

Desenvolupament d'una
Planta Solar Fotovoltaica
Connectada a Xarxa de 500 kWn

TEXT REFÒS

Ajuntament de Lleida

Referència: EF20070043

23 de Desembre de 2008

0.- Índex

0.- ÍNDEX	1
1.- PRESENTACIÓ DEL PLA ESPECIAL.....	4
1.1.- INTRODUCCIÓ	4
1.2.- PRESENTACIÓ DE L'EMPRESA PROMOTORA	4
1.3.- ANTECEDENTS	4
1.4.- OBJECTE DEL PROJECTE FOTOVOLTAIC	5
1.5.- OBJECTE DEL PRESENT PLA ESPECIAL	5
1.6.- METODOLOGIA DEL PRESENT DOCUMENT	5
1.7.- REGLAMENTACIÓ VIGENT EN EL DESENVOLUPAMENT I EXPLOTACIÓ DEL PARC FOTOVOLTAIC ..	7
2.- APROXIMACIÓ A LES ENERGIES RENOVABLES I AL MARC SOCIOPOLÍTIC DEL PROBLEMA MEDIAMBIENTAL.....	8
2.1.- ENERGIES RENOVABLES	8
2.1.1.- Introducció	8
2.1.2.- Classificació de les fonts d'energia.....	9
2.1.3.- Fonts renovables	10
2.1.4.- L'energia solar dintre del conjunt d'energies renovables	11
2.2.- PROTOCOL DE KYOTO.....	13
2.2.1.- Antecedents	13
2.2.2.- Síntesi del Protocol	14
2.3.- PLA DE L'ENERGIA A CATALUNYA 2006~2015	15
2.3.1.- Introducció	15
2.3.2.- La problemàtica energètica en l'horitzó 2030	16
2.3.4.- Missió i eixos principals de treball	19
2.3.5.- Impuls a les energies renovables	19
2.4.- INTRODUCCIÓ A L'ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA	22
2.4.1.- Antecedents	22
2.4.2.- Elements d'una instal·lació solar fotovoltaica connectada a xarxa	22
2.4.2.1.- Camp fotovoltaic	22
2.4.2.2.- Onduladors o inversors	23
2.4.2.3.- Proteccions	24
2.4.2.4.- Comptatge	24
2.4.3.- Dades bàsiques d'una instal·lació connectada a xarxa.....	25
2.4.4.- Procés de càlcul de l'energia generada per una instal·lació solar fotovoltaica connectada a xarxa.....	25
2.4.5.- Càlcul de la producció energètica anual	26

2.4.6.- Càlcul de la producció energètica durant 25 anys des de la posta en marxa de la instal·lació.....	29
2.5.- LEGISLACIÓ VIGENT EN LA TRAMITACIÓ, AUTORITZACIÓ I EXPLOTACIÓ DE PLANTES	
FOTOVOLTAIQUES.	30
2.5.2.- Producció elèctrica al règim especial	30
2.5.3.- Decret Legislatiu 1/2005	31
2.5.3.1.- Article 47	31
3.- CARACTERITZACIÓ DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA	34
3.1.- LOCALITZACIÓ	34
3.2.- DESCRIPCIÓ GENERAL DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA	34
3.2.1.- Conformació de la planta fotovoltaica	34
3.2.2.- Característiques per instal·lació unitària	34
3.2.4.- Potència nominal global de la instal·lació	35
3.3.- CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA	35
3.3.1.- Subsistema generador	35
3.3.1.1.- Generador fotovoltaic.....	35
3.3.1.2.- Sistema de Monitoratge i telegestió	38
3.3.1.3.- Infraestructura elèctrica de baixa tensió	39
3.3.2.- Subsistema d'evacuació	39
4.- PLANIFICACIÓ EN EL DESENVOLUPAMENT I PERÍODE D'EXPLOTACIÓ.....	40
4.1.- CALENDARI EN EL DESENVOLUPAMENT DEL PARC FOTOVOLTAIC	40
4.2.- PERÍODE PREVIST D'EXPLOTACIÓ DEL PARC SOLAR FOTOVOLTAIC	41
5.- IMPACTE SOCIOECONÒMIC DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA	42
6.- COMPATIBILITAT DE L'ACTUACIÓ AMB EL PLANEJAMENT URBANÍSTIC I SECTORIAL.....	43
6.1.- PRESENTACIÓ DEL PROJECTE I DE L'ACTIVITAT	43
6.1.1.- Peticionari	43
6.1.2.- Domicili de l'activitat.....	43
6.1.3.- Justificació específica de la finalitat del projecte	43
6.1.4.- Descripció de la instal·lació i de l'activitat.....	44
6.1.4.1.- Matèries primeres	44
6.1.4.2.- Combustibles	45
6.1.4.3.- Procés de fabricació	45
6.1.4.4.- Contaminants.....	45
6.1.4.5.- Personal.....	46
6.1.4.6.- Necessitat de sòl i subsòl	46
6.1.4.7.- Requeriments dels serveis Municipals.....	46
6.2.- ESTUDI ECONÒMIC – FINANCER ACREDITATIU DE LES POSSIBILITATS REALS D'EXECUCIÓ	47
6.3.- COMPATIBILITAT DE L'ACTUACIÓ AMB EL PLANEJAMENT URBANÍSTIC I SECTORIAL	48

6.3.1.- Article 131: Sistema Ferroviari	48
6.3.2.- Article 203: Sòl no urbanitzable	48
6.3.3.- Article 76: Disposicions comuns al sòl no urbanitzable.....	48
7.- ESTUDI D'IMPACTE PAISATGÍSTIC	50
8.- INFORMES I CERTIFICACIONS NECESSARIS	51
9.- NORMATIVA URBANÍSTICA.....	52
Disposicions generals	52
Paràmetres normatius.....	53

1.- Presentació del Pla Especial

1.1.- Introducció

Per encàrrec de l'empresa VENSO SA, promotora d'un Parc Solar situat al nucli de Raimat (terme municipal de Lleida) a la comarca del Segrià, província de Lleida, i conformat per 5 plantes fotovoltaïques de 100 kWn resultant un total de 500 kWn connectat a xarxa, es realitza el present document atenent al procediment per a l'aprovació de projectes d'actuacions específiques d'interès públic en sòl no urbanitzable segons el Decret Legislatiu 1/2005, de 26 de juliol, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei d'urbanisme de la Generalitat de Catalunya

Aquesta planta estarà destinada a la producció d'energia elèctrica aprofitant l'energia solar; permetent així estalviar altres fonts energètiques com són els combustibles fòssils (petroli, carbó, gas,...), i fomentant l'ús d'altres opcions energètiques renovables i alternatives.

1.2- Presentació de l'empresa promotora

VENSO SA amb NIF A25016866, domicili social a la Crta. N-240 km 112. 25100 Almacelles, té com a una de les diverses activitats que desenvolupa, la promoció de projectes vinculats a l'aprofitament de les energies renovables per a la producció d'energia elèctrica i és l'empresa promotora del Parc Solar de 500 kWn, objecte de presentació, constituït per 5 instal·lacions de 100 kWn, cada una de les quals restarà conformada per 624 mòduls solars fotovoltaïcs de 190 Wp

1.3.- Antecedents

VENSO SA, projecta la construcció d'un Parc Solar a la zona nord del nucli de Raimat (terme municipal de Lleida), d'acord amb les disposicions legals vigents sobre la producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables. (Llei 54/97 de 27 de novembre del Sistema Elèctric; Decret - Llei 2366/94 de 9 de desembre sobre Producció d'energia elèctrica per instal·lacions hidràuliques, de cogeneració i d'altres abastades per recursos o fonts d'energia renovables i Reial Decret 2818/98 de 23 de desembre i Reial Decret 661/2007 de 25 de maig mitjançant el qual s'estableix la metodologia per a l'actualització i sistematització del règim jurídic i econòmic de l'activitat de producció d'energia elèctrica en règim especial)

VENSO SA, ha dut a terme un seguit d'estudis per emplaçar la planta en una zona amb les condicions òptimes de radiació, temperatura i una infraestructura de xarxa elèctrica per poder evacuar fàcilment l'electricitat produïda pel sistema generador.

1.4.- Objecte del projecte fotovoltaic

L'objectiu de la instal·lació és l'aprofitament de l'energia solar a través de la conversió en energia elèctrica i la seva posterior connexió a la xarxa elèctrica. Aquest objectiu defineix l'emplaçament i la seva estructura, quedant condicionats ambdós per l'optimització en l'aprofitament de l'energia. El principal problema en el disseny de plantes fotovoltaiques és trobar zones on la combinació radiació solar-temperatura sigui òptima i que aquestes presentin les característiques idònies per la seva implantació.

1.5.- Objecte del present Pla Especial

L'objectiu del present pla especial és la presentació a l'ajuntament de Lleida per a iniciar els tràmits d'aprovació prèvia de la planta solar fotovoltaica connectada a xarxa que restarà caracteritzada en capítols posteriors.

Aquest document resta emmarcat, doncs, dintre de l'**article 48 del Decret Legislatiu 1/2005, de 26 de juliol, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei d'urbanisme de la Generalitat de Catalunya** segons el qual el procediment per a l'aprovació de projectes d'actuacions específiques d'interès públic en sòl no urbanitzable, no incloses en un pla especial urbanístic, implica la presentació de la documentació desenvolupada en el present document . Aquesta documentació ha d'ésser sotmesa a informació pública per l'Ajuntament per un termini d'un mes.

L'aprovació prèvia del projecte depèn de l'Ajuntament de Lleida, mentre l'autorització definitiva correspondrà a la comissió territorial d'urbanisme corresponent.

1.6.- Metodologia del present document

La metodologia emprada per al desenvolupament del present document es basa en les indicacions de l'esmentat Decret Legislatiu 1/2005 d'urbanisme, en la que s'exposa que la documentació a aportar serà com a mínim i restarà representada en el present document segons:

- ✓ Una justificació específica de la finalitat del projecte i de la compatibilitat de l'actuació amb el planejament urbanístic i sectorial.
 - o Capítol 2
 - o Capítol 3
 - o Capítol 4
 - o Capítol 5
 - o Capítol 6

- ✓ Un estudi d'impacte paisatgístic.
 - o Capítol 7
- ✓ Un estudi arqueològic i un informe del Departament de Cultura, si l'actuació afecta restes arqueològiques d'interès declarat. (si s'escau)
 - o Capítol 8
- ✓ Un informe del Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca, si no és comprès en un pla sectorial agrari. (si s'escau)
 - o Capítol 8
- ✓ Un informe de l'administració hidràulica, si l'actuació afecta aqüífers classificats. (si s'escau)
 - o Capítol 8
- ✓ Els altres informes que exigeixi la legislació sectorial.
 - o Capítol 8

L'altre tret principal de la metodologia emprada per al desenvolupament del present avantprojecte radica en el fet d'haver de triar en el moment de la redacció del mateix una de les tecnologies disponibles en el mercat de captació solar fotovoltaica per a caracteritzar el futur Parc Solar de 500 kWn.

En aquests moments, en què la situació en el desenvolupament del projecte fa que estigui en període de licitació per a la planta fotovoltaica, es decideix redactar l'actual avantprojecte emprant la solució tècnica solar fotovoltaic que comercialitza un dels proveïdors en procés de licitació, la qual cosa implicarà un dimensionament, una ubicació, un estudi d'impacte paisatgístic i una evacuació determinada inherents a les característiques tècniques del captador i que quedarà caracteritzada en posteriors capítols.

1.7.- Reglamentació vigent en el desenvolupament i explotació del parc fotovoltaic

Les disposicions legals en què s'ha recolzat la redacció del present document i el futur desenvolupament i explotació del parc fotovoltaic són:

- ✓ RESOLUCIÓN de 27 de septiembre de 2007, de la Secretaría General de Energía, por la que se establece el plazo de mantenimiento de la tarifa regulada para la tecnología fotovoltaica, en virtud de lo establecido en el artículo 22 del Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo.
- ✓ Real Decreto 1663/2000, de 29 de septiembre, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.
- ✓ Decret 352/2001 de 18 de desembre, sobre procediment administratiu aplicable a les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a la xarxa elèctrica.
- ✓ Instrucció 5/2006 sobre evacuació d'energia d'instal·lacions fotovoltaiques individuals compartint infraestructures d'interconnexió (Parcs Solars).
- ✓ CTE - Documento Básico HE Ahorro de Energía. HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.
- ✓ Reglamentació vigent de baixa tensió: Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió. RD 842/2002, de 2 d'agost, i les Instruccions MIBT Complementàries al Reglament per a Centrals Elèctriques i Estacions Transformadores.
- ✓ Ordre del 6 de Juliol de 1984 (BOE de l'1 d'agost de 1984), pel que s'aproven les instruccions tècniques complementàries del Reglament sobre Condicions Tècniques i Garanties de Seguretat en Centrals Elèctriques, Subestacions i Centres de Transformació.
- ✓ Reglament de Verificacions Elèctriques (decret del 12 de març de 1984) i disposicions que el modifiquen.
- ✓ Ordre de 18 d'octubre de 1984 (BOE de 25 d'octubre de 1984), complementària a l'anterior.
- ✓ Normes UNE d'obligat compliment.
- ✓ RD 7/88 del Ministeri de Indústria i Energia sobre exigències de seguretat del material elèctric.
- ✓ RD 1955/2000 de 1 de Desembre, pel qual es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.

2.- Aproximació a les energies renovables i al marc sociopolític del problema mediambiental

Mitjançant aquest capítol es pretén oferir una primera visió de l'entorn sectorial, mediambiental, tècnic i legal dels diversos factors que impulsen i permeten a grups promotors plantejar i emprendre el desenvolupament i posterior explotació de plantes de generació elèctrica mitjançant fonts renovables com la que es presenta en aquest avantprojecte.

Començant per una primera aproximació a les energies renovables així com el seu possible aprofitament, aprofundint i particularitzant posteriorment en l'energia solar fotovoltaica es disposa d'una visió general de la tipologia de font energètica i procés d'explotació del present projecte.

Posteriorment s'exposen les principals característiques del Protocol de Kyoto com a un dels factors desencadenants de la vessant mediambiental de l'actual Pla de l'Energia de Catalunya, de l'actual llei d'Urbanisme de la Generalitat, així com de l'aprovació de la legislació específica a l'estat espanyol per a la producció elèctrica al regim especial.

L'objectiu d'aquest capítol és, doncs, proporcionar una primera aproximació al lector, que permeti emmarcar aquest projecte dintre de la problemàtica actual mediambiental, de manca de recursos energètics i de les solucions que des de les diverses administracions i entitats es planifiquen i proposen.

2.1.- Energies Renovables

2.1.1.- Introducció

En un sentit ampli, l'energia es concep com la capacitat per a produir un treball. Des dels més antics temps l'energia (en qualsevol de les seves manifestacions) sempre ens ha estat envoltant, i ha contribuït en gran mesura al nostre desenvolupament.

Ja en la prehistòria l'ésser humà en la seva lluita per la supervivència només disposava d'una forma d'energia, la que li proporcionaven els aliments, aliments com per exemple algunes plantes, que utilitzaven els raigs del sol per a realitzar la fotosíntesi. Més tard els egipcis utilitzarien l'energia del vent, per impulsar les seves embarcacions pel Nil. Posteriorment es faria ús de l'energia de l'aigua per a construir molins, acumular aigua i utilitzar-la per al rec, i també d'altres formes d'aprofitament de l'energia. Però amb l'esdeveniment de la industrialització es va anar generalitzant l'ús de les fonts d'energia fòssils (carbó, petroli, gas natural, etc.), que

s'havien acumulat en el subsòl de la Terra al llarg de milions d'anys, i alhora de l'energia nuclear.

S'ha d'entendre que en el segle XX la utilització de l'energia s'ha fet totalment habitual i alhora necessària, ja que l'utilitzem per a veure el televisor, escoltar la ràdio, cuinar, controlar fàbriques, etc.

Però tota aquesta energia que utilitzem, té un inconvenient, i és el seu procés d'obtenció, ja que la combustió del petroli, el carbó i el gas generen CO_2 . Segons diverses fonts s'afirma que en el 2010 l'atmosfera no serà capaç d'absorbir tot el CO_2 que es genera amb aquestes fonts d'energia habituals.

Alhora cal dir que segons la revista "Scientific American" si es segueix amb aquest ritme actual d'aquí a 50 anys s'esgotaran les energies convencionals, i el planeta es deteriorarà degut al seu ús.

2.1.2.- Classificació de les fonts d'energia

Es consideren fonts d'energia els recursos existents en la natura que, per ells mateixos o per mitjà de processos tecnològics coneguts, proporcionen alguna forma d'energia.

En les diferents fonts d'energia que coneixem es poden observar les diferències jeràrquiques que existeixen entre elles.

Així doncs, l'energia que procedeix dels combustibles fòssils es deu a l'existència d'energia solar generadora de biomassa mitjançant fotosíntesis; al mateix temps l'energia solar és responsable de l'existència de l'energia hidràulica, l'eòlica, la heliotèrmica, la fotovoltaica, la derivada de la biomassa i la marina associada a gradients tèrmics, essent l'energia eòlica la que dona lloc, al mateix torn, a la marina d'onatge.

D'altra banda, la gravitació, que juntament amb l'energia solar generen l'energia hidràulica, és la inductora de l'energia mareomotriu, per efecte de la Terra i la Lluna sobre la massa d'aigua dels mars, i indirectament de la geotèrmica, per mantenir confinats materials radioactius al subsòl.

Donat que el **Sol** no és sinó un enorme reactor natural de fusió nuclear per confinament gravitatori, es pot concloure que l'energia nuclear és la mare de totes les altres fonts d'energia, manifestant-se en forma de radioactivitat natural, de radioactivitat induïda artificialment (radioisòtops), de fusió nuclear (estels a l'univers i experiments per confinament magnètic o inercial a laboratoris científics) i de fissió nuclear (reactors nuclears).

Existeixen diversos criteris que permeten classificar les diverses fonts d'energia. Així, per exemple, atenent al tipus de recurs energètic, les fonts d'energia que coneixem es poden agrupar en: **renovables o inesgotables** (solar fotovoltaica, solar tèrmica, eòlica, hidràulica, biomassa, geotèrmica, mareomotriu, etc) i **no renovables o esgotables** (combustibles fòssils i combustibles nuclears de fusió i de fissió).

D'altra banda, atenent a la seva importància energètica, a la seva capacitat per atendre a la demanda de la societat, a nivell industrial i domèstic, i al seu impacte econòmic, les classificaríem de la següent manera: **clàssiques o convencionals**, que són les generadores massives d'electricitat (energia hidràulica, energia associada a combustibles fòssils i energia associada a combustibles nuclears) i **alternatives o noves fonts d'energia** (energies renovables).

2.1.3.- Fonts renovables

La natura ofereix amb generositat una gran varietat de fonts d'energia que es caracteritzen per ser renovables, netes, efectives, eficients, segures, senzilles, autònomes, autòctones i inesgotables, ja que en la seva majoria procedeixen del Sol.

La calor i la llum del Sol, la força del vent, el moviment de l'aigua dels rius i mars, així com la matèria orgànica, es troben en grans quantitats al nostre voltant i es deuen a fenòmens naturals associats a l'activitat solar. A partir d'aquesta oferta energètica de la natura han sorgit els desenvolupaments tecnològics que aprofiten l'energia solar tèrmica i fotovoltaica, l'eòlica, la hidràulica junt amb la mini-hidràulica, la mareomotriu, la onamotriu, la biomassa, els residus sòlids urbans i la geotèrmica.

Les energies renovables presenten algunes característiques comuns: són inesgotables, pel que no plantegen els problemes de subministrament que presenta el gas, el carbó i l'urani dels quals existeixen reserves esgotables a un període més o menys llarg.

Ahora, les energies renovables es troben distribuïdes en àmplies zones del planeta, el que permet la seva utilització descentralitzada; els processos de conversió energètica tenen un reduït impacte mediambiental, enfront a les fonts convencionals; les tecnologies de conversió a electricitat són modulares, possibilitant la seva implantació en petites unitats; la relativa senzillesa dels processos tecnològics permet un desenvolupament autòcton amb millora als indicadors econòmics.

D'altra banda, com característiques diferencials cal assenyalar que la disponibilitat de recursos energètics renovables és variable en les diverses zones del planeta i que existeix gran varietat de tecnologies de conversió energètica per a cada tipus d'energia renovable.

Als països desenvolupats, les principals aportacions de les energies renovables són la reducció de l'impacte mediambiental, la millora de la qualitat del subministrament elèctric (tensió i freqüència), en punts de consum allunyats dels centres de producció, i la generació elèctrica distribuïda, en períodes sense subministrament. Per altra part, als països en vies de desenvolupament, la principal aportació de les energies renovables és l'accés a les electrotecnologies mitjançant generació distribuïda, permetent la implantació d'aplicacions d'il·luminació, refrigeració, potabilització d'aigües, bombeig d'aigua de pous i rec de terrenys agrícoles, així com de comunicacions i telecomunicacions.

Ampliant, doncs, aquest punt, les fonts o energies renovables més aprofitades actualment són:

- ✓ L'energia solar és la que procedeix de les radiacions del Sol que arriben a la Terra, on escalfen l'atmosfera i fan possible la vida. Hi ha dos tipus d'energia solar: energia tèrmica i energia fotovoltaica.
- ✓ L'energia hidràulica és l'energia que aprofita la velocitat i la pressió dels corrents d'aigua que tornen al mar.
- ✓ L'energia eòlica és la que proporciona la força del vent.
- ✓ L'energia de la biomassa és el conjunt de matèria orgànica d'origen vegetal o animal susceptible de ser utilitzada per produir energia.
- ✓ L'energia geotèrmica és la que ens proporciona la calor interna de la terra, i utilitzant el vapor de la calor es fa moure un generador elèctric que produeix electricitat. També serveix per la calefacció.
- ✓ L'energia mareomotriu és la que s'obté aprofitant la força de les mareas, el moviment de les ones i la diferencia de temperatura de l'aigua segons la profunditat.

2.1.4.- L'energia solar dintre del conjunt d'energies renovables

La tecnologia actual permet la utilització de l'energia solar mitjançant dos procediments que són els següents:

- ✓ **L'aprofitament tèrmic** consisteix en l'absorció de l'energia solar i la seva transformació en calor. El sistema més utilitzat per a l'aprofitament tèrmic actiu de l'energia solar el constitueixen els col·lectors. Un col·lector és un dispositiu capaç d'absorbir la radiació solar i de transmetre-la a un fluid, de manera que aquest augmenti sensiblement la seva

temperatura. Segons el rendiment tèrmic que es desitja obtenir, s'utilitzen col·lectors plans o de concentració.

- o Els col·lectors plans estan formats per una caixa recoberta de material aïllant la part superior de la qual és de vidre transparent. En el seu interior es situa una placa absorbent de color negre que conté unes conduccions, també pintades de negre, per les quals circula el fluid encarregat d'absorbir la calor. El funcionament d'aquest dispositiu es basa en el fenomen conegut com a efecte hivernacle: el vidre permet el pas de la radiació solar però impedeix que la radiació emesa per la placa calenta s'escapi cap enfora.
 - o Els col·lectors de concentració estan format per dispositius que concentren la radiació solar sobre una superfície reduïda, una línia o un sol punt.
- ✓ **La conversió fotovoltaica** permet de transformar directament de l'energia solar en energia elèctrica. Els dispositius encarregats de realitzar aquest tipus de transformació s'anomenen cèl·lules fotovoltaïques. Una cèl·lula fotovoltaica està constituïda per dues capes de silici una de tipus P i l'altre de tipus N, cal dir que aquesta darrera és la capa que s'exposa al sol. Quan la llum incideix sobre aquesta capa, s'originen una sèrie de fenòmens a escala atòmica que generen una força electromotriu capaç de produir corrent elèctric.

Analitzant en més profunditat aquesta font i per a totes dues tecnologies d'aprofitament:

✓ **Avantatges:**

- o És neta i no contaminant.
- o Planificació bastant estable de la producció [mitjana anual constant]
- o La durada d'una instal·lació solar és molt llarga tot i que no és il·limitada. Atès que els materials estan sotmesos a un envelliment, cal fer el manteniment a la instal·lació.

✓ **Inconvenients:**

- o No és emmagatzemable sense transformació
- o Per a la seva captació es necessiten grans superfícies.
- o El principal inconvenient per al creixement i desenvolupament d'aquesta font d'energia és l'elevat cost que requereix, encara que les innovacions en aquesta àrea són constants, com les noves bateries solars compostes per una capa de silici inert de tan sols 50 micròmetres d'espessor, que han fet que els preus de fabricació siguin més assequibles.

2.2.- Protocol de Kyoto

2.2.1.- Antecedents

El Protocol de Kyoto és un conveni internacional per la prevenció del canvi climàtic, nascut sota l'auspici de l'ONU dins de la Convenció Marc de les Nacions Unides sobre el Canvi Climàtic (CMNUCC) i signat el 2002 per la Unió Europea, que té com a objectiu que els països industrialitzats redueixin les seves emissions un 8% per sota del volum del 1990, ja que els que estan en vies de desenvolupament no tenen cap restricció, com es el cas de la Xina, l'Índia, o el Brasil, per citar-ne els més contaminants. El seu nom formal en anglès es Kyoto Protocol To the United Nations Framework Convention on Climate Change.

L'11 de desembre de 1997, els països industrialitzats es comprometeren en la ciutat de Kyoto a executar un conjunt de mesures per reduir els gasos d'efecte hivernacle. Els governs signataris pactaren reduir en un 5,2% de mitjana de les emissions contaminants entre 2008 i el 2012, prenent com a referència els nivells del 1990. L'acord va entrar en vigor el 16 de febrer de 2005 després de la ratificació per part de Rússia el 18 de novembre del 2004.

L'objectiu principal es lluitar contra els efectes del canvi climàtic. Segons les xifres de la ONU, es preveu que la temperatura mitjana de la superfície del planeta augmenti entre 1,4 i 5,8°C d'aquí al 2100, a pesar de que els hiverns son més freds i violents. Això es coneix com Calentament global..

El compromís serà d'obligatori compliment quant ho ratifiquin els països industrialitzats responsables d'almenys, un 55% de las emissions de CO₂. Amb la ratificació de Rússia el març del 2005, després d'aconseguir que la UE pagui la reconversió industrial russa, així com la modernització de les seves instal·lacions, en especial les petrolíferes, el protocol ha entrat en vigor.

2.2.2.- Síntesi del Protocol

El Protocol de Kyoto s'aplica a les emissions de sis gasos d'efecte hivernacle:

- ✓ Diòxid de Carboni (CO₂)
- ✓ Metà (CH₄)
- ✓ Òxid Nitrós (N₂O)
- ✓ Hidrofluorcarbons (HFC)
- ✓ Perfluorcarbons(PFC);
- ✓ Hexaflorur de Sofre (SF₆);

Tot cas representa un important pas cap endavant en la lluita contra l'escalfament del planeta, ja que conté objectius obligatoris i quantificats de limitació i reducció de gasos d'efecte hivernacle.

Globalment les parts signats del conveni marc es comprometen a reduir les seves emissions de gas efecte hivernacle en almenys un 5% durant el període 2008~2012 respecte el nivell assolit el 1990. L'Annex del protocol conté els compromisos quantificats per les parts. Els estats membres de la Unió hauran de reduir **conjuntament** les emissions de gasos d'efecte hivernacle en un 8% entre el 2008~2012.

Per a el període anterior al 2008, els signants del protocol es comprometen a realitzar progressos en el compliment dels seus compromisos no més enllà del 2005 i a facilitar proves fefaents dels mateixos

Per tal d'assolir aquests objectiu, el protocol de Kyoto proposa una sèrie de mitjans:

- ✓ Reforçar o establir polítiques nacionals de reducció de les emissions (increment de l'eficiència energètica, foment de formes d'agricultura sostenibles, **desenvolupament de fonts d'energies renovables**, etc.)
- ✓ Cooperar amb les demés parts contractants (intercanvi d'experiències o dades, coordinació de les polítiques nacionals amb un afany d'eficàcia mitjançant mecanismes de cooperació, com el permís d'emissió, l'aplicació conjunta i el mecanisme de desenvolupament net)

Amb l'adhesió de Rússia, el Protocol de Kyoto està en vigor des del mes de febrer de 2005. **Espanya, però, és el país de la Unió Europea que més allunyada està del compliment dels compromisos adquirits, ja que les seves emissions de gasos d'efecte hivernacle estan un 40% per sobre de les emissions de 1990.**

2.3.- Pla de l'energia a Catalunya 2006~2015

Atenent a vàries de les propostes per tal d'assolir els objectius del Protocol de Kyoto com poden ser l'increment en l'eficiència energètica, el desenvolupament de fonts d'energia renovable s'emmarca part del Pla de l'Energia a Catalunya per al 2006~2015. Es creu convenient, doncs, aportar en aquest document aquells trets principals d'aquest Pla que conclouen amb la incentivació i promoció de les fonts d'energia renovable, en el cas que pertoca a aquest avantprojecte en el desenvolupament de **plantes solars fotovoltaïques** connectades a xarxa.

2.3.1.- Introducció

L'energia és un element imprescindible per al desenvolupament d'una societat en tots els seus àmbits. Un Govern responsable ha de fer els esforços necessaris per atendre les necessitats actuals d'energia de la població, optimitzar-ne el seu consum, minimitzar l'impacte ambiental de la seva obtenció i transport, preveure les necessitats i disponibilitats futures, i preveure possibles situacions de manca d'abastament.

Les previsions, a escala mundial, de disponibilitat dels recursos energètics d'ús actual i els costos econòmics creixents per a la seva obtenció, fan necessari planificar l'abastament futur de les necessitats energètiques establint línies d'actuació prioritària i definint els àmbits estratègics a desenvolupar.

El nou pla de l'energia ha de fixar el camí a seguir, els objectius a assolir i les eines necessàries que tenim a l'abast i que podem utilitzar. Els motius que han conduït a la redacció del nou pla, en substitució de l'anterior, redactat l'any 2001 i amb un horitzó 2010, són bàsicament els següents:

- ✓ El canvi important que s'ha produït en les hipòtesis de partida de les variables considerades al Pla de l'energia 2010 redactat l'any 2001.
- ✓ La necessitat de donar major protagonisme a les variables ambientals i de reequilibri territorial a la política energètica del país.
- ✓ **L'incompliment dels objectius de l'anterior pla, sobretot pel que fa a les energies renovables i l'estalvi i eficiència energètica.**
- ✓ L'aparició de nous condicionants europeus i mundials (**com el protocol de Kyoto**) que obliguen a replantejar-se anteriors objectius.
- ✓ Les noves perspectives en aspectes tan importants com els preus internacionals del petroli.
- ✓ La necessitat d'una major integració de la política energètica catalana amb d'altres polítiques sectorials.

E Pla estratègic de l'energia es desenvolupa en quatre àmbits:

- ✓ Una estratègia ambiciosa de foment de l'estalvi i l'eficiència energètica.
- ✓ **Un pla de promoció de les fonts energètiques renovables**
- ✓ Un pla de desenvolupament de les infraestructures energètiques necessàries.
- ✓ Un pla de suport a la recerca, el desenvolupament i la innovació tecnològica en l'àmbit energètic.

2.3.2.- La problemàtica energètica en l'horitzó 2030

Les actuacions en l'àmbit energètic requereixen, la majoria de vegades, d'inversions molt elevades i amb períodes de maduració i de retorn llargs. Aquest fet fa, que identificar de bon principi les tendències, pugui estalviar molts problemes en el futur a l'hora de desfer camins equivocats. Per altra banda, quan es tenen en compte variables incontrolables que venen donades per la conjuntura internacional, preveure el futur amb exactitud es fa gairebé impossible.

No obstant, l'estudi dels escenaris que es poden donar en el futur, així com les seves conseqüències, permetrà de maniobrar amb més facilitat i rapidesa i actuar quan arribi algun moment de crisi. Es tracta doncs de reflexionar amb temps sobre els criteris a seguir, i preparar reaccions alternatives.

El model socioeconòmic de les nostres societats es basa, principalment, en l'augment de l'activitat econòmica, la qual cosa redunda en un increment del nivell de vida i de benestar. Aquest fet, lligat a la manca d'una consciència real d'estalvi i eficiència energètica, produeix un increment continuat de la demanda de recursos energètics.

Actualment la dependència mundial dels combustibles fòssils és molt elevada (**85% de l'energia primària l'any 2005**). Es calcula que el ritme actual de producció d'aquests combustibles limitarà les reserves provades del petroli a 40 anys, del gas natural a 65 i del carbó a 200-230 anys.

Malauradament, aquesta tendència no és sostenible indefinidament si es segueix basant en el model energètic actual consistent en la utilització, bàsicament, dels combustibles d'origen fòssil.

Aquest fet és degut principalment als següents motius:

- ✓ Esgotament progressiu dels recursos energètics fòssils
- ✓ Impactes ambientals creixents
- ✓ Limitacions d'alternatives que garanteixin la continuïtat del model a llarg termini.

És a dir, el sistema energètic porta associat diverses disfuncions locals i globals. A nivell local, la majoria estan associades a les emissions contaminants, a l'impacte paisatgístic i a l'afectació dels sistemes naturals. A nivell global, les externalitats principals són els conflictes derivats de l'estructura geopolítica actual, basada en l'accés als recursos fòssils, el condicionament del desenvolupament futur per manca de recursos energètics avui malbaratats, i els efectes sobre el clima de la progressiva concentració de gasos d'efecte hivernacle.

D'acord amb la prospectiva energètica pel 2030, realitzada en el marc de l'actual Pla, es preveu **un augment de les emissions mundials dels gasos causants de l'efecte hivernacle del 60%, l'any 2030, en relació a les actuals.**

Davant la previsió d'agreujament d'aquestes i d'altres disfuncions en l'horitzó 2030, cal una aposta agosarada per contrarestar les tendències, una aposta sostenibilista que contempli les millors opcions des d'un punt de vista tecnològic, ambiental, econòmic i social.

L'escenari energètic mundial i la plausible eventualitat d'una crisi seriosa aconsellen la gradual adopció d'un model socioeconòmic diferent. En efecte, només comptant amb mesures tecnocientífiques, altrament necessàries, no es podrà revertir la situació.

Cercar noves fonts per a satisfer una demanda desbocadament creixent o només elevar el rendiment productiu de les unitats energètiques posades al mercat, no evitarà ni la crisi (bé que potser en retardarà l'arribada uns quants anys), ni frenarà els trastorns ambientals d'abast planetari. Per tant són imprescindibles canvis substantius en les pautes de consum que permetin modular l'oferta a la baixa, en comptes de tractar de satisfer una demanda indefinidament creixent.

La prioritat en l'horitzó 2030 és revertir la tendència de creixement del consum mitjançant una transició energètica. Una transició també cap a un model de generació energètica que depengui molt menys dels combustibles fòssils i molt més de les **fonts renovables**. Els factors clau que marquen les estratègies de futur per contrarestar l'increment previst de l'ús de combustibles fòssils són la seguretat energètica i el canvi climàtic. I les eines per fer front a aquests factors clau són una combinació de polítiques de gestió de la demanda, de fiscalització efectiva, de diversificació de les fonts d'energia, donant prioritat les energies renovables, i de diversificació i millora de les vies d'abastament, en especial dels combustibles fòssils.

Actualment, la signatura, ratificació i posterior entrada en vigor del **protocol de Kyoto** és la plasmació efectiva de la intenció per primera vegada a nivell mundial d'internalitzar macroeconòmicament les externalitats del sistema energètic, en aquest cas per disminuir l'impacte associat a les emissions d'efecte hivernacle. Si s'estén temporal (després del 2012) i

geogràficament (incloent-hi compromisos per a tots els països del món i la incorporació dels EUA), i malgrat les seves limitacions i mancances, la seva aplicació podria ser un primer pas per a la governabilitat global ambiental. Pot esdevenir, i aquest és el seu veritable valor, el catalitzador inicial per al canvi de tendència en relació a l'increment del consum energètic.

Així doncs, una de les principals qüestions en la gestió cap a un model sostenible, és la de triar els camins tecnològics que ens permetin arribar d'una forma més directa i, alhora equilibrada.

Per això els elements clau de la política energètica de Catalunya són el següents en l'horitzó 2030:

- ✓ La base principal d'una política sostenibilista és limitar de manera efectiva la demanda energètica. Les inversions tecnològiques en la demanda (enfocades a la reducció del consum) seran prioritàries en l'avenç cap a la visió sostenibilista del sistema energètic, seguides, un cop optimitzat el consum, de les inversions tecnològiques en la generació d'energies renovables.
- ✓ La configuració d'un model social avançat és l'element més decisiu d'entre els elements de limitació de la demanda energètica. Un model social amb l'objectiu de configurar uns valors individuals i col·lectius que posin en valor el fet d'autoimposar-nos límits de demanda energètica. Aquest nou model social només serà possible gràcies a un canvi cultural, que s'hauria de recolzar en infraestructures col·lectives i en eines normatives.
- ✓ La constitució d'un model territorial compacte i complex és la segona eina bàsica de limitació de la demanda, atès que el sistema territorial determina la majoria de paràmetres relacionats amb el sector del transport i el sector residencial. La planificació territorial, el planejament urbanístic i la planificació sectorial són les eines que permeten definir a mitjà i llarg terminis un model territorial compacte i complex diferent de l'actual.
- ✓ **La segona base de la planificació estratègica a llarg termini és l'aprofitament de totes les energies renovables locals. Ateses les dimensions de la demanda energètica prevista en l'horitzó 2030, fins i tot en el cas d'una reducció de la demanda no té sentit desaprofitar cap font d'energia autòctona. Tanmateix, aquelles que tenen un major potencial de desenvolupament són l'eòlica (tant terrestre com marina), la solar (tant tèrmica com fotovoltaica), els biocombustibles i l'aprofitament energètic de la biomassa.**
- ✓ L'aprofitament de totes les fonts energètiques també comporta una aposta per la diversificació energètica, com a garantia de seguretat front a eventuais interrupcions de subministrament. Les fonts energètiques estan distribuïdes de forma desigual pel planeta. La diversificació energètica i l'economia exigeixen l'intercanvi internacional, així com l'existència d'infraestructures que el permetin. També cal garantir la solidesa de la xarxa elèctrica, entre d'altres raons per permetre l'aparició de nous agents que aprofitin les possibilitats d'un model més distribuït.

- ✓ Els preus de l'energia haurien d'internalitzar la totalitat del cost, inclosos els costos ambientals actualment no contemplats, sempre amb un rigorós balanç triple: un balanç energètic, un balanç econòmic i un balanç ambiental.
- ✓ Tot això només serà possible a través d'un model de coneixement que integri l'energia com a corpus central. Un model de coneixement que incorpori noves titulacions universitàries sobre l'energia, nous centres de recerca bàsica i aplicada, que possibiliti la consolidació d'enginyeries energètiques d'abast global i que faciliti una extensió de la nova cultura energètica al conjunt dels consumidors.

2.3.4- Missió i eixos principals de treball

Per tal d'assolir aquest objectiu, la política energètica catalana per als propers anys es desenvoluparà al voltant dels següents eixos:

- ✓ Augmentar la conscienciació social i millorar el coneixement vers la problemàtica energètica
- ✓ Fomentar l'estalvi i l'eficiència energètica
- ✓ **Desenvolupar les infraestructures energètiques necessàries per a assegurar el subministrament i diversificar les fonts d'energia**
- ✓ **Impulsar les fonts energètiques renovables**
- ✓ Recolzar la recerca, el desenvolupament i la innovació tecnològica en l'àmbit energètic

2.3.5.- Impuls a les energies renovables

L'aprofitament de les fonts energètiques renovables és una prioritat del Govern de la Generalitat de Catalunya, per diverses raons, fonamentalment són netes; el seu impacte ambiental és mínim en comparació a les convencionals, són part de la solució al problema energètic a llarg termini; i representen el recurs energètic autòcton més important de Catalunya.

És per això que aquest Pla de l'Energia de Catalunya 2006-2015 és molt ambiciós en l'àmbit de les energies renovables, tenint en compte el potencial a Catalunya.

Els objectius que s'estableixen van més enllà dels objectius marcats per la Unió Europea en el Llibre blanc de les energies renovables (1997), que constitueixen en doblar el percentatge de participació de les energies renovables respecte el consum d'energia primària l'any 2010.

El Llibre Blanc també especifica que els plans dels Estats membres hauran de ser consistents amb aquesta fita, de manera que contribueixin a l'objectiu del conjunt de la Unió Europea amb un esforç proporcional a les seves possibilitats.

Per aquesta raó, es pot dir que l'objectiu marcat en aquest Pla és molt ambiciós, ja que **es passarà a multiplicar per quatre el consum d'energies renovables del nostre país, passant dels 736,6 ktep d'origen renovable de l'any 2003 (valor corregit considerant una hidraulicitat mitjana) als 2.949 ktep de l'any 2015.** Tot això, malgrat les limitacions del potencial de les energies renovables inherents a les característiques del territori de Catalunya i que l'aprofitament del potencial hidroelèctric dels rius de Catalunya ha arribat gairebé a la saturació.

En altres paraules, tot i que es preveu un important increment del consum d'energia primària de Catalunya en el període 2003-2015, es preveu que el percentatge de participació de les energies renovables en el balanç d'energia primària **passarà del 2,9% l'any 2003 (valor corregit considerant una hidraulicitat mitjana) al 9,5% l'any 2015.** Per tant, no tant sols s'acompleix amb l'objectiu europeu de doblar aquest percentatge sinó que es preveu que es multipliqui per 3,3.

Si no es tingués en compte la part de l'energia primària que, posteriorment, no té una utilització energètica (la part del petroli que després del refinat s'utilitza per a la fabricació de plàstics, per exemple), la participació de les energies renovables encara seria superior, del 3,3% l'any 2003 i passaria al 11,0% l'any 2015.

Pel que fa a la generació d'energia elèctrica, els objectius del Pla són coherents amb els objectius de la Unió Europea d'augmentar el percentatge de les energies renovables, que per a l'Estat espanyol es fixa en el 29%. A Catalunya, aquest percentatge es preveu que assoleixi un valor del 24,0% l'any 2015. Aquest percentatge és inferior a l'objectiu estatal, principalment, per la menor participació de la gran hidràulica i de la producció eòlica a Catalunya respecte del conjunt de l'Estat espanyol.

En l'escenari de previsió IER, els biocombustibles representaran el 28,6% del consum d'energies renovables a Catalunya gràcies, sobretot, al pes del biodièsel que, amb un consum superior a les 870.000 tones, es preveu que substitueixi el 18% del consum de gas-oil d'automoció.

Per la seva banda, i en la línia de promoure la identificació i desenvolupament de centrals de biomassa generadores d'energia, el conjunt de biomassa i biogàs aportaran unes 512,1 Ktep al balanç energètic l'any 2015, representant un 17,4% del total de les energies renovables.

L'energia eòlica també tindrà un pes molt important, amb la instal·lació de 3.500 MW. Es preveu que el 25,7% del consum d'energies renovables sigui d'origen eòlic.

L'energia hidroelèctrica, que tradicionalment ha estat la més important a Catalunya, té unes possibilitats de creixement molt limitades. No obstant, aquesta font energètica encara contribuirà en un 17,9% al consum d'energies renovables a Catalunya.

L'energia solar també presenta uns objectius molt ambiciosos. Pel que fa a la fotovoltaica, amb un objectiu de 100 MW, el creixement és del 4.400% respecte la situació actual. Per a l'energia solar tèrmica, l'objectiu és arribar a 1.250.000 m² de col·lectors. Així mateix, es planteja la construcció de la primera planta solar termoelèctrica de Catalunya.

Aquests objectius contribueixen de manera més que proporcional a que l'estat espanyol compleixi els seus objectius consistents amb l'objectiu global europeu, que és del 12%.

2.4.- Introducció a l'energia solar fotovoltaica

2.4.1.- Antecedents

L'energia solar fotovoltaica és la forma d'obtenció d'energia solar a través de dispositius semiconductors (comercialment es presenten en forma de panells fotovoltaics conformatos per un nombre determinat de cèl·lules fotovoltaiques interconnectades fabricades a partir de silici de grau solar) que en rebre radiació solar s'exciten, provoquen salts electrònics i una petita diferència de potencial en els seus extrems.

L'acoblament en sèrie de diverses cèl·lules permet l'obtenció de voltatges majors. A major escala, el corrent elèctric continu que proporcionen les plaques fotovoltaiques es pot transformar en corrent altern i injectar a la xarxa.

2.4.2.- Elements d'una instal·lació solar fotovoltaica connectada a xarxa

Els principals elements que componen una instal·lació solar fotovoltaica connectada a xarxa són:

2.4.2.1.- Camp fotovoltaic

També anomenat generador i que és l'element que capta la radiació solar i la transforma en electricitat a corrent continu (CC).

El camp fotovoltaic està conformat per un nombre determinat de panells fotovoltaics interconnectats en sèrie i paral·lel entre ells de tal manera que es pugui assolir la tensió de funcionament (V) de l'inversor o ondulador aigües avall sense superar la potència màxima admissible pel mateix.

Així doncs, l'element principal del camp fotovoltaic és el panell fotovoltaic que resta identificat segons un conjunt de paràmetres tècnics, com són

- ✓ Característiques constructives
- ✓ Característiques elèctriques
- ✓ Característiques físiques
- ✓ Homologacions
- ✓ Corbes de funcionament.

Sense cap tipus de dubte el paràmetre més important d'un panell fotovoltaic és la potència pic del mateix.

Potència pic d'un panell és la mesura de la potència elèctrica generada per un panell en unes condicions estàndards de temperatura (25°C), de radiació (1.000 W/m^2) i espectre determinat (AM 1.5). En aquest cas un panell de 150 Wp generarà 150 W elèctrics de corrent continu si és irradiat segons les anteriors condicions. A partir d'aquest paràmetre es podrà calcular la potència de generació elèctrica (kW) d'un panell per a qualsevol condició externa i integrat al llarg del temps s'obtindrà la producció elèctrica (kWh).

En aquest punt ja es pot definir la potència pic d'un camp fotovoltaic o generador com el sumatori de les potències pic de cada un dels panells que conformen la instal·lació final.

2.4.2.2.- Onduladors o inversors

Equips dissenyats per a injectar a la xarxa elèctrica comercial l'energia elèctrica produïda per un generador fotovoltaic (camp de panells).

L'ondulador té bàsicament 5 funcions:

- Transformar la corrent contínua (CC) del generador fotovoltaic a corrent alterna (CA)
- Compassar l'ona senoïdal produïda per l'inversor amb les característiques de l'ona present a la xarxa elèctrica comercial (freqüència, tensió)
- Anular el camp generador quan les condicions de la xarxa no són les nominals (per exemple falta de tensió a la xarxa) com a mesura de protecció.
- Aïllar totalment la part de la instal·lació amb corrent contínua amb la banda de corrent alterna
- Cercar en cada instant el punt de màxima potència de funcionament, conjugant les condicions externes (radiació i temperatura) amb les corbes de funcionament de panells i inversor

En aquest cas un inversor també quedarà identificat segons un conjunt de paràmetres tècnics:

- ✓ Especificacions elèctriques. A destacar:
 - Potència nominal de l'inversor (kW)
 - Tipus d'ona generada; trifàsica o monofàsica
 - Rang de potència pic de camp generador admès
 - Tensió nominal de treball (V)
- ✓ Especificacions físiques

Rellevant és doncs la potència nominal de l'inversor ja que aquesta potència (o sumatori de les mateixes en cas d'estar treballant amb més d'un inversor en paral·lel) acabarà definint la potència d'evacuació a la xarxa elèctrica comercial.

2.4.2.3.- Proteccions

Equips que desconnecten la instal·lació en el cas de no detectar tensió a la xarxa, en el cas de pèrdua d'aïllament, o al detectar qualsevol altre mal funcionament (freqüentment aquests tipus de proteccions estan incorporades a l'ondulador).

Altres proteccions, a més de les de tensió i freqüència, són els diferencials i els magnetotèrmics. Els diferencials protegeixen contra contactes directes, i els magnetotèrmics protegeixen el sistema contra sobrecàrregues, evitant així que es faci malbé el cablejat o els equips.

2.4.2.4.- Comptatge

L'equip de comptatge (usualment dos comptadors o un de bidireccional) s'encarrega de quantificar l'energia bruta que s'ha abocat a la xarxa elèctrica i la que s'ha consumit en la pròpia instal·lació fotovoltaica per així, poder facturar a la companyia elèctrica l'energia neta que finalment s'ha abocat.

2.4.3.- Dades bàsiques d'una instal·lació connectada a xarxa

Analitzats els principals components que componen una instal·lació connectada a xarxa es presenta a mode de resum aquells paràmetres que acaben definint-la de forma inequívoca.

En aquest cas els paràmetres resten caracteritzats per un conjunt de valors d'una instal·lació tipus de 90 kW nominals i 99,45 kWp amb connexió trifàsica a xarxa. **A títol d'exemple**, doncs:

Model de panell	A-150
Potència pic del panell (Wp)	150
Potència pic del camp fotovoltaic (Wp)	99450
Nº total de panells del camp fotovoltaic	663
Nº de panells en sèrie per grup	13
Nº de grups en paral·lel	17
Nº d'inversors	3
Model d'inversor	SOLEIL-30
Potència pic màxima de l'inversor (Wp)	37,5
Potència nominal de l'inversor (kW):	30
Tipus de connexió elèctrica	Trifàsica

2.4.4.- Procés de càlcul de l'energia generada per una instal·lació solar fotovoltaica connectada a xarxa

El procés matemàtic de càlcul de l'energia elèctrica generada per una instal·lació solar fotovoltaica és relativament simple i bàsicament depèn de 4 factors:

- ✓ Conformació del camp fotovoltaic i especificacions tècniques dels components:
 - Nº total de panells
 - Conformació (sèrie/paral·lel)
 - Nº d'inversors, etc....
- ✓ Emplaçament del camp fotovoltaic (localització)
 - Dades estadístiques de radiació mitja diària (mensual) per unitat de superfície
 - Dades estadístiques de temperatura mitjana ambient diürna
 - Dades estadístiques de hores diàries amb irradiació solar
- ✓ Disseny del camp generador:
 - Orientació, inclinació del camp generador
 - Ubicació dels panells. Un disseny incorrecte pot generar ombres entre ells o bé ombres d'obstacles artificials o naturals durant algunes hores del dia la qual cosa disminuirà la producció
 - Tipologia de la instal·lació: fixa o amb seguiment solar

- ✓ Garantia de potència (Wp) del panell que assegura el fabricant: La garantia estàndard acostuma a presentar-se segons:
 - 90 % de la potència nominal de panell durant els 10 primers anys
 - 80 % de la potència nominal de panell durant els 15 anys restants fins a completar els 25 anys

El procés de càlcul es presentarà utilitzant la instal·lació descrita anteriorment, ubicada al terme municipal de Freginals i seguint la següent metodologia:

1. Càlcul de la producció energètica anual
2. Càlcul de la producció energètica durant 25 anys des de la posta en marxa de la instal·lació

2.4.5- Càlcul de la producció energètica anual

Donada l'anterior conformació tècnica i amb les següents dades climàtiques de la zona:

- ✓ Radiació Solar Global Diària. **Orientació 0° ~ Inclinació 0°**. Font: **Atlas Solar de Catalunya (ICAEN)**. **Estació: Tortosa**. (les dades de radiació disponibles de l'estació meteorològica de Tortosa són les més properes, meteorològicament parlant, a les condicions de Freginals):

Mes	G [MJ/m ² /dia]
1	7,29
2	9,97
3	13,96
4	13,85
5	21,84
6	23,52
7	22,9
8	20,12
9	16
10	11,62
11	8,16
12	6,57
Mitjana	15,05

- ✓ Temperatura Mitja Ambient Diürna. **Dades de Tarragona.** Font: **CENSOLAR**

Mes	T [°C]
1	11
2	12
3	14
4	16
5	19
6	22
7	25
8	26
9	23
10	20
11	15
12	12
Mitjana	17,9

- ✓ Hores diàries d'irradiació solar **Latitud Catalunya.** Font: **ICAEN**

Mes	hores
1	8
2	8
3	9
4	9.5
5	9.5
6	9.5
7	9.5
8	9.5
9	9
10	9
11	8
12	7

Un cop recopilats tots els paràmetres, el procés de càlcul de la producció energètica es redueix a anar concatenant la eficiència de cada un dels elements que conformen la instal·lació en

funció dels valors de rendiment dels mateixos depenent de les seves especificacions tècniques i conformació per a les condicions de treball (radiació, hores de sol i temperatura bàsicament):

$$P_{\text{mensual}} = f (\text{IFV}, G_{\text{mensual}}, T_{\text{mensual}}, h_{\text{mensual}}, PR^i_{\text{mensual}})$$

On:

- ✓ P_{mensual} = Producció energètica mensual neta (kWh)
- ✓ IFV = Conformació de la planta fotovoltaica (bàsicament potència pic total)
- ✓ G_{mensual} = Radiació solar de l'emplaçament
- ✓ T_{mensual} = Temperatura ambient diürna de l'emplaçament
- ✓ PR^i_{mensual} = 'Performance Ratio' total de la instal·lació per a les condicions de treball. Aquest factor de rendiment global és la clau de càlcul de la producció energètica de la instal·lació i és un factor conformat per les diferents pèrdues d'eficiència productiva de la planta que inclou:
 - $PR_{\text{instal·lació}}$ = contempla l'eficiència dels equips que conformen la planta i acostuma a tenir un valor proper al 75 %
 - $PR_{\text{distribució}}$ = tenint present les pèrdues que es generen a la planta per efecte Joule al transportar l'energia pels diversos cablejats
 - $PR_{\text{explotació}}$ = representant les pèrdues de producció per autoconsum de la planta i per parades tècniques (manteniment) o forçades (desconnexió de la xarxa)

Així doncs, mitjançant la formulació matemàtica exposada obtindríem una producció energètica mes a mes situada al comptatge de la instal·lació solar fotovoltaica :

Mes	P [kWh]
1	7.282
2	7.756
3	10.268
4	11.322
5	12.456
6	12.229
7	12.386
8	11.820
9	10.378
10	9.214
11	7.448
12	6.950

Amb un total de producció energètica per al primer any de : **119.509 kWh/any**

2.4.6.- Càlcul de la producció energètica durant 25 anys des de la posta en marxa de la instal·lació

Atenent al fet de què els panells solars fotovoltaics pateixen un decrement en la potència nominal a mesura que passa el temps d'explotació dels mateixos i seguint els criteris de garantia de potència indicats pel fabricant, es proposa un càlcul de la producció energètica a 25 anys mitjançant un increment lineal de la pèrdua d'eficiència del panell a 10 i 25 anys respectivament

Any	Rendiment	Producció [kWh]
1	100%	119.509
2	99%	118.314
3	98%	117.119
4	97%	115.924
5	96%	114.729
6	95%	113.534
7	94%	112.339
8	93%	111.144
9	92%	109.948
10	91%	108.753
11	90%	107.558
12	89%	106.762
13	89%	105.965
14	88%	105.168
15	87%	104.371
16	87%	103.575
17	86%	102.778
18	85%	101.981
19	85%	101.184
20	84%	100.388
21	83%	99.591
22	83%	98.794
23	82%	97.998
24	81%	97.201
25	81%	96.404

2.5.- Legislació vigent en la tramitació, autorització i explotació de plantes fotovoltaïques.

2.5.2.- Producció elèctrica al règim especial

D'acord amb l'article 27.1 de la Llei del sector elèctric, l'activitat de producció d'energia elèctrica tindrà la consideració de producció en règim especial en els casos següents, quan es realitzi des de instal·lacions amb una potència instal·lada que no superi els 50 MW:

a) Autoproductors que utilitzin la cogeneració o altres formes de producció d'electricitat associades a activitats no elèctriques sempre que suposin un rendiment energètic alt.

b) Quan s'utilitzi com a energia primària alguna de les energies renovables no consumibles, biomassa o qualsevol tipus de biocarburant, sempre i quan el seu titular no realitzi activitats de producció en règim ordinari.

c) Quan s'utilitzin com a energia primària residus no renovables. També tindrà la consideració de producció en règim especial la producció d'energia elèctrica des de instal·lacions de tractament i reducció de residus dels sectors agrícola, ramader i de serveis, amb una potència instal·lada igual o inferior a 25 MW, quan suposin un rendiment energètic alt.

En el cas de la planta fotovoltaïca connectada a xarxa de 500 kWn objecte del present document, l'activitat de producció d'energia elèctrica s'englobaria en el supòsit '**b**'.

Aprofundint en la llei 661/2007 de 25 de maig mitjançant la qual s'estableix la metodologia per a l'actualització i sistematització del règim jurídic i econòmic de l'activitat de producció d'energia elèctrica en règim especial, i atenent a la disposició de la planta, conformada per 5 instal·lacions fotovoltaïques de no més de 100 kWn, s'ubica reglamentàriament, la planta proposada segons:

- ✓ **Article 2. Àmbit d'aplicació. Grup b.1.-** Instal·lacions que utilitzin com a energia primària l'energia solar. Aquest Grup es divideix en dos subgrups, dels quals:
 - o **Grup b .1.1.-** Instal·lacions que únicament utilitzin com a energia primària la solar fotovoltaïca.

✓ **Article 36. Tarifes, primes i incentius per a instal·lacions de la Categoria b, Grup b.1: Energia Solar**

- o **1.- Instal·lacions d'energia solar fotovoltaica del subgrup b.1.1. de no més de 100 kW de potència instal·lada.**
 - 44,0381 c€/kWh (Primers 25 anys)
 - 35,2305 c€/kWh (a partir de llavors)

2.5.3.- Decret Legislatiu 1/2005

Atenent al Decret Legislatiu 1/2005, de 26 de juliol, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei d'urbanisme de la Generalitat de Catalunya, la qualificació urbanística de l'emplaçament escollit i especialment via l'**article 47** de la mateixa, que s'exposa a continuació, s'emmarca la viabilitat legal en el desenvolupament de la planta fotovoltaica objecte del present document:

2.5.3.1.- Article 47

Règim d'ús del sòl no urbanitzable

1. Els propietaris o propietàries de sòl no urbanitzable tenen el dret d'ús, de gaudi i de disposició de llurs propietats, d'acord amb la naturalesa rústica dels terrenys, sempre sota els imperatius derivats del principi d'utilització racional dels recursos naturals i dins els límits establerts per aquesta Llei, per la legislació sectorial, pel planejament urbanístic i per la legislació que sigui aplicable a l'exercici de les facultats de disposició d'aquesta classe de sòl.

2. Es prohibeixen les parcel·lacions urbanístiques en sòl no urbanitzable.

3. És permès, en sòl no urbanitzable, amb els requisits fixats pels articles 50 i 51, de reconstruir i rehabilitar les masies i les cases rurals que calgui preservar i recuperar per raons arquitectòniques, històriques, mediambientals, paisatgístiques o socials. Les masies i les cases rurals han d'haver estat incloses pel planejament urbanístic en el catàleg a què es refereix l'article 50.2, amb vista a destinar-les a habitatge familiar, a un establiment hotel·ler amb exclusió de la modalitat d'hotel apartament, a un establiment de turisme rural o a activitats d'educació en el lleure. Tanmateix, per a poder destinar les masies o les cases rurals a establiment hotel·ler ha d'estar previst expressament en el dit catàleg, el qual pot establir un límit del nombre de places.

4. El sòl no urbanitzable pot ésser objecte d'actuacions específiques per a destinar-lo a les activitats o els equipaments d'interès públic que s'hagin d'emplaçar en el medi rural. A aquest efecte, són d'interès públic:

a) Les activitats col·lectives de caràcter esportiu, cultural, d'educació en el lleure i d'esbarjo que es desenvolupin a l'aire lliure, amb les obres i instal·lacions mínimes i imprescindibles per a l'ús de què es tracti.

b) Els equipaments i serveis comunitaris no compatibles amb els usos urbans.

c) Les infraestructures d'accessibilitat.

d) Les instal·lacions i les obres necessàries per a serveis tècnics com les telecomunicacions, la infraestructura hidràulica general, les xarxes de subministrament d'energia elèctrica, d'abastament i subministrament d'aigua i de sanejament, el tractament de residus, la producció d'energia a partir de fonts renovables i les altres instal·lacions ambientals d'interès públic.

5. L'autorització de les actuacions específiques d'interès públic a què es refereix l'apartat 4 ha de justificar degudament que l'àmbit d'actuació no està sotmès a un règim especial de protecció amb el qual siguin incompatibles, per raó dels seus valors, per l'existència de riscos o pel fet d'estar subjecte a limitacions o a servituds per a la protecció del domini públic. Així mateix, les actuacions que s'autoritzin no han de disminuir de manera significativa la permeabilitat del sòl ni han d'afectar de manera negativa la connectivitat territorial.

6. En sòl no urbanitzable, ultra les actuacions d'interès públic a què es refereix l'apartat 4, només es poden admetre com a noves construccions, respectant sempre les incompatibilitats i les determinacions de la normativa urbanística i sectorial aplicable:

a) Les construccions i les dependències pròpies d'una activitat agrícola, ramadera, d'explotació de recursos naturals o, en general, rústica. Entre les construccions pròpies d'una explotació de recursos naturals procedents d'activitats extractives, s'hi inclouen les instal·lacions destinades al primer tractament i a la selecció d'aquests recursos, sempre que aquestes activitats de selecció produeixin un impacte ambiental menor si es duen a terme al lloc d'origen.

b) Les construccions destinades a habitatge familiar o a l'allotjament de persones treballadores temporeres que estiguin directament i justificadament associades a una de les activitats d'explotació a què fa referència la lletra a.

c) Les estacions de subministrament de carburants i de prestació d'altres serveis de la xarxa viària.

d) Les construccions i les instal·lacions vinculades a l'execució, el manteniment i el funcionament de les obres públiques.

e) Les construccions destinades a les activitats de turisme rural o de càmping autoritzades pel pla d'ordenació urbanística municipal, que exigeixen en tot cas la tramitació prèvia d'un pla especial urbanístic.

7. L'autorització d'obres i usos en sòl no urbanitzable ha de garantir en tots els casos la preservació d'aquest sòl respecte al procés de desenvolupament urbà i la màxima integració ambiental de les construccions i les activitats autoritzades.

8. L'autorització de les obres i els usos en els casos regulats pels articles 48, 49 i 50 està subjecta, prèviament a la tramitació de la llicència urbanística municipal, al procediment que estableixen els dits preceptes.

9. El sòl no urbanitzable no pot ésser dedicat a usos que, atenent els valors que el pla d'ordenació urbanística municipal protegeix o preserva i les finalitats que persegueix, en transformin la destinació o la naturalesa o bé lesionin o impedeixin la realització dels dits valors i l'assoliment de les dites finalitats.

3.- Caracterització de la planta fotovoltaica

3.1.- Localització

El Parc Solar projectat estarà situat al nucli de Raïmat al terme municipal de Lleida, a la província de Lleida. La planta fotovoltaica s'ha projectat a la zona nord de Raïmat propietat de VENSO SA.

La caracterització de la finca on s'emplaçarà la futura planta fotovoltaica correspon al polígon 6, parcel·la: 3 del nucli de Raïmat al terme municipal de Lleida.

Cal destacar la existència dintre de l'emplaçament analitzat d'un conjunt d'edificacions en desús que tot cas es desenvolupés el parc solar projectat es proposaria el desmantellament de les mateixes atenent a aspectes de rendiment de la planta i disponibilitat d'espai a la finca

L'emplaçament exacte de la planta fotovoltaica restarà delimitat per les coordenades UTM següents:

UTMx	UTMy
289.824	4.618.526
289.928	4.618.492
289.992	4.618.235
290.049	4.618.265

La planta projectada ocuparà aproximadament **8.963 m²**.

L'accés principal a la planta fotovoltaica es farà des de la carretera **N-240 PK108.1**, accedint per la carretera de Gimenells.

3.2.- Descripció general de la Planta Fotovoltaica

3.2.1.- Conformació de la planta fotovoltaica

- ✓ 5 instal·lacions fotovoltaïques de 100 kW nominals connectades a xarxa acollides al subgrup **b1.1 de no més de 100 kW de potència instal·lada** del RD 661/2007 de productors en règim especial.

3.2.2.- Característiques per instal·lació unitària

- ✓ Potència nominal: **100 kW a 400 V (III)**

- ✓ Potència solar fotovoltaica: **118,56 kWp**
- ✓ Conformació de la instal·lació unitària: **624 mòduls fotovoltaics fixos reposant sobre el sòl de 190 Wp.**

3.2.4.- Potència nominal global de la instal·lació

La potència nominal total de generació de la planta fotovoltaica és de **500 kW**. D'aquesta manera s'ha sol·licitat a la companyia distribuïdora FECSA-Endesa les condicions tècnico-econòmiques d'interconnexió a la xarxa de la planta fotovoltaica i ha estat acceptada com a viable la potència d'evacuació proposada pel grup promotor i s'ha comunicat per la seva part les condicions de connexió a la xarxa convencional de distribució elèctrica.

3.3.- Característiques tècniques de la Planta Fotovoltaica

Esquemàticament la planta fotovoltaica queda conformada per 2 subsistemes:

- ✓ **Subsistema generador**, conformat per 5 instal·lacions unitàries de 100 kW nominals (o subcamps fotovoltaics)
- ✓ **Subsistema d'evacuació**

En el present capítol, doncs, s'analitzen les característiques tècniques de cada un dels subsistemes que conformaran la futura planta generadora.

3.3.1.- Subsistema generador

Cada una de les instal·lacions unitàries fotovoltaiques de 100 kW nominals, es compon bàsicament dels generadors fotovoltaics, del sistema de monitoratge i telegestió i de la corresponent infraestructura elèctrica de baixa tensió.

3.3.1.1.- Generador fotovoltaic

Les unitats de generació fotovoltaica independents de 100 kW nominals estan composades per 624 mòduls generadors solars fotovoltaics de 190 Wp instal·lats amb la distància adequada entre ells per tal d'evitar pèrdues significatives per ombres produïdes entre ells.

Cada generador fotovoltaic està conformat per:

- ✓ Camp de mòduls
- ✓ Estructura de suport
- ✓ Sistema d'inversió

✓ Proteccions elèctriques

Cadascun dels mòduls fotovoltaics té una alçada 1,494 metres, una amplada de 1,001 metres i un espessor de 50 mil·límetres. El conjunt va muntat sobre una estructura de suport per donar la inclinació necessària al panell i garantir una estabilitat suficient per impedir qualsevol moviment ja sigui degut al seu propi pes o al causat per factors meteorològics. La fixació d'aquesta estructura sobre el terra es du a terme mitjançant la col·locació de "daus" o pilons de formigó fermament encastats als perfils de suport i que suposen una base molt sòlida pel conjunt dels panells.

El **camp de mòduls** està composta per una unitat independent de 100 kW. Aquesta unitat es compon de 39 circuits en paral·lel amb 16 mòduls connectats en sèrie. Aquesta disposició permet que la potència total real del generador sigui igual a la suma de la producció de la part no afectada per ombres, maximitzant mitjançant aquestes divisions l'aprofitament de l'energia solar.

Els **mòduls fotovoltaics** estan formats per 54 cèl·lules policristal·lines que suposen una potència de 190 Wp i 1,45 m² de superfície. Utilitzen una coberta de vidre templat afavorint la captació de radiació, una segona capa de Etilé-Vinyl-Acetate (EVA) que proporciona una resistència mecànica i tèrmica, i una última capa de TEDLAR per homogeneïtzar i afavorir un bon encapsulament de les diferents lamine. El marc d'alumini anoditzat garanteix una resistència a la corrosió necessària. El conjunt incorpora una caixa de connexions pretensada estanca i uns connectors ràpids per una instal·lació senzilla i eficaç.

L'**estructura de suport** està formada per perfils d'acer galvanitzats en calent segons les normatives UNE 37-501 i UNE 37-508 amb un revestiment de 80 micres d'espessor de zinc a fi d'assegurar una protecció completa contra les inclemències climatològiques allargant així el temps de vida de l'estructura i facilitant el manteniment. Les cargues per a les quals han estat dissenyades compleixen la normativa bàsica de la edificació (CTE), per tal de suportar esforços deguts a la neu i el vent.

Els perfils de suport també són imprescindibles per regular la inclinació òptima dels mòduls fotovoltaics. D'aquesta manera es poden aconseguir els màxims rendiments de radiació solar absorbida per a la generació elèctrica. En aquest cas l'inclinació escollida per criteris de radiació és de 30° respecte al pla horitzontal de terra.

El **convertidor electrònic**, també anomenat inversor o ondulador, és un equip electrònic, la funció del qual és transformar la corrent contínua generada pel camp fotovoltaic a corrent alterna per tal de ser injectada a la xarxa estàndard de baixa tensió. L'inversor incorporarà les proteccions elèctriques segons les exigències del Reial Decret 1663/2000 que regula a l'estat

espanyol la connexió a xarxa de sistemes fotovoltaics. De cada inversor de 100 kWn penjaran 624 mòduls fotovoltaics amb 190 Wp de potència, aquesta càrrega està calculada adientment per tal de aprofitar al 100 % les prestacions de cada inversor.

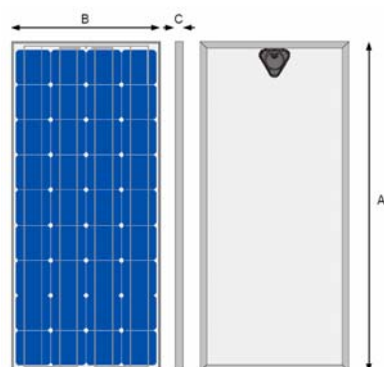
En addició, aquest tipus d'onduladors consten d'un sistema de gestió de dades per tal de poder realitzar un control a distància. Incorporen uns displays capaços de gestionar l'energia injectada a la red, activacions del sistema d'alarma de seguretat externa i control de fins a 20 perifèrics de la instal·lació simultàniament.

Proteccions i equips de mesura: es disposen de proteccions tant en la part de corrent contínua com en la part de corrent alterna segons el requeriments del RD 1663/2000 i Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió. Es dota també cada seguidor de descarregadors a terra per a la protecció enfront de sobrecàrregues induïdes per fenòmens atmosfèrics.

Ampliant l'anterior descripció genèrica es presenten les característiques tècniques principals del mòdul solars de 190 kWp

Característiques del mòdul	
Nombre de mòduls	3.120
Potència (W en prova -2/+2%)	190 W
Número de cèl·lules policristal·lines en sèrie	54
Corrent en punt de màxima potència	6,56 A
Tensió en punt de màxima potència	25,9 V
Corrent de curtcircuit	7,21 A
Tensió del circuit obert	32,4 V

Essent les dimensions del panell solar en mm:



A	1494
B	1001
C	50
Pes	22,0 kg

Anàlogament, amb l'inversor ALTAIR/SOLEIL 100KW, les característiques principals són:

Característiques de l'inversor ALTAIR/SOLEIL 100KW	
Potencia nominal del inversor	100 kW
Potencia nominal de paneles	120 kW
Máxima tensión nominal del campo	600 V
V _{mín} del campo en funcionamiento	200 V
Máxima corriente del campo	300 A
Tensión nominal	400 V
Corriente nominal	145 A
Tensión mínima de funcionamiento	V _n -20%
Tensión máxima de funcionamiento	V _n +20%
Frecuencia nominal (Hz ± 0,3Hz)	50/60
Factor de potencia	0,98 ... 1,00
Thd de la corriente con la Vin sinusoide	3%
Rendimiento con trasformador de aislamiento	94%
Sistema de aislamiento Red/Panel	Trafo
Protección de interferencia	Integrada

Essent les dimensions de l'inversor:



Ancho	1100 mm
Alto	1400 mm
Fondo	800 mm
Peso	700 Kg
Grado de protección	IP-20

3.3.1.2.- Sistema de Monitoratge i telegestió

Està prevista la instal·lació d'un sistema de monitoratge amb mesura i seguiment de la producció dels inversors i mesures de radiació solar i temperatura. Aquest sistema de telesupervisió inclourà un software de supervisió multiplanta.

3.3.1.3.- Infraestructura elèctrica de baixa tensió

Els generadors fotovoltaics s'uniran mitjançant un circuit d'escomesa de baixa tensió fins al corresponent centre de transformació, amb un disseny orientat a minimitzar les pèrdues de producció per caiguda excessiva de tensió.

Juntament amb l'escomesa de potència, s'estendrà el circuit de toma de terra i el de comunicacions. El conjunt es soterrarà per rasa de 60 cm.

El circuit de baixa tensió acaba a l'entrada del corresponent centre de transformació bt/MT mitjançant els comptadors de producció a raó d'un per a cada planta de 100 kWn i les corresponents proteccions d'interconnexió. La instal·lació requerirà un doble comptatge d'energia, per a la produïda i per a l'autoconsumida per la pròpia instal·lació. Aquest comptatge es realitzarà mitjançant un sol comptador bidireccional digital homologat. Aquest sistema de comptatge inclourà, segons especificacions de la companyia distribuïdora, un sistema de telemesura mitjançant comunicació GSM.

S'executarà un circuit de toma de terra mitjançant elèctrodes a la vora de la base de cada camp generador i conducte horitzontal d'unió entre les tomes de cada camp generador, establint-se d'aquesta manera un circuit únic per al subsistema generador.

3.3.2.- Subsistema d'evacuació

Infraestructura elèctrica de baixa i mitja tensió que permet l'evacuació de l'energia generada cap a la xarxa convencional elèctrica.

Atenent que el subsistema generador, produirà energia elèctrica a 400 V i que les condicions tècniques d'evacuació emeses per FECSA Endesa impliquen la interconnexió de la planta fotovoltaica a una tensió de 25.000 V, s'ha previst el desenvolupament de la infraestructura necessària per a poder evacuar segons normativa l'energia generada.

El sistema d'evacuació resta ja dissenyat atenent a les indicacions de l'empresa FECSAEndesa quedant caracteritzat i conformat per:

- ✓ Punt de connexió: Recolzament en línia de 25 kV existent (LA 110)
- ✓ Estesa de doble circuit soterrat MT de 25 kV fins a nou centre de mesura i transformació en mitja tensió interior a la finca

- ✓ Centre de mesura i transformació MT telecomanat amb 3 cabines (2 de línia i 1 d'entrega) que actuarà com a punt frontera entre la companyia distribuïdora i el promotor del parc solar.

La caracterització gràfica de la solució proposada per FECSAEndesa per a l'evacuació de la producció energètica de la planta fotovoltaica resta identificada als corresponents annexos gràfics.

4.- Planificació en el desenvolupament i període d'explotació

4.1.- Calendari en el desenvolupament del parc fotovoltaic

La programació prevista inicialment en l'execució del parc fotovoltaic de Raimat segueix les següents fites amb el corresponent calendari:

- ✓ Estudis preliminars de viabilitat econòmica i jurídica: 1 mes.
- ✓ Estudis preliminars de viabilitat tècnica: 2 mesos.
- ✓ Tramitació punt de connexió amb companyia distribuïdora per a l'evacuació elèctrica: 3 mesos.
- ✓ Procés de licitació subsistema generador: 1 mes.
- ✓ Procés de licitació subsistema d'evacuació i serveis auxiliars: 3 mesos.
- ✓ Tramitació de permisos municipals previs: 2 mesos.
- ✓ Tramitació de permisos autonòmics: 4 mesos.
- ✓ Tramitació llicència ambiental i permís d'obra municipal: 1 mes.
- ✓ Execució de la Planta Fotovoltaica: 2 mesos.
- ✓ Proves, legalitzacions, inscripcions a registres i posta en marxa: 1 mes

Altrament s'adjunta a l'**Annex III** diagrama de Gantt amb la planificació d'execució de la planta tant a nivell de tramitacions com d'implantació

4.2.- Període previst d'explotació del parc solar fotovoltaic

Si bé la denominació de productor en règim especial i la inscripció de la planta com a instal·lació productora en règim especial té un caràcter indefinit, es preveu un període d'explotació mínim de 25 anys.

No obstant aquest procés productiu, tal i com està dissenyat, pot sofrir variacions en el seu plantejament inicial bàsicament per dos motius.

- ✓ En primer lloc l'amortització tècnica de la planta, ja que la vida útil de les plaques fotovoltaïques i de la infraestructura corresponent està limitada en el temps.
- ✓ Altrament és probable que durant el període d'explotació de la planta, l'obsolescència de la tecnologia emprada impliqui la realització d'un replantejament tècnico-econòmic per tal d'analitzar possibles millores en el rendiment de la planta en funció de les tecnologies disponibles en cada moment (concentradors, plaques d'alt rendiment, etc.)

5.- Impacte socioeconòmic de la planta fotovoltaica

Cal esperar que tant la construcció com la posada en funcionament del parc fotovoltaic suposarà un cert impacte econòmic al nucli de Raïmat i el seu entorn.

D'una banda en el període d'execució del parc fotovoltaic hi ha el ferm compromís del grup promotor que les empreses principals encarregades del desenvolupament de la planta, es basin en les empreses locals existents per a la subcontractació de tasques principalment relacionades amb l'obra civil, construcció i instal·lacions elèctriques.

D'altra banda, el nou moviment de persones vinculades al desenvolupament de la infraestructura utilitzarà els serveis del municipi (hostaleria i restauració, etc.).

Així mateix està previst, com a condició imposada als futurs encarregats de desenvolupar, explotar i mantenir la planta, que els recursos necessaris per a realitzar el manteniment mecànic i elèctric diari de la planta, la possible contractació de seguretat i seguiment "in situ" de la producció energètica es realitzi tant com sigui possible amb recursos i empreses locals.

Socialment aquest tipus d'instal·lacions, si bé no hi ha molta experiència al respecte, seran cada cop més acceptades i considerades necessàries dintre d'una societat mediambientalment sostenible. És important destacar de cara als habitants del nucli de Raïmat que el parc solar generarà, aproximadament, de forma neta **708.480,00 kWh/any**, energia que no s'haurà de produir parcialment amb mètodes tradicionals i contaminants, representant:

- ✓ Consum equivalent anual de **264** llars.
- ✓ Evitar l'emissió a l'atmosfera de **953 Tm/any** de CO₂ equivalent al que haurien de depurar **36.900** arbres en un any
- ✓ **60,96** tones equivalents de petroli

Per altra banda el rebuig visual i auditiu dels parcs eòlics està salvat en aquest cas com es pot observar a l'estudi d'impacte paisatgístic que es presenta conjuntament amb aquest avantprojecte, ja que les visuals efectuades i el funcionament de la planta sense soroll i totalment estàtica faran que la planta sigui acceptada com a una infraestructura més dintre del municipi en pocs mesos.

6.- Compatibilitat de l'actuació amb el planejament urbanístic i sectorial

En el present capítol d'aquesta memòria tècnica es presenten aquells paràmetres necessaris, des del punt de vista de l'equip redactor, per a valorar la compatibilitat de la l'actuació proposada amb el planejament urbanístic i sectorial vigent mitjançant una presentació resumida del projecte i dels articles que regulen la implantació d'aquestes instal·lacions juntament amb l'adequació del projecte envers aquests requisits

6.1.- Presentació del projecte i de l'activitat

6.1.1.- Peticionari

L'empresa peticionària és la titular de la instal·lació:

VENSO SA
NIF:A25016866
Crt. N-240 km 112. 25100 Almacelles

Dades de la persona de contacte del representant

Pedro Maqueda (INGENIUM ENERGÉTICA SL)
NIF: 46356466-N
Tel. : 93 415 30 10

6.1.2.- Domicili de l'activitat

La planta fotovoltaica de 500 kWn, està ubicada a:

zona nord de Raïmat. Polígon nº 6, Parcel·la nº 3
Lleida (Segrià)
Lleida

S'adjunta **Annex EF20070043 -1** amb emplaçament i detall previst d'ubicació de la planta

6.1.3.- Justificació específica de la finalitat del projecte

L'objectiu final del projecte és el desenvolupament i explotació de cinc instal·lacions fotovoltaïques de 100 kW nominals connectades a xarxa, i acollida al **subgrup b1.1 de no més**

de 100 kW de potència instal·lada del RD 661/2007 de productors en règim especial, per l'aprofitament de l'energia solar a través de la conversió en energia elèctrica i la seva posterior connexió a la xarxa elèctrica.

Aquest objectiu defineix l'emplaçament i la seva estructura, quedant condicionats ambdós per l'optimització en l'aprofitament de l'energia. La planta romandrà, doncs, integrada dintre del sistema nacional de producció d'energia elèctrica permetent absorbir part de la creixent demanda energètica actual i afavorint la substitució de produccions energètiques mitjançant fonts contaminants o no renovables cap a produccions energètiques netes i renovables.

Està previst que la producció energètica per al total del parc fotovoltaic durant el primer any estigui al voltant dels **708.480,00 kWh/any**.

6.1.4.- Descripció de la instal·lació i de l'activitat

L'activitat es basa en la transformació directa de la radiació solar mitjançant plaques fotovoltaïques en energia elèctrica en forma de corrent continu, que es transforma mitjançant equips electrònics en energia elèctrica en forma de corrent altern en baixa tensió apta per abocar a la xarxa de distribució d'energia elèctrica. Com que el punt d'evacuació s'ha concedit a la tensió de 400 V en un emplaçament on la infraestructura elèctrica present és a 25 kV es fa necessari la instal·lació amb un centre de transformació BT/MT que un cop finalitzat i legalitzat es cedirà a la companyia elèctrica, formant part de la xarxa de distribució de FECSAEndesa.

No hi ha per tant cap consum de recurs, aigua, matèries primeres, ni cap altre producte. La activitat és doncs només la transformació directa de l'energia solar rebuda en la zona ocupada per les unitats generadores.

La planta pot tenir puntualment algun petit consum d'energia elèctrica que es descompta a nivell comptable de la pròpia energia generada. El balanç entre l'energia generada i la consumida és el que finalment es factura al preu de la prima establert per la legislació vigent que regula aquest tipus de producció d'energia elèctrica.

No hi ha cap focus emissor de residus de cap tipus.

6.1.4.1.- Matèries primeres

Aquesta planta no requereix per al seu funcionament i operació cap tipus de matèria primera.

6.1.4.2.- Combustibles

No hi ha consum de combustibles, només la transformació de l'energia solar.

6.1.4.3.- Procés de fabricació

Aquesta instal·lació produirà electricitat, a la mateixa tensió i freqüència que la xarxa, a partir de l'energia del sol. El generador fotovoltaic transforma la radiació solar en electricitat en corrent continu i l'inversor electrònic s'encarrega de transformar-la en alterna en les mateixes condicions de la xarxa a la qual estigui connectat. Aquesta transformació no requereix de cap tipus d'energia suplementària ni de matèria prima o producte químic. Tampoc es genera cap tipus de subproducte o residu.

La injecció d'energia a la xarxa es realitzarà sempre segons els paràmetres fixats per la llei i per la normativa de la companyia elèctrica que assegura la qualitat del servei per a la resta d'usuaris de la mateixa xarxa de distribució.

6.1.4.4.- Contaminants

Aquesta instal·lació no produirà cap contaminant sòlid, líquid o en forma de gas ja que en el seu funcionament no hi ha reaccions químiques i no s'utilitza cap matèria primera ni aigua.

Un cop instal·lats els mòduls fotovoltaics, aquests, no requeriran de cap tipus de manteniment reiterat, llevat d'un parell de visites amb caràcter preventiu a l'any. Aquest fet, fa que els elements contaminants habituals en centres de producció així com en instal·lacions elèctriques convencionals, siguin totalment exclosos en els parcs fotovoltaics. Podem afirmar doncs que:

- ✓ L'espai restarà en silenci sense produir cap tipus de contaminació acústica les 24 hores del dia i 365 de l'any.
- ✓ La configuració dels panells ha estat concebuda per evitar reflexos de radiació de manera que no causi cap tipus d'inconvenient al seu entorn.
- ✓ La implantació de la instal·lació objecte d'aquest escrit suposarà:
 - o Estalvi de 953 tones de CO₂ equivalent al que haurien de depurar 36900 arbres en un any.
 - o Representa 60,96 tones de petroli substituïts i per tant estalviats.
 - o Equivaldrà al consum estipulat per a 264 llars obtinguts de forma sostenible.

6.1.4.5.- Personal

El funcionament de la planta no requereix de personal per a la seva operació en condicions habituals. La generació d'energia així com la seva evacuació a la xarxa gaudeix d'un funcionament totalment automàtics durant tot l'any.

La única funció específica d'operació es la relacionada amb el procediment de recollida de lectures de producció per a procedir a la facturació de l'energia. Aquest procediment estarà monitoritzat remotament per a la qual cosa suposarà una tasca mínima i més relacionada amb les operacions típiques de manteniment.

Les operacions de manteniment es realitzaran amb personal qualificat i consistiran en una comprovació "in situ" dels components electromecànics de la instal·lació i del correcte funcionament de la mateixa.

6.1.4.6.- Necessitat de sòl i subsòl

Tant l'execució com l'explotació de la planta fotovoltaica, no requerirà cap recurs ni ús de sòl o subsòl ni serà necessari realitzar cap tipus de moviments de terres ja que l'ancoratge dels panells, a través de les estructures metàl·liques que els recolzaran, es farà directament sobre el sòl ja pavimentat

6.1.4.7.- Requeriments dels serveis Municipals

Anàlogament al punt anterior, la instal·lació fotovoltaica projectada no requerirà de cap servei municipal específic. El disseny realitzat dota la instal·lació de total independència.

6.2.- Estudi econòmic – financer acreditatiu de les possibilitats reals d'execució

Es presenta en aquest subcapítol un breu anàlisi de la rendibilitat i per tant viabilitat econòmica d'execució i explotació de la planta fotovoltaica objecte del present avantprojecte.

Per a desenvolupar l'anàlisi de la viabilitat econòmica, com a eina per a facilitar la presa de decisions al respecte del present projecte, s'estima el cash-flow de l'explotació de la planta durant un escenari a 25 anys, tenint en compte les despeses d'execució i d'explotació i ingressos per venda d'energia tenint present un únic escenari de finançament en què el promotor de la planta fotovoltaica finança íntegrament el cost de la planta amb recursos propis.

Els paràmetres d'estudi que defineixen l'anàlisi de viabilitat són:

- ✓ Inversió total: **3.394.382 €**
- ✓ Cost d'explotació anual: **17.006 €**
- ✓ IPC anual: **2,5 %**
- ✓ WACC: **4%**

Resultant els següents indicadors econòmics de l'operació

- ✓ Pay back: **11 anys**
- ✓ VAN: **2.079.077 €**
- ✓ TIR: **9,06 %**
- ✓ Quota íntegra desgravable: **201.838 €**

Altrament a l'**Annex II** d'aquest avantprojecte es presenta l'estudi financer ampliat mitjançant els fluxos de caixa de l'operació a 25 anys.

6.3.- Compatibilitat de l'actuació amb el planejament urbanístic i sectorial

Atenent a l'emplaçament escollit per a la ubicació de la planta fotovoltaica es presenta la normativa urbanística específica a complir així com l'adaptació del projecte a la mateixa.

Prenent com a base la Revisió del pla general d'ordenació urbana municipal de Lleida publicat el 14 de juliol del 2003 i basant aquest capítol específicament a les normes que són d'aplicació es planteja la present actuació respecte el punt de vista urbanístic

Genèricament, les normatives urbanístiques cataloguen totes les unitats de terreny a les que donen servei, amb la finalitat, de caracteritzar els paràmetres específics per a les actuacions possibles segons la qualificació de la zona, essent a partir d'aquest punt competència del municipi i les comissions territorials corresponents l'aprovació final del projecte presentat.

L'anàlisi de la compatibilitat urbanística de la present actuació es plantejarà analitzant aquells articles de les normes subsidiàries del planejament urbanístic i justificant el seu compliment.

6.3.1.- Article 131: Sistema Ferroviari

Entre els límits que conformen l'emplaçament de la instal·lació fotovoltaica trobem una tram de línia ferroviària situat a l'extrem est de la parcel·la. Tenint present la condició de sòl no urbanitzable i amb la voluntat de no interferir amb el planejament urbanístic de Lleida s'adopta una distància de 40 m respecte l'eix ferroviari corresponent i el límit de la instal·lació fotovoltaica.

BLOC TERCER- ORDENACIÓ DE SISTEMES

APARTAT 4 – SISTEMA FERROVIARI

Art. 133 . Punt 1- c)

6.3.2.- Article 203: Sòl no urbanitzable

Els terrenys objecte d'estudi resten, doncs, catalogats com a sòl no urbanitzable ja que recauen fora del perímetre delimitat com a sòl apte per a urbanitzar.

6.3.3.- Article 76: Disposicions comuns al sòl no urbanitzable

Analitzades les normes urbanístiques del planejament referents a actuacions en zones de sòl no urbanitzable, no s'ha pogut identificar cap norma relacionada amb el desenvolupament d'una instal·lació industrial tipus planta de generació elèctrica mitjançant energies renovables ja que

dites normes per a actuacions en sòl no urbanitzable resten enfocades a actuacions de tipus agrícoles (granges, magatzems agrícoles,...)

En aquest cas i considerant com a única possible afectació urbanística la distància a la resta de finques de la instal·lació projectada, s'ha previst una distància de seguretat a camins i finques adjacents de 10 metres, distància molt superior a l'alçada màxima dels panells solar fotovoltaics utilitzats com a base del present estudi. Aquesta distància juntament amb la distància a respectar d'afecció a la línia de ferrocarril, plasmat al corresponent plànol, marcarà l'anomenat perímetre urbanístic màxim d'actuació de la instal·lació i és el perímetre que romandrà tancat mitjançant una tanca que complirà amb les normes de corresponents de tanques i afitaments de l'actual pla d'ordenació urbanística de Lleida.

Juntament amb el present Pla Especial s'adjunta un estudi d'impacte paisatgístic.

7.- Estudi d'impacte paisatgístic

Es presenta adjunt a aquest avantprojecte el corresponent Estudi d'Impacte i Integració Paisatgística de la implantació del parc solar.

8.- Informes i certificacions necessaris

Atenent al procediment establert l'Ajuntament de Lleida haurà de sol·licitar, si s'escau, els següents informes amb l'objectiu de completar la informació aportada després de l'aprovació prèvia.

- ✓ Un estudi arqueològic i un informe del Departament de Cultura, si l'actuació afecta restes arqueològiques d'interès declarat.
- ✓ Un informe del Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca, si no és comprès en un pla sectorial agrari.
- ✓ Un informe de l'administració hidràulica, si l'actuació afecta aqüífers classificats, zones vulnerables o zones sensibles declarades de conformitat amb la legislació vigent.
- ✓ Un informe del Servei Geològic de Catalunya, si l'actuació afecta jaciments paleontològics o punts geològics d'interès.
- ✓ Els altres informes que exigeixi la legislació sectorial.

9.- NORMATIVA URBANÍSTICA

DISPOSICIONS GENERALS

Article 1 Objecte

L'objectiu d'aquest document és respondre al requeriment efectuat per la Comissió Territorial d'Urbanisme de les Terres de Lleida en la sessió del 23 d'octubre de 2008 mitjançant la realització d'un text refós del *Pla Especial: Planta solar fotovoltaica de 500 kWn* amb normes urbanístiques i els plànols d'ordenació per tal de donar compliment a l'article 17.6 del Reglament de la Llei d'urbanisme, aprovat pel Decret 305/2006 de 18 de juliol.

Aquest apartat normatiu inclou en annex les determinacions exposades a l'informe de Direcció General d'arquitectura i Paisatge així com els requeriments relatius a Direcció general d'infraestructures ferroviàries. Pel que fa a la resta d'informes emesos pels diferents organismes referides a l'actuació hauran de ser incorporades en el moment de la presentació del projecte executiu de l'obra.

Article 2 Preexistències

El recinte on es projecta el parc solar es troba a l'interior d'una finca situada al costat dret de la línia ferroviària Lleida - Binéfar. Actualment el terreny està conformat per una extensió erma de terra on únicament existeixen un petit conjunt d'edificacions en desús. En cap cas, s'ubicaran elements de la instal·lació sobre aquests edificis llevat que es promogui el seu enderrocament per aprofitar l'espai útil que en resulti.

PARÀMETRES NORMATIUS

Article 3 Normativa aplicable

- Decret 1/2005, de 26 de juliol, pel qual s'aprova el Text Refós de la Llei d'urbanisme, el Decret 305/2006 de 18 de juliol que desenvolupa la Llei d'urbanisme i les normatives dels Plans directors urbanístics del sistema costaner i dels Plans territorials parcials.
- Llei 10/2004, de 24 de desembre, d'urbanisme, per al foment de l'habitatge assequible de la sostenibilitat i de l'autonomia local.
- Decret 343/2006, de 19 de setembre, que desenvolupa la Llei 8/2005, de 8 de Juny, de protecció, gestió i ordenació del paisatge de Catalunya, regula el contingut dels estudis i informes d'impacte i integració paisatgística
- Llei de Carreteres 7/1993 de 30 de setembre, en tot el que fa referència a accessos i zona de servitud.
- Reial Decret 661/2007, de 25 de maig, pel que es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica en règim especial.
- Real Decret 1578/2008, de 26 de setembre, de retribució de l'activitat de producció d'energia elèctrica mitjançant tecnologia solar fotovoltaica per a instal·lacions posteriors a la data límits de manteniment de la retribució del Real Decret 661/2007, de maig per a dita tecnologia.
- Real Decret 1663/2000, de 29 de setembre, sobre connexió de instal·lacions fotovoltaiques a la xarxa de baixa tensió.
- Decret 352/2001 de 18 de desembre, sobre procediment administratiu aplicable a les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a la xarxa elèctrica.
- Instrucció 5/2006 sobre evacuació d'energia d'instal·lacions fotovoltaiques individuals compartint infraestructures d'interconnexió (Parcs Solars).
- Reglamentació vigent de baixa tensió: Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió. RD 842/2002, de 2 d'agost, i les Instruccions MIBT Complementàries al Reglament per a Centrals Elèctriques i Estacions Transformadores.

Article 4 Vigència

El present Text Refós del Pla Especial Urbanístic "Planta solar fotovoltaica de 500 kWn – Raimat" tindrà una vigència indefinida.

DISPOSICIONS ESPECÍFIQUES

Article 5 Definició d'usos

La present instal·lació fotovoltaica té per funció la transformació directa de la radiació solar mitjançant plaques fotovoltaïques en energia elèctrica en forma de corrent continu, que es transforma mitjançant equips electrònics en energia elèctrica en forma de corrent altern en baixa tensió apta per abocar a la xarxa de distribució d'energia elèctrica.

Article 6 Descripció de la instal·lació

La present instal·lació està projectada per una potència nominal de 500 kWn mitjançant la col·locació de 624 panells fotovoltaïcs de 190 Wp cadascun d'ells. Les dimensions dels panells són 1,5 de llarg, 1,0 d'amplada i es considera que no rebassaran el metre d'alçada respecte la horitzontal del terra un cop instal·lats.

Els equips encarregats de regular i injectar l'energia a la xarxa s'ubicaran a l'interior d'algun prefabricat o petita construcció per tal d'evitar contactes no desitjats amb l'exterior. A continuació, el centre de transformació restarà ubicat al límit sud de la parcel·la per tal de facilitar l'accés a la companyia distribuïdora.

La connexió de la planta amb les línies de distribució existents es realitzarà seguint les instruccions tècniques de la companyia distribuïdora.

S'ha redactat un estudi d'impacte i integració paisatgística que conclou amb una valoració positiva de l'actuació.

Article 7 Promoció i elaboració del projecte

Promotor i propietari del terreny:

- Nom: VENSO SA
- Adreça: Ctra. N-240 km 112. 25100 Almacelles
- CIF: A-25016866

En annex s'adjunta la documentació justificativa de la propietat del terreny on es projecta la instal·lació.

Redacció i elaboració del projecte:

- Nom: Ingenium Energética SL
- Persona de contacte: Sr. Pedro Maqueda
- Telèfon: 93 415 30 10

Article 8 Empresa subministradora i receptora d'energia

El punt de connexió ha estat concedit per FECSA-ENDESA

Article 9 CONDICIONS D'ORDENACIÓ

9.1 Emplaçament

- Terme Municipal: Nucli Raïmat (terme municipal Lleida)
- Adreça: Polígon 6. Parcela 3

S'adjunta Annex I amb emplaçament i detall previst d'ubicació de la planta

9.2 Característiques de l'emplaçament

La instal·lació fotovoltaica s'ubicarà seguint les línies principals de la parcel·la disponible de manera que es millori la compactació i es minimitzi la superfície d'implantació amb la finalitat de reduir qualsevol impacte. Es descriuen les subparcel·les on es projecta la instal·lació:

1^a- POLÍGON 6 PARCEL·LA 3 Subparcel·la A	8.062 m ²
2^a- POLÍGON 6 PARCEL·LA 3 Subparcel·la B	13.937 m ²
TOTAL	21.999 m²

Coordenades UTM de l'emplaçament (ED50):

X: 289900
Y: 4618423

9.3 Distàncies a límits

Els límits a respectar d'acord amb l'espai disponible de la parcel·la 3 del polígon 6 es descriuen a continuació.

- Distància mínima de 10 m respecte qualsevol llinar dels que conformen el perímetre de la parcel·la.

- Distància mínima de 40 m respecte la via fèrria Lleida – Binéfar seguint l'article 133 punt 1 apartat c) per sol no urbanitzable del Pla General d'Ordenació de Lleida

Consideracions d'acord el Sistema Ferroviari

Segons el RD 2387/2004, del 30 de desembre del reglament del sector ferroviari s'estableixen els tres límits següents:

- Zona de domini Públic : 8 m
- Límit d'edificació : 50 m
- Límit d'edificació : 20 m (segons ordre FOM/2230/2005)
- Zona de Protecció: 70 m

D'acord amb el caràcter d'interès general per les instal·lacions fotovoltaïques, s'adoptarà tal i com preveu el Pla General d'ordenació de Lleida a l'article 133 punt 1 apartat c, una reducció del límit d'edificació fins 40 metres, tot i tenir present la possibilitat de reduir fins a 20 metres per causes degudament justificades i prèvia consulta a l'administrador de la infraestructura ferroviària.

9.4 Alçada reguladora

Cap dels elements previstos ha de superar els 3 m d'alçada.

9.5 Edificacions auxiliars

Serà necessària la construcció d'un centre de transformació i mesura per tal d'evacuar l'energia. Les dimensions d'aquest no seran superiors a 16 m d'amplada, 3 de fondària i 3 d'alçada. De la mateixa manera s'ha de preveure la construcció d'un espai per ubicar els elements que regulen la instal·lació, o en el seu defecte preveure una zona a resguard de les inclemències meteorològiques.

9.6 Vies d'accés

Actualment l'accés es realitza a través de la carretera de Gimènells, essent suficient per a l'execució i explotació del parc.

9.7 Evacuació de l'energia elèctrica

El recorregut de l'evacuació elèctrica tenint com a punt de partida els panells, circula a través del cablejat dels mateixos passant pels inversors ubicats a la nau existents i finalitzant al centre de transformació previst. En aquest punt l'energia és injectada a la xarxa de mitja tensió.

Article 9.8 Ocupació màxima

SUPERFICIE DISPONIBLE	21.999 m ²	100 %
SUPERFICIE DE LA NOVA INSTAL·LACIÓ	10.564 m²	48 %
SUPERFICIE LLIURE	11.435 m ²	52 %

Article 10 Mesures correctores

Les mesures correctores senyalades als corresponents informes dels organismes oficials consultats seran degudament adjuntades al projecte executiu per a l'obtenció de la llicència d'obres. D'aquesta manera s'han de fer constar els següents:

- Departament de Medi Ambient i Habitatge
- Agència Catalana de l'Aigua
- Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural
- Departament de Cultura i Mitjans de Comunicació
- Ministeri de Foment, Direcció general d'infraestructures ferroviàries
- Institut Geològic de Catalunya
- Regidoria de Mediambient i Horta –secció d'ecologia i sostenibilitat- de l'Ajuntament de Lleida

10.1 Mesures correctores de l'estudi d'impacte ambiental

10.1.1 Mesures correctores referents a la gestió dels processos de suport

Protecció de la vegetació circumdant: Amb posterioritat al replanteig i abans d'iniciar l'esbrossada de l'àrea de les obres, es procedirà a marcar (mitjançant una cinta, tanques,...) aquells exemplars d'arbres o zones d'arbusts, que pròxims a les zones d'obres, cal no afectar.

A les zones més sensibles es prohibiran les següents accions o activitats:

- Col·locació de claus, clavilles, cadenes,... en els arbres.
- Fer foc a prop de zones arborades, i en general on existeixi risc d'incendi.
- Manipular combustibles, olis, i productes químics en zones on hi han arrels.
- Apilar materials contra troncs d'arbres.
- Circular amb maquinària fora dels camins o llocs previstos per això.
- Deixar arrels al descobert i sense protecció en rases i desmunts.

Protecció contra el soroll: Les mesures que es prendran per a minimitzar els impactes derivats de les emissions acústiques són les següents:

- Es limitaran els horaris de treball d'aquelles activitats que generin un major soroll.
- Es realitzaran les revisions i tasques de manteniment a la maquinària d'obra per assegurar

que l'emissió de soroll es troba entre els nivells acceptables.

Mesures de protecció de la fauna: Les mesures que tenen per objectiu no afectar a la fauna de la zona són les relacionades en l'apartat de mesures per evitar l'afecció per soroll i emissió de pols, i les de protecció de la vegetació i paisatge.

Control i recollida selectiva de residus: L'objectiu és la recollida i l'emmagatzematge, selectiu i segur, dels possibles residus sòlids i líquids que es generin, que evitin la contaminació dels sòls i aigües de la zona, durant la fase de construcció. En cas de ésser necessari s'establirà un sistema de punts nets, que consistirà en la instal·lació de contenidors per recollida selectiva. Un cop finalitzat l'ús de cada punt net o al finalitzar les obres, es procedirà a la restauració de les àrees utilitzades.

10.1.2 Mesures correctores genèriques

Prevenió del risc d'incendis: Controlar la maquinària i els equips generadors d'electricitat, en especial aquells que siguin susceptibles de generar espurnes. Durant les feines de soldar, i donat el nombre d'espurnes que es generen, es vetllarà especialment per no provocar incendis, i segons l'època de l'any es disposarà d'una cuba per extinció ràpida.

10.1.3 Mesures correctores específiques preventives

Geomorfologia i relleu: Com a mesures preventives, s'ocuparan les superfícies de sòl estrictament necessàries i de menor superfície vegetada possible. Les ocupacions temporals es realitzaran en indrets de visual reduïda i en llocs de sòl degradat o ja pavimentat.

Com a mesures correctores, en la zona no pavimentada de l'interior de la parcel·la no s'hi actuarà i es deixarà que la vegetació tingui la possibilitat de créixer naturalment.

Ambient atmosfèric i acústic: Els vehicles utilitzats per a la realització de les obres hauran d'estar al corrent de les revisions periòdiques que s'han de realitzar, i disposaran dels corresponents sistemes de filtrat de fums i d'amortiment del soroll.

Pertorbació o alteració de la fauna: Les actuacions a portar a terme es desenvoluparan a les àrees estrictament necessàries, no afectant més superfície que la directament implicada en l'obra. En la mesura del possible, les actuacions relacionades amb moviments de terra es faran en els moments de menor sensibilitat per a la fauna. Així mateix, els treballs es realitzaran a plena llum del dia i els vehicles que circulin per la zona moderaran la velocitat. Els conductors

seran informats de la necessitat de prestar atenció sobre possibles animals que hi hagi als camins per evitar atropellaments.

Paisatge: Es minimitzarà l'ocupació de la zona, ja sigui per ocupacions directes o indirectes.

Com a mesura correctora, es proposa l'execució d'una tanca verda perimetral a la parcel·la per a disminuir l'impacte visual que pot causar tant la base cimentada com els generadors solars que s'hi assentaran. Es reduirà al mínim l'afecció sobre la vegetació pròxima existent i es sensibilitzarà la població sobre els avantatges d'aquesta energia renovable.

Article 11 Mesures correctores Direcció General d'Arquitectura i Paisatge

A l'annex VI s'adjunta informe.

Redactor del Text Refós:
Pedro Maqueda Suñer
Ingenium Energética SL