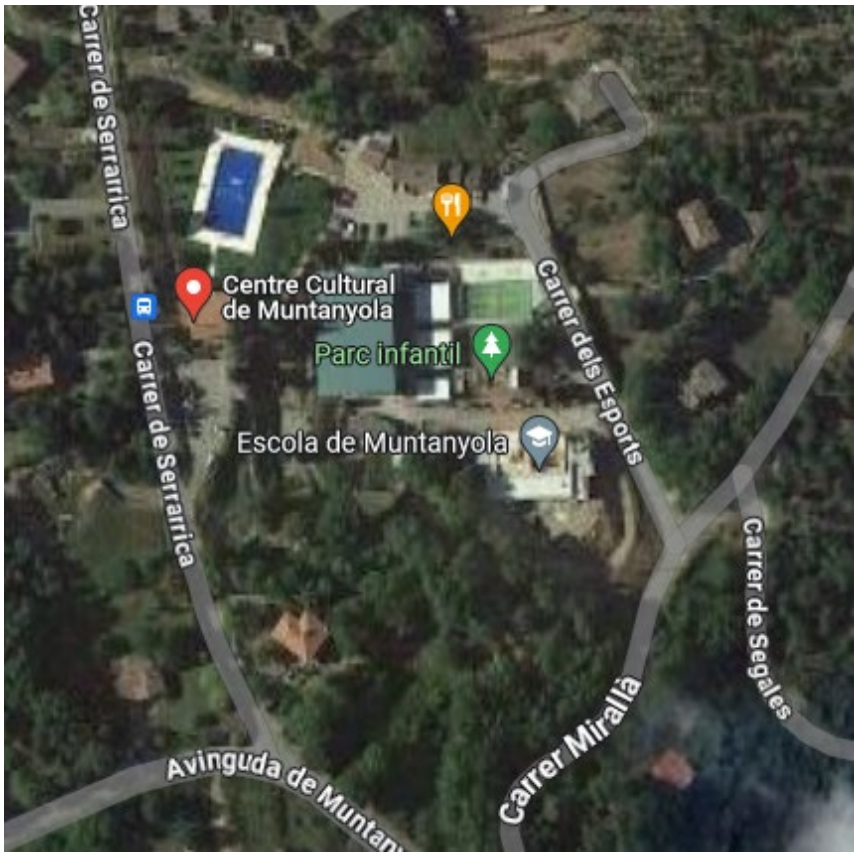
VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6






OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

## *1.6 CLASSIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ A LEGALITZAR*

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

En aplicació del "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión" i les seves "Instrucciones Técnicas Complementarias", ITC-BT-04, apartat 3.1, la instal·lació objecte del present projecte es classificarà segons el grup c, corresponent a instal·lacions de potència superior a 10 kW corresponents a locals mullats i segons ITC-BT-05, apartat 4.1 com a grup d, corresponent a locals mullats amb potència instal·lada superior a 25 kW.

Aquest tipus d'instal·lacions requereixen de projecte tècnic amb certificat de direcció i final d'obra, contracte de manteniment amb l'empresa instal·ladora, inspecció inicial realitzada per una empresa autoritzada i inspeccions periòdiques cada 5 anys.

En cas d'haver-hi parts que afectin les condicions d'acoblament i seguretat del subministrament elèctric, el titular de la instal·lació està obligat, d'acord amb l'apartat 9 de la ITC-BT 40, a presentar un projecte a la empresa distribuïdora d'energia elèctrica d'aquelles parts, a fi de que aquesta pugui verificar que les instal·lacions de interconnexió i altres elements que afectin a la regularitat del subministrament estiguin realitzades d'acord amb els reglaments en vigor.

Per aplicació de l'article 4 del nou Reial Decret 244/2019 de 5 d'abril, es modifica l'article 9 de la Llei 24/2013 respecte a les modalitats d'autoconsum que queden de la següent manera:

a) "Modalidad de suministro con autoconsumo sin excedentes. Corresponde a las modalidades definidas en el artículo 9.1.a) de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre. En estas modalidades se deberá instalar un mecanismo antivertido que impida la inyección de energía excedentaria a la red de transporte o de distribución. En este caso existirá un único tipo de sujeto de los previstos en el artículo 6 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, que será el sujeto consumidor."

b) "Modalidad de suministro con autoconsumo con excedentes. Corresponde a las modalidades definidas en el artículo 9.1.b) de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre. En estas modalidades las instalaciones de producción próximas y asociadas a las de consumo podrán, además de



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

suministrar energía para autoconsumo, inyectar energía excedentaria en las redes de transporte y distribución. En estos casos existirán dos tipos de sujetos de los previstos en el artículo 6 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, que serán el sujeto consumidor y el productor."

La instal·lació objecte d'aquest projecte serà de la modalitat de subministrament amb autoconsum amb excedents, que correspon a l'apartat b) pel que no s'instal·larà cap dispositiu que no permeti l'abocament d'energia a la xarxa.

La instal·lació s'inscriurà al RITSIC (Registre d'Instal·lacions Tècniques de Seguretat Industrial de Catalunya) com a nova instal·lació generadora.

Al tractar-se d'instal·lacions exteriors es tindrà en compte les prescripcions de la ITC-BT-30 referent a instal·lacions en locals mullats. Serà necessària una inspecció inicial de la instal·lació per part d'una OCA, amb revisió cada 5 anys.

Segons la ITC-BT-30 els locals o emplaçament mullats son aquells en que el terra, sostres i parets estan o poden estar impregnats d'humitat i on es veuen aparèixer, encara que sigui temporalment, fang o gotes grans d'aigua degut a la condensació o bé estar cobert amb baf durant llargs períodes.

Es consideren com a locals o emplaçaments mullats els rentadors públics, les fàbriques d'aprest, tintoreries... etc., així com les instal·lacions a la intempèrie.

La instal·lació projectada té una part a la intempèrie corresponent als mòduls solars i les seves connexions.

*Mòduls solars*

Els mòduls solars projectats e instal·lats i els elements de connexió estan allotjats ens caixes estanques no metàl·liques segons ITC-BT-30 amb una protecció IP 68.

*Conductors*

Els conductors instal·lats a la coberta són cables solars segons EN50618, resistents a la intempèrie i als raigs UVA (AN3) i aptes per a la presència d'aigua (AD7) entre d'altres.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

*Dispositius de protecció*

Tots els elements de protecció no estan en la intempèrie, sinó dins l'edifici de connexions que no és ni un local humit, mullat ni de característiques especials. En cas d'haver d'ubicar-se a l'exterior, aquestes s'instal·laran dins d'envolupants homologades per a la seva ubicació a l'exterior.

Cada línia que està en la intempèrie, està protegida independentment per fusibles segons indica la ITC-BT-30, d'acord amb lo establert en la ITC-BT-22.

## *1.7 INCIDÈNCIA AMBIENTAL*

No és necessari un estudi d'impacte i integració paisatgístic ja que no es dona en aquesta instal·lació cap dels supòsits d'obligatorietat que contempla el Decret 343/2006 en el capítol 3, article 20, pel qual es desenvolupa la Llei 8/2005 de protecció, gestió i ordenació del paisatge i es regulen els estudis i informes d'impacte i integració paisatgística.

Els panells solars s'instal·laran coplanars sobre les cobertes de l'edifici, el que no suposa alteracions topogràfiques ni transformacions importants de l'entorn. Per tant, la instal·lació solar fotovoltaica projectada no crearà cap impacte paisatgístic potencialment negatiu.

També queda fora de les activitats sotmeses al règim d'avaluació d'impacte ambiental i d'autorització ambiental dels annexos de la Llei 20/2009 de prevenció i control ambiental de les activitats.

Respecte a la llicència urbanística, segons l'article 48 del Reial Decret 64/2014 pel qual s'aprova el reglament sobre protecció de la legalitat urbanística, no és exigible l'aprovació d'un projecte d'actuació específica per a obtenir llicència urbanística, donada la escassa entitat de les obres o de la superfície de sol afectada per l'actuació, en el suposat d'elements energètics, ambientals o altres serveis en la cara exterior de la coberta o de les parets que envolten les obres implantades legalment.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# 2 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL.LACIÓ

## *2.1 DESCRIPCIÓ GENERAL INSTAL·LACIÓ*

El generador fotovoltaic està format per una sèrie de mòduls del mateix model connectats elèctricament entre si que transformen l'energia solar en energia elèctrica, generant una corrent contínua proporcional a la irradiància solar que incideix sobre aquests.

Els mòduls estan formats per la interconnexió de cèl·lules solars encapsulades entre materials que la protegeixen de les condicions climàtiques exteriors. Són les encarregades de captar l'energia procedent del sol en forma de radiació solar i transformar-la en energia elèctrica per l'efecte fotovoltaic. Aquest efecte es produeix a l'incidir la radiació solar sobre materials definits com a semiconductors extrínsecs. Quan sobre la cèl·lula solar incideix la radiació, apareix una tensió anàloga a la que es produeix entre els bornes d'una pila. La majoria de cèl·lules solars estan constituïdes per silici mono o policristal·lí.

No obstant, no és possible injectar directament l'energia del generador fotovoltaic a la xarxa elèctrica del consumidor, necessitant ésser transformada en corrent altern per tal d'acoblar-se a la mateixa. Aquest corrent es condueix fins a l'ondulador o inversor que, emprant la tecnologia de potència, la converteix en corrent altern a la mateixa freqüència i tensió que la disponible a la xarxa elèctrica. D'aquesta manera l'energia pot ser autoconsumida per la xarxa interior del consumidor.

La instal·lació es legalitzarà com a compartida. L'energia generada s'autoconsumirà en part en la instal·lació interior de l'edifici. L'altra part de la energia generada es repartirà entre d'altres edificis municipals en funció dels percentatges que es decideixin al fer la legalització. Caldrà la instal·lació d'un comptador de generació a la capçalera, que farà la funció de comptatge.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

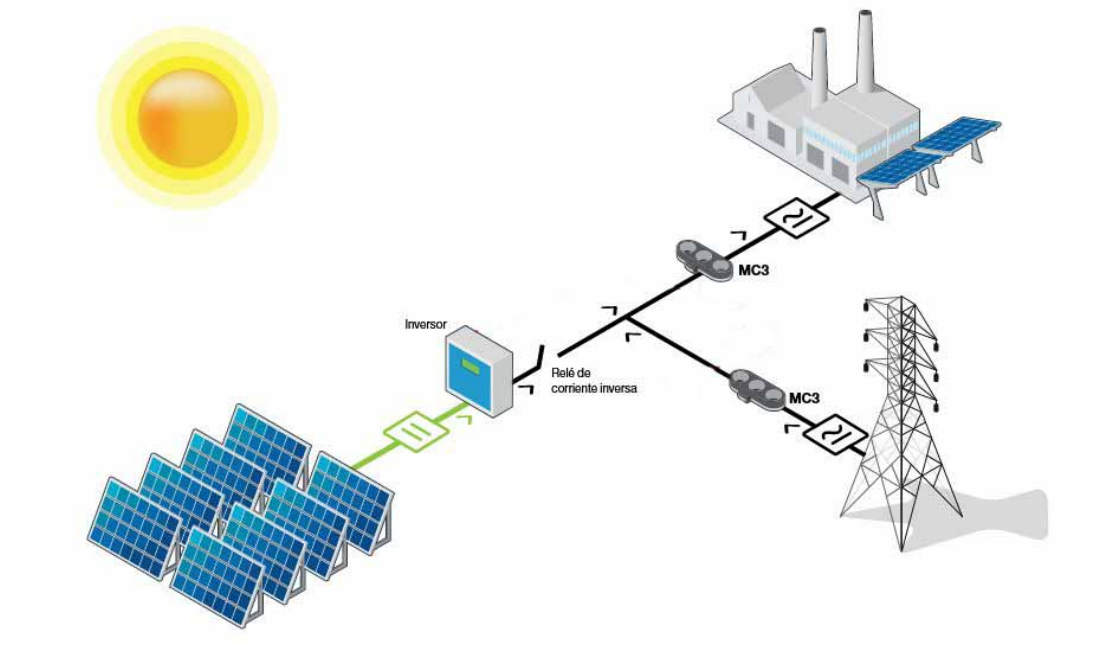
VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

En una mateixa instal·lació es poden emprar inversors de diferents potències, cadascun amb el seu generador fotovoltaic de forma independent, permetent realitzar operacions de manteniment en una part de la instal·lació sense interferir en la resta.




La instal·lació guarda les distàncies amb d'altres instal·lacions existents, pel que no hi ha cap interferència amb la instal·lació solar objecte d'aquest projecte.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

### *2.1.1 DADES DE LA INSTAL.LACIÓ*

La instal·lació fotovoltaica descrita en el present projecte s'instal.la repartida en les cobertes de l'edifici del Local Polivalent de Muntanyola.

La instal·lació estarà formada per 39 mòduls fotovoltaics de 565 Wp de potència unitària, que totalitzen 22,035 kWp de potència instal·lada, connectats a un inversor solar de 20kWn de potència nominal.

L'electricitat generada pels mòduls solars és en corrent continu. L'inversor la transformarà en corrent altern per tal de poder ser injectada a la instal·lació interior de l'edifici pel seu consum.

Els principals elements que integren la instal·lació son:

- Mòduls fotovoltaics
- Estructura de suport dels mòduls
- Cablejat circuit continua (CC) i alterna (CA)
- Inversor solar
- Monitorització
- Proteccions



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# 3 CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL.LACIÓ

## *3.1 CAMP FOTOVOLTAIC*

El camp fotovoltaic estarà format per 39 mòduls fotovoltaics d'una potència pic de 565 Wp, disposats sobre la coberta segons s'indica en plànols adjuntats a aquest projecte i muntats sobre l'estructura descrita en l'apartat corresponent.

Els mòduls fotovoltaics son de la marca JINKO SOLAR model JKM565N-72HL4-V de silici monocristal·lí.

La connexió dels mòduls es realitza adoptant diferents configuracions de sèries segons es detalla a l'apartat corresponent d'aquest projecte i en el plànol de strings.

Pels mòduls proposats, les especificacions tècniques per a una radiació estàndard de 1000 W/m$^2$ i una temperatura de cèl.la de 25° C són les següents:

| SPECIFICATIONS | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Module Type | JKM555N-72HL4 JKM555N-72HL4-V | | JKM560N-72HL4 JKM560N-72HL4-V | | JKM565N-72HL4 JKM565N-72HL4-V | |
| | STC | NOCT | STC | NOCT | STC | NOCT |
| Maximum Power (Pmax) | 555Wp | 417Wp | 560Wp | 421Wp | 565Wp | 425Wp |
| Maximum Power Voltage (Vmp) | 41.64V | 39.12V | 41.77V | 39.25V | 41.92V | 39.38V |
| Maximum Power Current (Imp) | 13.33A | 10.67A | 13.41A | 10.73A | 13.48A | 10.79A |
| Open-circuit Voltage (Voc) | 50.34V | 47.82V | 50.47V | 47.94V | 50.60V | 48.06V |
| Short-circuit Current (Isc) | 14.07A | 11.36A | 14.15A | 11.42A | 14.23A | 11.49A |
| Module Efficiency STC (%) | 21.48% | | 21.68% | | 21.87% | |
| Operating Temperature(℃) | -40℃~+85℃ | | | | | |
| Maximum system voltage | 1000/1500VDC (IEC) | | | | | |
| Maximum series fuse rating | 25A | | | | | |
| Power tolerance | 0~+3% | | | | | |
| Temperature coefficients of Pmax | -0.30%/℃ | | | | | |
| Temperature coefficients of Voc | -0.25%/℃ | | | | | |
| Temperature coefficients of Isc | 0.046%/℃ | | | | | |
| Nominal operating cell temperature (NOCT) | 45±2℃ | | | | | |

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

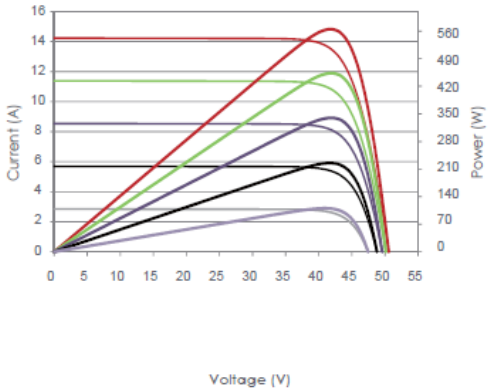
VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

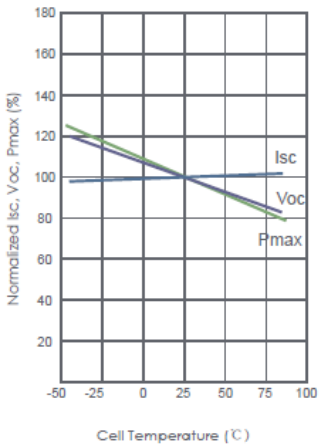
| Mechanical Characteristics | |
|---|---|
| Cell Type | N type Mono-crystalline |
| No. of cells | 144 (6×24) |
| Dimensions | 2278×1134×35mm (89.69×44.65×1.38 inch) |
| Weight | 28 kg (61.73 lbs) |
| Front Glass | 3.2mm,Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass |
| Frame | Anodized Aluminium Alloy |
| Junction Box | IP68 Rated |
| Output Cables | TUV 1×4.0mm² (+): 400mm , (-): 200mm or Customized Length |

**Electrical Performance & Temperature Dependence**

Current-Voltage & Power-Voltage Curves (565W)




Temperature Dependence of Isc,Voc,Pmax




### *3.1.1 UBICACIÓ DELS MÒDULS SOLARS*

Els mòduls solars aniran instal·lats en posició coplanar sobre les cobertes, el que minimitzarà tant l'impacte visual com l'efecte del vent sobre ells.

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

### *3.2 INVERSOR SOLAR*

L'electricitat generada pels mòduls solars és en corrent continu. Per tal de poder ser injectada a la instal·lació interior de l'edifici pel seu consum es necessita l'inversor que la transformarà en corrent altern.

S'utilitzarà un inversor que absorbirà totalment la potencia generada en el camp fotovoltaic. Es tracta d'un inversor de la marca HUAWEI del model SUN2000 20KTL-M5 de 20 kW de potencia nominal.

Les característiques de l'ondulador ( inversor ) es descriuen a continuació:

L'inversor HUAWEI model SUN2000 20KTL-M5 és un inversor DC/AC de 20 kW de potència nominal per a connexió a xarxes de sistemes fotovoltaics amb entrada entre els 200-1000V DC i sortida 400V AC trifàsic.

Posseeixen seguiment del punt de màxima potencia amb l'objecte de maximitzar en tot moment la potencia disponible en el generador fotovoltaic i injectar-ho a la xarxa de consum interior.

Les característiques principals són:

- Operació com a font de corrent.
- Auto commutat.
- Seguiment del punt de màxima potencia.
- No funcionament en mode illa o aïllat.
- Transformador AC d'aïllament galvànic.
- Compleix les exigències del RD 1699/2011 que regula a Espanya la connexió a xarxa de sistemes fotovoltaics de petita potència amb connexió a xarxa.
- Compleix la Directiva Comunitària Electromagnètica (DC/89/336/CEE) i la Directiva Comunitària de baixa tensió (DC/73/23/CEE), així com la normativa específica de la companyia FECSA-ENDESA.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

L'inversor compleixen amb les directives comunitàries de Seguretat Elèctrica i Compatibilitat Electromagnètica incorporant les següents proteccions:

- Tensió de xarxa fora de rang
- Freqüència de xarxa fora de rang
- Sobretensions induïdes mitjançant varistors
- Qualsevol pertorbació present a la xarxa elèctrica
- Transformadors d'aïllament galvànic

Disposen de les senyalitzacions necessàries per la seva correcta operació i incorporen els controls automàtics imprescindibles que asseguren la seva adequada supervisió i maneig.

Disposen dels següents controls manuals:

- Encesa i apagada general de l'inversor
- Connexió i desconnexió de l'inversor de la xarxa AC

**INVERSOR HUAWEI MODEL SUN2000-20KTL-M5**



Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

## CARACTERISTIQUES TÈCNIQUES DE L'INVERSOR HUAWEI SUN2000-20KTL-M5

| Technical Specification | SUN2000 -12KTL-M5 | SUN2000 -15KTL-M5 | SUN2000 -17KTL-M5 | SUN2000 -20KTL-M5 | SUN2000 -25KTL-M5 |
|---|---|---|---|---|---|
| **Efficiency** | | | | | |
| Max. efficiency | 98.4% | 98.4% | 98.4% | 98.4% | 98.4% |
| European weighted efficiency | 97.9% | 98.0% | 98.1% | 98.1% | 98.2% |
| **Input** | | | | | |
| Recommended max. PV power [1] | 18,000 Wp | 22,500 Wp | 25,500 Wp | 30,000 Wp | 37,500 Wp |
| Max. input voltage [2] | 1100 V | | | | |
| Full-load MPPT voltage range | 370V~800V | 410V~800V | 440V~800V | 480V~800V | 530~800V |
| MPPT Operating voltage range [3] | 200 V ~ 1000 V | | | | |
| Start-up voltage | 200 V | | | | |
| Rated input voltage | 600 V | | | | |
| Max. input current per MPPT | 30 A (two string) / 20 A (single string) | | | | |
| Max. short-circuit current | 40 A | | | | |
| Number of MPP trackers | 2 | | | | |
| Max. number of inputs | 4 | | | | |
| **Output** | | | | | |
| Grid connection | Three phase | | | | |
| Rated output power | 12,000 W | 15,000 W | 17,000 W | 20,000 W | 25,000 W |
| Max. apparent power | 13,200 W | 16,500 VA | 18,700 VA | 22,000 VA | 27,500 VA |
| Rated output voltage | 220 Vac / 380 Vac, 230 Vac / 400 Vac, 239.6 Vac / 415Vac, 3W + N + PE | | | | |
| Rated AC grid frequency | 50 Hz / 60 Hz | | | | |
| Max. output current | 18.2A/380Vac<br>17.3A/400Vac<br>16.7A/415Vac | 25.2A/380Vac<br>23.9A/400Vac<br>23.1A/415Vac | 28.6A/380Vac<br>27.1A/400Vac<br>26.1A/415Vac | 33.6A/380Vac<br>31.9A/400Vac<br>30.8A/415Vac | 42.0A/380Vac<br>39.9A/400Vac<br>38.5A/415Vac |
| Adjustable power factor | 0.8 leading ... 0.8 lagging | | | | |
| Max. total harmonic distortion | ≤ 3 % | | | | |
| **Features & Protections** | | | | | |
| Overvoltage Category | PV II/AC III | | | | |
| Input-side disconnection device | Yes | | | | |
| Anti-islanding protection | Yes | | | | |
| AC over-current protection | Yes | | | | |
| DC reverse-polarity protection | Yes | | | | |
| String fault detection | Yes | | | | |
| DC surge protection | TYPE II | | | | |
| AC surge protection | CLASS II | | | | |
| Residual current monitoring unit | Yes | | | | |
| Arc fault protection | Yes | | | | |
| Ripple control ripple control | Yes | | | | |
| Integrated PID recovery [4] | Yes | | | | |
| **General Data** | | | | | |
| Operation temperature range | -25 ~ + 60 °C (-13 °F ~ 140 °F) | | | | |
| Relative humidity | 0 % RH ~ 100% RH | | | | |
| Max. operating altitude | 0 ~ 4,000 m (13,123 ft.) (Derating above 2000 m) | | | | |
| Cooling | Smart air cooling | | | | |
| Display | LED Indicators; Integrated WLAN + FusionSolar App | | | | |
| Communication | RS485; WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Optional)<br>4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional) | | | | |
| Weight (with mounting plate) | 21kg (46.4 lb) | | | | |
| Dimensions (W x H x D) (incl. mounting plate) | 546 x 460 x 228mm (21.5 x 18.1 x 9.0 inch) | | | | |
| Degree of protection | IP66 | | | | |
| **Optimizer Compatibility** | | | | | |
| DC MBUS compatible optimizer | SUN2000-450W-P, SUN2000-450W-P2, SUN2000-600W-P, SUN2000-1300W-P, SUN2000-1100W-P | | | | |
| **Standard Compliance (more available upon request)** | | | | | |
| Safety | EN/IEC 62109-1, EN/IEC 62109-2 | | | | |
| Grid connection standards | G99, EN 50549, CEI 0-21, CEI 0-16, VDE-AR-N-4105, VDE-AR-N-4110, C10/11, ABNT, VFR 2019, UNE 217001, UNE 217002, RD 244, TOR D4, IEC61727, IEC62116 | | | | |

*1 Inverter max input PV power is 40,000 Wp when long strings are designed and fully connected with SUN2000-450W-P power optimizers.
*2 The maximum input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage would probably damage inverter.
*3 Any DC input voltage beyond the operating voltage range may result in inverter improper operating.
*4 SUN2000-12~20KTL-M2 raises potential between PV- and ground to above zero through integrated PID recovery function to recover module degradation from PID. Supported module types include: P-type (mono, poly)



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

## ALTRES CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES DELS INVERSORS

- Està protegit contra tensions i freqüències fora de marges i contra sobre temperatura
- Està protegit contra sobretensions en corrent alterna i continua

Disposa de les funcions automàtiques següents:

- Autoprotecció contra funcionament en illa i parada de seguretat
- Posta en standby de l'equip durant la nit (minimitzant l'autoconsum durant els períodes de no injecció energètica a la xarxa)
- Reconnexió automàtica quant desapareixen les condicions que provocaren la interrupció de la injecció a la xarxa
- L'inversor disposa dels dispositius automàtics de control per a la connexió i desconnexió dels subcamps fotovoltaics i de la línia de sortida AC cap a la xarxa
- Disposa de comandaments d'encesa i apagada manual i de connexió i desconnexió manual dels subcamps fotovoltaics i de la línia de sortida AC cap a la xarxa
- Quan l'inversor està en parada, l'equip efectua el calibratge dels components de mesura i seguidament passa a l'estat d'espera
- En cas que es produeixi un error repetidament, l'inversor passa a estat de funcionament "Bloqueo permanente" i deixa d'injectar corrent a la xarxa

L'inversor disposarà de visualitzadors de:

- Estat d'alarmes
- Voltatge i corrent DC d'entrada del camp FV
- Voltatges i corrents AC de cadascuna de les fases de sortida
- Potència DC d'entrada del camp FV
- Potència activa i aparent de sortida
- Rendiment de l'inversor

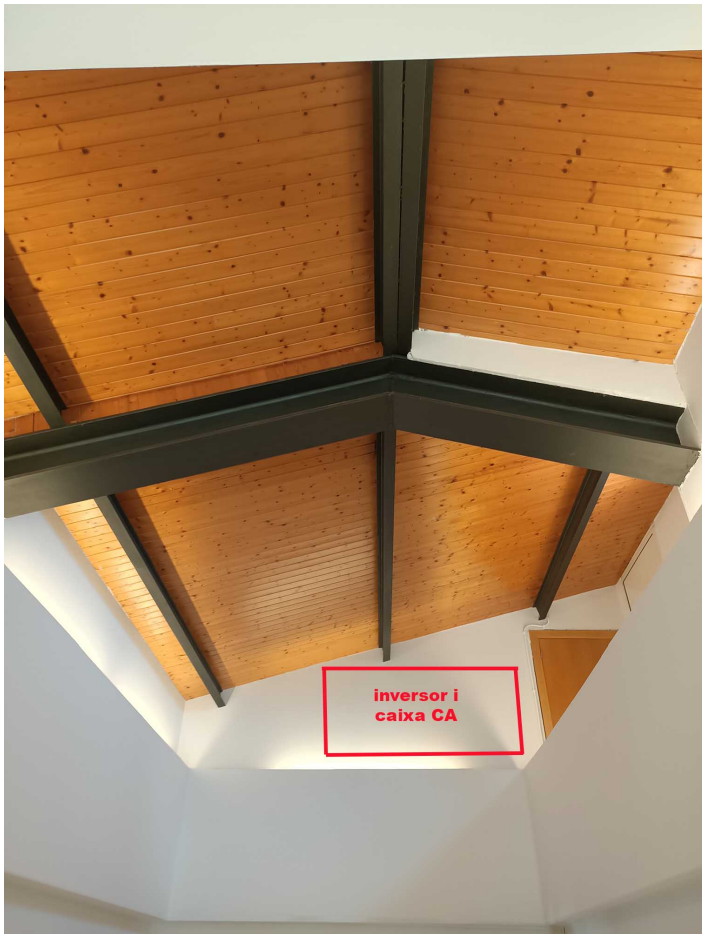
VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

### *3.2.1 UBICACIÓ INVERSOR*

L'inversor s'instal·larà a l'interior de l'edifici, a l'espai assenyalat en la imatge. La caixa de CA anirà ubicada al costat de l'inversor. La de continua la porta l'inversor incorporada.






OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

### *3.3 SISTEMA DE MONITORATGE*

El seguiment de les produccions d'energia a efectes de control i mesura, es realitza des del propi software de l'inversor i des del Smart Power Sensor de Huawei model DTSU666-H.




El DTSU666-H és un mesurador electrònic d'energia dissenyat per a monitoritzar potència i mesurar energia en aplicacions com sistemes elèctrics de potència, indústria de les comunicacions, de la construcció, etc.

Es tracta d'instrumentació intel·ligent programable de nova generació amb funcions de mesura i comunicacions integrades, utilitzades principalment per mesures en temps real i visualització de paràmetres elèctrics com el voltatge, corrent, potència activa, potència reactiva, freqüència, factor de potència, energia en els circuits elèctrics, etc.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

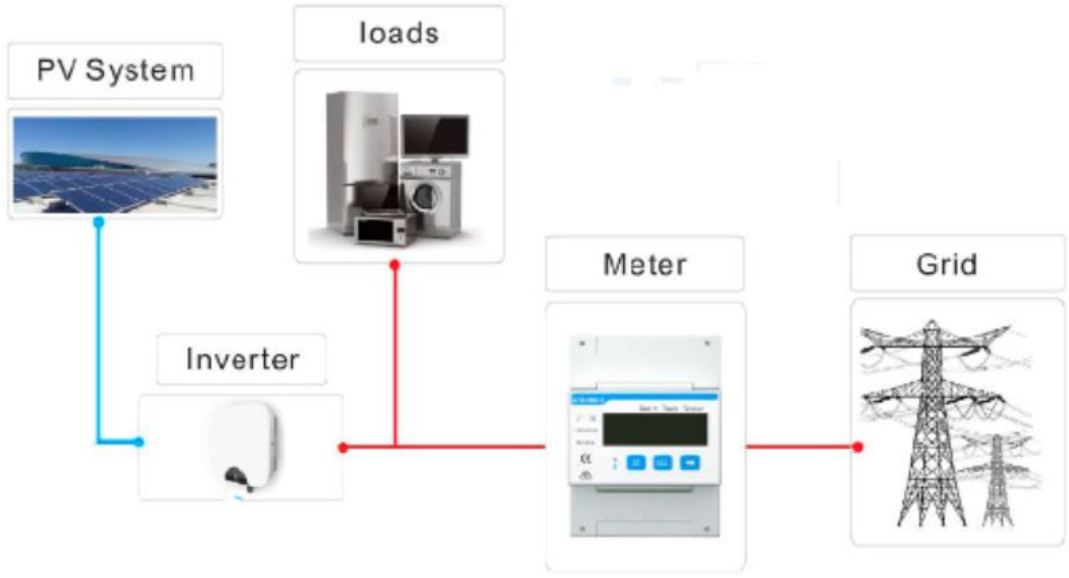
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

Característiques i principals funcions:

- Muntatge DIN-Rail estàndard DIN 35mm amb pantalla LCD
- Funcions de mesura: voltatge, corrent, freqüència, potència activa, potència reactiva, factor de potència, energia, etc.
- Funcions de comunicació: Interface de comunicació RS485, amb protocol de comunicació MODBUS-RTU

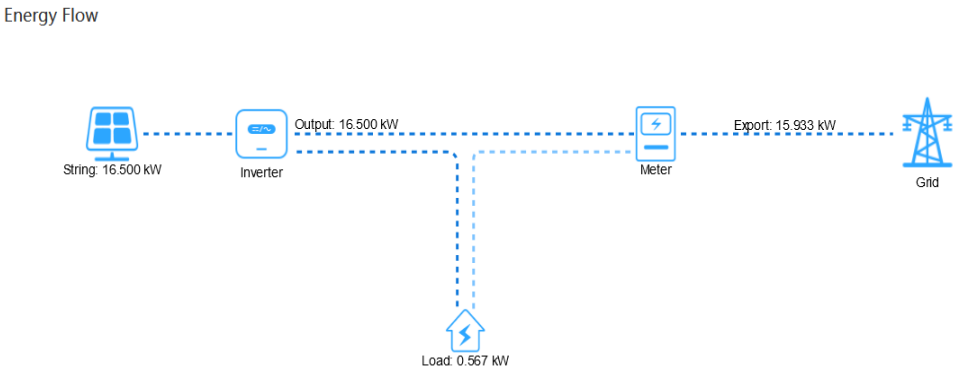
Permet la mesura dels paràmetres d'una instal·lació de producció fotovoltaica, dels consums de les càrregues i de l'energia que aquestes consumeixen tant des de la pròpia fotovoltaica com des de la xarxa elèctrica.

Es connecta a l'entrada de la instal·lació interior comunicant a l'inversor les dades mesurades, segons esquema de blocs adjunt. S'ubicarà en la mateixa paret que l'inversor.

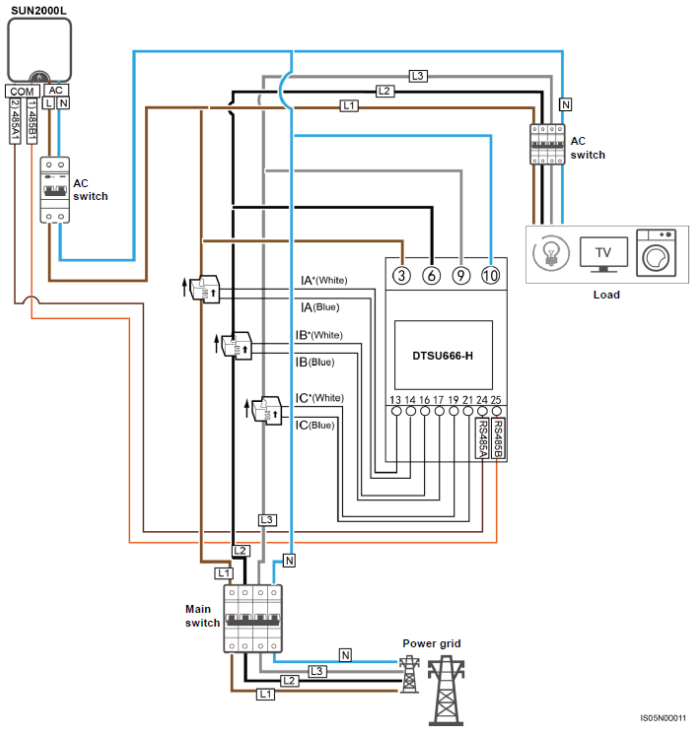



L'inversor rep les dades del DTSU666-H que, junt amb les pròpies generades, envia via wifi o router al portal de la companyia per tal de poder fer un seguiment remot de la producció segons exemple adjunt.

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)




Esquema de connexió dels diferents elements de la instal·lació.




En Annexes s'inclou documentació tècnica del DTSU666-H.

### *3.3.1 UBICACIÓ DEL SISTEMA DE MONITORATGE*

El sistema de monitoratge anirà instal·lat a la mateixa ubicació que l'inversor, proper a ell.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



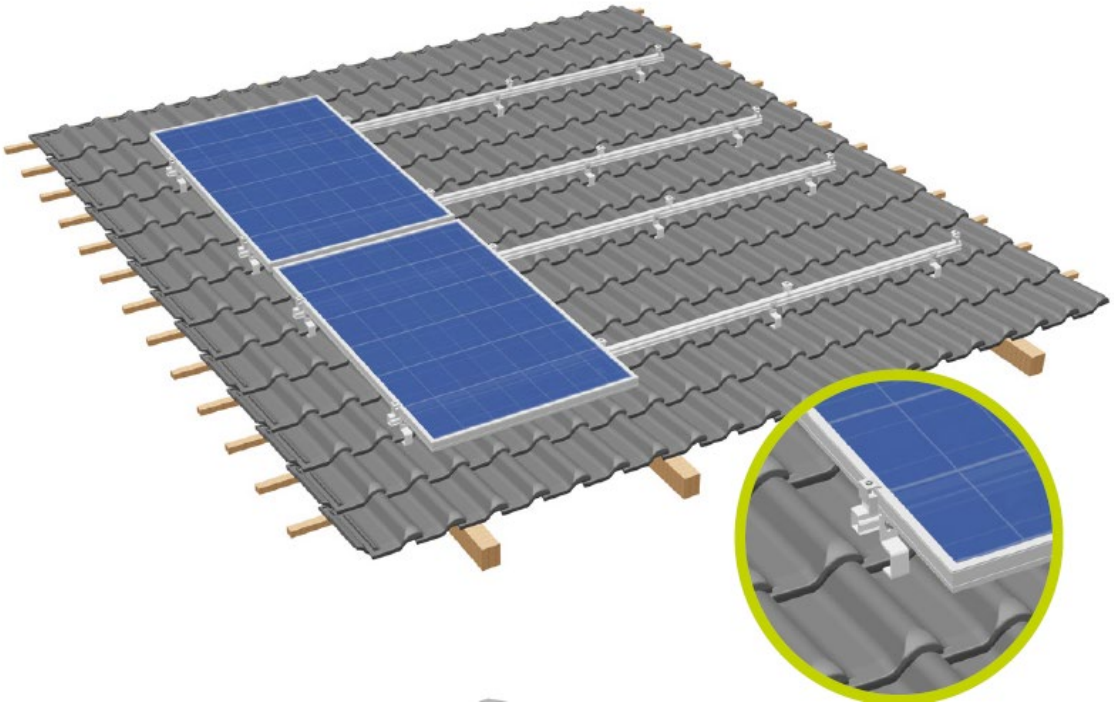
OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

### *3.4 ESTRUCTURA DE FIXACIÓ DELS MÒDULS*

L'estructura de suport dels mòduls fotovoltaics serà per cobertes o teulades de teula àrab tradicional de la marca S:FLEX.

La posició dels mòduls serà coplanar amb la coberta de manera que es minimitzarà l'acció del vent sobre l'estructura i complint amb l'alçada màxima reguladora.



La fixació es porta a terme a l'elevació de la teula amb cargol. Es protegeix amb resina fis.

El material d'aquests suports és d'alumini EN AW-6063 T6. Tenen un perfil de muntatge de 14mm i una garantia de 10 anys.

La cargolaria està fabricada en acer inoxidable austenític AISI304 o A2-70.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6




Tot plegat li confereix la solidesa necessària pel pes dels panells d'aproximadament 15 kg/m$^2$.

Els panells s'instal·laran coplanar sobre la nau, pel que el suport no tindrà cap inclinació.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

### 3.5 PROTECCIONS CIRCUITS CORRENT CONTINU

La instal·lació fotovoltaica disposarà d'elements de protecció de corrent continu situats al tram mòduls-inversor.

| circuit CC | conductor | protecció |
|---|---|---|
| Sèrie 1.1 | 2 x 4 mm² Cu unipolar | 2 fusibles 16A 10x38gL-gC |
| Sèrie 1.2 | 2 x 4 mm² Cu unipolar | 2 fusibles 16A 10x38gL-gC |
| Sèrie 1.3 | 2 x 4 mm² Cu unipolar | 2 fusibles 16A 10x38gL-gC |

### 3.6 PROTECCIONS CIRCUITS CORRENT ALTERN

La instal·lació fotovoltaica disposarà de les proteccions necessàries pel correcte funcionament de la instal·lació i per evitar situacions perilloses per la salut de les persones i per la mateixa instal·lació.

Aquestes proteccions s'ubicaran a l'interior de caixes homologades amb el suficient grau de protecció.

| circuit CA | proteccions cont.indirecte |
|---|---|
| Sortida inversor | 40 A / 30 mA / 4 pols |

| circuit CA | protecció |
|---|---|
| Sortida inversor | 40 A / 4 pols |



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

## *3.7 CONNEXIÓ A LA XARXA*

La instal·lació solar es connectarà a la xarxa de BT de la empresa distribuïdora per mitjà del Quadre General elèctric de l'edifici.

S'instal·laran uns transformadors d'intensitat a la capçalera per tal de monitoritzar els consums i l'energia exportada, que es connectaran a l'aparell explicitat en l'apartat de monitoratge.

En cas de que la línia de distribució es quedi desconnectada de la xarxa, ja sigui per treballs de manteniment o per haver actuat alguna protecció, la instal·lació fotovoltaica no mantindrà tensió en la línia de distribució, per la protecció de no operació en el mode illa inclosa en els inversors.

## *3.8 DESCRIPCIÓ DE LA COBERTA*

La coberta és a dues aigües de teula àrab tradicional sense lluernaris.



Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

Els mòduls solars objecte d'aquest projecte, s'instal·laran coplanars a sobre les aigües de les cobertes, segons es simulen a la imatge.



VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

## 3.9 QUADRES ELÈCTRICS

El quadre general de baixa tensió de l'edifici és existent i compleix amb la normativa vigent. Per la part de la generació fotovoltaica es disposarà un nou quadre.

### 3.9.1 UBICACIÓ DELS QUADRES ELÈCTRICS

Els quadres de CC i el de CA aniran instal·lats a la mateixa ubicació que l'inversor, segons s'ha explicat també en l'apartat anterior d'ubicació de l'inversor. S'instal·len dins d'envolupants homologades.

El quadre CC incorpora les proteccions i part de la instal·lació elèctrica entre els mòduls solars i l'inversor. Alguns inversors el porten incorporat.

El quadre CA incorpora les proteccions i part de la instal·lació elèctrica entre l'inversor i el punt de connexió a la xarxa a través del Quadre General.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# 4 CÀLCULS JUSTIFICATIUS

## *4.1 SUPORT I ESTRUCTURA*

Es tracta d'un edifici d'estructura de formigó amb biguetes de formigó.

Les cobertes son de teula àrab tradicional a dues aigües, transitables pel seu manteniment utilitzant els EPI corresponents.



Es considerarà una sobrecàrrega d'ús de 15 kg/m$^2$ pel conjunt dels mòduls i els suports, la qual està per sota la sobrecàrrega d'ús de disseny considerant l'estructura suficientment estable.

Es per això que, llevat de vici ocult o causa sobrevinguda, les cobertes reuneixen les condicions de solidesa i seguretat suficients per a la instal·lació dels mòduls solars objecte d'aquest projecte.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÒ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

## *4.2 INSTAL·LACIÓ CORRENT CONTINU*

Constitueix la instal·lació elèctrica entre els mòduls solars i l'entrada dels inversors.

Tal com es descriu en el punt 2.2. i 2.3 de la Memòria Descriptiva, la instal·lació consta de 39 mòduls fotovoltaics de 565 Wp ubicats en dues cobertes de l'edifici els quals s'instal·laran en diferents sèries segons s'especifica més endavant que aniran connectats al corresponent inversor, donant una potencia total de pic de 22,035 kWp.

- **Instal·lació individual o ramals:** correspon a la instal·lació elèctrica d'evacuació d'energia produïda per cada sèrie de mòduls solars connectats en sèrie entre si.
  - Tensió nominal per sèrie (Vmp): 628,8V (sèries de 15 mòduls)
  - Intensitat nominal per sèrie (Imp): 13,48 A
  - Tensió de circuit obert per sèrie (Voc): 759 V (sèries de 15 mòduls)
  - Intensitat de curtcircuit per sèrie (Isc): 14,23 A
  - Conductors: unipolars coure 1x4 $mm^2$ SOLAR H1Z2Z2-K
  - Canalització: safata Rejiband amb tapa
  - Proteccions: fusibles de 16A

- **Instal·lació col·lectiva o subcamps:** correspon a la instal·lació elèctrica d'evacuació d'energia de les diferents instal·lacions individuals o ramals fins a l'inversor corresponent.
  - Tensió nominal per sèrie (Vmp): 628,8V (sèries de 15 mòduls)
  - Intensitat nominal per sèrie (Imp): 13,48 A
  - Tensió de circuit obert per sèrie (Voc): 759 V (sèries de 15 mòduls)
  - Intensitat de curtcircuit per sèrie (Isc): 14,23 A
  - Conductors: unipolars coure 1x4 $mm^2$ SOLAR H1Z2Z2-K
  - Canalització: safata Rejiband amb tapa
  - Proteccions: fusibles de 16A

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024 D/H: 14/05/2024 11:06:40 CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

Configuració de les sèries

| Paràmetres | Mòduls FV | Sèrie 1.1 | Sèrie 1.2 | Sèrie 1.3 | Inversor |
|---|---|---|---|---|---|
| Núm.mòduls | 1 | 15 | 15 | 9 | 39 |
| P màx. (W) | 565 | 8475 | 8475 | 5085 | 22035 |
| Vmp (V) | 41,92 | 628,8 | 628,8 | 377,28 | 628,8 |
| Imp (A) | 13,48 | 13,48 | 13,48 | 13,48 | 40,44 |
| Voc (V) | 50,6 | 759 | 759 | 455,4 | 759 |
| Isc (A) | 14,23 | 14,23 | 14,23 | 14,23 | 42,69 |

### *4.2.1 Càlcul de seccions segons criteri caiguda de tensió màxima admissible*

Segons ITC-BT-40 del REBT i el "Pliego de Condiciones Técnicas de IDAE de Instalaciones de Energía Solar Fotovoltaica conectadas a Red", els conductors han de tenir la secció suficient per a que la caiguda de tensió sigui inferior a l'1,5%

La fórmula utilitzada pel càlcul de les seccions dels conductors en corrent continu és:

$$S = \frac{2LI}{c\,u}$$

On:

S, es la secció de conductor en mm2.

L, es la longitud del tram a estudiar en m.

I, es la intensitat que circula en A.

c, es la conductivitat del conductor

u, es la caiguda de tensió màxima admesa pel tram: 1,5 %

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

***Càlcul ramals***

Pels càlculs partirem de la utilització d'un conductor de 4 mm$^2$ de secció, ja que és el que porten els panells solars incorporat.

La longitud de cable màxima per ramal serà de 15 m que correspon a la connexió de 15 mòduls solars connectats en sèrie entre si.

La caiguda de tensió amb la secció emprada serà:

| circuit CC | longitud cable (m) | secció cable (mm2) | Imp (A) | Vmp (V) | Imáx (A) | u (V) | c.d.t. (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sèrie mòduls | 15 | 4 | 13,48 | 628,8 | 16,85 | 2,09 | 0,33% |

La caiguda de tensió és del 0,33% per a la connexió entre mòduls solars.

***Càlcul subcamps***

Es farà el càlcul pel subcamp més allunyat. El valor indicat es pel pitjor cas, és a dir, considerant el tram de més longitud entre panells i entrada CC d'inversors que en cap cas superarà l'1,5 % del voltatge màxim en corrent continu. En aquest cas el tram màxim serà de 35m.

Calculant la secció per una c.d.t. d'un 1,5 %, ens dona com a resultat que necessitem una secció mínima de cable de 2,06 mm$^2$

$$S = \frac{2LI}{c\,u}$$

Hi posarem una secció de 6mm$^2$ que complirà també amb el criteri de la c.d.t.

| circuit CC | longitud cable (m) | secció cable (mm2) | Imp (A) | Vmp (V) | Imáx (A) | u (V) | c.d.t. (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Subcamp de més tram | 35 | 6 | 13,48 | 628,8 | 16,85 | 3,24 | 0,52% |

La caiguda de tensió és del 0,52% i el total no supera l'1,5% màxima admesa, pel que la secció del cable de 6 mm$^2$ per a la connexió entre els mòduls solars i l'inversor és vàlida per a l'opció del subcamp més allunyat.

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

### *4.2.2 Càlcul de seccions segons criteri de la intensitat màxima admissible*

Les intensitats màximes exigibles es regiran per la taula admesa per la norma UNE 20.460-5-523 de la ITC-BT-19.

Es comprova que tan la intensitat de funcionament de la instal·lació en corrent continua com la intensitat de curtcircuit son inferiors a la intensitat màxima admissible pels conductors seleccionats.

$I_{mp}$ = 13,48 A

$I_{sc}$ = 14,23 A

$I_{màx\ adm\ cable\ 6\ mm2}$ = 44 A

Així mateix, la intensitat màxima admissible pels conductors seleccionats és superior a la intensitat de sobredimensionat del 125% de la màxima intensitat de funcionament, segons la ITC-BT-40.

$I_{màx}$ = 16,85 A

$I_{màx\ adm\ cable\ 6\ mm2}$ = 44 A

Així doncs s'utilitzaran els següents tipus de cable:

| circuit CC | conductor | tipus cable |
|---|---|---|
| interconnexió panells | 2 x 4 mm² Cu unipolar | SOLAR H1Z2Z2-K |
| connexió sèries amb inversor | 2 x 6 mm² Cu unipolar | SOLAR H1Z2Z2-K |



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

## 4.3 INSTAL·LACIÓ CORRENT ALTERN

Comprèn la instal·lació elèctrica que uneix l'inversor amb el punt de connexió a la xarxa interior de baixa tensió de l'edifici.

També inclou qualsevol modificació realitzada sobre la instal·lació interior.

- Tensió nominal: 400 V
- Potència nominal de l'inversor: 20 kWn
- Proteccions: tots els circuits estan protegits amb magneto tèrmics i diferencials dels valors d'activació que procedeix segons consums i normativa.

### 4.3.1 Càlcul de seccions segons criteri caiguda de tensió màxima admissible

La màxima caiguda de tensió permesa en el tram de més longitud entre cada inversor i la connexió al punt de interconnexió a la xarxa de distribució pública o a la instal·lació interior no superarà l'1,5% de la tensió de subministrament, segons la ITC-BT-40.

Els cables de la derivació individual seran no propagadors d'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda.

Les fórmules utilitzades pel càlcul de les seccions dels conductors són:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V_L \cdot \cos\varphi} \qquad S = \frac{\sqrt{3}\, L\, I_L \cos\varphi}{c\, u} \qquad u = \frac{\sqrt{3}\, L\, I_L \cos\varphi}{c\, S}$$

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024 D/H: 14/05/2024 11:06:40 CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

On:

S, és la secció de conductor en $mm^2$.

L, és la longitud del tram a estudiar en m.

I, és la intensitat que circula en A.

c, és la conductivitat del conductor

u, és la caiguda de tensió màxima admesa pel tram: 1,5 %

P, és la potència en W

V, és el voltatge en V

Cos φ, és el factor de potència

Es fa el càlcul de la intensitat nominal màxima de cada un dels inversors al quadre de CA i d'aquest a la connexió al Quadre General, per a cada instal·lació.

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V_L \cdot \cos\varphi}$$

Així mateix s'especifica la longitud de cables des de cada inversor al quadre CA i d'aquest al Quadre General. Es calculen les seccions necessàries per a cada cas, tenint en compte que tenen de complir la c.d.t. de 1,5%.

$$S = \frac{\sqrt{3}\, L\, I_L \cos\varphi}{c\, u}$$

Les seccions i c.d.t. resultants queden segons taula:

| circuit CA | Potència inversor (W) | longitud cable (m) | Voltatge (V) | I (A) | secció cable (mm2) | Imáx (A) | u (V) | c.d.t. (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| inversor a quadre CA | 20000 | 3 | 400 | 28,9 | 6 | 36 | 0,52 | 0,13% |
| quadre CA a Quadre General | 20000 | 5 | 400 | 28,9 | 6 | 36 | 0,86 | 0,21% |

El total de les caigudes de tensió per ramal estan per sota de l'1,5% permès com a màxim.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

### *4.3.2 Càlcul de seccions segons criteri de la intensitat màxima admissible*

Es comprova que la intensitat de funcionament de la instal·lació en corrent altern és inferior a la intensitat màxima admissible pels conductors seleccionats.

**Inversor a quadre CA**

A l'anar canalitzat el cable per superfície, les intensitats màximes exigibles es regiran per la taula 1 de la ITC-BT-19

La intensitat màxima admissible pels conductors seleccionats, és superior a la intensitat nominal:

$I = 28,9$ A

$I_{màx\ adm\ cable\ 6\ mm^2} = 44$ A

Així mateix, la intensitat màxima admissible pels conductors seleccionats, és superior a la intensitat de sobredimensionat del 125% de la de funcionament:

$I_{màx} = 36$ A

$I_{màx\ adm\ cable\ 6\ mm^2} = 44$ A



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat' També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

## Quadre CA a Quadre General

A l'anar canalitzat el cable per superfície, les intensitats màximes exigibles es regiran per la taula 1 de la ITC-BT-19

La intensitat màxima admissible pels conductors seleccionats, és superior a la intensitat nominal:

$I = 28,9$ A

$I_{màx\ adm\ cable\ 6\ mm^2} = 44$ A

Així mateix, la intensitat màxima admissible pels conductors seleccionats, és superior a la intensitat de sobredimensionat del 125% de la de funcionament.

$I_{màx} = 36$ A

$I_{màx\ adm\ cable\ 6\ mm^2} = 44$ A

S'instal·larà cable sobredimensionat de 6 mm² de secció.

Així doncs s'utilitzaran els següents tipus de cable:

| circuit CA | conductor | tipus cable |
|---|---|---|
| inversor a quadre CA | Mànega 5x6mm² Cu unipolar | RZ1-K (AS) 1kV |
| quadre CA a Quadre General | Mànega 5x6mm² Cu unipolar | RZ1-K (AS) 1kV |



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

# 5 ESTUDI TÈCNIC-ECONÒMIC INSTAL·LACIÓ SOLAR

## *5.1 ESTIMACIÓ PRODUCCIÓ SOLAR*

Es porta a terme una estimació de la producció elèctrica solar de la instal·lació per mitjà del software PV*SOL Premium.

| Instalación FV | | |
|---|---|---|
| Potencia generador FV | 22,04 | kWp |
| Rendimiento anual espec. | 1.263,20 | kWh/kWp |
| Coeficiente de rendimiento de la instalación (PR) | 84,47 | % |
| Inyección en la red | 27.862 | kWh/Año |
| Inyección en la red en el primer año (incl. degradación del módulo) | 27.862 | kWh/Año |
| Consumo Standby (Inversores) | 27 | kWh/Año |
| Emisiones de $CO_2$ evitadas | 13.082 | kg / año |

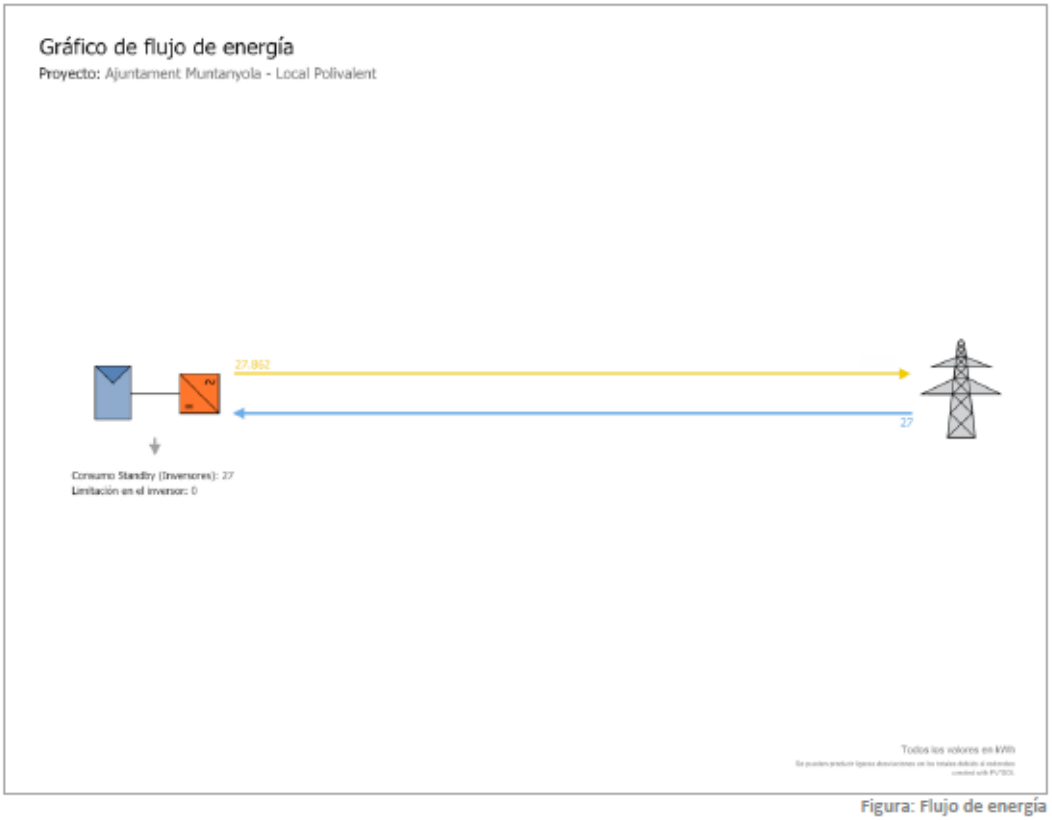



Figura: Flujo de energía



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

## *5.2 CONSUM ELÈCTRIC DELS SERVEIS AUXILIARS*

Per mitjà del software de càlcul PVSOL es determina:

- la generació d'energia de la instal·lació solar fotovoltaica
- el consum d'energia dels serveis auxiliars de la instal·lació solar fotovoltaica

Es fa el càlcul del percentatge que aquests serveis auxiliars representen respecte de l'energia generada per la instal·lació.

Aquests valors es mostren en la taula següent:

| | |
|---|---|
| GENERACIÓ FV (kWh) | 27.862 |
| CONSUMS SERVEIS AUXILIARS (kWh) | 27 |
| PERCENTATGE CONSUM SERVEIS AUXILIARS VS GENERACIÓ FV | -0,0969% |



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,

Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

## *5.3 PRESSUPOST*

El pressupost de la instal·lació solar fotovoltaica segons projecte es detalla a continuació:

| Partida | Descripció | Quant. | Total |
|---|---|---|---|
| 1 | Material i la seva instal.lació i muntatge | | 27.820,00 € |
| 1.1 | Mòduls fotovoltaics JINKO SOLAR 565 Wp | 39 | |
| 1.2 | Inversor Huawei 20kWn | 1 | |
| 1.3 | Estructures suports mòduls solars | 1 | |
| 1.4 | Sistema telemonitorització producció i consum | 1 | |
| 1.5 | Cablejat i material elèctric | 1 | |
| 1.6 | Caixa de proteccions i d'inversors | 1 | |
| 1.7 | Canalitzacions cablejat i connexions a terra | 1 | |
| 1.8 | Disposició en obra de totes les mesures preventives | 1 | |
| 1.9 | Posada en servei de la instal.lació i proves | 1 | |
| 1.10 | Bastides i maquinària elevació material | 1 | |
| 1.11 | Gestió de residus a abocador autoritzat | 1 | |
| 2 | Direcció d'Obra | | 900,00 € |
| 2.1 | Redacció Pla Seguretat i Salut | 1 | |
| 2.2 | Coordinació Seguretat i Salut | 1 | |
| 2.3 | Llibre d'incidències | 1 | |
| 2.4 | Assumeix Direcció Obres | 1 | |
| 3 | Enginyeria i gestions administratives | | 1.200,00 € |
| 3.1 | Projecte executiu | 1 | |
| 3.2 | Permís d'obres i tràmits | 1 | |
| 3.3 | Legalització fotovoltaica | 1 | |
| 3.4 | Certificat final d'obra | 1 | |

| TOTAL PRESSUPOST | 29.920,00 € |
|---|---|

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

## 5.4 *PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE*

| | |
|---|---|
| PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL (PEM) | 29.920,00 € |
| 13% Despeses Generals sobre 29920€ | 3.889,60 € |
| 6% Benefici Industrial sobre 29920€ | 1.795,20 € |
| Subtotal | 35.604,80 € |
| 21% IVA sobre Subtotal | 7.477,01 € |
| **TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE (PEC)** | **43.081,81 €** |



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

## *5.5 ESTIMACIÓ VAN*

Càlcul del VAN (Valor Actual Net) i de l'estalvi econòmic generat per la inversió considerant un preu mig de 0.14 €/ kWh amb un increment del 3% anual del cost de l'energia i un 3% del cost d'oportunitat.

| Any | inversió (€) | estalvi energètic (kWh) | cost energètic (€/kWh) | estalvi econòmic (€) | VAN (€) |
|---|---|---|---|---|---|
| 2024 | -35.604,80 € | | | | |
| 2025 | | 27.862 | 0,1400 | 3.900,68 € | -30.891,00 € |
| 2026 | | 27.862 | 0,1442 | 4.017,70 € | -27.214,24 € |
| 2027 | | 27.862 | 0,1485 | 4.138,23 € | -23.537,47 € |
| 2028 | | 27.862 | 0,1530 | 4.262,38 € | -19.860,71 € |
| 2029 | | 27.862 | 0,1576 | 4.390,25 € | -16.183,94 € |
| 2030 | | 27.862 | 0,1623 | 4.521,96 € | -12.507,18 € |
| 2031 | | 27.862 | 0,1672 | 4.657,62 € | -8.830,41 € |
| 2032 | | 27.862 | 0,1722 | 4.797,34 € | -5.153,65 € |
| 2033 | | 27.862 | 0,1773 | 4.941,26 € | -1.476,88 € |
| 2034 | | 27.862 | 0,1827 | 5.089,50 € | 2.199,88 € |
| 2035 | | 27.862 | 0,1881 | 5.242,19 € | 5.876,65 € |
| 2036 | | 27.862 | 0,1938 | 5.399,45 € | 9.553,41 € |
| 2037 | | 27.862 | 0,1996 | 5.561,44 € | 13.230,18 € |




Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

## *5.6 ESTIMACIÓ PAYBACK*

El Payback d'una inversió ens indica el temps en anys que tardem en obtenir un benefici de la inversió realitzada. És a dir, a partir de quin moment la inversió realitzada és amortitzada.

Fent aquest càlcul en la inversió de la instal·lació solar fotovoltaica, tenim:

| | Any 0 | Any 1 | Any 2 | Any 3 | Any 4 |
|---|---|---|---|---|---|
| **CF (€)** | -35.604,80 € | 3.900,68 € | 4.017,70 € | 4.138,23 € | 4.262,38 € |
| **CF acumulat (€)** | | -31.704,12 € | -27.686,42 € | -23.548,19 € | -19.285,81 € |

| Any 5 | Any 6 | Any 7 | Any 8 | Any 9 |
|---|---|---|---|---|
| 4.390,25 € | 4.521,96 € | 4.657,62 € | 4.797,34 € | 4.941,26 € |
| -14.895,56 € | -10.373,60 € | -5.715,99 € | -918,64 € | 4.022,62 € |

La inversió té un **payback de 8,7 anys**.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

# 6 PLÀNOLS

## *6.1 SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT*

## *6.2 IMPLEMENTACIÓ ORTOFOTO MÒDULS*

## *6.3 DISTRIBUCIÓ STRINGS*

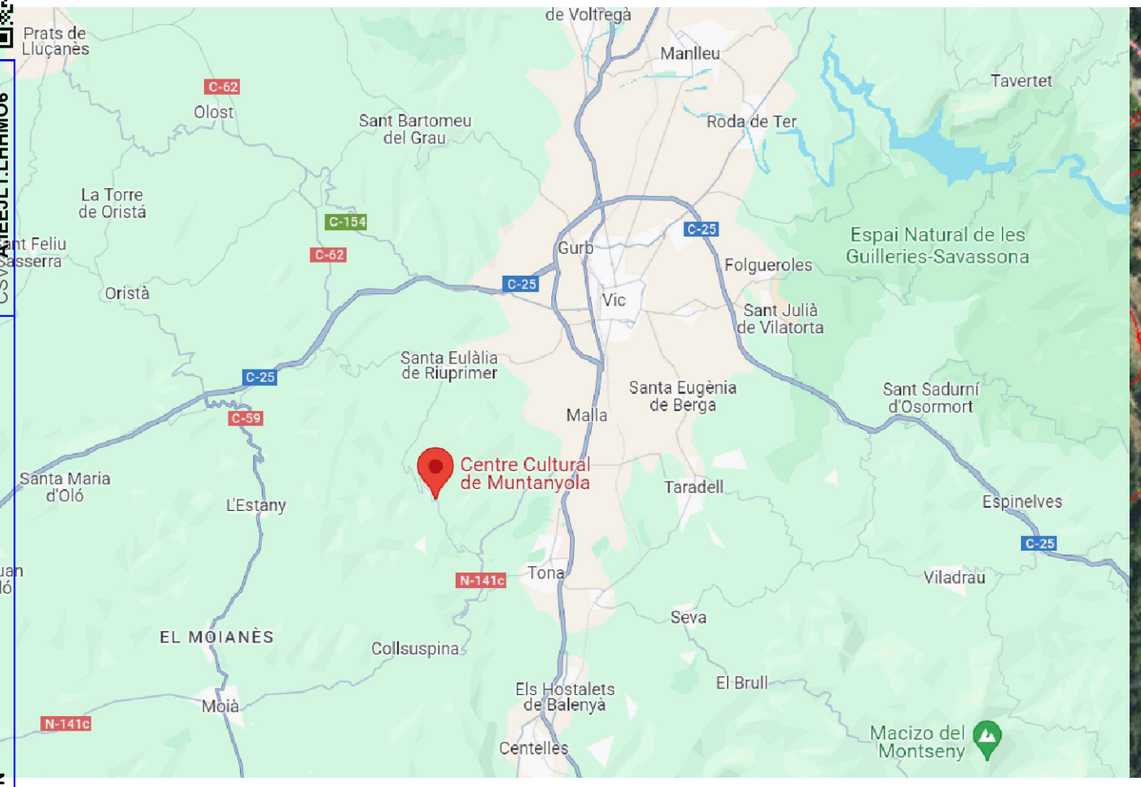
## *6.4 ESQUEMA UNIFILAR*



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: KIEEJL1LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Signatura verificar aquest visa per tercers a "www.coetc.info" verificat. També pot ser verificat a direcció electrònica indicat a dreta o premeu aquí.







# REFERÈNCIA CADASTRAL: 2462116DG3326S0001FH



AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA

| | | | |
|---|---|---|---|
| Potència Pic (kWp) 22.035 | Optimal Solar Energy S.L. | PROJECTE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA - LOCAL POLIVALENT | Escala : s/esc. |
| Potència Nom. (kWn) 20 | | PLÀNOL SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT | Plànol nº : 1/4 |
| Núm. mòduls (Uts.) 39 | | OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L. Carrer de l'Historiador Ramon d'Abadal i de Vinyals, 5. Vic (Barcelona) | Data : Abril 2024 |
| | | | Dibuix : Optimal Solar |
| | | | Signat R.S.V. |

Si desitja verificar aquest visat, cal fer-ho a www.coetc.info, verificat: També no podrà ser manipulat ni copiat ni fer indicar a dreta o plasmat aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visat: 17732/2024
Data: 14/05/2024 11:06:40
CSV: AIEEJL1LHIMO6

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON.
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETC)

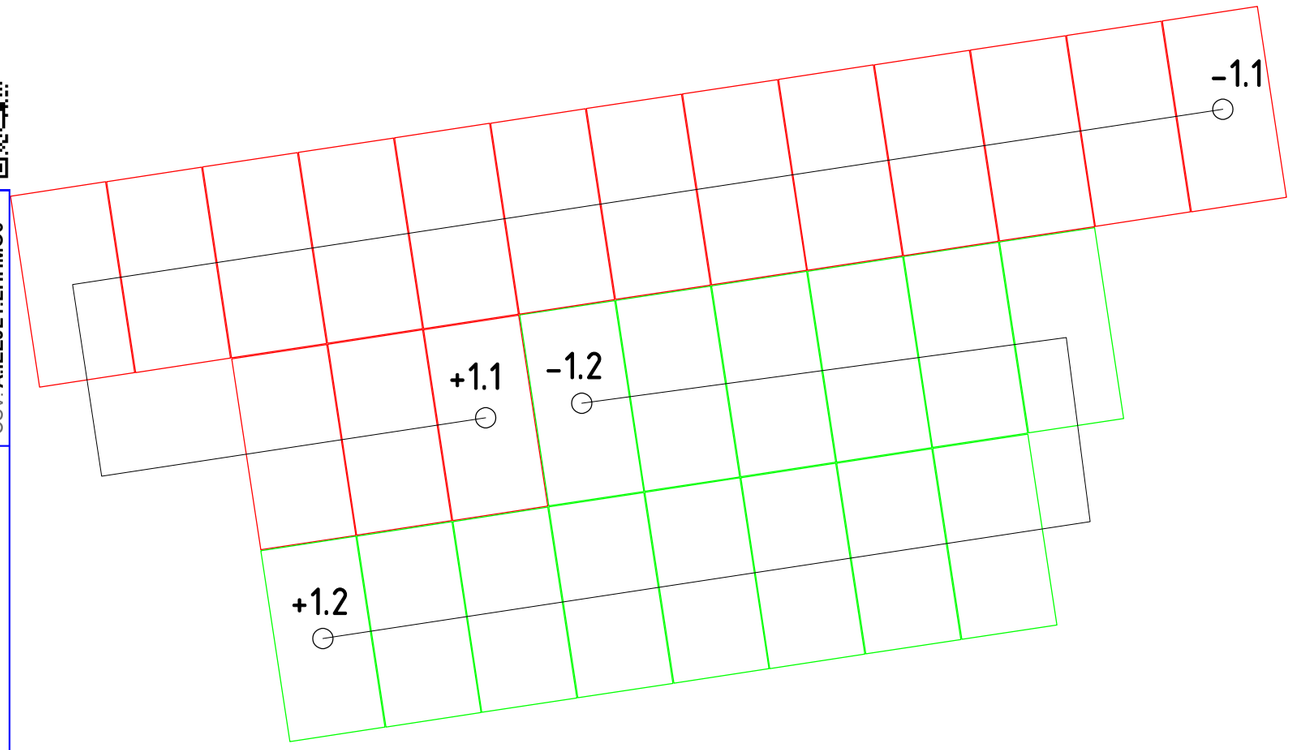
Bibliobus

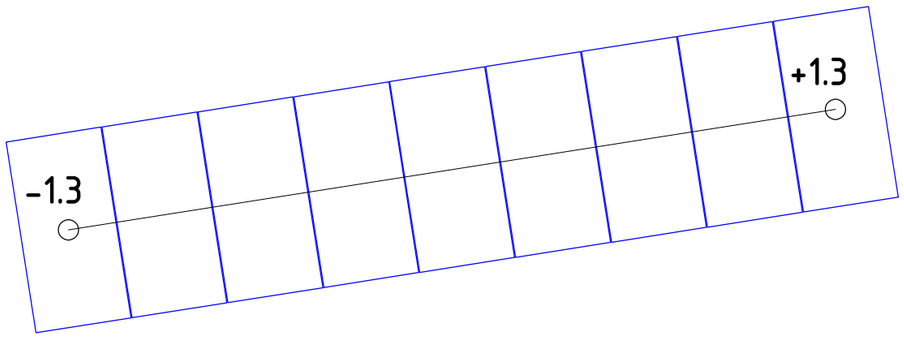


AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA

| | | | |
|---|---|---|---|
| Potència Pic (kWp) 22.035 | Optimal Solar Energy S.L. | PROJECTE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA - LOCAL POLIVALENT | Escala : s/esc. |
| Potència Nom. (kWn) 20 | | PLÀNOL IMPLEMENTACIÓ ORTOFOTO | Plànol nº : 2/4 |
| Núm. mòduls (Uts.) 39 | | OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L. Carrer de l'Historiador Ramon d'Abadal i de Vinyals, 5. Vic (Barcelona) | Data : Abril 2024 |
| | | | Dibuix : Optimal Solar |
| | | | Signat R.S.V. |

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)




# LLEGENDA DESCRIPTIVA

## INVERSOR 1 - HUAWEI SUN2000-20KTL-M5

- STRING 1.1 - 15 mòduls JINKO SOLAR JKM565N-72HL4-V (8,475 kWp)
- STRING 1.2 - 15 mòduls JINKO SOLAR JKM565N-72HL4-V (8,475 kWp)
- STRING 1.3 - 9 mòduls JINKO SOLAR JKM565N-72HL4-V (5,085 kWp)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,



AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA

| | |
|---|---|
| Potència Pic (kWp) | 22.035 |
| Potència Nom. (kWn) | 20 |
| Núm. mòduls (Uts.) | 39 |

Optimal Solar Energy S.L.

| | |
|---|---|
| PROJECTE | PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA - LOCAL POLIVALENT |
| PLÀNOL | DISTRIBUCIÓ STRINGS |
| OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L. | Carrer de l'Historiador Ramon d'Abadal i de Vinyals, 5. Vic (Barcelona) |

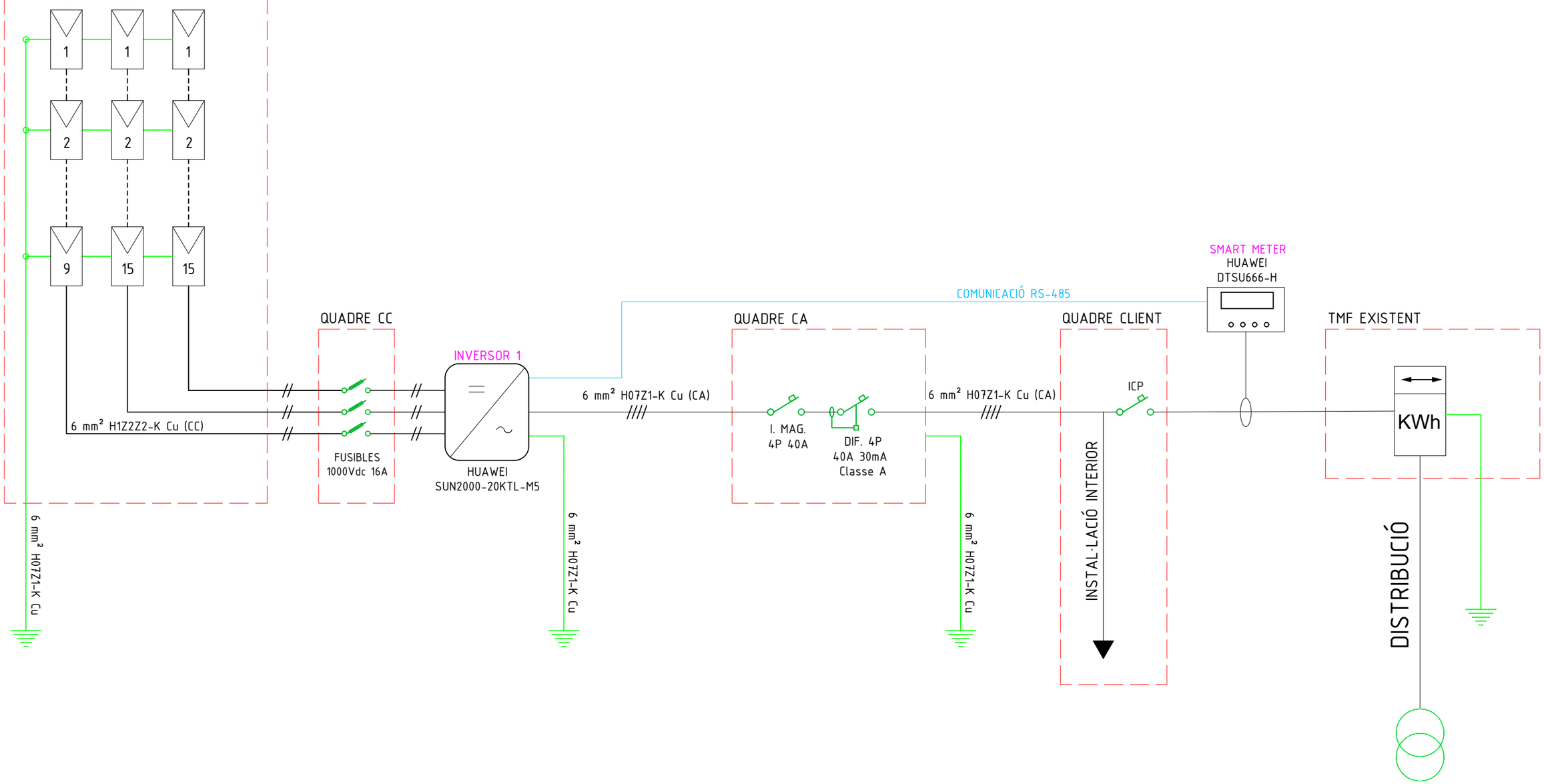
| | |
|---|---|
| Escala : | s/esc. |
| Plànol nº : | 3/4 |
| Data : | Abril 2024 |
| Dibuix : | Optimal Solar |
| Signat | R.S.V. |

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Signatura verificat aquest visat per/firmat a www.coetc.info verificat. També no per manipulació del codi

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol:
Descripció: PROJECTE
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN






AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA

| | |
|---|---|
| Potència Pic (kWp) | 22.035 |
| Potència Nom. (kWn) | 20 |
| Núm. mòduls (Uts.) | 39 |

Optimal Solar Energy S.L.

PROJECTE
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA - LOCAL POLIVALENT

PLÀNOL
ESQUEMA UNIFILAR

OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Carrer de l'Historiador Ramon d'Abadal i de Vinyals, 5. Vic (Barcelona)

| | |
|---|---|
| Escala : | s/esc. |
| Plànol nº : | 4/4 |
| Data : | Abril 2024 |
| Dibuix : | Optimal Solar |
| Signat | R.S.V. |

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÒ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

# 7 FITXES TÈCNIQUES

## *7.1 MÒDULS SOLARS*

## *7.2 INVERSOR*

## *7.3 SISTEMA DE CONTROL*

## *7.4 SUPORTS*

## *7.5 ESTUDI PVSOL PRODUCCIÓ ENERGIA*



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

www.jinkosolar.com

# Tiger Neo N-type 72HL4-(V)

## 555-575 Watt

BIFACIAL MODULE

**N-type**

Positive power tolerance of 0~+3%

IEC61215(2016), IEC61730(2016)

ISO9001:2015: Quality Management System

ISO14001:2015: Environment Management System

ISO45001:2018
Occupational health and safety management systems



## Key Features

### SMBB Technology

Better light trapping and current collection to improve module power output and reliability.

### Hot 2.0 Technology

The N-type module with Hot 2.0 technology has better reliability and lower LID/LETID.

### PID Resistance

Excellent Anti-PID performance guarantee via optimized mass-production process and materials control.

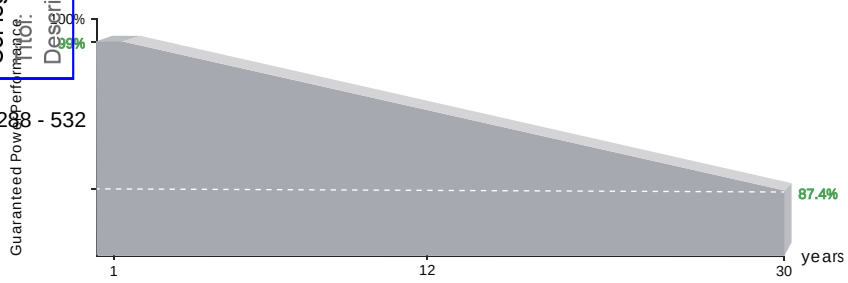
### Enhanced Mechanical Load

Certified to withstand: wind load (2400 Pascal) and snow load (5400 Pascal).

### Durability Against Extreme Environmental Conditions

High salt mist and ammonia resistance.

## LINEAR PERFORMANCE WARRANTY




**12** Year Product Warranty

**30** Year Linear Power Warranty

**0.40%** Annual Degradation Over 30 years


Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -

Títol: PROJECTE

Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN

Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,

Nº Visa: 1.732/2024

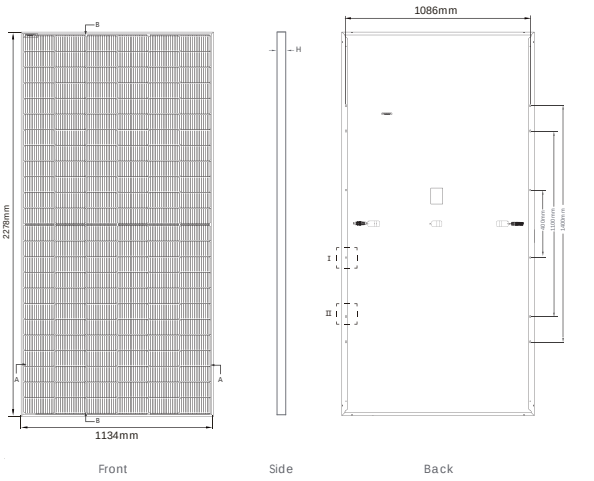
D/HC: 14/05/2024 11:06:40

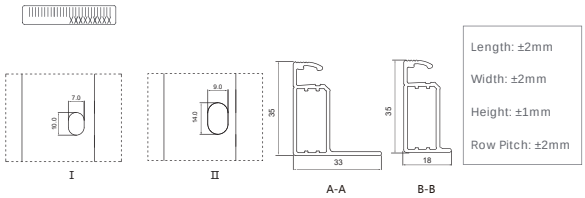
CSV: A.IEEJL1.UHMO6

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

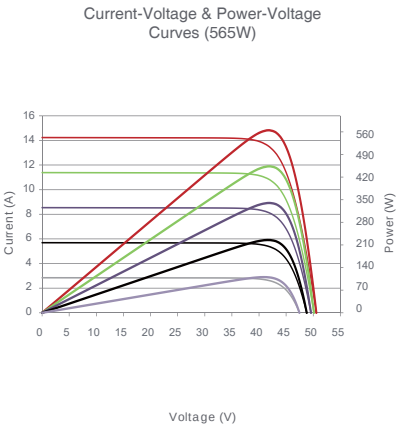
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

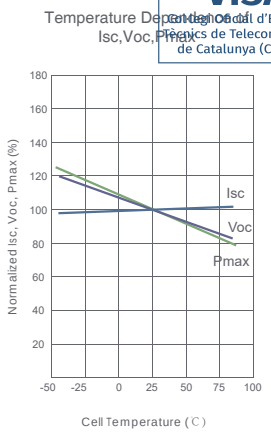
## Engineering Drawings




## Electrical Performance & Temperature Dependence




## Packaging Configuration

( Two pallets = One stack )

31pcs/pallets, 62pcs/stack, 620pcs/ 40'HQ Container

## Mechanical Characteristics

| | |
|---|---|
| Cell Type | N type Mono-crystalline |
| No. of cells | 144 (6×24) |
| Dimensions | 2278×1134×35mm (89.69×44.65×1.38 inch) |
| Weight | 28 kg (61.73 lbs) |
| Front Glass | 3.2mm,Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass |
| Frame | Anodized Aluminium Alloy |
| Junction Box | IP68 Rated |
| Output Cables | TUV 1×4.0mm² (+): 400mm , (-): 200mm or Customized Length |

## SPECIFICATIONS

| Module Type | JKM555N-72HL4 JKM555N-72HL4-V | | JKM560N-72HL4 JKM560N-72HL4-V | | JKM565N-72HL4 JKM565N-72HL4-V | | JKM570N-72HL4 JKM570N-72HL4-V | | JKM575N-72HL4 JKM575N-72HL4-V | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | STC | NOCT | STC | NOCT | STC | NOCT | STC | NOCT | STC | NOCT |
| Maximum Power (Pmax) | 555Wp | 417Wp | 560Wp | 421Wp | 565Wp | 425Wp | 570Wp | 429Wp | 575Wp | 432Wp |
| Maximum Power Voltage (Vmp) | 41.64V | 39.12V | 41.77V | 39.25V | 41.92V | 39.38V | 42.07V | 39.51V | 42.22V | 39.60V |
| Maximum Power Current (Imp) | 13.33A | 10.67A | 13.41A | 10.73A | 13.48A | 10.79A | 13.55A | 10.85A | 13.62A | 10.92A |
| Open-circuit Voltage (Voc) | 50.34V | 47.82V | 50.47V | 47.94V | 50.60V | 48.06V | 50.74V | 48.20V | 50.88V | 48.33V |
| Short-circuit Current (Isc) | 14.07A | 11.36A | 14.15A | 11.42A | 14.23A | 11.49A | 14.31A | 11.55A | 14.39A | 11.62A |
| Module Efficiency STC (%) | 21.48% | | 21.68% | | 21.87% | | 22.07% | | 22.26% | |
| Operating Temperature(℃) | -40℃~+85℃ | | | | | | | | | |
| Maximum system voltage | 1000/1500VDC (IEC) | | | | | | | | | |
| Maximum series fuse rating | 25A | | | | | | | | | |
| Power tolerance | 0~+3% | | | | | | | | | |
| Temperature coefficients of Pmax | -0.30%/℃ | | | | | | | | | |
| Temperature coefficients of Voc | -0.25%/℃ | | | | | | | | | |
| Temperature coefficients of Isc | 0.046%/℃ | | | | | | | | | |
| Nominal operating cell temperature (NOCT) | 45±2℃ | | | | | | | | | |

*STC: Irradiance 1000W/m² Cell Temperature 25°C AM=1.5

NOCT: Irradiance 800W/m² Ambient Temperature 20°C AM=1.5 Wind Speed 1m/s



©2021 Jinko Solar Co., Ltd. All rights reserved.
Specifications included in this datasheet are subject to change without notice.

SUN2000-12/15/17/20/25KTL-M5

# Smart PV Controller

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol:
Descripció: PROJECTE
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.



## Active Safety

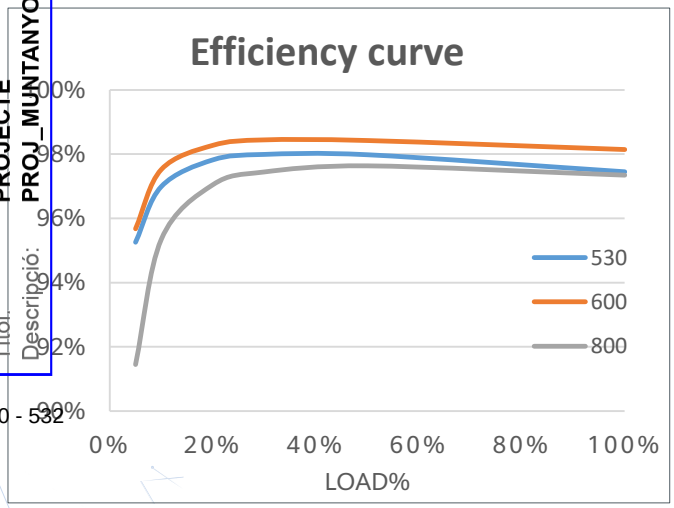
AI Powered Arcing Protection

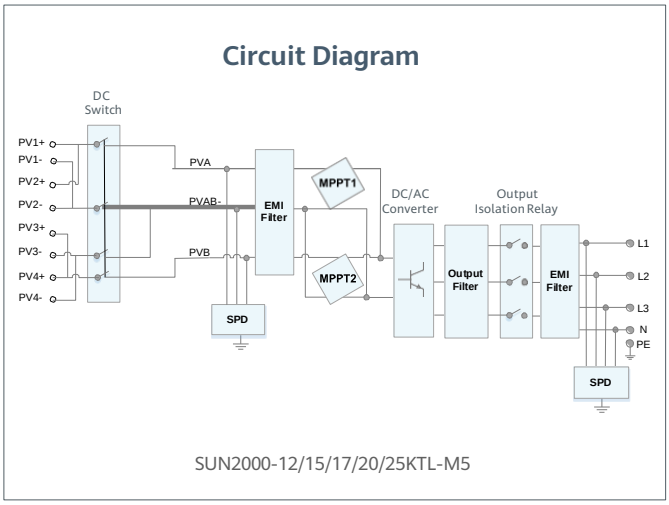
## Higher Yields

Up to 30% More Energy with Optimizer

## Flexible Communication

WLAN, Fast Ethernet, 4G
Communication Supported




SUN2000-12/15/17/20/25KTL-M5

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

| Technical Specification | SUN2000 -12KTL-M5 | SUN2000 -15KTL-M5 | SUN2000 -17KTL-M5 | SUN2000 -20KTL-M5 | SUN2000 -25KTL-M5 |
|---|---|---|---|---|---|
| **Efficiency** | | | | | |
| Max. efficiency | 98.4% | 98.4% | 98.4% | 98.4% | 98.4% |
| European weighted efficiency | 97.9% | 98.0% | 98.1% | 98.1% | 98.2% |
| **Input** | | | | | |
| Recommended max. PV power [1] | 18,000 Wp | 22,500 Wp | 25,500 Wp | 30,000 Wp | 37,500 Wp |
| Max. input voltage [2] | 1100 V | | | | |
| Full-load MPPT voltage range | 370V~800V | 410V~800V | 440V~800V | 480V~800V | 530~800V |
| MPPT Operating voltage range [3] | 200 V ~ 1000 V | | | | |
| Start-up voltage | 200 V | | | | |
| Rated input voltage | 600 V | | | | |
| Max. input current per MPPT | 30 A (two string) / 20 A (single string) | | | | |
| Max. short-circuit current | 40 A | | | | |
| Number of MPP trackers | 2 | | | | |
| Max. number of inputs | 4 | | | | |
| **Output** | | | | | |
| Grid connection | Three phase | | | | |
| Rated output power | 12,000 W | 15,000 W | 17,000 W | 20,000 W | 25,000 W |
| Max. apparent power | 13,200 W | 16,500 VA | 18,700 VA | 22,000 VA | 27,500 VA |
| Rated output voltage | 220 Vac / 380 Vac, 230 Vac / 400 Vac, 239.6 Vac / 415Vac, 3W + N + PE | | | | |
| Rated AC grid frequency | 50 Hz / 60 Hz | | | | |
| Max. output current | 18.2A/380Vac<br>17.3A/400Vac<br>16.7A/415Vac | 25.2A/380Vac<br>23.9A/400Vac<br>23.1A/415Vac | 28.6A/380Vac<br>27.1A/400Vac<br>26.1A/415Vac | 33.6A/380Vac<br>31.9A/400Vac<br>30.8A/415Vac | 42.0A/380Vac<br>39.9A/400Vac<br>38.5A/415Vac |
| Adjustable power factor | 0.8 leading ... 0.8 lagging | | | | |
| Max. total harmonic distortion | ≤ 3 % | | | | |
| **Features & Protections** | | | | | |
| Overvoltage Category | PV Ⅱ/AC Ⅲ | | | | |
| Input-side disconnection device | Yes | | | | |
| Anti-islanding protection | Yes | | | | |
| AC over-current protection | Yes | | | | |
| DC reverse-polarity protection | Yes | | | | |
| String fault detection | Yes | | | | |
| DC surge protection | TYPE II | | | | |
| AC surge protection | CLASS II | | | | |
| Residual current monitoring unit | Yes | | | | |
| Arc fault protection | Yes | | | | |
| Ripple control ripple control | Yes | | | | |
| Integrated PID recovery [4] | Yes | | | | |
| **General Data** | | | | | |
| Operation temperature range | -25 ~ + 60 °C (-13 °F ~ 140 °F) | | | | |
| Relative humidity | 0 % RH ~ 100% RH | | | | |
| Max. operating altitude | 0 ~ 4,000 m (13,123 ft.) (Derating above 2000 m) | | | | |
| Cooling | Smart air cooling | | | | |
| Display | LED Indicators; Integrated WLAN + FusionSolar App | | | | |
| Communication | RS485; WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Optional)<br>4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional) | | | | |
| Weight (with mounting plate) | 21kg (46.4 lb) | | | | |
| Dimensions (W x H x D) (incl. mounting plate) | 546 x 460 x 228mm (21.5 x 18.1 x 9.0 inch) | | | | |
| Degree of protection | IP66 | | | | |
| **Optimizer Compatibility** | | | | | |
| DC MBUS compatible optimizer | SUN2000-450W-P, SUN2000-450W-P2, SUN2000-600W-P, SUN2000-1300W-P, SUN2000-1100W-P | | | | |
| **Standard Compliance (more available upon request)** | | | | | |
| Safety | EN/IEC 62109-1, EN/IEC 62109-2 | | | | |
| Grid connection standards | G99, EN 50549, CEI 0-21, CEI 0-16, VDE-AR-N-4105, VDE-AR-N-4110, C10/11, ABNT, VFR 2019, UNE 217001, UNE 217002, RD 244, TOR D4, IEC61727, IEC62116 | | | | |

*1 Inverter max input PV power is 40,000 Wp when long strings are designed and fully connected with SUN2000-450W-P power optimizers.
*2 The maximum input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage would probably damage inverter.
*3 Any DC input voltage beyond the operating voltage range may result in inverter improper operating.
*4 SUN2000-12~20KTL-M2 raises potential between PV- and ground to above zero through integrated PID recovery function to recover module degradation from PID. Supported module types include: P-type (mono, poly)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol:
Descripció: PROJECTE PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,

# Smart Dongle-WLAN-FE



**Smart**
WLAN & Fast Ethernet (FE) communication
Support 3rd-party monitoring system [1]

**Simple**
Plug & Play
Support max. 10 devices

**Reliable**
IP65
Support auto reconnection

| Technical Specification | SDongleA-05(AP+STA) |
|---|---|
| **General Data** | |
| Max. Devices Supported | 10 |
| Max. Inverters Supported | 10 |
| Connection interface | USB |
| Ethernet Interface | 10/100M Ethernet |
| Installation | Plug-and-play |
| Indicator | LED Indicator |
| Dimensions (W * H * D) | 146 x 48 x 33 mm (5.1 x 1.9 x 1.3 inch) |
| Weight | 90 g (0.2 lb.) |
| Degree of protection | IP65 |
| Power consumption (typical) | 2.5 W |
| Operation Mode | AP + STA |
| Encryption Algorithm | Encryption Mechanism: WPA/WPA2<br>Encryption: TKIP/CCMP/AES |
| **Wireless Parameter** | |
| Supported standards & frequencies | 802.11b/g/n (2.412G—2.484G) |
| **Environment** | |
| Operating temperature range | -30 ℃ to +65 ℃ (-22 ℉ to 149 ℉) |
| Relative humidity range | 5 - 95% RH |
| Storage temperature range | -40 ℃ to +70 ℃ (-40 ℉ to 158 ℉) |
| Max. operating altitude | 4,000 m (13,123 ft.) |
| **Standard Compliance (more available upon request)** | |
| Certificate | SRRC, CE, RCM |
| **Inverter Compatibility** | |
| Inverter Model | SUN2000-2/3/3.68/4/4.6/5/6-L1<br>SUN2000-3/4/5/6/8/10-M1<br>SUN2000-12/15/17/20KTL-M2<br>SUN2000-12/15/17/20/25KTL-M5<br>SUN2000-30/36/40/50KTL-M3<br>SUN2000-100/115KTL-M2<br>SUN2000-110KTL-INM2 |

1: 3rd-party management system shall match the communication protocol with Huawei Smart Dongle.

VISADO
HUAWEI
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol:
Descripció:
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
PROJECTE
PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

# Smart Power Sensor

VISA
HUAWEI
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)




Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

## Preciso

Precisione della misurazione: classe 1

## Semplice e facile

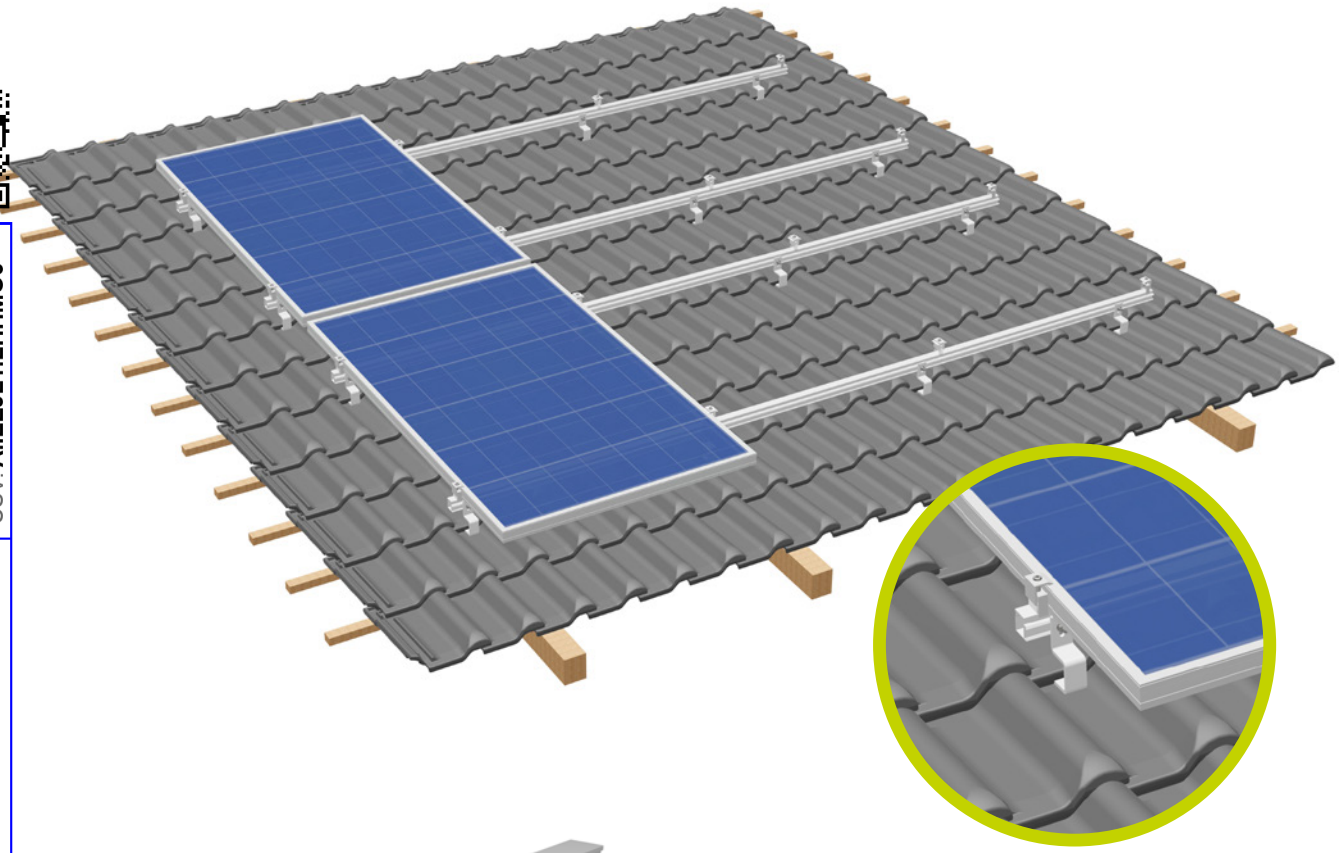
Display LCD, facile da usare

## Energia efficiente

Consumo di energia complessivo ≤ 1 W

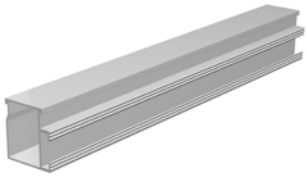
| Specifiche tecniche | DDSU666-H | DTSU666-H 250A/50mA |
|---|---|---|
| **Dati generali** | | |
| Dimensione (H x L x P) | 100 x 36 x 65.5 mm | 100 x 72 x 65.5 mm |
| Tipo montaggio | DIN35 Rail | |
| Peso (cavi inclusi) | 1.2 kg | 1.5 kg |
| **Alimentazione** | | |
| Tipo rete elettrica | 1P2W | 3P4W |
| Tensione di ingresso | 176 Vac ~ 288 Vac | |
| Consumo di energia | ≤ 0.8 W | ≤ 1 W |
| **Gamma di misurazione** | | |
| Tensione di linea | / | 304 Vac ~ 499 Vac |
| Tens fase | 176 Vac ~ 288 Vac | |
| Corrente | 0 ~ 100 A | 0 ~ 250 A |
| **Accuratezza di misurazione** | | |
| Tensione | ±0.5 % | |
| Corrente / Potenza / Energia | ±1 % | |
| Frequenza | ±0.01 Hz | |
| **Comunicazione** | | |
| Interfaccia | RS485 | |
| Velocità in baud | 9,600 bps | |
| Protocollo di comunicazione | Modbus-RTU | |
| **Ambiente** | | |
| Temperatura operativa | -25 ℃ ~ 60 ℃ | |
| Temperatura di stoccaggio | -40 ℃ ~ 70 ℃ | |
| Umidità d'esercizio | 5 %RH ~ 95 %RH (senza condensa) | |
| **Altri** | | |
| | RS485 Cable (10 m) | |
| Accessori | 1 CT 100 A / 40 mA (5 m)  | 3 CT 250 A / 50 mA (5 m)  |

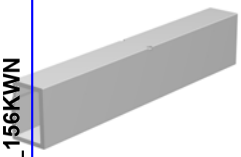
VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)



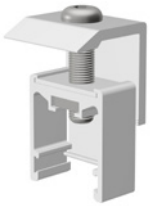
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

**Mounting rail ST-AK 5/40**

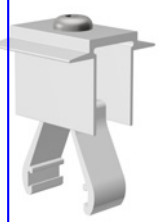




**Splice 5**



**End clamp AK II Klick 30-50 A**



**Mid clamp AK II Klick 30-50 A**



**Roof hook Alu 93-7-45**

**Application:**
Pitched roof with tiles

**Fastening:**
Roof hook on rafters (min. rafter width 36 mm)

**Roof pitch:**
Up to 60 degrees

**Module type:**
Framed and frameless modules

**Module orientation:**
Landscape / portrait

**Layers of rails:**
Single / double layer, cross rail installation

**Advantages:**
- Every size of module array possible
- Height compensation: 40 – 58 mm in the batten zone / 21 mm in the rail zone
- For all common rafter distances

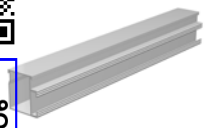


© S:FLEX GmbH 08/2020 / Subject to change

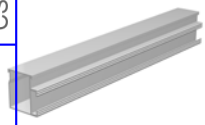
VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

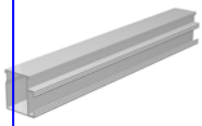
| Product description | | QU | PU | BP | Art. No. |
|---|---|---|---|---|---|
| **ST-AK 5/40 l=6200** | | **pcs** | **1** | **144** | **30-105-005** |
| Material | Aluminium EN AW-6063 T6 | | | | |
| max. torque of inertia Ix | 5.078 $cm^4$ | | | | |
| max. resisting torque Wx | 2.501 $cm^3$ | | | | |
| Dimensions H x W x L | 40 x 37.1 x 6200 mm | | | | |
| Weight | 3.801 kg | | | | |
| Article supplement | no hammer-head slot on rail top face | | | | |



| **ST-AK 5/40 l=4260** | | **pcs** | **1** | **144** | **30-105-004** |
|---|---|---|---|---|---|
| Material | Aluminium EN AW-6063 T6 | | | | |
| max. torque of inertia Ix | 5.078 $cm^4$ | | | | |
| max. resisting torque Wx | 2.501 $cm^3$ | | | | |
| Dimensions H x W x L | 40 x 37.1 x 4260 mm | | | | |
| Weight | 2,611 kg | | | | |
| Article supplement | no hammer-head slot on rail top face | | | | |



| **ST-AK 5/40 l=3150** | | **pcs** | **1** | **144** | **30-105-003** |
|---|---|---|---|---|---|
| Material | Aluminium EN AW-6063 T6 | | | | |
| max. torque of inertia Ix | 5.078 $cm^4$ | | | | |
| max. resisting torque Wx | 2.501 $cm^3$ | | | | |
| Dimensions H x W x L | 40 x 37.1 x 3150 mm | | | | |
| Weight | 1.931 kg | | | | |
| Article supplement | no hammer-head slot on rail top face | | | | |



| **ST-AK 5/40 l=3150 black** | | **pcs** | **1** | **144** | **30-105-315** |
|---|---|---|---|---|---|
| Material | Aluminium EN AW-6063 T6 | | | | |
| max. torque of inertia Ix | 5.078 $cm^4$ | | | | |
| max. resisting torque Wx | 2.501 $cm^3$ | | | | |
| Dimensions H x W x L | 40 x 37.1 x 3150 mm | | | | |
| Weight | 1.931 kg | | | | |
| Article supplement | no hammer-head slot on rail top face | | | | |



VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

| Product description | | QU | PU | BP | Art. No. |
|---|---|---|---|---|---|
| **Splice 5** | | **pcs** | **10** | **2,430** | **30-200-002** |
| Material | Aluminium EN AW-6063 T6 | | | | |
| max. torque of inertia Ix | 5.594 $cm^4$ | | | | |
| max. resisting torque Wx | 2.910 $cm^3$ | | | | |
| Dimensions H x W x L | 37.1 x 25.6 x 195 mm | | | | |
| Weight | 0.174 kg | | | | |
| Article supplement | incl. slipping protection | | | | |
| **Splice 5 Grounding** | | **pcs** | **10** | **2,430** | **30-200-003** |
| Material | Aluminium EN AW-6063 T6 | | | | |
| max. torque of inertia Ix | 5.594 $cm^4$ | | | | |
| max. resisting torque Wx | 2.910 $cm^3$ | | | | |
| Dimensions H x W x L | 37.1 x 25.6 x 195 mm | | | | |
| Weight | 0.174 kg | | | | |
| Article supplement | incl. grounding splice and slipping protection | | | | |
| **Covering cap 5** | | **pcs** | **20** | | **30-500-023** |
| Material | Aluminium EN AW-6063 T6 | | | | |
| Dimensions | 31 x 25 x 36.8 mm | | | | |
| Weight | 0.013 kg | | | | |
| **Covering cap 5 black** | | **pcs** | **20** | | **30-500-033** |
| Material | Aluminium EN AW-6063 T6 | | | | |
| Dimensions | 31 x 25 x 36.8 mm | | | | |
| Weight | 0.013 kg | | | | |

**Mounting rails ST-AK 5/40 of other lengths available upon request.**

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

**Ajuntament de Muntanyola**

Casa Consistorial s/n
08529 Muntanyola
Barcelona

**Nombre del proyecto:**
Ajuntament Muntanyola - Local Polivalent

18/04/2024

# Su sistema FV

## Dirección de la instalación

Optimal Solar Energy S.L.

Descripción del proyecto:
Local Polivalent



VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# Vista general del proyecto

## Instalación FV

### Sistema FV conectado a la red

| | | |
|---|---|---|
| Datos climáticos | Muntanyola, ESP (2001 - 2020) | |
| Fuente de los valores | Meteonorm 8.2(i) | |
| Potencia generador FV | 22,03 | kWp |
| Superficie generador FV | 100,7 | m² |
| Número de módulos FV | 39 | |
| Número de inversores | 1 | |

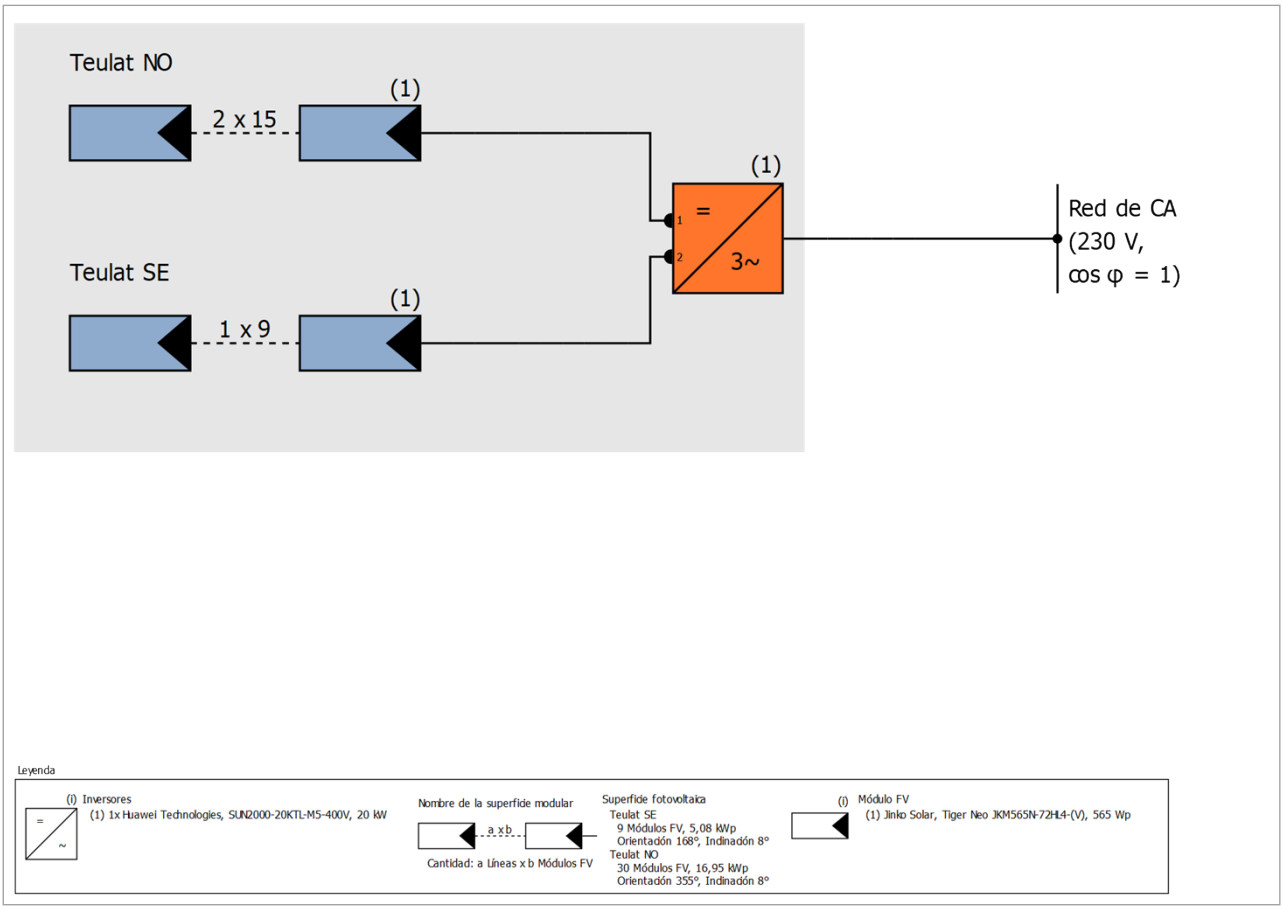



Figura: Diagrama esquemático

## Pronóstico rendim.

### Pronóstico rendim.

| | | |
|---|---|---|
| Potencia generador FV | 22,04 | kWp |
| Rendimiento anual espec. | 1.263,20 | kWh/kWp |
| Coeficiente de rendimiento de la instalación (PR) | 84,47 | % |
| Inyección en la red | 27.862 | kWh/Año |
| Inyección en la red en el primer año (incl. degradación del módulo) | 27.862 | kWh/Año |
| Consumo Standby (Inversores) | 27 | kWh/Año |
| Emisiones de $CO_2$ evitadas | 13.082 | kg / año |

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# Disposición de la instalación

## Resumen

### Datos del sistema

| | |
|---|---|
| Tipo de instalación | Sistema FV conectado a la red |

### Datos climáticos

| | |
|---|---|
| Ubicación | Muntanyola, ESP (2001 - 2020) |
| Fuente de los valores | Meteonorm 8.2(i) |
| Resolución de los datos | 1 h |
| Modelos de simulación utilizados: | |
| - Radiación difusa sobre la horizontal | Hofmann |
| - Radiación sobre superficie inclinada | Hay & Davies |

## Superficies de módulos

### 1. Superficie fotovoltaica - Teulat SE

#### Generador FV, 1. Superficie fotovoltaica - Teulat SE

| | |
|---|---|
| Nombre | Teulat SE |
| Módulos FV | 9 x Tiger Neo JKM565N-72HL4-(V) (v1) |
| Fabricante | Jinko Solar |
| Inclinación | 8 ° |
| Orientación | Sur 168 ° |
| Situación de montaje | Paralelo a la cubierta |
| Superficie generador FV | 23,2 m² |

### 2. Superficie fotovoltaica - Teulat NO

#### Generador FV, 2. Superficie fotovoltaica - Teulat NO

| | |
|---|---|
| Nombre | Teulat NO |
| Módulos FV | 30 x Tiger Neo JKM565N-72HL4-(V) (v1) |
| Fabricante | Jinko Solar |
| Inclinación | 8 ° |
| Orientación | Norte 355 ° |
| Situación de montaje | Paralelo a la cubierta |
| Superficie generador FV | 77,5 m² |

## Conexión del inversor

#### Conexión 1

| | |
|---|---|
| Superficies de módulos | Teulat SE + Teulat NO |
| Inversores 1 | |
| Modelo | SUN2000-20KTL-M5-400V (v2) |
| Fabricante | Huawei Technologies |
| Cantidad | 1 |
| Factor de dimensionamiento | 110,2 % |
| Conexión | MPP 1: 2 x 15 |
| | MPP 2: 1 x 9 |

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# Red de CA

## Red de CA

| | |
|---|---|
| Número de fases | 3 |
| Tensión de red entre fase y neutro | 230 V |
| Factor de desfase (cos phi) | +/- 1 |

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# Resultados de simulación

## Resultados Sistema completo

### Instalación FV

| | | |
|---|---|---|
| Potencia generador FV | 22,04 | kWp |
| Rendimiento anual espec. | 1.263,20 | kWh/kWp |
| Coeficiente de rendimiento de la instalación (PR) | 84,47 | % |
| Inyección en la red | 27.862 | kWh/Año |
| Inyección en la red en el primer año (incl. degradación del módulo) | 27.862 | kWh/Año |
| Consumo Standby (Inversores) | 27 | kWh/Año |
| Emisiones de $CO_2$ evitadas | 13.082 | kg / año |

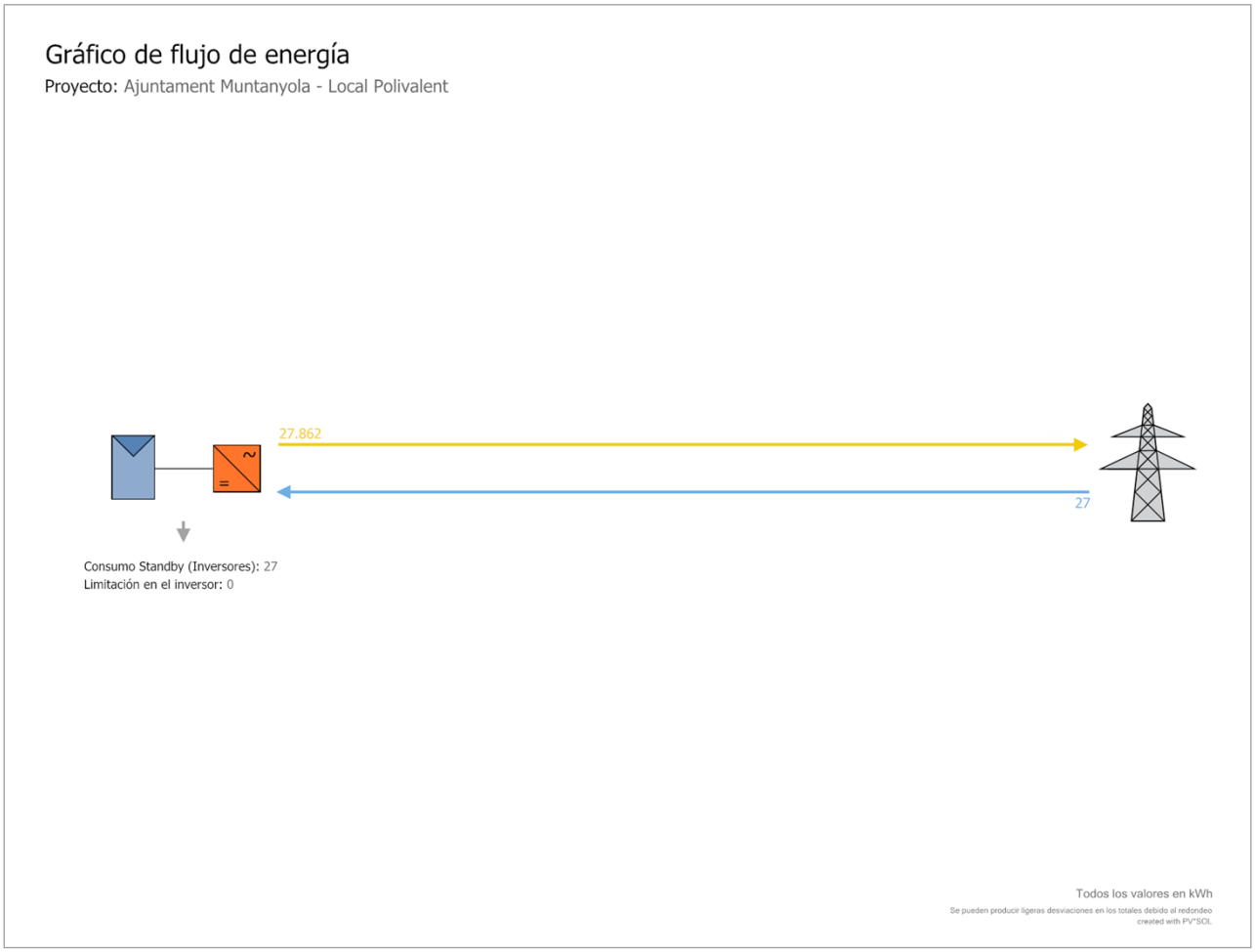



Figura: Flujo de energía

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# Planos y listado de piezas

## Esquema eléctrico

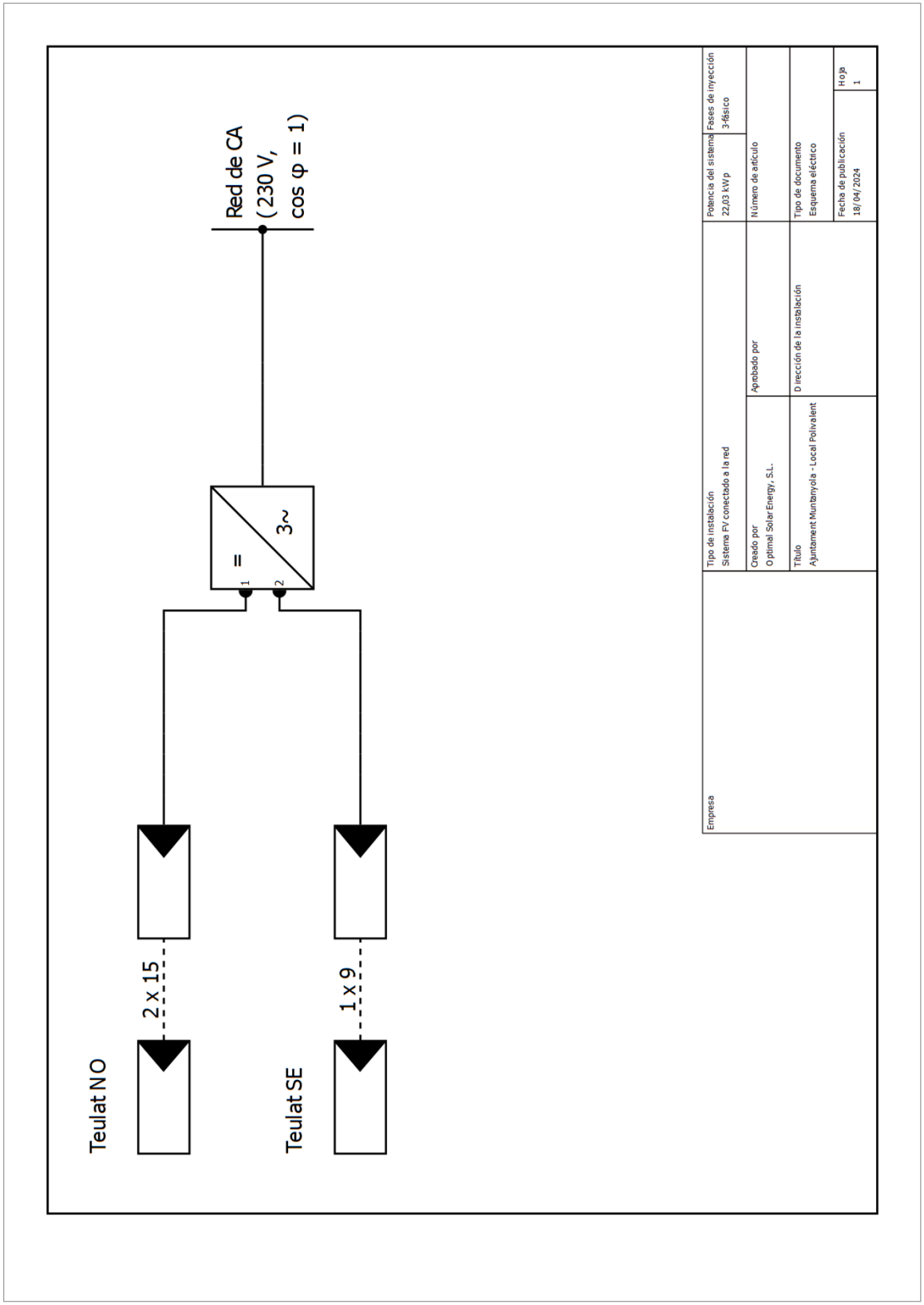



Figura: Esquema eléctrico

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# Lista de piezas

## Lista de piezas

| # | Tipo | Número de artículo | Fabricante | Nombre | Cantidad | Unidad |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Módulo FV | | Jinko Solar | Tiger Neo JKM565N-72HL4-(V) | 39 | Pieza |
| 2 | Inversores | | Huawei Technologies | SUN2000-20KTL-M5-400V | 1 | Pieza |

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# ANNEX PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM A

# NAU BRIGADA (MUNTANYOLA)

| POTÈNCIA INSTAL.LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA | | | |
|---|---|---|---|
| POT.PIC (kWp) | 55,935 | POT.NOM.INVERSORS (kWn) | 50 |
| **TITULAR** | | | |
| NOM | Ajuntament de Muntanyola | | |
| NIF | P0812800A | | |
| ADREÇA | Casa Consistorial, s/n | | |
| LOCALITAT | 08529 MUNTANYOLA | | |
| PROVÍNCIA | BARCELONA | | |
| TELF | 938830186 | email | muntanyola@diba.cat |
| **UBICACIÓ INSTAL.LACIÓ** | | | |
| NOM | Nau Brigada | | |
| ADREÇA | Crta.BV-4317 Qm.5 | | |
| LOCALITAT | 08529 MUNTANYOLA | | BARCELONA |
| **ENGINYERIA** | | | |
| ENGINYER | RAMON SABORIT VILÀ | | |
| NUM.COL. | COETTC 103 - COITT 7756 | | |
| EMPRESA | OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L. | NIF | B67616730 |
| ADREÇA | C/ Historiador Ramon d'Abadali Vinyals, 5 - 08500 VIC | | |
| PROVÍNCIA | BARCELONA | TELF | 648499548 |
| DATA | Abril 2024 | email | rsaborit@optimalenergy.es |

Optimal Solar Energy

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

# índex

**1 DADES DE LA INSTAL.LACIÓ I LOCALITZACIÓ ..... 3**

1.1 DADES GENERALS ..... 3
1.2 TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ ..... 3
1.3 PROMOTOR DE LA INSTAL·LACIÓ ..... 3
1.4 PUNT DE SUBMINISTRE ..... 4
1.5 EMPLAÇAMENT INSTAL·LACIÓ ..... 4
1.6 CLASSIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ A LEGALITZAR ..... 6
1.7 INCIDÈNCIA AMBIENTAL ..... 8

**2 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL.LACIÓ ..... 9**

2.1 DESCRIPCIÓ GENERAL INSTAL·LACIÓ ..... 9
*2.1.1 DADES DE LA INSTAL.LACIÓ ..... 11*

**3 CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL.LACIÓ ..... 12**

3.1 CAMP FOTOVOLTAIC ..... 12
*3.1.1 UBICACIÓ DELS MÒDULS SOLARS ..... 13*
3.2 INVERSOR SOLAR ..... 14
*3.2.1 UBICACIÓ INVERSOR ..... 18*
3.3 SISTEMA DE MONITORATGE ..... 19
*3.3.1 UBICACIÓ DEL SISTEMA DE MONITORATGE ..... 21*
3.4 ESTRUCTURA DE FIXACIÓ DELS MÒDULS ..... 22
3.5 PROTECCIONS CIRCUITS CORRENT CONTINU ..... 24
3.6 PROTECCIONS CIRCUITS CORRENT ALTERN ..... 24
3.7 CONNEXIÓ A LA XARXA ..... 25
3.8 DESCRIPCIÓ DE LA COBERTA ..... 25
3.9 QUADRES ELÈCTRICS ..... 27
*3.9.1 UBICACIÓ DELS QUADRES ELÈCTRICS ..... 27*

**4 CÀLCULS JUSTIFICATIUS ..... 28**

4.1 SUPORT I ESTRUCTURA ..... 28
4.2 INSTAL·LACIÓ CORRENT CONTINU ..... 30
*4.2.1 Càlcul de seccions segons criteri caiguda de tensió màxima admissible ..... 32*
*4.2.2 Càlcul de seccions segons criteri de la intensitat màxima admissible ..... 34*
4.3 INSTAL·LACIÓ CORRENT ALTERN ..... 35
*4.3.1 Càlcul de seccions segons criteri caiguda de tensió màxima admissible ..... 35*
*4.3.2 Càlcul de seccions segons criteri de la intensitat màxima admissible ..... 37*

**5 ESTUDI TÈCNIC-ECONÒMIC INSTAL·LACIÓ SOLAR ..... 39**

5.1 ESTIMACIÓ PRODUCCIÓ SOLAR ..... 39



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

5.2 CONSUM ELÈCTRIC DELS SERVEIS AUXILIARS ..... 40
5.3 PRESSUPOST ..... 41
5.4 PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE ..... 42
5.5 ESTIMACIÓ VAN ..... 43
5.6 ESTIMACIÓ PAYBACK ..... 44

**6 PLÀNOLS ..... 45**

6.1 SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT ..... 45
6.2 IMPLEMENTACIÓ ORTOFOTO MÒDULS ..... 45
6.3 DISTRIBUCIÓ STRINGS ..... 45
6.4 ESQUEMA UNIFILAR ..... 45

**7 FITXES TÈCNIQUES ..... 46**

7.1 MÒDULS SOLARS ..... 46
7.2 INVERSOR ..... 46
7.3 SISTEMA DE CONTROL ..... 46
7.4 SUPORTS ..... 46
7.5 ESTUDI PVSOL PRODUCCIÓ ENERGIA ..... 46

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

# 1 DADES DE LA INSTAL.LACIÓ I LOCALITZACIÓ

## *1.1 DADES GENERALS*

| Dades de la instal·lació | |
|---|---|
| Potència nominal | 50 kWn |
| Tipus | Autoconsum compartit |
| Modalitat | Amb energia compartida |
| Ubicació | Cobertes de l'edifici |
| Municipi Localització | Muntanyola |
| Comarca | Osona |
| Província | Barcelona |

## *1.2 TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ*

| Raó Social / Cognoms, Nom: | | | Ajuntament de Muntanyola | |
|---|---|---|---|---|
| NIF: | P0812800A | Adreça social: | Casa Consistorial, s/n | |
| email: | | muntanyola@diba.cat | telèfon: | 699884318 |
| Codi Postal/Localitat: | | 08529 MUNTANYOLA | Província: | BARCELONA |

## *1.3 PROMOTOR DE LA INSTAL·LACIÓ*

| Raó Social / Cognoms, Nom: | | | Ajuntament de Muntanyola | |
|---|---|---|---|---|
| NIF: | P0812800A | Adreça: | Casa Consistorial, s/n | |
| Codi Postal/Localitat: | | 08529 MUNTANYOLA | Província: | BARCELONA |



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

## 1.4 *PUNT DE SUBMINISTRE*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Raó Social / Cognoms, Nom:** | | **Nau Brigada** | | | |
| **Adreça P.S.:** | **Crta.BV-4317 Qm.5** | | | | |
| **Codi Postal/Localitat:** | **08529 MUNTANYOLA** | | | **Província:** | **BARCELONA** |
| **CUPS:** | **ES0031405892834001JF0F** | | | **tipus CUPS:** | **consum** |
| **Parcel.la Cadastral:** | | | | | |
| **Potència contractada:** | **6 kW** | **Voltatge:** | **400V** | **Fases:** | **Trifàsic** |

## 1.5 *EMPLAÇAMENT INSTAL·LACIÓ*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Raó Social / Cognoms, Nom:** | **Nau Brigada** | | | | |
| **Adreça:** | **Crta.BV-4317 Qm.5** | | | | |
| **Codi Postal/Localitat:** | **08529 MUNTANYOLA** | | | **Província:** | **BARCELONA** |
| **Coordenades UTM:** | **Fus 31 T** | **X** | **431838,5** | **Y** | **4636722,6** |
| **Parcel.la Cadastral:** | | | | | |



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6









OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

## *1.6 CLASSIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ A LEGALITZAR*

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÒ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

En aplicació del "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión" i les seves "Instrucciones Técnicas Complementarias", ITC-BT-04, apartat 3.1, la instal·lació objecte del present projecte es classificarà segons el grup c, corresponent a instal·lacions de potència superior a 10 kW corresponents a locals mullats i segons ITC-BT-05, apartat 4.1 com a grup d, corresponent a locals mullats amb potència instal·lada superior a 25 kW.

Aquest tipus d'instal·lacions requereixen de projecte tècnic amb certificat de direcció i final d'obra, contracte de manteniment amb l'empresa instal·ladora, inspecció inicial realitzada per una empresa autoritzada i inspeccions periòdiques cada 5 anys.

En cas d'haver-hi parts que afectin les condicions d'acoblament i seguretat del subministrament elèctric, el titular de la instal·lació està obligat, d'acord amb l'apartat 9 de la ITC-BT 40, a presentar un projecte a la empresa distribuïdora d'energia elèctrica d'aquelles parts, a fi de que aquesta pugui verificar que les instal·lacions de interconnexió i altres elements que afectin a la regularitat del subministrament estiguin realitzades d'acord amb els reglaments en vigor.

Per aplicació de l'article 4 del nou Reial Decret 244/2019 de 5 d'abril, es modifica l'article 9 de la Llei 24/2013 respecte a les modalitats d'autoconsum que queden de la següent manera:

a) "Modalidad de suministro con autoconsumo sin excedentes. Corresponde a las modalidades definidas en el artículo 9.1.a) de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre. En estas modalidades se deberá instalar un mecanismo antivertido que impida la inyección de energía excedentaria a la red de transporte o de distribución. En este caso existirá un único tipo de sujeto de los previstos en el artículo 6 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, que será el sujeto consumidor."

b) "Modalidad de suministro con autoconsumo con excedentes. Corresponde a las modalidades definidas en el artículo 9.1.b) de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre. En estas modalidades las instalaciones de producción próximas y asociadas a las de consumo podrán, además de



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

suministrar energía para autoconsumo, inyectar energía excedentaria en las redes de transporte y distribución. En estos casos existirán dos tipos de sujetos de los previstos en el artículo 6 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, que serán el sujeto consumidor y el productor."

La instal·lació objecte d'aquest projecte serà de la modalitat de subministrament amb autoconsum amb excedents, que correspon a l'apartat b) pel que no s'instal·larà cap dispositiu que no permeti l'abocament d'energia a la xarxa.

La instal·lació s'inscriurà al RITSIC (Registre d'Instal·lacions Tècniques de Seguretat Industrial de Catalunya) com a nova instal·lació generadora.

Al tractar-se d'instal·lacions exteriors es tindrà en compte les prescripcions de la ITC-BT-30 referent a instal·lacions en locals mullats. Serà necessària una inspecció inicial de la instal·lació per part d'una OCA, amb revisió cada 5 anys.

Segons la ITC-BT-30 els locals o emplaçament mullats son aquells en que el terra, sostres i parets estan o poden estar impregnats d'humitat i on es veuen aparèixer, encara que sigui temporalment, fang o gotes grans d'aigua degut a la condensació o bé estar cobert amb baf durant llargs períodes.

Es consideren com a locals o emplaçaments mullats els rentadors públics, les fàbriques d'aprest, tintoreries... etc., així com les instal·lacions a la intempèrie.

La instal·lació projectada té una part a la intempèrie corresponent als mòduls solars i les seves connexions.

*Mòduls solars*

Els mòduls solars projectats e instal·lats i els elements de connexió estan allotjats ens caixes estanques no metàl·liques segons ITC-BT-30 amb una protecció IP 68.

*Conductors*

Els conductors instal·lats a la coberta són cables solars segons EN50618, resistents a la intempèrie i als raigs UVA (AN3) i aptes per a la presència d'aigua (AD7) entre d'altres.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

*Dispositius de protecció*

Tots els elements de protecció no estan en la intempèrie, sinó dins l'edifici de connexions que no és ni un local humit, mullat ni de característiques especials. En cas d'haver d'ubicar-se a l'exterior, aquestes s'instal·laran dins d'envolupants homologades per a la seva ubicació a l'exterior.

Cada línia que està en la intempèrie, està protegida independentment per fusibles segons indica la ITC-BT-30, d'acord amb lo establert en la ITC-BT-22.

## *1.7 INCIDÈNCIA AMBIENTAL*

No és necessari un estudi d'impacte i integració paisatgístic ja que no es dona en aquesta instal·lació cap dels supòsits d'obligatorietat que contempla el Decret 343/2006 en el capítol 3, article 20, pel qual es desenvolupa la Llei 8/2005 de protecció, gestió i ordenació del paisatge i es regulen els estudis i informes d'impacte i integració paisatgística.

Els panells solars s'instal·laran coplanars sobre les cobertes de l'edifici, el que no suposa alteracions topogràfiques ni transformacions importants de l'entorn. Per tant, la instal·lació solar fotovoltaica projectada no crearà cap impacte paisatgístic potencialment negatiu.

També queda fora de les activitats sotmeses al règim d'avaluació d'impacte ambiental i d'autorització ambiental dels annexos de la Llei 20/2009 de prevenció i control ambiental de les activitats.

Respecte a la llicència urbanística, segons l'article 48 del Reial Decret 64/2014 pel qual s'aprova el reglament sobre protecció de la legalitat urbanística, no és exigible l'aprovació d'un projecte d'actuació específica per a obtenir llicència urbanística, donada la escassa entitat de les obres o de la superfície de sol afectada per l'actuació, en el suposat d'elements energètics, ambientals o altres serveis en la cara exterior de la coberta o de les parets que envolten les obres implantades legalment.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# 2 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL.LACIÓ

## 2.1 DESCRIPCIÓ GENERAL INSTAL·LACIÓ

El generador fotovoltaic està format per una sèrie de mòduls del mateix model connectats elèctricament entre si que transformen l'energia solar en energia elèctrica, generant una corrent contínua proporcional a la irradiància solar que incideix sobre aquests.

Els mòduls estan formats per la interconnexió de cèl·lules solars encapsulades entre materials que la protegeixen de les condicions climàtiques exteriors. Són les encarregades de captar l'energia procedent del sol en forma de radiació solar i transformar-la en energia elèctrica per l'efecte fotovoltaic. Aquest efecte es produeix a l'incidir la radiació solar sobre materials definits com a semiconductors extrínsecs. Quan sobre la cèl·lula solar incideix la radiació, apareix una tensió anàloga a la que es produeix entre els bornes d'una pila. La majoria de cèl·lules solars estan constituïdes per silici mono o policristal·lí.

No obstant, no és possible injectar directament l'energia del generador fotovoltaic a la xarxa elèctrica del consumidor, necessitant ésser transformada en corrent altern per tal d'acoblar-se a la mateixa. Aquest corrent es condueix fins a l'ondulador o inversor que, emprant la tecnologia de potència, la converteix en corrent altern a la mateixa freqüència i tensió que la disponible a la xarxa elèctrica. D'aquesta manera l'energia pot ser autoconsumida per la xarxa interior del consumidor.

La instal·lació es legalitzarà com a compartida. L'energia generada s'autoconsumirà en part en la instal·lació interior de l'edifici. L'altra part de la energia generada es repartirà entre d'altres edificis municipals en funció dels percentatges que es decideixin al fer la legalització. Caldrà la instal·lació d'un comptador de generació a la capçalera, que farà la funció de comptatge.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

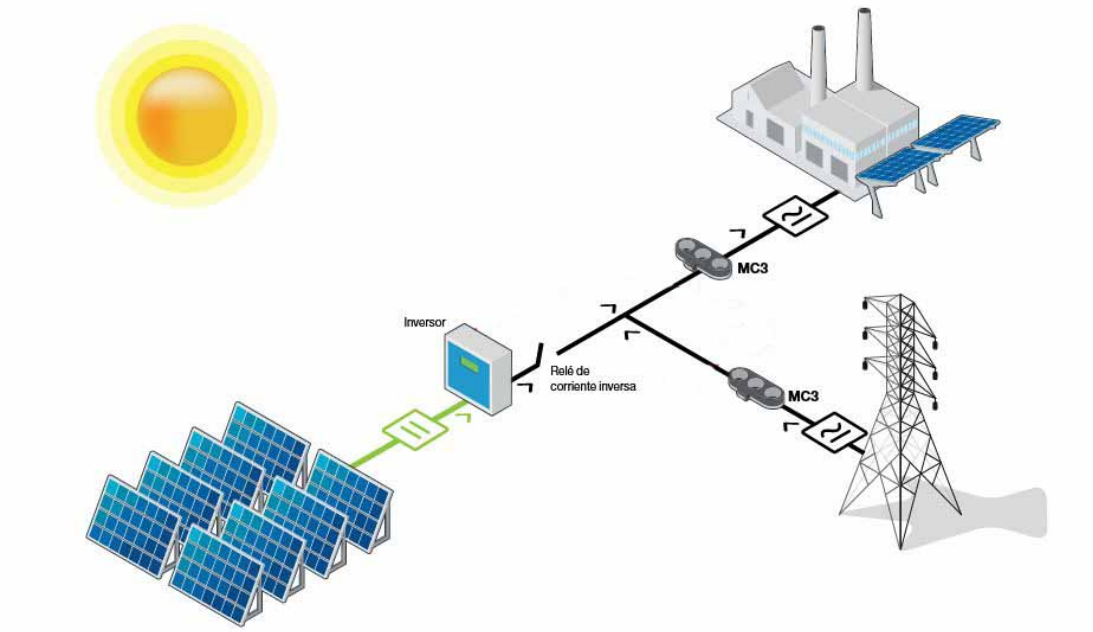
VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

En una mateixa instal·lació es poden emprar inversors de diferents potències, cadascun amb el seu generador fotovoltaic de forma independent, permetent realitzar operacions de manteniment en una part de la instal·lació sense interferir en la resta.




La instal·lació guarda les distàncies amb d'altres instal·lacions existents, pel que no hi ha cap interferència amb la instal·lació solar objecte d'aquest projecte.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

### *2.1.1 DADES DE LA INSTAL.LACIÓ*

La instal·lació fotovoltaica descrita en el present projecte s'instal.la repartida en les dues aigües de la coberta de la Nau de la Brigada de Muntanyola, situada molt propera a la Casa Consistorial.

La instal·lació estarà formada per 99 mòduls fotovoltaics de 565 Wp de potència unitària, que totalitzen 55,935 kWp de potència instal·lada, connectats a un inversor solar de 50kWn de potència nominal.

L'electricitat generada pels mòduls solars és en corrent continu. L'inversor la transformarà en corrent altern per tal de poder ser injectada a la instal·lació interior de l'edifici pel seu consum.

Els principals elements que integren la instal·lació son:

- Mòduls fotovoltaics
- Estructura de suport dels mòduls
- Cablejat circuit continua (CC) i alterna (CA)
- Inversor solar
- Monitorització
- Proteccions



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# 3 CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL.LACIÓ

## *3.1 CAMP FOTOVOLTAIC*

El camp fotovoltaic estarà format per 99 mòduls fotovoltaics d'una potència pic de 565 Wp, disposats sobre la coberta segons s'indica en plànols adjuntats a aquest projecte i muntats sobre l'estructura descrita en l'apartat corresponent.

Els mòduls fotovoltaics son de la marca JINKO SOLAR model JKM565N-72HL4-V de silici monocristal·lí.

La connexió dels mòduls es realitza adoptant diferents configuracions de sèries segons es detalla a l'apartat corresponent d'aquest projecte i en el plànol de strings.

Pels mòduls proposats, les especificacions tècniques per a una radiació estàndard de 1000 W/m$^2$ i una temperatura de cèl.la de 25° C són les següents:

| SPECIFICATIONS | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Module Type | JKM555N-72HL4 JKM555N-72HL4-V | | JKM560N-72HL4 JKM560N-72HL4-V | | JKM565N-72HL4 JKM565N-72HL4-V | |
| | STC | NOCT | STC | NOCT | STC | NOCT |
| Maximum Power (Pmax) | 555Wp | 417Wp | 560Wp | 421Wp | 565Wp | 425Wp |
| Maximum Power Voltage (Vmp) | 41.64V | 39.12V | 41.77V | 39.25V | 41.92V | 39.38V |
| Maximum Power Current (Imp) | 13.33A | 10.67A | 13.41A | 10.73A | 13.48A | 10.79A |
| Open-circuit Voltage (Voc) | 50.34V | 47.82V | 50.47V | 47.94V | 50.60V | 48.06V |
| Short-circuit Current (Isc) | 14.07A | 11.36A | 14.15A | 11.42A | 14.23A | 11.49A |
| Module Efficiency STC (%) | 21.48% | | 21.68% | | 21.87% | |
| Operating Temperature(℃) | -40℃~+85℃ | | | | | |
| Maximum system voltage | 1000/1500VDC (IEC) | | | | | |
| Maximum series fuse rating | 25A | | | | | |
| Power tolerance | 0~+3% | | | | | |
| Temperature coefficients of Pmax | -0.30%/℃ | | | | | |
| Temperature coefficients of Voc | -0.25%/℃ | | | | | |
| Temperature coefficients of Isc | 0.046%/℃ | | | | | |
| Nominal operating cell temperature (NOCT) | 45±2℃ | | | | | |

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

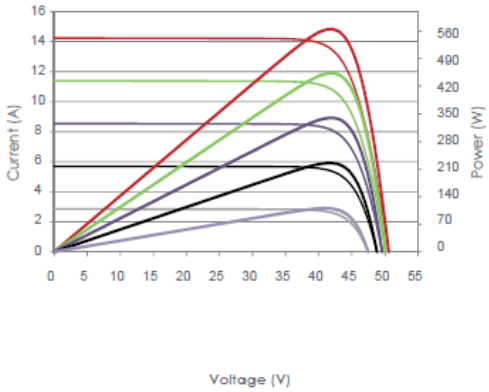
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

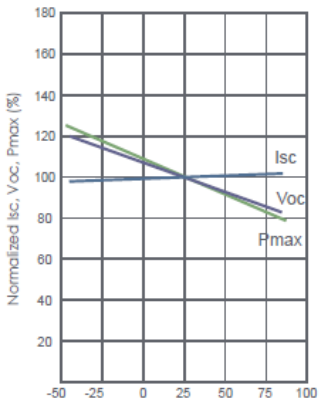
| Mechanical Characteristics | |
|---|---|
| Cell Type | N type Mono-crystalline |
| No. of cells | 144 (6×24) |
| Dimensions | 2278×1134×35mm (89.69×44.65×1.38 inch) |
| Weight | 28 kg (61.73 lbs) |
| Front Glass | 3.2mm,Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass |
| Frame | Anodized Aluminium Alloy |
| Junction Box | IP68 Rated |
| Output Cables | TUV 1×4.0mm² (+): 400mm , (-): 200mm or Customized Length |

**Electrical Performance & Temperature Dependence**

Current-Voltage & Power-Voltage Curves (565W)




Temperature Dependence of Isc,Voc,Pmax




### *3.1.1 UBICACIÓ DELS MÒDULS SOLARS*

Els mòduls solars aniran instal·lats en posició coplanar sobre les cobertes, el que minimitzarà tant l'impacte visual com l'efecte del vent sobre ells.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

### *3.2 INVERSOR SOLAR*

L'electricitat generada pels mòduls solars és en corrent continu. Per tal de poder ser injectada a la instal·lació interior de l'edifici pel seu consum es necessita l'inversor que la transformarà en corrent altern.

S'utilitzarà un inversor que absorbirà totalment la potencia generada en el camp fotovoltaic. Es tracta d'un inversor de la marca HUAWEI del model SUN2000 50KTL-M3 de 50 kW de potencia nominal.

Les característiques de l'ondulador ( inversor ) es descriuen a continuació:

L'inversor HUAWEI model SUN2000 50KTL-M3 és un inversor DC/AC de 50 kW de potència nominal per a connexió a xarxes de sistemes fotovoltaics amb entrada entre els 200-1000V DC i sortida 400V AC trifàsic.

Posseeixen seguiment del punt de màxima potencia amb l'objecte de maximitzar en tot moment la potencia disponible en el generador fotovoltaic i injectar-ho a la xarxa de consum interior.

Les característiques principals són:

- Operació com a font de corrent.
- Auto commutat.
- Seguiment del punt de màxima potencia.
- No funcionament en mode illa o aïllat.
- Transformador AC d'aïllament galvànic.
- Compleix les exigències del RD 1699/2011 que regula a Espanya la connexió a xarxa de sistemes fotovoltaics de petita potència amb connexió a xarxa.
- Compleix la Directiva Comunitària Electromagnètica (DC/89/336/CEE) i la Directiva Comunitària de baixa tensió (DC/73/23/CEE), així com la normativa específica de la companyia FECSA-ENDESA.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

L'inversor compleixen amb les directives comunitàries de Seguretat Elèctrica i Compatibilitat Electromagnètica incorporant les següents proteccions:

- Tensió de xarxa fora de rang
- Freqüència de xarxa fora de rang
- Sobretensions induïdes mitjançant varistors
- Qualsevol pertorbació present a la xarxa elèctrica
- Transformadors d'aïllament galvànic

Disposen de les senyalitzacions necessàries per la seva correcta operació i incorporen els controls automàtics imprescindibles que asseguren la seva adequada supervisió i maneig.

Disposen dels següents controls manuals:

- Encesa i apagada general de l'inversor
- Connexió i desconnexió de l'inversor de la xarxa AC

**INVERSOR HUAWEI MODEL SUN2000-50KTL-M3**



VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

## CARACTERISTIQUES TÈCNIQUES DE L'INVERSOR HUAWEI SUN2000-50KTL-M3

| Technical Specification | SUN2000-50KTL-M3 |
|---|---|
| **Efficiency** | |
| Max. Efficiency | 98.5% |
| European Efficiency | 98.0% |
| **Input** | |
| Max. Input Voltage [1] | 1,100 V |
| Max. Current per MPPT | 30 A |
| Max. Current per Input | 20 A |
| Max. Short Circuit Current per MPPT | 40 A |
| Start Voltage | 200 V |
| MPPT Operating Voltage Range [2] | 200 V ~ 1,000 V |
| Rated Input Voltage | 600 V |
| Number of Inputs | 8 |
| Number of MPP Trackers | 4 |
| **Output** | |
| Rated AC Active Power | 50,000 W |
| Max. AC Apparent Power | 55,000 VA |
| Max. AC Active Power (cosφ=1) | 55,000 W |
| Rated Output Voltage | 400 Vac / 480 Vac, 3W+(N) + PE |
| Rated AC Grid Frequency | 50 Hz / 60 Hz |
| Rated Output Current | 72.2 A @ 400Vac, 60.1 A @ 480Vac |
| Max. Output Current | 79.8 A @ 400Vac, 66.5 A @ 480Vac |
| Adjustable Power Factor Range | 0.8 LG ... 0.8 LD |
| Max. Total Harmonic Distortion | <3% |
| **Protection** | |
| Input-side Disconnection Device | Yes |
| Anti-Islanding Protection | Yes |
| AC Overcurrent Protection | Yes |
| DC Reverse-polarity Protection | Yes |
| PV-array String Fault Monitoring | Yes |
| DC Surge Arrester | Type II |
| AC Surge Arrester | Type II |
| DC Insulation Resistance Detection | Yes |
| Residual Current Monitoring Unit | Yes |
| Arc Fault Protection | Yes |
| Ripple Receiver Control | Yes |
| Integrated PID Recovery [3] | Yes |
| **Communication** | |
| Display | LED Indicators, Bluetooth + APP |
| RS485 | Yes |
| Smart Dongle | WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Optional)<br>4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional) |
| Monitoring BUS (MBUS) | Yes (Isolation Transformer required) |
| **Optimizer Compatibility** | |
| DC MBUS Compatible Optimizer | MERC-1100/1300W-P |
| **General Data** | |
| Dimensions (W x H x D) | 640 x 530 x 270 mm (25.2 x 20.9 x 10.6 inch) |
| Weight (with mounting plate) | 49 kg (108.1 lb) |
| Operating Temperature Range | -25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F) |
| Cooling Method | Smart Air Cooling |
| Max. Operating Altitude | 4,000 m (13,123 ft.) |
| Relative Humidity | 0% RH ~ 100% RH |
| DC Connector | Amphenol H4 |
| AC Connector | Waterproof Connector + OT/DT Terminal |
| Protection Degree | IP 66 |
| Topology | Transformerless |
| Nighttime Power Consumption | ≤ 5.5W |
| **Standard Compliance (more available upon request)** | |
| Safety | EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683 |
| Grid Connection Standards | IEC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, G59/3, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3,RD 413, EN-50438-Turkey, EN-50438-Ireland, C10/11, MEA, Resolution No.7, NRS 097-2-1, DEWA |

1. The maximum input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage would probably damage inverter.
2. Any DC input voltage beyond the operating voltage range may result in inverter improper operating.
3. SUN2000-30-50KTL-M3 raises potential between PV- and ground to above zero through integrated PID recovery function to recover module degradation from PID. Supported module types include: P-type (mono, poly), N-type (nPERT, HIT).



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

## ALTRES CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES DELS INVERSORS

- Està protegit contra tensions i freqüències fora de marges i contra sobre temperatura
- Està protegit contra sobretensions en corrent alterna i continua

Disposa de les funcions automàtiques següents:

- Autoprotecció contra funcionament en illa i parada de seguretat
- Posta en standby de l'equip durant la nit (minimitzant l'autoconsum durant els períodes de no injecció energètica a la xarxa)
- Reconnexió automàtica quant desapareixen les condicions que provocaren la interrupció de la injecció a la xarxa
- L'inversor disposa dels dispositius automàtics de control per a la connexió i desconnexió dels subcamps fotovoltaics i de la línia de sortida AC cap a la xarxa
- Disposa de comandaments d'encesa i apagada manual i de connexió i desconnexió manual dels subcamps fotovoltaics i de la línia de sortida AC cap a la xarxa
- Quan l'inversor està en parada, l'equip efectua el calibratge dels components de mesura i seguidament passa a l'estat d'espera
- En cas que es produeixi un error repetidament, l'inversor passa a estat de funcionament "Bloqueo permanente" i deixa d'injectar corrent a la xarxa

L'inversor disposarà de visualitzadors de:

- Estat d'alarmes
- Voltatge i corrent DC d'entrada del camp FV
- Voltatges i corrents AC de cadascuna de les fases de sortida
- Potència DC d'entrada del camp FV
- Potència activa i aparent de sortida
- Rendiment de l'inversor

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

### *3.2.1 UBICACIÓ INVERSOR*

L'inversor s'instal·larà a l'interior de l'edifici, a la paret que s'assenyala en la imatge. La caixa de CA anirà ubicada al seu costat. La de continua la porta l'inversor incorporada.






OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

### *3.3 SISTEMA DE MONITORATGE*

El seguiment de les produccions d'energia a efectes de control i mesura, es realitza des del propi software de l'inversor i des del Smart Power Sensor de Huawei model DTSU666-H.




El DTSU666-H és un mesurador electrònic d'energia dissenyat per a monitoritzar potència i mesurar energia en aplicacions com sistemes elèctrics de potència, indústria de les comunicacions, de la construcció, etc.

Es tracta d'instrumentació intel·ligent programable de nova generació amb funcions de mesura i comunicacions integrades, utilitzades principalment per mesures en temps real i visualització de paràmetres elèctrics com el voltatge, corrent, potència activa, potència reactiva, freqüència, factor de potència, energia en els circuits elèctrics, etc.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

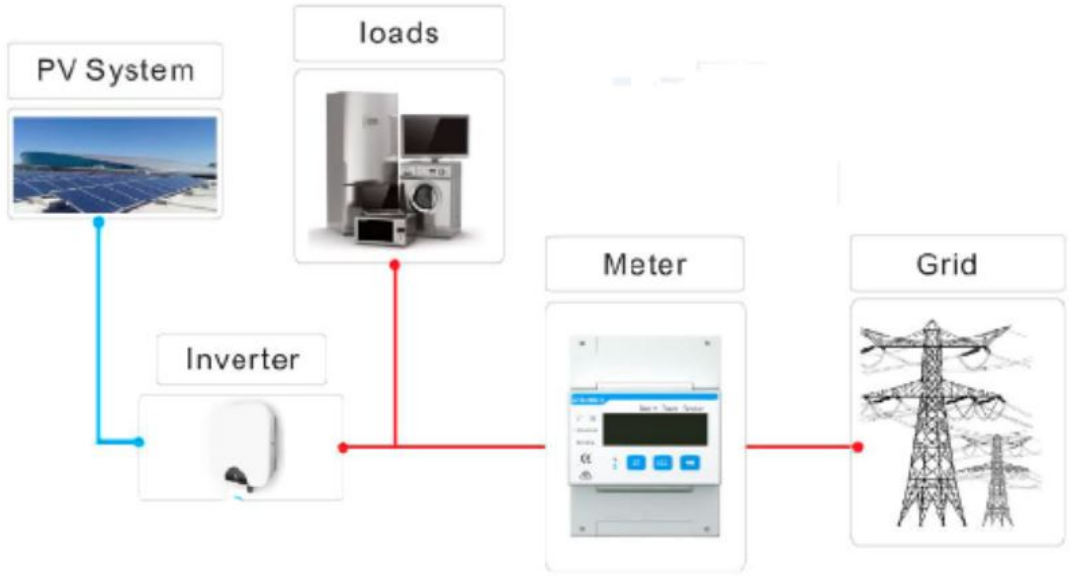
VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Característiques i principals funcions:

- Muntatge DIN-Rail estàndard DIN 35mm amb pantalla LCD
- Funcions de mesura: voltatge, corrent, freqüència, potència activa, potència reactiva, factor de potència, energia, etc.
- Funcions de comunicació: Interface de comunicació RS485, amb protocol de comunicació MODBUS-RTU

Permet la mesura dels paràmetres d'una instal·lació de producció fotovoltaica, dels consums de les càrregues i de l'energia que aquestes consumeixen tant des de la pròpia fotovoltaica com des de la xarxa elèctrica.

Es connecta a l'entrada de la instal·lació interior comunicant a l'inversor les dades mesurades, segons esquema de blocs adjunt. S'ubicarà en la mateixa paret que l'inversor.



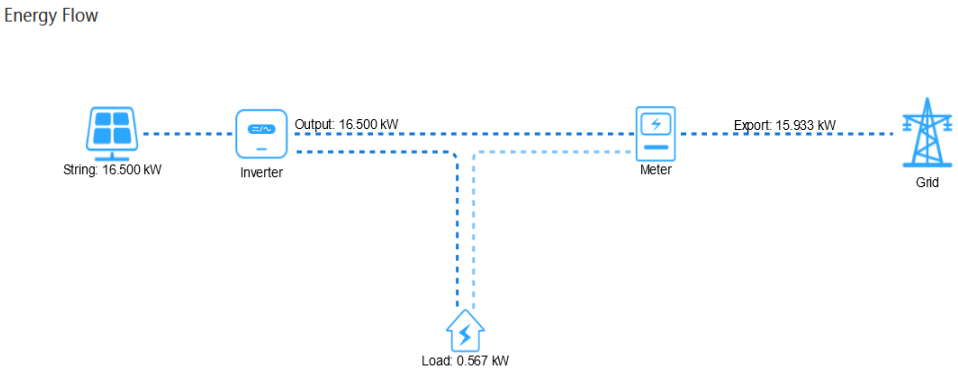

L'inversor rep les dades del DTSU666-H que, junt amb les pròpies generades, envia via wifi o router al portal de la companyia per tal de poder fer un seguiment remot de la producció segons exemple adjunt.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

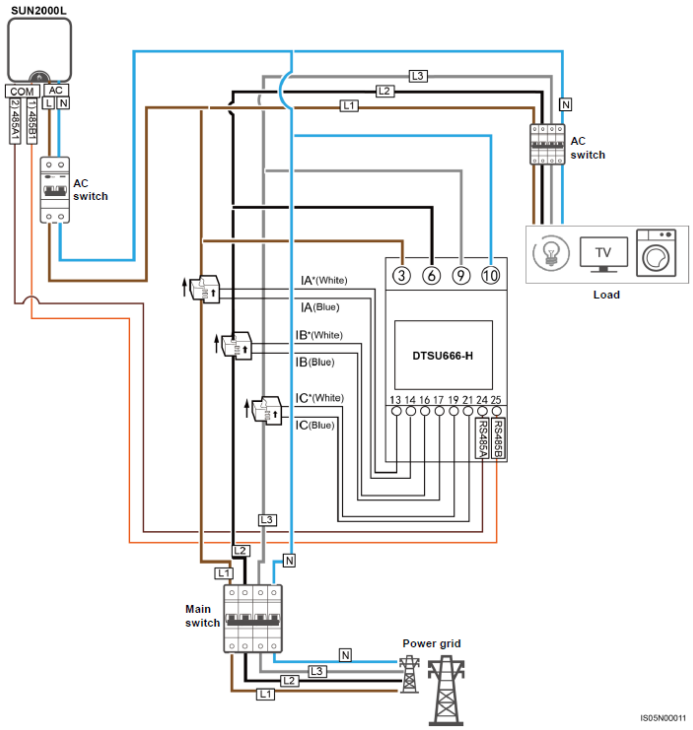


OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)




Esquema de connexió dels diferents elements de la instal·lació.




En Annexes s'inclou documentació tècnica del DTSU666-H.

### *3.3.1 UBICACIÓ DEL SISTEMA DE MONITORATGE*

El sistema de monitoratge anirà instal·lat a la mateixa ubicació que l'inversor, proper a ell.

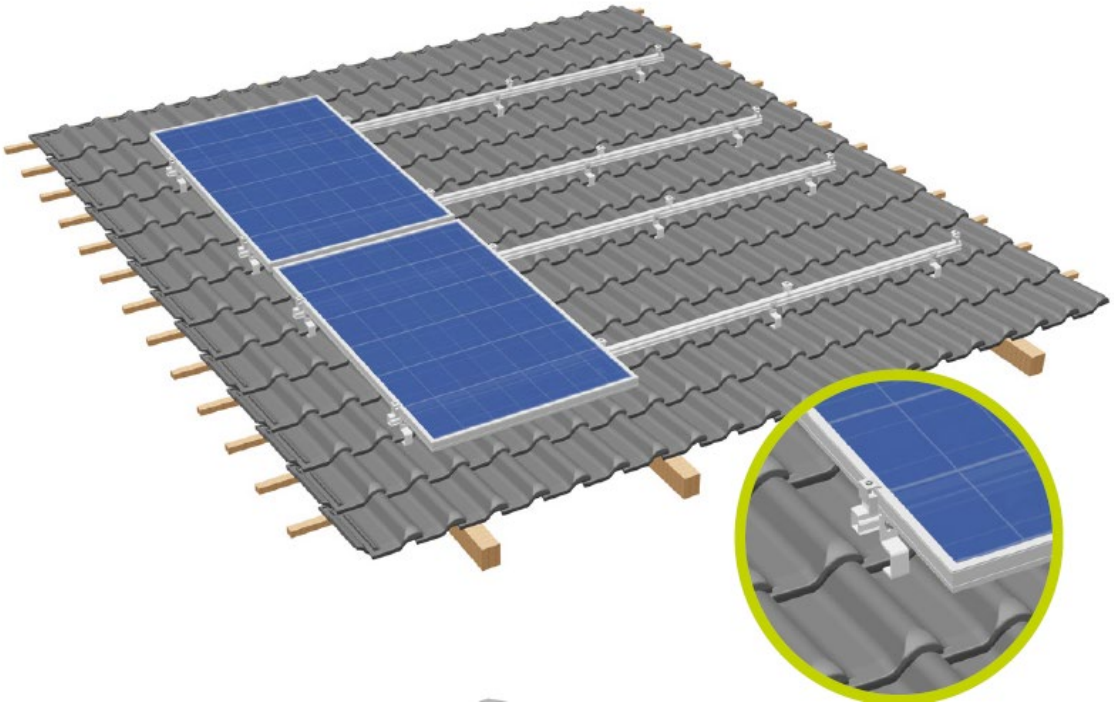
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

### *3.4 ESTRUCTURA DE FIXACIÓ DELS MÒDULS*

L'estructura de suport dels mòduls fotovoltaics serà per cobertes o teulades de teula àrab tradicional de la marca S:FLEX.

La posició dels mòduls serà coplanar amb la coberta de manera que es minimitzarà l'acció del vent sobre l'estructura i complint amb l'alçada màxima reguladora.



La fixació es porta a terme a l'elevació de la teula amb cargol. Es protegeix amb resina fis.

El material d'aquests suports és d'alumini EN AW-6063 T6. Tenen un perfil de muntatge de 14mm i una garantia de 10 anys.

La cargolaria està fabricada en acer inoxidable austenític AISI304 o A2-70.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat' També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6




Tot plegat li confereix la solidesa necessària pel pes dels panells d'aproximadament 15 kg/m$^2$.

Els panells s'instal·laran coplanar sobre la nau, pel que el suport no tindrà cap inclinació.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

### 3.5 PROTECCIONS CIRCUITS CORRENT CONTINU

La instal·lació fotovoltaica disposarà d'elements de protecció de corrent continu situats al tram mòduls-inversor.

| circuit CC | conductor | protecció |
|---|---|---|
| Sèrie 1.1 | 2 x 4 mm² Cu unipolar | 2 fusibles 16A 10x38gL-gC |
| Sèrie 1.2 | 2 x 4 mm² Cu unipolar | 2 fusibles 16A 10x38gL-gC |
| Sèrie 1.3 | 2 x 4 mm² Cu unipolar | 2 fusibles 16A 10x38gL-gC |
| Sèrie 1.4 | 2 x 4 mm² Cu unipolar | 2 fusibles 16A 10x38gL-gC |
| Sèrie 1.5 | 2 x 4 mm² Cu unipolar | 2 fusibles 16A 10x38gL-gC |
| Sèrie 1.6 | 2 x 4 mm² Cu unipolar | 2 fusibles 16A 10x38gL-gC |

### 3.6 PROTECCIONS CIRCUITS CORRENT ALTERN

La instal·lació fotovoltaica disposarà de les proteccions necessàries pel correcte funcionament de la instal·lació i per evitar situacions perilloses per la salut de les persones i per la mateixa instal·lació.

Aquestes proteccions s'ubicaran a l'interior de caixes homologades amb el suficient grau de protecció.

| circuit CA | proteccions cont.indirecte |
|---|---|
| Sortida inversor | 80 A / 300 mA / 4 pols |

| circuit CA | protecció |
|---|---|
| Sortida inversor | 80 A / 4 pols |



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

## 3.7 CONNEXIÓ A LA XARXA

La instal·lació solar es connectarà a la xarxa de BT de la empresa distribuïdora per mitjà del Quadre General elèctric de l'edifici.

S'instal·laran uns transformadors d'intensitat a la capçalera per tal de monitoritzar els consums i l'energia exportada, que es connectaran a l'aparell explicitat en l'apartat de monitoratge.

En cas de que la línia de distribució es quedi desconnectada de la xarxa, ja sigui per treballs de manteniment o per haver actuat alguna protecció, la instal·lació fotovoltaica no mantindrà tensió en la línia de distribució, per la protecció de no operació en el mode illa inclosa en els inversors.

## 3.8 DESCRIPCIÓ DE LA COBERTA

La coberta és a dues aigües de panells Sandwich de 10 cm de gruix recoberts amb teules àrabs tradicionals sense lluernaris.



COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

Els mòduls solars objecte d'aquest projecte, s'instal·laran coplanars a sobre de les dues aigües de la coberta, segons es simulen a la imatge.



VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

## *3.9 QUADRES ELÈCTRICS*

El quadre general de baixa tensió de l'edifici és existent i compleix amb la normativa vigent. Per la part de la generació fotovoltaica es disposarà un nou quadre.

### *3.9.1 UBICACIÓ DELS QUADRES ELÈCTRICS*

Els quadres de CC i el de CA aniran instal·lats a la mateixa ubicació que l'inversor, segons s'ha explicat també en l'apartat anterior d'ubicació de l'inversor. S'instal·len dins d'envolupants homologades.

El quadre CC incorpora les proteccions i part de la instal·lació elèctrica entre els mòduls solars i l'inversor. Alguns inversors el porten incorporat.

El quadre CA incorpora les proteccions i part de la instal·lació elèctrica entre l'inversor i el punt de connexió a la xarxa a través del Quadre General.

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# 4 CÀLCULS JUSTIFICATIUS

## *4.1 SUPORT I ESTRUCTURA*

Es tracta d'un edifici d'estructura de plaques de formigó prefabricat subjectes als pilars prefabricats de formigó. Les encavallades i bigues de la coberta son de fusta.

La coberta és de panells Sandwich de 10 cm de gruix, recoberts amb teules àrabs tradicionals a dues aigües, transitables pel seu manteniment utilitzant els EPI corresponents.

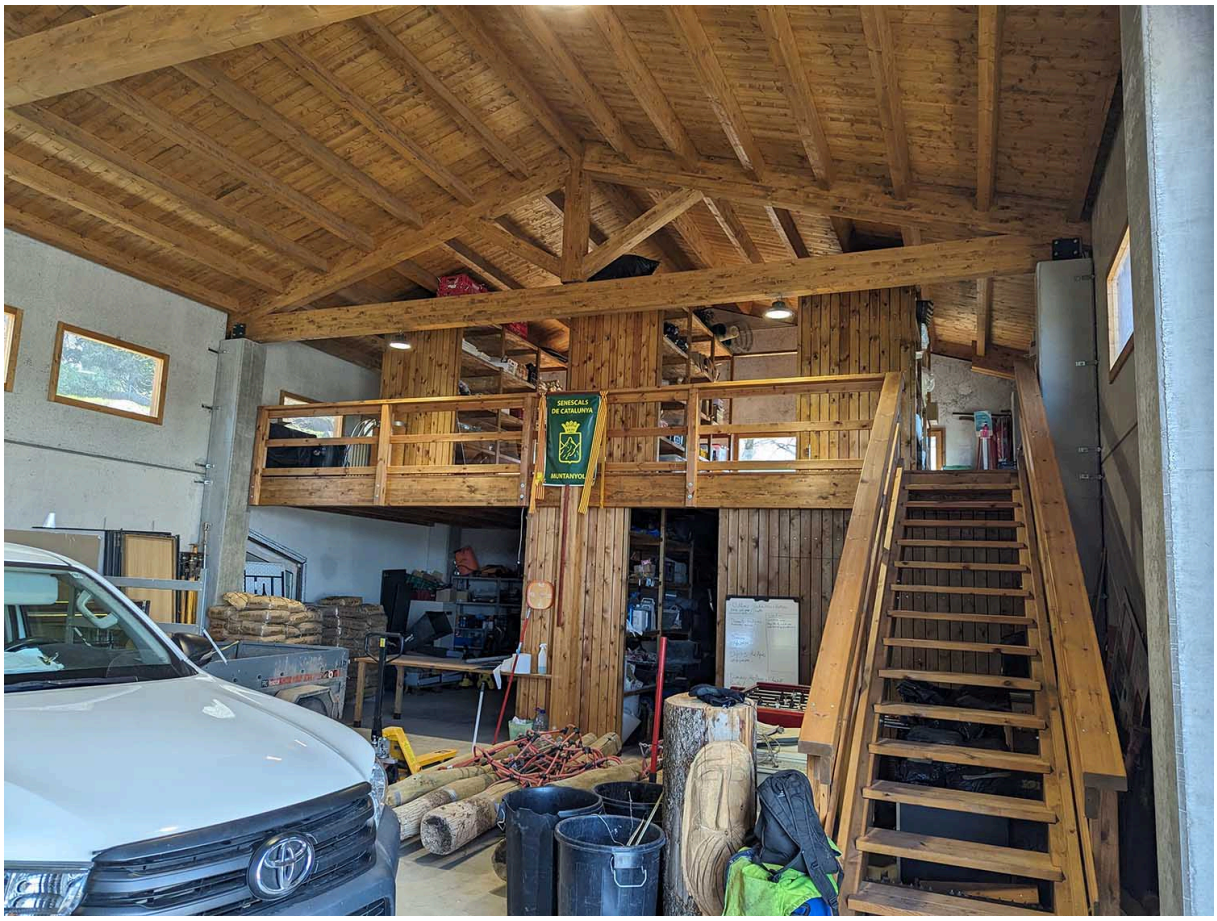


Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)



Es considerarà una sobrecàrrega d'ús de 15 kg/m$^2$ pel conjunt dels mòduls i els suports, la qual està per sota la sobrecàrrega d'ús de disseny considerant l'estructura suficientment estable.

Es per això que, llevat de vici ocult o causa sobrevinguda, les cobertes reuneixen les condicions de solidesa i seguretat suficients per a la instal·lació dels mòduls solars objecte d'aquest projecte.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

## 4.2 INSTAL·LACIÓ CORRENT CONTINU

Constitueix la instal·lació elèctrica entre els mòduls solars i l'entrada dels inversors.

Tal com es descriu en el punt 2.2. i 2.3 de la Memòria Descriptiva, la instal·lació consta de 99 mòduls fotovoltaics de 565 Wp ubicats en dues cobertes de l'edifici els quals s'instal·laran en diferents sèries segons s'especifica més endavant que aniran connectats al corresponent inversor, donant una potencia total de pic de 55,935 kWp.

- **Instal·lació individual o ramals:** correspon a la instal·lació elèctrica d'evacuació d'energia produïda per cada sèrie de mòduls solars connectats en sèrie entre si.
  - Tensió nominal per sèrie (Vmp): 796,48V (sèries de 19 mòduls)
  - Intensitat nominal per sèrie (Imp): 13,48 A
  - Tensió de circuit obert per sèrie (Voc): 961,4 V (sèries de 19 mòduls)
  - Intensitat de curtcircuit per sèrie (Isc): 14,23 A
  - Conductors: unipolars coure 1x4 $mm^2$ SOLAR H1Z2Z2-K
  - Canalització: safata Rejiband amb tapa
  - Proteccions: fusibles de 16A

- **Instal·lació col·lectiva o subcamps:** correspon a la instal·lació elèctrica d'evacuació d'energia de les diferents instal·lacions individuals o ramals fins a l'inversor corresponent.
  - Tensió nominal per sèrie (Vmp): 796,48V (sèries de 19 mòduls)
  - Intensitat nominal per sèrie (Imp): 13,48 A
  - Tensió de circuit obert per sèrie (Voc): 961,4 V (sèries de 19 mòduls)
  - Intensitat de curtcircuit per sèrie (Isc): 14,23 A
  - Conductors: unipolars coure 1x4 $mm^2$ SOLAR H1Z2Z2-K
  - Canalització: safata Rejiband amb tapa
  - Proteccions: fusibles de 16A

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

Configuració de les sèries

| Paràmetres | Mòduls FV | Sèrie 1.1 | Sèrie 1.2 | Sèrie 1.3 |
|---|---|---|---|---|
| Núm.mòduls | 1 | 18 | 18 | 19 |
| P màx. (W) | 565 | 10170 | 10170 | 10735 |
| Vmp (V) | 41,92 | 754,56 | 754,56 | 796,48 |
| Imp (A) | 13,48 | 13,48 | 13,48 | 13,48 |
| Voc (V) | 50,6 | 910,8 | 910,8 | 961,4 |
| Isc (A) | 14,23 | 14,23 | 14,23 | 14,23 |

| Paràmetres | Sèrie 1.4 | Sèrie 1.5 | Sèrie 1.6 | Inversor |
|---|---|---|---|---|
| Núm.mòduls | 16 | 16 | 12 | 99 |
| P màx. (W) | 9040 | 9040 | 6780 | 55935 |
| Vmp (V) | 670,72 | 670,72 | 503,04 | 796,48 |
| Imp (A) | 13,48 | 13,48 | 13,48 | 80,88 |
| Voc (V) | 809,6 | 809,6 | 607,2 | 961,4 |
| Isc (A) | 14,23 | 14,23 | 14,23 | 85,38 |

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

### *4.2.1 Càlcul de seccions segons criteri caiguda de tensió màxima admissible*

Segons ITC-BT-40 del REBT i el "Pliego de Condiciones Técnicas de IDAE de Instalaciones de Energía Solar Fotovoltaica conectadas a Red", els conductors han de tenir la secció suficient per a que la caiguda de tensió sigui inferior a l'1,5%

La fórmula utilitzada pel càlcul de les seccions dels conductors en corrent continu és:

$$S = \frac{2LI}{c\,u}$$

On:

S, es la secció de conductor en mm2.

L, es la longitud del tram a estudiar en m.

I, es la intensitat que circula en A.

c, es la conductivitat del conductor

u, es la caiguda de tensió màxima admesa pel tram: 1,5 %

***Càlcul ramals***

Pels càlculs partirem de la utilització d'un conductor de 4 $mm^2$ de secció, ja que és el que porten els panells solars incorporat.

La longitud de cable màxima per ramal serà de 19 m que correspon a la connexió de 19 mòduls solars connectats en sèrie entre si.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

La caiguda de tensió amb la secció emprada serà:

| circuit CC | longitud cable (m) | secció cable (mm2) | Imp (A) | Vmp (V) | Imáx (A) | u (V) | c.d.t. (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sèrie mòduls | 19 | 4 | 13,48 | 796,48 | 16,85 | 2,64 | 0,33% |

La caiguda de tensió és del 0,33% per a la connexió entre mòduls solars.

***Càlcul subcamps***

Es farà el càlcul pel subcamp més allunyat. El valor indicat es pel pitjor cas, és a dir, considerant el tram de més longitud entre panells i entrada CC d'inversors que en cap cas superarà l'1,5 % del voltatge màxim en corrent continu. En aquest cas el tram màxim serà de 40m.

Calculant la secció per una c.d.t. d'un 1,5 %, ens dona com a resultat que necessitem una secció mínima de cable de 1,86 $mm^2$

$$S = \frac{2LI}{c\,u}$$

Hi posarem una secció de 6$mm^2$ que complirà també amb el criteri de la c.d.t.

| circuit CC | longitud cable (m) | secció cable (mm2) | Imp (A) | Vmp (V) | Imáx (A) | u (V) | c.d.t. (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Subcamp de més tram | 40 | 6 | 13,48 | 796,48 | 16,85 | 3,71 | 0,47% |

La caiguda de tensió és del 0,47% i el total no supera l'1,5% màxima admesa, pel que la secció del cable de 6 $mm^2$ per a la connexió entre els mòduls solars i l'inversor és vàlida per a l'opció del subcamp més allunyat.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

### *4.2.2 Càlcul de seccions segons criteri de la intensitat màxima admissible*

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

Les intensitats màximes exigibles es regiran per la taula admesa per la norma UNE 20.460-5-523 de la ITC-BT-19.

Es comprova que tan la intensitat de funcionament de la instal·lació en corrent continua com la intensitat de curtcircuit son inferiors a la intensitat màxima admissible pels conductors seleccionats.

$I_{mp}$ = 13,48 A

$I_{sc}$ = 14,23 A

$I_{màx\ adm\ cable\ 6\ mm2}$ = 44 A

Així mateix, la intensitat màxima admissible pels conductors seleccionats és superior a la intensitat de sobredimensionat del 125% de la màxima intensitat de funcionament, segons la ITC-BT-40.

$I_{màx}$ = 16,85 A

$I_{màx\ adm\ cable\ 6\ mm2}$ = 44 A

Així doncs s'utilitzaran els següents tipus de cable:

| circuit CC | conductor | tipus cable |
|---|---|---|
| interconnexió panells | 2 x 4 mm² Cu unipolar | SOLAR H1Z2Z2-K |
| connexió sèries amb inversor | 2 x 6 mm² Cu unipolar | SOLAR H1Z2Z2-K |



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

## 4.3 INSTAL·LACIÓ CORRENT ALTERN

Comprèn la instal·lació elèctrica que uneix l'inversor amb el punt de connexió a la xarxa interior de baixa tensió de l'edifici.

També inclou qualsevol modificació realitzada sobre la instal·lació interior.

- Tensió nominal: 400 V
- Potència nominal de l'inversor: 50 kWn
- Proteccions: tots els circuits estan protegits amb magneto tèrmics i diferencials dels valors d'activació que procedeix segons consums i normativa.

### 4.3.1 Càlcul de seccions segons criteri caiguda de tensió màxima admissible

La màxima caiguda de tensió permesa en el tram de més longitud entre cada inversor i la connexió al punt de interconnexió a la xarxa de distribució pública o a la instal·lació interior no superarà l'1,5% de la tensió de subministrament, segons la ITC-BT-40.

Els cables de la derivació individual seran no propagadors d'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda.

Les fórmules utilitzades pel càlcul de les seccions dels conductors són:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V_L \cdot \cos\varphi} \qquad S = \frac{\sqrt{3}\, L\, I_L \cos\varphi}{c\, u} \qquad u = \frac{\sqrt{3}\, L\, I_L \cos\varphi}{c\, S}$$

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

On:

S, és la secció de conductor en $mm^2$.

L, és la longitud del tram a estudiar en m.

I, és la intensitat que circula en A.

c, és la conductivitat del conductor

u, és la caiguda de tensió màxima admesa pel tram: 1,5 %

P, és la potència en W

V, és el voltatge en V

Cos φ, és el factor de potència

Es fa el càlcul de la intensitat nominal màxima de cada un dels inversors al quadre de CA i d'aquest a la connexió al Quadre General, per a cada instal·lació.

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V_L \cdot \cos\varphi}$$

Així mateix s'especifica la longitud de cables des de cada inversor al quadre CA i d'aquest al Quadre General. Es calculen les seccions necessàries per a cada cas, tenint en compte que tenen de complir la c.d.t. de 1,5%.

$$S = \frac{\sqrt{3}\, L\, I_L \cos\varphi}{c\, u}$$

Les seccions i c.d.t. resultants queden segons taula:

| circuit CA | Potència inversor (W) | longitud cable (m) | Voltatge (V) | I (A) | secció cable (mm2) | Imáx (A) | u (V) | c.d.t. (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| inversor a quadre CA | 50000 | 3 | 400 | 72,3 | 25 | 90 | 0,31 | 0,08% |
| quadre CA a Quadre General | 50000 | 5 | 400 | 72,3 | 25 | 90 | 0,52 | 0,13% |

El total de les caigudes de tensió per ramal estan per sota de l'1,5% permès com a màxim.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

### *4.3.2 Càlcul de seccions segons criteri de la intensitat màxima admissible*

Es comprova que la intensitat de funcionament de la instal·lació en corrent altern és inferior a la intensitat màxima admissible pels conductors seleccionats.

**Inversor a quadre CA**

A l'anar canalitzat el cable per superfície, les intensitats màximes exigibles es regiran per la taula 1 de la ITC-BT-19

La intensitat màxima admissible pels conductors seleccionats, és superior a la intensitat nominal:

$I = 72,3$ A

$I_{màx\ adm\ cable\ 25\ mm^2} = 106$ A

Així mateix, la intensitat màxima admissible pels conductors seleccionats, és superior a la intensitat de sobredimensionat del 125% de la de funcionament:

$I_{màx} = 90$ A

$I_{màx\ adm\ cable\ 25\ mm^2} = 106$ A

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

## Quadre CA a Quadre General

A l'anar canalitzat el cable per superfície, les intensitats màximes exigibles es regiran per la taula 1 de la ITC-BT-19

La intensitat màxima admissible pels conductors seleccionats, és superior a la intensitat nominal:

$I = 72,3$ A

$I_{màx\ adm\ cable\ 25\ mm^2} = 106$ A

Així mateix, la intensitat màxima admissible pels conductors seleccionats, és superior a la intensitat de sobredimensionat del 125% de la de funcionament.

$I_{màx} = 90$ A

$I_{màx\ adm\ cable\ 25\ mm^2} = 106$ A

Així doncs s'utilitzaran els següents tipus de cable:

| circuit CA | conductor | tipus cable |
|---|---|---|
| inversor a quadre CA | 4x25mm² + TT 16 mm² Cu unipolar | RZ1-K (AS) 1kV |
| quadre CA a Quadre General | 4x25mm² + TT 16 mm² Cu unipolar | RZ1-K (AS) 1kV |



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

# 5 ESTUDI TÈCNIC-ECONÒMIC INSTAL·LACIÓ SOLAR

## *5.1 ESTIMACIÓ PRODUCCIÓ SOLAR*

Es porta a terme una estimació de la producció elèctrica solar de la instal·lació per mitjà del software PV*SOL Premium.

| Instalación FV | | |
|---|---|---|
| Potencia generador FV | 55,94 | kWp |
| Rendimiento anual espec. | 1.317,15 | kWh/kWp |
| Coeficiente de rendimiento de la instalación (PR) | 84,33 | % |
| Inyección en la red | 73.702 | kWh/Año |
| Inyección en la red en el primer año (incl. degradación del módulo) | 73.702 | kWh/Año |
| Consumo Standby (Inversores) | 27 | kWh/Año |
| Emisiones de $CO_2$ evitadas | 34.627 | kg / año |

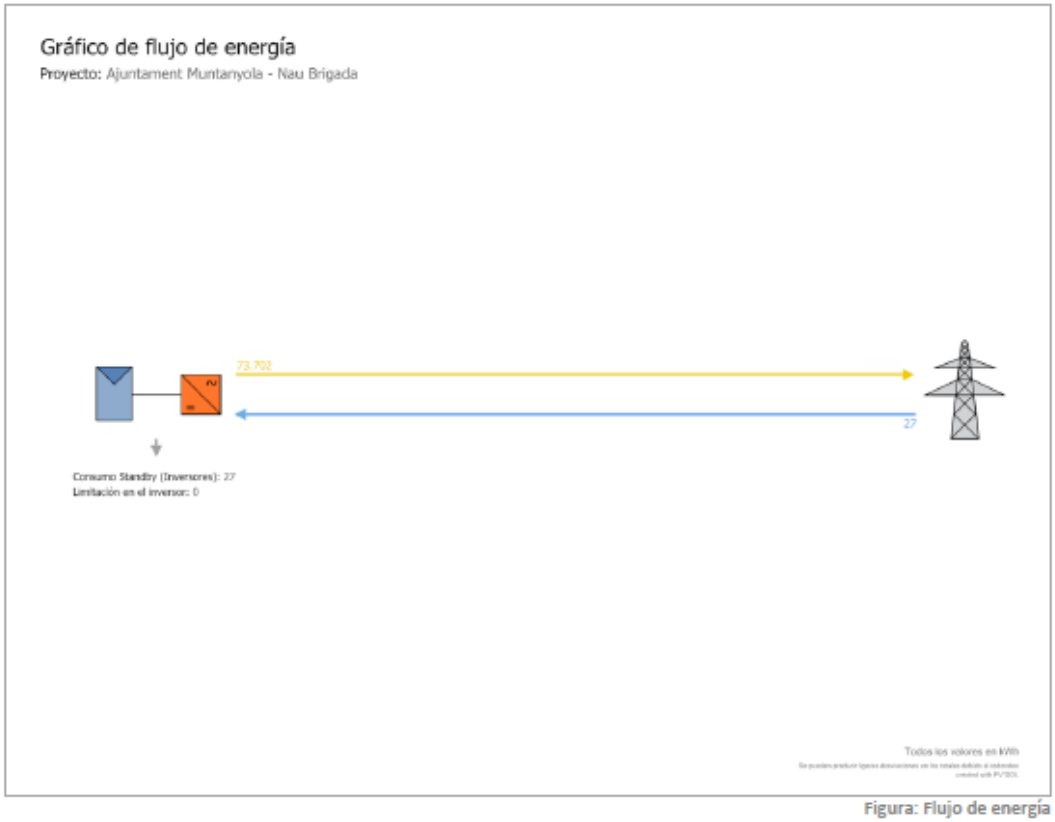



Figura: Flujo de energía



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

## *5.2 CONSUM ELÈCTRIC DELS SERVEIS AUXILIARS*

Per mitjà del software de càlcul PVSOL es determina:

- la generació d'energia de la instal·lació solar fotovoltaica
- el consum d'energia dels serveis auxiliars de la instal·lació solar fotovoltaica

Es fa el càlcul del percentatge que aquests serveis auxiliars representen respecte de l'energia generada per la instal·lació.

Aquests valors es mostren en la taula següent:

| | |
|---|---|
| GENERACIÓ FV (kWh) | 73.702 |
| CONSUMS SERVEIS AUXILIARS (kWh) | 27 |
| PERCENTATGE CONSUM SERVEIS AUXILIARS VS GENERACIÓ FV | -0,0366% |



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

## *5.3 PRESSUPOST*

El pressupost de la instal·lació solar fotovoltaica segons projecte es detalla a continuació:

| Partida | Descripció | Quant. | Total |
|---|---|---|---|
| 1 | Material i la seva instal.lació i muntatge | | 65.750,00 € |
| 1.1 | Mòduls fotovoltaics JINKO SOLAR 565 Wp | 99 | |
| 1.2 | Inversor Huawei 50kWn | 1 | |
| 1.3 | Estructures suports mòduls solars | 1 | |
| 1.4 | Sistema telemonitorització producció i consum | 1 | |
| 1.5 | Cablejat i material elèctric | 1 | |
| 1.6 | Caixa de proteccions i d'inversors | 1 | |
| 1.7 | Canalitzacions cablejat i connexions a terra | 1 | |
| 1.8 | Disposició en obra de totes les mesures preventives | 1 | |
| 1.9 | Posada en servei de la instal.lació i proves | 1 | |
| 1.10 | Bastides i maquinària elevació material | 1 | |
| 1.11 | Gestió de residus a abocador autoritzat | 1 | |
| 2 | Direcció d'Obra | | 900,00 € |
| 2.1 | Redacció Pla Seguretat i Salut | 1 | |
| 2.2 | Coordinació Seguretat i Salut | 1 | |
| 2.3 | Llibre d'incidències | 1 | |
| 2.4 | Assumeix Direcció Obres | 1 | |
| 3 | Enginyeria i gestions administratives | | 1.200,00 € |
| 3.1 | Projecte executiu | 1 | |
| 3.2 | Permís d'obres i tràmits | 1 | |
| 3.3 | Legalització fotovoltaica | 1 | |
| 3.4 | Certificat final d'obra | 1 | |

| TOTAL PRESSUPOST | 67.850,00 € |
|---|---|

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

## *5.4 PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE*

| | |
|---|---|
| PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL (PEM) | 67.850,00 € |
| 13% Despeses Generals sobre 67850€ | 8.820,50 € |
| 6% Benefici Industrial sobre 67850€ | 4.071,00 € |
| Subtotal | 80.741,50 € |
| 21% IVA sobre Subtotal | 16.955,72 € |
| **TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE (PEC)** | **97.697,22 €** |



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

## 5.5 *ESTIMACIÓ VAN*

Càlcul del VAN (Valor Actual Net) i de l'estalvi econòmic generat per la inversió considerant un preu mig de 0.14 €/ kWh amb un increment del 3% anual del cost de l'energia i un 3% del cost d'oportunitat.

| Any | inversió (€) | estalvi energètic (kWh) | cost energètic (€/kWh) | estalvi econòmic (€) | VAN (€) |
|---|---|---|---|---|---|
| 2024 | -80.741,50 € | | | | |
| 2025 | | 73.702 | 0,1400 | 10.318,28 € | -68.663,84 € |
| 2026 | | 73.702 | 0,1442 | 10.627,83 € | -58.937,87 € |
| 2027 | | 73.702 | 0,1485 | 10.946,66 € | -49.211,90 € |
| 2028 | | 73.702 | 0,1530 | 11.275,06 € | -39.485,93 € |
| 2029 | | 73.702 | 0,1576 | 11.613,32 € | -29.759,96 € |
| 2030 | | 73.702 | 0,1623 | 11.961,71 € | -20.033,99 € |
| 2031 | | 73.702 | 0,1672 | 12.320,57 € | -10.308,03 € |
| 2032 | | 73.702 | 0,1722 | 12.690,18 € | -582,06 € |
| 2033 | | 73.702 | 0,1773 | 13.070,89 € | 9.143,91 € |
| 2034 | | 73.702 | 0,1827 | 13.463,02 € | 18.869,88 € |
| 2035 | | 73.702 | 0,1881 | 13.866,91 € | 28.595,85 € |
| 2036 | | 73.702 | 0,1938 | 14.282,91 € | 38.321,82 € |
| 2037 | | 73.702 | 0,1996 | 14.711,40 € | 48.047,78 € |




Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

## 5.6 *ESTIMACIÓ PAYBACK*

El Payback d'una inversió ens indica el temps en anys que tardem en obtenir un benefici de la inversió realitzada. És a dir, a partir de quin moment la inversió realitzada és amortitzada.

Fent aquest càlcul en la inversió de la instal·lació solar fotovoltaica, tenim:

| | Any 0 | Any 1 | Any 2 | Any 3 | Any 4 |
|---|---|---|---|---|---|
| **CF (€)** | -80.741,50 € | 10.318,28 € | 10.627,83 € | 10.946,66 € | 11.275,06 € |
| **CF acumulat (€)** | | -70.423,22 € | -59.795,39 € | -48.848,73 € | -37.573,67 € |

| Any 5 | Any 6 | Any 7 | Any 8 |
|---|---|---|---|
| 11.613,32 € | 11.961,71 € | 12.320,57 € | 12.690,18 € |
| -25.960,35 € | -13.998,64 € | -1.678,07 € | 11.012,11 € |

La inversió té un **payback de 7,5 anys**.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

# 6 PLÀNOLS

## *6.1 SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT*

## *6.2 IMPLEMENTACIÓ ORTOFOTO MÒDULS*

## *6.3 DISTRIBUCIÓ STRINGS*

## *6.4 ESQUEMA UNIFILAR*



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Signatura verificar aquest visat per-ho a "www.coetc.info" verificat. També no per-ho imprimir aquí.









AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Potència Pic (kWp) 59.935 | Optimal Solar Energy S.L. | PROJECTE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA - NAU BRIGADA | Escala : | s/esc. |
| | | | Plànol nº : | 1/4 |
| Potència Nom. (kWn) 50 | | PLÀNOL SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT | Data : | Abril 2024 |
| | | | Dibuix : | Optimal Solar |
| Núm. mòduls (Uts.) 99 | | OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L. Carrer de l'Historiador Ramon d'Abadal i de Vinyals, 5. Vic (Barcelona) | Signat | R.S.V. |



VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Nº Visat: 1.732/2024
Data: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEJJL1LHHMO6

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON.
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA.

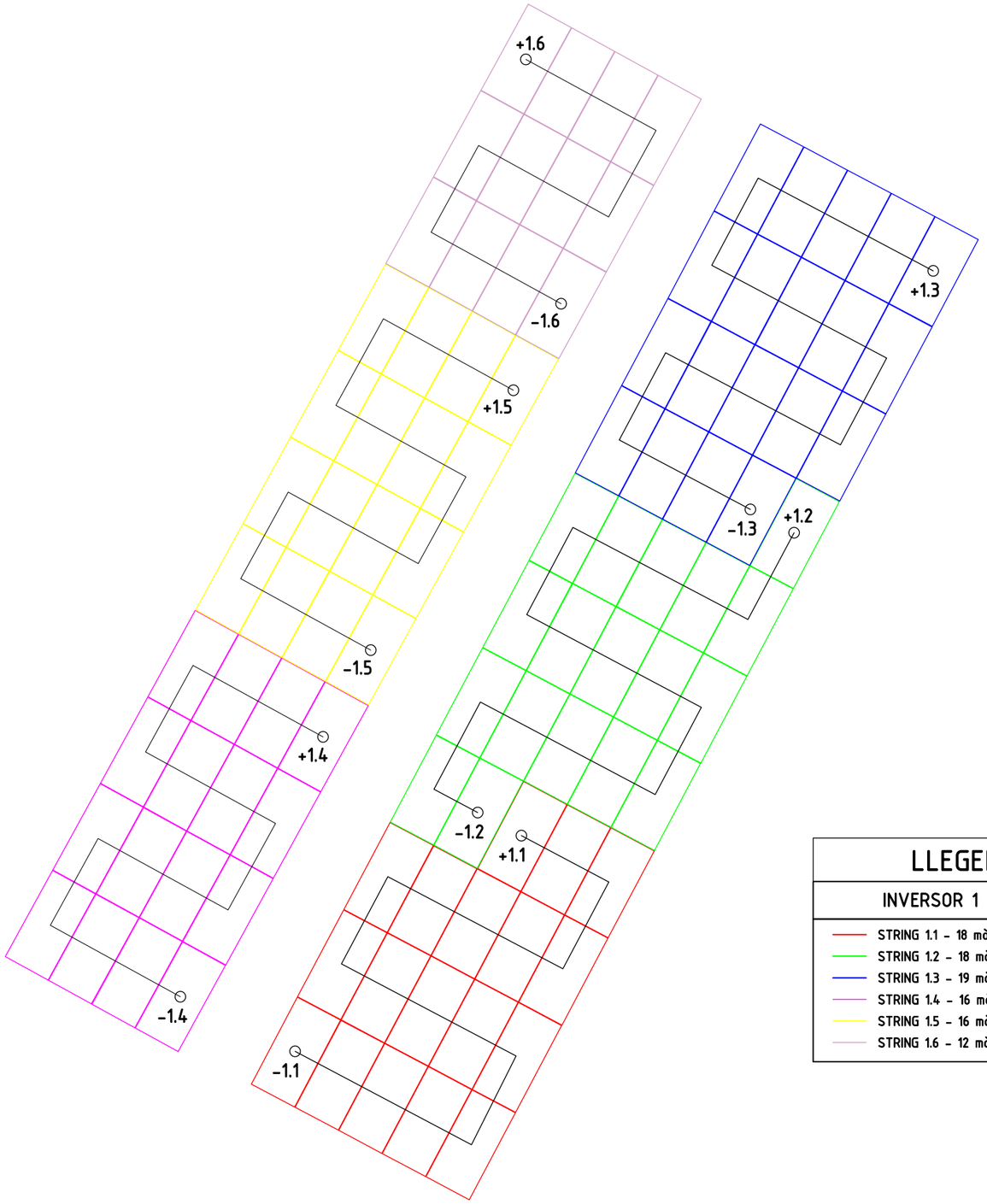
Signatura verificable digitalment a través de la seu electrònica. Verifica: https://seuelectronica.cat/verificar. També pots verificar-la a través de la plataforma Cercavi.



AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA

| | | | |
|---|---|---|---|
| Potència Pic (kWp) 59.935 | | PROJECTE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA - NAU BRIGADA | Escala : s/esc. |
| Potència Nom. (kWn) 50 | Optimal Solar Energy S.L. | PLÀNOL IMPLEMENTACIÓ ORTOFOTO | Plànol nº : 2/4 |
| Núm. mòduls (Uts.) 99 | | | Data : Abril 2024 |
| | | | Dibuix : Optimal Solar |
| | | OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L. Carrer de l'Historiador Ramon d'Abadal i de Vinyals, 5. Vic (Barcelona) | Signat R.S.V. |

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)




## LLEGENDA DESCRIPTIVA

INVERSOR 1 - HUAWEI SUN2000-50KTL-M3

- STRING 1.1 - 18 mòduls JINKO SOLAR JKM565N-72HL4-V (10,17 kWp)
- STRING 1.2 - 18 mòduls JINKO SOLAR JKM565N-72HL4-V (10,17 kWp)
- STRING 1.3 - 19 mòduls JINKO SOLAR JKM565N-72HL4-V (10,735 kWp)
- STRING 1.4 - 16 mòduls JINKO SOLAR JKM565N-72HL4-V (9,04 kWp)
- STRING 1.5 - 16 mòduls JINKO SOLAR JKM565N-72HL4-V (9,04 kWp)
- STRING 1.6 - 12 mòduls JINKO SOLAR JKM565N-72HL4-V (6,78 kWp)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,



AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA

| | | | |
|---|---|---|---|
| Potència Pic (kWp) 59.935 | Optimal Solar Energy S.L. | PROJECTE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA - NAU BRIGADA | Escala : s/esc. |
| Potència Nom. (kWn) 50 | | PLÀNOL DISTRIBUCIÓ STRINGS | Plànol nº : 3/4 |
| Núm. mòduls (Uts.) 99 | | | Data : Abril 2024 |
| | | | Dibuix : Optimal Solar |
| | | OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L. Carrer de l'Historiador Ramon d'Abadal i de Vinyals, 5. Vic (Barcelona) | Signat R.S.V. |

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,

Subjecte a verificar a través de visa per col·legiat accessible per internet a www.coettc.info, verificat. També no portar imatges per codi QR indicat a dreta o present aquí.

COBERTA

99 mòduls fotovoltaics JINKO SOLAR
JKM565N-72HL4-V de 565 Wp (55,935 kWp)

STRING 1.6 | STRING 1.5 | STRING 1.4 | STRING 1.3 | STRING 1.2 | STRING 1.1

1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1

2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2

12 | 16 | 16 | 19 | 18 | 18

6 mm² H1Z2Z2-K Cu (CC)

QUADRE CC

FUSIBLES 1000Vdc 16A

INVERSOR 1

HUAWEI SUN2000-50KTL-M3

COM. RS-485

SMART LOGGER 3000A

25 mm² RZ1-K Cu (CA)

25 mm² HZ1-K Cu

QUADRE CA

I. MAG. 4P 80A

DIF. 4P 80A 300mA Classe A

35 mm² RZ1-K Cu (CA)

35 mm² RZ1-K Cu

COMUNICACIÓ RS-485

SMART METER HUAWEI DTSU666-H

QUADRE CLIENT

ICP

INSTAL·LACIÓ INTERIOR

TMF EXISTENT

KWh

DISTRIBUCIÓ



AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA

| | |
|---|---|
| Potència Pic (kWp) | 59.935 |
| Potència Nom. (kWn) | 50 |
| Núm. mòduls (Uts.) | 99 |

Optimal Solar Energy S.L.

PROJECTE
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA - NAU BRIGADA

PLÀNOL
ESQUEMA UNIFILAR

OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Carrer de l'Historiador Ramon d'Abadal i de Vinyals, 5. Vic (Barcelona)

| | |
|---|---|
| Escala : | s/esc. |
| Plànol nº : | 4/4 |
| Data : | Abril 2024 |
| Dibuix : | Optimal Solar |
| Signat | R.S.V. |

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÒ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

# 7 FITXES TÈCNIQUES

***7.1 MÒDULS SOLARS***

***7.2 INVERSOR***

***7.3 SISTEMA DE CONTROL***

***7.4 SUPORTS***

***7.5 ESTUDI PVSOL PRODUCCIÓ ENERGIA***



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

www.jinkosolar.com

# Tiger Neo N-type 72HL4-(V)

## 555-575 Watt

BIFACIAL MODULE

**N-type**

Positive power tolerance of 0~+3%

IEC61215(2016), IEC61730(2016)

ISO9001:2015: Quality Management System

ISO14001:2015: Environment Management System

ISO45001:2018
Occupational health and safety management systems



## Key Features

### SMBB Technology

Better light trapping and current collection to improve module power output and reliability.

### Hot 2.0 Technology

The N-type module with Hot 2.0 technology has better reliability and lower LID/LETID.

### PID Resistance

Excellent Anti-PID performance guarantee via optimized mass-production process and materials control.

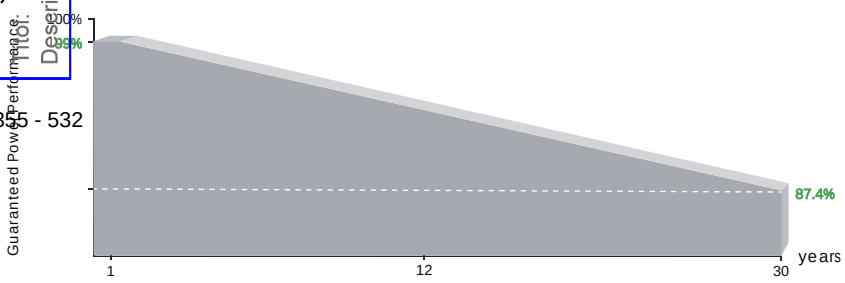
### Enhanced Mechanical Load

Certified to withstand: wind load (2400 Pascal) and snow load (5400 Pascal).

### Durability Against Extreme Environmental Conditions

High salt mist and ammonia resistance.

## LINEAR PERFORMANCE WARRANTY




**12** Year Product Warranty

**30** Year Linear Power Warranty

**0.40%** Annual Degradation Over 30 years


Solar VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -

Títol: PROJECTE

Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN

Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,

Nº Visa: 1.732/2024

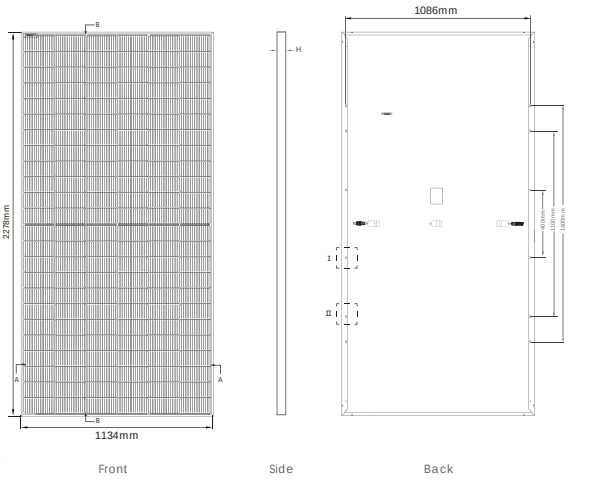
D/HC: 14/05/2024 11:06:40

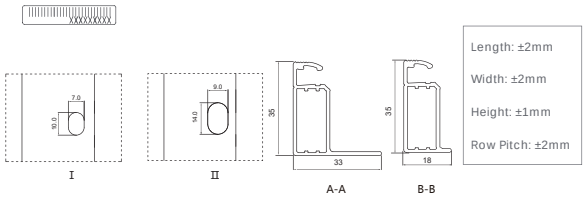
CSV: A.IEEJL1.UHMO6

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

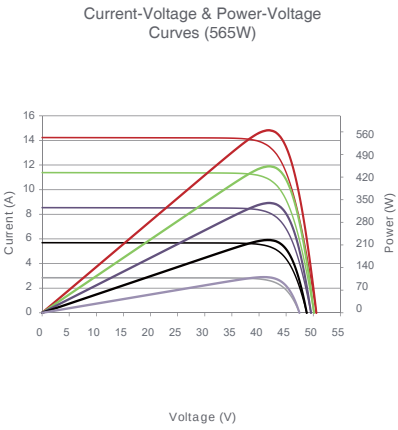
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

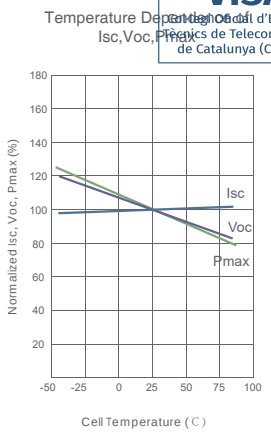
## Engineering Drawings




## Electrical Performance & Temperature Dependence




## Packaging Configuration

( Two pallets = One stack )

| |
|---|
| 31pcs/pallets, 62pcs/stack, 620pcs/ 40'HQ Container |

## Mechanical Characteristics

| | |
|---|---|
| Cell Type | N type Mono-crystalline |
| No. of cells | 144 (6×24) |
| Dimensions | 2278×1134×35mm (89.69×44.65×1.38 inch) |
| Weight | 28 kg (61.73 lbs) |
| Front Glass | 3.2mm,Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass |
| Frame | Anodized Aluminium Alloy |
| Junction Box | IP68 Rated |
| Output Cables | TUV 1×4.0mm² (+): 400mm , (-): 200mm or Customized Length |

## SPECIFICATIONS

| Module Type | JKM555N-72HL4 JKM555N-72HL4-V | | JKM560N-72HL4 JKM560N-72HL4-V | | JKM565N-72HL4 JKM565N-72HL4-V | | JKM570N-72HL4 JKM570N-72HL4-V | | JKM575N-72HL4 JKM575N-72HL4-V | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | STC | NOCT | STC | NOCT | STC | NOCT | STC | NOCT | STC | NOCT |
| Maximum Power (Pmax) | 555Wp | 417Wp | 560Wp | 421Wp | 565Wp | 425Wp | 570Wp | 429Wp | 575Wp | 432Wp |
| Maximum Power Voltage (Vmp) | 41.64V | 39.12V | 41.77V | 39.25V | 41.92V | 39.38V | 42.07V | 39.51V | 42.22V | 39.60V |
| Maximum Power Current (Imp) | 13.33A | 10.67A | 13.41A | 10.73A | 13.48A | 10.79A | 13.55A | 10.85A | 13.62A | 10.92A |
| Open-circuit Voltage (Voc) | 50.34V | 47.82V | 50.47V | 47.94V | 50.60V | 48.06V | 50.74V | 48.20V | 50.88V | 48.33V |
| Short-circuit Current (Isc) | 14.07A | 11.36A | 14.15A | 11.42A | 14.23A | 11.49A | 14.31A | 11.55A | 14.39A | 11.62A |
| Module Efficiency STC (%) | 21.48% | | 21.68% | | 21.87% | | 22.07% | | 22.26% | |
| Operating Temperature(℃) | -40℃~+85℃ | | | | | | | | | |
| Maximum system voltage | 1000/1500VDC (IEC) | | | | | | | | | |
| Maximum series fuse rating | 25A | | | | | | | | | |
| Power tolerance | 0~+3% | | | | | | | | | |
| Temperature coefficients of Pmax | -0.30%/℃ | | | | | | | | | |
| Temperature coefficients of Voc | -0.25%/℃ | | | | | | | | | |
| Temperature coefficients of Isc | 0.046%/℃ | | | | | | | | | |
| Nominal operating cell temperature (NOCT) | 45±2℃ | | | | | | | | | |

*STC: Irradiance 1000W/m² Cell Temperature 25°C AM=1.5

NOCT: Irradiance 800W/m² Ambient Temperature 20°C AM=1.5 Wind Speed 1m/s



©2021 Jinko Solar Co., Ltd. All rights reserved.
Specifications included in this datasheet are subject to change without notice.

SUN2000-50KTL-M3

# Smart PV Controller

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



## Higher Yields

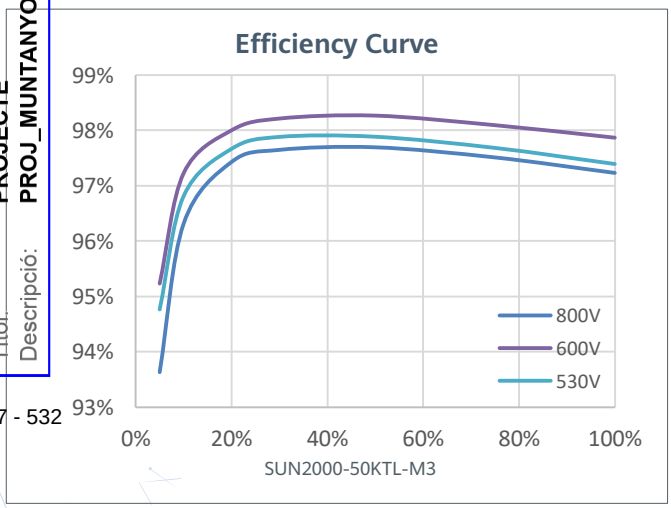
Up to 30% More Energy
with Optimizer

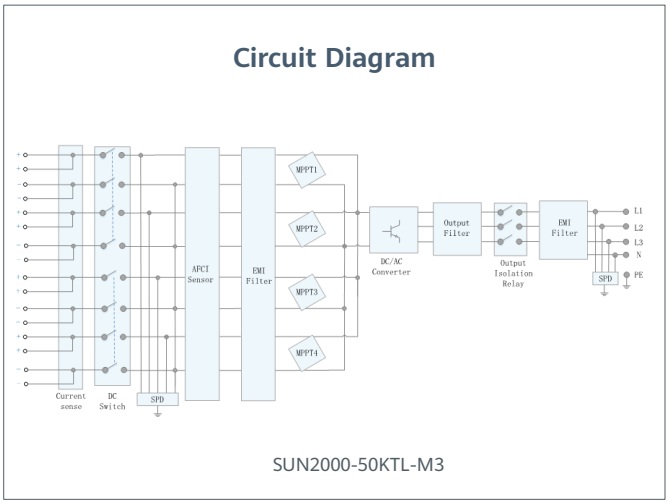
## Active Safety

AI Powered
Active Arcing Protection

## Flexible Communication

WLAN, Fast Ethernet, 4G
Communication Supported



VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

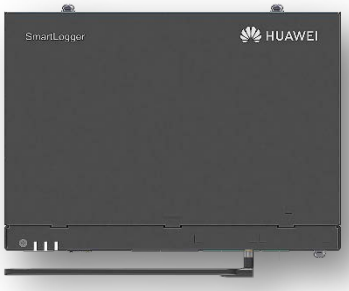
| Technical Specification | SUN2000-50KTL-M3 |
|---|---|
| **Efficiency** | |
| Max. Efficiency | 98.5% |
| European Efficiency | 98.0% |
| **Input** | |
| Max. Input Voltage [1] | 1,100 V |
| Max. Current per MPPT | 30 A |
| Max. Current per Input | 20 A |
| Max. Short Circuit Current per MPPT | 40 A |
| Start Voltage | 200 V |
| MPPT Operating Voltage Range [2] | 200 V ~ 1,000 V |
| Rated Input Voltage | 600 V |
| Number of Inputs | 8 |
| Number of MPP Trackers | 4 |
| **Output** | |
| Rated AC Active Power | 50,000 W |
| Max. AC Apparent Power | 55,000 VA |
| Max. AC Active Power (cosφ=1) | 55,000 W |
| Rated Output Voltage | 400 Vac / 480 Vac, 3W+(N) + PE |
| Rated AC Grid Frequency | 50 Hz / 60 Hz |
| Rated Output Current | 72.2 A @ 400Vac, 60.1 A @ 480Vac |
| Max. Output Current | 79.8 A @ 400Vac, 66.5 A @ 480Vac |
| Adjustable Power Factor Range | 0.8 LG ... 0.8 LD |
| Max. Total Harmonic Distortion | <3% |
| **Protection** | |
| Input-side Disconnection Device | Yes |
| Anti-islanding Protection | Yes |
| AC Overcurrent Protection | Yes |
| DC Reverse-polarity Protection | Yes |
| PV-array String Fault Monitoring | Yes |
| DC Surge Arrester | Type II |
| AC Surge Arrester | Type II |
| DC Insulation Resistance Detection | Yes |
| Residual Current Monitoring Unit | Yes |
| Arc Fault Protection | Yes |
| Ripple Receiver Control | Yes |
| Integrated PID Recovery [3] | Yes |
| **Communication** | |
| Display | LED Indicators, Bluetooth + APP |
| RS485 | Yes |
| Smart Dongle | WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Optional)<br>4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional) |
| Monitoring BUS (MBUS) | Yes (Isolation Transformer required) |
| **Optimizer Compatibility** | |
| DC MBUS Compatible Optimizer | MERC-1100/1300W-P |
| **General Data** | |
| Dimensions (W x H x D) | 640 x 530 x 270 mm (25.2 x 20.9 x 10.6 inch) |
| Weight (with mounting plate) | 49 kg (108.1 lb) |
| Operating Temperature Range | -25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F) |
| Cooling Method | Smart Air Cooling |
| Max. Operating Altitude | 4,000 m (13,123 ft.) |
| Relative Humidity | 0% RH ~ 100% RH |
| DC Connector | Amphenol HH4 |
| AC Connector | Waterproof Connector + OT/DT Terminal |
| Protection Degree | IP 66 |
| Topology | Transformerless |
| Nighttime Power Consumption | ≤ 5.5W |
| **Standard Compliance (more available upon request)** | |
| Safety | EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683 |
| Grid Connection Standards | IEC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, G59/3, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3,RD 413, EN-50438-Turkey, EN-50438-Ireland, C10/11, MEA, Resolution No.7, NRS 097-2-1, DEWA |

1. The maximum input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage would probably damage inverter.
2. Any DC input voltage beyond the operating voltage range may result in inverter improper operating.
3. SUN2000-30~50KTL-M3 raises potential between PV- and ground to above zero through integrated PID recovery function to recover module degradation from PID. Supported module types include: P-type (mono, poly), N-type (nPERT, HIT)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

# SmartLogger3000A

VISA
HUAWEI
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)




COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol:
Descripció: PROJECTE PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

**Inteligente**
Diseño de control de exportación inteligente cero

**Seguro**
Fácil de instalar en el sitio

**Fiable**
Protección contra sobretensiones

| Especificaciones técnicas | SmartLogger3000A03EU | SmartLogger3000A01EU |
|---|---|---|
| **Gestión de dispositivos** | | |
| Max. Número de dispositivos manejables | 80 | |
| **Interfaz de comunicación** | | |
| WAN | WAN x 1, 10 / 100 / 1000 Mbps | |
| LAN | LAN x 1, 10 / 100 / 1000 Mbps | |
| RS485 | COM x 3, 1200 / 2400 / 4800 / 9600 / 19200 / 115200 bps, 1000 m | |
| MBUS | MBUS x 1, 115.2 kbps, Compatible con PLC | No apoyo |
| 2G / 3G / 4G [1] | LTE(FDD) : B1,B2,B3,B4,B5,B7,B8,B20<br>DC-HSPA+/HSPA+/HSPA/UMTS : 850/900/1900/2100 MHz<br>GSM/GPRS/EDGE: 850/900/1800/1900 MHz [2] | |
| Entrada / salida digital / analógica | DI x 4, DO x 2, AI x 4 | |
| DO activo | 12V, 100mA (conexión con relé, sensor) | |
| **Protocolo de comunicación** | | |
| Ethernet | Modbus-TCP, IEC 60870-5-104 | |
| RS485 | Modbus-RTU, IEC 60870-5-103 (estándar), DL / T645 | |
| **Interacción** | | |
| LED | LED Indicator x 3 – RUN, ALM, 4G | |
| WEB | Web incrustada | |
| USB | USB 2.0 x 1 | |
| APP | Comunicación por WLAN para la puesta en servicio | |
| **Ambiente** | | |
| Rango de temperatura de operación | -40°C ~ 60°C | |
| Temperatura de almacenaje | -40°C ~ 70°C | |
| Humedad relativa (sin condensación) | 5% ~ 95% | |
| Max. Altitud de operación | 4,000 m | |
| **Alimentación** | | |
| Fuente de alimentación de CA | 100 V ~ 240 V, 50 Hz / 60 Hz | |
| Fuente de alimentación de CC | 12 V / 24 V | |
| Consumo de energía | Típico 8 W, Max. 15 W | |
| **Datos generales** | | |
| Dimensiones (W x H x D) | 225 x 160 x 44 mm (sin orejas de montaje y antena) | |
| Peso | 2 kg | |
| Grado de protección | IP20 | |
| Opciones de instalación | Montaje en pared, montaje en riel DIN, montaje de mesa | |

*1 Al poner dentro de la caja de metal, se necesitará antena extendida.
*2 Para recomendada lista y datos de portadores en frecuencias compatibles, póngase en contacto con los distribuidores locales.

# Smart Power Sensor

VISA
HUAWEI
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)




Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

## Preciso

Precisione della misurazione: classe 1

## Semplice e facile

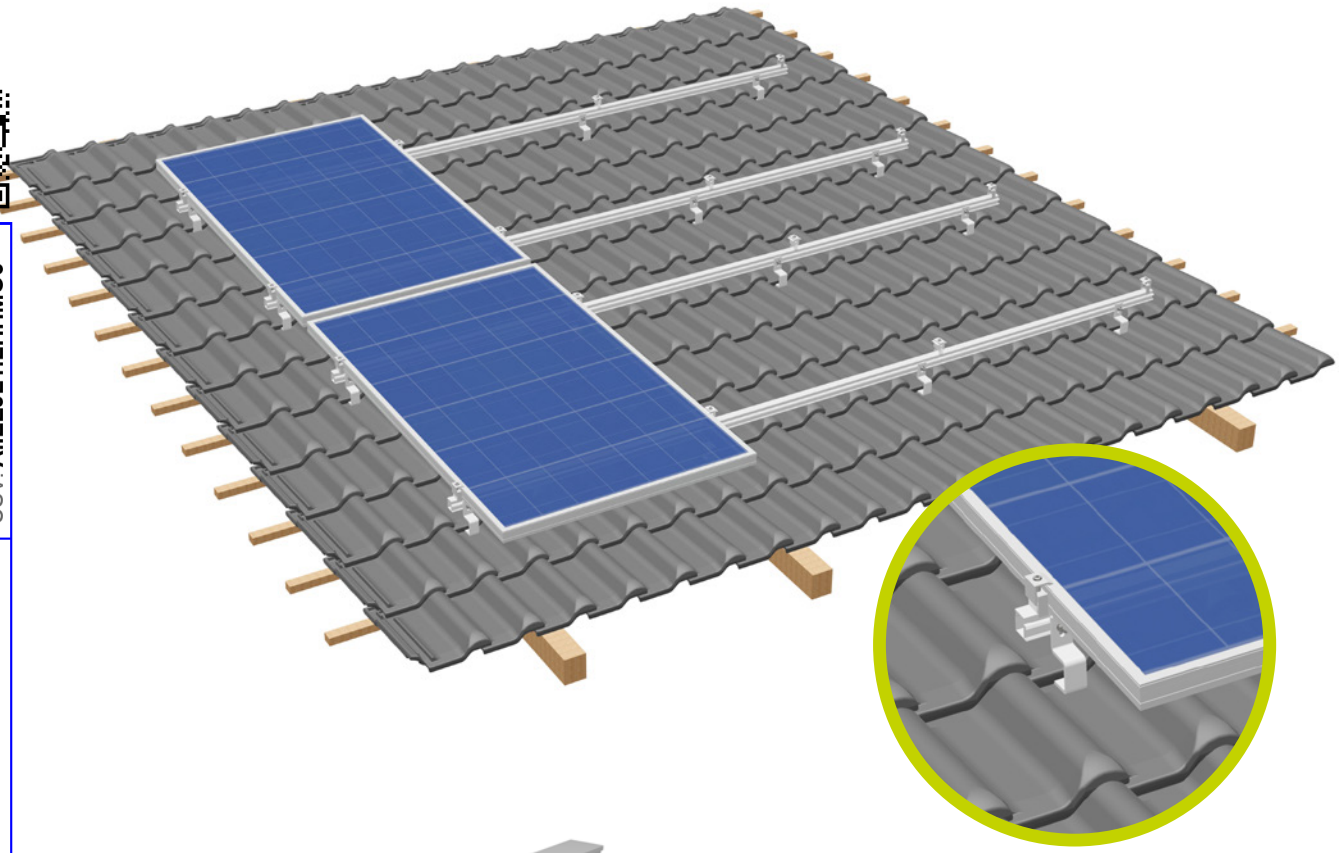
Display LCD, facile da usare

## Energia efficiente

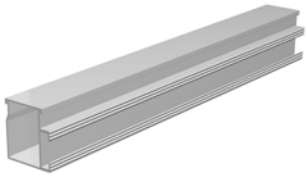
Consumo di energia complessivo ≤ 1 W

| Specifiche tecniche | DDSU666-H | DTSU666-H 250A/50mA |
|---|---|---|
| **Dati generali** | | |
| Dimensione (H x L x P) | 100 x 36 x 65.5 mm | 100 x 72 x 65.5 mm |
| Tipo montaggio | DIN35 Rail | |
| Peso (cavi inclusi) | 1.2 kg | 1.5 kg |
| **Alimentazione** | | |
| Tipo rete elettrica | 1P2W | 3P4W |
| Tensione di ingresso | 176 Vac ~ 288 Vac | |
| Consumo di energia | ≤ 0.8 W | ≤ 1 W |
| **Gamma di misurazione** | | |
| Tensione di linea | / | 304 Vac ~ 499 Vac |
| Tens fase | 176 Vac ~ 288 Vac | |
| Corrente | 0 ~ 100 A | 0 ~ 250 A |
| **Accuratezza di misurazione** | | |
| Tensione | ±0.5 % | |
| Corrente / Potenza / Energia | ±1 % | |
| Frequenza | ±0.01 Hz | |
| **Comunicazione** | | |
| Interfaccia | RS485 | |
| Velocità in baud | 9,600 bps | |
| Protocollo di comunicazione | Modbus-RTU | |
| **Ambiente** | | |
| Temperatura operativa | -25 ℃ ~ 60 ℃ | |
| Temperatura di stoccaggio | -40 ℃ ~ 70 ℃ | |
| Umidità d'esercizio | 5 %RH ~ 95 %RH (senza condensa) | |
| **Altri** | | |
| | RS485 Cable (10 m) | |
| Accessori | 1 CT 100 A / 40 mA (5 m)  | 3 CT 250 A / 50 mA (5 m)  |

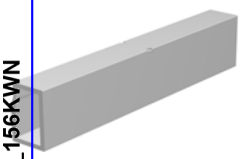
VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)



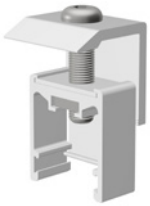
Mounting rail ST-AK 5/40



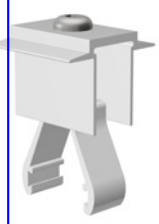
Splice 5



End clamp AK II Klick 30-50 A



Mid clamp AK II Klick 30-50 A



Roof hook Alu 93-7-45



**Application:**
Pitched roof with tiles
**Fastening:**
Roof hook on rafters (min. rafter width 36 mm)
**Roof pitch:**
Up to 60 degrees
**Module type:**
Framed and frameless modules
**Module orientation:**
Landscape / portrait
**Layers of rails:**
Single / double layer, cross rail installation
**Advantages:**
– Every size of module array possible
– Height compensation: 40 – 58 mm in the batten zone / 21 mm in the rail zone
– For all common rafter distances

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



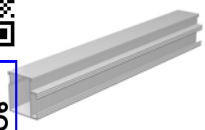


© S:FLEX GmbH 08/2020 / Subject to change

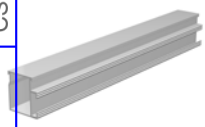
VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

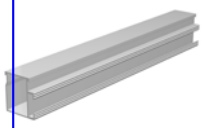
| Product description | | QU | PU | BP | Art. No. |
|---|---|---|---|---|---|
| **ST-AK 5/40 l=6200** | | **pcs** | **1** | **144** | **30-105-005** |
| Material | Aluminium EN AW-6063 T6 | | | | |
| max. torque of inertia Ix | 5.078 $cm^4$ | | | | |
| max. resisting torque Wx | 2.501 $cm^3$ | | | | |
| Dimensions H x W x L | 40 x 37.1 x 6200 mm | | | | |
| Weight | 3.801 kg | | | | |
| Article supplement | no hammer-head slot on rail top face | | | | |



| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **ST-AK 5/40 l=4260** | | **pcs** | **1** | **144** | **30-105-004** |
| Material | Aluminium EN AW-6063 T6 | | | | |
| max. torque of inertia Ix | 5.078 $cm^4$ | | | | |
| max. resisting torque Wx | 2.501 $cm^3$ | | | | |
| Dimensions H x W x L | 40 x 37.1 x 4260 mm | | | | |
| Weight | 2,611 kg | | | | |
| Article supplement | no hammer-head slot on rail top face | | | | |



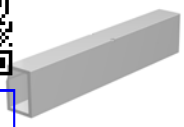
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **ST-AK 5/40 l=3150** | | **pcs** | **1** | **144** | **30-105-003** |
| Material | Aluminium EN AW-6063 T6 | | | | |
| max. torque of inertia Ix | 5.078 $cm^4$ | | | | |
| max. resisting torque Wx | 2.501 $cm^3$ | | | | |
| Dimensions H x W x L | 40 x 37.1 x 3150 mm | | | | |
| Weight | 1.931 kg | | | | |
| Article supplement | no hammer-head slot on rail top face | | | | |



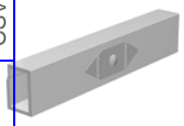
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **ST-AK 5/40 l=3150 black** | | **pcs** | **1** | **144** | **30-105-315** |
| Material | Aluminium EN AW-6063 T6 | | | | |
| max. torque of inertia Ix | 5.078 $cm^4$ | | | | |
| max. resisting torque Wx | 2.501 $cm^3$ | | | | |
| Dimensions H x W x L | 40 x 37.1 x 3150 mm | | | | |
| Weight | 1.931 kg | | | | |
| Article supplement | no hammer-head slot on rail top face | | | | |



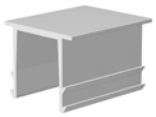
VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)



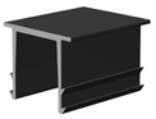
| Product description | | QU | PU | BP | Art. No. |
|---|---|---|---|---|---|
| **Splice 5** | | **pcs** | **10** | **2,430** | **30-200-002** |
| Material | Aluminium EN AW-6063 T6 | | | | |
| max. torque of inertia Ix | 5.594 $cm^4$ | | | | |
| max. resisting torque Wx | 2.910 $cm^3$ | | | | |
| Dimensions H x W x L | 37.1 x 25.6 x 195 mm | | | | |
| Weight | 0.174 kg | | | | |
| Article supplement | incl. slipping protection | | | | |



| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Splice 5 Grounding** | | **pcs** | **10** | **2,430** | **30-200-003** |
| Material | Aluminium EN AW-6063 T6 | | | | |
| max. torque of inertia Ix | 5.594 $cm^4$ | | | | |
| max. resisting torque Wx | 2.910 $cm^3$ | | | | |
| Dimensions H x W x L | 37.1 x 25.6 x 195 mm | | | | |
| Weight | 0.174 kg | | | | |
| Article supplement | incl. grounding splice and slipping protection | | | | |



| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Covering cap 5** | | **pcs** | **20** | | **30-500-023** |
| Material | Aluminium EN AW-6063 T6 | | | | |
| Dimensions | 31 x 25 x 36.8 mm | | | | |
| Weight | 0.013 kg | | | | |



| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Covering cap 5 black** | | **pcs** | **20** | | **30-500-033** |
| Material | Aluminium EN AW-6063 T6 | | | | |
| Dimensions | 31 x 25 x 36.8 mm | | | | |
| Weight | 0.013 kg | | | | |

**Mounting rails ST-AK 5/40 of other lengths available upon request.**

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

**Ajuntament de Muntanyola**

Casa Consistorial, s/n
08529 Muntanyola
Barcelona

**Nombre del proyecto:**
Ajuntament Muntanyola - Nau Brigada

18/04/2024

# Su sistema FV

## Dirección de la instalación

Optimal Solar Energy S.L.

Descripción del proyecto:
Nau Brigada



VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# Vista general del proyecto

## Instalación FV

### Sistema FV conectado a la red

| | | |
|---|---|---|
| Datos climáticos | Muntanyola, ESP (2001 - 2020) | |
| Fuente de los valores | Meteonorm 8.2(i) | |
| Potencia generador FV | 55,93 | kWp |
| Superficie generador FV | 255,7 | m² |
| Número de módulos FV | 99 | |
| Número de inversores | 1 | |

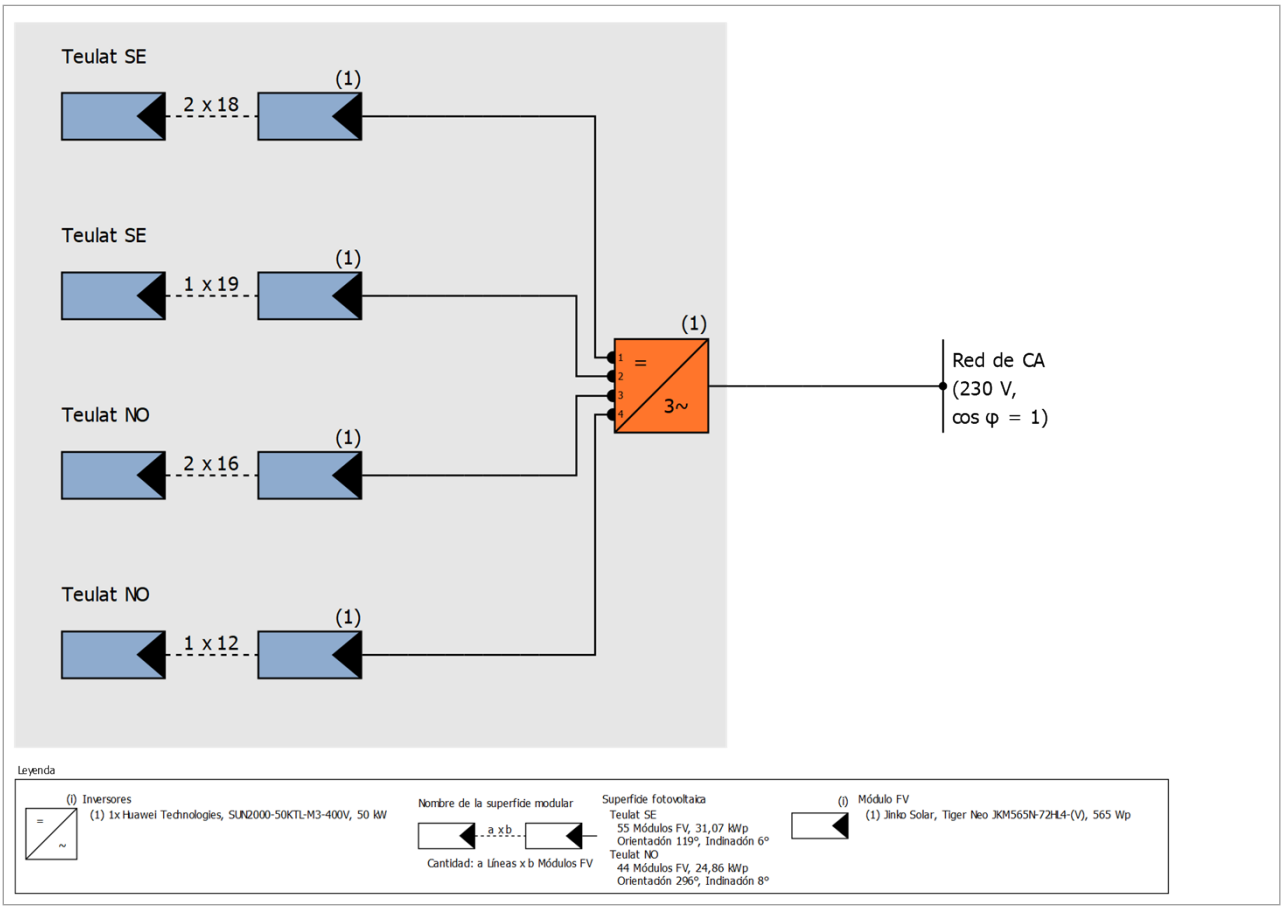



Figura: Diagrama esquemático

## Pronóstico rendim.

### Pronóstico rendim.

| | | |
|---|---|---|
| Potencia generador FV | 55,94 | kWp |
| Rendimiento anual espec. | 1.317,15 | kWh/kWp |
| Coeficiente de rendimiento de la instalación (PR) | 84,33 | % |
| Inyección en la red | 73.702 | kWh/Año |
| Inyección en la red en el primer año (incl. degradación del módulo) | 73.702 | kWh/Año |
| Consumo Standby (Inversores) | 27 | kWh/Año |
| Emisiones de $CO_2$ evitadas | 34.627 | kg / año |

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat' També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# Disposición de la instalación

## Resumen

### Datos del sistema

| | |
|---|---|
| Tipo de instalación | Sistema FV conectado a la red |

### Datos climáticos

| | |
|---|---|
| Ubicación | Muntanyola, ESP (2001 - 2020) |
| Fuente de los valores | Meteonorm 8.2(i) |
| Resolución de los datos | 1 h |
| Modelos de simulación utilizados: | |
| - Radiación difusa sobre la horizontal | Hofmann |
| - Radiación sobre superficie inclinada | Hay & Davies |

## Superficies de módulos

### 1. Superficie fotovoltaica - Teulat SE

#### Generador FV, 1. Superficie fotovoltaica - Teulat SE

| | | |
|---|---|---|
| Nombre | Teulat SE | |
| Módulos FV | 55 x Tiger Neo JKM565N-72HL4-(V) (v1) | |
| Fabricante | Jinko Solar | |
| Inclinación | 6 | ° |
| Orientación | Sureste 119 | ° |
| Situación de montaje | Paralelo a la cubierta | |
| Superficie generador FV | 142,1 | m² |

### 2. Superficie fotovoltaica - Teulat NO

#### Generador FV, 2. Superficie fotovoltaica - Teulat NO

| | | |
|---|---|---|
| Nombre | Teulat NO | |
| Módulos FV | 44 x Tiger Neo JKM565N-72HL4-(V) (v1) | |
| Fabricante | Jinko Solar | |
| Inclinación | 8 | ° |
| Orientación | Noroeste 296 | ° |
| Situación de montaje | Paralelo a la cubierta | |
| Superficie generador FV | 113,7 | m² |

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# Conexión del inversor

## Conexión 1

| | |
|---|---|
| Superficies de módulos | Teulat SE + Teulat NO |
| Inversores 1 | |
| Modelo | SUN2000-50KTL-M3-400V (v2) |
| Fabricante | Huawei Technologies |
| Cantidad | 1 |
| Factor de dimensionamiento | 111,9 % |
| Conexión | MPP 1: 2 x 18 |
| | MPP 2: 1 x 19 |
| | MPP 3: 2 x 16 |
| | MPP 4: 1 x 12 |

# Red de CA

## Red de CA

| | |
|---|---|
| Número de fases | 3 |
| Tensión de red entre fase y neutro | 230 V |
| Factor de desfase (cos phi) | +/- 1 |

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# Resultados de simulación

## Resultados Sistema completo

### Instalación FV

| | | |
|---|---|---|
| Potencia generador FV | 55,94 | kWp |
| Rendimiento anual espec. | 1.317,15 | kWh/kWp |
| Coeficiente de rendimiento de la instalación (PR) | 84,33 | % |
| Inyección en la red | 73.702 | kWh/Año |
| Inyección en la red en el primer año (incl. degradación del módulo) | 73.702 | kWh/Año |
| Consumo Standby (Inversores) | 27 | kWh/Año |
| Emisiones de $CO_2$ evitadas | 34.627 | kg / año |

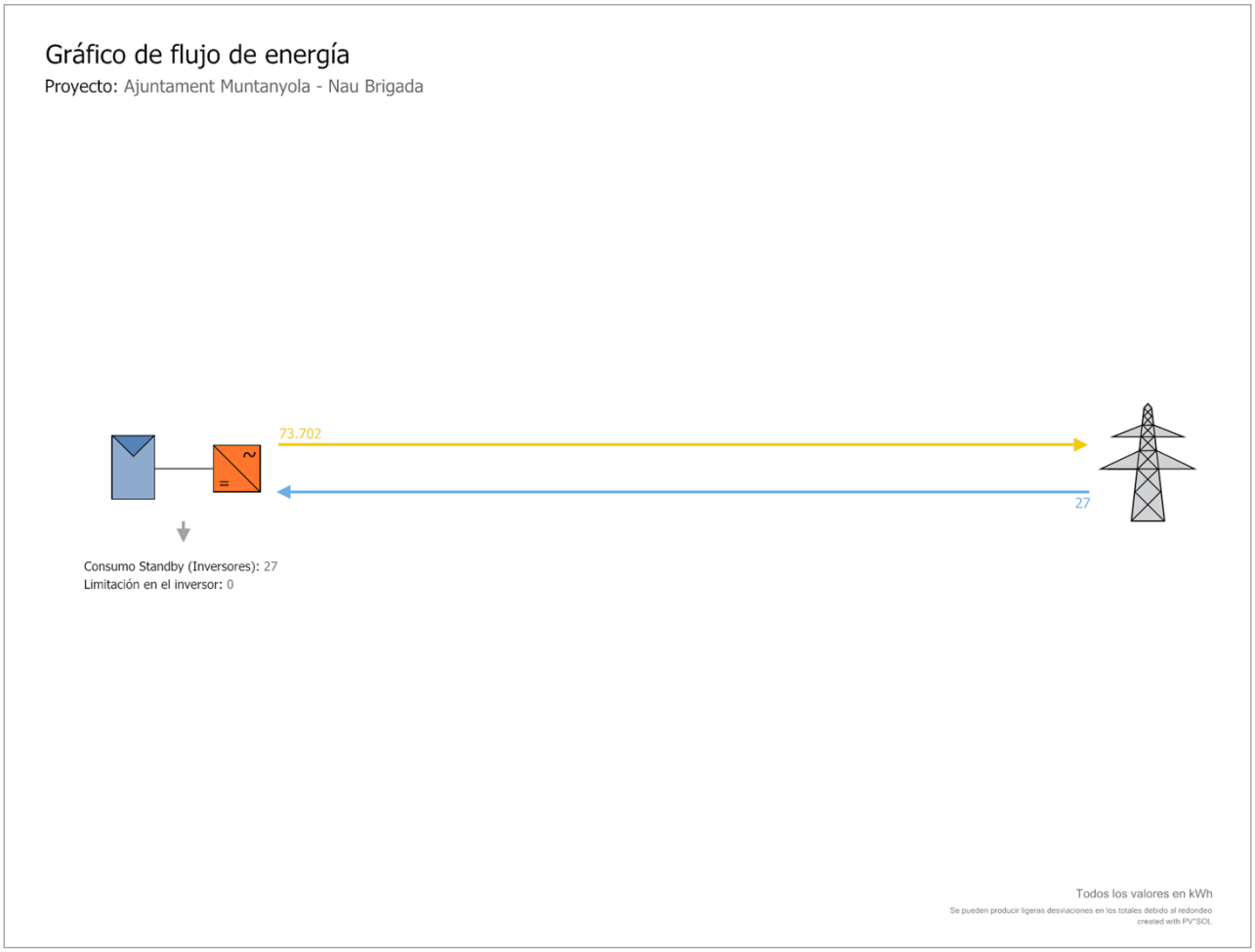



Figura: Flujo de energía

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# Planos y listado de piezas

## Esquema eléctrico

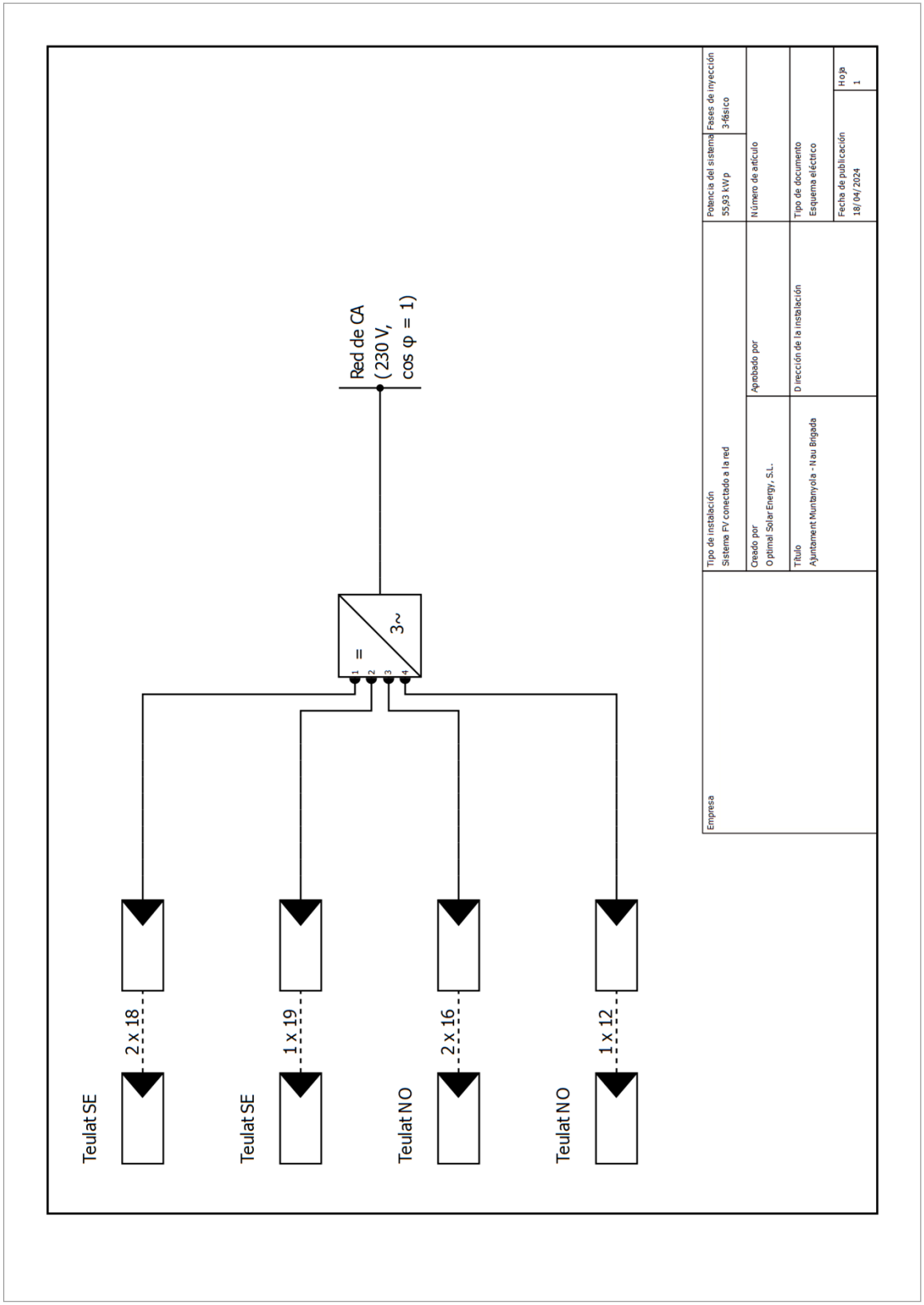



Figura: Esquema eléctrico

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# Lista de piezas

## Lista de piezas

| # | Tipo | Número de artículo | Fabricante | Nombre | Cantidad | Unidad |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Módulo FV | | Jinko Solar | Tiger Neo JKM565N-72HL4-(V) | 99 | Pieza |
| 2 | Inversores | | Huawei Technologies | SUN2000-50KTL-M3-400V | 1 | Pieza |

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

# ANNEX PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM A

# LA RECTORIA (MUNTANYOLA)

| POTÈNCIA INSTAL.LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA | | | |
|---|---|---|---|
| POT.PIC (kWp) | 40,68 | POT.NOM.INVERSORS (kWn) | 36 |
| **TITULAR** | | | |
| NOM | Ajuntament de Muntanyola | | |
| NIF | P0812800A | | |
| ADREÇA | Casa Consistorial, s/n | | |
| LOCALITAT | 08529 MUNTANYOLA | | |
| PROVÍNCIA | BARCELONA | | |
| TELF | 938830186 | email | muntanyola@diba.cat |
| **UBICACIÓ INSTAL.LACIÓ** | | | |
| NOM | La Rectoria | | |
| ADREÇA | final Crta.BV-4317 | | |
| LOCALITAT | 08529 MUNTANYOLA | | BARCELONA |
| **ENGINYERIA** | | | |
| ENGINYER | RAMON SABORIT VILÀ | | |
| NUM.COL. | COETTC 103 - COITT 7756 | | |
| EMPRESA | OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L. | NIF | B67616730 |
| ADREÇA | C/ Historiador Ramon d'Abadali Vinyals, 5 - 08500 VIC | | |
| PROVÍNCIA | BARCELONA | TELF | 648499548 |
| DATA | Abril 2024 | email | rsaborit@optimalenergy.es |

Optimal Solar Energy

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

Pág. 372 - 532

# *índex*

**1 DADES DE LA INSTAL.LACIÓ I LOCALITZACIÓ ..... 3**

1.1 DADES GENERALS ..... 3
1.2 TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ ..... 3
1.3 PROMOTOR DE LA INSTAL·LACIÓ ..... 3
1.4 PUNT DE SUBMINISTRE ..... 4
1.5 EMPLAÇAMENT INSTAL·LACIÓ ..... 4
1.6 CLASSIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ A LEGALITZAR ..... 6
1.7 INCIDÈNCIA AMBIENTAL ..... 8

**2 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL.LACIÓ ..... 9**

2.1 DESCRIPCIÓ GENERAL INSTAL·LACIÓ ..... 9
*2.1.1 DADES DE LA INSTAL.LACIÓ ..... 11*

**3 CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL.LACIÓ ..... 12**

3.1 CAMP FOTOVOLTAIC ..... 12
*3.1.1 UBICACIÓ DELS MÒDULS SOLARS ..... 13*
3.2 INVERSOR SOLAR ..... 14
*3.2.1 UBICACIÓ INVERSOR ..... 18*
3.3 SISTEMA DE MONITORATGE ..... 19
*3.3.1 UBICACIÓ DEL SISTEMA DE MONITORATGE ..... 21*
3.4 ESTRUCTURA DE FIXACIÓ DELS MÒDULS ..... 22
3.5 PROTECCIONS CIRCUITS CORRENT CONTINU ..... 24
3.6 PROTECCIONS CIRCUITS CORRENT ALTERN ..... 24
3.7 CONNEXIÓ A LA XARXA ..... 25
3.8 DESCRIPCIÓ DE LA COBERTA ..... 25
3.9 QUADRES ELÈCTRICS ..... 27
*3.9.1 UBICACIÓ DELS QUADRES ELÈCTRICS ..... 27*

**4 CÀLCULS JUSTIFICATIUS ..... 28**

4.1 SUPORT I ESTRUCTURA ..... 28
4.2 INSTAL·LACIÓ CORRENT CONTINU ..... 30
*4.2.1 Càlcul de seccions segons criteri caiguda de tensió màxima admissible ..... 31*
*4.2.2 Càlcul de seccions segons criteri de la intensitat màxima admissible ..... 33*
4.3 INSTAL·LACIÓ CORRENT ALTERN ..... 34
*4.3.1 Càlcul de seccions segons criteri caiguda de tensió màxima admissible ..... 34*
*4.3.2 Càlcul de seccions segons criteri de la intensitat màxima admissible ..... 36*

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

**5 ESTUDI TÈCNIC-ECONÒMIC INSTAL·LACIÓ SOLAR ..... 38**

5.1 ESTIMACIÓ PRODUCCIÓ SOLAR ..... 38
5.2 CONSUM ELÈCTRIC DELS SERVEIS AUXILIARS ..... 39
5.3 PRESSUPOST ..... 40
5.4 PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE ..... 41
5.5 ESTIMACIÓ VAN ..... 42
5.6 ESTIMACIÓ PAYBACK ..... 43

**6 PLÀNOLS ..... 44**

6.1 SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT ..... 44
6.2 IMPLEMENTACIÓ ORTOFOTO MÒDULS ..... 44
6.3 DISTRIBUCIÓ STRINGS ..... 44
6.4 ESQUEMA UNIFILAR ..... 44

**7 FITXES TÈCNIQUES ..... 45**

7.1 MÒDULS SOLARS ..... 45
7.2 INVERSOR ..... 45
7.3 SISTEMA DE CONTROL ..... 45
7.4 SUPORTS ..... 45
7.5 ESTUDI PVSOL PRODUCCIÓ ENERGIA ..... 45

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

# 1 DADES DE LA INSTAL.LACIÓ I LOCALITZACIÓ

## *1.1 DADES GENERALS*

| Dades de la instal·lació | |
|---|---|
| Potència nominal | 36 kWn |
| Tipus | Autoconsum compartit |
| Modalitat | Amb energia compartida |
| Ubicació | Cobertes de l'edifici |
| Municipi Localització | Muntanyola |
| Comarca | Osona |
| Província | Barcelona |

## *1.2 TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ*

| Raó Social / Cognoms, Nom: | | | Ajuntament de Muntanyola | |
|---|---|---|---|---|
| NIF: | P0812800A | Adreça social: | Casa Consistorial, s/n | |
| email: | | muntanyola@diba.cat | telèfon: | 699884318 |
| Codi Postal/Localitat: | | 08529 MUNTANYOLA | Província: | BARCELONA |

## *1.3 PROMOTOR DE LA INSTAL·LACIÓ*

| Raó Social / Cognoms, Nom: | | | Ajuntament de Muntanyola | |
|---|---|---|---|---|
| NIF: | P0812800A | Adreça: | Casa Consistorial, s/n | |
| Codi Postal/Localitat: | | 08529 MUNTANYOLA | Província: | BARCELONA |



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

## 1.4 *PUNT DE SUBMINISTRE*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Raó Social / Cognoms, Nom:** | | **La Rectoria** | | | |
| **Adreça P.S.:** | **final Crta.BV-4317** | | | | |
| **Codi Postal/Localitat:** | **08529 MUNTANYOLA** | | | **Província:** | **BARCELONA** |
| **CUPS:** | **ES0031405892834001JF0F** | | | **tipus CUPS:** | **consum** |
| **Parcel.la Cadastral:** | | **000204400DG33E0001MI** | | | |
| **Potència contractada:** | **6 kW** | **Voltatge:** | **400V** | **Fases:** | **Trifàsic** |

## 1.5 *EMPLAÇAMENT INSTAL·LACIÓ*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Raó Social / Cognoms, Nom:** | | **La Rectoria** | | | |
| **Adreça:** | **final Crta.BV-4317** | | | | |
| **Codi Postal/Localitat:** | **08529 MUNTANYOLA** | | | **Província:** | **BARCELONA** |
| **Coordenades UTM:** | **Fus 31 T** | **X** | **431757,3** | **Y** | **4636596,7** |
| **Parcel.la Cadastral:** | **000204400DG33E0001MI** | | | | |



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)







Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

## *1.6 CLASSIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ A LEGALITZAR*

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

En aplicació del "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión" i les seves "Instrucciones Técnicas Complementarias", ITC-BT-04, apartat 3.1, la instal·lació objecte del present projecte es classificarà segons el grup c, corresponent a instal·lacions de potència superior a 10 kW corresponents a locals mullats i segons ITC-BT-05, apartat 4.1 com a grup d, corresponent a locals mullats amb potència instal·lada superior a 25 kW.

Aquest tipus d'instal·lacions requereixen de projecte tècnic amb certificat de direcció i final d'obra, contracte de manteniment amb l'empresa instal·ladora, inspecció inicial realitzada per una empresa autoritzada i inspeccions periòdiques cada 5 anys.

En cas d'haver-hi parts que afectin les condicions d'acoblament i seguretat del subministrament elèctric, el titular de la instal·lació està obligat, d'acord amb l'apartat 9 de la ITC-BT 40, a presentar un projecte a la empresa distribuïdora d'energia elèctrica d'aquelles parts, a fi de que aquesta pugui verificar que les instal·lacions de interconnexió i altres elements que afectin a la regularitat del subministrament estiguin realitzades d'acord amb els reglaments en vigor.

Per aplicació de l'article 4 del nou Reial Decret 244/2019 de 5 d'abril, es modifica l'article 9 de la Llei 24/2013 respecte a les modalitats d'autoconsum que queden de la següent manera:

a) "Modalidad de suministro con autoconsumo sin excedentes. Corresponde a las modalidades definidas en el artículo 9.1.a) de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre. En estas modalidades se deberá instalar un mecanismo antivertido que impida la inyección de energía excedentaria a la red de transporte o de distribución. En este caso existirá un único tipo de sujeto de los previstos en el artículo 6 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, que será el sujeto consumidor."

b) "Modalidad de suministro con autoconsumo con excedentes. Corresponde a las modalidades definidas en el artículo 9.1.b) de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre. En estas modalidades las instalaciones de producción próximas y asociadas a las de consumo podrán, además de



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

suministrar energía para autoconsumo, inyectar energía excedentaria en las redes de transporte y distribución. En estos casos existirán dos tipos de sujetos de los previstos en el artículo 6 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, que serán el sujeto consumidor y el productor."

La instal·lació objecte d'aquest projecte serà de la modalitat de subministrament amb autoconsum amb excedents, que correspon a l'apartat b) pel que no s'instal·larà cap dispositiu que no permeti l'abocament d'energia a la xarxa.

La instal·lació s'inscriurà al RITSIC (Registre d'Instal·lacions Tècniques de Seguretat Industrial de Catalunya) com a nova instal·lació generadora.

Al tractar-se d'instal·lacions exteriors es tindrà en compte les prescripcions de la ITC-BT-30 referent a instal·lacions en locals mullats. Serà necessària una inspecció inicial de la instal·lació per part d'una OCA, amb revisió cada 5 anys.

Segons la ITC-BT-30 els locals o emplaçament mullats son aquells en que el terra, sostres i parets estan o poden estar impregnats d'humitat i on es veuen aparèixer, encara que sigui temporalment, fang o gotes grans d'aigua degut a la condensació o bé estar cobert amb baf durant llargs períodes.

Es consideren com a locals o emplaçaments mullats els rentadors públics, les fàbriques d'aprest, tintoreries... etc., així com les instal·lacions a la intempèrie.

La instal·lació projectada té una part a la intempèrie corresponent als mòduls solars i les seves connexions.

*Mòduls solars*

Els mòduls solars projectats e instal·lats i els elements de connexió estan allotjats ens caixes estanques no metàl·liques segons ITC-BT-30 amb una protecció IP 68.

*Conductors*

Els conductors instal·lats a la coberta són cables solars segons EN50618, resistents a la intempèrie i als raigs UVA (AN3) i aptes per a la presència d'aigua (AD7) entre d'altres.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

*Dispositius de protecció*

Tots els elements de protecció no estan en la intempèrie, sinó dins l'edifici de connexions que no és ni un local humit, mullat ni de característiques especials. En cas d'haver d'ubicar-se a l'exterior, aquestes s'instal·laran dins d'envolupants homologades per a la seva ubicació a l'exterior.

Cada línia que està en la intempèrie, està protegida independentment per fusibles segons indica la ITC-BT-30, d'acord amb lo establert en la ITC-BT-22.

## *1.7 INCIDÈNCIA AMBIENTAL*

No és necessari un estudi d'impacte i integració paisatgístic ja que no es dona en aquesta instal·lació cap dels supòsits d'obligatorietat que contempla el Decret 343/2006 en el capítol 3, article 20, pel qual es desenvolupa la Llei 8/2005 de protecció, gestió i ordenació del paisatge i es regulen els estudis i informes d'impacte i integració paisatgística.

Els panells solars s'instal·laran coplanars sobre les cobertes de l'edifici, el que no suposa alteracions topogràfiques ni transformacions importants de l'entorn. Per tant, la instal·lació solar fotovoltaica projectada no crearà cap impacte paisatgístic potencialment negatiu.

També queda fora de les activitats sotmeses al règim d'avaluació d'impacte ambiental i d'autorització ambiental dels annexos de la Llei 20/2009 de prevenció i control ambiental de les activitats.

Respecte a la llicència urbanística, segons l'article 48 del Reial Decret 64/2014 pel qual s'aprova el reglament sobre protecció de la legalitat urbanística, no és exigible l'aprovació d'un projecte d'actuació específica per a obtenir llicència urbanística, donada la escassa entitat de les obres o de la superfície de sol afectada per l'actuació, en el suposat d'elements energètics, ambientals o altres serveis en la cara exterior de la coberta o de les parets que envolten les obres implantades legalment.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# 2 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL.LACIÓ

## *2.1 DESCRIPCIÓ GENERAL INSTAL·LACIÓ*

El generador fotovoltaic està format per una sèrie de mòduls del mateix model connectats elèctricament entre si que transformen l'energia solar en energia elèctrica, generant una corrent contínua proporcional a la irradiància solar que incideix sobre aquests.

Els mòduls estan formats per la interconnexió de cèl·lules solars encapsulades entre materials que la protegeixen de les condicions climàtiques exteriors. Són les encarregades de captar l'energia procedent del sol en forma de radiació solar i transformar-la en energia elèctrica per l'efecte fotovoltaic. Aquest efecte es produeix a l'incidir la radiació solar sobre materials definits com a semiconductors extrínsecs. Quan sobre la cèl·lula solar incideix la radiació, apareix una tensió anàloga a la que es produeix entre els bornes d'una pila. La majoria de cèl·lules solars estan constituïdes per silici mono o policristal·lí.

No obstant, no és possible injectar directament l'energia del generador fotovoltaic a la xarxa elèctrica del consumidor, necessitant ésser transformada en corrent altern per tal d'acoblar-se a la mateixa. Aquest corrent es condueix fins a l'ondulador o inversor que, emprant la tecnologia de potència, la converteix en corrent altern a la mateixa freqüència i tensió que la disponible a la xarxa elèctrica. D'aquesta manera l'energia pot ser autoconsumida per la xarxa interior del consumidor.

La instal·lació es legalitzarà com a compartida. L'energia generada s'autoconsumirà en part en la instal·lació interior de l'edifici. L'altra part de la energia generada es repartirà entre d'altres edificis municipals en funció dels percentatges que es decideixin al fer la legalització. Caldrà la instal·lació d'un comptador de generació a la capçalera, que farà la funció de comptatge.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

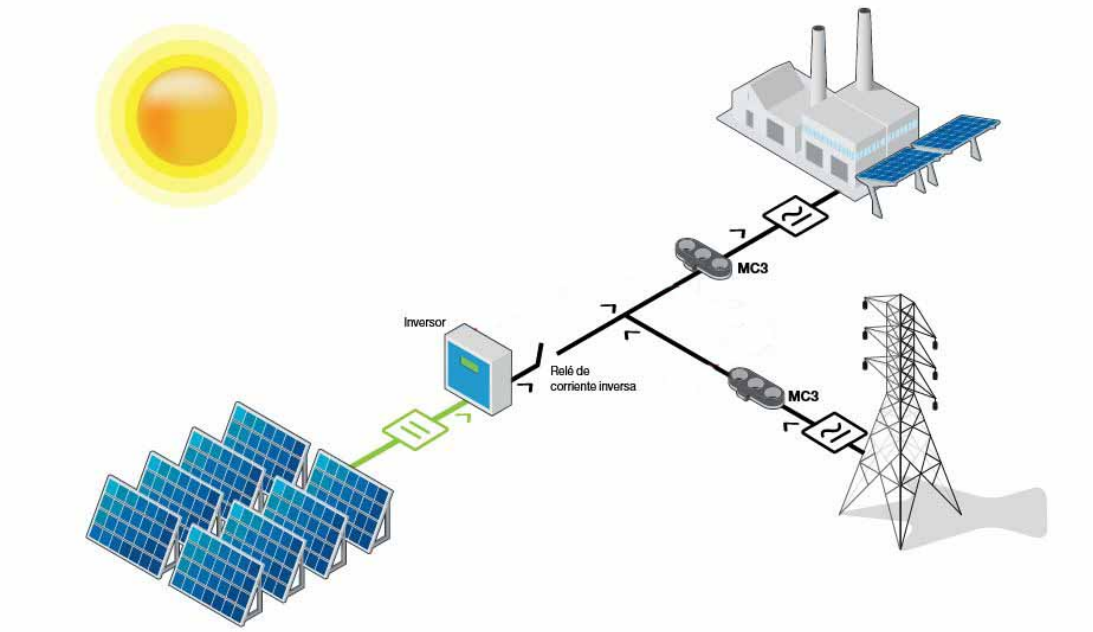
VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat' També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

En una mateixa instal·lació es poden emprar inversors de diferents potències, cadascun amb el seu generador fotovoltaic de forma independent, permetent realitzar operacions de manteniment en una part de la instal·lació sense interferir en la resta.




La instal·lació guarda les distàncies amb d'altres instal·lacions existents, pel que no hi ha cap interferència amb la instal·lació solar objecte d'aquest projecte.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

### *2.1.1 DADES DE LA INSTAL.LACIÓ*

La instal·lació fotovoltaica descrita en el present projecte s'instal.la repartida en les cobertes de l'edifici adossat a l'Església, no sobre les cobertes d'ella.

La instal·lació estarà formada per 72 mòduls fotovoltaics de 565 Wp de potència unitària, que totalitzen 40,68 kWp de potència instal·lada, connectats a un inversor solar de 36 kWn de potència nominal.

L'electricitat generada pels mòduls solars és en corrent continu. L'inversor la transformarà en corrent altern per tal de poder ser injectada a la instal·lació interior de l'edifici pel seu consum.

Els principals elements que integren la instal·lació son:

- Mòduls fotovoltaics
- Estructura de suport dels mòduls
- Cablejat circuit continua (CC) i alterna (CA)
- Inversor solar
- Monitorització
- Proteccions



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# 3 CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL.LACIÓ

## *3.1 CAMP FOTOVOLTAIC*

El camp fotovoltaic estarà format per 72 mòduls fotovoltaics d'una potència pic de 565 Wp, disposats sobre la coberta segons s'indica en plànols adjuntats a aquest projecte i muntats sobre l'estructura descrita en l'apartat corresponent.

Els mòduls fotovoltaics son de la marca JINKO SOLAR model JKM565N-72HL4-V de silici monocristal·lí.

La connexió dels mòduls es realitza adoptant diferents configuracions de sèries segons es detalla a l'apartat corresponent d'aquest projecte i en el plànol de strings.

Pels mòduls proposats, les especificacions tècniques per a una radiació estàndard de 1000 W/m$^2$ i una temperatura de cèl.la de 25° C són les següents:

**SPECIFICATIONS**

| Module Type | JKM555N-72HL4 JKM555N-72HL4-V | | JKM560N-72HL4 JKM560N-72HL4-V | | JKM565N-72HL4 JKM565N-72HL4-V | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | STC | NOCT | STC | NOCT | STC | NOCT |
| Maximum Power (Pmax) | 555Wp | 417Wp | 560Wp | 421Wp | 565Wp | 425Wp |
| Maximum Power Voltage (Vmp) | 41.64V | 39.12V | 41.77V | 39.25V | 41.92V | 39.38V |
| Maximum Power Current (Imp) | 13.33A | 10.67A | 13.41A | 10.73A | 13.48A | 10.79A |
| Open-circuit Voltage (Voc) | 50.34V | 47.82V | 50.47V | 47.94V | 50.60V | 48.06V |
| Short-circuit Current (Isc) | 14.07A | 11.36A | 14.15A | 11.42A | 14.23A | 11.49A |
| Module Efficiency STC (%) | 21.48% | | 21.68% | | 21.87% | |
| Operating Temperature(℃) | -40℃~+85℃ | | | | | |
| Maximum system voltage | 1000/1500VDC (IEC) | | | | | |
| Maximum series fuse rating | 25A | | | | | |
| Power tolerance | 0~+3% | | | | | |
| Temperature coefficients of Pmax | -0.30%/℃ | | | | | |
| Temperature coefficients of Voc | -0.25%/℃ | | | | | |
| Temperature coefficients of Isc | 0.046%/℃ | | | | | |
| Nominal operating cell temperature (NOCT) | 45±2℃ | | | | | |

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

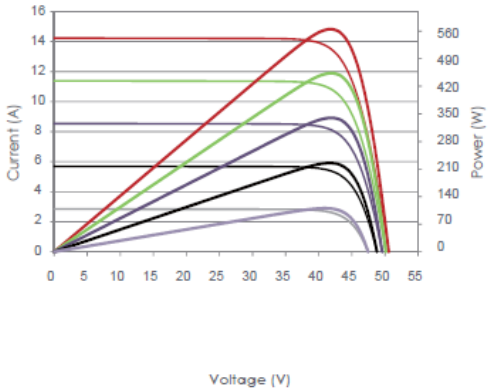
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

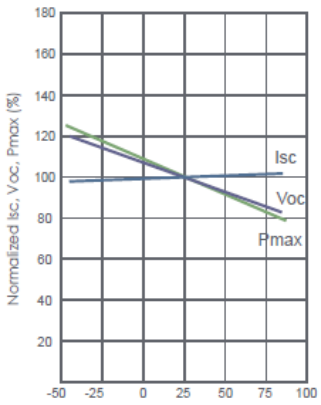
| Mechanical Characteristics | |
|---|---|
| Cell Type | N type Mono-crystalline |
| No. of cells | 144 (6×24) |
| Dimensions | 2278×1134×35mm (89.69×44.65×1.38 inch) |
| Weight | 28 kg (61.73 lbs) |
| Front Glass | 3.2mm,Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass |
| Frame | Anodized Aluminium Alloy |
| Junction Box | IP68 Rated |
| Output Cables | TUV 1×4.0mm² (+): 400mm , (-): 200mm or Customized Length |

**Electrical Performance & Temperature Dependence**

Current-Voltage & Power-Voltage Curves (565W)




Temperature Dependence of Isc,Voc,Pmax




### *3.1.1 UBICACIÓ DELS MÒDULS SOLARS*

Els mòduls solars aniran instal·lats en posició coplanar sobre les cobertes, el que minimitzarà tant l'impacte visual com l'efecte del vent sobre ells.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

### *3.2 INVERSOR SOLAR*

L'electricitat generada pels mòduls solars és en corrent continu. Per tal de poder ser injectada a la instal·lació interior de l'edifici pel seu consum es necessita l'inversor que la transformarà en corrent altern.

S'utilitzarà un inversor que absorbirà totalment la potencia generada en el camp fotovoltaic. Es tracta d'un inversor de la marca HUAWEI del model SUN2000 36KTL-M3 de 36 kW de potencia nominal.

Les característiques de l'ondulador ( inversor ) es descriuen a continuació:

L'inversor HUAWEI model SUN2000 36KTL-M3 és un inversor DC/AC de 36 kW de potència nominal per a connexió a xarxes de sistemes fotovoltaics amb entrada entre els 200-1000V DC i sortida 400V AC trifàsic.

Posseeixen seguiment del punt de màxima potencia amb l'objecte de maximitzar en tot moment la potencia disponible en el generador fotovoltaic i injectar-ho a la xarxa de consum interior.

Les característiques principals són:

- Operació com a font de corrent.
- Auto commutat.
- Seguiment del punt de màxima potencia.
- No funcionament en mode illa o aïllat.
- Transformador AC d'aïllament galvànic.
- Compleix les exigències del RD 1699/2011 que regula a Espanya la connexió a xarxa de sistemes fotovoltaics de petita potència amb connexió a xarxa.
- Compleix la Directiva Comunitària Electromagnètica (DC/89/336/CEE) i la Directiva Comunitària de baixa tensió (DC/73/23/CEE), així com la normativa específica de la companyia FECSA-ENDESA.

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

L'inversor compleixen amb les directives comunitàries de Seguretat Elèctrica i Compatibilitat Electromagnètica incorporant les següents proteccions:

- Tensió de xarxa fora de rang
- Freqüència de xarxa fora de rang
- Sobretensions induïdes mitjançant varistors
- Qualsevol pertorbació present a la xarxa elèctrica
- Transformadors d'aïllament galvànic

Disposen de les senyalitzacions necessàries per la seva correcta operació i incorporen els controls automàtics imprescindibles que asseguren la seva adequada supervisió i maneig.

Disposen dels següents controls manuals:

- Encesa i apagada general de l'inversor
- Connexió i desconnexió de l'inversor de la xarxa AC

**INVERSOR HUAWEI MODEL SUN2000-36KTL-M3**



VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

## CARACTERISTIQUES TÈCNIQUES DE L'INVERSOR HUAWEI SUN2000-36KTL-M3

| Especificaciones técnicas | SUN2000-30KTL-M3 | SUN2000-36KTL-M3 | SUN2000-40KTL-M3 |
|---|---|---|---|
| **Eficiencia** | | | |
| Máxima eficiencia | | 98.7% | |
| Eficiencia europea ponderada | | 98.4% | |
| **Entrada** | | | |
| Tensión máxima de entrada [1] | | 1,100 V | |
| Intensidad de entrada máxima por MPPT | | 26 A | |
| Intensidad de cortocircuito máxima | | 40 A | |
| Tensión de arranque | | 200 V | |
| Rango de tensión de operación [2] | | 200 V – 1000 V | |
| Tensión nominal de entrada | | 600 V | |
| Cantidad de entradas | | 8 | |
| Cantidad de MPPTs | | 4 | |
| **Salida** | | | |
| Potencia nominal activa de CA | 30,000 W | 36,000 W | 40,000 W |
| Máx. potencia aparente de CA | 33,000 VA | 40,000 VA | 44,000 VA |
| Tensión nominal de Salida | | 230 Vac / 400 Vac, 3W/N+PE | |
| Frecuencia nominal de red de CA | | 50 Hz / 60 Hz | |
| Intensidad nominal de salida | 43.3 A | 52.0 A | 57.8 A |
| Máx. intensidad de salida | 47.9 A | 58.0 A | 63.8 A |
| Factor de potencia ajustable | | 0.8 LG ... 0.8 LD | |
| Máx. distorsión armónica total | | < 3% | |
| **Características y protecciones** | | | |
| Dispositivo de desconexión del lado de entrada | | Sí | |
| Protección anti-isla | | Sí | |
| Protección contra sobreintensidad de CA | | Sí | |
| Protección contra polaridad inversa CC | | Sí | |
| Monitorización a nivel de string | | Sí | |
| Descargador de sobretensiones de CC | | Sí | |
| Descargador de sobretensiones de CA | | Sí | |
| Detección de resistencia de aislamiento CC | | Sí | |
| Monitorización de corriente residual | | Sí | |
| Protección ante fallo por arco eléctrico | | Sí | |
| Control del receptor Ripple | | Sí | |
| Recuperación PID integrada3 | | Sí | |
| **Comunicación** | | | |
| Display | | Indicadores LED, WLAN Integrado + FusionSolar APP | |
| RS485 | | Sí | |
| Smart Dongle | | WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Opcional)<br>4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Opcional) | |
| Monitoring BUS (MBUS) | | Sí (transformador de aislamiento requerido) | |
| **Especificaciones generales** | | | |
| Dimensiones (Ancho x Profundo x Alto) | | 640 x 530 x 270 mm (25.2 x 20.9 x 10.6 inch) | |
| Peso (Kit de herramientas para soporte de suelo incluido) | | 43 kg (94.8 lb) | |
| Nivel de Ruido | | < 46 dB | |
| Rango de temperaturas en operación | | -25 – + 60 °C (-13 °F – 140 °F) | |
| Ventilación | | Convección natural | |
| Max. Altitud de operación | | 0 - 4,000 m (13,123 ft.) | |
| Humedad relativa | | 0% RH – 100% RH | |
| Conector de CC | | Staubli MC4 | |
| Conector de CA | | Terminal PG impermeable + conector OT/DT | |
| Grado de Protección | | IP 66 | |
| Tipología | | Sin transformador | |
| Consumo de energía durante la noche | | ≤ 5.5W | |
| **Compatibilidad con optimizador** | | | |
| Optimizador compatible con DC MBUS | | SUN2000-450W-P | |
| **Cumplimiento de estándares (más opciones disponibles previa solicitud)** | | | |
| Seguridad | | EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683 | |
| Estándares de conexión a red eléctrica | | IEC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, G59/3, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3,RD 413, EN-50438-Turkey, EN-50438-Ireland, C10/11, MEA, Resolution No.7, NRS 097-2-1, AS/NZS 4777.2, DEWA | |

1. El voltaje de entrada máximo es el límite superior del voltaje de CC. Cualquier voltaje DC de entrada más alto probablemente dañaría el Inversor.
2. Cualquier voltaje de entrada de CC más allá del rango de voltaje de funcionamiento puede provocar un funcionamiento incorrecto del Inversor.
3. SUN2000-30-40KTL-M3 aumenta por encima de cero la tensión entre la FV- y tierra a través de la función de recuperación PID, con el fin de recuperar la degradación del módulo debido al efecto PID. Compatible con módulos tipo-P (mono, poli), tipo-N (nPERT, HIT)

SOLAR.HUAWEI.COM/ES/



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

## ALTRES CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES DELS INVERSORS

- Està protegit contra tensions i freqüències fora de marges i contra sobre temperatura
- Està protegit contra sobretensions en corrent alterna i continua

Disposa de les funcions automàtiques següents:

- Autoprotecció contra funcionament en illa i parada de seguretat
- Posta en standby de l'equip durant la nit (minimitzant l'autoconsum durant els períodes de no injecció energètica a la xarxa)
- Reconnexió automàtica quant desapareixen les condicions que provocaren la interrupció de la injecció a la xarxa
- L'inversor disposa dels dispositius automàtics de control per a la connexió i desconnexió dels subcamps fotovoltaics i de la línia de sortida AC cap a la xarxa
- Disposa de comandaments d'encesa i apagada manual i de connexió i desconnexió manual dels subcamps fotovoltaics i de la línia de sortida AC cap a la xarxa
- Quan l'inversor està en parada, l'equip efectua el calibratge dels components de mesura i seguidament passa a l'estat d'espera
- En cas que es produeixi un error repetidament, l'inversor passa a estat de funcionament "Bloqueo permanente" i deixa d'injectar corrent a la xarxa

L'inversor disposarà de visualitzadors de:

- Estat d'alarmes
- Voltatge i corrent DC d'entrada del camp FV
- Voltatges i corrents AC de cadascuna de les fases de sortida
- Potència DC d'entrada del camp FV
- Potència activa i aparent de sortida
- Rendiment de l'inversor



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

### *3.2.1 UBICACIÓ INVERSOR*

L'inversor s'instal·larà a l'interior de l'edifici, a les golfes, a l'espai assenyalat en la imatge.

La caixa de CA anirà ubicada al costat de l'inversor. La de continua la porta l'inversor incorporada.





OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

### *3.3 SISTEMA DE MONITORATGE*

El seguiment de les produccions d'energia a efectes de control i mesura, es realitza des del propi software de l'inversor i des del Smart Power Sensor de Huawei model DTSU666-H.




El DTSU666-H és un mesurador electrònic d'energia dissenyat per a monitoritzar potència i mesurar energia en aplicacions com sistemes elèctrics de potència, indústria de les comunicacions, de la construcció, etc.

Es tracta d'instrumentació intel·ligent programable de nova generació amb funcions de mesura i comunicacions integrades, utilitzades principalment per mesures en temps real i visualització de paràmetres elèctrics com el voltatge, corrent, potència activa, potència reactiva, freqüència, factor de potència, energia en els circuits elèctrics, etc.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

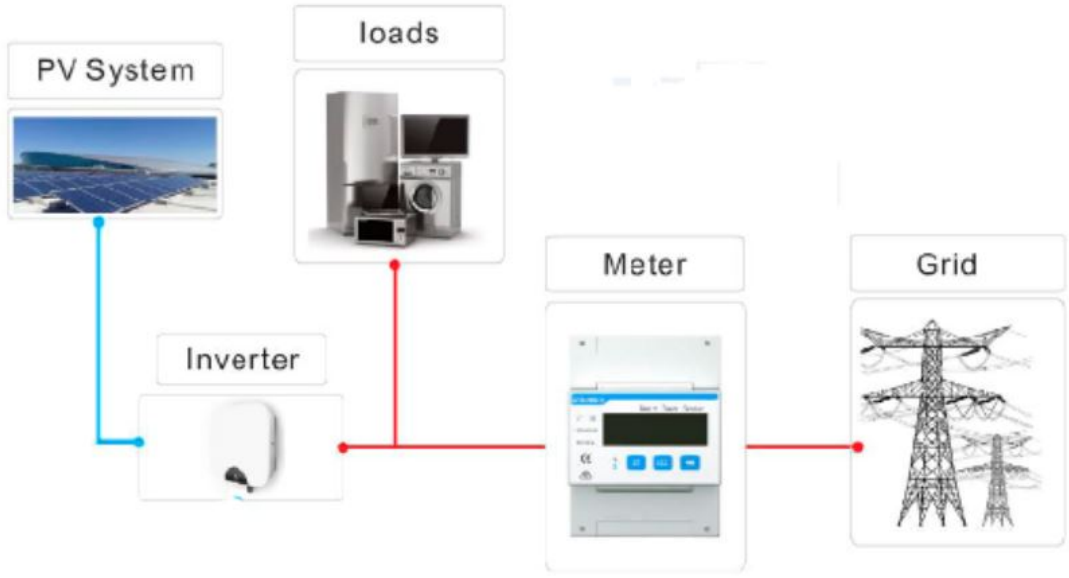
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

Característiques i principals funcions:

- Muntatge DIN-Rail estàndard DIN 35mm amb pantalla LCD
- Funcions de mesura: voltatge, corrent, freqüència, potència activa, potència reactiva, factor de potència, energia, etc.
- Funcions de comunicació: Interface de comunicació RS485, amb protocol de comunicació MODBUS-RTU

Permet la mesura dels paràmetres d'una instal·lació de producció fotovoltaica, dels consums de les càrregues i de l'energia que aquestes consumeixen tant des de la pròpia fotovoltaica com des de la xarxa elèctrica.

Es connecta a l'entrada de la instal·lació interior comunicant a l'inversor les dades mesurades, segons esquema de blocs adjunt. S'ubicarà en la mateixa paret que l'inversor.

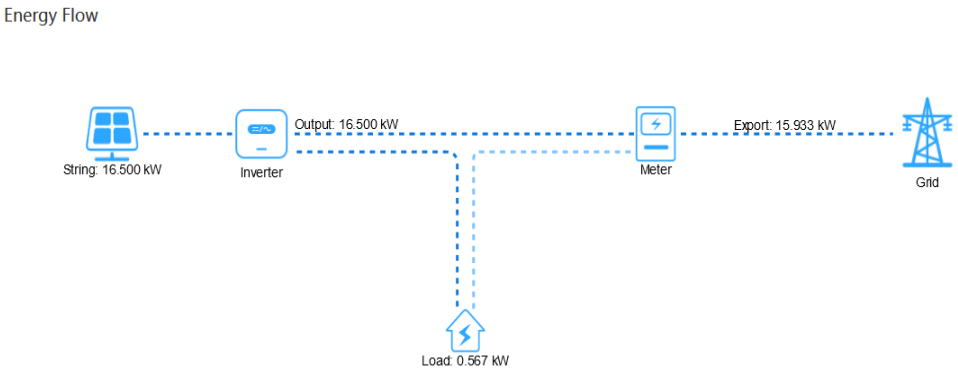



L'inversor rep les dades del DTSU666-H que, junt amb les pròpies generades, envia via wifi o router al portal de la companyia per tal de poder fer un seguiment remot de la producció segons exemple adjunt.

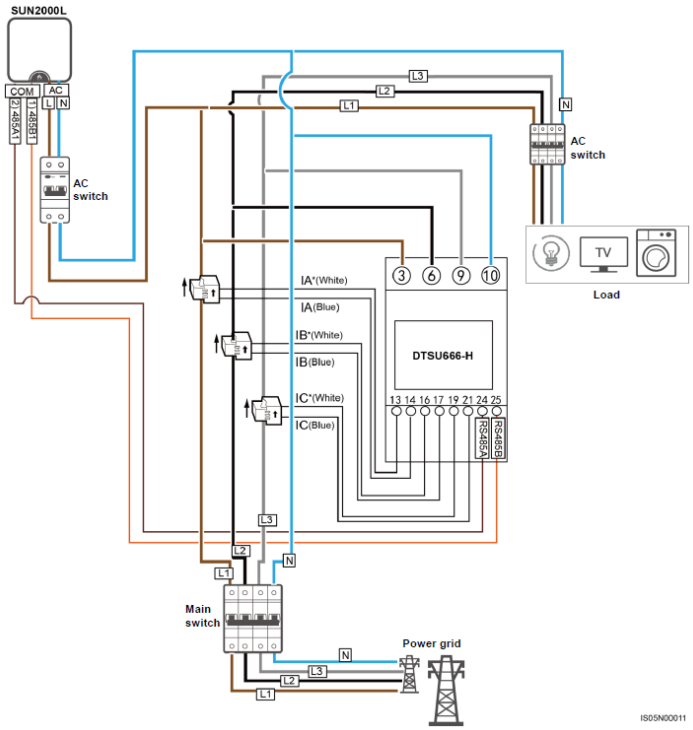


OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)




Esquema de connexió dels diferents elements de la instal·lació.




En Annexes s'inclou documentació tècnica del DTSU666-H.

### *3.3.1 UBICACIÓ DEL SISTEMA DE MONITORATGE*

El sistema de monitoratge anirà instal·lat a la mateixa ubicació que l'inversor, proper a ell.

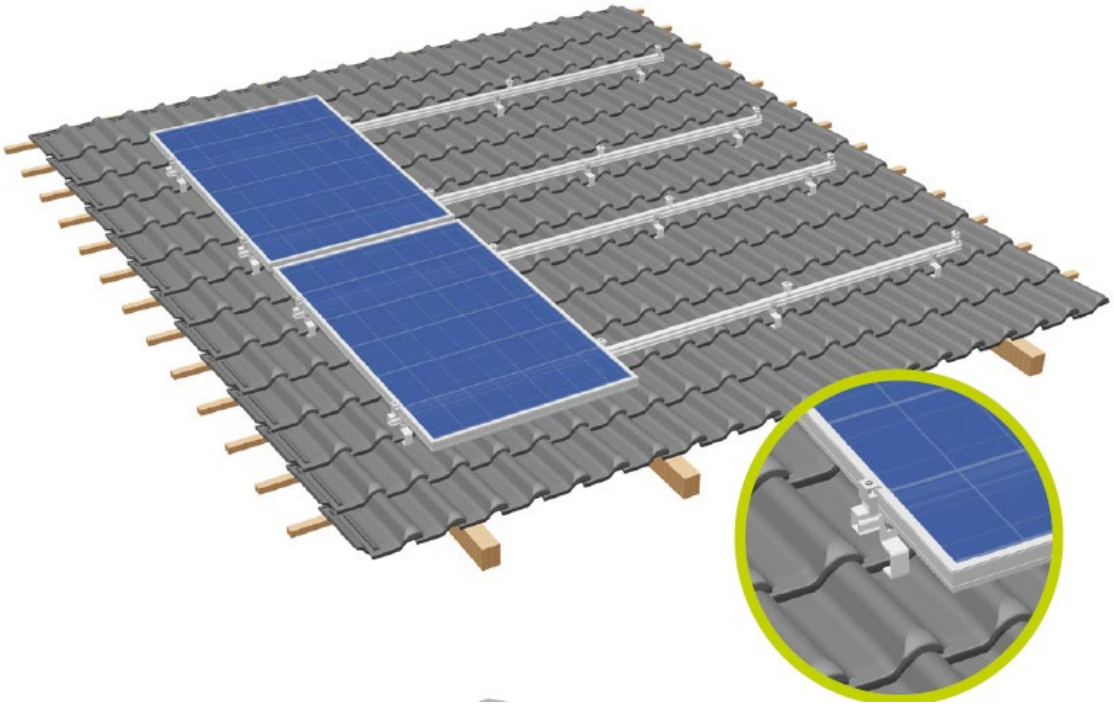
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

### *3.4 ESTRUCTURA DE FIXACIÓ DELS MÒDULS*

L'estructura de suport dels mòduls fotovoltaics serà per cobertes o teulades de teula àrab tradicional de la marca S:FLEX.

La posició dels mòduls serà coplanar amb la coberta de manera que es minimitzarà l'acció del vent sobre l'estructura i complint amb l'alçada màxima reguladora.



La fixació es porta a terme a l'elevació de la teula amb cargol. Es protegeix amb resina fis.

El material d'aquests suports és d'alumini EN AW-6063 T6. Tenen un perfil de muntatge de 14mm i una garantia de 10 anys.

La cargolaria està fabricada en acer inoxidable austenític AISI304 o A2-70.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6




Tot plegat li confereix la solidesa necessària pel pes dels panells d'aproximadament 15 kg/m$^2$.

Els panells s'instal·laran coplanar sobre la nau, pel que el suport no tindrà cap inclinació.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

### 3.5 *PROTECCIONS CIRCUITS CORRENT CONTINU*

La instal·lació fotovoltaica disposarà d'elements de protecció de corrent continu situats al tram mòduls-inversor.

| circuit CC | conductor | protecció |
|---|---|---|
| Sèrie 1.1 | 2 x 4 mm² Cu unipolar | 2 fusibles 16A 10x38gL-gC |
| Sèrie 1.2 | 2 x 4 mm² Cu unipolar | 2 fusibles 16A 10x38gL-gC |
| Sèrie 1.3 | 2 x 4 mm² Cu unipolar | 2 fusibles 16A 10x38gL-gC |
| Sèrie 1.4 | 2 x 4 mm² Cu unipolar | 2 fusibles 16A 10x38gL-gC |
| Sèrie 1.5 | 2 x 4 mm² Cu unipolar | 2 fusibles 16A 10x38gL-gC |
| Sèrie 1.6 | 2 x 4 mm² Cu unipolar | 2 fusibles 16A 10x38gL-gC |

### 3.6 *PROTECCIONS CIRCUITS CORRENT ALTERN*

La instal·lació fotovoltaica disposarà de les proteccions necessàries pel correcte funcionament de la instal·lació i per evitar situacions perilloses per la salut de les persones i per la mateixa instal·lació.

Aquestes proteccions s'ubicaran a l'interior de caixes homologades amb el suficient grau de protecció.

| circuit CA | proteccions cont.indirecte |
|---|---|
| Sortida inversor | 63 A / 30 mA / 4 pols |

| circuit CA | protecció |
|---|---|
| Sortida inversor | 63 A / 4 pols |



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

## 3.7 CONNEXIÓ A LA XARXA

La instal·lació solar es connectarà a la xarxa de BT de la empresa distribuïdora per mitjà del Quadre General elèctric de l'edifici.

S'instal·laran uns transformadors d'intensitat a la capçalera per tal de monitoritzar els consums i l'energia exportada, que es connectaran a l'aparell explicitat en l'apartat de monitoratge.

En cas de que la línia de distribució es quedi desconnectada de la xarxa, ja sigui per treballs de manteniment o per haver actuat alguna protecció, la instal·lació fotovoltaica no mantindrà tensió en la línia de distribució, per la protecció de no operació en el mode illa inclosa en els inversors.

## 3.8 DESCRIPCIÓ DE LA COBERTA

S'instal·laran mòduls solars només a sobre l'edifici adjunt a l'Església. No s'instal·larà cap mòdul a sobre les cobertes d'aquesta. S'assenyala l'àrea en la imatge.





OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Les cobertes son a dues aigües de teula àrab tradicional sense lluernaris.



Els mòduls solars objecte d'aquest projecte, s'instal·laran coplanars a sobre les aigües de les cobertes, segons es simulen a la imatge.




Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

## *3.9 QUADRES ELÈCTRICS*

El quadre general de baixa tensió de l'edifici és existent i compleix amb la normativa vigent. Per la part de la generació fotovoltaica es disposarà un nou quadre.

### *3.9.1 UBICACIÓ DELS QUADRES ELÈCTRICS*

Els quadres de CC i el de CA aniran instal·lats a la mateixa ubicació que l'inversor, segons s'ha explicat també en l'apartat anterior d'ubicació de l'inversor. S'instal·len dins d'envolupants homologades.

El quadre CC incorpora les proteccions i part de la instal·lació elèctrica entre els mòduls solars i l'inversor. Alguns inversors el porten incorporat.

El quadre CA incorpora les proteccions i part de la instal·lació elèctrica entre l'inversor i el punt de connexió a la xarxa a través del Quadre General.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

# 4 CÀLCULS JUSTIFICATIUS

## *4.1 SUPORT I ESTRUCTURA*

Els murs de tancament, formats principalment per pedra rejuntada, tenen entre 50 i 80cm de gruix i sobre aquests es recolzen els sostres, a excepció d'alguns pilars que donen suport a diferents jàsseres en algunes de les plantes.

El sostre de planta baixa està format per panys de sostre de biguetes + empostissat de fusta, panys formats per biguetes i rastrells de fusta + rasilla ceràmica i panys formats per bigues, biguetes i rastrells de fusta + empostissat de fusta.

El sostre de planta primera està format per panys de sostre de bigues i biguetes de fusta + revoltó ceràmic, panys formats per biguetes de fusta + revoltó ceràmic (reforçats per la part inferior amb perfils d'acer laminat tipus IPE) i panys formats per biguetes de fusta + revoltó ceràmic.

La coberta està formada per panys de bigues, biguetes i rastrells de fusta + rasilla ceràmica, també per panys formats per biguetes de fusta + revoltó ceràmic, alguns altres formats per biguetes i rastrells de fusta + rasilla ceràmica i finalment també alguns formats per bigues i biguetes de fusta + empostissat de fusta. Tota ella està composta exteriorment per teula àrab.



VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

Les cobertes son transitables pel seu manteniment utilitzant els EPI corresponents.



Es considerarà una sobrecàrrega d'ús de 15 kg/m$^2$ pel conjunt dels mòduls i els suports, la qual està per sota la sobrecàrrega d'ús de disseny considerant l'estructura suficientment estable.

Es per això que, llevat de vici ocult o causa sobrevinguda, les cobertes reuneixen les condicions de solidesa i seguretat suficients per a la instal·lació dels mòduls solars objecte d'aquest projecte.

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

## 4.2 INSTAL·LACIÓ CORRENT CONTINU

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

Constitueix la instal·lació elèctrica entre els mòduls solars i l'entrada dels inversors.

Tal com es descriu en el punt 2.2. i 2.3 de la Memòria Descriptiva, la instal·lació consta de 72 mòduls fotovoltaics de 565 Wp ubicats en dues cobertes de l'edifici els quals s'instal·laran en diferents sèries segons s'especifica més endavant que aniran connectats al corresponent inversor, donant una potencia total de pic de 40,68 kWp.

- **Instal·lació individual o ramals:** correspon a la instal·lació elèctrica d'evacuació d'energia produïda per cada sèrie de mòduls solars connectats en sèrie entre si.
  - Tensió nominal per sèrie (Vmp): 586,88V (sèries de 14 mòduls)
  - Intensitat nominal per sèrie (Imp): 13,48 A
  - Tensió de circuit obert per sèrie (Voc): 708,4 V (sèries de 14 mòduls)
  - Intensitat de curtcircuit per sèrie (Isc): 14,23 A
  - Conductors: unipolars coure 1x4 $mm^2$ SOLAR H1Z2Z2-K
  - Canalització: safata Rejiband amb tapa
  - Proteccions: fusibles de 16A

- **Instal·lació col·lectiva o subcamps:** correspon a la instal·lació elèctrica d'evacuació d'energia de les diferents instal·lacions individuals o ramals fins a l'inversor corresponent.
  - Tensió nominal per sèrie (Vmp): 586,88V (sèries de 14 mòduls)
  - Intensitat nominal per sèrie (Imp): 13,48 A
  - Tensió de circuit obert per sèrie (Voc): 708,4 V (sèries de 14 mòduls)
  - Intensitat de curtcircuit per sèrie (Isc): 14,23 A
  - Conductors: unipolars coure 1x4 $mm^2$ SOLAR H1Z2Z2-K
  - Canalització: safata Rejiband amb tapa
  - Proteccions: fusibles de 16A



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

Configuració de les sèries

| Paràmetres | Mòduls FV | Sèrie 1.1 | Sèrie 1.2 | Sèrie 1.3 |
|---|---|---|---|---|
| Núm.mòduls | 1 | 10 | 10 | 14 |
| P màx. (W) | 565 | 5650 | 5650 | 7910 |
| Vmp (V) | 41,92 | 419,2 | 419,2 | 586,88 |
| Imp (A) | 13,48 | 13,48 | 13,48 | 13,48 |
| Voc (V) | 50,6 | 506 | 506 | 708,4 |
| Isc (A) | 14,23 | 14,23 | 14,23 | 14,23 |

| Paràmetres | Sèrie 1.4 | Sèrie 1.5 | Sèrie 1.6 | Inversor |
|---|---|---|---|---|
| Núm.mòduls | 13 | 13 | 12 | 72 |
| P màx. (W) | 7345 | 7345 | 6780 | 40680 |
| Vmp (V) | 544,96 | 544,96 | 503,04 | 586,88 |
| Imp (A) | 13,48 | 13,48 | 13,48 | 80,88 |
| Voc (V) | 657,8 | 657,8 | 607,2 | 708,4 |
| Isc (A) | 14,23 | 14,23 | 14,23 | 85,38 |

### *4.2.1 Càlcul de seccions segons criteri caiguda de tensió màxima admissible*

Segons ITC-BT-40 del REBT i el "Pliego de Condiciones Técnicas de IDAE de Instalaciones de Energía Solar Fotovoltaica conectadas a Red", els conductors han de tenir la secció suficient per a que la caiguda de tensió sigui inferior a l'1,5%

La fórmula utilitzada pel càlcul de les seccions dels conductors en corrent continu és:

$$S = \frac{2LI}{c\,u}$$

On:

S, es la secció de conductor en mm2.

L, es la longitud del tram a estudiar en m.

I, es la intensitat que circula en A.

c, es la conductivitat del conductor

u, es la caiguda de tensió màxima admesa pel tram: 1,5 %

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

***Càlcul ramals***

Pels càlculs partirem de la utilització d'un conductor de 4 mm$^2$ de secció, ja que és el que porten els panells solars incorporat.

La longitud de cable màxima per ramal serà de 14 m que correspon a la connexió de 14 mòduls solars connectats en sèrie entre si.

La caiguda de tensió amb la secció emprada serà:

| circuit CC | longitud cable (m) | secció cable (mm2) | Imp (A) | Vmp (V) | Imáx (A) | u (V) | c.d.t. (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sèrie mòduls | 14 | 4 | 13,48 | 586,88 | 16,85 | 1,95 | 0,33% |

La caiguda de tensió és del 0,33% per a la connexió entre mòduls solars.

***Càlcul subcamps***

Es farà el càlcul pel subcamp més allunyat. El valor indicat es pel pitjor cas, és a dir, considerant el tram de més longitud entre panells i entrada CC d'inversors que en cap cas superarà l'1,5 % del voltatge màxim en corrent continu. En aquest cas el tram màxim serà de 40 m.

Calculant la secció per una c.d.t. d'un 1,5 %, ens dona com a resultat que necessitem una secció mínima de cable de 2,53 mm$^2$

$$S = \frac{2LI}{c\,u}$$

Hi posarem una secció de 6mm$^2$ que complirà també amb el criteri de la c.d.t.

| circuit CC | longitud cable (m) | secció cable (mm2) | Imp (A) | Vmp (V) | Imáx (A) | u (V) | c.d.t. (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Subcamp de més tram | 40 | 6 | 13,48 | 586,88 | 16,85 | 3,71 | 0,63% |

La caiguda de tensió és del 0,63% i el total no supera l'1,5% màxima admesa, pel que la secció del cable de 6 mm$^2$ per a la connexió entre els mòduls solars i l'inversor és vàlida per a l'opció del subcamp més allunyat.

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

### *4.2.2 Càlcul de seccions segons criteri de la intensitat màxima admissible*

Les intensitats màximes exigibles es regiran per la taula admesa per la norma UNE 20.460-5-523 de la ITC-BT-19.

Es comprova que tan la intensitat de funcionament de la instal·lació en corrent continua com la intensitat de curtcircuit son inferiors a la intensitat màxima admissible pels conductors seleccionats.

$I_{mp}$ = 13,48 A

$I_{sc}$ = 14,23 A

$I_{màx\ adm\ cable\ 6\ mm2}$ = 44 A

Així mateix, la intensitat màxima admissible pels conductors seleccionats és superior a la intensitat de sobredimensionat del 125% de la màxima intensitat de funcionament, segons la ITC-BT-40.

$I_{màx}$ = 16,85 A

$I_{màx\ adm\ cable\ 6\ mm2}$ = 44 A

Així doncs s'utilitzaran els següents tipus de cable:

| circuit CC | conductor | tipus cable |
|---|---|---|
| interconnexió panells | 2 x 4 mm² Cu unipolar | SOLAR H1Z2Z2-K |
| connexió sèries amb inversor | 2 x 6 mm² Cu unipolar | SOLAR H1Z2Z2-K |



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; - Nº Visa: 1.732/2024
Títol: PROJECTE Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA, D/H: 14/05/2024 11:06:40
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

## 4.3 INSTAL·LACIÓ CORRENT ALTERN

Comprèn la instal·lació elèctrica que uneix l'inversor amb el punt de connexió a la xarxa interior de baixa tensió de l'edifici.

També inclou qualsevol modificació realitzada sobre la instal·lació interior.

- Tensió nominal: 400 V
- Potència nominal de l'inversor: 36 kWn
- Proteccions: tots els circuits estan protegits amb magneto tèrmics i diferencials dels valors d'activació que procedeix segons consums i normativa.

### 4.3.1 Càlcul de seccions segons criteri caiguda de tensió màxima admissible

La màxima caiguda de tensió permesa en el tram de més longitud entre cada inversor i la connexió al punt de interconnexió a la xarxa de distribució pública o a la instal·lació interior no superarà l'1,5% de la tensió de subministrament, segons la ITC-BT-40.

Els cables de la derivació individual seran no propagadors d'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda.

Les fórmules utilitzades pel càlcul de les seccions dels conductors són:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V_L \cdot \cos\varphi} \qquad S = \frac{\sqrt{3}\, L\, I_L \cos\varphi}{c\, u} \qquad u = \frac{\sqrt{3}\, L\, I_L \cos\varphi}{c\, S}$$

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

On:

S, és la secció de conductor en $mm^2$.

L, és la longitud del tram a estudiar en m.

I, és la intensitat que circula en A.

c, és la conductivitat del conductor

u, és la caiguda de tensió màxima admesa pel tram: 1,5 %

P, és la potència en W

V, és el voltatge en V

Cos φ, és el factor de potència

Es fa el càlcul de la intensitat nominal màxima de cada un dels inversors al quadre de CA i d'aquest a la connexió al Quadre General, per a cada instal·lació.

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V_L \cdot \cos\varphi}$$

Així mateix s'especifica la longitud de cables des de cada inversor al quadre CA i d'aquest al Quadre General. Es calculen les seccions necessàries per a cada cas, tenint en compte que tenen de complir la c.d.t. de 1,5%.

$$S = \frac{\sqrt{3} L I_L \cos\varphi}{c\, u}$$

Les seccions i c.d.t. resultants queden segons taula:

| circuit CA | Potència inversor (W) | longitud cable (m) | Voltatge (V) | I (A) | secció cable (mm2) | Imáx (A) | u (V) | c.d.t. (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| inversor a quadre CA | 36000 | 3 | 400 | 52,0 | 16 | 65 | 0,35 | 0,09% |
| quadre CA a Quadre General | 36000 | 5 | 400 | 52,0 | 16 | 65 | 0,58 | 0,15% |

El total de les caigudes de tensió per ramal estan per sota de l'1,5% permès com a màxim.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat' També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

### *4.3.2 Càlcul de seccions segons criteri de la intensitat màxima admissible*

Es comprova que la intensitat de funcionament de la instal·lació en corrent altern és inferior a la intensitat màxima admissible pels conductors seleccionats.

**Inversor a quadre CA**

A l'anar canalitzat el cable per superfície, les intensitats màximes exigibles es regiran per la taula 1 de la ITC-BT-19

La intensitat màxima admissible pels conductors seleccionats, és superior a la intensitat nominal:

$I = 52$ A

$I_{màx\ adm\ cable\ 16\ mm^2} = 80$ A

Així mateix, la intensitat màxima admissible pels conductors seleccionats, és superior a la intensitat de sobredimensionat del 125% de la de funcionament:

$I_{màx} = 65$ A

$I_{màx\ adm\ cable\ 16\ mm^2} = 80$ A



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

## Quadre CA a Quadre General

A l'anar canalitzat el cable per superfície, les intensitats màximes exigibles es regiran per la taula 1 de la ITC-BT-19

La intensitat màxima admissible pels conductors seleccionats, és superior a la intensitat nominal:

I = 52 A

$I_{màx\ adm\ cable\ 16\ mm^2}$ = 80 A

Així mateix, la intensitat màxima admissible pels conductors seleccionats, és superior a la intensitat de sobredimensionat del 125% de la de funcionament.

$I_{màx}$ = 65 A

$I_{màx\ adm\ cable\ 16\ mm^2}$ = 80 A

S'instal·larà cable sobredimensionat de 6 mm² de secció.

Així doncs s'utilitzaran els següents tipus de cable:

| circuit CA | conductor | tipus cable |
|---|---|---|
| inversor a quadre CA | 4x16mm² + TT 16 mm² Cu unipolar | RZ1-K (AS) 1kV |
| quadre CA a Quadre General | 4x16mm² + TT 16 mm² Cu unipolar | RZ1-K (AS) 1kV |



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

# 5 ESTUDI TÈCNIC-ECONÒMIC INSTAL·LACIÓ SOLAR

## *5.1 ESTIMACIÓ PRODUCCIÓ SOLAR*

Es porta a terme una estimació de la producció elèctrica solar de la instal·lació per mitjà del software PV*SOL Premium.

| Instalación FV | | |
|---|---|---|
| Potencia generador FV | 40,68 | kWp |
| Rendimiento anual espec. | 1.338,53 | kWh/kWp |
| Coeficiente de rendimiento de la instalación (PR) | 84,57 | % |
| Inyección en la red | 54.478 | kWh/Año |
| Inyección en la red en el primer año (incl. degradación del módulo) | 54.478 | kWh/Año |
| Consumo Standby (Inversores) | 27 | kWh/Año |
| Emisiones de $CO_2$ evitadas | 25.592 | kg / año |

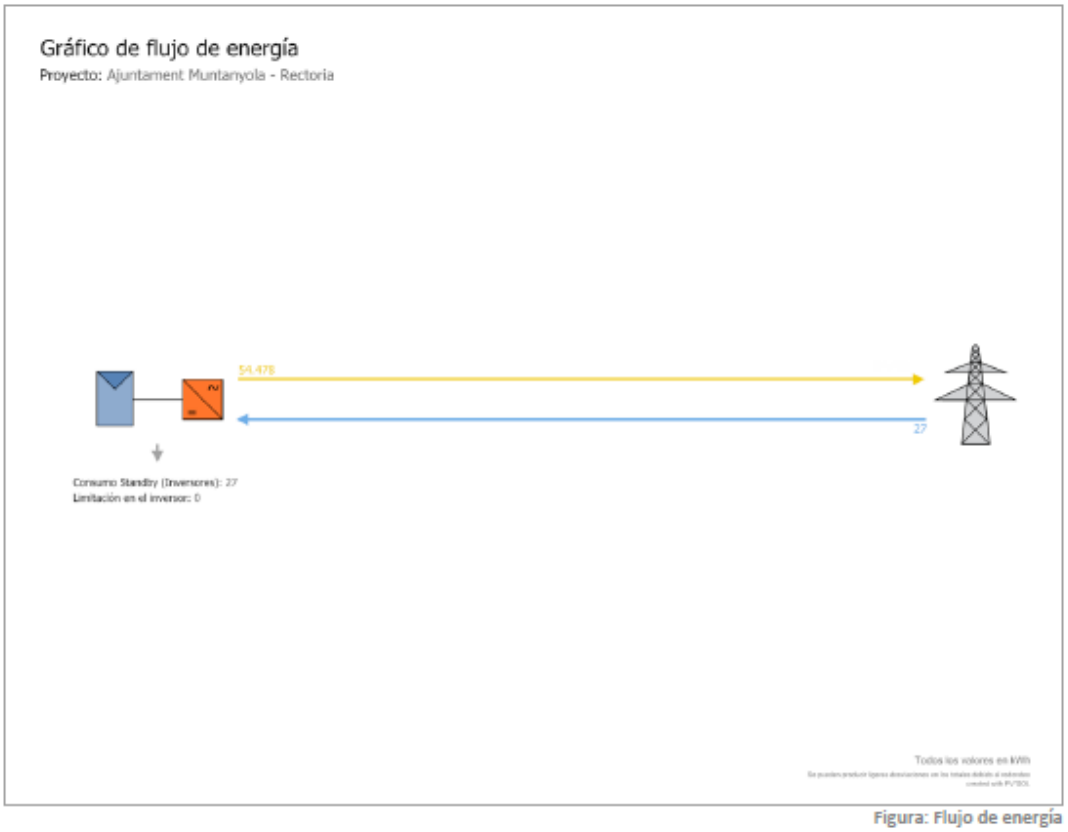



Figura: Flujo de energía



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

## *5.2 CONSUM ELÈCTRIC DELS SERVEIS AUXILIARS*

Per mitjà del software de càlcul PVSOL es determina:

- la generació d'energia de la instal·lació solar fotovoltaica
- el consum d'energia dels serveis auxiliars de la instal·lació solar fotovoltaica

Es fa el càlcul del percentatge que aquests serveis auxiliars representen respecte de l'energia generada per la instal·lació.

Aquests valors es mostren en la taula següent:

| | |
|---|---|
| GENERACIÓ FV (kWh) | 54.478 |
| CONSUMS SERVEIS AUXILIARS (kWh) | 27 |
| PERCENTATGE CONSUM SERVEIS AUXILIARS VS GENERACIÓ FV | -0,0496% |



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

## *5.3 PRESSUPOST*

El pressupost de la instal·lació solar fotovoltaica segons projecte es detalla a continuació:

| Partida | Descripció | Quant. | Total |
|---|---|---|---|
| 1 | Material i la seva instal.lació i muntatge | | 51.645,00 € |
| 1.1 | Mòduls fotovoltaics JINKO SOLAR 565 Wp | 72 | |
| 1.2 | Inversor Huawei 36 kWn | 1 | |
| 1.3 | Estructures suports mòduls solars | 1 | |
| 1.4 | Sistema telemonitorització producció i consum | 1 | |
| 1.5 | Cablejat i material elèctric | 1 | |
| 1.6 | Caixa de proteccions i d'inversors | 1 | |
| 1.7 | Canalitzacions cablejat i connexions a terra | 1 | |
| 1.8 | Disposició en obra de totes les mesures preventives | 1 | |
| 1.9 | Posada en servei de la instal.lació i proves | 1 | |
| 1.10 | Bastides i maquinària elevació material | 1 | |
| 1.11 | Gestió de residus a abocador autoritzat | 1 | |
| 2 | Direcció d'Obra | | 900,00 € |
| 2.1 | Redacció Pla Seguretat i Salut | 1 | |
| 2.2 | Coordinació Seguretat i Salut | 1 | |
| 2.3 | Llibre d'incidències | 1 | |
| 2.4 | Assumeix Direcció Obres | 1 | |
| 3 | Enginyeria i gestions administratives | | 1.200,00 € |
| 3.1 | Projecte executiu | 1 | |
| 3.2 | Permís d'obres i tràmits | 1 | |
| 3.3 | Legalització fotovoltaica | 1 | |
| 3.4 | Certificat final d'obra | 1 | |

| TOTAL PRESSUPOST | 53.745,00 € |
|---|---|

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

## 5.4 *PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE*

| | |
|---|---|
| PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL (PEM) | 53.745,00 € |
| 13% Despeses Generals sobre 53745€ | 6.986,85 € |
| 6% Benefici Industrial sobre 53745€ | 3.224,70 € |
| Subtotal | 63.956,55 € |
| 21% IVA sobre Subtotal | 13.430,88 € |
| **TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE (PEC)** | **77.387,43 €** |



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

## 5.5 *ESTIMACIÓ VAN*

Càlcul del VAN (Valor Actual Net) i de l'estalvi econòmic generat per la inversió considerant un preu mig de 0.14 €/ kWh amb un increment del 3% anual del cost de l'energia i un 3% del cost d'oportunitat.

| Any | inversió (€) | estalvi energètic (kWh) | cost energètic (€/kWh) | estalvi econòmic (€) | VAN (€) |
|---|---|---|---|---|---|
| 2024 | -63.956,55 € | | | | |
| 2025 | | 54.478 | 0,1400 | 7.626,92 € | -54.904,63 € |
| 2026 | | 54.478 | 0,1442 | 7.855,73 € | -47.715,53 € |
| 2027 | | 54.478 | 0,1485 | 8.091,40 € | -40.526,43 € |
| 2028 | | 54.478 | 0,1530 | 8.334,14 € | -33.337,32 € |
| 2029 | | 54.478 | 0,1576 | 8.584,17 € | -26.148,22 € |
| 2030 | | 54.478 | 0,1623 | 8.841,69 € | -18.959,12 € |
| 2031 | | 54.478 | 0,1672 | 9.106,94 € | -11.770,01 € |
| 2032 | | 54.478 | 0,1722 | 9.380,15 € | -4.580,91 € |
| 2033 | | 54.478 | 0,1773 | 9.661,55 € | 2.608,19 € |
| 2034 | | 54.478 | 0,1827 | 9.951,40 € | 9.797,30 € |
| 2035 | | 54.478 | 0,1881 | 10.249,94 € | 16.986,40 € |
| 2036 | | 54.478 | 0,1938 | 10.557,44 € | 24.175,51 € |
| 2037 | | 54.478 | 0,1996 | 10.874,16 € | 31.364,61 € |




Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

## *5.6 ESTIMACIÓ PAYBACK*

El Payback d'una inversió ens indica el temps en anys que tardem en obtenir un benefici de la inversió realitzada. És a dir, a partir de quin moment la inversió realitzada és amortitzada.

Fent aquest càlcul en la inversió de la instal·lació solar fotovoltaica, tenim:

| | Any 0 | Any 1 | Any 2 | Any 3 | Any 4 |
|---|---|---|---|---|---|
| **CF (€)** | -63.956,55 € | 7.626,92 € | 7.855,73 € | 8.091,40 € | 8.334,14 € |
| **CF acumulat (€)** | | -56.329,63 € | -48.473,90 € | -40.382,50 € | -32.048,36 € |

| Any 5 | Any 6 | Any 7 | Any 8 |
|---|---|---|---|
| 8.584,17 € | 8.841,69 € | 9.106,94 € | 9.380,15 € |
| -23.464,20 € | -14.622,51 € | -5.515,56 € | 3.864,59 € |

La inversió té un **payback de 8 anys**.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

# 6 PLÀNOLS

## *6.1 SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT*

## *6.2 IMPLEMENTACIÓ ORTOFOTO MÒDULS*

## *6.3 DISTRIBUCIÓ STRINGS*

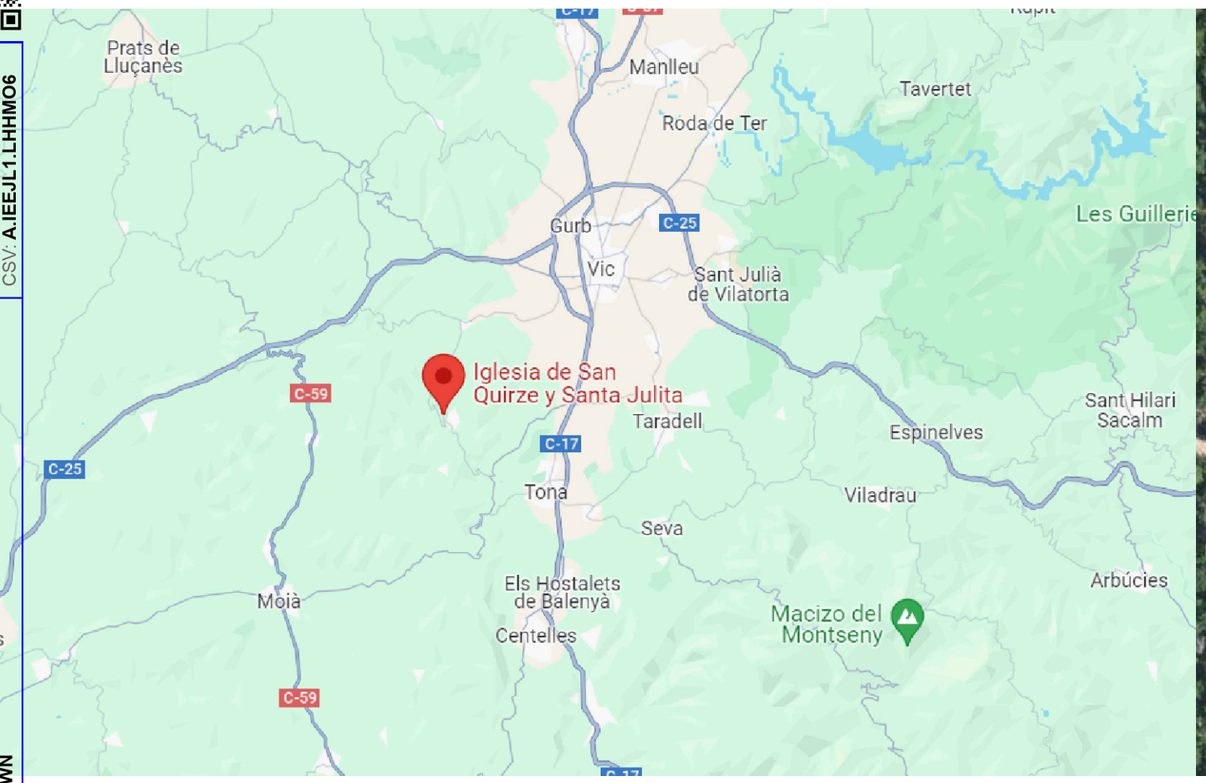
## *6.4 ESQUEMA UNIFILAR*

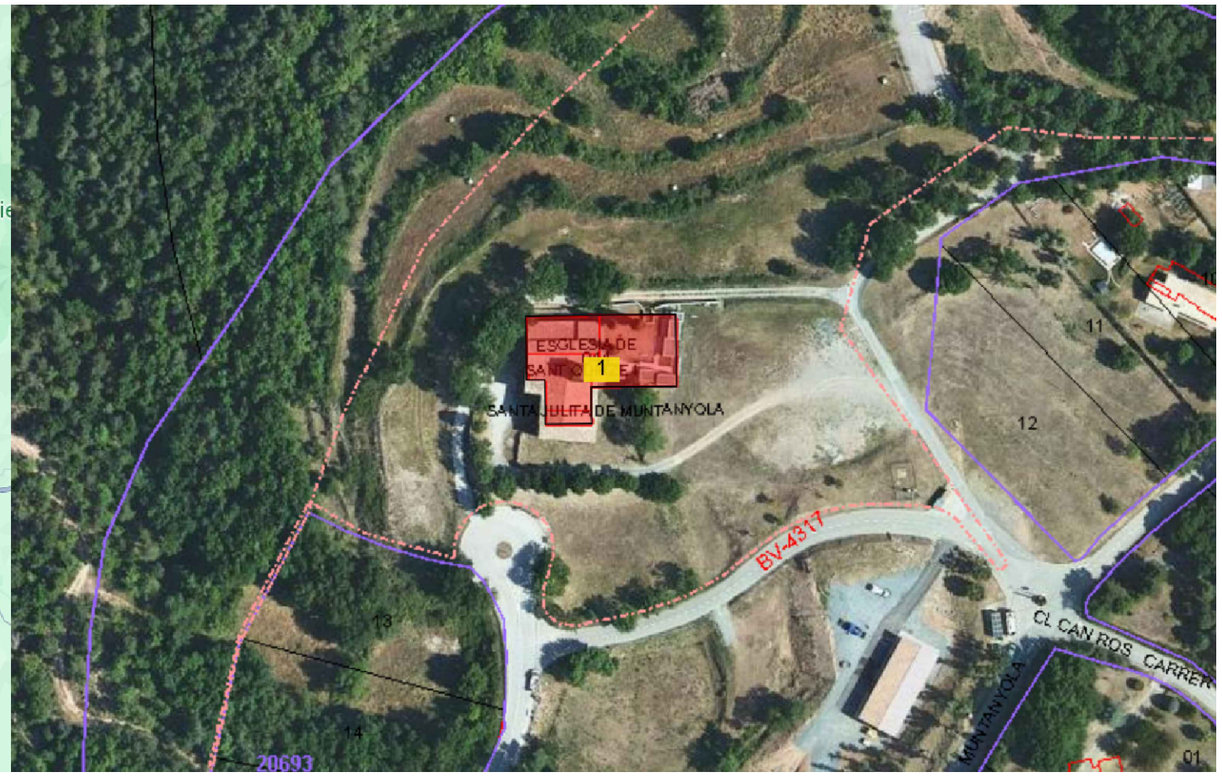


OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Signatura verificar aquest visat per tal a www.coettc.info, verificat. També no poder interpretar el codi QR indicat a dreta o premeu aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,




# REFERÈNCIA CADASTRAL: 000204400DG33E0001MI

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Pàg. 416 - 532<br>AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA | Potència Pic (kWp)<br>40.68<br>Potència Nom. (kWn)<br>36<br>Núm. mòduls (Uts.)<br>72 | Optimal Solar Energy S.L. | PROJECTE<br>PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA - RECTORIA<br>PLÀNOL<br>SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT<br>OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.<br>Carrer de l'Historiador Ramon d'Abadal i de Vinyals, 5. Vic (Barcelona) | Escala : s/esc.<br>Plànol nº : 1/4<br>Data : Abril 2024<br>Dibuix : Optimal Solar<br>Signat<br>R.S.V. |

Signatura verificada aquest visat per a la web: www.coeltcat.info/verificar - Aquest no pot ser manipulat amb el codi de barres que indica a dreta o plasmat aquí
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visat: 1_732/2024
Data: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A1EEJL1LHHMO6

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON
Títol:
Descripció: PROJECTE
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA
PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN



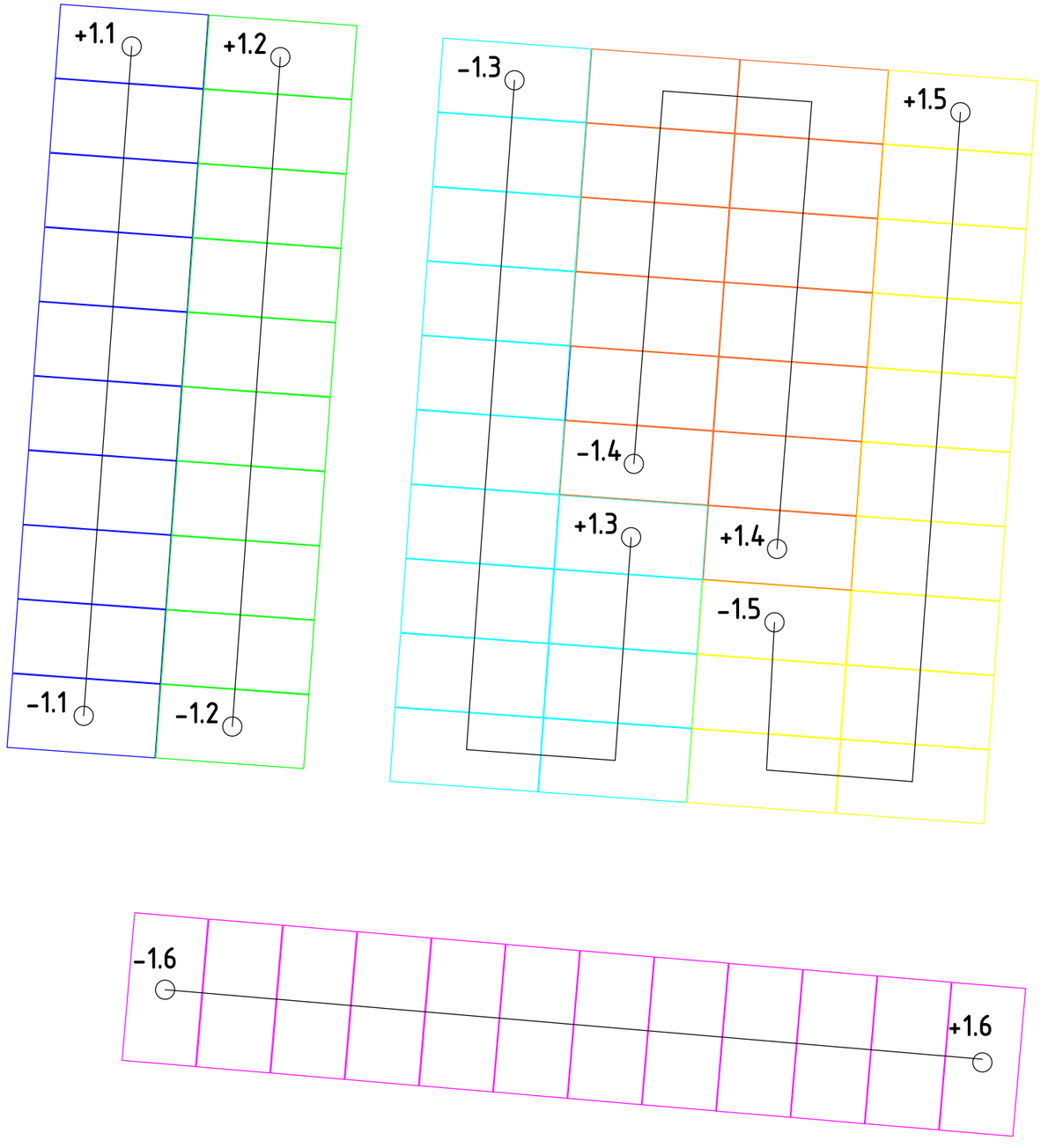

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya



AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA

| | | | |
|---|---|---|---|
| Potència Pic (kWp) 40.68 | Optimal Solar Energy S.L. | PROJECTE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA - RECTORIA | Escala : s/esc. |
| Potència Nom. (kWn) 36 | | PLÀNOL IMPLEMENTACIÓ ORTOFOTO | Plànol nº : 2/4 |
| Núm. mòduls (Uts.) 72 | | OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L. Carrer de l'Historiador Ramon d'Abadal i de Vinyals, 5. Vic (Barcelona) | Data : Abril 2024 |
| | | | Dibuix : Optimal Solar |
| | | | Signat R.S.V. |

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)




# LLEGENDA DESCRIPTIVA

## INVERSOR 1 - HUAWEI SUN2000-36KTL-M3

- STRING 1.1 - 10 mòduls JINKO SOLAR JKM565N-72HL4-V (5,65 kWp)
- STRING 1.2 - 10 mòduls JINKO SOLAR JKM565N-72HL4-V (5,65 kWp)
- STRING 1.3 - 14 mòduls JINKO SOLAR JKM565N-72HL4-V (7,91 kWp)
- STRING 1.4 - 13 mòduls JINKO SOLAR JKM565N-72HL4-V (7,345 kWp)
- STRING 1.5 - 13 mòduls JINKO SOLAR JKM565N-72HL4-V (7,345 kWp)
- STRING 1.6 - 12 mòduls JINKO SOLAR JKM565N-72HL4-V (6,78 kWp)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coetto.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,



AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA

| | |
|---|---|
| Potència Pic (kWp) | 40.68 |
| Potència Nom. (kWn) | 36 |
| Núm. mòduls (Uts.) | 72 |

Optimal Solar Energy S.L.

PROJECTE
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA - RECTORIA

PLÀNOL
DISTRIBUCIÓ STRINGS

OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Carrer de l'Historiador Ramon d'Abadal i de Vinyals, 5. Vic (Barcelona)

| | |
|---|---|
| Escala : | s/esc. |
| Plànol nº : | 3/4 |
| Data : | Abril 2024 |
| Dibuix : | Optimal Solar |
| Signat | R.S.V. |

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COBERTA

72 mòduls fotovoltaics JINKO SOLAR
JKM565N-72HL4-V de 565 Wp (40,68 kWp)

STRING 1.6 | STRING 1.5 | STRING 1.4 | STRING 1.3 | STRING 1.2 | STRING 1.1

1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1
2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2
12 | 13 | 13 | 14 | 10 | 10

6 mm² H1Z2Z2-K Cu (CC)

QUADRE CC

FUSIBLES
1000Vdc 16A

INVERSOR 1

HUAWEI
SUN2000-36KTL-M3

COM. RS-485

SMART
LOGGER 3000A

16 mm² H07Z1-K Cu (CA)

16 mm² H07Z1-K Cu

QUADRE CA

I. MAG.
4P 63A

DIF. 4P
63A 30mA
Classe A

25 mm² RZ1-K Cu (CA)

25 mm² RZ1-K Cu

COMUNICACIÓ RS-485

SMART METER
HUAWEI
DTSU666-H

QUADRE CLIENT

ICP

INSTAL·LACIÓ INTERIOR

TMF EXISTENT

KWh

DISTRIBUCIÓ

6 mm² H07Z1-K Cu (TT)

Aquesta verificar aquest visat per internet a www.coetc.info verificat. També no pot ser reproduït sense autorització prèvia. Es prohibeix la utilització d'aquest visat per a un projecte diferent al que està associat. Aquest visat no pot ser utilitzat per a un projecte diferent al que està associat. Aquest visat no pot ser reproduït sense autorització prèvia. Es prohibeix la utilització d'aquest visat per a un projecte diferent al que està associat.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visat: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN



AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA

| | |
|---|---|
| Potència Pic (kWp) | 40.68 |
| Potència Nom. (kWn) | 36 |
| Núm. mòduls (Uts.) | 72 |

Optimal Solar Energy S.L.

PROJECTE
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA - RECTORIA

PLÀNOL
ESQUEMA UNIFILAR

OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Carrer de l'Historiador Ramon d'Abadal i de Vinyals, 5. Vic (Barcelona)

| | |
|---|---|
| Escala : | s/esc. |
| Plànol nº : | 4/4 |
| Data : | Abril 2024 |
| Dibuix : | Optimal Solar |
| Signat | R.S.V. |

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÒ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

# 7 FITXES TÈCNIQUES

***7.1 MÒDULS SOLARS***

***7.2 INVERSOR***

***7.3 SISTEMA DE CONTROL***

***7.4 SUPORTS***

***7.5 ESTUDI PVSOL PRODUCCIÓ ENERGIA***



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

www.jinkosolar.com

Solar
JinKO
Building Your Trust in Solar
VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# Tiger Neo N-type 72HL4-(V)

## 555-575 Watt

BIFACIAL MODULE

**N-type**

Positive power tolerance of 0~+3%

IEC61215(2016), IEC61730(2016)

ISO9001:2015: Quality Management System

ISO14001:2015: Environment Management System

ISO45001:2018
Occupational health and safety management systems



## Key Features

### SMBB Technology

Better light trapping and current collection to improve module power output and reliability.

### Hot 2.0 Technology

The N-type module with Hot 2.0 technology has better reliability and lower LID/LETID.

### PID Resistance

Excellent Anti-PID performance guarantee via optimized mass-production process and materials control.

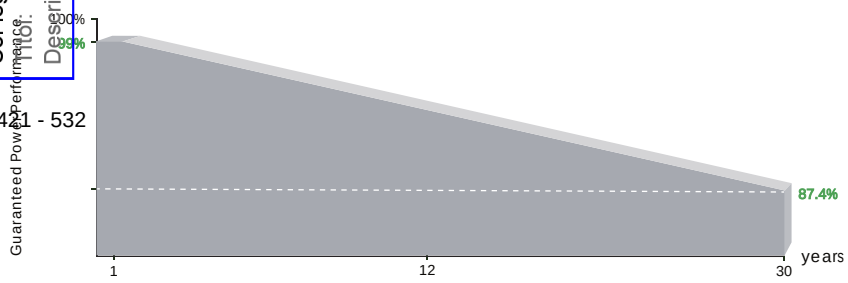
### Enhanced Mechanical Load

Certified to withstand: wind load (2400 Pascal) and snow load (5400 Pascal).

### Durability Against Extreme Environmental Conditions

High salt mist and ammonia resistance.

## LINEAR PERFORMANCE WARRANTY




**12** Year Product Warranty

**30** Year Linear Power Warranty

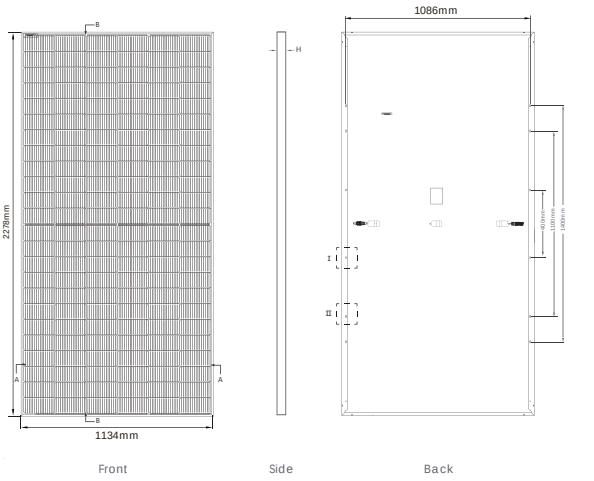
**0.40%** Annual Degradation Over 30 years

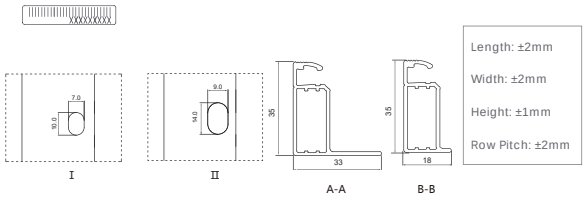
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/HC: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.UHMO6

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

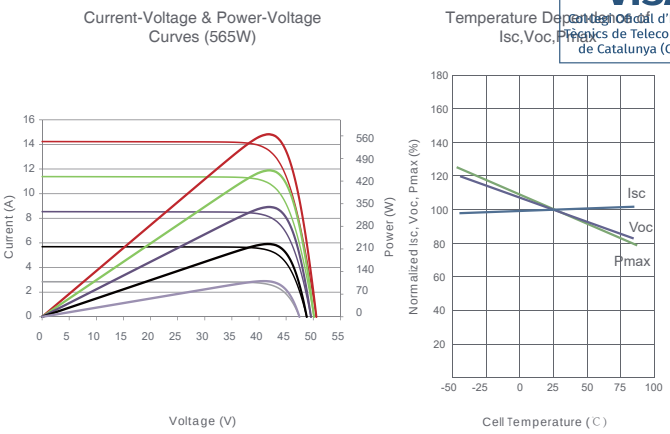
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024 D/H: 14/05/2024 11:06:40 CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

## Engineering Drawings




## Electrical Performance & Temperature Dependence




## Mechanical Characteristics

| | |
|---|---|
| Cell Type | N type Mono-crystalline |
| No. of cells | 144 (6×24) |
| Dimensions | 2278×1134×35mm (89.69×44.65×1.38 inch) |
| Weight | 28 kg (61.73 lbs) |
| Front Glass | 3.2mm,Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass |
| Frame | Anodized Aluminium Alloy |
| Junction Box | IP68 Rated |
| Output Cables | TUV 1×4.0mm², (+): 400mm , (-): 200mm or Customized Length |

## Packaging Configuration

( Two pallets = One stack )

31pcs/pallets, 62pcs/stack, 620pcs/ 40'HQ Container

## SPECIFICATIONS

| Module Type | JKM555N-72HL4 JKM555N-72HL4-V | | JKM560N-72HL4 JKM560N-72HL4-V | | JKM565N-72HL4 JKM565N-72HL4-V | | JKM570N-72HL4 JKM570N-72HL4-V | | JKM575N-72HL4 JKM575N-72HL4-V | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | STC | NOCT | STC | NOCT | STC | NOCT | STC | NOCT | STC | NOCT |
| Maximum Power (Pmax) | 555Wp | 417Wp | 560Wp | 421Wp | 565Wp | 425Wp | 570Wp | 429Wp | 575Wp | 432Wp |
| Maximum Power Voltage (Vmp) | 41.64V | 39.12V | 41.77V | 39.25V | 41.92V | 39.38V | 42.07V | 39.51V | 42.22V | 39.60V |
| Maximum Power Current (Imp) | 13.33A | 10.67A | 13.41A | 10.73A | 13.48A | 10.79A | 13.55A | 10.85A | 13.62A | 10.92A |
| Open-circuit Voltage (Voc) | 50.34V | 47.82V | 50.47V | 47.94V | 50.60V | 48.06V | 50.74V | 48.20V | 50.88V | 48.33V |
| Short-circuit Current (Isc) | 14.07A | 11.36A | 14.15A | 11.42A | 14.23A | 11.49A | 14.31A | 11.55A | 14.39A | 11.62A |
| Module Efficiency STC (%) | 21.48% | | 21.68% | | 21.87% | | 22.07% | | 22.26% | |
| Operating Temperature(℃) | -40℃~+85℃ | | | | | | | | | |
| Maximum system voltage | 1000/1500VDC (IEC) | | | | | | | | | |
| Maximum series fuse rating | 25A | | | | | | | | | |
| Power tolerance | 0~+3% | | | | | | | | | |
| Temperature coefficients of Pmax | -0.30%/℃ | | | | | | | | | |
| Temperature coefficients of Voc | -0.25%/℃ | | | | | | | | | |
| Temperature coefficients of Isc | 0.046%/℃ | | | | | | | | | |
| Nominal operating cell temperature (NOCT) | 45±2℃ | | | | | | | | | |

*STC: Irradiance 1000W/m² Cell Temperature 25°C AM=1.5

NOCT: Irradiance 800W/m² Ambient Temperature 20°C AM=1.5 Wind Speed 1m/s



©2021 Jinko Solar Co., Ltd. All rights reserved.
Specifications included in this datasheet are subject to change without notice.

VISA
HUAWEI
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

SUN2000-30/36/40KTL-M3

# Smart PV Controller



## Inteligente

Monitorización a nivel de string

## Eficiente

Eficiencia máxima del 98.7%

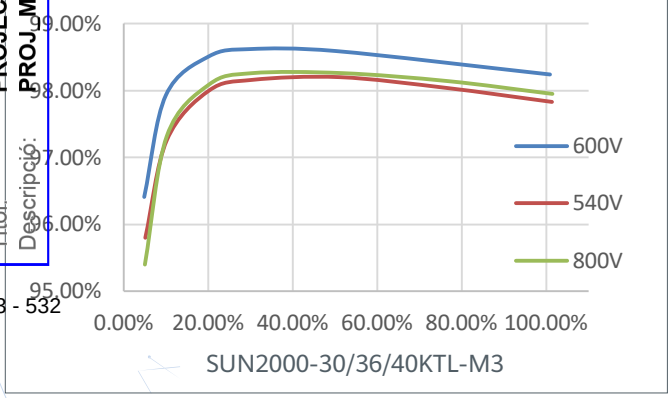
## Seguro

Diseño sin fusibles

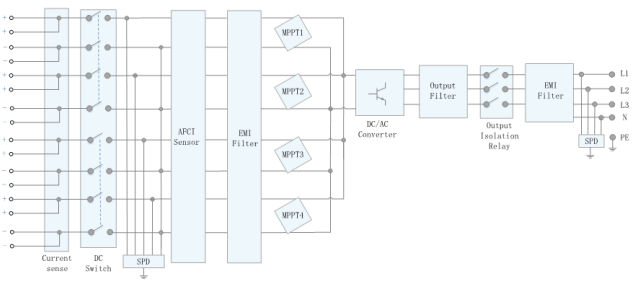
## Confiable

Descargadores de sobretensión tipo II de CC y CA

### Curva de eficiencia




### Diagrama de circuito




Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat' També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

# Especificaciones técnicas

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

| Especificaciones técnicas | SUN2000-30KTL-M3 | SUN2000-36KTL-M3 | SUN2000-40KTL-M3 |
|---|---|---|---|
| **Eficiencia** | | | |
| Máxima eficiencia | 98.7% | | |
| Eficiencia europea ponderada | 98.4% | | |
| **Entrada** | | | |
| Tensión máxima de entrada [1] | 1,100 V | | |
| Intensidad de entrada máxima por MPPT | 26 A | | |
| Intensidad de cortocircuito máxima | 40 A | | |
| Tensión de arranque | 200 V | | |
| Rango de tensión de operación [2] | 200 V ~ 1000 V | | |
| Tensión nominal de entrada | 600 V | | |
| Cantidad de entradas | 8 | | |
| Cantidad de MPPTs | 4 | | |
| **Salida** | | | |
| Potencia nominal activa de CA | 30,000 W | 36,000 W | 40,000 W |
| Máx. potencia aparente de CA | 33,000 VA | 40,000 VA | 44,000 VA |
| Tensión nominal de Salida | 230 Vac / 400 Vac, 3W/N+PE | | |
| Frecuencia nominal de red de CA | 50 Hz / 60 Hz | | |
| Intensidad nominal de salida | 43.3 A | 52.0 A | 57.8 A |
| Máx. intensidad de salida | 47.9 A | 58.0 A | 63.8 A |
| Factor de potencia ajustable | 0.8 LG ... 0.8 LD | | |
| Máx. distorsión armónica total | < 3% | | |
| **Características y protecciones** | | | |
| Dispositivo de desconexión del lado de entrada | Sí | | |
| Protección anti-isla | Sí | | |
| Protección contra sobreintensidad de CA | Sí | | |
| Protección contra polaridad inversa CC | Sí | | |
| Monitorización a nivel de string | Sí | | |
| Descargador de sobretensiones de CC | Sí | | |
| Descargador de sobretensiones de CA | Sí | | |
| Detección de resistencia de aislamiento CC | Sí | | |
| Monitorización de corriente residual | Sí | | |
| Protección ante fallo por arco eléctrico | Sí | | |
| Control del receptor Ripple | Sí | | |
| Recuperación PID integrada3 | Sí | | |
| **Comunicación** | | | |
| Display | Indicadores LED, WLAN Integrado + FusionSolar APP | | |
| RS485 | Sí | | |
| Smart Dongle | WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Opcional)<br>4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Opcional) | | |
| Monitoring BUS (MBUS) | Sí (transformador de aislamiento requerido) | | |
| **Especificaciones generales** | | | |
| Dimensiones (Ancho x Profundo x Alto) | 640 x 530 x 270 mm (25.2 x 20.9 x 10.6 inch) | | |
| Peso (Kit de herramientas para soporte de suelo incluido) | 43 kg (94.8 lb) | | |
| Nivel de Ruido | < 46 dB | | |
| Rango de temperaturas en operación | -25 ~ + 60 °C (-13 °F ~ 140 °F) | | |
| Ventilación | Convección natural | | |
| Max. Altitud de operación | 0 - 4,000 m (13,123 ft.) | | |
| Humedad relativa | 0% RH ~ 100% RH | | |
| Conector de CC | Staubli MC4 | | |
| Conector de CA | Terminal PG impermeable + conector OT/DT | | |
| Grado de Protección | IP 66 | | |
| Tipología | Sin transformador | | |
| Consumo de energía durante la noche | ≤ 5.5W | | |
| **Compatibilidad con optimizador** | | | |
| Optimizador compatible con DC MBUS | SUN2000-450W-P | | |
| **Cumplimiento de estándares (más opciones disponibles previa solicitud)** | | | |
| Seguridad | EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683 | | |
| Estándares de conexión a red eléctrica | IEC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, G59/3, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3,RD 413, EN-50438-Turkey, EN-50438-Ireland, C10/11, MEA, Resolution No.7, NRS 097-2-1, AS/NZS 4777.2, DEWA | | |

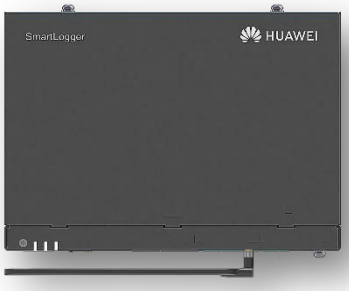
1. El voltaje de entrada máximo es el límite superior del voltaje de CC. Cualquier voltaje DC de entrada más alto probablemente dañaría el inversor.
2. Cualquier voltaje de entrada de CC más allá del rango de voltaje de funcionamiento puede provocar un funcionamiento incorrecto del inversor.
3. SUN2000-30~40KTL-M3 aumenta por encima de cero la tension entre la FV- y tierra a través de la función de recuperación PID, con el fin de recuperar la degradación del modulo debido al efecto PID. Compatible con módulos tipo-P (mono, poli), tipo-N (nPERT, HIT)



Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol:
Descripció: PROJECTE PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visat: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

# SmartLogger3000A

VISA
HUAWEI
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)




**Inteligente**
Diseño de control de exportación inteligente cero

**Seguro**
Fácil de instalar en el sitio

**Fiable**
Protección contra sobretensiones

| Especificaciones técnicas | SmartLogger3000A03EU | SmartLogger3000A01EU |
|---|---|---|
| **Gestión de dispositivos** | | |
| Max. Número de dispositivos manejables | 80 | |
| **Interfaz de comunicación** | | |
| WAN | WAN x 1, 10 / 100 / 1000 Mbps | |
| LAN | LAN x 1, 10 / 100 / 1000 Mbps | |
| RS485 | COM x 3, 1200 / 2400 / 4800 / 9600 / 19200 / 115200 bps, 1000 m | |
| MBUS | MBUS x 1, 115.2 kbps, Compatible con PLC | No apoyo |
| 2G / 3G / 4G [1] | LTE(FDD) : B1,B2,B3,B4,B5,B7,B8,B20<br>DC-HSPA+/HSPA+/HSPA/UMTS : 850/900/1900/2100 MHz<br>GSM/GPRS/EDGE: 850/900/1800/1900 MHz [2] | |
| Entrada / salida digital / analógica | DI x 4, DO x 2, AI x 4 | |
| DO activo | 12V, 100mA (conexión con relé, sensor) | |
| **Protocolo de comunicación** | | |
| Ethernet | Modbus-TCP, IEC 60870-5-104 | |
| RS485 | Modbus-RTU, IEC 60870-5-103 (estándar), DL / T645 | |
| **Interacción** | | |
| LED | LED Indicator x 3 – RUN, ALM, 4G | |
| WEB | Web incrustada | |
| USB | USB 2.0 x 1 | |
| APP | Comunicación por WLAN para la puesta en servicio | |
| **Ambiente** | | |
| Rango de temperatura de operación | -40°C ~ 60°C | |
| Temperatura de almacenaje | -40°C ~ 70°C | |
| Humedad relativa (sin condensación) | 5% ~ 95% | |
| Max. Altitud de operación | 4,000 m | |
| **Alimentación** | | |
| Fuente de alimentación de CA | 100 V ~ 240 V, 50 Hz / 60 Hz | |
| Fuente de alimentación de CC | 12 V / 24 V | |
| Consumo de energía | Típico 8 W, Max. 15 W | |
| **Datos generales** | | |
| Dimensiones (W x H x D) | 225 x 160 x 44 mm (sin orejas de montaje y antena) | |
| Peso | 2 kg | |
| Grado de protección | IP20 | |
| Opciones de instalación | Montaje en pared, montaje en riel DIN, montaje de mesa | |

*1 Al poner dentro de la caja de metal, se necesitará antena extendida.
*2 Para recomendada lista y datos de portadores en frecuencias compatibles, póngase en contacto con los distribuidores locales.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol:
Descripció: PROJECTE PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

# Smart Power Sensor

VISA
HUAWEI
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)




Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

## Preciso

Precisione della misurazione: classe 1

## Semplice e facile

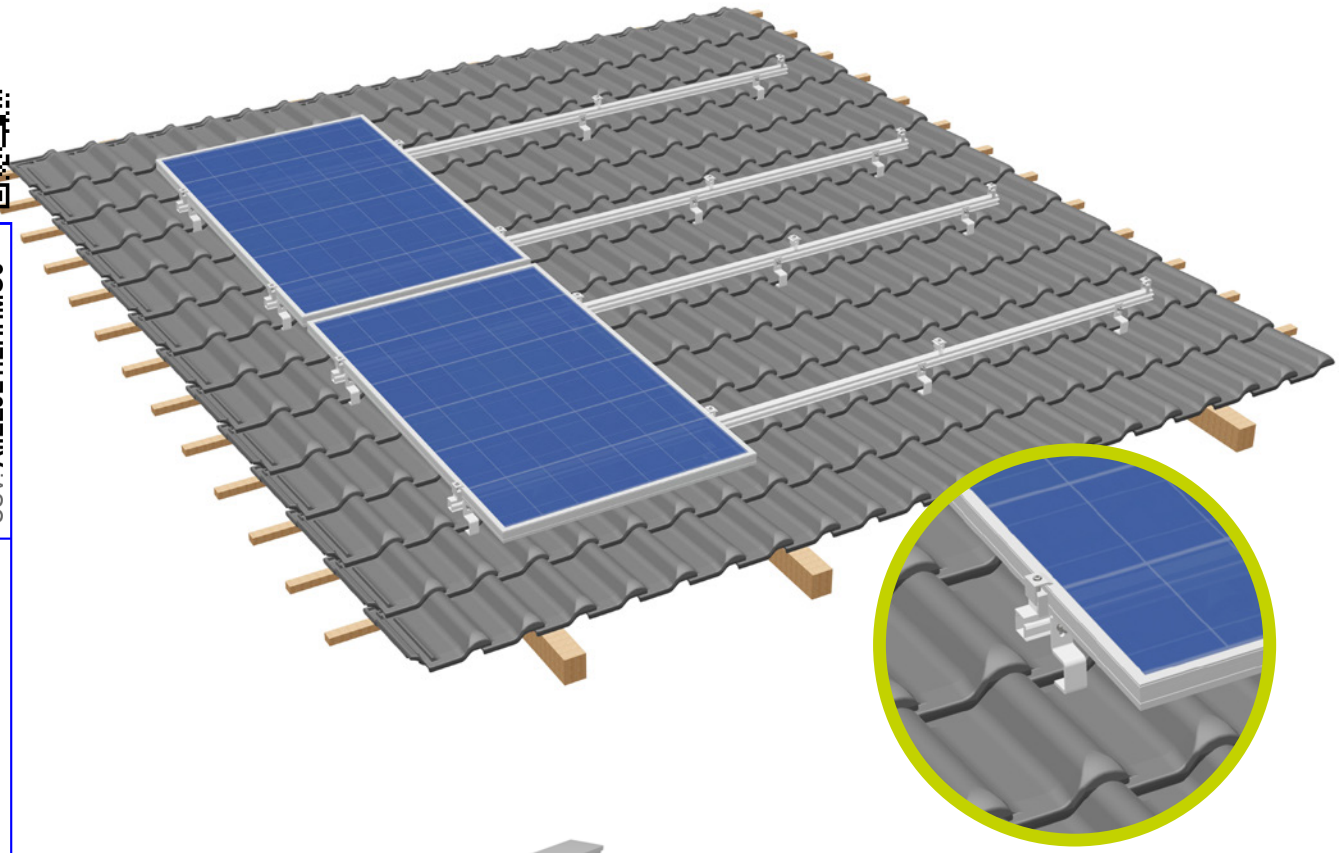
Display LCD, facile da usare

## Energia efficiente

Consumo di energia complessivo ≤ 1 W

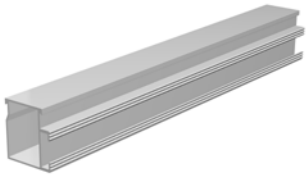
| Specifiche tecniche | DDSU666-H | DTSU666-H 250A/50mA |
|---|---|---|
| **Dati generali** | | |
| Dimensione (H x L x P) | 100 x 36 x 65.5 mm | 100 x 72 x 65.5 mm |
| Tipo montaggio | DIN35 Rail | |
| Peso (cavi inclusi) | 1.2 kg | 1.5 kg |
| **Alimentazione** | | |
| Tipo rete elettrica | 1P2W | 3P4W |
| Tensione di ingresso | 176 Vac ~ 288 Vac | |
| Consumo di energia | ≤ 0.8 W | ≤ 1 W |
| **Gamma di misurazione** | | |
| Tensione di linea | / | 304 Vac ~ 499 Vac |
| Tens fase | 176 Vac ~ 288 Vac | |
| Corrente | 0 ~ 100 A | 0 ~ 250 A |
| **Accuratezza di misurazione** | | |
| Tensione | ±0.5 % | |
| Corrente / Potenza / Energia | ±1 % | |
| Frequenza | ±0.01 Hz | |
| **Comunicazione** | | |
| Interfaccia | RS485 | |
| Velocità in baud | 9,600 bps | |
| Protocollo di comunicazione | Modbus-RTU | |
| **Ambiente** | | |
| Temperatura operativa | -25 ℃ ~ 60 ℃ | |
| Temperatura di stoccaggio | -40 ℃ ~ 70 ℃ | |
| Umidità d'esercizio | 5 %RH ~ 95 %RH (senza condensa) | |
| **Altri** | | |
| | RS485 Cable (10 m) | |
| Accessori | 1 CT 100 A / 40 mA (5 m)  | 3 CT 250 A / 50 mA (5 m)  |

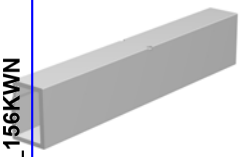
VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)



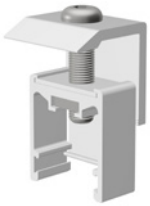
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

**Mounting rail ST-AK 5/40**

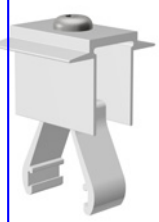




**Splice 5**



**End clamp AK II Klick 30-50 A**



**Mid clamp AK II Klick 30-50 A**



**Roof hook Alu 93-7-45**

**Application:**
Pitched roof with tiles

**Fastening:**
Roof hook on rafters (min. rafter width 36 mm)

**Roof pitch:**
Up to 60 degrees

**Module type:**
Framed and frameless modules

**Module orientation:**
Landscape / portrait

**Layers of rails:**
Single / double layer, cross rail installation

**Advantages:**
- Every size of module array possible
- Height compensation: 40 – 58 mm in the batten zone / 21 mm in the rail zone
- For all common rafter distances



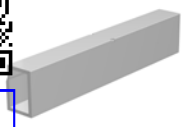
© S:FLEX GmbH 08/2020 / Subject to change

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

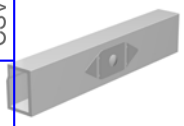
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

| Product description | | QU | PU | BP | Art. No. |
|---|---|---|---|---|---|
| **ST-AK 5/40 l=6200** | | **pcs** | **1** | **144** | **30-105-005** |
| Material | Aluminium EN AW-6063 T6 | | | | |
| max. torque of inertia Ix | 5.078 $cm^4$ | | | | |
| max. resisting torque Wx | 2.501 $cm^3$ | | | | |
| Dimensions H x W x L | 40 x 37.1 x 6200 mm | | | | |
| Weight | 3.801 kg | | | | |
| Article supplement | no hammer-head slot on rail top face | | | | |
| **ST-AK 5/40 l=4260** | | **pcs** | **1** | **144** | **30-105-004** |
| Material | Aluminium EN AW-6063 T6 | | | | |
| max. torque of inertia Ix | 5.078 $cm^4$ | | | | |
| max. resisting torque Wx | 2.501 $cm^3$ | | | | |
| Dimensions H x W x L | 40 x 37.1 x 4260 mm | | | | |
| Weight | 2,611 kg | | | | |
| Article supplement | no hammer-head slot on rail top face | | | | |
| **ST-AK 5/40 l=3150** | | **pcs** | **1** | **144** | **30-105-003** |
| Material | Aluminium EN AW-6063 T6 | | | | |
| max. torque of inertia Ix | 5.078 $cm^4$ | | | | |
| max. resisting torque Wx | 2.501 $cm^3$ | | | | |
| Dimensions H x W x L | 40 x 37.1 x 3150 mm | | | | |
| Weight | 1.931 kg | | | | |
| Article supplement | no hammer-head slot on rail top face | | | | |
| **ST-AK 5/40 l=3150 black** | | **pcs** | **1** | **144** | **30-105-315** |
| Material | Aluminium EN AW-6063 T6 | | | | |
| max. torque of inertia Ix | 5.078 $cm^4$ | | | | |
| max. resisting torque Wx | 2.501 $cm^3$ | | | | |
| Dimensions H x W x L | 40 x 37.1 x 3150 mm | | | | |
| Weight | 1.931 kg | | | | |
| Article supplement | no hammer-head slot on rail top face | | | | |

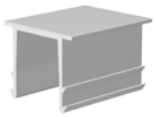
VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)



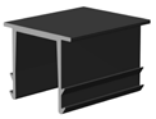
| Product description | | QU | PU | BP | Art. No. |
|---|---|---|---|---|---|
| **Splice 5** | | **pcs** | **10** | **2,430** | **30-200-002** |
| Material | Aluminium EN AW-6063 T6 | | | | |
| max. torque of inertia Ix | 5.594 $cm^4$ | | | | |
| max. resisting torque Wx | 2.910 $cm^3$ | | | | |
| Dimensions H x W x L | 37.1 x 25.6 x 195 mm | | | | |
| Weight | 0.174 kg | | | | |
| Article supplement | incl. slipping protection | | | | |



| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Splice 5 Grounding** | | **pcs** | **10** | **2,430** | **30-200-003** |
| Material | Aluminium EN AW-6063 T6 | | | | |
| max. torque of inertia Ix | 5.594 $cm^4$ | | | | |
| max. resisting torque Wx | 2.910 $cm^3$ | | | | |
| Dimensions H x W x L | 37.1 x 25.6 x 195 mm | | | | |
| Weight | 0.174 kg | | | | |
| Article supplement | incl. grounding splice and slipping protection | | | | |



| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Covering cap 5** | | **pcs** | **20** | | **30-500-023** |
| Material | Aluminium EN AW-6063 T6 | | | | |
| Dimensions | 31 x 25 x 36.8 mm | | | | |
| Weight | 0.013 kg | | | | |



| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Covering cap 5 black** | | **pcs** | **20** | | **30-500-033** |
| Material | Aluminium EN AW-6063 T6 | | | | |
| Dimensions | 31 x 25 x 36.8 mm | | | | |
| Weight | 0.013 kg | | | | |

**Mounting rails ST-AK 5/40 of other lengths available upon request.**

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

**Ajuntament de Muntanyola**

Casa Consistorial, s/n
08529 Muntanyola
Barcelona

**Nombre del proyecto:** Ajuntament Muntanyola - Rectoria

18/04/2024

# Su sistema FV

## Dirección de la instalación

Optimal Solar Energy S.L.

Descripción del proyecto:
Rectoria



VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# Vista general del proyecto

## Instalación FV

### Sistema FV conectado a la red

| | | |
|---|---|---|
| Datos climáticos | Muntanyola, ESP (2001 - 2020) | |
| Fuente de los valores | Meteonorm 8.2(i) | |
| Potencia generador FV | 40,68 | kWp |
| Superficie generador FV | 186,0 | m² |
| Número de módulos FV | 72 | |
| Número de inversores | 1 | |

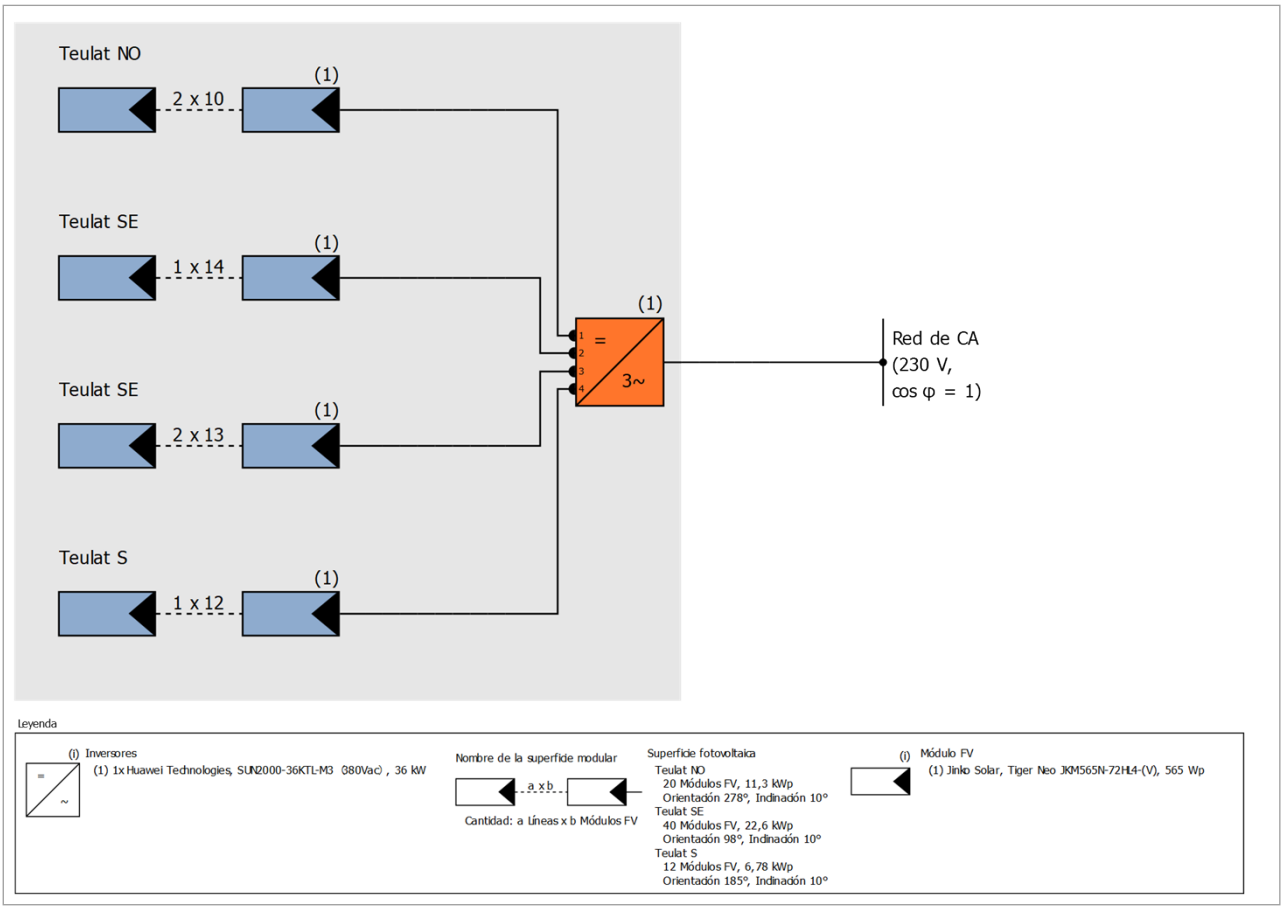



Figura: Diagrama esquemático

## Pronóstico rendim.

### Pronóstico rendim.

| | | |
|---|---|---|
| Potencia generador FV | 40,68 | kWp |
| Rendimiento anual espec. | 1.338,53 | kWh/kWp |
| Coeficiente de rendimiento de la instalación (PR) | 84,57 | % |
| Inyección en la red | 54.478 | kWh/Año |
| Inyección en la red en el primer año (incl. degradación del módulo) | 54.478 | kWh/Año |
| Consumo Standby (Inversores) | 27 | kWh/Año |
| Emisiones de $CO_2$ evitadas | 25.592 | kg / año |

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# Disposición de la instalación

## Resumen

### Datos del sistema

| | |
|---|---|
| Tipo de instalación | Sistema FV conectado a la red |

### Datos climáticos

| | |
|---|---|
| Ubicación | Muntanyola, ESP (2001 - 2020) |
| Fuente de los valores | Meteonorm 8.2(i) |
| Resolución de los datos | 1 h |
| Modelos de simulación utilizados: | |
| - Radiación difusa sobre la horizontal | Hofmann |
| - Radiación sobre superficie inclinada | Hay & Davies |

## Superficies de módulos

### 1. Superficie fotovoltaica - Teulat NO

#### Generador FV, 1. Superficie fotovoltaica - Teulat NO

| | | |
|---|---|---|
| Nombre | Teulat NO | |
| Módulos FV | 20 x Tiger Neo JKM565N-72HL4-(V) (v1) | |
| Fabricante | Jinko Solar | |
| Inclinación | 10 | ° |
| Orientación | Oeste 278 | ° |
| Situación de montaje | Paralelo a la cubierta | |
| Superficie generador FV | 51,7 | m² |

### 2. Superficie fotovoltaica - Teulat SE

#### Generador FV, 2. Superficie fotovoltaica - Teulat SE

| | | |
|---|---|---|
| Nombre | Teulat SE | |
| Módulos FV | 40 x Tiger Neo JKM565N-72HL4-(V) (v1) | |
| Fabricante | Jinko Solar | |
| Inclinación | 10 | ° |
| Orientación | Este 98 | ° |
| Situación de montaje | Paralelo a la cubierta | |
| Superficie generador FV | 103,3 | m² |

### 3. Superficie fotovoltaica - Teulat S

#### Generador FV, 3. Superficie fotovoltaica - Teulat S

| | | |
|---|---|---|
| Nombre | Teulat S | |
| Módulos FV | 12 x Tiger Neo JKM565N-72HL4-(V) (v1) | |
| Fabricante | Jinko Solar | |
| Inclinación | 10 | ° |
| Orientación | Sur 185 | ° |
| Situación de montaje | Paralelo a la cubierta | |
| Superficie generador FV | 31,0 | m² |

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# Conexión del inversor

## Conexión 1

| | |
|---|---|
| Superficies de módulos | Teulat NO + Teulat SE + Teulat S |
| Inversores 1 | |
| Modelo | SUN2000-36KTL-M3（380Vac） (v2) |
| Fabricante | Huawei Technologies |
| Cantidad | 1 |
| Factor de dimensionamiento | 113 % |
| Conexión | MPP 1: 2 x 10 |
| | MPP 2: 1 x 14 |
| | MPP 3: 2 x 13 |
| | MPP 4: 1 x 12 |

# Red de CA

## Red de CA

| | |
|---|---|
| Número de fases | 3 |
| Tensión de red entre fase y neutro | 230 V |
| Factor de desfase (cos phi) | +/- 1 |

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# Resultados de simulación

## Resultados Sistema completo

### Instalación FV

| | | |
|---|---|---|
| Potencia generador FV | 40,68 | kWp |
| Rendimiento anual espec. | 1.338,53 | kWh/kWp |
| Coeficiente de rendimiento de la instalación (PR) | 84,57 | % |
| Inyección en la red | 54.478 | kWh/Año |
| Inyección en la red en el primer año (incl. degradación del módulo) | 54.478 | kWh/Año |
| Consumo Standby (Inversores) | 27 | kWh/Año |
| Emisiones de $CO_2$ evitadas | 25.592 | kg / año |

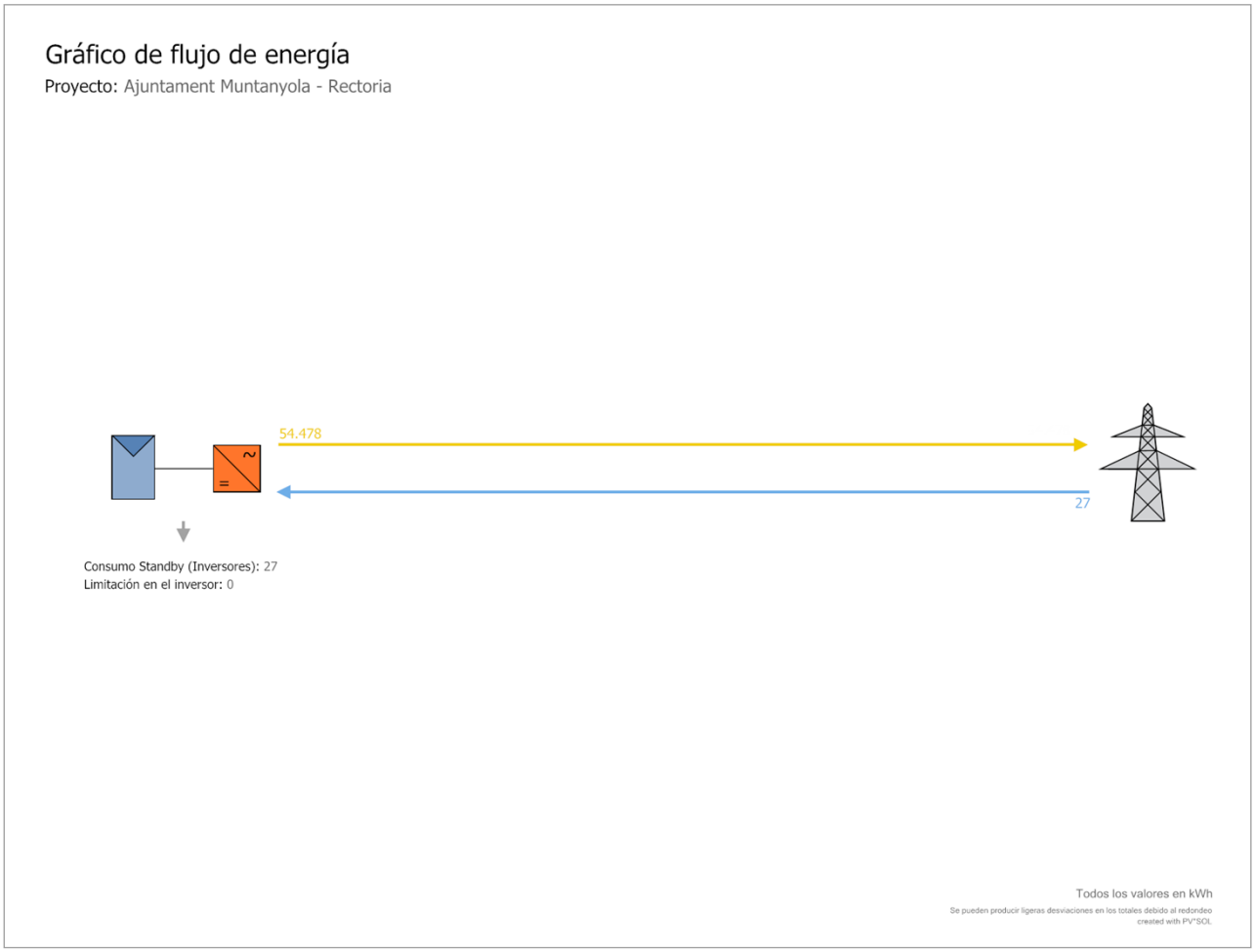



Figura: Flujo de energía

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# Planos y listado de piezas

## Esquema eléctrico

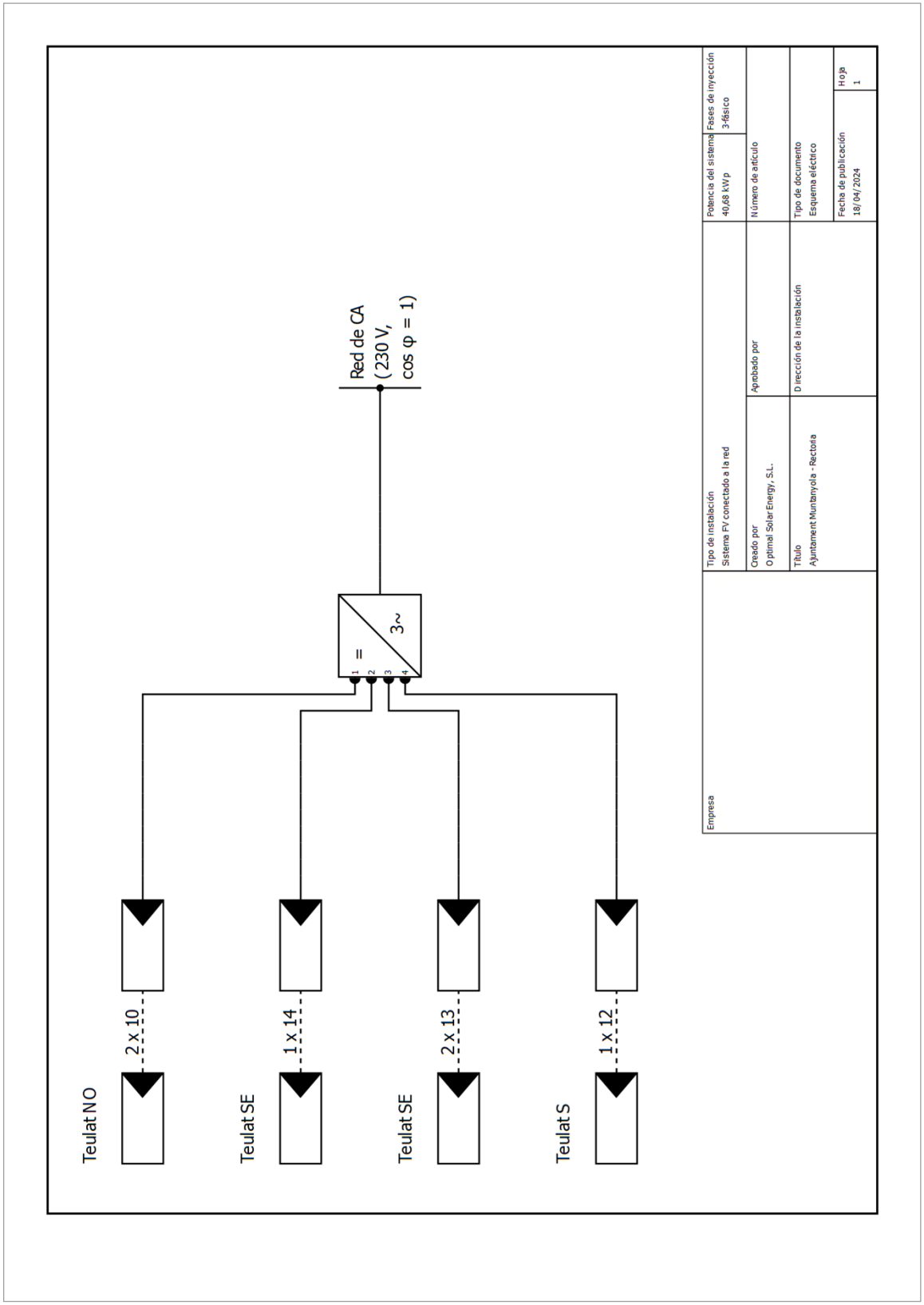



Figura: Esquema eléctrico

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# Lista de piezas

## Lista de piezas

| # | Tipo | Número de artículo | Fabricante | Nombre | Cantidad | Unidad |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Módulo FV | | Jinko Solar | Tiger Neo JKM565N-72HL4-(V) | 72 | Pieza |
| 2 | Inversores | | Huawei Technologies | SUN2000-36KTL-M3 （380Vac） | 1 | Pieza |

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

# ANNEX PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM A

# BAR RESTAURANT (MUNTANYOLA)

| POTÈNCIA INSTAL.LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA | | | |
|---|---|---|---|
| POT.PIC (kWp) | 16,95 | POT.NOM.INVERSORS (kWn) | 15 |
| **TITULAR** | | | |
| NOM | Ajuntament de Muntanyola | | |
| NIF | P0812800A | | |
| ADREÇA | Casa Consistorial, s/n | | |
| LOCALITAT | 08529 MUNTANYOLA | | |
| PROVÍNCIA | BARCELONA | | |
| TELF | 938830186 | email | muntanyola@diba.cat |
| **UBICACIÓ INSTAL.LACIÓ** | | | |
| NOM | Bar Restaurant | | |
| ADREÇA | Carrer dels Esports, s/n | | |
| LOCALITAT | 08529 MUNTANYOLA | | BARCELONA |
| **ENGINYERIA** | | | |
| ENGINYER | RAMON SABORIT VILÀ | | |
| NUM.COL. | COETTC 103 - COITT 7756 | | |
| EMPRESA | OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L. | NIF | B67616730 |
| ADREÇA | C/ Historiador Ramon d'Abadali Vinyals, 5 - 08500 VIC | | |
| PROVÍNCIA | BARCELONA | TELF | 648499548 |
| DATA | Abril 2024 | email | rsaborit@optimalenergy.es |

Optimal Solar Energy

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,

Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

# *índex*

**1 DADES DE LA INSTAL.LACIÓ I LOCALITZACIÓ ..... 3**

1.1 DADES GENERALS ..... 3
1.2 TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ ..... 3
1.3 PROMOTOR DE LA INSTAL·LACIÓ ..... 3
1.4 PUNT DE SUBMINISTRE ..... 4
1.5 EMPLAÇAMENT INSTAL·LACIÓ ..... 4
1.6 CLASSIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ A LEGALITZAR ..... 6
1.7 INCIDÈNCIA AMBIENTAL ..... 8

**2 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL.LACIÓ ..... 9**

2.1 DESCRIPCIÓ GENERAL INSTAL·LACIÓ ..... 9
*2.1.1 DADES DE LA INSTAL.LACIÓ ..... 11*

**3 CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL.LACIÓ ..... 12**

3.1 CAMP FOTOVOLTAIC ..... 12
*3.1.1 UBICACIÓ DELS MÒDULS SOLARS ..... 13*
3.2 INVERSOR SOLAR ..... 14
*3.2.1 UBICACIÓ INVERSOR ..... 18*
3.3 SISTEMA DE MONITORATGE ..... 19
*3.3.1 UBICACIÓ DEL SISTEMA DE MONITORATGE ..... 21*
3.4 ESTRUCTURA DE FIXACIÓ DELS MÒDULS ..... 22
3.5 PROTECCIONS CIRCUITS CORRENT CONTINU ..... 24
3.6 PROTECCIONS CIRCUITS CORRENT ALTERN ..... 24
3.7 CONNEXIÓ A LA XARXA ..... 25
3.8 DESCRIPCIÓ DE LA COBERTA ..... 25
3.9 QUADRES ELÈCTRICS ..... 27
*3.9.1 UBICACIÓ DELS QUADRES ELÈCTRICS ..... 27*

**4 CÀLCULS JUSTIFICATIUS ..... 28**

4.1 SUPORT I ESTRUCTURA ..... 28
4.2 INSTAL·LACIÓ CORRENT CONTINU ..... 29
*4.2.1 Càlcul de seccions segons criteri caiguda de tensió màxima admissible ..... 30*
*4.2.2 Càlcul de seccions segons criteri de la intensitat màxima admissible ..... 32*
4.3 INSTAL·LACIÓ CORRENT ALTERN ..... 33
*4.3.1 Càlcul de seccions segons criteri caiguda de tensió màxima admissible ..... 33*
*4.3.2 Càlcul de seccions segons criteri de la intensitat màxima admissible ..... 35*

**5 ESTUDI TÈCNIC-ECONÒMIC INSTAL·LACIÓ SOLAR ..... 37**



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

5.1 ESTIMACIÓ PRODUCCIÓ SOLAR ..... 37
5.2 CONSUM ELÈCTRIC DELS SERVEIS AUXILIARS ..... 38
5.3 PRESSUPOST ..... 39
5.4 PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE ..... 40
5.5 ESTIMACIÓ VAN ..... 41
5.6 ESTIMACIÓ PAYBACK ..... 42

**6 PLÀNOLS ..... 43**

6.1 SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT ..... 43
6.2 IMPLEMENTACIÓ ORTOFOTO MÒDULS ..... 43
6.3 DISTRIBUCIÓ STRINGS ..... 43
6.4 ESQUEMA UNIFILAR ..... 43

**7 FITXES TÈCNIQUES ..... 44**

7.1 MÒDULS SOLARS ..... 44
7.2 INVERSOR ..... 44
7.3 SISTEMA DE CONTROL ..... 44
7.4 SUPORTS ..... 44
7.5 ESTUDI PVSOL PRODUCCIÓ ENERGIA ..... 44

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# 1 DADES DE LA INSTAL.LACIÓ I LOCALITZACIÓ

## *1.1 DADES GENERALS*

| Dades de la instal·lació | |
|---|---|
| Potència nominal | 15 kWn |
| Tipus | Autoconsum compartit |
| Modalitat | Amb energia compartida |
| Ubicació | Cobertes de l'edifici |
| Municipi Localització | Muntanyola |
| Comarca | Osona |
| Província | Barcelona |

## *1.2 TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ*

| Raó Social / Cognoms, Nom: | | | Ajuntament de Muntanyola | |
|---|---|---|---|---|
| NIF: | P0812800A | Adreça social: | Casa Consistorial, s/n | |
| email: | | muntanyola@diba.cat | telèfon: | 699884318 |
| Codi Postal/Localitat: | | 08529 MUNTANYOLA | Província: | BARCELONA |

## *1.3 PROMOTOR DE LA INSTAL·LACIÓ*

| Raó Social / Cognoms, Nom: | | | Ajuntament de Muntanyola | |
|---|---|---|---|---|
| NIF: | P0812800A | Adreça: | Casa Consistorial, s/n | |
| Codi Postal/Localitat: | | 08529 MUNTANYOLA | Província: | BARCELONA |

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

## 1.4 *PUNT DE SUBMINISTRE*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Raó Social / Cognoms, Nom:** | | **Bar Restaurant** | | | |
| **Adreça P.S.:** | **Carrer dels Esports, s/n** | | | | |
| **Codi Postal/Localitat:** | **08529 MUNTANYOLA** | | | **Província:** | **BARCELONA** |
| **CUPS:** | **ES0031405696230001DF0F** | | | **tipus CUPS:** | **consum** |
| **Parcel.la Cadastral:** | **2462118DG3326S0001OH** | | | | |
| **Potència contractada:** | **17,321 kW** | **Voltatge:** | **400V** | **Fases:** | **Trifàsic** |

## 1.5 *EMPLAÇAMENT INSTAL·LACIÓ*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Raó Social / Cognoms, Nom:** | **Bar Restaurant** | | | | |
| **Adreça:** | **Carrer dels Esports, s/n** | | | | |
| **Codi Postal/Localitat:** | **08529 MUNTANYOLA** | | | **Província:** | **BARCELONA** |
| **Coordenades UTM:** | **Fus 31 T** | **X** | **432280,5** | **Y** | **4635921,4** |
| **Parcel.la Cadastral:** | **2462118DG3326S0001OH** | | | | |



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6









OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

## *1.6 CLASSIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ A LEGALITZAR*

En aplicació del "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión" i les seves "Instrucciones Técnicas Complementarias", ITC-BT-04, apartat 3.1, la instal·lació objecte del present projecte es classificarà segons el grup c, corresponent a instal·lacions de potència superior a 10 kW corresponents a locals mullats i segons ITC-BT-05, apartat 4.1 com a grup d, corresponent a locals mullats amb potència instal·lada superior a 25 kW.

Aquest tipus d'instal·lacions requereixen de projecte tècnic amb certificat de direcció i final d'obra, contracte de manteniment amb l'empresa instal·ladora, inspecció inicial realitzada per una empresa autoritzada i inspeccions periòdiques cada 5 anys.

En cas d'haver-hi parts que afectin les condicions d'acoblament i seguretat del subministrament elèctric, el titular de la instal·lació està obligat, d'acord amb l'apartat 9 de la ITC-BT 40, a presentar un projecte a la empresa distribuïdora d'energia elèctrica d'aquelles parts, a fi de que aquesta pugui verificar que les instal·lacions de interconnexió i altres elements que afectin a la regularitat del subministrament estiguin realitzades d'acord amb els reglaments en vigor.

Per aplicació de l'article 4 del nou Reial Decret 244/2019 de 5 d'abril, es modifica l'article 9 de la Llei 24/2013 respecte a les modalitats d'autoconsum que queden de la següent manera:

a) "Modalidad de suministro con autoconsumo sin excedentes. Corresponde a las modalidades definidas en el artículo 9.1.a) de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre. En estas modalidades se deberá instalar un mecanismo antivertido que impida la inyección de energía excedentaria a la red de transporte o de distribución. En este caso existirá un único tipo de sujeto de los previstos en el artículo 6 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, que será el sujeto consumidor."

b) "Modalidad de suministro con autoconsumo con excedentes. Corresponde a las modalidades definidas en el artículo 9.1.b) de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre. En estas modalidades las instalaciones de producción próximas y asociadas a las de consumo podrán, además de

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

suministrar energía para autoconsumo, inyectar energía excedentaria en las redes de transporte y distribución. En estos casos existirán dos tipos de sujetos de los previstos en el artículo 6 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, que serán el sujeto consumidor y el productor."

La instal·lació objecte d'aquest projecte serà de la modalitat de subministrament amb autoconsum amb excedents, que correspon a l'apartat b) pel que no s'instal·larà cap dispositiu que no permeti l'abocament d'energia a la xarxa.

La instal·lació s'inscriurà al RITSIC (Registre d'Instal·lacions Tècniques de Seguretat Industrial de Catalunya) com a nova instal·lació generadora.

Al tractar-se d'instal·lacions exteriors es tindrà en compte les prescripcions de la ITC-BT-30 referent a instal·lacions en locals mullats. Serà necessària una inspecció inicial de la instal·lació per part d'una OCA, amb revisió cada 5 anys.

Segons la ITC-BT-30 els locals o emplaçament mullats son aquells en que el terra, sostres i parets estan o poden estar impregnats d'humitat i on es veuen aparèixer, encara que sigui temporalment, fang o gotes grans d'aigua degut a la condensació o bé estar cobert amb baf durant llargs períodes.

Es consideren com a locals o emplaçaments mullats els rentadors públics, les fàbriques d'aprest, tintoreries... etc., així com les instal·lacions a la intempèrie.

La instal·lació projectada té una part a la intempèrie corresponent als mòduls solars i les seves connexions.

*Mòduls solars*

Els mòduls solars projectats e instal·lats i els elements de connexió estan allotjats ens caixes estanques no metàl·liques segons ITC-BT-30 amb una protecció IP 68.

*Conductors*

Els conductors instal·lats a la coberta són cables solars segons EN50618, resistents a la intempèrie i als raigs UVA (AN3) i aptes per a la presència d'aigua (AD7) entre d'altres.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

*Dispositius de protecció*

Tots els elements de protecció no estan en la intempèrie, sinó dins l'edifici de connexions que no és ni un local humit, mullat ni de característiques especials. En cas d'haver d'ubicar-se a l'exterior, aquestes s'instal·laran dins d'envolupants homologades per a la seva ubicació a l'exterior.

Cada línia que està en la intempèrie, està protegida independentment per fusibles segons indica la ITC-BT-30, d'acord amb lo establert en la ITC-BT-22.

## *1.7 INCIDÈNCIA AMBIENTAL*

No és necessari un estudi d'impacte i integració paisatgístic ja que no es dona en aquesta instal·lació cap dels supòsits d'obligatorietat que contempla el Decret 343/2006 en el capítol 3, article 20, pel qual es desenvolupa la Llei 8/2005 de protecció, gestió i ordenació del paisatge i es regulen els estudis i informes d'impacte i integració paisatgística.

Els panells solars s'instal·laran coplanars sobre les cobertes de l'edifici, el que no suposa alteracions topogràfiques ni transformacions importants de l'entorn. Per tant, la instal·lació solar fotovoltaica projectada no crearà cap impacte paisatgístic potencialment negatiu.

També queda fora de les activitats sotmeses al règim d'avaluació d'impacte ambiental i d'autorització ambiental dels annexos de la Llei 20/2009 de prevenció i control ambiental de les activitats.

Respecte a la llicència urbanística, segons l'article 48 del Reial Decret 64/2014 pel qual s'aprova el reglament sobre protecció de la legalitat urbanística, no és exigible l'aprovació d'un projecte d'actuació específica per a obtenir llicència urbanística, donada la escassa entitat de les obres o de la superfície de sol afectada per l'actuació, en el suposat d'elements energètics, ambientals o altres serveis en la cara exterior de la coberta o de les parets que envolten les obres implantades legalment.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# 2 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL.LACIÓ

## *2.1 DESCRIPCIÓ GENERAL INSTAL·LACIÓ*

El generador fotovoltaic està format per una sèrie de mòduls del mateix model connectats elèctricament entre si que transformen l'energia solar en energia elèctrica, generant una corrent contínua proporcional a la irradiància solar que incideix sobre aquests.

Els mòduls estan formats per la interconnexió de cèl·lules solars encapsulades entre materials que la protegeixen de les condicions climàtiques exteriors. Són les encarregades de captar l'energia procedent del sol en forma de radiació solar i transformar-la en energia elèctrica per l'efecte fotovoltaic. Aquest efecte es produeix a l'incidir la radiació solar sobre materials definits com a semiconductors extrínsecs. Quan sobre la cèl·lula solar incideix la radiació, apareix una tensió anàloga a la que es produeix entre els bornes d'una pila. La majoria de cèl·lules solars estan constituïdes per silici mono o policristal·lí.

No obstant, no és possible injectar directament l'energia del generador fotovoltaic a la xarxa elèctrica del consumidor, necessitant ésser transformada en corrent altern per tal d'acoblar-se a la mateixa. Aquest corrent es condueix fins a l'ondulador o inversor que, emprant la tecnologia de potència, la converteix en corrent altern a la mateixa freqüència i tensió que la disponible a la xarxa elèctrica. D'aquesta manera l'energia pot ser autoconsumida per la xarxa interior del consumidor.

La instal·lació es legalitzarà com a compartida. L'energia generada s'autoconsumirà en part en la instal·lació interior de l'edifici. L'altra part de la energia generada es repartirà entre d'altres edificis municipals en funció dels percentatges que es decideixin al fer la legalització. Caldrà la instal·lació d'un comptador de generació a la capçalera, que farà la funció de comptatge.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

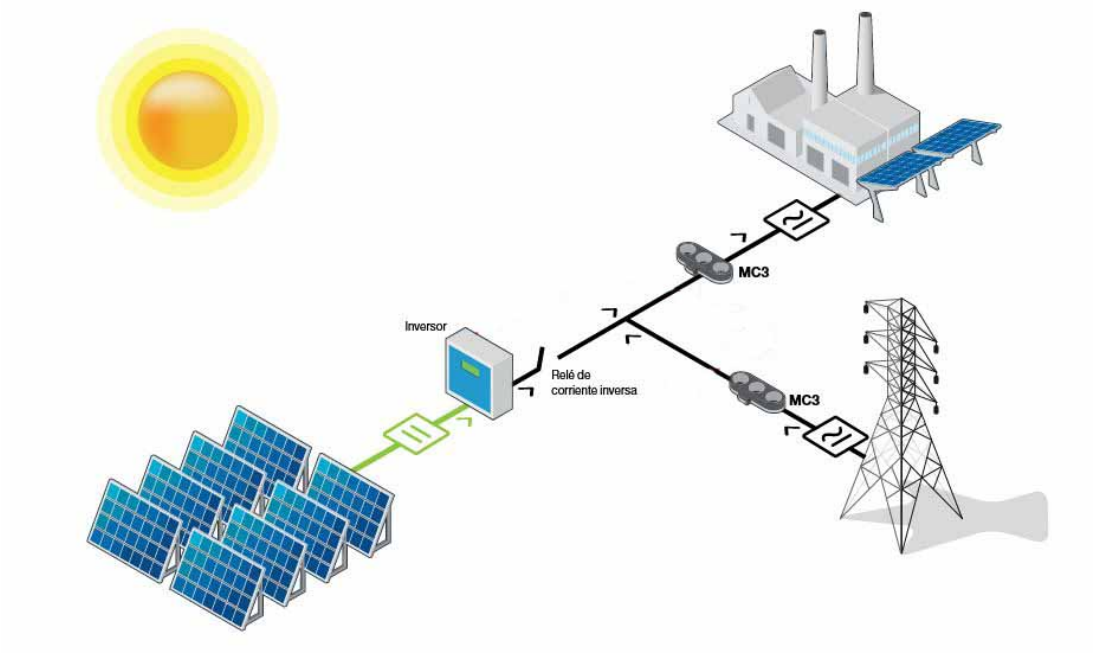
VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

En una mateixa instal·lació es poden emprar inversors de diferents potències, cadascun amb el seu generador fotovoltaic de forma independent, permetent realitzar operacions de manteniment en una part de la instal·lació sense interferir en la resta.




La instal·lació guarda les distàncies amb d'altres instal·lacions existents, pel que no hi ha cap interferència amb la instal·lació solar objecte d'aquest projecte.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

### *2.1.1 DADES DE LA INSTAL.LACIÓ*

La instal·lació fotovoltaica descrita en el present projecte s'instal.la repartida en l'aigua cara sud de les cobertes de l'edifici del Restaurant de Muntanyola.

La instal·lació estarà formada per 30 mòduls fotovoltaics de 565 Wp de potència unitària, que totalitzen 16,95 kWp de potència instal·lada, connectats a un inversor solar de 15kWn de potència nominal.

L'electricitat generada pels mòduls solars és en corrent continu. L'inversor la transformarà en corrent altern per tal de poder ser injectada a la instal·lació interior de l'edifici pel seu consum.

Els principals elements que integren la instal·lació son:

- Mòduls fotovoltaics
- Estructura de suport dels mòduls
- Cablejat circuit continua (CC) i alterna (CA)
- Inversor solar
- Monitorització
- Proteccions



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

# 3 CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL.LACIÓ

## *3.1 CAMP FOTOVOLTAIC*

El camp fotovoltaic estarà format per 30 mòduls fotovoltaics d'una potència pic de 565 Wp, disposats sobre la coberta segons s'indica en plànols adjuntats a aquest projecte i muntats sobre l'estructura descrita en l'apartat corresponent.

Els mòduls fotovoltaics son de la marca JINKO SOLAR model JKM565N-72HL4-V de silici monocristal·lí.

La connexió dels mòduls es realitza adoptant diferents configuracions de sèries segons es detalla a l'apartat corresponent d'aquest projecte i en el plànol de strings.

S'instal·laran optimitzadors per a millorar el rendiment de la instal·lació degut a les múltiples ombres existents a coberta per elements com les xemeneies o nivells diferents de cobertes.

Pels mòduls proposats, les especificacions tècniques per a una radiació estàndard de 1000 W/m$^2$ i una temperatura de cèl.la de 25° C són les següents:

| SPECIFICATIONS | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Module Type | JKM555N-72HL4 JKM555N-72HL4-V | | JKM560N-72HL4 JKM560N-72HL4-V | | JKM565N-72HL4 JKM565N-72HL4-V | |
| | STC | NOCT | STC | NOCT | STC | NOCT |
| Maximum Power (Pmax) | 555Wp | 417Wp | 560Wp | 421Wp | 565Wp | 425Wp |
| Maximum Power Voltage (Vmp) | 41.64V | 39.12V | 41.77V | 39.25V | 41.92V | 39.38V |
| Maximum Power Current (Imp) | 13.33A | 10.67A | 13.41A | 10.73A | 13.48A | 10.79A |
| Open-circuit Voltage (Voc) | 50.34V | 47.82V | 50.47V | 47.94V | 50.60V | 48.06V |
| Short-circuit Current (Isc) | 14.07A | 11.36A | 14.15A | 11.42A | 14.23A | 11.49A |
| Module Efficiency STC (%) | 21.48% | | 21.68% | | 21.87% | |
| Operating Temperature(°C) | -40°C~+85°C | | | | | |
| Maximum system voltage | 1000/1500VDC (IEC) | | | | | |
| Maximum series fuse rating | 25A | | | | | |
| Power tolerance | 0~+3% | | | | | |
| Temperature coefficients of Pmax | -0.30%/°C | | | | | |
| Temperature coefficients of Voc | -0.25%/°C | | | | | |
| Temperature coefficients of Isc | 0.046%/°C | | | | | |
| Nominal operating cell temperature (NOCT) | 45±2°C | | | | | |

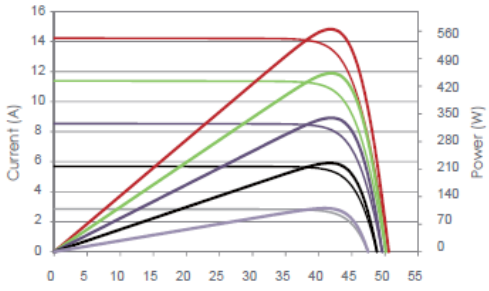
VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

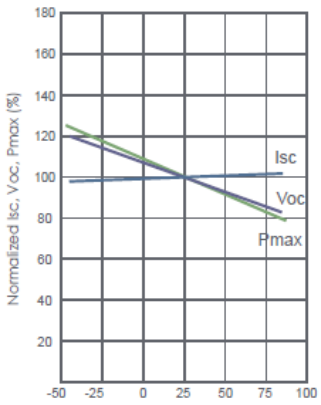
| Mechanical Characteristics | |
|---|---|
| Cell Type | N type Mono-crystalline |
| No. of cells | 144 (6×24) |
| Dimensions | 2278×1134×35mm (89.69×44.65×1.38 inch) |
| Weight | 28 kg (61.73 lbs) |
| Front Glass | 3.2mm,Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass |
| Frame | Anodized Aluminium Alloy |
| Junction Box | IP68 Rated |
| Output Cables | TUV 1×4.0mm² (+): 400mm , (-): 200mm or Customized Length |

**Electrical Performance & Temperature Dependence**

Current-Voltage & Power-Voltage Curves (565W)




Temperature Dependence of Isc,Voc,Pmax




### *3.1.1 UBICACIÓ DELS MÒDULS SOLARS*

Els mòduls solars aniran instal·lats en posició coplanar sobre les cobertes, el que minimitzarà tant l'impacte visual com l'efecte del vent sobre ells.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

### *3.2 INVERSOR SOLAR*

L'electricitat generada pels mòduls solars és en corrent continu. Per tal de poder ser injectada a la instal·lació interior de l'edifici pel seu consum es necessita l'inversor que la transformarà en corrent altern.

S'utilitzarà un inversor que absorbirà totalment la potencia generada en el camp fotovoltaic. Es tracta d'un inversor de la marca HUAWEI del model SUN2000 15KTL-M5 de 15 kW de potencia nominal.

Les característiques de l'ondulador ( inversor ) es descriuen a continuació:

L'inversor HUAWEI model SUN2000 15KTL-M5 és un inversor DC/AC de 15 kW de potència nominal per a connexió a xarxes de sistemes fotovoltaics amb entrada entre els 200-1000V DC i sortida 400V AC trifàsic.

Posseeixen seguiment del punt de màxima potencia amb l'objecte de maximitzar en tot moment la potencia disponible en el generador fotovoltaic i injectar-ho a la xarxa de consum interior.

Les característiques principals són:

- Operació com a font de corrent.
- Auto commutat.
- Seguiment del punt de màxima potencia.
- No funcionament en mode illa o aïllat.
- Transformador AC d'aïllament galvànic.
- Compleix les exigències del RD 1699/2011 que regula a Espanya la connexió a xarxa de sistemes fotovoltaics de petita potència amb connexió a xarxa.
- Compleix la Directiva Comunitària Electromagnètica (DC/89/336/CEE) i la Directiva Comunitària de baixa tensió (DC/73/23/CEE), així com la normativa específica de la companyia FECSA-ENDESA.

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

L'inversor compleixen amb les directives comunitàries de Seguretat Elèctrica i Compatibilitat Electromagnètica incorporant les següents proteccions:

- Tensió de xarxa fora de rang
- Freqüència de xarxa fora de rang
- Sobretensions induïdes mitjançant varistors
- Qualsevol pertorbació present a la xarxa elèctrica
- Transformadors d'aïllament galvànic

Disposen de les senyalitzacions necessàries per la seva correcta operació i incorporen els controls automàtics imprescindibles que asseguren la seva adequada supervisió i maneig.

Disposen dels següents controls manuals:

- Encesa i apagada general de l'inversor
- Connexió i desconnexió de l'inversor de la xarxa AC

**INVERSOR HUAWEI MODEL SUN2000-15KTL-M5**



VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

## CARACTERISTIQUES TÈCNIQUES DE L'INVERSOR HUAWEI SUN2000-15KTL-M5

| Technical Specification | SUN2000 -12KTL-M5 | SUN2000 -15KTL-M5 | SUN2000 -17KTL-M5 | SUN2000 -20KTL-M5 | SUN2000 -25KTL-M5 |
|---|---|---|---|---|---|
| **Efficiency** | | | | | |
| Max. efficiency | 98.4% | 98.4% | 98.4% | 98.4% | 98.4% |
| European weighted efficiency | 97.9% | 98.0% | 98.1% | 98.1% | 98.2% |
| **Input** | | | | | |
| Recommended max. PV power [1] | 18,000 Wp | 22,500 Wp | 25,500 Wp | 30,000 Wp | 37,500 Wp |
| Max. input voltage [2] | 1100 V | | | | |
| Full-load MPPT voltage range | 370V~800V | 410V~800V | 440V~800V | 480V~800V | 530~800V |
| MPPT Operating voltage range [3] | 200 V ~ 1000 V | | | | |
| Start-up voltage | 200 V | | | | |
| Rated input voltage | 600 V | | | | |
| Max. input current per MPPT | 30 A (two string) / 20 A (single string) | | | | |
| Max. short-circuit current | 40 A | | | | |
| Number of MPP trackers | 2 | | | | |
| Max. number of inputs | 4 | | | | |
| **Output** | | | | | |
| Grid connection | Three phase | | | | |
| Rated output power | 12,000 W | 15,000 W | 17,000 W | 20,000 W | 25,000 W |
| Max. apparent power | 13,200 W | 16,500 VA | 18,700 VA | 22,000 VA | 27,500 VA |
| Rated output voltage | 220 Vac / 380 Vac, 230 Vac / 400 Vac, 239.6 Vac / 415Vac, 3W + N + PE | | | | |
| Rated AC grid frequency | 50 Hz / 60 Hz | | | | |
| Max. output current | 18.2A/380Vac<br>17.3A/400Vac<br>16.7A/415Vac | 25.2A/380Vac<br>23.9A/400Vac<br>23.1A/415Vac | 28.6A/380Vac<br>27.1A/400Vac<br>26.1A/415Vac | 33.6A/380Vac<br>31.9A/400Vac<br>30.8A/415Vac | 42.0A/380Vac<br>39.9A/400Vac<br>38.5A/415Vac |
| Adjustable power factor | 0.8 leading ... 0.8 lagging | | | | |
| Max. total harmonic distortion | ≤ 3 % | | | | |
| **Features & Protections** | | | | | |
| Overvoltage Category | PV II/AC III | | | | |
| Input-side disconnection device | Yes | | | | |
| Anti-islanding protection | Yes | | | | |
| AC over-current protection | Yes | | | | |
| DC reverse-polarity protection | Yes | | | | |
| String fault detection | Yes | | | | |
| DC surge protection | TYPE II | | | | |
| AC surge protection | CLASS II | | | | |
| Residual current monitoring unit | Yes | | | | |
| Arc fault protection | Yes | | | | |
| Ripple control ripple control | Yes | | | | |
| Integrated PID recovery [4] | Yes | | | | |
| **General Data** | | | | | |
| Operation temperature range | -25 ~ + 60 °C (-13 °F ~ 140 °F) | | | | |
| Relative humidity | 0 % RH ~ 100% RH | | | | |
| Max. operating altitude | 0 ~ 4,000 m (13,123 ft.) (Derating above 2000 m) | | | | |
| Cooling | Smart air cooling | | | | |
| Display | LED Indicators; Integrated WLAN + FusionSolar App | | | | |
| Communication | RS485; WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Optional)<br>4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional) | | | | |
| Weight (with mounting plate) | 21kg (46.4 lb) | | | | |
| Dimensions (W x H x D) (incl. mounting plate) | 546 x 460 x 228mm (21.5 x 18.1 x 9.0 inch) | | | | |
| Degree of protection | IP66 | | | | |
| **Optimizer Compatibility** | | | | | |
| DC MBUS compatible optimizer | SUN2000-450W-P, SUN2000-450W-P2, SUN2000-600W-P, SUN2000-1300W-P, SUN2000-1100W-P | | | | |
| **Standard Compliance (more available upon request)** | | | | | |
| Safety | EN/IEC 62109-1, EN/IEC 62109-2 | | | | |
| Grid connection standards | G99, EN 50549, CEI 0-21, CEI 0-16, VDE-AR-N-4105, VDE-AR-N-4110, C10/11, ABNT, VFR 2019, UNE 217001, UNE 217002, RD 244, TOR D4, IEC61727, IEC62116 | | | | |

*1 Inverter max input PV power is 40,000 Wp when long strings are designed and fully connected with SUN2000-450W-P power optimizers.
*2 The maximum input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage would probably damage inverter.
*3 Any DC input voltage beyond the operating voltage range may result in inverter improper operating.
*4 SUN2000-12~20KTL-M2 raises potential between PV- and ground to above zero through integrated PID recovery function to recover module degradation from PID. Supported module types include: P-type (mono, poly)



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

## ALTRES CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES DELS INVERSORS

- Està protegit contra tensions i freqüències fora de marges i contra sobre temperatura
- Està protegit contra sobretensions en corrent alterna i continua

Disposa de les funcions automàtiques següents:

- Autoprotecció contra funcionament en illa i parada de seguretat
- Posta en standby de l'equip durant la nit (minimitzant l'autoconsum durant els períodes de no injecció energètica a la xarxa)
- Reconnexió automàtica quant desapareixen les condicions que provocaren la interrupció de la injecció a la xarxa
- L'inversor disposa dels dispositius automàtics de control per a la connexió i desconnexió dels subcamps fotovoltaics i de la línia de sortida AC cap a la xarxa
- Disposa de comandaments d'encesa i apagada manual i de connexió i desconnexió manual dels subcamps fotovoltaics i de la línia de sortida AC cap a la xarxa
- Quan l'inversor està en parada, l'equip efectua el calibratge dels components de mesura i seguidament passa a l'estat d'espera
- En cas que es produeixi un error repetidament, l'inversor passa a estat de funcionament "Bloqueo permanente" i deixa d'injectar corrent a la xarxa

L'inversor disposarà de visualitzadors de:

- Estat d'alarmes
- Voltatge i corrent DC d'entrada del camp FV
- Voltatges i corrents AC de cadascuna de les fases de sortida
- Potència DC d'entrada del camp FV
- Potència activa i aparent de sortida
- Rendiment de l'inversor

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

### *3.2.1 UBICACIÓ INVERSOR*

L'inversor s'instal·larà a l'exterior de l'edifici, contigu a l'espai assenyalat en la imatge on hi ha ubicat el comptador i la escomesa.

S'habilitarà un armari homologat per a exteriors per l'inversor i la caixa de CA, que anirà ubicada al costat de l'inversor. La de continua la porta l'inversor incorporada.





OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

### *3.3 SISTEMA DE MONITORATGE*

El seguiment de les produccions d'energia a efectes de control i mesura, es realitza des del propi software de l'inversor i des del Smart Power Sensor de Huawei model DTSU666-H.




El DTSU666-H és un mesurador electrònic d'energia dissenyat per a monitoritzar potència i mesurar energia en aplicacions com sistemes elèctrics de potència, indústria de les comunicacions, de la construcció, etc.

Es tracta d'instrumentació intel·ligent programable de nova generació amb funcions de mesura i comunicacions integrades, utilitzades principalment per mesures en temps real i visualització de paràmetres elèctrics com el voltatge, corrent, potència activa, potència reactiva, freqüència, factor de potència, energia en els circuits elèctrics, etc.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

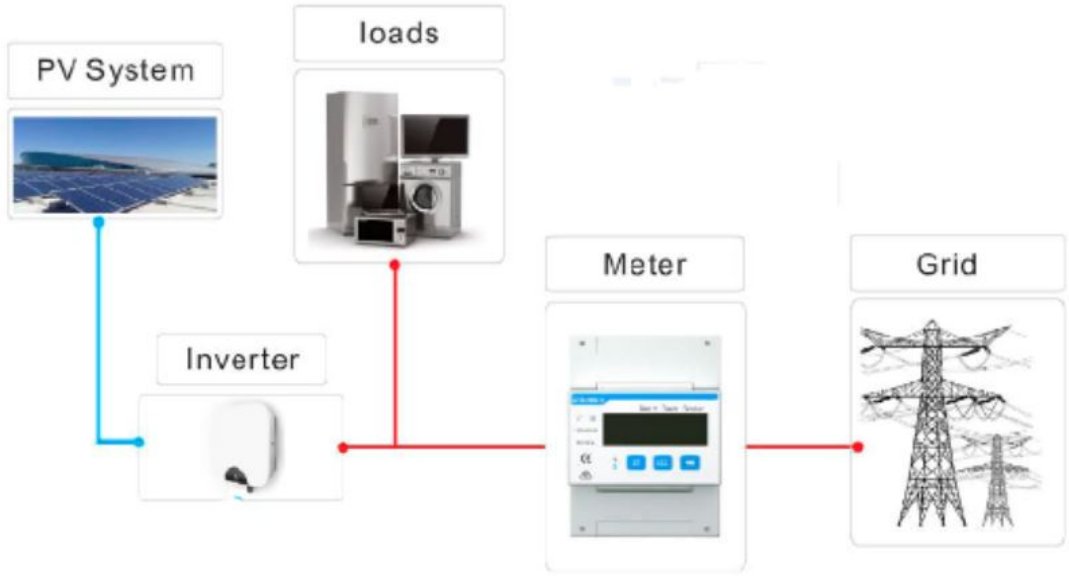
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

Característiques i principals funcions:

- Muntatge DIN-Rail estàndard DIN 35mm amb pantalla LCD
- Funcions de mesura: voltatge, corrent, freqüència, potència activa, potència reactiva, factor de potència, energia, etc.
- Funcions de comunicació: Interface de comunicació RS485, amb protocol de comunicació MODBUS-RTU

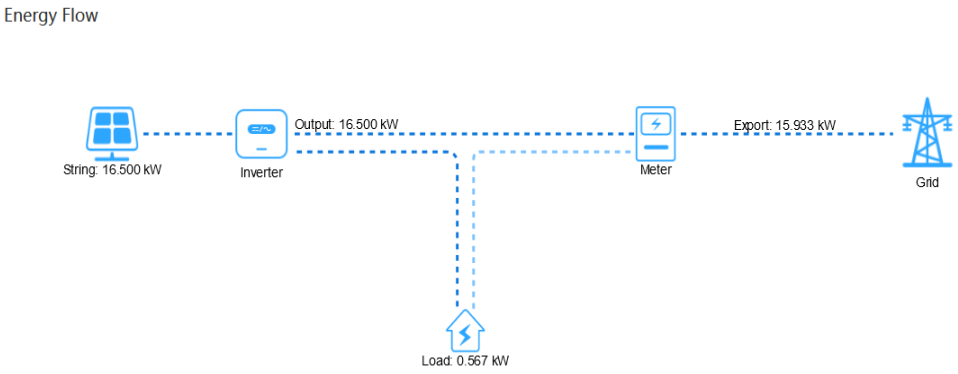
Permet la mesura dels paràmetres d'una instal·lació de producció fotovoltaica, dels consums de les càrregues i de l'energia que aquestes consumeixen tant des de la pròpia fotovoltaica com des de la xarxa elèctrica.

Es connecta a l'entrada de la instal·lació interior comunicant a l'inversor les dades mesurades, segons esquema de blocs adjunt. S'ubicarà en la mateixa paret que l'inversor.

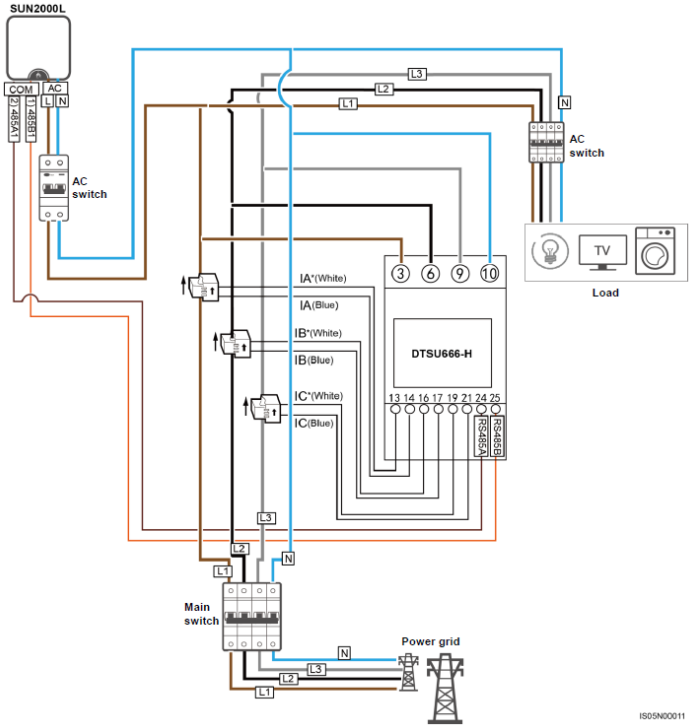



L'inversor rep les dades del DTSU666-H que, junt amb les pròpies generades, envia via wifi o router al portal de la companyia per tal de poder fer un seguiment remot de la producció segons exemple adjunt.

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)




Esquema de connexió dels diferents elements de la instal·lació.




En Annexes s'inclou documentació tècnica del DTSU666-H.

### *3.3.1 UBICACIÓ DEL SISTEMA DE MONITORATGE*

El sistema de monitoratge anirà instal·lat a la mateixa ubicació que l'inversor, proper a ell.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



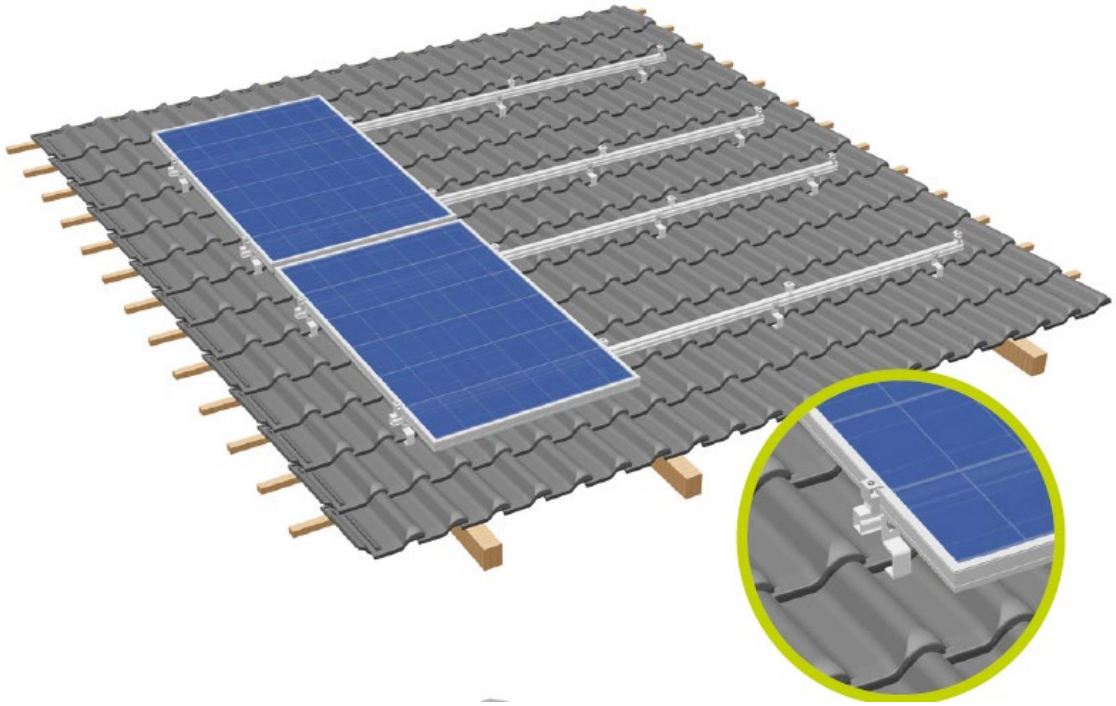
OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

### *3.4 ESTRUCTURA DE FIXACIÓ DELS MÒDULS*

L'estructura de suport dels mòduls fotovoltaics serà per cobertes o teulades de teula àrab tradicional de la marca S:FLEX.

La posició dels mòduls serà coplanar amb la coberta de manera que es minimitzarà l'acció del vent sobre l'estructura i complint amb l'alçada màxima reguladora.



La fixació es porta a terme a l'elevació de la teula amb cargol. Es protegeix amb resina fis.

El material d'aquests suports és d'alumini EN AW-6063 T6. Tenen un perfil de muntatge de 14mm i una garantia de 10 anys.

La cargolaria està fabricada en acer inoxidable austenític AISI304 o A2-70.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6




Tot plegat li confereix la solidesa necessària pel pes dels panells d'aproximadament 15 kg/m$^2$.

Els panells s'instal·laran coplanar sobre la nau, pel que el suport no tindrà cap inclinació.

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

### 3.5 PROTECCIONS CIRCUITS CORRENT CONTINU

La instal·lació fotovoltaica disposarà d'elements de protecció de corrent continu situats al tram mòduls-inversor.

| circuit CC | conductor | protecció |
|---|---|---|
| Sèrie 1.1 | 2 x 4 mm² Cu unipolar | 2 fusibles 16A 10x38gL-gC |
| Sèrie 1.2 | 2 x 4 mm² Cu unipolar | 2 fusibles 16A 10x38gL-gC |

### 3.6 PROTECCIONS CIRCUITS CORRENT ALTERN

La instal·lació fotovoltaica disposarà de les proteccions necessàries pel correcte funcionament de la instal·lació i per evitar situacions perilloses per la salut de les persones i per la mateixa instal·lació.

Aquestes proteccions s'ubicaran a l'interior de caixes homologades amb el suficient grau de protecció.

| circuit CA | proteccions cont.indirecte |
|---|---|
| Sortida inversor | 25 A / 30 mA / 4 pols |

| circuit CA | protecció |
|---|---|
| Sortida inversor | 25 A / 4 pols |



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

### *3.7 CONNEXIÓ A LA XARXA*

La instal·lació solar es connectarà a la xarxa de BT de la empresa distribuïdora per mitjà del Quadre General elèctric de l'edifici.

S'instal·laran uns transformadors d'intensitat a la capçalera per tal de monitoritzar els consums i l'energia exportada, que es connectaran a l'aparell explicitat en l'apartat de monitoratge.

En cas de que la línia de distribució es quedi desconnectada de la xarxa, ja sigui per treballs de manteniment o per haver actuat alguna protecció, la instal·lació fotovoltaica no mantindrà tensió en la línia de distribució, per la protecció de no operació en el mode illa inclosa en els inversors.

### *3.8 DESCRIPCIÓ DE LA COBERTA*

La coberta és a dues aigües de teula àrab tradicional sense lluernaris.



VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)



Els mòduls solars objecte d'aquest projecte, s'instal·laran coplanars a sobre l'aigua de la coberta cara sud, segons es simulen a la imatge.



Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

## *3.9 QUADRES ELÈCTRICS*

El quadre general de baixa tensió de l'edifici és existent i compleix amb la normativa vigent. Per la part de la generació fotovoltaica es disposarà un nou quadre.

### *3.9.1 UBICACIÓ DELS QUADRES ELÈCTRICS*

Els quadres de CC i el de CA aniran instal·lats a la mateixa ubicació que l'inversor, segons s'ha explicat també en l'apartat anterior d'ubicació de l'inversor. S'instal·len dins d'envolupants homologades.

El quadre CC incorpora les proteccions i part de la instal·lació elèctrica entre els mòduls solars i l'inversor. Alguns inversors el porten incorporat.

El quadre CA incorpora les proteccions i part de la instal·lació elèctrica entre l'inversor i el punt de connexió a la xarxa a través del Quadre General.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# 4 CÀLCULS JUSTIFICATIUS

## *4.1 SUPORT I ESTRUCTURA*

Es tracta d'un edifici d'estructura de formigó amb biguetes de formigó.

Les cobertes son de teula àrab tradicional a dues aigües, transitables pel seu manteniment utilitzant els EPI corresponents.



Es considerarà una sobrecàrrega d'ús de 15 kg/m$^2$ pel conjunt dels mòduls i els suports, la qual està per sota la sobrecàrrega d'ús de disseny considerant l'estructura suficientment estable.

Es per això que, llevat de vici ocult o causa sobrevinguda, les cobertes reuneixen les condicions de solidesa i seguretat suficients per a la instal·lació dels mòduls solars objecte d'aquest projecte.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÒ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

## *4.2 INSTAL·LACIÓ CORRENT CONTINU*

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

Constitueix la instal·lació elèctrica entre els mòduls solars i l'entrada dels inversors.

Tal com es descriu en el punt 2.2. i 2.3 de la Memòria Descriptiva, la instal·lació consta de 30 mòduls fotovoltaics de 565 Wp ubicats en dues cobertes de l'edifici els quals s'instal·laran en diferents sèries segons s'especifica més endavant que aniran connectats al corresponent inversor, donant una potencia total de pic de 16,95 kWp.

- **Instal·lació individual o ramals:** correspon a la instal·lació elèctrica d'evacuació d'energia produïda per cada sèrie de mòduls solars connectats en sèrie entre si.
  - Tensió nominal per sèrie (Vmp): 670,72V (sèries de 16 mòduls)
  - Intensitat nominal per sèrie (Imp): 13,48 A
  - Tensió de circuit obert per sèrie (Voc): 809,6 V (sèries de 16 mòduls)
  - Intensitat de curtcircuit per sèrie (Isc): 14,23 A
  - Conductors: unipolars coure 1x4 $mm^2$ SOLAR H1Z2Z2-K
  - Canalització: safata Rejiband amb tapa
  - Proteccions: fusibles de 16A

- **Instal·lació col·lectiva o subcamps:** correspon a la instal·lació elèctrica d'evacuació d'energia de les diferents instal·lacions individuals o ramals fins a l'inversor corresponent.
  - Tensió nominal per sèrie (Vmp): 670,72V (sèries de 16 mòduls)
  - Intensitat nominal per sèrie (Imp): 13,48 A
  - Tensió de circuit obert per sèrie (Voc): 809,6 V (sèries de 16 mòduls)
  - Intensitat de curtcircuit per sèrie (Isc): 14,23 A
  - Conductors: unipolars coure 1x4 $mm^2$ SOLAR H1Z2Z2-K
  - Canalització: safata Rejiband amb tapa
  - Proteccions: fusibles de 16A



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

Configuració de les sèries

| Paràmetres | Mòduls FV | Sèrie 1.1 | Sèrie 1.2 | Inversor |
|---|---|---|---|---|
| Núm.mòduls | 1 | 16 | 14 | 30 |
| P màx. (W) | 565 | 9040 | 7910 | 16950 |
| Vmp (V) | 41,92 | 670,72 | 586,88 | 670,72 |
| Imp (A) | 13,48 | 13,48 | 13,48 | 26,96 |
| Voc (V) | 50,6 | 809,6 | 708,4 | 809,6 |
| Isc (A) | 14,23 | 14,23 | 14,23 | 28,46 |

### *4.2.1 Càlcul de seccions segons criteri caiguda de tensió màxima admissible*

Segons ITC-BT-40 del REBT i el "Pliego de Condiciones Técnicas de IDAE de Instalaciones de Energía Solar Fotovoltaica conectadas a Red", els conductors han de tenir la secció suficient per a que la caiguda de tensió sigui inferior a l'1,5%

La fórmula utilitzada pel càlcul de les seccions dels conductors en corrent continu és:

$$S = \frac{2LI}{c\,u}$$

On:

S, es la secció de conductor en mm2.

L, es la longitud del tram a estudiar en m.

I, es la intensitat que circula en A.

c, es la conductivitat del conductor

u, es la caiguda de tensió màxima admesa pel tram: 1,5 %

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

***Càlcul ramals***

Pels càlculs partirem de la utilització d'un conductor de 4 mm$^2$ de secció, ja que és el que porten els panells solars incorporat.

La longitud de cable màxima per ramal serà de 16 m que correspon a la connexió de 16 mòduls solars connectats en sèrie entre si.

La caiguda de tensió amb la secció emprada serà:

| circuit CC | longitud cable (m) | secció cable (mm2) | Imp (A) | Vmp (V) | Imáx (A) | u (V) | c.d.t. (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sèrie mòduls | 16 | 4 | 13,48 | 670,72 | 16,85 | 2,22 | 0,33% |

La caiguda de tensió és del 0,33% per a la connexió entre mòduls solars.

***Càlcul subcamps***

Es farà el càlcul pel subcamp més allunyat. El valor indicat es pel pitjor cas, és a dir, considerant el tram de més longitud entre panells i entrada CC d'inversors que en cap cas superarà l'1,5 % del voltatge màxim en corrent continu. En aquest cas el tram màxim serà de 35m.

Calculant la secció per una c.d.t. d'un 1,5 %, ens dona com a resultat que necessitem una secció mínima de cable de 1,94 mm$^2$

$$S = \frac{2LI}{c\,u}$$

Hi posarem una secció de 6mm$^2$ que complirà també amb el criteri de la c.d.t.

| circuit CC | longitud cable (m) | secció cable (mm2) | Imp (A) | Vmp (V) | Imáx (A) | u (V) | c.d.t. (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Subcamp de més tram | 35 | 6 | 13,48 | 670,72 | 16,85 | 3,24 | 0,48% |

La caiguda de tensió és del 0,48% i el total no supera l'1,5% màxima admesa, pel que la secció del cable de 6 mm$^2$ per a la connexió entre els mòduls solars i l'inversor és vàlida per a l'opció del subcamp més allunyat.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

### *4.2.2 Càlcul de seccions segons criteri de la intensitat màxima admissible*

Les intensitats màximes exigibles es regiran per la taula admesa per la norma UNE 20.460-5-523 de la ITC-BT-19.

Es comprova que tan la intensitat de funcionament de la instal·lació en corrent continua com la intensitat de curtcircuit son inferiors a la intensitat màxima admissible pels conductors seleccionats.

$I_{mp}$ = 13,48 A

$I_{sc}$ = 14,23 A

$I_{màx\ adm\ cable\ 6\ mm2}$ = 44 A

Així mateix, la intensitat màxima admissible pels conductors seleccionats és superior a la intensitat de sobredimensionat del 125% de la màxima intensitat de funcionament, segons la ITC-BT-40.

$I_{màx}$ = 16,85 A

$I_{màx\ adm\ cable\ 6\ mm2}$ = 44 A

Així doncs s'utilitzaran els següents tipus de cable:

| circuit CC | conductor | tipus cable |
|---|---|---|
| interconnexió panells | 2 x 4 mm² Cu unipolar | SOLAR H1Z2Z2-K |
| connexió sèries amb inversor | 2 x 6 mm² Cu unipolar | SOLAR H1Z2Z2-K |



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

## *4.3 INSTAL·LACIÓ CORRENT ALTERN*

Comprèn la instal·lació elèctrica que uneix l'inversor amb el punt de connexió a la xarxa interior de baixa tensió de l'edifici.

També inclou qualsevol modificació realitzada sobre la instal·lació interior.

- Tensió nominal: 400 V
- Potència nominal de l'inversor: 15 kWn
- Proteccions: tots els circuits estan protegits amb magneto tèrmics i diferencials dels valors d'activació que procedeix segons consums i normativa.

### *4.3.1 Càlcul de seccions segons criteri caiguda de tensió màxima admissible*

La màxima caiguda de tensió permesa en el tram de més longitud entre cada inversor i la connexió al punt de interconnexió a la xarxa de distribució pública o a la instal·lació interior no superarà l'1,5% de la tensió de subministrament, segons la ITC-BT-40.

Els cables de la derivació individual seran no propagadors d'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda.

Les fórmules utilitzades pel càlcul de les seccions dels conductors són:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V_L \cdot \cos\varphi} \qquad S = \frac{\sqrt{3}\, L\, I_L \cos\varphi}{c\, u} \qquad u = \frac{\sqrt{3}\, L\, I_L \cos\varphi}{c\, S}$$

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

On:

S, és la secció de conductor en $mm^2$.

L, és la longitud del tram a estudiar en m.

I, és la intensitat que circula en A.

c, és la conductivitat del conductor

u, és la caiguda de tensió màxima admesa pel tram: 1,5 %

P, és la potència en W

V, és el voltatge en V

Cos φ, és el factor de potència

Es fa el càlcul de la intensitat nominal màxima de cada un dels inversors al quadre de CA i d'aquest a la connexió al Quadre General, per a cada instal·lació.

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V_L \cdot \cos\varphi}$$

Així mateix s'especifica la longitud de cables des de cada inversor al quadre CA i d'aquest al Quadre General. Es calculen les seccions necessàries per a cada cas, tenint en compte que tenen de complir la c.d.t. de 1,5%.

$$S = \frac{\sqrt{3}\, L\, I_L \cos\varphi}{c\, u}$$

Les seccions i c.d.t. resultants queden segons taula:

| circuit CA | Potència inversor (W) | longitud cable (m) | Voltatge (V) | I (A) | secció cable (mm2) | Imáx (A) | u (V) | c.d.t. (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| inversor a quadre CA | 15000 | 3 | 400 | 21,7 | 4 | 27 | 0,58 | 0,15% |
| quadre CA a Quadre General | 15000 | 5 | 400 | 21,7 | 4 | 27 | 0,97 | 0,24% |

El total de les caigudes de tensió per ramal estan per sota de l'1,5% permès com a màxim.

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

### *4.3.2 Càlcul de seccions segons criteri de la intensitat màxima admissible*

Es comprova que la intensitat de funcionament de la instal·lació en corrent altern és inferior a la intensitat màxima admissible pels conductors seleccionats.

**Inversor a quadre CA**

A l'anar canalitzat el cable per superfície, les intensitats màximes exigibles es regiran per la taula 1 de la ITC-BT-19

La intensitat màxima admissible pels conductors seleccionats, és superior a la intensitat nominal:

$I = 21,7$ A

$I_{màx\ adm\ cable\ 4\ mm^2} = 34$ A

Així mateix, la intensitat màxima admissible pels conductors seleccionats, és superior a la intensitat de sobredimensionat del 125% de la de funcionament:

$I_{màx} = 27$ A

$I_{màx\ adm\ cable\ 4\ mm^2} = 34$ A



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

## Quadre CA a Quadre General

A l'anar canalitzat el cable per superfície, les intensitats màximes exigibles es regiran per la taula 1 de la ITC-BT-19

La intensitat màxima admissible pels conductors seleccionats, és superior a la intensitat nominal:

$I = 21,7$ A

$I_{màx\ adm\ cable\ 4\ mm^2} = 34$ A

Així mateix, la intensitat màxima admissible pels conductors seleccionats, és superior a la intensitat de sobredimensionat del 125% de la de funcionament.

$I_{màx} = 27$ A

$I_{màx\ adm\ cable\ 4\ mm^2} = 34$ A

S'instal·larà cable sobredimensionat de 6 mm² de secció.

Així doncs s'utilitzaran els següents tipus de cable:

| circuit CA | conductor | tipus cable |
|---|---|---|
| inversor a quadre CA | Mànega 5x6mm² Cu unipolar | RZ1-K (AS) 1kV |
| quadre CA a Quadre General | Mànega 5x6mm² Cu unipolar | RZ1-K (AS) 1kV |

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

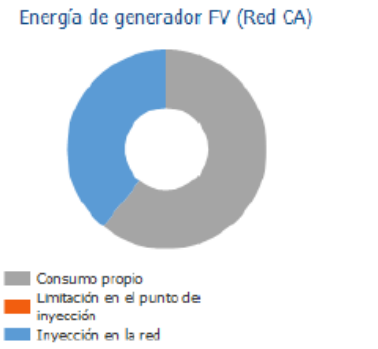
# 5 ESTUDI TÈCNIC-ECONÒMIC INSTAL·LACIÓ SOLAR

## *5.1 ESTIMACIÓ PRODUCCIÓ SOLAR*

Es porta a terme una estimació de la producció elèctrica solar de la instal·lació per mitjà del software PV*SOL Premium.

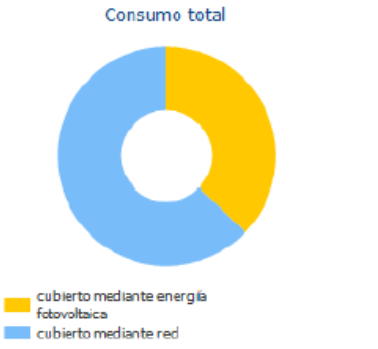
### Instalación FV

| | | |
|---|---|---|
| Potencia generador FV | 16,95 | kWp |
| Rendimiento anual espec. | 1.451,09 | kWh/kWp |
| Coeficiente de rendimiento de la instalación (PR) | 85,54 | % |
| Energía de generador FV (Red CA) | 24.624 | kWh/Año |
| Consumo propio | 15.000 | kWh/Año |
| Limitación en el punto de inyección | 0 | kWh/Año |
| Inyección en la red | 9.624 | kWh/Año |
| Proporción de consumo propio | 60,9 | % |
| Emisiones de $CO_2$ evitadas | 11.560 | kg / año |




### Consumidores

| | | |
|---|---|---|
| Consumidores | 40.278 | kWh/Año |
| Consumo Standby (Inversores) | 28 | kWh/Año |
| Consumo total | 40.306 | kWh/Año |
| cubierto mediante energía fotovoltaica | 15.000 | kWh/Año |
| cubierto mediante red | 25.306 | kWh/Año |
| Fracción de cobertura solar | 37,2 | % |




### Grado de autarquía

| | | |
|---|---|---|
| Consumo total | 40.306 | kWh/Año |
| cubierto mediante red | 25.306 | kWh/Año |
| Grado de autarquía | 37,2 | % |



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

## *5.2 CONSUM ELÈCTRIC DELS SERVEIS AUXILIARS*

Per mitjà del software de càlcul PVSOL es determina:

- la generació d'energia de la instal·lació solar fotovoltaica
- el consum d'energia dels serveis auxiliars de la instal·lació solar fotovoltaica

Es fa el càlcul del percentatge que aquests serveis auxiliars representen respecte de l'energia generada per la instal·lació.

Aquests valors es mostren en la taula següent:

| | |
|---|---|
| GENERACIÓ FV (kWh) | 24.624 |
| CONSUMS SERVEIS AUXILIARS (kWh) | 28 |
| PERCENTATGE CONSUM SERVEIS AUXILIARS VS GENERACIÓ FV | -0,1137% |

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

## *5.3 PRESSUPOST*

El pressupost de la instal·lació solar fotovoltaica segons projecte es detalla a continuació:

| Partida | Descripció | Quant. | Total |
|---|---|---|---|
| 1 | Material i la seva instal.lació i muntatge | | 23.475,00 € |
| 1.1 | Mòduls fotovoltaics JINKO 565 Wp i optimitzadors | 30 | |
| 1.2 | Inversor Huawei 15kWn | 1 | |
| 1.3 | Estructures suports mòduls solars | 1 | |
| 1.4 | Sistema telemonitorització producció i consum | 1 | |
| 1.5 | Cablejat i material elèctric | 1 | |
| 1.6 | Caixa de proteccions i d'inversors | 1 | |
| 1.7 | Canalitzacions cablejat i connexions a terra | 1 | |
| 1.8 | Disposició en obra de totes les mesures preventives | 1 | |
| 1.9 | Posada en servei de la instal.lació i proves | 1 | |
| 1.10 | Bastides i maquinària elevació material | 1 | |
| 1.11 | Gestió de residus a abocador autoritzat | 1 | |
| 2 | Direcció d'Obra | | 900,00 € |
| 2.1 | Redacció Pla Seguretat i Salut | 1 | |
| 2.2 | Coordinació Seguretat i Salut | 1 | |
| 2.3 | Llibre d'incidències | 1 | |
| 2.4 | Assumeix Direcció Obres | 1 | |
| 3 | Enginyeria i gestions administratives | | 1.200,00 € |
| 3.1 | Projecte executiu | 1 | |
| 3.2 | Permís d'obres i tràmits | 1 | |
| 3.3 | Legalització fotovoltaica | 1 | |
| 3.4 | Certificat final d'obra | 1 | |

| TOTAL PRESSUPOST | 25.575,00 € |
|---|---|

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coeltc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

## *5.4 PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE*

| | |
|---|---|
| PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL (PEM) | 25.575,00 € |
| 13% Despeses Generals sobre 25575€ | 3.324,75 € |
| 6% Benefici Industrial sobre 25575€ | 1.534,50 € |
| Subtotal | 30.434,25 € |
| 21% IVA sobre Subtotal | 6.391,19 € |
| **TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE (PEC)** | **36.825,44 €** |

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

## *5.5 ESTIMACIÓ VAN*

Càlcul del VAN (Valor Actual Net) i de l'estalvi econòmic generat per la inversió considerant un preu mig de 0.14 €/ kWh amb un increment del 3% anual del cost de l'energia i un 3% del cost d'oportunitat.

| Any | inversió (€) | estalvi energètic (kWh) | cost energètic (€/kWh) | estalvi econòmic (€) | VAN (€) |
|---|---|---|---|---|---|
| 2024 | -30.434,25 € | | | | |
| 2025 | | 24.624 | 0,1400 | 3.447,36 € | -26.298,35 € |
| 2026 | | 24.624 | 0,1442 | 3.550,78 € | -23.048,88 € |
| 2027 | | 24.624 | 0,1485 | 3.657,30 € | -19.799,41 € |
| 2028 | | 24.624 | 0,1530 | 3.767,02 € | -16.549,95 € |
| 2029 | | 24.624 | 0,1576 | 3.880,03 € | -13.300,48 € |
| 2030 | | 24.624 | 0,1623 | 3.996,44 € | -10.051,01 € |
| 2031 | | 24.624 | 0,1672 | 4.116,33 € | -6.801,54 € |
| 2032 | | 24.624 | 0,1722 | 4.239,82 € | -3.552,08 € |
| 2033 | | 24.624 | 0,1773 | 4.367,01 € | -302,61 € |
| 2034 | | 24.624 | 0,1827 | 4.498,02 € | 2.946,86 € |
| 2035 | | 24.624 | 0,1881 | 4.632,96 € | 6.196,33 € |
| 2036 | | 24.624 | 0,1938 | 4.771,95 € | 9.445,79 € |
| 2037 | | 24.624 | 0,1996 | 4.915,11 € | 12.695,26 € |




Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.



## *5.6 ESTIMACIÓ PAYBACK*

El Payback d'una inversió ens indica el temps en anys que tardem en obtenir un benefici de la inversió realitzada. És a dir, a partir de quin moment la inversió realitzada és amortitzada.

Fent aquest càlcul en la inversió de la instal·lació solar fotovoltaica, tenim:

| | Any 0 | Any 1 | Any 2 | Any 3 | Any 4 |
|---|---|---|---|---|---|
| **CF (€)** | -30.434,25 € | 3.447,36 € | 3.550,78 € | 3.657,30 € | 3.767,02 € |
| **CF acumulat (€)** | | -26.986,89 € | -23.436,11 € | -19.778,80 € | -16.011,78 € |

| Any 5 | Any 6 | Any 7 | Any 8 |
|---|---|---|---|
| 3.880,03 € | 3.996,44 € | 4.116,33 € | 4.239,82 € |
| -12.131,75 € | -8.135,31 € | -4.018,98 € | 220,83 € |

La inversió té un **payback de 8,4 anys**.

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

# 6 PLÀNOLS

## *6.1 SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT*

## *6.2 IMPLEMENTACIÓ ORTOFOTO MÒDULS*

## *6.3 DISTRIBUCIÓ STRINGS*

## *6.4 ESQUEMA UNIFILAR*



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,

Signatura verificat aquest visa per terme a www.coetc.info verificat. També no pot ser imitat aquí.







# REFERÈNCIA CADASTRAL: 2462118DG3326S0001OH



AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA

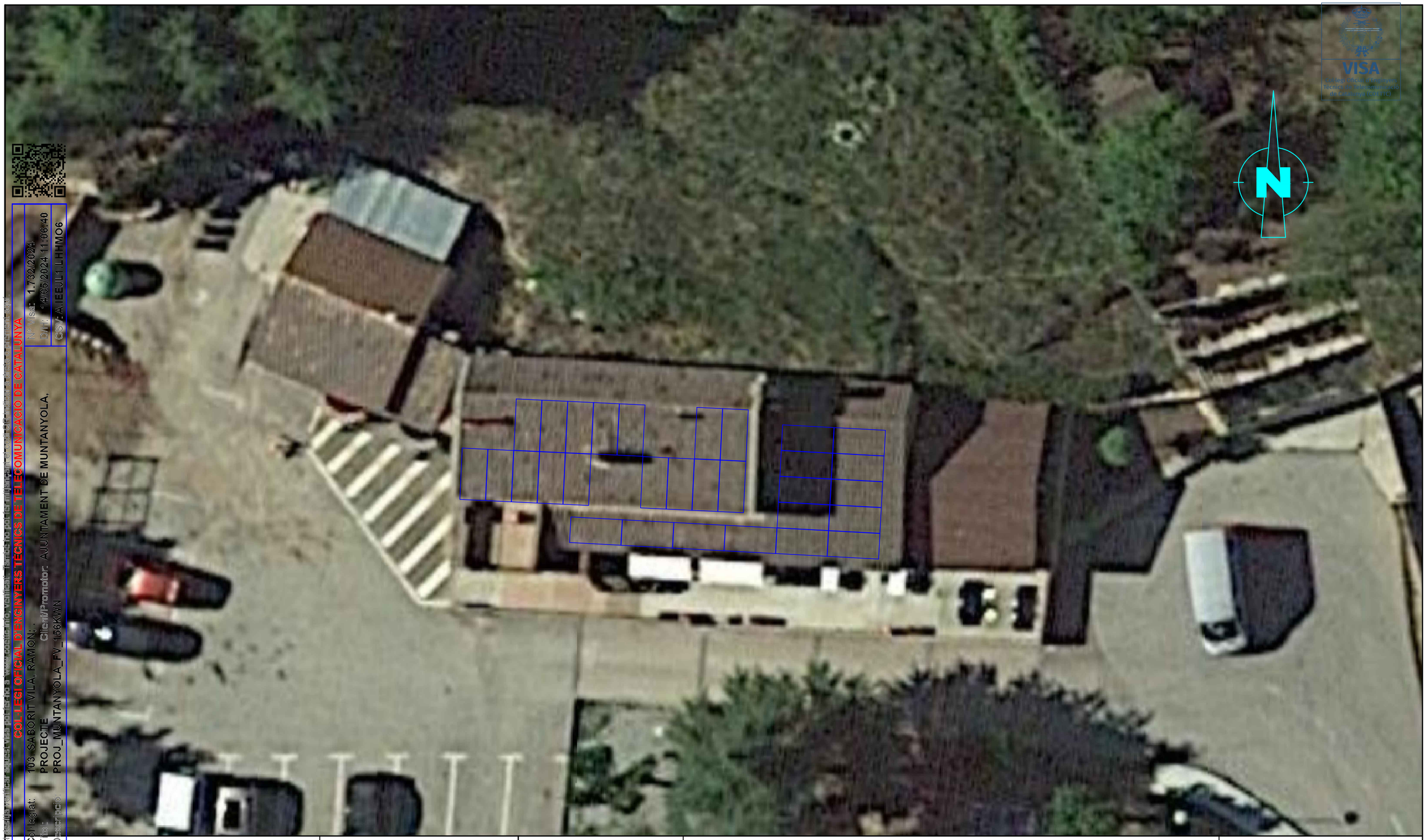
| | |
|---|---|
| Potència Pic (kWp) | 16.95 |
| Potència Nom. (kWn) | 15 |
| Núm. mòduls (Uts.) | 30 |

Optimal Solar Energy S.L.

| | |
|---|---|
| PROJECTE | PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA - RESTAURANT |
| PLÀNOL | SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT |
| OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L. | Carrer de l'Historiador Ramon d'Abadal i de Vinyals, 5. Vic (Barcelona) |

| | |
|---|---|
| Escala : | s/esc. |
| Plànol nº : | 1/4 |
| Data : | Abril 2024 |
| Dibuix : | Optimal Solar |
| Signat | R.S.V. |

Signatura verificar ajustat a visa per a ús no a www.coeltarv.cat/verificar. També no pot ser reproduït sense autorització.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIO DE CATALUNYA
Col·legiat: 103 SABORIT VILA, RAMON
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Nº Visat: 1.732/2024
Data: 04/05/2024 11:06:40
CSV: A1EEJL1LHHMO6
VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

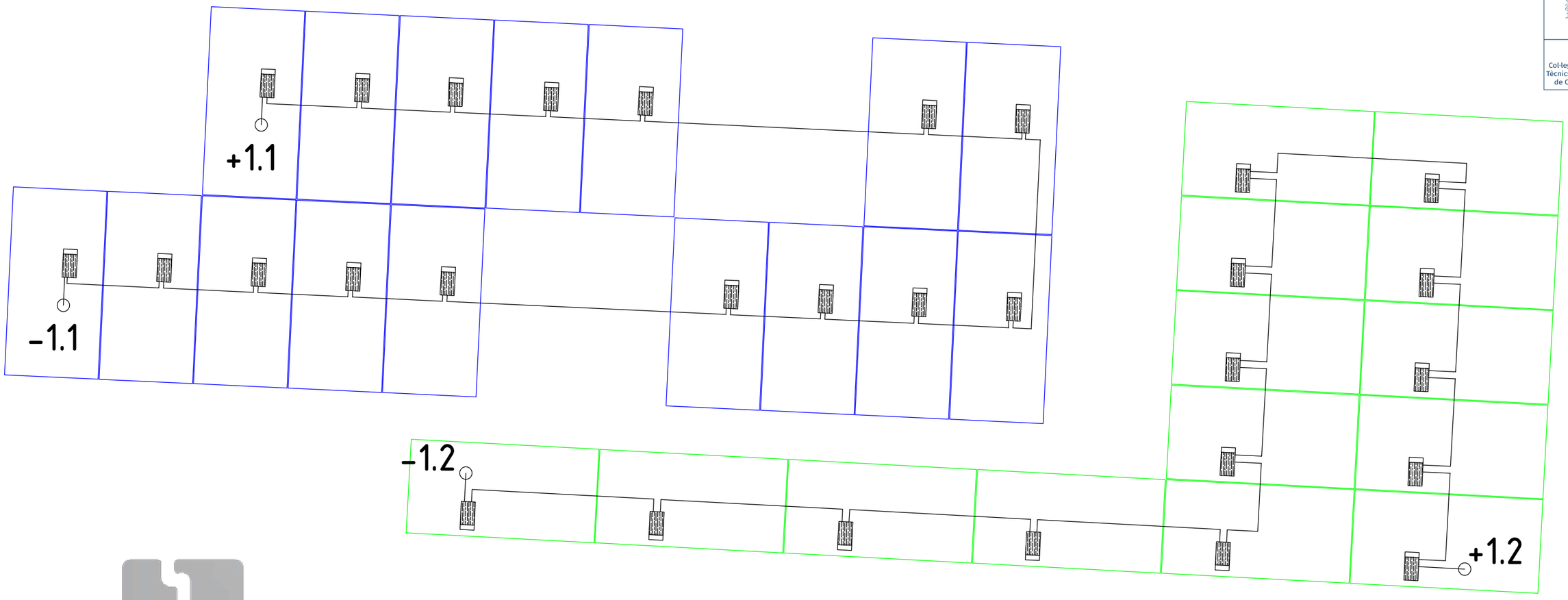




AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Potència Pic (kWp) 16.95 | Optimal Solar Energy S.L. | PROJECTE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA - RESTAURANT | Escala : | s/esc. |
| Potència Nom. (kWn) 15 | | PLÀNOL IMPLEMENTACIÓ ORTOFOTO | Plànol nº : | 2/4 |
| Núm. mòduls (Uts.) 30 | | OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L. Carrer de l'Historiador Ramon d'Abadal i de Vinyals, 5. Vic (Barcelona) | Data : | Abril 2024 |
| | | | Dibuix : | Optimal Solar |
| | | | Signat | R.S.V. |

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)






30 Uts. Optimitzadors
HUAWEI SUN2000-600W-P

# LLEGENDA DESCRIPTIVA

## INVERSOR 1 - HUAWEI SUN2000-15KTL-M5

STRING 1.1 - 16 mòduls JINKO SOLAR JKM565N-72HL4-V (9,04 kWp)

STRING 1.2 - 14 mòduls JINKO SOLAR JKM565N-72HL4-V (7,91 kWp)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coetto.info; verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,



AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA

| | | | |
|---|---|---|---|
| Potència Pic (kWp) 16.95 | Optimal Solar Energy S.L. | PROJECTE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA - RESTAURANT | Escala : s/esc. |
| Potència Nom. (kWn) 15 | | PLÀNOL DISTRIBUCIÓ STRINGS | Plànol nº : 3/4 |
| Núm. mòduls (Uts.) 30 | | | Data : Abril 2024 |
| | | | Dibuix : Optimal Solar |
| | | OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L. Carrer de l'Historiador Ramon d'Abadal i de Vinyals, 5. Vic (Barcelona) | Signat R.S.V. |

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visat per internet a www.coettc.info, verifiqui: També no pot ser imprimit el codi QR indicat a dreta o premeu aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,

COBERTA

30 mòduls fotovoltaics JINKO SOLAR
JKM565N-72HL4-V de 565 Wp (16,95 kWp)

STRING 1.2 | STRING 1.1

1 | 1
2 | 2
14 | 16

6 mm² H1Z2Z2-K Cu (CC)

QUADRE CC

FUSIBLES
1000Vdc 16A

INVERSOR 1

HUAWEI
SUN2000-15KTL-M5

6 mm² H07Z1-K Cu

4 mm² H07Z1-K Cu (CA)

4 mm² H07Z1-K Cu

COMUNICACIÓ RS-485

QUADRE CA

I. MAG.
4P 25A

DIF. 4P
25A 30mA
Classe A

4 mm² H07Z1-K Cu (CA)

6 mm² H07Z1-K Cu

QUADRE CLIENT

ICP

INSTAL·LACIÓ INTERIOR

SMART METER
HUAWEI
DTSU666-H

TMF EXISTENT

KWh

DISTRIBUCIÓ

| | | | |
|---|---|---|---|
| Potència Pic (kWp) 16.95 | Optimal Solar Energy S.L. | PROJECTE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA - RESTAURANT | Escala : s/esc. |
| Potència Nom. (kWn) 15 | | PLÀNOL ESQUEMA UNIFILAR | Plànol nº : 4/4 |
| Núm. mòduls (Uts.) 30 | | OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L. Carrer de l'Historiador Ramon d'Abadal i de Vinyals, 5. Vic (Barcelona) | Data : Abril 2024 |
| | | | Dibuix : Optimal Solar |
| | | | Signat R.S.V. |



AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÒ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

# 7 FITXES TÈCNIQUES

***7.1 MÒDULS SOLARS***

***7.2 INVERSOR***

***7.3 SISTEMA DE CONTROL***

***7.4 SUPORTS***

***7.5 ESTUDI PVSOL PRODUCCIÓ ENERGIA***



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol:
Descripció: PROJECTE PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Nº Visa: 1.732/2024 D/HC: 14/05/2024 11:06:40 CSV: A.IEEJL1.UHHMO6
AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA, Client/Promotor:
Pàg. 486 - 532

www.jinkosolar.com

Solar
JinKO
Building Your Trust in Solar
VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# Tiger Neo N-type 72HL4-(V)

## 555-575 Watt

BIFACIAL MODULE

**N-type**

Positive power tolerance of 0~+3%



IEC61215(2016), IEC61730(2016)

ISO9001:2015: Quality Management System

ISO14001:2015: Environment Management System

ISO45001:2018
Occupational health and safety management systems

## Key Features

### SMBB Technology

Better light trapping and current collection to improve module power output and reliability.

### Hot 2.0 Technology

The N-type module with Hot 2.0 technology has better reliability and lower LID/LETID.

### PID Resistance

Excellent Anti-PID performance guarantee via optimized mass-production process and materials control.

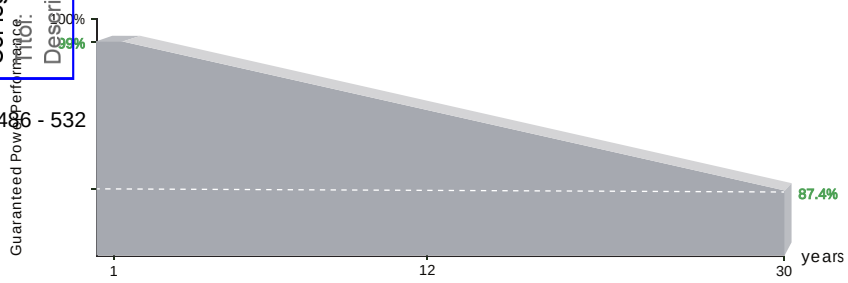
### Enhanced Mechanical Load

Certified to withstand: wind load (2400 Pascal) and snow load (5400 Pascal).

### Durability Against Extreme Environmental Conditions

High salt mist and ammonia resistance.

## LINEAR PERFORMANCE WARRANTY




**12** Year Product Warranty

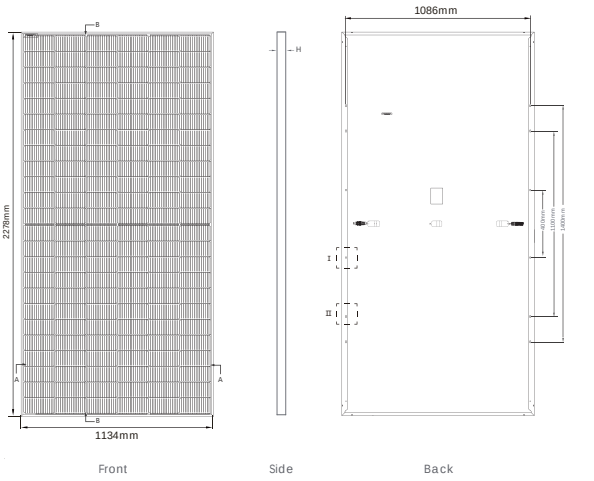
**30** Year Linear Power Warranty

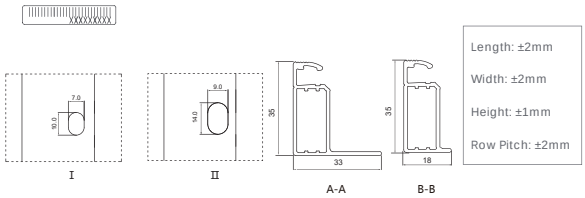
**0.40%** Annual Degradation Over 30 years

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

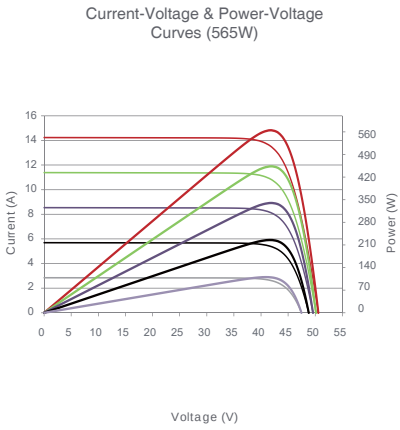
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol:
Descripció: PROJECTE
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

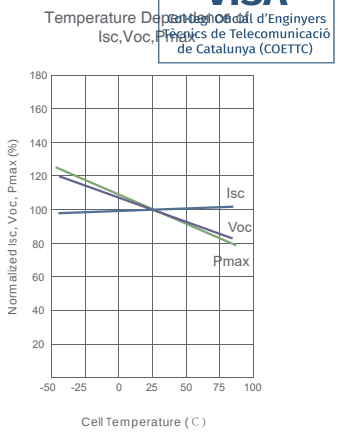
## Engineering Drawings




## Electrical Performance & Temperature Dependence




## Packaging Configuration

( Two pallets = One stack )

31pcs/pallets, 62pcs/stack, 620pcs/ 40'HQ Container

## Mechanical Characteristics

| | |
|---|---|
| Cell Type | N type Mono-crystalline |
| No. of cells | 144 (6×24) |
| Dimensions | 2278×1134×35mm (89.69×44.65×1.38 inch) |
| Weight | 28 kg (61.73 lbs) |
| Front Glass | 3.2mm,Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass |
| Frame | Anodized Aluminium Alloy |
| Junction Box | IP68 Rated |
| Output Cables | TUV 1×4.0mm² (+): 400mm , (-): 200mm or Customized Length |

## SPECIFICATIONS

| Module Type | JKM555N-72HL4 JKM555N-72HL4-V | | JKM560N-72HL4 JKM560N-72HL4-V | | JKM565N-72HL4 JKM565N-72HL4-V | | JKM570N-72HL4 JKM570N-72HL4-V | | JKM575N-72HL4 JKM575N-72HL4-V | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | STC | NOCT | STC | NOCT | STC | NOCT | STC | NOCT | STC | NOCT |
| Maximum Power (Pmax) | 555Wp | 417Wp | 560Wp | 421Wp | 565Wp | 425Wp | 570Wp | 429Wp | 575Wp | 432Wp |
| Maximum Power Voltage (Vmp) | 41.64V | 39.12V | 41.77V | 39.25V | 41.92V | 39.38V | 42.07V | 39.51V | 42.22V | 39.60V |
| Maximum Power Current (Imp) | 13.33A | 10.67A | 13.41A | 10.73A | 13.48A | 10.79A | 13.55A | 10.85A | 13.62A | 10.92A |
| Open-circuit Voltage (Voc) | 50.34V | 47.82V | 50.47V | 47.94V | 50.60V | 48.06V | 50.74V | 48.20V | 50.88V | 48.33V |
| Short-circuit Current (Isc) | 14.07A | 11.36A | 14.15A | 11.42A | 14.23A | 11.49A | 14.31A | 11.55A | 14.39A | 11.62A |
| Module Efficiency STC (%) | 21.48% | | 21.68% | | 21.87% | | 22.07% | | 22.26% | |
| Operating Temperature(℃) | -40℃~+85℃ | | | | | | | | | |
| Maximum system voltage | 1000/1500VDC (IEC) | | | | | | | | | |
| Maximum series fuse rating | 25A | | | | | | | | | |
| Power tolerance | 0~+3% | | | | | | | | | |
| Temperature coefficients of Pmax | -0.30%/℃ | | | | | | | | | |
| Temperature coefficients of Voc | -0.25%/℃ | | | | | | | | | |
| Temperature coefficients of Isc | 0.046%/℃ | | | | | | | | | |
| Nominal operating cell temperature (NOCT) | 45±2℃ | | | | | | | | | |

*STC: Irradiance 1000W/m² Cell Temperature 25°C AM=1.5

NOCT: Irradiance 800W/m² Ambient Temperature 20°C AM=1.5 Wind Speed 1m/s



©2021 Jinko Solar Co., Ltd. All rights reserved.
Specifications included in this datasheet are subject to change without notice.

# Smart PV Optimizer

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)



One-Fits-All Optimizer
Easier Business

<5s Module Auto-Mapping

Arc Fault Pinpoint
Positioning Along PV Cable

| Technical Specification | SUN2000-450W-P2 | SUN2000-600W-P |
|---|---|---|
| **Input** | | |
| Rated Input DC Power [1] | 450 W | 600 W |
| Absolute maximum input voltage | 80 V | |
| MPPT operating voltage range | 10 - 80 V | |
| Maximum Short Circuit Current (Isc) | 14.5 A | |
| Max. efficiency | 99.5 % | |
| Weighted efficiency | 99.0 % | |
| Overvoltage category | II | |
| **Output** | | |
| Max. output voltage | 80 V | |
| Max. output current | 15 A | |
| Output bypass [2] | Yes | |
| Shutdown output voltage per optimizer [3] | 0 V | |
| Shutdown output impedance per optimizer | 1k ohm ± 10 % | |
| **Communication** | | |
| Communication Method | MBUS | |
| **Standard Compliance** | | |
| Safety | IEC62109-1 (class II safety) | |
| RoHS | Yes | |
| **General Data** | | |
| Dimension (W x H x D) | 75 x 140 x 28 mm (3.0 x 5.5 x 1.1 inch) | |
| Weight (including cables) | 0.6 kg (1.3 lb.) | |
| Installation part (optional) | Frame Mounting Bracket / T-shaped Bolt [4] | |
| Input connector | MC4 | |
| Input wire length | 0.15m | |
| Output connector | MC4 | |
| Output wire length | 1.3 m (4.3 ft.) [5] | |
| Operating temperature / humidity range | -40 ℃ ~ 85 ℃ [5] / 0 %RH ~ 100 %RH | |
| Degree of protection | IP68 | |
| Compatible product | SUN2000-2/3/3.68/4/4.6/5/6KTL-L1, SUN2000-3/4/5/6/8/10KTL-M1, SUN2000-12/15/17/20KTL-M2, SUN2000-30/36/40KTL-M3 | |

| Long String Design (Full Optimizer) | SUN2000-2-6KTL-L1 | SUN2000-3-10KTL-M1 | SUN2000-12-20KTL-M2 | SUN2000-30-40KTL-M3 |
|---|---|---|---|---|
| Minimum optimizer number per string [6] | 4 | 6 | 6 | 6 |
| Maximum optimizer number per string | 25 | 35 | 35 | 25 |
| Maximum DC power per string | 6,000 W | 10,000 W | 12,000 W | 12,000 W |

*1 In the STC environment, The rated power of the module shall not exceed 1.05 times of the optimizer rated input power.
*2 Power optimizer is bypassed in the string connected to an operating inverter when it fails to work
*3 Power optimizer output 0Vdc when disconnecting to the inverter or inverter is shutdown.
*4 Allow PV module frame installation / extruded aluminum profile installation
*5 Fits PV module in landscape and portrait installation.
*6. Require standard 60 cells module to meet the inverter minimum startup voltage
*7 Full power capability refers to online smart design tool.



Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

VISA
HUAWEI
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

SUN2000-12/15/17/20/25KTL-M5

# Smart PV Controller



## Active Safety

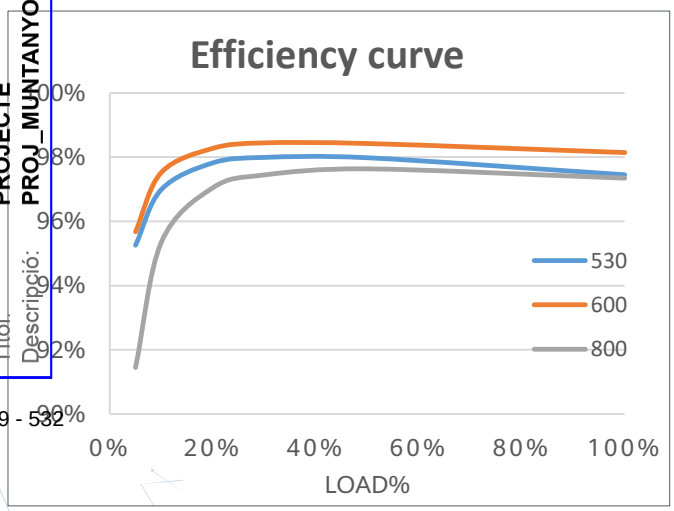
AI Powered Arcing Protection

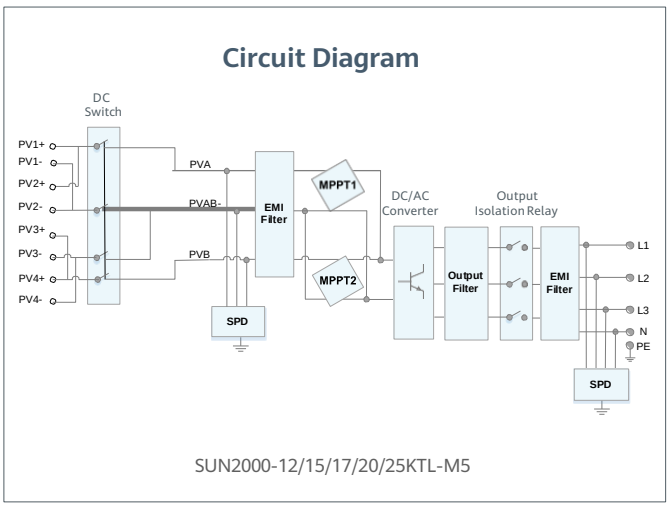
## Higher Yields

Up to 30% More Energy with Optimizer

## Flexible Communication

WLAN, Fast Ethernet, 4G
Communication Supported




SUN2000-12/15/17/20/25KTL-M5

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol:
PROJECTE
Descripció:
PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

| Technical Specification | SUN2000 -12KTL-M5 | SUN2000 -15KTL-M5 | SUN2000 -17KTL-M5 | SUN2000 -20KTL-M5 | SUN2000 -25KTL-M5 |
|---|---|---|---|---|---|
| **Efficiency** | | | | | |
| Max. efficiency | 98.4% | 98.4% | 98.4% | 98.4% | 98.4% |
| European weighted efficiency | 97.9% | 98.0% | 98.1% | 98.1% | 98.2% |
| **Input** | | | | | |
| Recommended max. PV power [1] | 18,000 Wp | 22,500 Wp | 25,500 Wp | 30,000 Wp | 37,500 Wp |
| Max. input voltage [2] | 1100 V | | | | |
| Full-load MPPT voltage range | 370V~800V | 410V~800V | 440V~800V | 480V~800V | 530~800V |
| MPPT Operating voltage range [3] | 200 V ~ 1000 V | | | | |
| Start-up voltage | 200 V | | | | |
| Rated input voltage | 600 V | | | | |
| Max. input current per MPPT | 30 A (two string) / 20 A (single string) | | | | |
| Max. short-circuit current | 40 A | | | | |
| Number of MPP trackers | 2 | | | | |
| Max. number of inputs | 4 | | | | |
| **Output** | | | | | |
| Grid connection | Three phase | | | | |
| Rated output power | 12,000 W | 15,000 W | 17,000 W | 20,000 W | 25,000 W |
| Max. apparent power | 13,200 W | 16,500 VA | 18,700 VA | 22,000 VA | 27,500 VA |
| Rated output voltage | 220 Vac / 380 Vac, 230 Vac / 400 Vac, 239.6 Vac / 415Vac, 3W + N + PE | | | | |
| Rated AC grid frequency | 50 Hz / 60 Hz | | | | |
| Max. output current | 18.2A/380Vac<br>17.3A/400Vac<br>16.7A/415Vac | 25.2A/380Vac<br>23.9A/400Vac<br>23.1A/415Vac | 28.6A/380Vac<br>27.1A/400Vac<br>26.1A/415Vac | 33.6A/380Vac<br>31.9A/400Vac<br>30.8A/415Vac | 42.0A/380Vac<br>39.9A/400Vac<br>38.5A/415Vac |
| Adjustable power factor | 0.8 leading ... 0.8 lagging | | | | |
| Max. total harmonic distortion | ≤ 3 % | | | | |
| **Features & Protections** | | | | | |
| Overvoltage Category | PV Ⅱ/AC Ⅲ | | | | |
| Input-side disconnection device | Yes | | | | |
| Anti-islanding protection | Yes | | | | |
| AC over-current protection | Yes | | | | |
| DC reverse-polarity protection | Yes | | | | |
| String fault detection | Yes | | | | |
| DC surge protection | TYPE II | | | | |
| AC surge protection | CLASS II | | | | |
| Residual current monitoring unit | Yes | | | | |
| Arc fault protection | Yes | | | | |
| Ripple control ripple control | Yes | | | | |
| Integrated PID recovery [4] | Yes | | | | |
| **General Data** | | | | | |
| Operation temperature range | -25 ~ + 60 °C (-13 °F ~ 140 °F) | | | | |
| Relative humidity | 0 % RH ~ 100% RH | | | | |
| Max. operating altitude | 0 ~ 4,000 m (13,123 ft.) (Derating above 2000 m) | | | | |
| Cooling | Smart air cooling | | | | |
| Display | LED Indicators; Integrated WLAN + FusionSolar App | | | | |
| Communication | RS485; WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Optional)<br>4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional) | | | | |
| Weight (with mounting plate) | 21kg (46.4 lb) | | | | |
| Dimensions (W x H x D) (incl. mounting plate) | 546 x 460 x 228mm (21.5 x 18.1 x 9.0 inch) | | | | |
| Degree of protection | IP66 | | | | |
| **Optimizer Compatibility** | | | | | |
| DC MBUS compatible optimizer | SUN2000-450W-P, SUN2000-450W-P2, SUN2000-600W-P, SUN2000-1300W-P, SUN2000-1100W-P | | | | |
| **Standard Compliance (more available upon request)** | | | | | |
| Safety | EN/IEC 62109-1, EN/IEC 62109-2 | | | | |
| Grid connection standards | G99, EN 50549, CEI 0-21, CEI 0-16, VDE-AR-N-4105, VDE-AR-N-4110, C10/11, ABNT, VFR 2019, UNE 217001, UNE 217002, RD 244, TOR D4, IEC61727, IEC62116 | | | | |

*1 Inverter max input PV power is 40,000 Wp when long strings are designed and fully connected with SUN2000-450W-P power optimizers.
*2 The maximum input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage would probably damage inverter.
*3 Any DC input voltage beyond the operating voltage range may result in inverter improper operating.
*4 SUN2000-12~20KTL-M2 raises potential between PV- and ground to above zero through integrated PID recovery function to recover module degradation from PID. Supported module types include: P-type (mono, poly)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol:
Descripció: PROJECTE PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,

# Smart Dongle-WLAN-FE



**Smart**
WLAN & Fast Ethernet (FE) communication
Support 3rd-party monitoring system [1]

**Simple**
Plug & Play
Support max. 10 devices

**Reliable**
IP65
Support auto reconnection

| Technical Specification | SDongleA-05(AP+STA) |
|---|---|
| **General Data** | |
| Max. Devices Supported | 10 |
| Max. Inverters Supported | 10 |
| Connection interface | USB |
| Ethernet Interface | 10/100M Ethernet |
| Installation | Plug-and-play |
| Indicator | LED Indicator |
| Dimensions (W * H * D) | 146 x 48 x 33 mm (5.1 x 1.9 x 1.3 inch) |
| Weight | 90 g (0.2 lb.) |
| Degree of protection | IP65 |
| Power consumption (typical) | 2.5 W |
| Operation Mode | AP + STA |
| Encryption Algorithm | Encryption Mechanism: WPA/WPA2<br>Encryption: TKIP/CCMP/AES |
| **Wireless Parameter** | |
| Supported standards & frequencies | 802.11b/g/n (2.412G—2.484G) |
| **Environment** | |
| Operating temperature range | -30 ℃ to +65 ℃ (-22 ℉ to 149 ℉) |
| Relative humidity range | 5 - 95% RH |
| Storage temperature range | -40 ℃ to +70 ℃ (-40 ℉ to 158 ℉) |
| Max. operating altitude | 4,000 m (13,123 ft.) |
| **Standard Compliance (more available upon request)** | |
| Certificate | SRRC, CE, RCM |
| **Inverter Compatibility** | |
| Inverter Model | SUN2000-2/3/3.68/4/4.6/5/6-L1<br>SUN2000-3/4/5/6/8/10-M1<br>SUN2000-12/15/17/20KTL-M2<br>SUN2000-12/15/17/20/25KTL-M5<br>SUN2000-30/36/40/50KTL-M3<br>SUN2000-100/115KTL-M2<br>SUN2000-110KTL-INM2 |

1: 3rd-party management system shall match the communication protocol with Huawei Smart Dongle.

VISA
HUAWEI
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol:
Descripció:
PROJECTE
PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

# Smart Power Sensor

VISA
HUAWEI
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)




Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

## Preciso

Precisione della misurazione: classe 1

## Semplice e facile

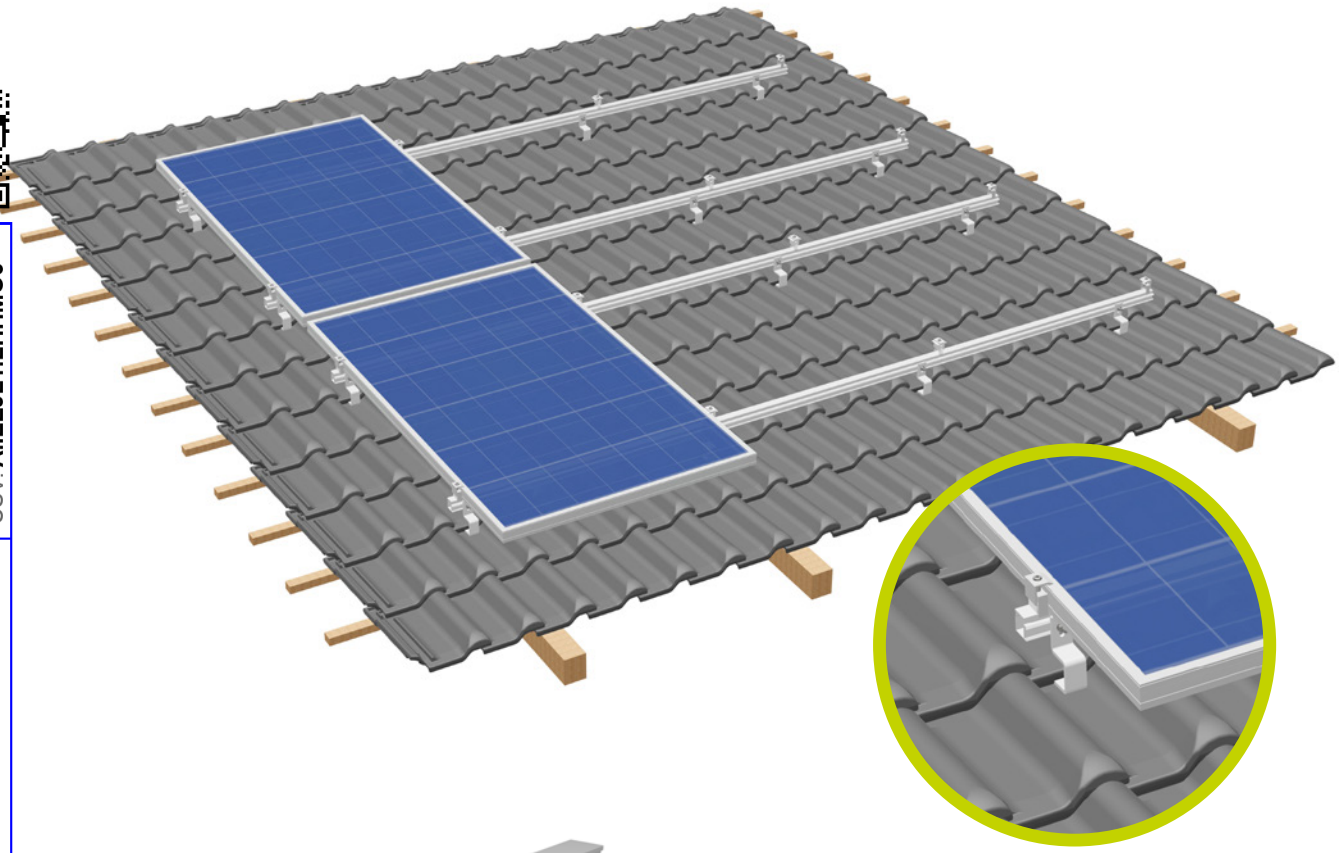
Display LCD, facile da usare

## Energia efficiente

Consumo di energia complessivo ≤ 1 W

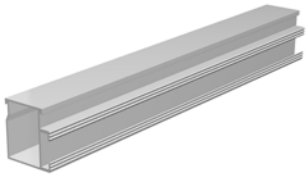
| Specifiche tecniche | DDSU666-H | DTSU666-H 250A/50mA |
|---|---|---|
| **Dati generali** | | |
| Dimensione (H x L x P) | 100 x 36 x 65.5 mm | 100 x 72 x 65.5 mm |
| Tipo montaggio | DIN35 Rail | |
| Peso (cavi inclusi) | 1.2 kg | 1.5 kg |
| **Alimentazione** | | |
| Tipo rete elettrica | 1P2W | 3P4W |
| Tensione di ingresso | 176 Vac ~ 288 Vac | |
| Consumo di energia | ≤ 0.8 W | ≤ 1 W |
| **Gamma di misurazione** | | |
| Tensione di linea | / | 304 Vac ~ 499 Vac |
| Tens fase | 176 Vac ~ 288 Vac | |
| Corrente | 0 ~ 100 A | 0 ~ 250 A |
| **Accuratezza di misurazione** | | |
| Tensione | ±0.5 % | |
| Corrente / Potenza / Energia | ±1 % | |
| Frequenza | ±0.01 Hz | |
| **Comunicazione** | | |
| Interfaccia | RS485 | |
| Velocità in baud | 9,600 bps | |
| Protocollo di comunicazione | Modbus-RTU | |
| **Ambiente** | | |
| Temperatura operativa | -25 ℃ ~ 60 ℃ | |
| Temperatura di stoccaggio | -40 ℃ ~ 70 ℃ | |
| Umidità d'esercizio | 5 %RH ~ 95 %RH (senza condensa) | |
| **Altri** | | |
| | RS485 Cable (10 m) | |
| Accessori | 1 CT 100 A / 40 mA (5 m)  | 3 CT 250 A / 50 mA (5 m)  |

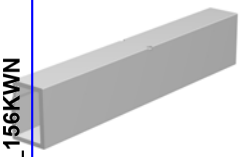
VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)



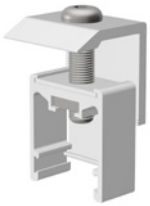
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

**Mounting rail ST-AK 5/40**

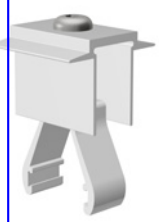




**Splice 5**



**End clamp AK II Klick 30-50 A**



**Mid clamp AK II Klick 30-50 A**



**Roof hook Alu 93-7-45**

**Application:**
Pitched roof with tiles

**Fastening:**
Roof hook on rafters (min. rafter width 36 mm)

**Roof pitch:**
Up to 60 degrees

**Module type:**
Framed and frameless modules

**Module orientation:**
Landscape / portrait

**Layers of rails:**
Single / double layer, cross rail installation

**Advantages:**
- Every size of module array possible
- Height compensation: 40 – 58 mm in the batten zone / 21 mm in the rail zone
- For all common rafter distances

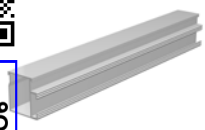


© S:FLEX GmbH 08/2020 / Subject to change

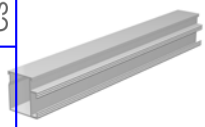
VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

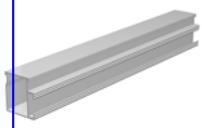
| Product description | | QU | PU | BP | Art. No. |
|---|---|---|---|---|---|
| **ST-AK 5/40 l=6200** | | **pcs** | **1** | **144** | **30-105-005** |
| Material | Aluminium EN AW-6063 T6 | | | | |
| max. torque of inertia Ix | 5.078 $cm^4$ | | | | |
| max. resisting torque Wx | 2.501 $cm^3$ | | | | |
| Dimensions H x W x L | 40 x 37.1 x 6200 mm | | | | |
| Weight | 3.801 kg | | | | |
| Article supplement | no hammer-head slot on rail top face | | | | |



| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **ST-AK 5/40 l=4260** | | **pcs** | **1** | **144** | **30-105-004** |
| Material | Aluminium EN AW-6063 T6 | | | | |
| max. torque of inertia Ix | 5.078 $cm^4$ | | | | |
| max. resisting torque Wx | 2.501 $cm^3$ | | | | |
| Dimensions H x W x L | 40 x 37.1 x 4260 mm | | | | |
| Weight | 2,611 kg | | | | |
| Article supplement | no hammer-head slot on rail top face | | | | |



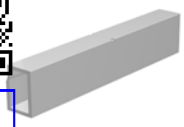
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **ST-AK 5/40 l=3150** | | **pcs** | **1** | **144** | **30-105-003** |
| Material | Aluminium EN AW-6063 T6 | | | | |
| max. torque of inertia Ix | 5.078 $cm^4$ | | | | |
| max. resisting torque Wx | 2.501 $cm^3$ | | | | |
| Dimensions H x W x L | 40 x 37.1 x 3150 mm | | | | |
| Weight | 1.931 kg | | | | |
| Article supplement | no hammer-head slot on rail top face | | | | |



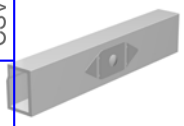
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **ST-AK 5/40 l=3150 black** | | **pcs** | **1** | **144** | **30-105-315** |
| Material | Aluminium EN AW-6063 T6 | | | | |
| max. torque of inertia Ix | 5.078 $cm^4$ | | | | |
| max. resisting torque Wx | 2.501 $cm^3$ | | | | |
| Dimensions H x W x L | 40 x 37.1 x 3150 mm | | | | |
| Weight | 1.931 kg | | | | |
| Article supplement | no hammer-head slot on rail top face | | | | |



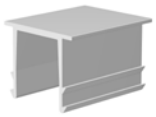
VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)



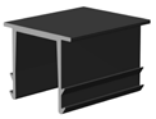
| Product description | | QU | PU | BP | Art. No. |
|---|---|---|---|---|---|
| **Splice 5** | | **pcs** | **10** | **2,430** | **30-200-002** |
| Material | Aluminium EN AW-6063 T6 | | | | |
| max. torque of inertia Ix | 5.594 $cm^4$ | | | | |
| max. resisting torque Wx | 2.910 $cm^3$ | | | | |
| Dimensions H x W x L | 37.1 x 25.6 x 195 mm | | | | |
| Weight | 0.174 kg | | | | |
| Article supplement | incl. slipping protection | | | | |



| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Splice 5 Grounding** | | **pcs** | **10** | **2,430** | **30-200-003** |
| Material | Aluminium EN AW-6063 T6 | | | | |
| max. torque of inertia Ix | 5.594 $cm^4$ | | | | |
| max. resisting torque Wx | 2.910 $cm^3$ | | | | |
| Dimensions H x W x L | 37.1 x 25.6 x 195 mm | | | | |
| Weight | 0.174 kg | | | | |
| Article supplement | incl. grounding splice and slipping protection | | | | |



| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Covering cap 5** | | **pcs** | **20** | | **30-500-023** |
| Material | Aluminium EN AW-6063 T6 | | | | |
| Dimensions | 31 x 25 x 36.8 mm | | | | |
| Weight | 0.013 kg | | | | |



| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Covering cap 5 black** | | **pcs** | **20** | | **30-500-033** |
| Material | Aluminium EN AW-6063 T6 | | | | |
| Dimensions | 31 x 25 x 36.8 mm | | | | |
| Weight | 0.013 kg | | | | |

**Mounting rails ST-AK 5/40 of other lengths available upon request.**

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÒ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

**Ajuntament de Muntanyola**

Casa Consistorial, s/n
08529 Muntanyola
Barcelona

**Nombre del proyecto:** Ajuntament Muntanyola - Restaurant

26/04/2024

# Su sistema FV

## Dirección de la instalación

Optimal Solar Energy S.L.

Descripción del proyecto:
Restaurant





Creado con PV*SOL premium 2024 (R6)
Valentin Software GmbH

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# Vista general del proyecto

## Instalación FV

Sistema FV conectado a la red con consumidores eléctricos

| | |
|---|---|
| Datos climáticos | Muntanyola, ESP (2001 - 20) |
| Fuente de los valores | Meteonorm 8.2(i) |
| Potencia generador FV | 16,95 kWp |
| Superficie generador FV | 77,5 m² |
| Número de módulos FV | 30 |
| Número de inversores | 1 |

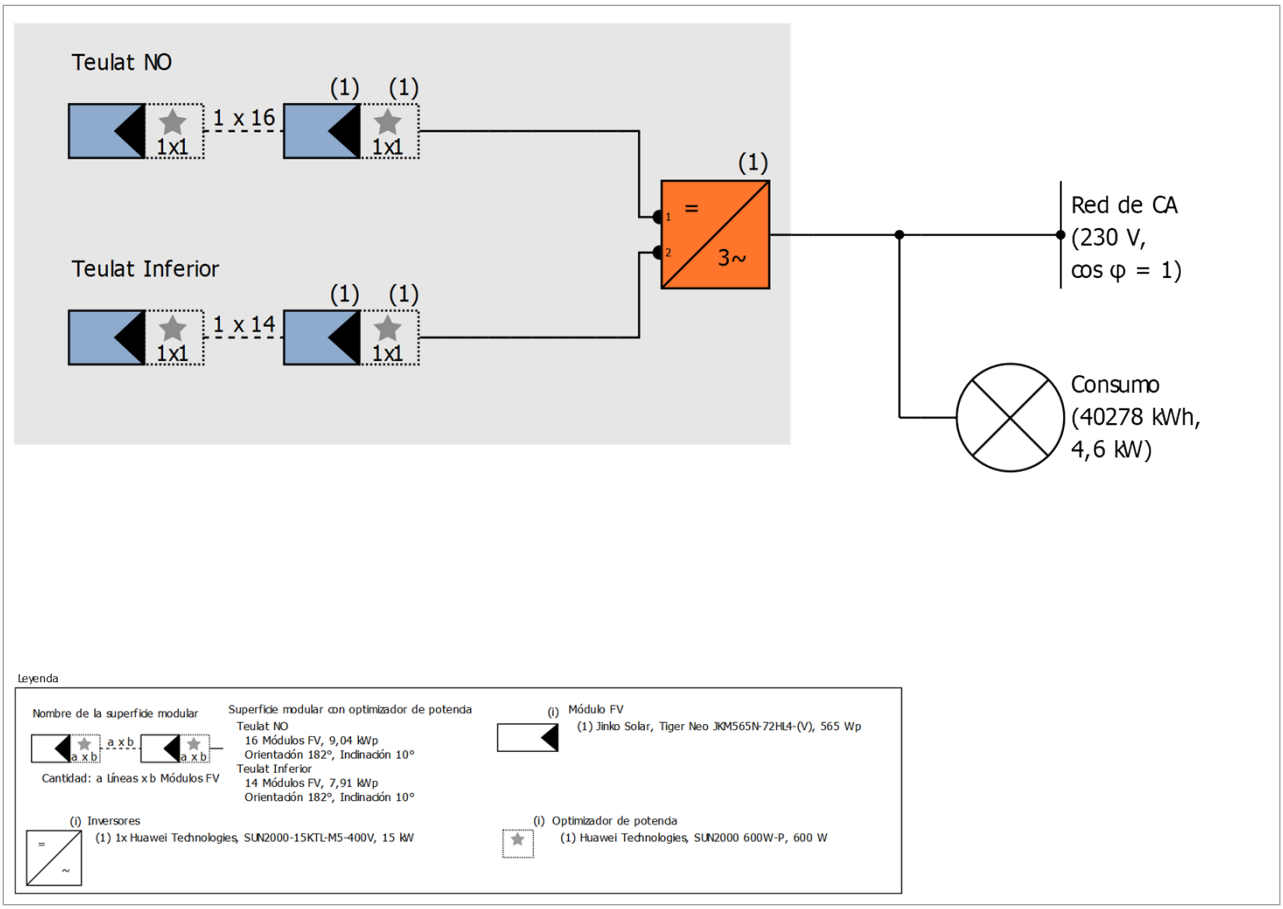



Figura: Diagrama esquemático

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# Pronóstico rendim.

## Pronóstico rendim.

| | | |
|---|---|---|
| Potencia generador FV | 16,95 | kWp |
| Rendimiento anual espec. | 1.451,09 | kWh/kWp |
| Coeficiente de rendimiento de la instalación (PR) | 85,54 | % |
| | | |
| Energía de generador FV (Red CA) | 24.624 | kWh/Año |
| Consumo propio | 15.000 | kWh/Año |
| Limitación en el punto de inyección | 0 | kWh/Año |
| Inyección en la red | 9.624 | kWh/Año |
| | | |
| Proporción de consumo propio | 60,9 | % |
| | | |
| Emisiones de $CO_2$ evitadas | 11.560 | kg / año |
| | | |
| Grado de autarquía | 37,2 | % |

# Evaluación económica

## Su beneficio

| | | |
|---|---|---|
| Costes totales de inversión | 30.434,25 | € |
| Tasa interna de retorno (TIR) | 4,48 | % |
| Duración amortización | 14,1 | Años |
| Costes de producción de energía | 0,0686 | €/kWh |
| Balance / Concepto de alimentación | Inyección del excedente en la red | |

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN



Los resultados han sido calculados mediante un modelo de cálculo matemático de la empresa Valentin Software GmbH (algoritmos PV*SOL). Los resultados reales de la instalación fotovoltaica pueden mostrar variaciones debido a las variaciones meteorológicas, curvas de eficiencia de los modulos o de inversores así como a otras causas.

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# Disposición de la instalación

## Resumen

### Datos del sistema

| | |
|---|---|
| Tipo de instalación | Sistema FV conectado a la red con consumidores eléctricos |

### Datos climáticos

| | |
|---|---|
| Ubicación | Muntanyola, ESP (2001 - 2020) |
| Fuente de los valores | Meteonorm 8.2(i) |
| Resolución de los datos | 1 h |
| Modelos de simulación utilizados: | |
| - Radiación difusa sobre la horizontal | Hofmann |
| - Radiación sobre superficie inclinada | Hay & Davies |

### Consumo

| | | |
|---|---|---|
| Consumo total | 40278 | kWh |
| Restaurant | 40278 | kWh |
| Pico de carga | 4,6 | kW |

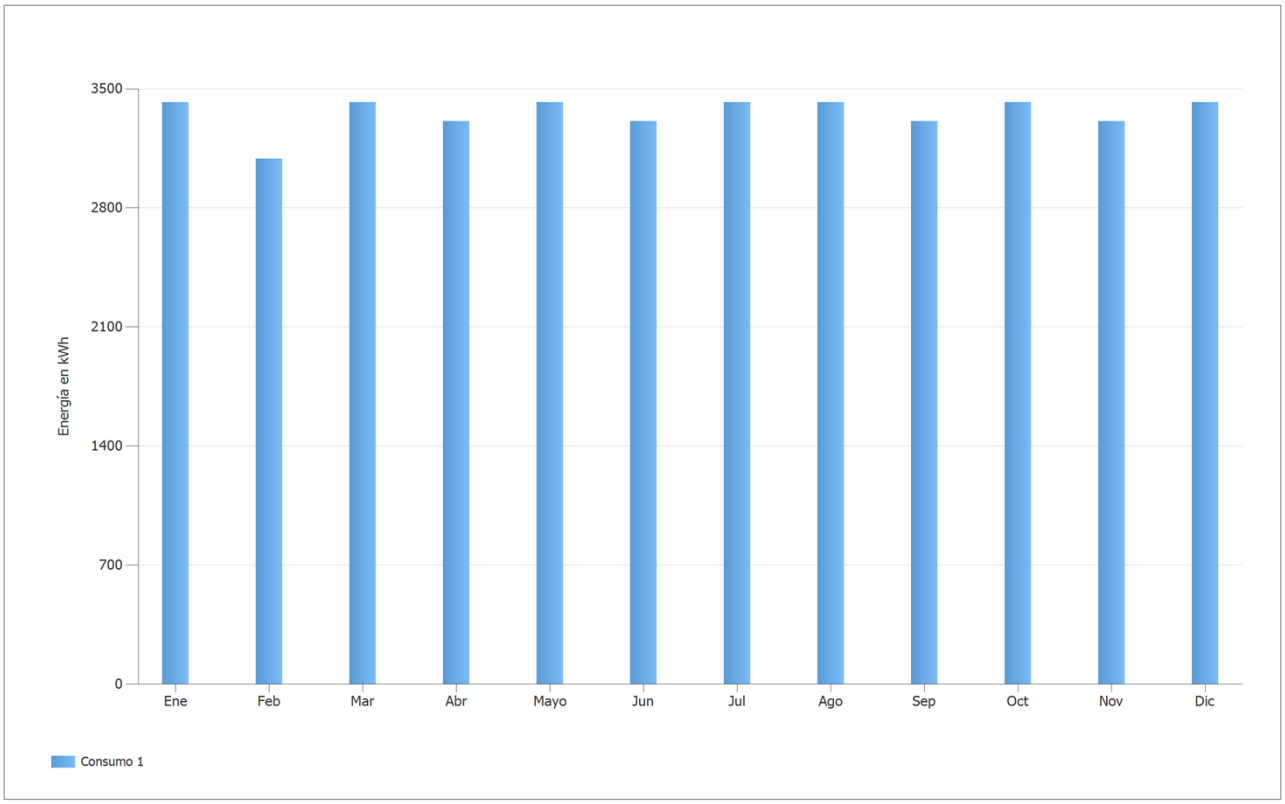



Figura: Consumo

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

# Superficies de módulos

## 1. Superficie fotovoltaica - Teulat NO

### Generador FV, 1. Superficie fotovoltaica - Teulat NO

| | |
|---|---|
| Nombre | Teulat NO |
| Módulos FV | 16 x Tiger Neo JKM565N-72HL4-(V) (v1) |
| Fabricante | Jinko Solar |
| Inclinación | 10 ° |
| Orientación | Sur 182 ° |
| Situación de montaje | Paralelo a la cubierta |
| Superficie generador FV | 41,3 m² |

## 2. Superficie fotovoltaica - Teulat Inferior

### Generador FV, 2. Superficie fotovoltaica - Teulat Inferior

| | |
|---|---|
| Nombre | Teulat Inferior |
| Módulos FV | 14 x Tiger Neo JKM565N-72HL4-(V) (v1) |
| Fabricante | Jinko Solar |
| Inclinación | 10 ° |
| Orientación | Sur 182 ° |
| Situación de montaje | Paralelo a la cubierta |
| Superficie generador FV | 36,2 m² |

# Conexión del inversor

### Conexión 1

| | |
|---|---|
| Superficies de módulos | Teulat NO + Teulat Inferior |
| Inversores 1 | |
| Modelo | SUN2000-15KTL-M5-400V (v2) |
| Fabricante | Huawei Technologies |
| Cantidad | 1 |
| Factor de dimensionamiento | 113 % |
| Conexión | MPP 1: 1 x 16☆ [1 x 1] |
| | MPP 2: 1 x 14☆ [1 x 1] |
| Optimizador de potencia | 30x Huawei Technologies, SUN2000 600W-P (v1) |

# Red de CA

### Red de CA

| | |
|---|---|
| Número de fases | 3 |
| Tensión de red entre fase y neutro | 230 V |
| Factor de desfase (cos phi) | +/- 1 |

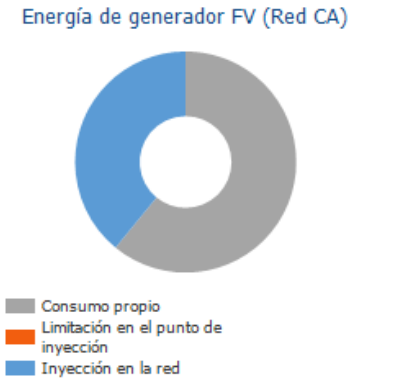
VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# Resultados de simulación

## Resultados Sistema completo

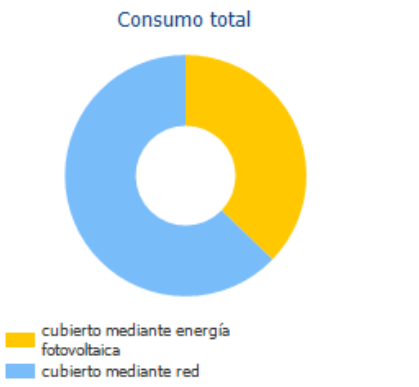
### Instalación FV

| | | |
|---|---|---|
| Potencia generador FV | 16,95 | kWp |
| Rendimiento anual espec. | 1.451,09 | kWh/kWp |
| Coeficiente de rendimiento de la instalación (PR) | 85,54 | % |
| Energía de generador FV (Red CA) | 24.624 | kWh/Año |
| Consumo propio | 15.000 | kWh/Año |
| Limitación en el punto de inyección | 0 | kWh/Año |
| Inyección en la red | 9.624 | kWh/Año |
| Proporción de consumo propio | 60,9 | % |
| Emisiones de $CO_2$ evitadas | 11.560 | kg / año |




### Consumidores

| | | |
|---|---|---|
| Consumidores | 40.278 | kWh/Año |
| Consumo Standby (Inversores) | 28 | kWh/Año |
| Consumo total | 40.306 | kWh/Año |
| cubierto mediante energía fotovoltaica | 15.000 | kWh/Año |
| cubierto mediante red | 25.306 | kWh/Año |
| Fracción de cobertura solar | 37,2 | % |




### Grado de autarquía

| | | |
|---|---|---|
| Consumo total | 40.306 | kWh/Año |
| cubierto mediante red | 25.306 | kWh/Año |
| Grado de autarquía | 37,2 | % |

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

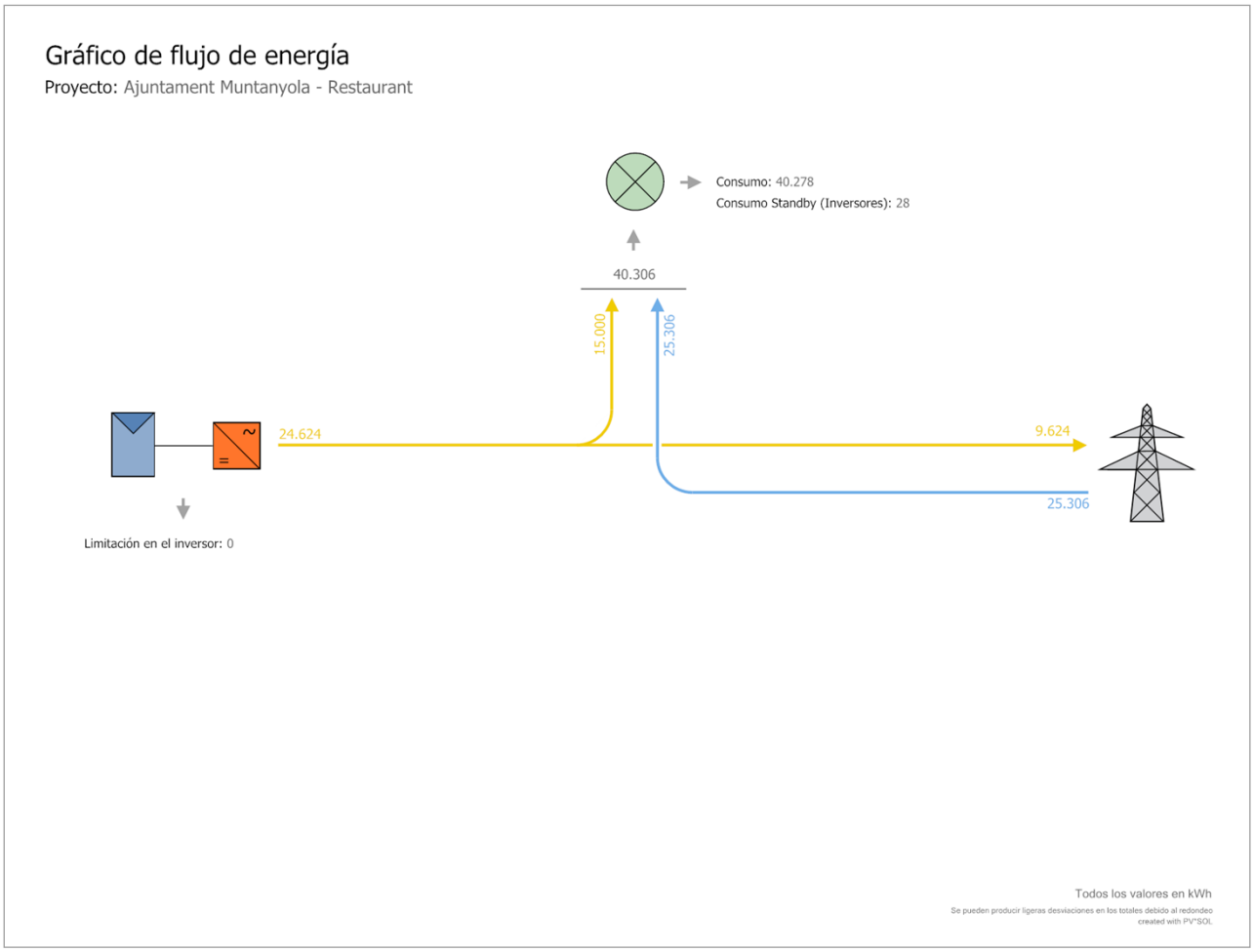



Figura: Flujo de energía

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

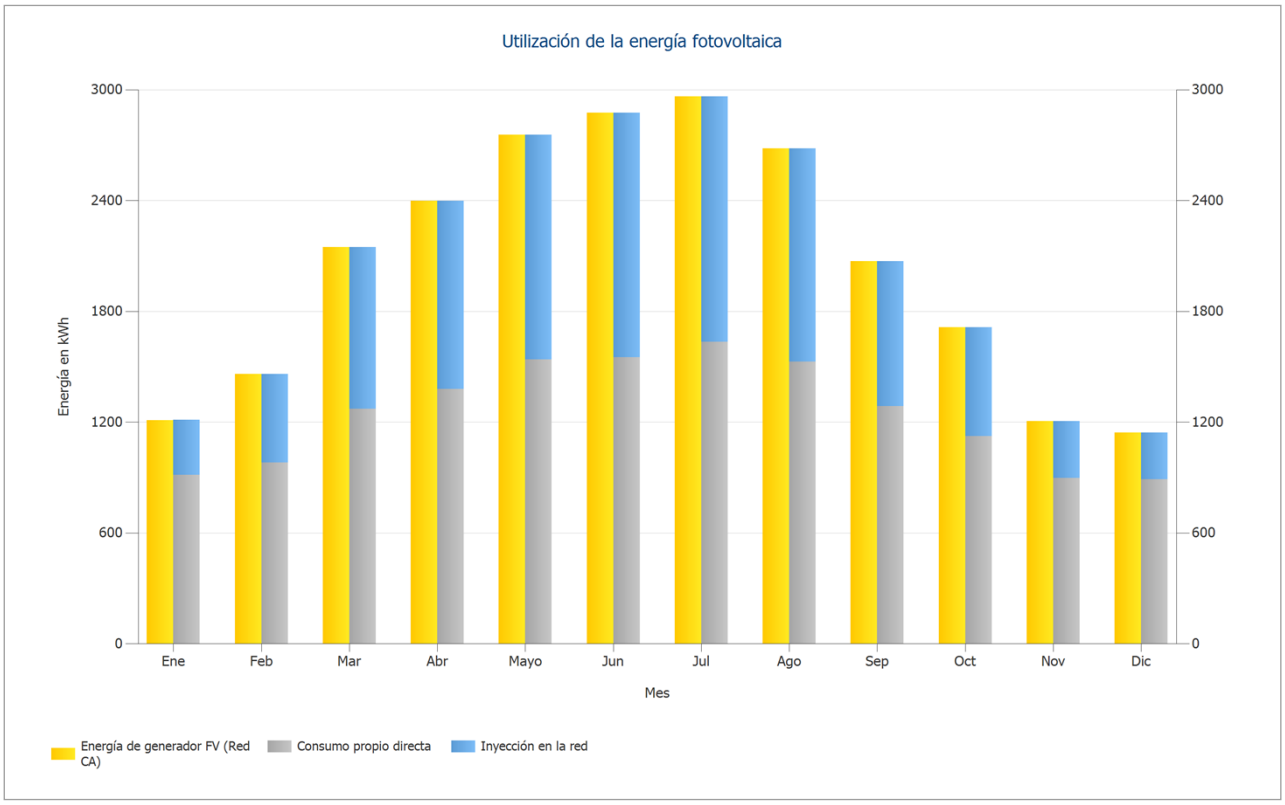



Figura: Utilización de la energía fotovoltaica

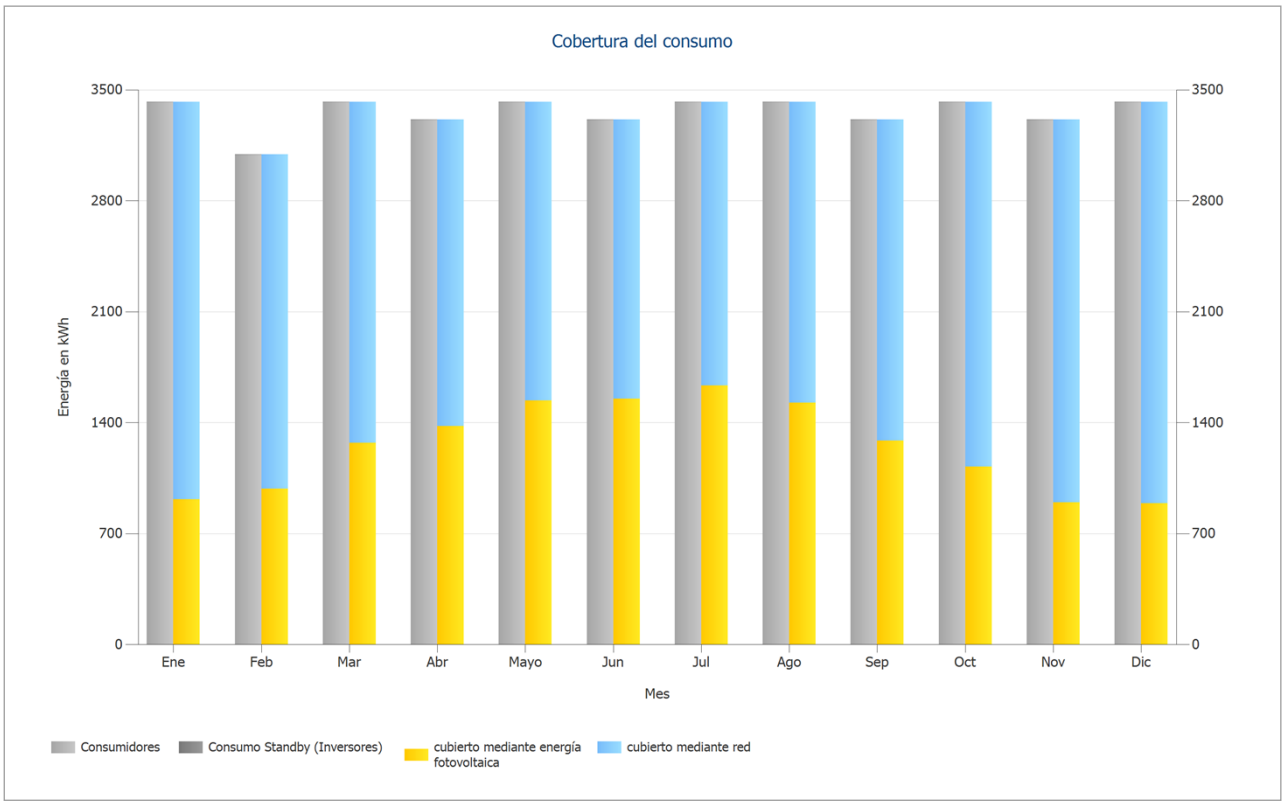



Figura: Cobertura del consumo

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# Análisis de rentabilidad

## Resumen

### Datos del sistema

| | | |
|---|---|---|
| Inyección en la red en el primer año (incl. degradación del módulo) | 9.624 | kWh/Año |
| Potencia generador FV | 17 | kWp |
| Puesta en marcha de la instalación | 18/04/2024 | |
| Periodo de consideración | 20 | Años |
| Interés del capital | 1 | % |

### Parámetros económicos

| | | |
|---|---|---|
| Tasa interna de retorno (TIR) | 4,48 | % |
| Cashflow acumulado (caja) | 12.628,17 | € |
| Duración amortización | 14,1 | Años |
| Costes de producción de energía | 0,0686 | €/kWh |

### Resumen de pagos

| | | |
|---|---|---|
| costes específicos de inversión | 1.795,53 | €/kWp |
| Coste de la inversión | 30.434,25 | € |
| Pagos únicos | 0,00 | € |
| Subvenciones | 0,00 | € |
| Costes anuales | 0,00 | €/Año |
| Otros beneficios y ahorros. | 0,00 | €/Año |

### Remuneración y ahorros

| | | |
|---|---|---|
| Remuneración total en el primer año | 962,37 | €/Año |
| Ahorros durante el primer año | 1.197,77 | €/Año |

| | | |
|---|---|---|
| Autoconsumo inyección a red - Instalación sobre edificio | | |
| Validez | 08/09/2023 - | 07/09/2043 |
| Remuneración spec. por energía inyectada en la red | 0,1 | €/kWh |
| Tarifa de inyección | 962,3732 | €/Año |
| Tarifa_kWh_0,08 (Example) | | |
| Precio de trabajo | 0,08 | €/kWh |
| Factor de cambio del precio del costo del consumo energético | 2 | %/Año |

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÒ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

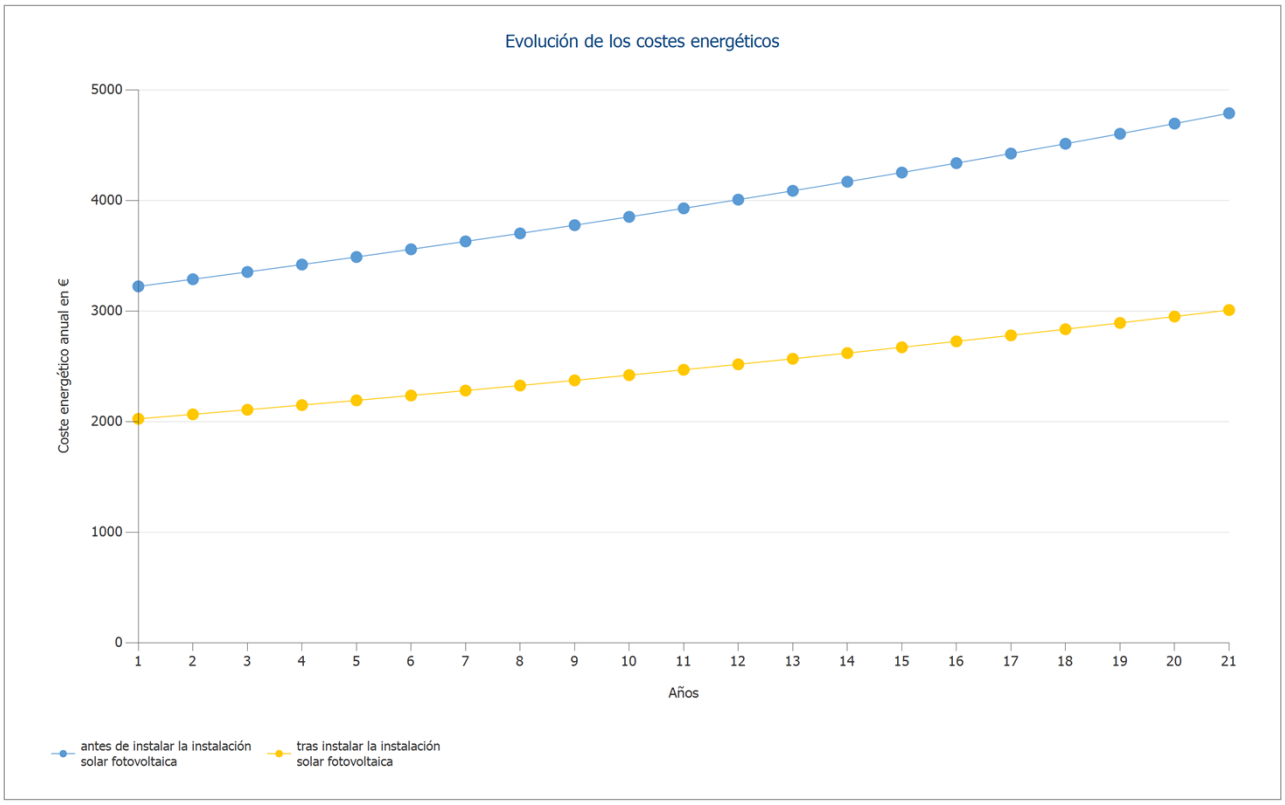



Figura: Evolución de los costes energéticos

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat' També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# Flujo de caja

## Flujo de caja

| | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Inversiones | -30.434,25 € | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € |
| Tarifa de inyección | 895,67 € | 943,41 € | 934,07 € | 924,82 € | 915,67 € |
| Ahorro consumo electricidad | 1.144,96 € | 1.197,66 € | 1.209,51 € | 1.221,49 € | 1.233,58 € |
| **Flujo de caja anual** | **-28.393,61 €** | **2.141,07 €** | **2.143,58 €** | **2.146,31 €** | **2.149,25 €** |
| Cashflow acumulado (caja) | -28.393,61 € | -26.252,55 € | -24.108,96 € | -21.962,65 € | -19.813,40 € |

## Flujo de caja

| | Año 6 | Año 7 | Año 8 | Año 9 | Año 10 |
|---|---|---|---|---|---|
| Inversiones | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € |
| Tarifa de inyección | 906,60 € | 897,62 € | 888,74 € | 879,94 € | 871,22 € |
| Ahorro consumo electricidad | 1.245,80 € | 1.258,13 € | 1.270,59 € | 1.283,17 € | 1.295,87 € |
| **Flujo de caja anual** | **2.152,40 €** | **2.155,75 €** | **2.159,32 €** | **2.163,10 €** | **2.167,10 €** |
| Cashflow acumulado (caja) | -17.661,01 € | -15.505,25 € | -13.345,93 € | -11.182,82 € | -9.015,73 € |

## Flujo de caja

| | Año 11 | Año 12 | Año 13 | Año 14 | Año 15 |
|---|---|---|---|---|---|
| Inversiones | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € |
| Tarifa de inyección | 862,60 € | 854,06 € | 845,60 € | 837,23 € | 828,94 € |
| Ahorro consumo electricidad | 1.308,70 € | 1.321,66 € | 1.334,75 € | 1.347,96 € | 1.361,31 € |
| **Flujo de caja anual** | **2.171,30 €** | **2.175,72 €** | **2.180,35 €** | **2.185,19 €** | **2.190,25 €** |
| Cashflow acumulado (caja) | -6.844,42 € | -4.668,71 € | -2.488,36 € | -303,17 € | 1.887,08 € |

## Flujo de caja

| | Año 16 | Año 17 | Año 18 | Año 19 | Año 20 |
|---|---|---|---|---|---|
| Inversiones | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € |
| Tarifa de inyección | 820,73 € | 812,61 € | 804,56 € | 796,59 € | 495,19 € |
| Ahorro consumo electricidad | 1.374,79 € | 1.388,40 € | 1.402,14 € | 1.416,03 € | 1.430,05 € |
| **Flujo de caja anual** | **2.195,52 €** | **2.201,00 €** | **2.206,71 €** | **2.212,62 €** | **1.925,24 €** |
| Cashflow acumulado (caja) | 4.082,60 € | 6.283,61 € | 8.490,31 € | 10.702,93 € | 12.628,17 € |

Las tasas de degradación e inflación se aplican mensualmente durante todo el período de observación. Esto ya se realiza en el primer año.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

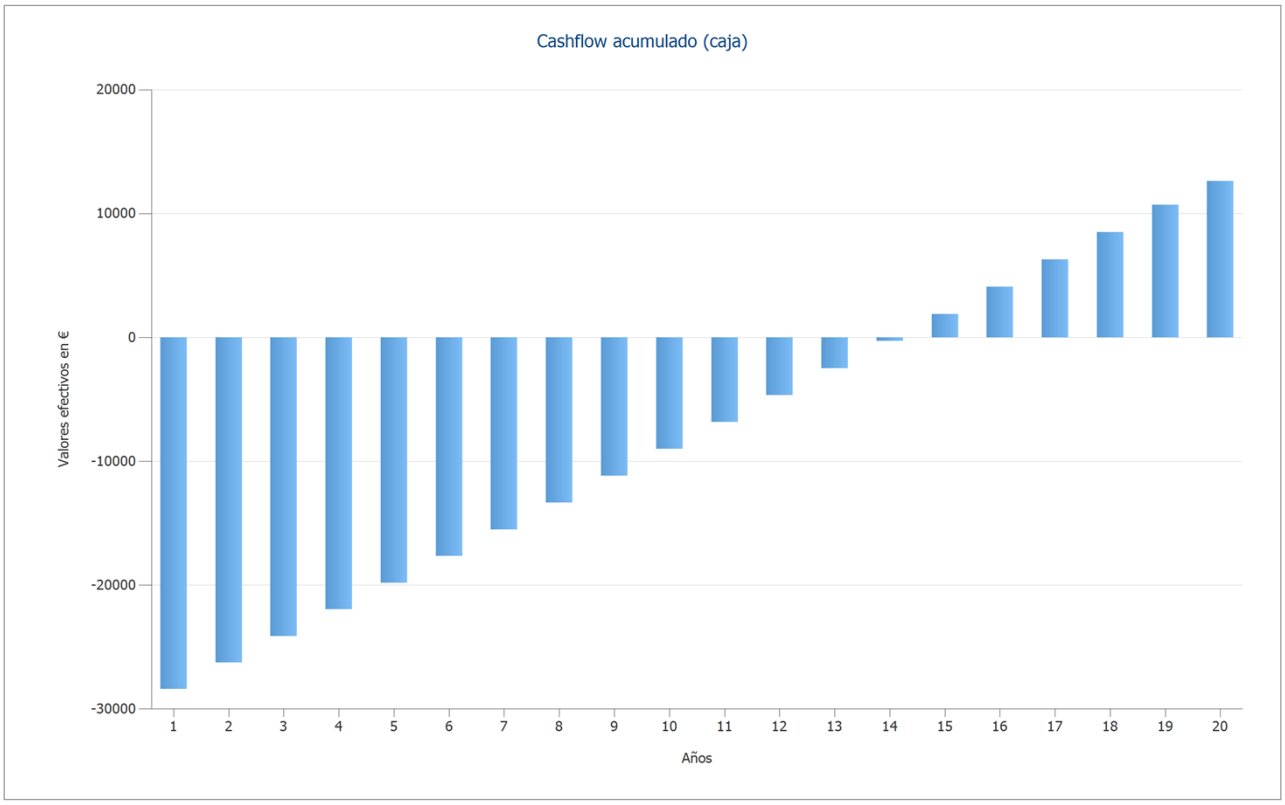



Figura: Cashflow acumulado (caja)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# Planos y listado de piezas

## Esquema eléctrico

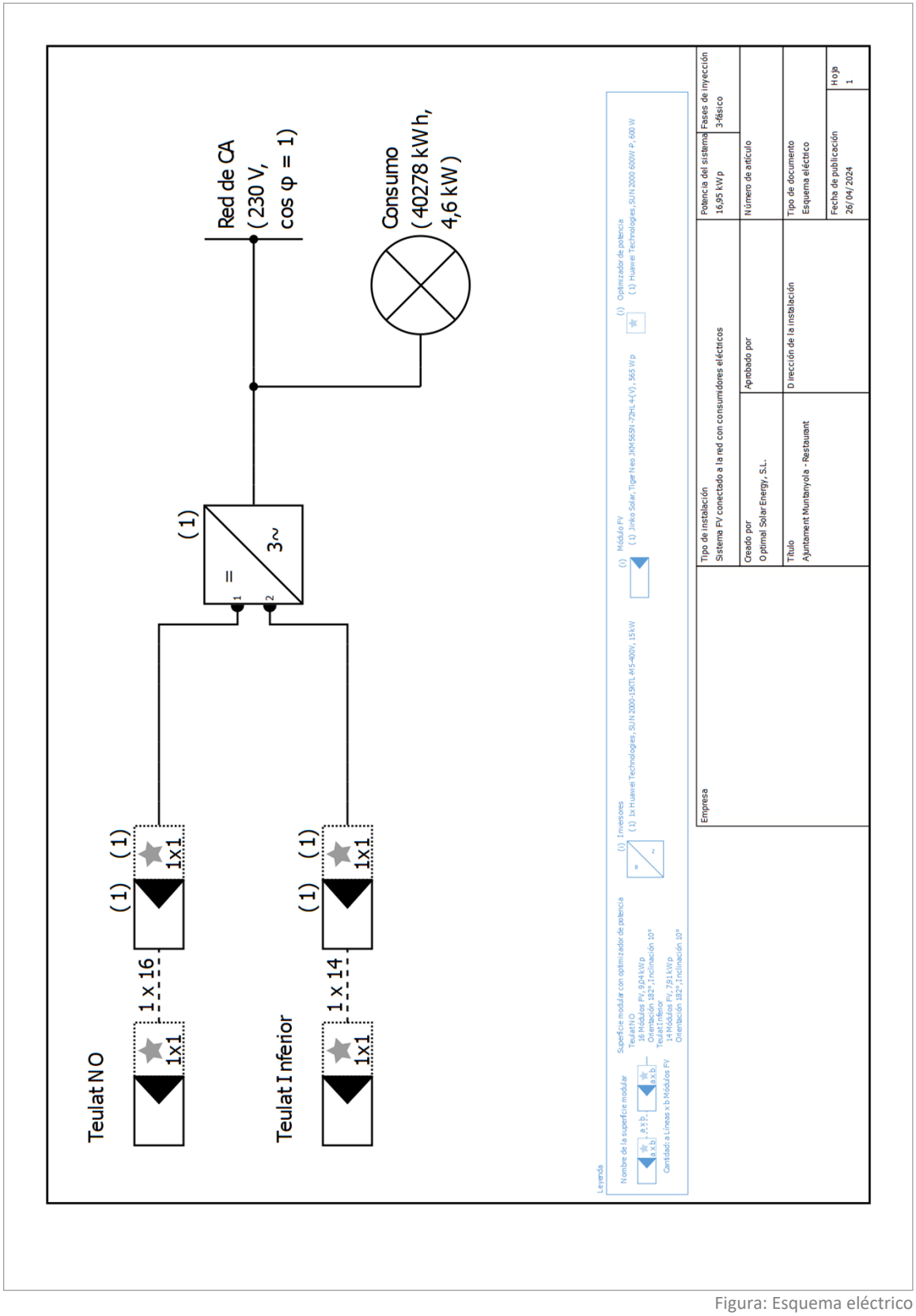



Figura: Esquema eléctrico

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat' També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# Lista de piezas

## Lista de piezas

| # | Tipo | Número de artículo | Fabricante | Nombre | Cantidad | Unidad |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Módulo FV | | Jinko Solar | Tiger Neo JKM565N-72HL4-(V) | 30 | Pieza |
| 2 | Inversores | | Huawei Technologies | SUN2000-15KTL-M5-400V | 1 | Pieza |
| 3 | Optimizador de potencia | | Huawei Technologies | SUN2000 600W-P | 30 | Pieza |

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

# ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

Optimal Solar Energy



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# 1 ESTUDI BÀSIC SEGURETAT I SALUT

## *1.1 OBJECTE DE L'ESTUDI*

El present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut estableix, durant la construcció d'aquesta obra, les previsions respecte a la prevenció de riscs d'accidents i malalties professionals, així com les derivades dels treballs de reparació, conservació, entreteniment i manteniment i les instal·lacions preceptives d'higiene i benestar dels treballadors.

Així mateix servirà per a fixar unes directrius bàsiques a l'empresa constructora, per dur a terme les seves obligacions en el terreny de la prevenció de riscs professionals, facilitant el seu desenvolupament, sota control de la Direcció Facultativa, d'acord amb el Real Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, en el que s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut en les obres de construcció.

L'objecte principal de l'estudi, es pot reduir a:

- Evitar els riscos laborals
- Avaluar els riscos que no es puguin evitar
- Combatre els riscos en el seu origen
- Adaptar el treball a la persona
- Tenir en compte l'evolució de la tècnica
- Reduir els índexs de perillositat
- Reduir els accidents de treball
- Planificar la prevenció
- Adoptar mesures preventives
- Donar instruccions als treballadors
- Mantenir l'obra en bon estat d'ordre i neteja
- Emmagatzematge i evacuació de residus i runes

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

L'empresari aplicarà les mesures que integren el deure general de prevenció, d'acord amb els principis citats anteriorment.

L'empresari aportarà les mesures necessàries per a garantir que només els treballadors que hagin rebut informació suficient i adequada puguin accedir a les zones de risc greu i específic.

### *1.2 DISPOSICIONS EN MATÈRIA DE SEGURETAT*

- Llei 31/1995, de 8 de novembre de la Prevenció de Riscos Laborals, publicada en el BOE núm. 269, de 10 de novembre
- Reial Decret 39/1997, de 17 de gener per el que s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció, publicat en el BOE núm. 27, de 31 de gener
- Reial Decret 485/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions en matèria de senyalització de seguretat i de salut en el treball, (BOE núm. 97 de 23 d'abril)
- Reial Decret 486/1997, de 14 d'abril, per el qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball, (BOE núm. 97 de 23 d'abril)
- Reial Decret 487/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes en matèria de seguretat i de salut relatives a la manipulació manual de càrregues que comporti riscos, en particular dors lumbars als treballadors, (BOE núm. 97 de 23 d'abril)
- Reial Decret 488/1997, de 14 d'abril, per el qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut al treball amb equips que incloguin pantalles de visualització, (BOE núm. 97 de 23 d'abril)
- Reial Decret 664/1997, de 12 de maig sobre la protecció dels treballadors contra riscos relacionats amb l'exposició a agents biològics durant el treball, (BOE núm. 124 de 24 de maig)
- Reial Decret 665/1997, de 12 de maig sobre la protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició a agents cancerígens durant el treball, (BOE núm. 124 de 24 de maig)
- Reial Decret 773/1997, de 30 de maig, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors dels equips de protecció individual, (BOE núm. 140 de12 de juny)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

- Reial Decret 1215/1997, de 18 de juliol, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors dels equips de treball, (BOE núm. 188 de 7 d'agost)
- Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció, (BOE núm. 256 de 25 d'octubre)
- Reial Decret 661/2007, de 25 de maig, per qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica en règim especial
- Altres Normatives en matèria de Seguretat i Salut

## *1.3 CARACTERÍSTIQUES DE LES ACTUACIONS*

Les obres a realitzar queden descrites en els capítols corresponents de la memòria d'aquest document.

## *1.4 IDENTIFICACIÓ DELS RISCOS*

### *1.4.1 Treballs inicials*

Entre d'altres es poden destacar aquests riscos:

- Caigudes al mateix nivell.
- Cops, ensopegades, talls, etc.
- Sobre esforços per postures de treball incorrectes.
- Bolcada de piles de materials.
- Descàrregues elèctriques per contacte.
- Altres.

### *1.4.2 Treballs de construcció*

Entre d'altres es poden destacar aquests riscos:

- Caigudes al mateix nivell o d'alçada.
- Cops, ensopegades, talls.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat' També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

- Sobre esforços per postures de treball incorrectes.
- Descàrregues elèctriques per contacte.
- Bolcada de piles de materials.
- Altres.

### *1.4.3 Treballs en alçada*

Inclou els treballs damunt de bastides i els de treball en els sostres, alçades i cobertes, tant pel que fa a la construcció com a la confecció d'instal·lacions. Entre altres es poden destacar els següents riscos:

- Caigudes d'alçada, que són les mes perilloses.
- Cops, talls, etc.
- Sobre esforços per postures de treball incorrectes.
- Fallida de taulons de bastides.
- Altres.

### *1.4.4 Treballs en instal·lacions elèctriques*

Inclou tots els treballs en instal·lacions elèctriques. Entre altres es poden identificar aquests riscos:

- Possible electrocució del personal de treball.
- Possible electrocució a tercers.
- Risc de provocar incendis per arcs o espurnes de parts d'instal·lació defectuoses.
- Altres.

### *1.4.5 Treballs en instal·lacions en general*

Inclou tots els treballs en altres instal·lacions, ja siguin de fontaneria, tèrmiques, de gas, fusteria, etc. Entre altres es poden identificar aquests riscos:

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic, (aigua, llum, gas, etc.).
- Projecció de partícules durant els treballs



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

- Caigudes des de punts elevats, o d'elements provisionals d'accés, (escales, plataformes, etc.)
- Riscos derivats de l'accés a les plantes i bastides.
- Possible electrocució per contactes, directes o indirectes.
- Risc de provocar incendis per arcs o espurnes, durant les execució d'instal·lacions.
- Cops, ensopegades, talls.
- Sobre esforços per postures de treball incorrectes.
- Possible inhalació de vapors i gasos tòxics del personal.
- Possible inhalació de gas del personal
- Cremades provocades pel treball amb bufador, i pels propis tubs recent soldats.
- Explosions provocades pel treball amb bufador amb contacte amb elements d'una instal·lació de gas a reformar.

## *1.5 MESURES DE PREVENCIÓ I PROTECCIÓ*

S'hauran de tenir en compte les mesures de prevenció i protecció col·lectives així com les individuals. Anem a assenyalar una sèrie de mesures de prevenció i protecció que es podran aplicar a la present obra de construcció.

### *1.5.1 Planificació*

S'han d'organitzar i planificar els treballs, de cara a evitar interferències entre les diferents feines i treballs que es facin a l'obra. Aquesta planificació s'haurà de fer entre les parts que intervenen en la confecció de les obres de construcció.

#### *1.5.1.1 Planificar els treballs inicials*

De cara a planificar els treballs inicials, cal tenir present:

- Correcta senyalització de les zones de treball.
- Definició dels plans de treball.
- Definir clarament les obligacions del personal, tant en les feines de treball com en les obligacions davant la seguretat.

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

### *1.5.1.2 Planificació dels treballs de construcció*

S'hauran de tenir en compte aquests punts:

- Manipulació de materials de construcció amb les proteccions individuals adequades, guants, botes de seguretat, casc, etc.
- Per muntatges en alçada, cal portar cinturons de seguretat, cinturons porta- eines, etc.
- Pel treballs de preparació de formigons morters i altres s'han de portar proteccions individuals.
- En les instal·lacions d'energia elèctrica s'haurà de disposar de la presa de terra correctament instal·lada, juntament amb la protecció diferencial i magneto tèrmica de cada una de les línies.
- Els vibradors elèctrics tindran doble aïllament.
- Es suspendran els treballs exteriors quan plogui, nevi o hi hagi vent amb velocitats superiors a 50 km/h.

### *1.5.1.3 Planificació en els treballs elèctrics*

- Sempre que es vagi a intervenir en una instal·lació elèctrica, tant en la execució de la mateixa com en el seu manteniment, els treballs es realitzaran sense tensió, assegurant-se de la inexistència d'aquesta mitjançant els corresponents aparells de mesura i comprovació.
- S'utilitzaran guants i estris aïllants.
- Quan s'usin aparells o estris elèctrics, a més de connectar-los a terra quan així ho precisin, estaran dotats d'un grau d'aïllament II, o estaran alimentats amb una tensió inferior a 50 V, mitjançant transformadors de seguretat.
- Estaran bloquejats en posició d'obertura, si és possible, cadascun dels aparells de protecció, seccionament i maniobra, col·locant en el seu comandament un cartell amb la prohibició de maniobrar-hi.
- No es restablirà el servei al finalitzar els treballs abans d'haver comprovat que no existeixi cap perill.

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

#### *1.5.1.4 Planificació dels treballs d'instal·lacions*

S'hauran de tenir en compte aquests punts:

- Per muntatges en alçada cal portar cinturons de seguretat, cinturons porta- eines, etc.
- Proteccions individuals quan es treballi amb els elements de soldadura.
- Sempre que es vagi a intervenir en una instal·lació de gas, tant en l'execució de la mateixa com en el seu manteniment, els treballs es realitzaran sense combustible, assegurant-se de la inexistència d'aquest mitjançant els corresponents aparells de mesura i comprovació.
- S'utilitzaran els estris de treball de manera adequada de cara a preservar la inexistència d'espurnes quan es repari alguna instal·lació per evitar explosions de gas.
- En les instal·lacions d'energia elèctrica s'haurà de disposar de la presa de terra correctament instal·lada, juntament amb la protecció diferencial i magneto tèrmica de cada una de les línies.
- Es suspendran els treballs exteriors quan plogui, nevi o hi hagi vents amb velocitats superiors a 50 km/h.

### *1.5.2 Senyalització*

Fa referència al RD 485/1997, i en ell es poden diferenciar pel cas concret els següents punts. Es obligació de l'empresari el fer complir la Llei de Prevenció de Riscs Laborals.

#### *1.5.2.1 Senyals d'advertiment*

En el cas de la construcció que es preveu, s'hauran de senyalitzar les zones de treball, en el seu radi d'acció amb senyals d'advertiment de perill general, pel que fa a la possible caiguda d'objectes de les bastides.

Si hi ha un provisional d'obres, s'ha d'assenyalar el corresponent risc elèctric que suposa la manipulació indeguda del mateix.

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

Pág. 518 - 532

#### *1.5.2.2 Senyals d'obligació*

Únicament s'assenyala l'obligatorietat d'assenyalar la protecció del cap amb un casc adequat encara que, donat que serà una obra amb pocs treballadors, no es considera primordial el fet de la senyalització.

### ***1.5.3 Llocs de treball***

Fa referència al RD 486/1997, i també al RD 1627/1997, i en aquest es pot assenyalar:

#### *1.5.3.1 Bastides*

Serà el lloc de treball que més risc oferirà donada la seva alçada final. Les condicions que haurà de complir aquesta serà:

- Estabilitat i solidesa de muntatge de les bastides.
- Protecció amb baranes o sistema equivalent, amb una alçada mínima de 90 cm.
- Utilitzar xarxes anticaigudes o cinturons de seguretat en els casos en que no sigui possible la protecció col·lectiva, sobretot en alçades elevades.

#### *1.5.3.2 Accés a la teulada*

L'accés a la coberta es farà per la part exterior de la nau o edifici amb plataforma elevadora.

#### *1.5.3.3 Línia de vida*

Es col·locarà a la zona de perill de caiguda i la seva funció principal serà la de garantir que, en cas de accident de caiguda, el treballador quedarà penjat d'aquest sistema.

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

Pág. 519 - 532

### *1.5.4 Equips de protecció individual*

Fa referència al RD 773/1997, i es poden assenyalar els següents punts:

#### *1.5.4.1 Ús de casc*

Tots els treballadors de l'obra hauran d' utilitzar el casc de seguretat en el moment en que estiguin treballant en l'obra.

#### *1.5.4.2 Protecció d'ulls*

S'hauran de fer servir ulleres adequades, quan es faci servir la mola per tallar o esmerçar acer o d'altres materials.

També s'haurà de fer servir pantalles de filtres UVA quan es facin treballs de soldadura.

#### *1.5.4.3 Protecció anticaigudes*

Si les bastides no es consideren suficientment segures, caldrà utilitzar cinturons de seguretat individuals contra les caigudes. En aquest cas, es preveuen uns treballs a poca alçada.

#### *1.5.4.4 Protecció contra descàrregues*

Els operaris s'hauran de col·locar elements de protecció contra descàrregues elèctriques, utilitzant:

- Guants de protecció homologats.
- Roba de treball adequada amb cinturó per a les eines de treball.

### *1.5.5 Proteccions col·lectives*

Es faran servir aquests sistemes de protecció col·lectiva pels treballadors:

- Marquesines de protecció, xarxes i viseres per protegir contra la caiguda d'objectes.
- Tota la instal·lació elèctrica tindrà presa de terra i les proteccions adequades.
- No estarà permès el pas per sota de les zones de formigons.
- Les bastides hauran de tenir plataformes de 60 cm d'amplada mínima.
- Cable en les bastides per fixar els cinturons de seguretat.

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,

Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

## *1.6 CONFECCIÓ DEL PLÀ DE SEGURETAT*

En compliment de l'article 7 del Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre de 1997, cada contractista elaborarà un pla de seguretat i salut i adaptarà aquest estudi bàsic de seguretat i salut als seus mitjans i mètodes d'execució.

Cada pla de seguretat i salut haurà de ser aprovat abans de l'inici de les obres pel coordinador en matèria de seguretat i salut en execució d'obra. Aquest pla juntament amb l'aprovació del coordinador l'enviarà el contractista als serveis territorials de Treball de la Generalitat de Lleida, amb la comunicació d'obertura de centre de treball, com es preceptiu.

Qualsevol modificació que introdueixi el contractista en el pla de seguretat i salut, de resultes de les alteracions i incidències que puguin produir-se en el decurs de l'execució de l'obra o bé per variacions en el projecte d'execució que ha servit de base per elaborar aquest estudi bàsic de seguretat i salut, requerirà l'aprovació del coordinador.

## *1.7 LLIBRE D'INCIDÈNCIES*

A l'obra hi haurà un llibre d'incidències sota control del coordinador de seguretat en fase d'execució i a disposició de la direcció facultativa i l'autoritat laboral o el representant dels treballadors, els quals podran fer-hi les anotacions que considerin oportunes amb la finalitat de control de compliment. En cas d'una anotació, el coordinador enviarà una còpia de l'anotació a la Inspecció de Treball dins el termini de 24 hores.

## *1.8 CONCLUSIONS SOBRE SEGURETAT*

Donades les característiques generals de l'obra, amb la realització d'un Estudi Bàsic de Seguretat i Salut és suficient per poder-les executar, tenint en compte que s'haurà de confeccionar per part de l'empresari el corresponent pla de seguretat, que haurà de ser aprovat pel coordinador de les obres.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

# PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

Optimal Solar Energy



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÒ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

# 1 PLEC PRESCRIPCIONS

## *1.1 GENERALITATS*

El present Plec de Prescripcions reuneix el conjunt de Normes, Especificacions i característiques tècniques, que han de complir, les obres i instal·lacions a realitzar, per a poder legalitzar l'activitat.

S'haurà de tenir present en tot moment la referència a les Normatives a tenir en compte en la realització de les instal·lacions.

Per a qualsevol Especificació Tècnica o Normativa que no aparegui en el present Plec de Condicions ni en el Projecte, s'haurà de consultar en el Reglament específic de manera obligatòria i, en tot cas, comunicar-ho al Director Tècnic de l'obra per al seu coneixement.

Les condicions Tècniques Generals incloses en el Plec de Condicions i en general en el conjunt del Projecte, tindran vigència mentre no siguin modificades les Prescripcions Tècniques Particulars que fan referència al present Projecte, durant el transcurs de la realització de les obres i instal·lacions.

Els documents de que consta el present Projecte són els següents:

- Índex General.
- Memòria Descriptiva.
- Memòria de Càlcul.
- Estudi Bàsic de Seguretat.
- Plec de Prescripcions Tècniques.
- Pressupost de les obres.
- Annexes al Projecte.
- Plànols.

Els continguts dels anteriors documents es troben detallats en els corresponents punts del Projecte.

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

Pág. 523 - 532

## *1.2 REGLAMENTS I NORMATIVES*

Totes les unitats de l'obra s'executaran d'acord amb les prescripcions indicades en els Reglaments de Seguretat i Normes Tècniques d'obligat compliment per aquest tipus de construccions, tant d'àmbit nacional, autonòmic o municipal en el seu cas.

Hauran de complir-se també totes les Normes i Especificacions que siguin obligatòries pel present Projecte i que s'especifiquen en l'apartat de la Memòria Descriptiva, on es diferencien Normes referents a l'obra, a la seguretat i altres parts importants de les instal·lacions.

Totes les Normes s'adaptaran a les presents condicions particulars que complementaran les indicades pels Reglaments i Normes esmentades.

## *1.3 MATERIALS UTILITZATS*

Tots els materials, tant elèctrics, com constructius, com d'ús, hauran de ser de primera qualitat, pel que hauran de complir les especificacions tècniques que se'ls hi exigeixi i hauran de tenir les característiques mínimes exigides en el present Projecte i en les Normes Tècniques generals.

Pels components d'alimentació i tall de la instal·lació hauran de tenir-se en compte les Normes i Especificacions exigides per la Companyia Distribuïdora de l'Energia Elèctrica i, com és lògic, les exigides per la corresponent reglamentació.

Els materials constructius han de complir les condicions de classificació a efectes de la seva reacció davant el foc, tal com s'ha especificat en els diferents apartats de la Memòria. Es podran exigir al fabricant documents acreditatius referents als materials utilitzats.

Tota característica o especificació d'un material que figuri en un sol apartat del Projecte, encara que no figuri en els altres, és igualment obligatòria.

En cas d'existir alguna contradicció u omissió en els documents del Projecte, el contractista de la present instal·lació tindrà la obligació de posar-ho de manifest al Director Tècnic de la instal·lació, el qual decidirà sobre el tema en qüestió. En cap cas podrà suplir la falta directament sense l'autorització expressa del Director.

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

Un cop adjudicada la realització de la instal·lació u obra del Present Projecte, el contractista haurà de presentar al Director de la instal·lació els catàlegs, certificats de garantia dels materials, certificats d'homologació, en el seu cas, dels materials que s'hagin d'utilitzar, no podent utilitzar-se materials que no hagin estat acceptats pel Director Tècnic.

Per la instal·lació de l'escomesa d'alimentació s'hauran de complir les condicions exigides en el Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió i, en el seu cas, les exigides per la Companyia Subministradora.

L'aparellament elèctric s'instal·larà d'acord amb les característiques exigides en la Memòria de Càlcul i haurà de complir les Normes específiques de la instal·lació. Qualsevol equip o dispositiu haurà de ser sotmès a l'aprovació del Director Tècnic de la instal·lació.

## *1.4 EXECUCIÓ DE LES INSTAL.LACIONS*

### *1.4.1 Inici de la instal·lació*

El contractista donarà començament a l'obra en el termini que figuri en el contracte establert amb el Titular de la instal·lació u, en el seu defecte, als 15 dies de l'adjudicació definitiva o de la firma del contracte.

El contractista estarà obligat a notificar directament a l'Enginyer Tècnic Director de l'obra, la data d'inici dels treballs.

### *1.4.2 Termini d'execució*

Les obres s'efectuaran en el termini que s'estipuli en el contracte subscrit amb el propietari o, en el seu defecte, en el que s'estableixi amb el Director de la instal·lació.

### *1.4.3 Interpretació i desenvolupament del projecte*

La interpretació tècnica dels documents del Projecte correspon a l'Enginyer Tècnic Director. El contractista està obligat a sotmetre a aquest qualsevol dubte, aclariment o contradicció que sorgeixi durant l'execució de la instal·lació que sigui causa del Projecte o per circumstàncies alienes, sempre amb la suficient antelació en funció de la importància de l'assumpte.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,

Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

El contractista es farà responsable de qualsevol error en l'execució motivat per la omissió d'aquesta obligació i, conseqüentment, haurà de refer a costa seva els treballs que corresponguin a la correcta interpretació del Projecte en qüestió.

El contractista està obligat a realitzar tot quant sigui necessari per a la bona execució de l'obra, encara que no s'expressi explícitament en el Plec de Condicions o en els documents informatius i de càlcul del Projecte.

### *1.4.4 Modificacions en les obres*

El Director de la instal·lació pot introduir les modificacions oportunes d'acord amb el seu criteri en qualsevol unitat de la obra, sempre que es compleixin les condicions tècniques referides en el Projecte i de manera que això no signifiqui una variació de l'import total de la instal·lació.

En la realització de instal·lació el contractista està obligat a fer complir tots els Reglaments de Seguretat i Higiene en el Treball vigents i a utilitzar els mitjans adequats per a la protecció dels operaris que realitzin la instal·lació.

### *1.4.5 Conservació de les instal·lacions*

El contractista ha d'entregar en perfecte estat la totalitat d'unitats que formen la instal·lació, corrent al seu càrrec les despeses econòmiques que es derivin dels desperfectes.

Un cop acabada la instal·lació, el Director Tècnic de l'obra haurà de realitzar-ne un detingut reconeixement en presència del contractista i donar-li el Vist i Plau.

En cas d'observar algun defecte es donaran les instruccions al contractista per arreglar-los. Un cop arreglat el defecte, es procedirà a un nou reconeixement a fi de procedir a la recepció provisional de les instal·lacions.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

## 1.5 RECEPCIÓ DE LES OBRES

### 1.5.1 Recepció provisional

Un cop acabades les instal·lacions tindrà lloc la recepció provisional amb la qual cosa s'haurà de practicar un detingut reconeixement pel Director Tècnic i el Titular, en presència del Contractista, alçant acta i començant a córrer des d'aquest dia el termini de garantia, si les obres es troben en estat de ser admeses.

De no ser admeses, es farà constar en l'acta i es donaran instruccions al Contractista per resoldre els defectes observats, fixant-se un termini d'execució, finalitzat el qual es procedirà a un nou reconeixement a fi de procedir a la recepció provisional.

Tot seguit el Director Tècnic de les obres haurà d'elaborar el Certificat de Direcció i Acabament d'Obra de la instal·lació, el qual haurà d'estar visat pel Col·legi Oficial pertinent.

### 1.5.2 Termini de Garantia

El termini de garantia serà el que s'estableixi en el contracte signat entre el contractista de l'obra i el seu titular. Durant el període de validesa de la garantia és obligació del contractista la conservació de les obres i instal·lacions, així com l'arreglar els desperfectes que puguin aparèixer causats per assentament o mala construcció. Aquests arranjaments correran totalment a càrrec del contractista, en cas de que no s'especifiqui el contrari en el contracte entre les parts.

Aquesta relació s'acabarà en el moment en que s'acabi el període de garantia fixat, encara que subsistiran les responsabilitats que puguin aparèixer per deficiències de causa dubtosa en la confecció de la instal·lació.

### 1.5.3 Recepció definitiva

Es realitzarà un cop hagi transcorregut el termini de garantia, de la mateixa manera que la recepció provisional. A partir d'aquesta data cessarà l'obligació del Contractista de conservar i reparar al seu càrrec les instal·lacions, si bé subsistiran en cas d'algunes deficiències, com s'ha comentat en el punt anterior.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

## *1.6 CONDICIONS GENERALS*

### *1.6.1 Responsabilitats*

El contractista és el responsable de l'execució de la instal·lació sota les condicions establertes en el Projecte i en el Contracte. Com a conseqüència d'això, estarà obligat a tornar a realitzar les parts que poguessin presentar algun problema, sense que serveixi d'excusa el que el Tècnic Director hagi examinat i reconegut la instal·lació.

El contractista és l'únic responsable de totes les controvèrsies que ell o el seu personal cometin durant la realització de la instal·lació o derivades de la mateixa.

També és responsable dels accidents o danys que per errors, inexperiència o ús de mètode inadequats, es produeixin en les instal·lacions o parts derivades d'aquella.

El contractista és l'únic responsable de l'incompliment de les disposicions vigents en matèria laboral respecte del seu personal i, per tant, dels accidents que puguin sorgir i dels drets que puguin derivar-se d'ells.

El promotor disposarà de tota la documentació referent a la legalització de la instal·lació. En aquesta documentació s'acredita el muntatge dels elements de protecció de que disposa la instal·lació, així com de les dades de l'electricista instal·lador.

## *1.7 CONDICIONS TÈCNIQUES DE LES INSTAL.LACIONS*

### *1.7.1 Execució de les instal·lacions*

La instal·lació haurà executar-se d'acord amb les Normatives vigents, que ja han estat comentades en altres punts del present Projecte.

Tant en la instal·lació elèctrica (alimentacions, proteccions, conductors, etc.), com les altres complementàries a l'activitat, són punts en que s'han de tenir molt presents els corresponents Reglaments que les afecten així com tot el desenvolupat en el present Projecte.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

## *1.8 PRESCRIPCIONS PARTICULARS*

### *1.8.1 Instal·lacions de baixa tensió*

Instal·lació de la xarxa de distribució elèctrica en baixa tensió a 400 V entre fases i 230 V entre fases i neutre, des de la TMF10 fins a l'estació transformadora.

**CONDICIONS PRÈVIES**

Abans d'iniciar l'estesa de la xarxa de distribució, haurien d'estar executats els elements estructurals que hagin de suportar-la o en els quals vagi a estar encastada: forjats, tabiqueria, etc. Excepte quan a l'estar previstes s'hagin deixat preparades les necessàries canalitzacions a l'executar l'obra prèvia, haurà de replantejar-se sobre aquesta en forma visible la situació de les caixes de mecanismes, de registre i de protecció, així com el recorregut de les línies, assenyalant de forma convenient la naturalesa de cada element.

**EXECUCIÓ**

Tots els materials seran de la millor qualitat, amb les condicions que imposin els documents que componen el Projecte o els quals es determini en el transcurs de l'obra, muntatge o instal·lació.

**CONDUCTORS ELÈCTRICS.-** Seran de coure electrolític, aïllats adequadament, essent la seva tensió nominal de 0,6/1 kV per a la línia repartidora i de 750 Volts per a la resta de la instal·lació, havent d'estar homologats segons normes UNEX.

**TUBS PROTECTORS.-** Els tubs a emprar seran aïllants normals amb protecció de grau 5 contra danys mecànics en zones de passada. Els diàmetres interiors nominals mínims, amidats en mil·límetres, pels tubs protectors, en funció del nombre, classe i secció dels conductors que han d'allotjar, s'indiquen en les taules del REBT. Per a més de 5 conductors per tub, i per a conductors de seccions diferents a instal·lar pel mateix tub, la secció interior d'aquest serà, com a mínim, igual a tres vegades la secció total ocupada pels conductors, especificant únicament els quals realment s'utilitzin.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

Pág. 529 - 532

**CAIXES D'ENTRONCAMENT I DERIVACIONS.-** Seran de material plàstic resistent o metàl·liques. En aquest cas estaran aïllades interiorment i protegides contra l'oxidació. La unió entre conductors, dintre o fora de les seves caixes de registre, no es realitzarà mai per simple retorciment entre si dels conductors, sinó utilitzant borns de connexió.

**APARELLS DE COMANDAMENT I MANIOBRA.-** Són els interruptors i commutadors que tallaran el corrent màxim del circuit que estiguin col·locats sense donar lloc a la formació d'arc permanent, obrint o tancant els circuits sense possibilitat de prendre una posició intermèdia. Seran del tipus tancat i de material aïllant. Les dimensions de les peces de contacte seran tals que la temperatura no pugui excedir en cap cas de 65º C en cap de les seves peces. La seva construcció serà tal que permeti realitzar un nombre de l'ordre de 10.000 maniobres d'obertura i tancament, amb la seva càrrega nominal a la tensió de treball. Portaran marcada la seva intensitat i tensions nominals i estaran provades a una tensió de 500 a 1.000 Volts.

**APARELLS DE PROTECCIÓ.-** Són els disjuntors elèctrics, fusibles i interruptors diferencials. Els disjuntors seran de tipus magneto tèrmic d'accionament manual i podran tallar el corrent màxim del circuit que estiguin col·locats sense donar lloc a la formació d'arc permanent, obrint o tancant els circuits sense possibilitat de prendre una posició intermèdia. La seva capacitat de tall per a la protecció del curtcircuit estarà d'acord amb la intensitat del curtcircuit que pugui presentar-se en un punt de la instal·lació i per a la protecció contra l'escalfament de les línies es regularan per a una temperatura inferior als 60 ºC. Portaran marcades la intensitat i tensió nominals de funcionament així com el signe indicador de la seva desconnexió. Aquests automàtics magneto tèrmics seran de tall omnipolar, tallant la fase i neutre alhora quan actuï la desconnexió. Els interruptors diferencials seran com a mínim d'alta sensibilitat (300 Dt.) i a més de tall omnipolar. Podran ser "purs", quan cadascun dels circuits vagin allotjats en tub o conducte independent una vegada que surten del quadre de distribució o del tipus amb protecció magneto tèrmica inclosa quan els diferents circuits hagin d'anar canalitzats per un mateix tub. Els fusibles a emprar per a protegir els circuits secundaris o en la centralització de comptadors seran calibrats a la intensitat del circuit que protegeixin. Es disposaran sobre material aïllant i incombustible i estaran construïts de tal forma que no es pugui

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

projectar metall al fondre's. Haurien de poder ser reemplaçats sota tensió sense cap perill i portaran marcades la intensitat i tensió nominals de treball.

**POSADA A TERRA.-** Les posades a terra podran realitzar-se mitjançant plaques de 500 x 500 x 3 mm o bé mitjançant elèctrodes de 2 m de longitud, col·locant sobre la seva connexió amb el conductor d'enllaç la seva corresponent arqueta enregistrable de presa de terra i el respectiu born de comprovació o dispositiu de connexió. El valor de la resistència serà inferior a 37 Ohms.

## CONDICIONS GENERALS D'EXECUCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS

- Les caixes generals de protecció se situaran en l'exterior en un armari de formigó prefabricat. Si la caixa és metàl·lica haurà de dur un born per a la seva posada a terra.
- La centralització de comptadors s'efectuarà en mòduls prefabricats seguint la norma o homologació de la Companyia Subministradora i es procurarà que les derivacions en aquests mòduls es distribueixin independentment, cadascuna allotjada en el seu tub protector corresponent.
- El local de situació no ha de ser humit i estarà suficientment ventilat i il·luminat. Els comptadors es col·locaran a una altura mínima del sòl de 0,50 m i màxima de 1,80 m i entre el comptador més sortint i la paret oposada haurà de respectar-se un passadís de 1,10 m.
- En el mateix quadre es disposarà un born per a la connexió dels conductors de protecció de la instal·lació interior amb la derivació de la línia principal de terra. Per tant, a cada quadre de derivació individual entrarà un conductor de fase, un de neutre i un conductor de protecció.
- La connexió entre els dispositius de protecció situats en aquests quadres s'executarà ordenadament, procurant disposar de regletes de connexió pels conductors actius i pel conductor de protecció. Es fixarà sobre els mateixos un rètol de material metàl·lic en el qual ha d'estar indicat el nom de l'instal·lador, el grau de electrificació i la data en la qual es va executar la instal·lació.
- L'execució de les instal·lacions interiors dels locals s'efectuarà sota tubs protectors seguint preferentment línies paral·leles a les verticals i horitzontals que limiten el local on s'efectuarà la instal·lació.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; .
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6
Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.



OPTIMAL SOLAR ENERGY S.L.
Historiador Ramon d'Abadal i Vinyals, 5 – 08500 Vic (Barcelona)
Tel. +34 648 499 548 optimal@optimalenergy.es

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÓ DE CATALUNYA
Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6

- Haurà de ser possible la fàcil introducció i retirada dels conductors en els tubs després d'haver estat col·locats i fixats aquests i els seus accessoris, havent de disposar dels registres que es considerin convenients.
- Els conductors s'allotjaran en els tubs després de ser col·locats aquests. La unió dels conductors en els entroncaments o derivacions no es podrà efectuar per simple retorciment o enrotllament entre si dels conductors, sinó que haurà de realitzar-se sempre utilitzant borns de connexió muntats individualment o constituint blocs o regletes de connexió, podent utilitzar-se brides de connexió. Aquestes unions es realitzaran sempre en l'interior de les caixes d'entroncament o derivació.
- Les connexions dels interruptors unipolars es realitzaran sobre el conductor de fase.
- No s'utilitzarà un mateix conductor neutre per a diversos circuits.
- Tot conductor ha de poder seccionar-se en qualsevol punt de la instal·lació en la qual derivi.
- Es disposarà d'un punt de posada a terra accessible i senyalitzat per a poder efectuar el mesurament de la resistència de terra.
- Els circuits elèctrics derivats portaran una protecció contra sobreintensitats mitjançant un interruptor automàtic o un fusible de curtcircuit, que s'haurien d'instal·lar sempre sobre el conductor de fase pròpiament dit, incloent la desconnexió del neutre.

## SEGURETAT

En general, basant-nos en la Normativa de Seguretat i Salut en el Treball i les especificacions de les normes NTE, s'haurien de complir tots els requisits exigits.

## CONCLUSIÓ FINAL

Totes les parts interessades manifesten que coneixen els termes del present Plec de Condicions i del propi Projecte.

VISA
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya (COETTC)

# COETTC. Col·legi Oficial d'Enginyers Técnics de Telecomunicació de Catalunya

El present document ha estat signat telemàticament per COETTC a l'ampara de la llei 59/2003 de 19/2 de signatura electrònica. Igualment ha estat segellat mitjançant una marca a TOTES les seves pàgines.

## RESUM

**AUTORIA.- Col·legiat:**
**103 - SABORIT VILA, RAMON**

**Nº Visa : 1.732 / 2024** **Data/hora: 14/05/2024 11:06:28**

**Tipus de Treball: PROJECTE**

**PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN**

Document signat per el COETTC, comprovant la identitat i habilitació professional de l'autor de el document i la correcció i integritat formal de la mateixa d'acord amb la normativa aplicable a la feina descrita.

Si desitja verificar aquest visa pot fer-ho a 'www.coettc.info: verificat'. També ho pot fer mitjançant el codi QR indicar a dreta o prement aquí.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS DE TELECOMUNICACIÒ DE CATALUNYA

Col·legiat: 103. SABORIT VILA, RAMON; -
Títol: PROJECTE
Descripció: PROJ_MUNTANYOLA_FV_156KWN
Client/Promotor: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA,
Nº Visa: 1.732/2024
D/H: 14/05/2024 11:06:40
CSV: A.IEEJL1.LHHMO6



Si vol verificar aquest visa, pot fer-ho d'una de les següents formes:
-Mitjançant un teléfon mòbil amb lector de codi QR, llegint el codi aquí indicat.
-Por Internet, entrant per www.coettc.info, apartat Verificació. CSV = A.IEEJL1.LHHMO6
-Si ho aquesta veient en un ordinador, pot punxar en qualsevol part de la marca d'aigua.