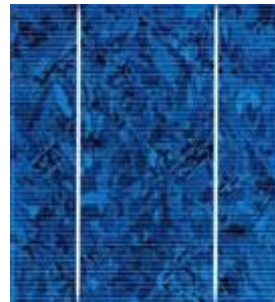


La indústria fotovoltaica de Catalunya

Reptes i oportunitats



Índex

1. ***Introducció***
2. *Descripció i dades del negoci*
3. *Anàlisi competitiu*
4. *Tendències i benchmarking*
5. *La indústria a Catalunya*
6. *12 oportunitats per posicionar-se*



1- Resum executiu (1)

La indústria fotovoltaica a Catalunya: resum executiu

El jove sector de la fotovoltaica engloba tres negocis principals: el de la fabricació, el dels projectes i el de la venda d'energia. El negoci dels projectes és el que més presència té a Catalunya, amb 93 enginyeries que fan la enginyeria i instal·lació dels projectes fotovoltaics. Pel que respecta al negoci de la fabricació de components i sistemes fotovoltaics, Catalunya compta amb 18 petits i mitjans fabricants amb una facturació difícil de determinar degut a la joventut i la explosiva evolució del sector, dimensionada de manera molt aproximada en 240 M€ per l'any 2007.

Dins del negoci de la fabricació destaca per la seva presència el de la indústria auxiliar, proveïdora de sistemes i components per la indústria fotovoltaica. Els sectors que componen aquesta indústria proveïdora són els de l'electrònica, la electricitat, la foneria, i la química, abastint, sobretot, el mercat espanyol

El 'mix' energètic

L'ús fonamental d'aquesta energia és la generació d'electricitat per la venda a les distribuïdores elèctriques, a preu 'primat' per l'estat. La energia fotovoltaica té, avui, una participació molt petita en el 'mix' energètic espanyol. La seva producció elèctrica és d'un 2,1% del 14%, que correspon a les energies renovables (dades 2008). Les altres fonts energètiques generadores d'electricitat són: Gas Natural (37,7%), Carbó (15,6%), nuclear (18,3%), gran hidroelèctrica (7,9%) i els productes petrolífers (6,5%).

Tot i aquesta reduïda participació en el mix energètic, el creixement del negoci de la fotovoltaica farà que aquesta participació s'incrementi constantment. Les raons que expliquen aquest creixement són diverses: encariment del preu de l'electricitat generada amb altres fonts energètiques (especialment el Gas Natural, principal combustible de les plantes de cycle combinat, generadores d'electricitat a Espanya), reducció necessària dels impactes ambientals de les fonts energètiques i millora de la competitivitat d'aquesta font d'energia.

Aquest increment en la competitivitat serà el resultat de les millores en les tecnologies (passant d'un 15-20% de rendiment actual a un 31% en només 10 anys, per la tecnologia de cèl·lules de silici), per les millores en els processos de fabricació (el preu de la tecnologia cau un 20% cada cop que es dobla la capacitat instal·lada) i per, com ja hem comentat, l'encariment de les energies d'origen fòssil.

El mercat al mon

Pel que fa al volum de negoci de les indústria fotovoltaica mundial es preveu que, per l'any 2020, la capacitat fotovoltaica instal·lada al mon podria ser de 20 a 40 vegades l'actual, corresponent aquesta capacitat a només un 3 a 6% de l'electricitat generada total.

En alguns mercats com Califòrnia o Itàlia, sense necessitat de subvencions, l'electricitat d'origen fotovoltaic serà competitiva amb l'electricitat d'origen fòssil en poc temps (concepte 'grid parity') i, segons un anàlisi de la consultora McKinsey, a l'any 2020 el número de països arribarà a 10.



1- Resum executiu (2)

El mercat a Espanya

Espanya és un dels líders a nivell mundial en el negoci fotovoltaic. Les principals empreses espanyoles (Isofoton, Solaria, Siliken...) han nascut i crescut durant un període de bonança del mercat espanyol motivat per l'elevada prima i els grans horts solars que s'han construït a algunes comunitats com Castella la Manxa (791Mw), Andalusia (357Mw), Castella i Lleó (354Mw), Múrcia (280MW), València (215Mw), Navarra (156Mw) i Catalunya (158Mw) (potència acumulada a 12/2008)

El mercat espanyol ha crescut molt durant el 2008. Només en els primers 5 mesos del 2008 s'han importat productes fotovoltaics per un valor de 2.384 M€ (500MW), quan durant tot el 2007 les importacions van tenir un import de 2.000 M€. Pel que respecta al 2009, les oportunitats es reduiran molt a partir de la publicació del proper Decret al setembre del 2008, que fixarà un sostre màxim de potencia instal·lada amb 'prima' de 500 Mw

El mercat a Catalunya

Catalunya, però, no va aprofitar aquest positiu escenari inicial per crear cap gran empresa manufacturera. Les empreses sorgides a Catalunya van aparèixer, sobretot, de la iniciativa d'emprenedors tecnològics (Wattpic, Sol3G, TFM...) i de petites i mitjanes empreses industrials que iniciaven la seva participació en aquest negoci.

Tot i que la rendibilitat d'aquest negoci és força interessant (creixements anuals en la facturació de 3 dígit, durant el 2007), la indústria catalana no tindrà fàcil l'adaptació a aquest nou escenari altament competitiu. De les poques empreses fabricants catalanes només algunes tenen presència internacional (ex: Sol3G i Ibersolar) amb un negoci del mercat espanyol limitat per la nova normativa espanyola. El nou decret del Ministerio de Industria ha fixat un límit de potencia instal·lada per sota de la capacitat de la indústria espanyola amb una reducció d'un 29% en les primes per instal·lacions a terra.

Pel que fa a l'entorn, Catalunya té mancances crítiques com una cadena de valor feble i amb importants buits, especialment a totes les fases de fabricació, una important manca de personal especialitzat i un procés tramitador complex i lent, que allunya els possibles inversors. El número d'empreses fabricants és molt baix (18) i amb reduïda presència internacional. Pel que fa al valor tecnològic només algunes empreses ocupen nínxols tecnològics de mercat, com és el cas de Sol3G amb la tecnologia de concentració solar

Per altra banda, Catalunya compta amb un potent teixit d'indústries relacionades i de suport, que abasteix al mercat espanyol de fabricants fotovoltaics i que compta amb interessants capacitats per evolucionar cap a les tecnologies fotovoltaiques.

1- Resum executiu (3)

Claus pel futur de la indústria fotovoltaica catalana

L'important reducció del sostre de potència a Espanya amb 'prima', ha reduït de manera molt important el negoci local. Dels 3,5GW instal·lats a Espanya durant el 2008 s'ha de passar a només 0,5GW 'primats' durant el 2009. Per altra banda, també el mercat internacional s'ha vist afectat per la manca de finançament dels projectes, fruit de la recent crisi financera mundial. Tots els analistes coincideixen en afirmar que el negoci fotovoltaic continuarà creixent a mig i llarg termini, però a curt termini, la situació és complicada, ja que està obligant a les empreses a fer una reducció brusca en la seva producció.

Tot i la feble posició de partida de la indústria catalana, el negoci solar a nivell mundial continuarà creixent en volum i en rendibilitat durant els propers anys. Els diferents agents de la cadena de valor hauran de fer importants esforços per millorar la seva competitivitat, si volen participar d'aquest negoci.

Les empreses catalanes es troben davant d'una gran oportunitat. La internacionalització (Itàlia, França, Grècia, Alemanya i Estats Units), l'optimització de costos, la millora tecnològica, la grandària i el posicionament en productes relacionats amb el nou model energètic (per exemple la generació distribuïda), serà clau per posicionar-se en un nou escenari altament competitiu amb un creixement inferior a l'actual, però més robust, resultant d'un nou escenari en el qual la oferta serà superior a la demanda.

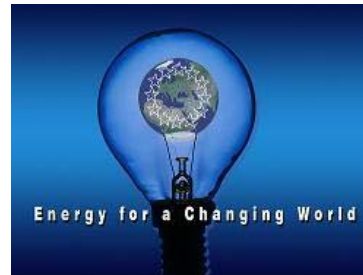
El govern català, per la seva banda, pot ajudar el sector facilitant l'entorn administratiu i normatiu dels projectes, incrementant el seu suport a l'internacionalització i a l'atracció d'inversions, donant suport a la creació d'un clúster, empenyant projectes innovadors que puguin ser referents i, per últim i especialment important, donant suport a la reconversió i diversificació de les indústries relacionades.

1- Introducció: oportunitats en un nou model energètic

El planeta té reptes de sostenibilitat



Un nou model energètic



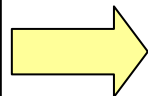
Fonts inexhauribles de 'negoci'



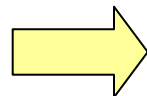
Els plans públics de suport



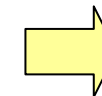
FORT INCREMENT DE LA DEMANDA ENERGÈTICA



NOU MODEL ENERGÈTIC



NOVES OPORTUNITATS DE NEGOCI



EU
- Renewable Energy Directive

ESP
- Plan de Energías Renovables 10-20
- Nou Decret 9/08

CAT
- Pla Energia Catalunya

Encariment recursos fòssils

Impactes ambientals creixents

Seguretat Suministre

Alternatives energètiques poc desenvolupades

Estalvi

Eficiència

Energies Renovables

Infrasestructures energètiques avançades

Sensibilització social

Indústria 'verd'

Ocupació 'verd'

Reducció CO2

Desenvolupament rural

Sostenibilitat mediamb.

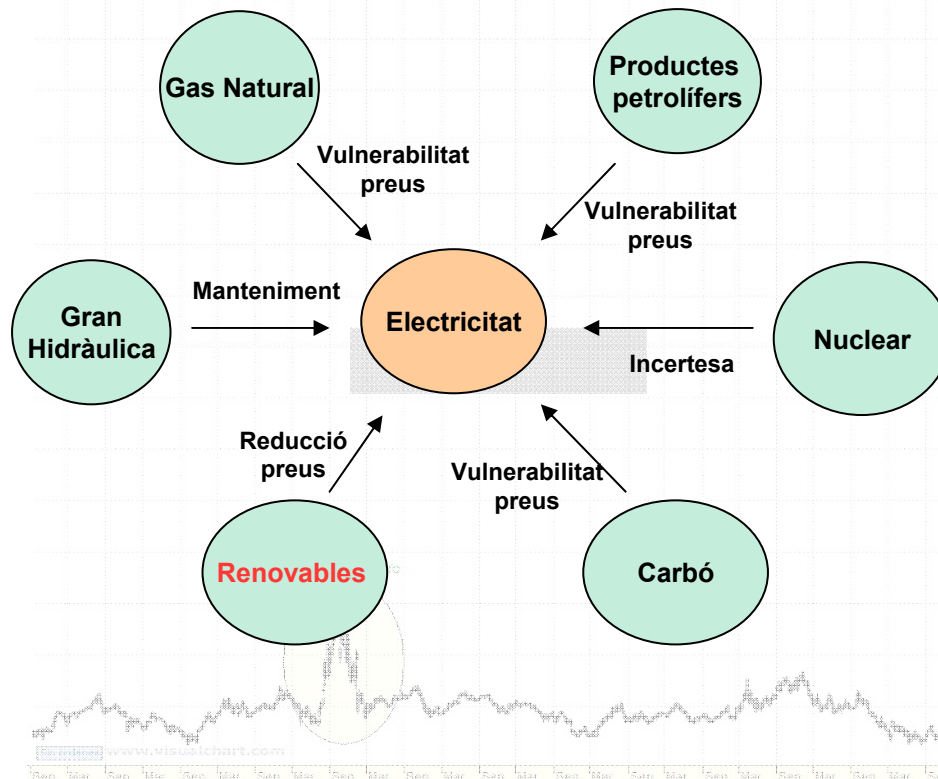
Seguretat subministrament

Europa (2020):
- Energia: 20%

Espanya (2010):
- Electricitat: 30,3%
- Energia: 12,1%

1- Introducció: el context energètic

Fonts energètiques generadores d'electricitat



•Espanya és un dels líders mundials en potència instal·lada d' energies renovables.

•Tot i així la seva dependència de fonts externes per produir electricitat com el carbó, l' urani, el gas i els productes petrolífers és molt gran.

•Aquestes fonts han experimentat els darrers temps pujades importants en els seus preus de referència als mercats internacionals.

•Les energies renovables redueixen la dependència energètica al generar l'electricitat amb fonts autoctones

Font: AIE

1- Introducció: la fotovoltaica, una petita però important part del canvi de model



PRINCIPALS OBJECTIUS D'IMPLANTACIÓ D'ENERGIES RENOVABLES L'ANY 2015

Eòlica	3.500 MW
Solar fotovoltaica	100 MW
Solar termoelectrica	50 MW
Solar termica	1.250.000 m²
Hidroelèctrica	2.474,8 MW (153,7 MW nous)
Biogàs	120,2 MW per producció elèctrica + usos tèrmics
Biocombustibles	19% de la demanda de gasol de biodièsel + biotancal en barreja directa i ETEE a totes les gasolines
Biomassa lenyosa	Usos tèrmics que s'incrementen en 50 KTEP + 63,7 MW per a producció d'electricitat
Residus renovables	45,2 MW en RSU + 52 KTEP de fangs de depuradora per a usos tèrmics



PRINCIPALS ACTUACIONS PREVISTES AL PLA D'INFRAESTRUCTURES PER A L'ANY 2015

Generació elèctrica	Construcció de 5 nous cicles combinats. Instal·lació de 4.500 MW en règim especial. Tancament de 860 MW en centrals tèrmiques convencionals. Estratègia de tancament de les centrals nuclears.
Millora de la qualitat i de la garantia de l'abastament	Ampliar les interconnexions elèctriques i de gas natural amb Europa i l'Estat espanyol. Disposar de centres d'emmagatzematge subterrani de gas. Creació de l'Observatori de la Qualitat del Subministrament.
Pla de soterrament i trasllat de línies	Soterrament o desplaçament de línies elèctriques en l'entorn urbà.
Extensió de la xarxa de gas canalitzat	Extensió de la xarxa de gas natural a 128 municipis. Extensió de la xarxa de gas propà a 70 municipis.

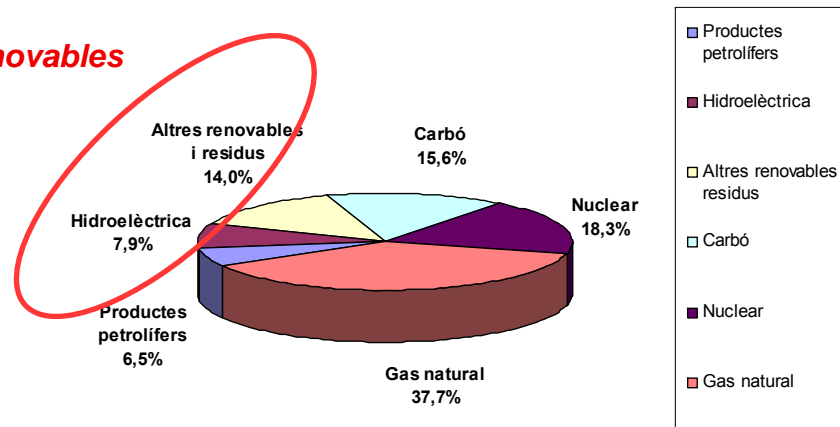
- augmentar l'eficiència energètica,
- minimitzar els impactes ambientals de la generació i consum,
- garantir l'accés universal a un subministrament suficient i de qualitat.

Font: ICAEN

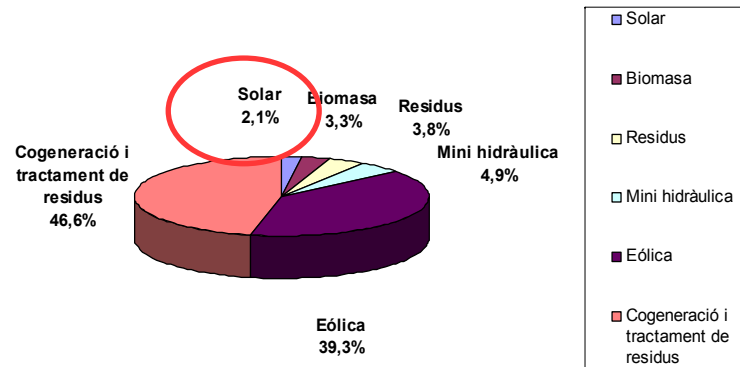
1- Introducció: estructura de la generació elèctrica

Estructura de la producció elèctrica 2008 (%)

Renovables



Estructura de la producció del règim especial 2008 (%)



Font: Unesa

Trets característics:

- Espanya i Catalunya presenten una alta **dependència energètica exterior**. S'importa més del 80% de l'energia consumida. La generació d'electricitat d'origen fotovoltaic:
 - Redueix la dependència d'altres països incrementant la seguretat energètica
 - L'auto abastiment energètic millora la balança comercial ja que redueix les importacions. El dèficit per compte corrent ha arribat al 10% del PIB al 2008
- Reducció de les emissions de CO₂: els 463GWh produïts al 2007 amb energia FV han evitat la emissió de 185.200 tones de CO₂
- Generació distribuïda: la generació d'energia a prop del seu consum redueix les pèrdues de la xarxa de transport.
- Altament dependent de les condicions climatològiques
- L'electricitat d'origen FV és més cara que la electricitat a preu de mercat. Cal una 'prima' de l'estat per fer viable la seva venda
- L'energia solar FV ha passat de representar un 0,3% del total del règim especial al 2007 al 2,1% del 2008



Índex

1. *Introducció*
2. ***Descripció i dades del negoci***
3. *Anàlisi competitiu*
4. *Tendències i benchmarking*
5. *La indústria a Catalunya*
6. *12 oportunitats per posicionar-se*



2- Descripció i dades del negoci: tipus d'instal·lacions

Instal·lacions connectades a la xarxa elèctrica

Els principals formats de les instal·lacions connectades a la xarxa elèctrica són:

- **Teulades:** instal·lacions a terrats, terrasses, etc d'habitatges que disposen de connexió a la xarxa de distribució elèctrica.
- **Horts solars:** grans instal·lacions instal·lades habitualment en zones rurals
- **Integració arquitectònica:** integració de components fotovoltaics en edificis, amb una forta component estètica



Instal·lacions aïllades

Les principals aplicacions d'aquest tipus d'instal·lació són:

- **Electrificació d'habitatges aïllats**
- **Aplicacions agrícoles i ramaderes:** bombejament d'aigua, sistemes de reg, il·luminació d'hivernacles i granges, etc
- **Senyalització i comunicacions:** navegació aèria i marítima, repetidors, etc.
- **Enllumenat públic:** carrers, monuments,...
- **Aplicacions industrials:** producció electricitat per processos industrials



2- Descripció i dades del negoci: tipus de producte

Silici cristal·lí

És el procés d'aconseguir silici de gran puresa, passant del silici metal·lúrgic a gas en un procés químic i després dipositant aquest gas sobre una barra de base de silici en un reactor a alta temperatura, un cop tret del forn s'obté silici cristal·lí, que pot ser de dues classes:

- Silici monocristal·lí: és el material més emprat actualment per la fabricació de cèl·lules solars, però la seva fabricació és costosa, complexa i laboriosa, aquest silici es purifica, es fon i es cristal·litza en lingots rodons i un cop obtinguts aquests es tallen en fines oblies, per aconseguir les cèl·lules.
- Silici policristal·lí: és un silici de menys puresa i per tant d'un cost més barat, però això dona peu a cèl·lules de més baix rendiment, però eficients.

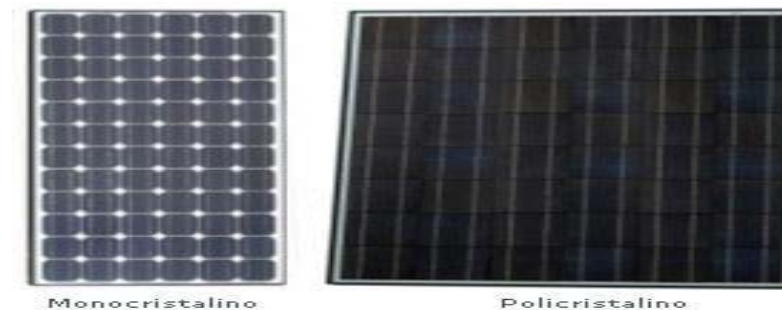
Silici amorf

A diferència dels altres, aquest no té cap estructura cristal·lina, estant format per capes primes successives dipositades en buit sobre un cristall, plàstic o metall, les cèl·lules fabricades amb dit silici, tenen un rendiment molt baix; el problema que presenten aquestes cèl·lules és la ràpida degradació davant dels raigs de sol.

Concentració solar

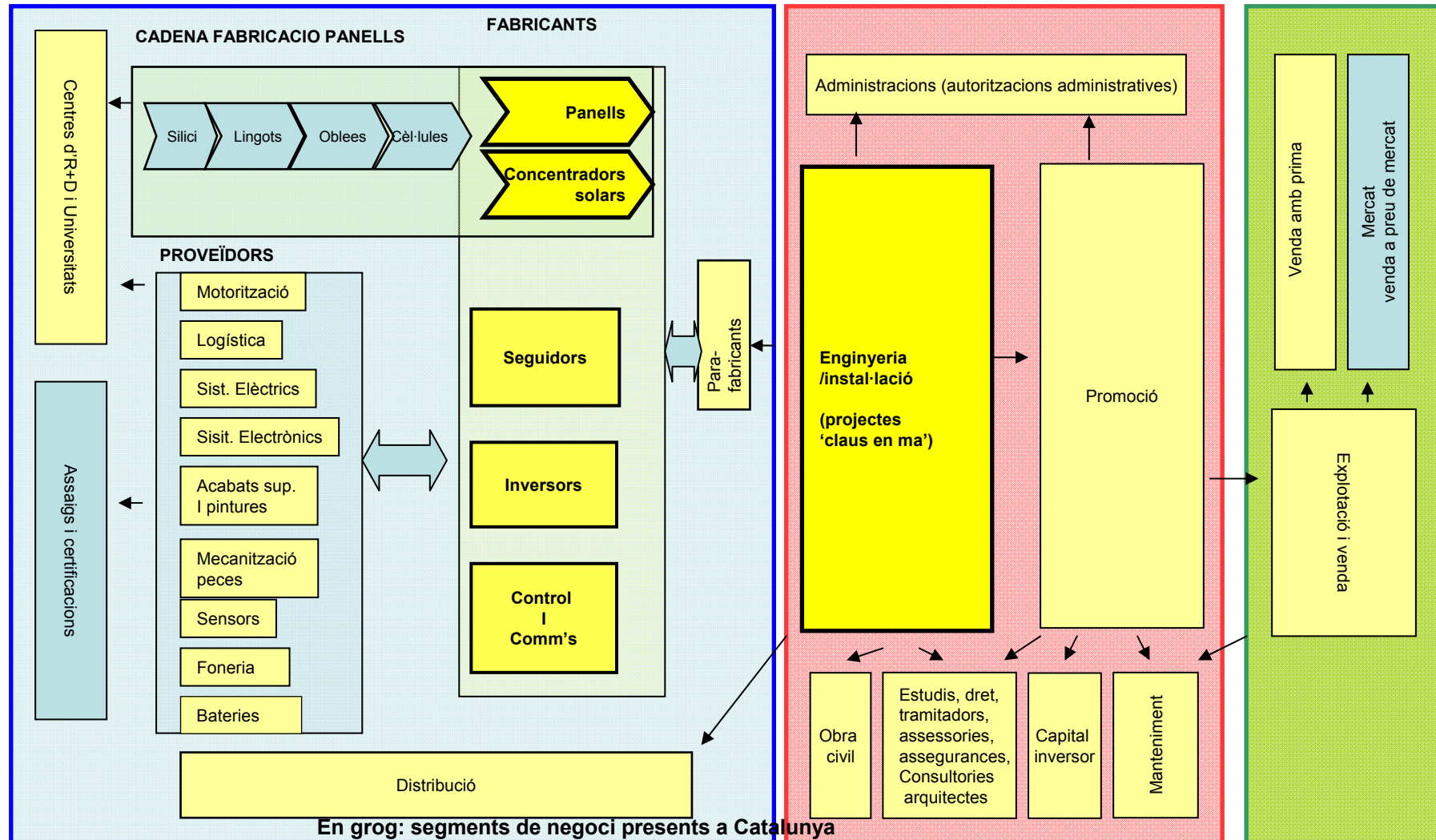
En lloc d'utilitzar el tradicional silici, està format majoritàriament per cèl·lules multi unió i basades en elements semiconductors com l'arsenur de gali.

La seva base, complexa i molt cara, són les cèl·lules solars que arriben a aconseguir aprofitaments de fins el 40%.



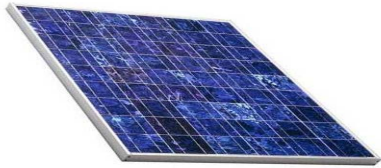
2- Descripció i dades del negoci: mapa d'agents

Negoci industrial → → Negoci de projectes → Negoci de venda



2- Descripció i dades del negoci: agents presents a Catalunya

1) Negoci industrial: aquell que consisteix en la fabricació dels equips necessaris per la producció d'electricitat mitjançant els rajos solars



• **Fabricants de panells:** recullen la radiació solar i la transformen en energia elèctrica
Algunes empreses a Catalunya: Aleo Solar, Ibersolar, Sol3G, Heliene

• **Fabricants de seguidors:** dispositius que permeten orientar els panells solars perquè aquests es mantinguin propers a la perpendicular dels rajos solars
Algunes empreses a Catalunya: Wattpic, Feina, Leiger, Pujol Muntalà

• **Fabricants d'inversors:** dispositiu per on passa la corrent continua obtinguda per els panells solars i la transforma en alterna per injectar-la a la xarxa
Algunes empreses a Catalunya: Circutor, Salicru

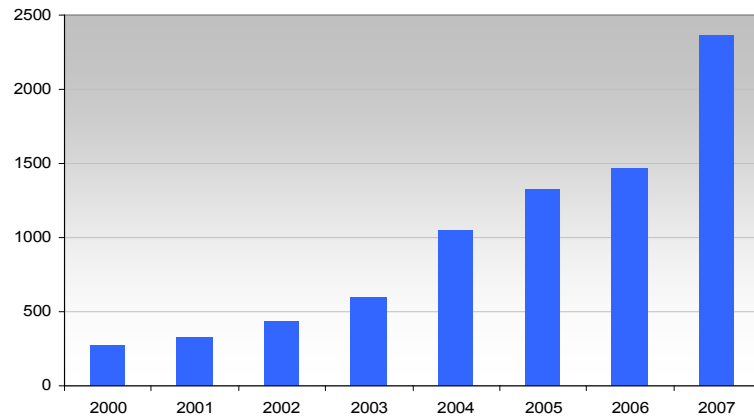
• **Indústria auxiliar:** monitorització i control, bateries, sistemes electrònics, sensors, sistemes elèctrics i electrònics...
Algunes empreses a Catalunya: CPT ciprotec, Cableados MC, Diemen

2) Negoci de projectes: aquella part del negoci que consisteix en la obtenció de terrenys i permisos, la enginyeria i planificació per la promoció i posada en funcionament de sistemes solars fotovoltaics

3) Negoci de venda: consisteix en l'obtenció d'ingressos per la venda d'electricitat. Actualment la venda es fa sota la prima que estableix el RD/1578 ja que el preu de producció és superior al preu de venda.

2- Descripció i dades del negoci: dades mundials potència instal·lada

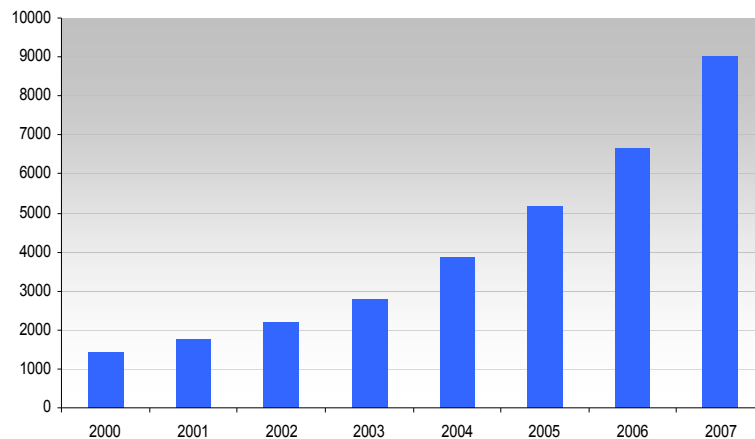
Potència instal·lada al món



- L'any 2007 es van instal·lar **2.366 MW**, un 61,3% més que al 2006.

- La potència instal·lada durant el 2007 va ser la més gran de la història i el percentatge de creixement respecte l'any anterior també va ser el més gran cosa que demostra l'enorme dinamisme d'aquest sector.

Potència instal·lada acumulada al món



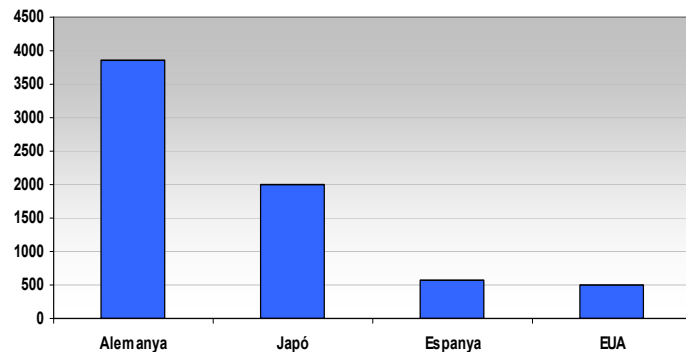
- L'any 2007 es va arribar als **9 GW** de potència instal·lada a nivell mundial. Això representa un creixement de més de sis cops des del 2000. Les instal·lacions globals acumulades han arribat a cobrir aproximadament 3 milions de llars a Europa.

- Al 2006 prop del **7% de les instal·lacions fotovoltaïques** estaven destinades a electrificació rural (més de 1.500 milions de persones viuen sense electricitat...).

Font: EPIA

2- Descripció i dades del negoci: dades dels líders en potència instal·lada

Potència instal·lada dels líders al 2007



- S'estima que el 2007 els països de la **UE** varen instal·lar **1.541,2 MW**.
- El mercat més destacat amb diferència és **Alemanya** que es preveu que al 2007 la seva capacitat instal·lada acumulada fou de **3.846 MW**, representant prop del **82% de la capacitat total instal·lada de la UE** i arribant casi a la meitat de la potència instal·lada al món.
- **Espanya** i **EUA** han crescut molt l'any 2007.
- **Japó**, líder històric en potència instal·lada presenta una tendència plana en els últims anys.
- També caldria esmentar **Itàlia** i **Corea del Sud** que han començat a créixer molt al 2007 i 2008

Evolució potència instal·lada Espanya

ANY	POTÈNCIA INSTAL·LADA (MW)	Nº INSTAL·LACIONS
2004	22	3.207
2005	45	5.283
2006	142	9.634
2007	576	18.248
2008	2.661	43.592



- L'any 2007 van instal·lar-se a la xarxa a Espanya **434 MW**. Aquesta xifra representa un increment superior al **300%** respecte l'any anterior. A la resta del món aquest ha estat de **61,3%**
- Espanya representa un **6,4%** de la potència total instal·lada acumulada al món (l'any 2006 representava el **2,1%**)
- Dels 576,5 MW instal·lats a la xarxa a Espanya al 2007; 37,6 estan instal·lats a Catalunya

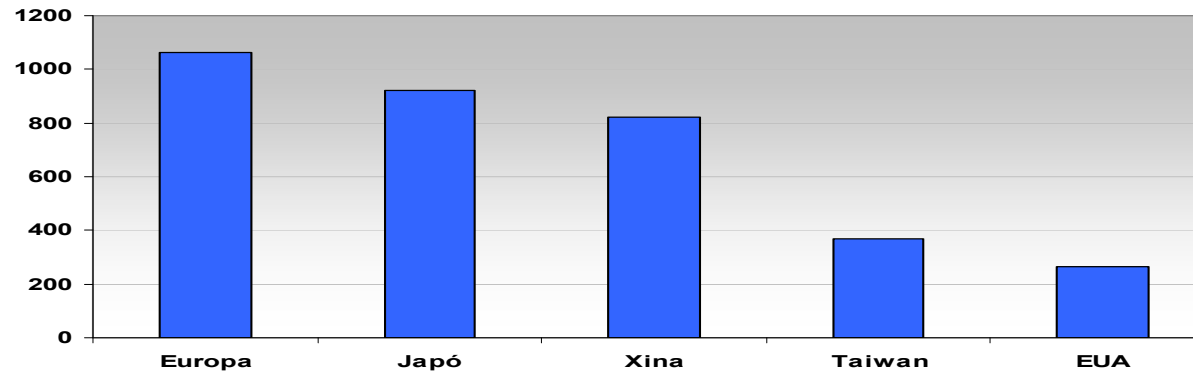
Fonts: Euroobserver i ASIF.

La regulació tarifària ha produït un creixement explosiu en la potència instal·lada. Que ha succeït amb la indústria?



2- Descripció i dades del negoci: dades mundials en producció de cèl·lules

Producció de cèl·lules mundials. Dades en MW



- La producció mundial de cèl·lules ha passat de **372.5 MW al 2001** a **3.733 MW al 2007**, augmentant així un **902,15%**.
- Un **8-10%** de la producció del 2007 es correspon a **mòduls de capa fina** (Thin film)
- **Japó** ha mantingut la producció però ha rebaixat la seva participació global, amb **920 MW** fabricats el 2007. La seva participació sobre el total mundial s'ha reduït del 37% al 2006 fins al ≈25%
- Des del 2005 **Europa** incrementa la seva producció en més del doble i manté la seva participació global (27%)
- A **EUA** la producció de cèl·lules ha pujat un 48,16% arribant als **266,1 MW**.
- **Xina i Taiwan** han arribat a produir aproximadament el **32%** del total mundial, i apareix **Índia** que a partir d'ara començarà a tenir una important significació.

Com a altres sectors industrials els tigres asiàtic s'han posicionat amb força entre els líders mundials Europa (Alemanya i Espanya) i Japó.

Fonts: ASES 2008 i Worldwatch Institute



2- Descripció i dades del negoci: dades Europa en producció de cèl·lules

Producció de cèl·lules a Europa

Evolució dels principals països fabricants europeus de cèl·lules fotovoltaïques

	2005	2006	2007
Alemanya	68%	70%	76%
Espanya	14%	9%	11%
França	6%	5%	3%
Noruega	4%	6%	4%

Participació percentual sobre el total europeu

- Europa ha incrementat un **125%** la seva producció des de l'any 2005 fins **1.062,8 MW**.
- **Alemanya** és el país més destacat amb diferència: al 2007 va fabricar **875,6 MW** i incrementa la seva quota dins Europa.
- **Espanya** va arribar als **132,3 MW** fabricats i es consolida com a 6é fabricant mundial.
- **Noruega** i **Bèlgica** son dos països amb creixements importants tot i tenir produccions reduïdes (46 i 29 MW respectivament).

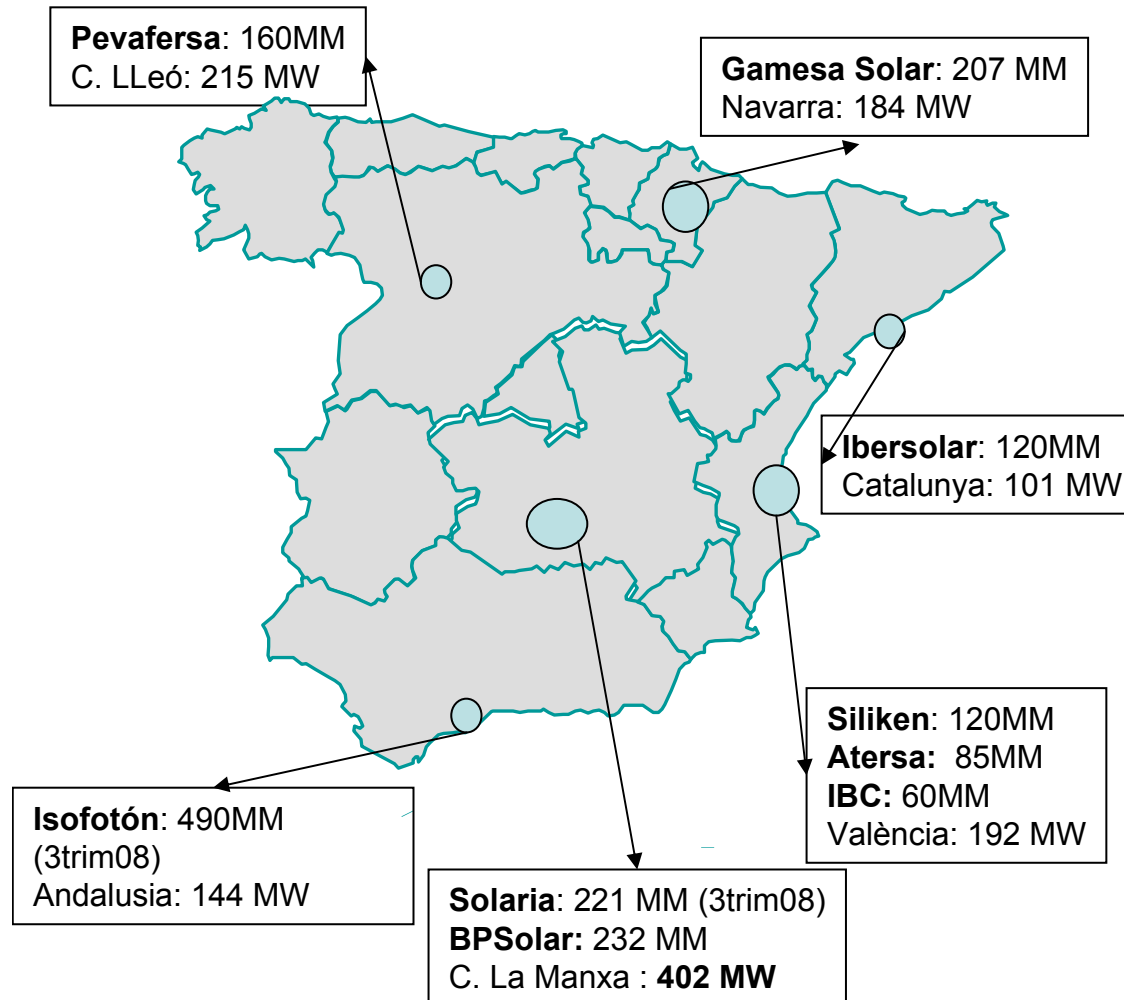
Espanya representa el 18% de la potència instal·lada al món al 2007 però només ha fabricat el 4% de cèl·lules

Font: ASIF i Photon



2- Descripció i dades del negoci: la indústria espanyola

Mercat Fotovoltaic: La indústria espanyola (1)



- Espanya presenta una indústria bastant repartida tot i que destaquen les concentracions a Castellà la Manxa, Navarra i Euskadi.

- Les vendes del sector van ser de **7.750 milions d'€**: 7.500 mm en instal·lacions i 250mm en electricitat.

- Les inversions van arribar als **2.900 milions d'€**: 2.500MM en instal·lacions fotovoltaiques i 400MM en instal·lacions industrials.

- El sector al 2007 comptava amb una ocupació propera a les 26.449 persones.

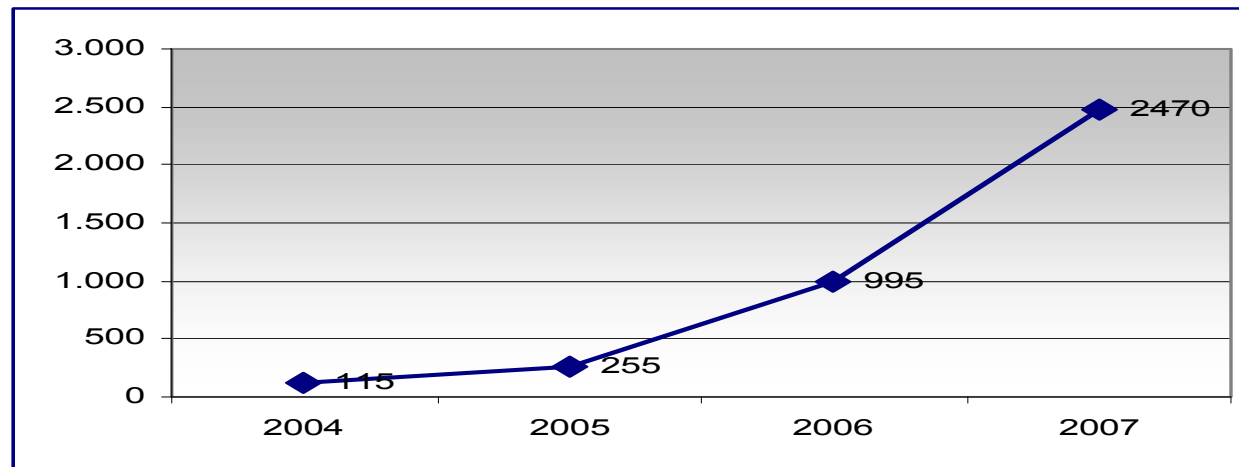
- Les empreses de fabricació de sistemes donen serveis auxiliars per la indústria. Les associacions sectorials estimen que hem passat de 200 empreses (2000) a 600 (2006).

- Catalunya és la **vuitena** CCAA en potència instal·lada total amb 147 MW a Decembre de 2008

Font: Photon, Iestas

2- Descripció i dades del negoci: la indústria espanyola (2)

Facturació dels fabricants d'equips



Font: DBK

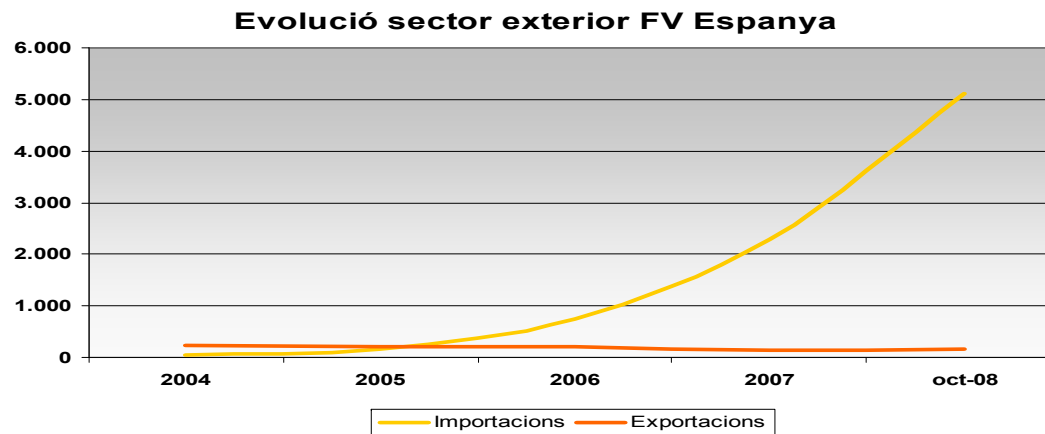
- Les vendes a Espanya dels fabricants d'equips d'energia solar han mostrat en els últims anys un fort creixement del volum de negoci, arribant el 2007 als **2.470 milions d'euros**, un **148,24%** més que el 2006.
- El **95%** del volum de negoci total el 2007 correspon al segment d'energia solar fotovoltaica, recolzant-se el creixement del sector principalment en aquest segment.
- També mostra una tendència positiva la venda d'equips d'energia solar tèrmica que va facturar al 2007 **120 milions d'euros**, si bé registrant creixements molt inferiors que els de la fotovoltaica.

2- Descripció i dades del negoci: principals empreses a Espanya

<u>EMPRESA</u>	<u>LOCALITZACIÓ</u>	<u>FACTURACIÓ</u> <u>06MM€</u>	<u>FACTURACIÓ</u> <u>07 MM€</u>	<u>Producció</u> <u>MW 2007</u>	<u>LOGO</u>
ISOFOTÓN	MÀLAGA (Madrid)	168	490 (III trim 08)	85	
BP SOLAR	TRES CANTOS	204,58	232 (*)	120	
SOLARIA	MADRID	19,20	221 (III trim 08)	150	
INST. PEVAFERSA	TORO	76,92	159,85	25	
SILIKEN	RAFELBUÑOL	52,50	150	43	
SOLARWORLD	ALCOBENDAS	47,53	95 (*)	25	
ATERSA	ALMUSSAFES	78,18	85 (*)	15	
IBERSOLAR	GAVÀ	21	60	40	
FOTOVOLTAICA IBC	PATERNA	--	60	15*	

Font: Alimarket. Webs corporatives (*)=Estimació Webs corporatives

2- Descripció i dades del negoci: sector exterior Espanya

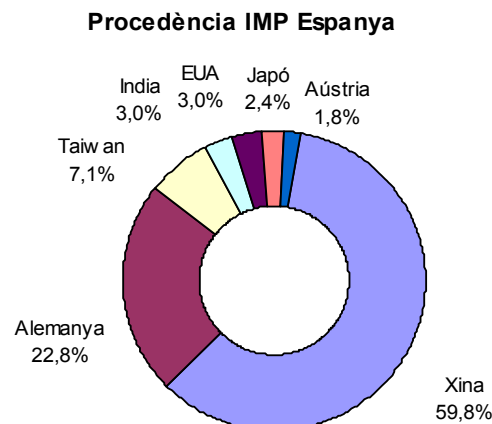


Font: Estacom.TA85414090.Dispositivos semiconductores fotosensibles. Dades en milions d'€

- Fins Octubre de 2008 Espanya va importar un total de **5.103 milions d'euros** i va exportar **158 milions d'euros**.

- Les importacions van créixer un 123% i les exportacions un 13%

- La taxa de cobertura ha passat de ser de **361,72% al 2003** a un **3,09% a l'Octubre de 2008** fruit de la desorbitant demanda nacional.



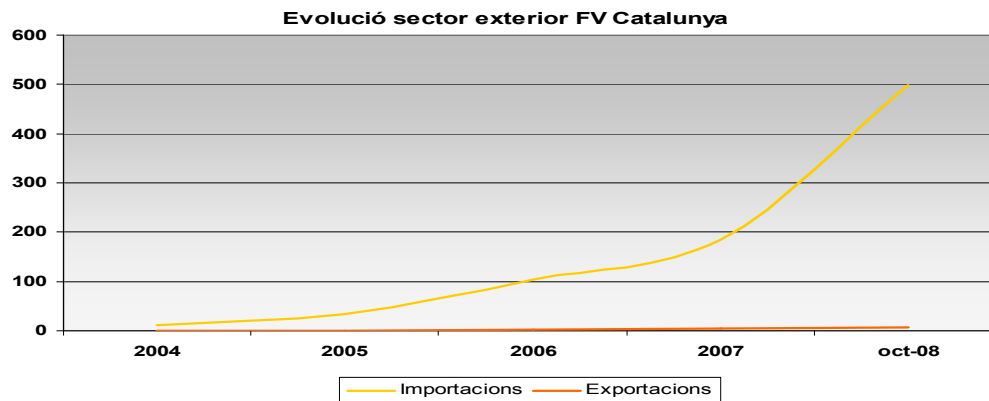
- **Xina**, amb 2.783 milions, és el primer exportador a Espanya amb una quota del 60% del total durant els 10 primers mesos del 2008.

- La penetració del gegant asiàtic ha estat espectacular: al 2006 es va importar producte per valor de 147 milions, un 19,6% del total importat

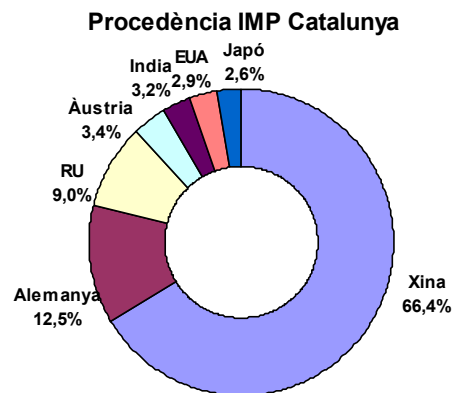
- Alemanya, amb un producte considerat de més qualitat, segueix Xina amb unes exportacions a Espanya de 1.062 milions d'€. Taiwan la segueix amb exportacions per valor de 331 milions

- Les principals destinacions de les exportacions espanyoles són **Alemanya** (59 mm€) i **Itàlia** (26,5mm€)

2- Descripció i dades del negoci: sector exterior Catalunya



- Catalunya amb **7 i 498 milions d'euros** fins Octubre de 2008 representa el **4,43%** de les **exportacions** i el **9,75%** de les **importacions** espanyoles respectivament.
- La taxa de cobertura ha passat de ser de **5,4%** el **2003** a **1,4%** a **Octubre de 2008**.



- El pes de les importacions xineses és encara més gran a Catalunya respecte a Espanya. Fins Octubre de 2008 es van importar 305 mm€.

- Els principals clients dels fabricants catalans són **Itàlia**, **R. Txeca** i **Portugal**.

Les exportacions catalanes representen el 4,4% del total exportat espanyol i les importacions un 9,75% de tot l' importat. El sector exterior català fotovoltaic està molt per sota del pes que te el sector exterior industrial respecte a Espanya

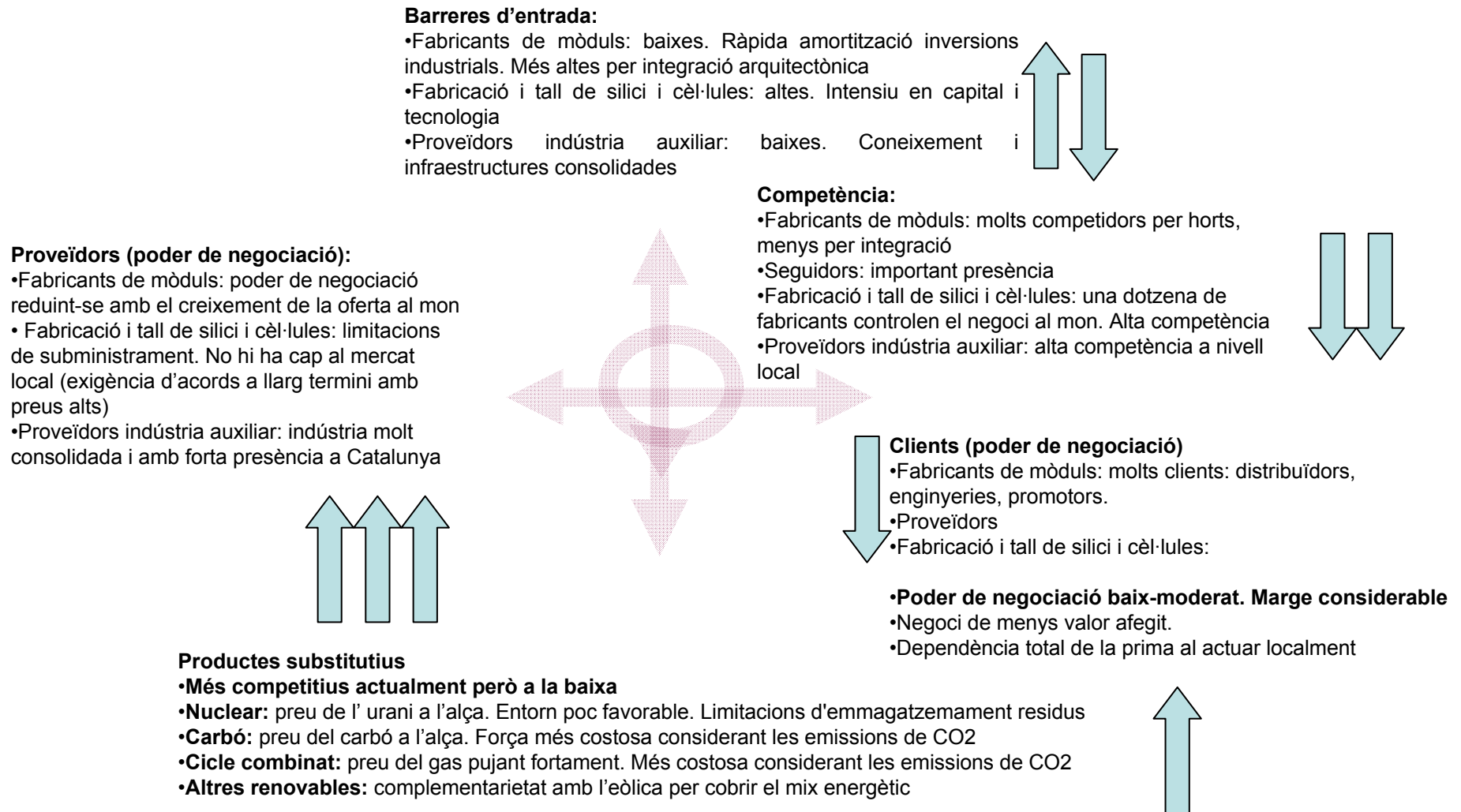


Índex

1. *Introducció*
2. *Descripció i dades del negoci*
3. ***Anàlisi competitiu***
4. *Tendències i benchmarking*
5. *La indústria a Catalunya*
6. *12 oportunitats per posicionar-se*



3-Anàlisi competitiu del negoci industrial: les 5 forces de Porter



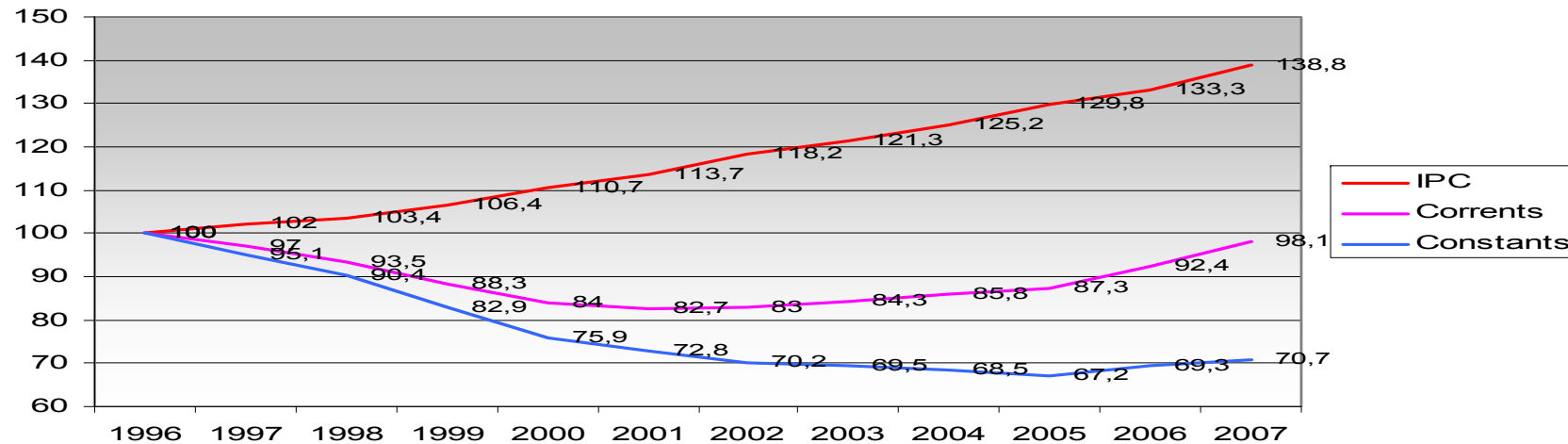
3- Anàlisi competitiu del negoci: factors clau per entendre el negoci

Per analitzar la competitivitat d'aquest negoci (com el sector guanya diners), cal analitzar els factors que l'afecten (canvis i tendències)

1. Regulació i normativa	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Marc tarifari: RD/1578. El regulador va 'gestionar' la 'prima' de forma que la rendibilitat de la inversió sigui 'suficient' per proporcionar un creixement sostingut que estimuli una reducció de costos i un producte competitiu. La reducció del preu de la prima busca coincidir amb la reducció del preu de la tecnologia. ▪ Incrementos previstos del preu de l'electricitat per pujada de la matèria primera, dèficit tarifari i equiparació amb altres països veïns ▪ Millora de la tramitació (prevista): Pendent Nou Decret per agilitzar el procés. Actualment lent
2. Productes substitutius	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Preus de les matèries primeres que utilitzen fortament a l'alça: gas, carbó i urani. ▪ Preus de producció d' electricitat inferiors al preu de venda ▪ El seu us provoca externalitats negatives al medi ambient ▪ Entorn cada cop més difícil
3. Estratègia empresarial	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Integració d'altres activitats de la cadena de valor per posicionar-se en activitats estratègiques i controlar la matèria primera (cap en darrera creant plantes de silici), per avançar cap a activitats més rendibles (cap endavant-rendibilitat de les primes) i per controlar el negoci (no dependre d'altres proveïdors en un mercat de risc i canvi permanent). ▪ Grans inversions en fàbriques de silici pur i mòduls ▪ Indústria d'altres sectors està reorientant el seu negoci a la FV (electrònica, automoció, foneria, maquinaria agrícola...). ▪ Adquisicions i fusions previstes en els propers anys. Els bancs confien en aquest sector i financen ampliacions de negoci i adquisicions. ▪ Potenciació de la capa prima gràcies a les normatives favorables en alguns països a la FV en taulades
4. Producte i tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eficiència de la tecnologia: millora constant de la tecnologia que incrementa la productivitat dels sistemes FV ▪ Reducció constant de costos: menys utilització gradualment de matèria primera i economies d'escala ▪ Investigació amb nous materials que garantiran rendiments superiors als actuals
5. Internacionalització. Mercat	<ul style="list-style-type: none"> ▪ UE i EUA es presenten com a grans mercats per el suport públic que donen a les energies renovables ▪ Entorn mundial obrint-se a aquestes instal·lacions. Cada any es superen les previsions de potència instal·lada. ▪ Gran creixement del negoci a nivell mundial. Espanya patirà la "ressaca" al 2009 del decret 661. Incertesa fins l'arribada del nou pla energies renovables 2010-2020

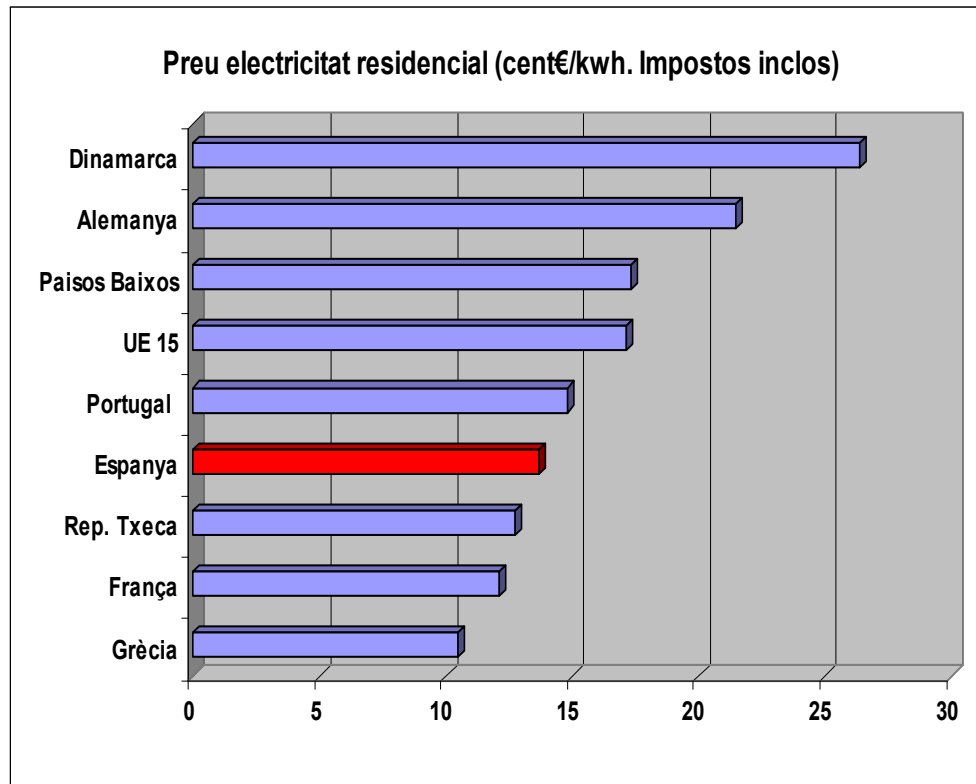
3- Anàlisi competitiu del negoci: regulació i normativa. El preu de l'electricitat (1)

Evolució acumulada tarifa mitjana d'electricitat

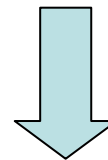


- El **preu de l'electricitat** s'ha reduït un 1,8% en termes nominals i un **29,28%** en termes reals des de l'any 1997 en un entorn de pujada continuada de les matèries primeres energètiques
- El **dèficit de tarifa** del primer trimestre del 2008 ha estat de 824 milions d'€. L'acumulat des de 2003 supera els 14.000MM. Les primes a les renovables eixamplen aquest dèficit i fa més difícil mantenir-les. Pel 2009 s'espera pagar més de **1.000€** en primes per la producció d'electricitat mitjançant FV. Això representarà més d'un 30% del total de les primes a les ER
- La tarifa inclou "despeses ocultes" que son repartides entre el mix de generació com l' ús de carbó autòcton, la moratòria nuclear i el finançament del fons d'activitats del pla general de residus radioactius
- Les matèries primeres fòssils** presenten gran volatilitat als preus amb una tendència alcista de fons

3- Anàlisi competitiu del negoci: regulació i normativa. El preu de l'electricitat (2)



Font: Unesa. Preus Juliol 2008



L' increment gradual del preu de l'electricitat farà més competitiva l'electricitat d'origen fotovoltaic

- El preu de l'electricitat a Espanya representa un 82% del preu a Portugal, un 63% del preu a Alemanya i un 51,80% del preu a Dinamarca

- A mes cal tenir en compte que Espanya presenta altes deficiències en xarxa d'interconnexió elèctrica amb altres països convertint-se en una 'illa energètica'

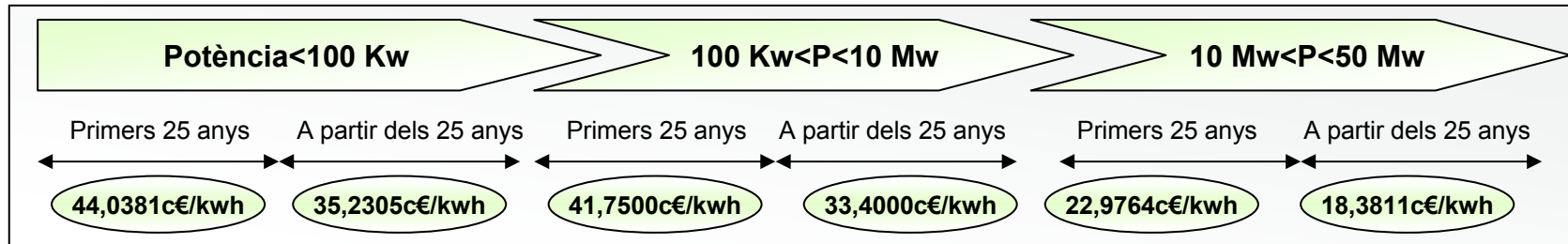
- Al Juliol del 2008 el ministeri d'Indústria va aprovar una pujada mitjana del 5,6% en el preu de l'electricitat. Al Gener del 2009 la pujada ha estat del 3,5%.

- El preu de l'electricitat anirà incorporant pujades significatives durant els propers anys, per tal de reduir el dèficit tarifari i ajustar-se al nou escenari energètic de preus de les matèries primeres a l'alça

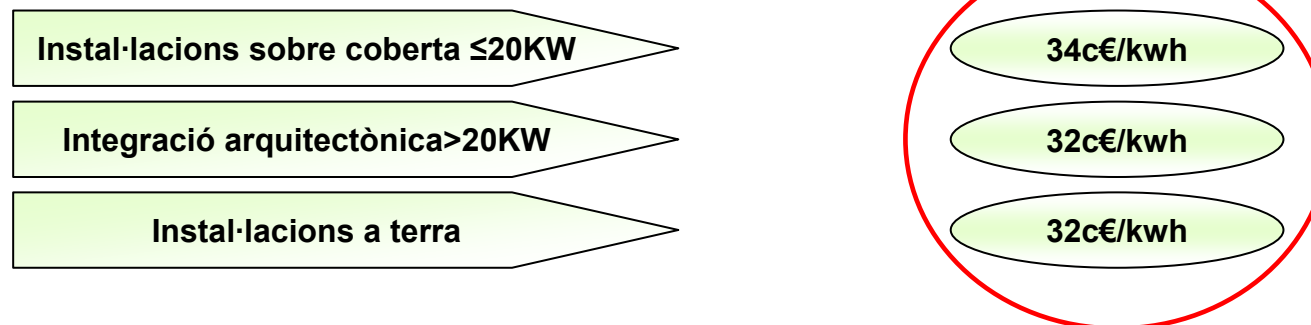
3- Anàlisi competitiu del negoci: regulació i normativa. Sistema de primes

Regulació:

Espanya: Normativa anterior: RD 661/2007



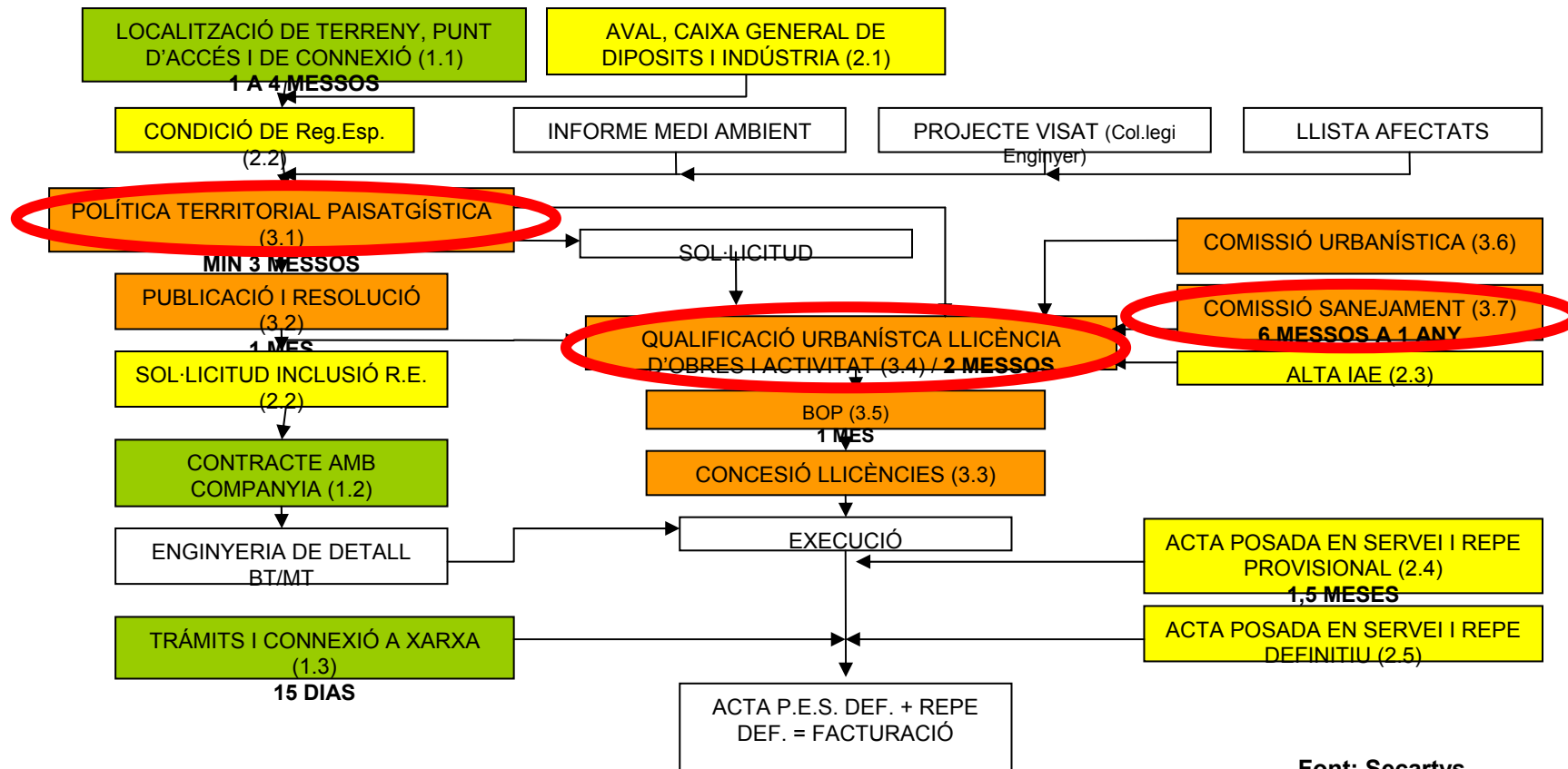
RD 1578/2008



- **Sostre de 400MW** anuals pel 2009 i 2010 (2/3 per sostre i 1/3 per terra). Capacitat addicional pel terra de 100MW al 2009 i 60MW al 2010.
- La **retribució** es modificarà en funció de la demanda de instal·lacions: si es supera es reduirà, si no s'arriba al màxim establert s'incrementarà. Per altre banda la quota s'incrementarà a mesura que es redueix la prima
- El 10% de la quota per integració arquitectònica serà per aquelles instal·lacions menors o iguals a 20Kw de potència. La resta per les instal·lacions que superin els 20Kw
- Les instal·lacions no podran superar els **10MW** a terra i els **2MW** en edificis

3- Anàlisi competitiu del negoci: regulació i normativa. Projectes fotovoltaics


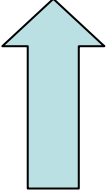

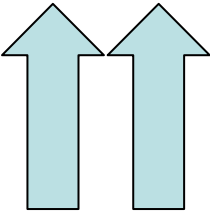

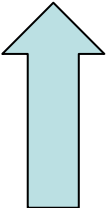

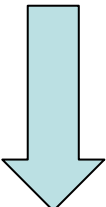
DIAGRAMA DE FLUXE PER REALITZAR UNA INSTAL·LACIO FOTOVOLTAICA



Font: Secartys

- Companyia elèctrica
- Dep. Economia i Finances
- Dep. Política Territorial (paisatge) i Ajuntaments
- Titular/ Enginyeria /Instal·lador
- Punts amb ampli desviament de temps

3- Anàlisi competitiu del negoci: productes substituïts

	Cost de producció Espanya	Tendència en el preu font	Externalitats negatives Altres despeses	Entorn
Nuclear 	36€ MWh		-Gestió de residus -Impacte paisatgístic -Amortitzacions a càrrec del pressupost públic	- Entorn no favorable nuclear en alguns països i debat de proliferació en altres
c. combinat 	60€ MWh		-Emissions CO2 -Impacte paisatgístic	-Tecnologia de captació de CO2 en desenvolupament
Carbó 	52€ MWh		-Emissions CO2 -Impacte paisatgístic -Prima us carbó nacional	-Tecnologia de captació de CO2 en desenvolupament
Renovables 	45-390€ MWh		-Impacte paisatgístic -Primes renovables	-Grans inversions en el sector renovable

Font: Unesa

3- Anàlisi competitiu del negoci: productes substitutius (2)

Podem considerar que els productes substitutius a l'energia fotovoltaica son aquells que generen electricitat. Tenim diverses fonts d'energia amb característiques particulars cadascuna:



L'energia nuclear té un preu de generació de 36€ MW/h. Aquesta energia encara no contempla en el seu preu costos com el tractament dels residus que es paguen mitjançant la factura elèctrica. A més pateix pressions socials per els seus riscos per la seguretat i pels emplaçaments dels residus i moltes companyies elèctriques dubten sobre l' inversió per la quantia enorme de la mateixa. Existeix al món un ampli debat sobre la seva proliferació; molts països amb moratòria/ prohibició es plantegen apostar per aquesta energia



Les centrals de carbó son també molt competitives en preus (52€MW/h) i la disponibilitat de matèria primera és molt gran. El preu, però, no inclou la externalitat negativa que suposa les emissions de CO2.

Aquestes instal·lacions també es troben, cada cop més, amb rebuig social.

La tecnologia de captació de CO2 està desenvolupant mecanismes d'emmagatzematge del mateix

3- Anàlisi competitiu del negoci: productes substituïts (3)



El gas natural. Les centrals de cicle combinat utilitzen gas per la producció d'electricitat. Els seus costos són els més elevats dins les produccions d'origen fòssil (60€ MW/h). El gas és una matèria primera que té el seu preu molt correlacionat amb el del petroli. En els moments actuals, el preu del petroli es troba en una situació de forta inestabilitat.

Eòlica



Hidràulica

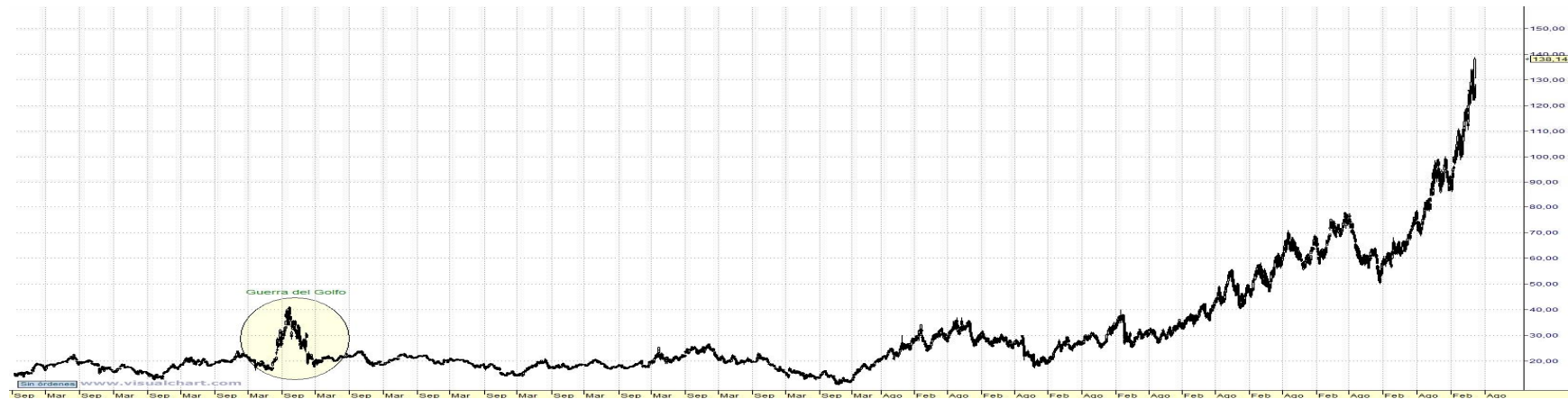


Biomassa



Entre la resta d'energies renovables operatives trobem l' eòlica, l'hidràulica, biomassa, termoelèctrica. Espanya té un pes força important en aquest tipus d'energies. Els seus preus van des de els 45€ MW/h de l' hidràulica fins els 390€ MW/h de la solar FV.

3- Anàlisi competitiu del negoci: productes substituïts. El preu del petroli



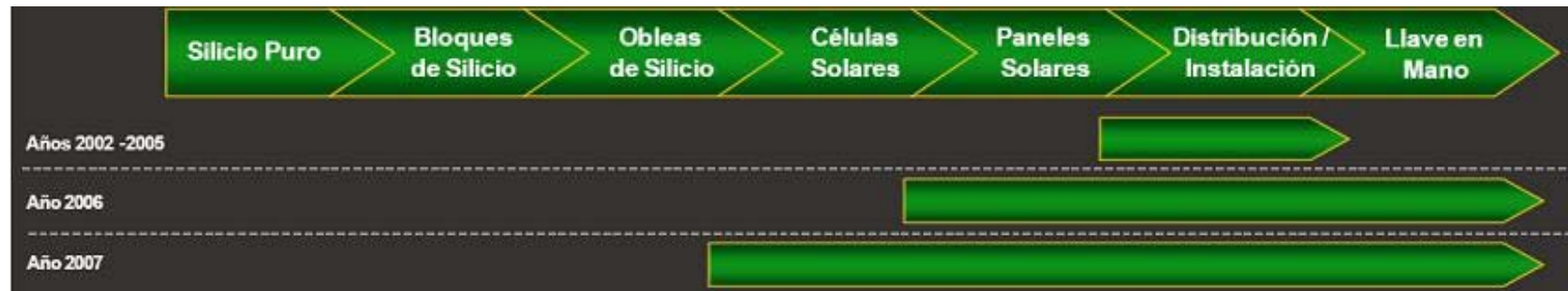
- Preu del barril de petroli: tendència alcista i inestabilitat. Des de els mínims de 20\$ marcats al 2002 ha arribat als **147\$** (10/07/2008) per després iniciar una forta baixada. (50\$ 15/12/2008)
- Paràmetres que intervenen en aquesta inestabilitat són:
 - 1) **Majors costos d'extracció** degut a que els nous pous estan en localitzacions més remotes i els antics a mesura que s'esgoten la seva extracció son més costosos
 - 2) Preocupació per la proximitat del **Peak oil**. La producció té dificultats per seguir el fort creixement de la demanda.
 - 3) Les matèries primeres han entrat en un **cicle alcista** (refugi pel diner en aquests moments on borsa, renda fixe i immobiliari pateixen fortes caigudes) que sembla respondre més a factors de llarg termini que especulatiu
 - 4) El robust i continuat creixement que experimenten economies com Xina i India (2.500 milions de persones) que incrementa amb força la demanda mundial de petroli
- L'alça també respon a causes especulatives com les **tensions geopolítiques** i la **desconfiança en altres mercats** com el immobiliari i els mercats de valors i renda fixa

El preu del petroli impacta directament en la fixació del preu del gas natural i indirectament en altres com el del carbó que serveixen per produir electricitat

3- Anàlisi competitiu del negoci: estratègies empresarials destacades

Quines son les estratègies més destacades que estan seguint les companyies del sector?

1-Integració d'altres parts de la cadena de valor: Solaria, empresa que va començar com a 'clauermanista', ha passat també a fabricar mòduls i cèl·lules aprofitant el major valor afegit de l'activitat.



Font: Solaria web corporativa

Altre cas és **Siliken**. La empresa valenciana començà fabricant mòduls i ha inaugurat una planta de fabricació de silici

2-Grans inversions en plantes de silici pur i mòduls: la forta demanda d'equips fotovoltaics que s'espera en el futur ha fet que molts fabricants ampliïn capacitat i/o engeguin projectes de fabricació de la matèria primera.

Només del 2007 al 2010 s'espera que la capacitat de producció de mòduls es multipliqui per 2,5 i la de silici per 3,3 cops

3- Anàlisi competitiu del negoci: estratègies empresarials destacades (2)

3-Fusions i ofertes públiques d'adquisicions: el sector guanya grandària a un ritme molt accelerat. El seu procés de maduració està sent molt ràpid i farà molt difícil la competitivitat a les pimes.

Un llarg llistat d'empreses **Solaria**, **Q-Cells**, **Suntech** ha sortit a borsa per aconseguir finançament i encetar els seus projectes d'expansió.

Al mes de Juny el fabricant de components **Bosch** va oferir 1.000 milions d'€ per el fabricant alemany **Ersol**, un preu que demostra l'interès pel sector d'altres indústries



4-Gran creixement de la capa prima: la preferència que estan donant molts governs en les seves polítiques de suport a l'energia fotovoltaica per la **integració arquitectònica i les teulades** fan que aquesta modalitat de producte tingui unes grans perspectives de creixement. Actualment representa el 7-9% del mercat total però es creu que arribarà al 25-30% al 2010



3- Anàlisi competitiu del negoci: estratègies empresarials. Exemples noves inversions

<u>EMPRESA</u>	<u>LOCALITZACIÓ</u>	<u>INVERSIÓ</u>
	ALBACETE	La construcció d'una planta de silici suposa una inversió de 100 milions d'euros que es preveu que operi a finals del 2008, augmentant així la facturació del 2008 en un 163% respecte el 2007 i superant els 400 milions d'euros. Expansió
	MÀLAGA → CÁDIZ →	Creació d'una nova fàbrica amb el pressupost de 300 milions d'euros per a la fabricació de cèl·lules, mòduls i làmines. També crearà una altra instal·lació per a la fabricació de polisil·lici, començant el 2009 amb 2.500 tones de les 50.000 produïdes a nivell mundial i augmentant la quantitat en una etapa d'ampliació a les 5.000 tones. Expansió
	EXTREMADURA	A finals del 2008 s'iniciarà la construcció d'una fàbrica de laminat i assemblatge de plaques solars per poder fabricar en 2009 uns 5 MW. I en uns 3 anys, pretenen construir una planta de cèl·lules o oblees, i una de producció de silici, contant amb un total de 400 milions per a la inversió. Cinco días
	OURENSE	Construcció planta producció panells solars amb una producció de 700.000 m ² (arribant al ple rendiment al 2009) anuals i sent la primera europea en produir panells ultra grans, amb una inversió de 75 milions d'euros. El país
	ZAMORA	Intenció de posar en marxa una fàbrica de silici abans de finals del 2009, amb una capacitat inicial de 1.000 tones, per duplicar-la en una segona fase. Photon
	MADRID	A mitjans d'any es començarà una de les majors fàbriques d'assemblatge de mòduls, invertint uns 100 milions d'euros, superant en una primera fase els 300 MW per any i contant amb les més avançades tecnologies. Bp solar

Després de publicar-se el esborrany del nou real decret fotovoltaic, moltes empreses es plantegen la deslocalització i aturar certes inversions previstes

3- Anàlisi competitiu del negoci: estratègies empresarials. Exemples d'empreses que diversifiquen

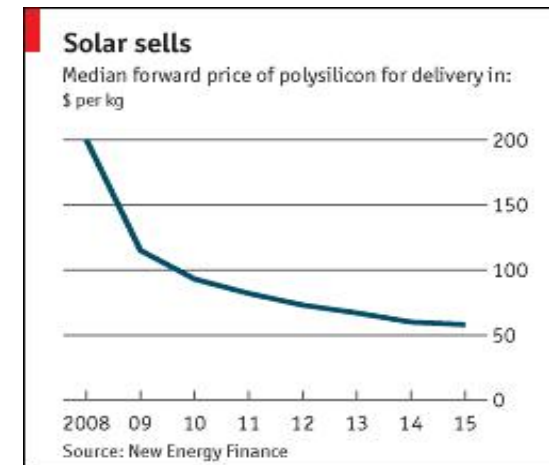
Empreses que diversifiquen el seu negoci cap a la fotovoltaica	
	<p>“Giscosa entra en energia solar per accelerar el creixement” (Expansión 2007)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Giscosa es dedica a la impermeabilització d'edificis i a la preservació de l'aigua i s'ha endinsat en món de les renovables amb el nou producte: Rubber Sun que porta plaques FV incorporades i té una funció doble: generar electricitat i impermeabilitzar el sostre,
	<p>“Polylux creix gràcies a les energies renovables” (dossier econòmic abril 2008)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ De fabricant de transformadors passa a tenir nova línia dins la FV i eòlica, als que serveix transformadors fins a 6.000 volts, sector que ja significa un terç del negoci.
	<p>“La constructora Comsa compra l'empresa de plaques FV TFM” (La Vanguardia 2007)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Comsa ha comprat el 75% de TFM. Per una part, TFM després de molts anys de creixement no comptava amb recursos suficients per mantenir la qualitat dels seus serveis cercant socis per impulsar la internacionalització. I per a la constructora és un pas més per a la seva diversificació. ■ TFM preveu duplicar els ingressos en el 2007 fins arribar als 8 milions d'euros i tornar als beneficis.
	<p>“L'immobiliària Niñerola s'alia amb la xinesa Sunrain creant una empresa d'energia solar” (Expansión 2006)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Iniciant l'activitat el 2007 preveu aconseguir una facturació de 37,7 milions d'euros gràcies a la venda de sistemes d'energia solar tèrmica i FV
	<p>El fabricant de vidres amb més de 40 anys d'activitat Manufacturas Tarrida va aprofitar el seu nom comercial per obrir la divisió d'energia fotovoltaica. La seva especialitat son els panells solars per edificis com element arquitectònic</p>

3- Anàlisi competitiu del negoci: estratègies empresarials. El silici

OFERTA DE SILICI

	2006	2007	2008*	2009*	2010*
Silici solar (tones)	23.000	30.075	41.202	68.560	85.477
Mwp en cèl·lules equiv.	2.300	3.305	4.736	8.361	10.959

Font: Prometheus institute. * Estimació



- Fins fa poc el silici s'utilitzava principalment per la indústria de hardware informàtic. Al 2006 la meitat del silici de grau electrònic va servir per produir cèl·lules FV
- El seu preu va passar de 33\$ el quilo al 2003 fins els màxims de **400\$** al 2007/2008 principalment per la demanda creada per les polítiques públiques i el flux de diners que està entrant als mercats de matèries primeres. Actualment es troba en un procés de reducció del seu preu
- El silici per la indústria FV és de menys qualitat que pels semiconductors. Tot i així fins que es construeixin fàbriques específiques per fabricar silici per la solar es competirà amb la indústria dels semiconductors per aquesta matèria primera
- Entre 2007 i 2010 s'esperen inversions de més de 4.000 milions d'€ en aquestes fàbriques: **Hemlock** (5.500 tones), **Wacker expansion** (4.000t), **REC FBR** (6.500t), etc
- S'espera una **caiguda del seu preu** cap al 2008-2009 quan el mercat comenci a anticipar l'abundant oferta que hi haurà per les noves instal·lacions

3- Anàlisi competitiu del negoci: estratègies empresarials. Capacitat productiva mundial

Capacitat de producció actual i esperada a curt termini en MW

<u>Empresa</u>	<u>País</u>	<u>Producció 06</u>	<u>Producció 07</u>	<u>Capacitat 07</u>	<u>Capacitat 08-10*</u>
Q-Cells	Alemanya	253	389,2	516	1.000
Sharp	Japó	434	363	710	1.600
Suntech	Xina	160	327	540	1.000
Kyocera	Japó	180	207	240	500
First Solar	EUA	60	207	308	450
Motech	Taiwan	102	196	240	450
Sanyo	Japó	155	165	265	350
United solar	EUA	Nd	Nd	Nd	300
Sunpower	EUA	63	150	214	500
Baoding Yingli	Xina	35	143	200	600
SolarWorld	Alemanya	86	130	205	1.000
Mitsubishi	Japó	111	120	150	150
BP Solar	RU	86	102	130	750
JA Solar	Xina	25	113	175	275
Solarfun	Xina	25	88	240	360
Isofotón	Espanya	61	85	135	180

Font: Prometheus institute.

3- Anàlisi competitiu del negoci: estratègies empresarials. Capacitat productiva mundial (2)

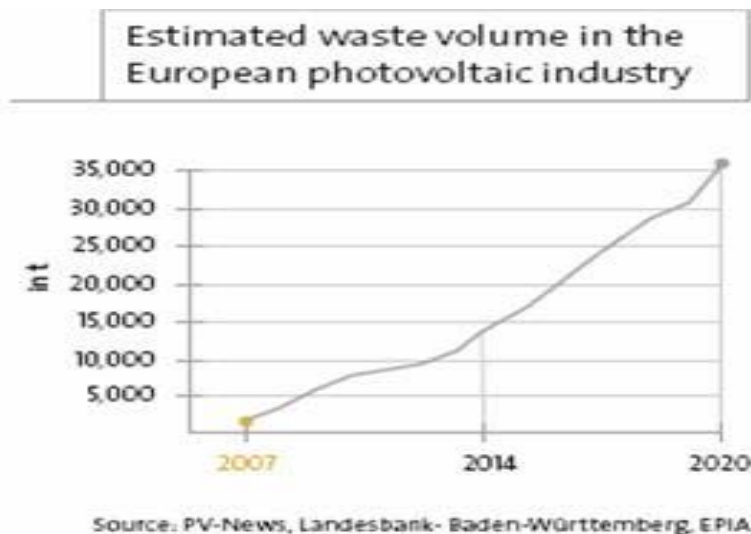
<u>Empresa</u>	<u>País</u>	<u>Producció 06</u>	<u>Producció 07</u>	<u>Capacitat 07</u>	<u>Capacitat 08-10*</u>
Cooenergy	Alemanya	nd	nd	nd	250
Ever-Q		nd	nd	nd	300
Solland	Holanda	nd	nd	nd	500
Schott	Alemanya	nd	nd	nd	480
Trina Solar	Xina	nd	nd	nd	660
E-Ton	Taiwan	nd	nd	nd	300
Altres		640	948	1908	nd
TOTAL		2.474	3.733	6.176	<12.000

- Només amb els 22 primers fabricants s'espera una capacitat de producció superior als **12 GW** pel 2010
- Cal afegir la capacitat de producció de la resta de "petits fabricants" arreu del món que afegiria uns quants GW més de capacitat (Espanya Solaria, Pevafersa, Siliken, Solarworld, Atersa...)
- La demanda esperada per 2010 està al voltant del **8,5 GW**; un 50-60% de la capacitat productiva
- Per altra banda la quantitat de silici solar disponible l'any 2009 serà molt semblant al necessari per suplir la demanda de panells solars pel 2010

El fort creixement en l'oferta de silici (i de mòduls) obligarà a incrementar la competitivitat de les empreses. Caldrà major diferenciació de producte per arribar al mercat (tecnologia, disseny, preu)

Font: Prometheus institute.

3- Anàlisi competitiu del negoci: estratègies empresarials. Reciclatge de silici



- **IBM** ha inventat un nou procés per recuperar làmines de silici ja utilitzades, especialment per ser venudes a la indústria manufacturera de cèl·lules solars.
- Amb el nou procés IBM pretén estalviar-se 1,5 milions \$ anuals.
- El nou procés destrueix la circuiteria amb una espècie de microllima i aigua, combinació menys costosa i deixant el silici en condicions òptimes per a la seva reutilització.
- Les empreses que utilitzen les làmines reutilitzades poden estalviar-se entre un 30-90% de l'energia requerida que si utilitzen materials amb silici nou.

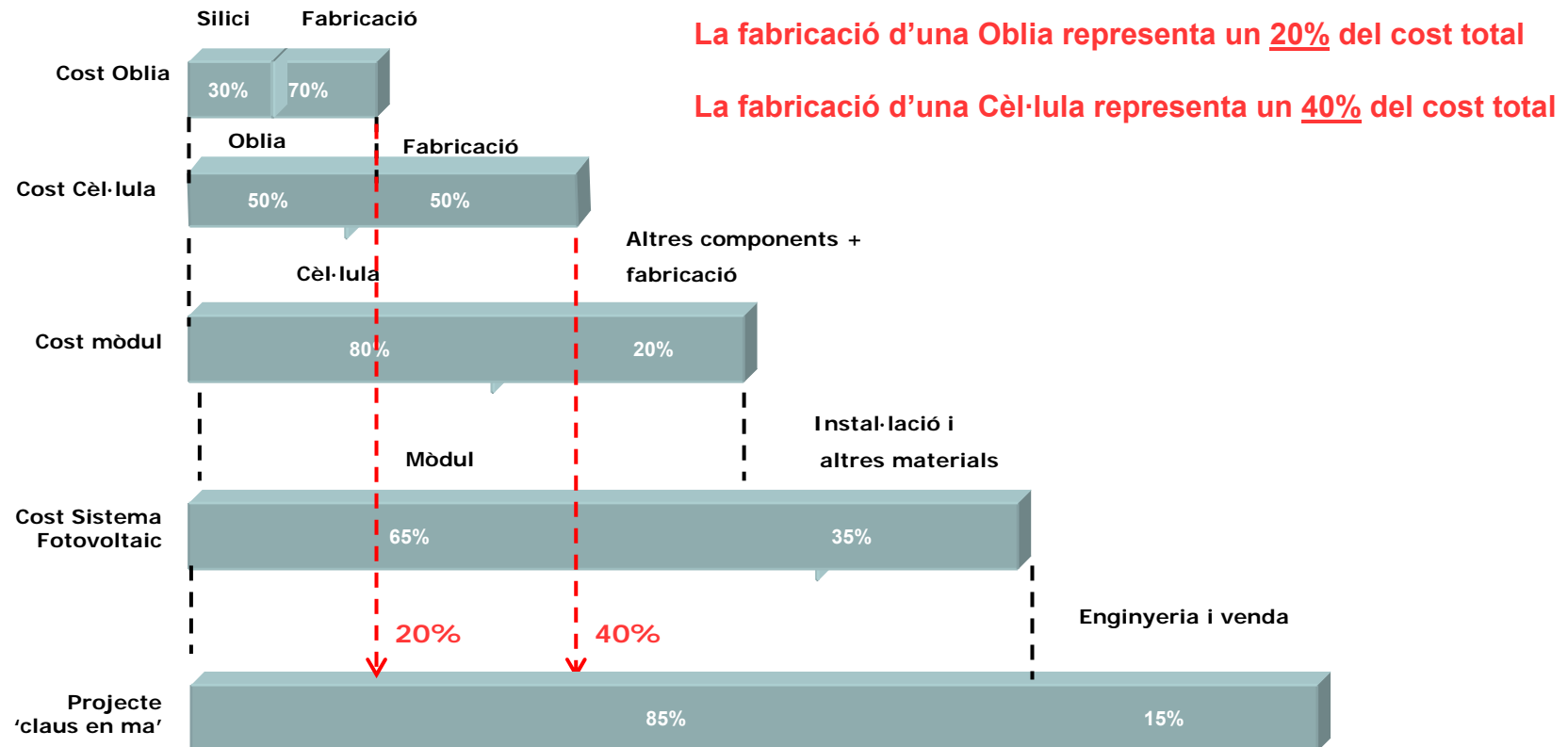
- L'associació Pv Cycle és una ONG que va ser constituïda per empreses d'energia solar com Avancis, Conergy, Isofoton, SCHOTT Solar, Solarworld i Sulfurcell, així com per el BSW i l'EPIA.
- L'objectiu de l'associació és promoure la protecció del clima i del medi ambient incrementant l'ús i la sostenibilitat de la tecnologia fotovoltaica, intentant desenvolupar una política de gestió de residus per la indústria que garanteixi econòmicament la més alta recollida factible i recuperi taxes al igual que aconseguixin un apropiat tractament dels residus dels mòduls fotovoltaics.
- Poden unir-se a l'associació totes les empreses europees involucrades en la fotovoltaica.

Font: www.pvcycle.org



3- Anàlisi competitiu del negoci: producte i tecnologia. Distribució de costos

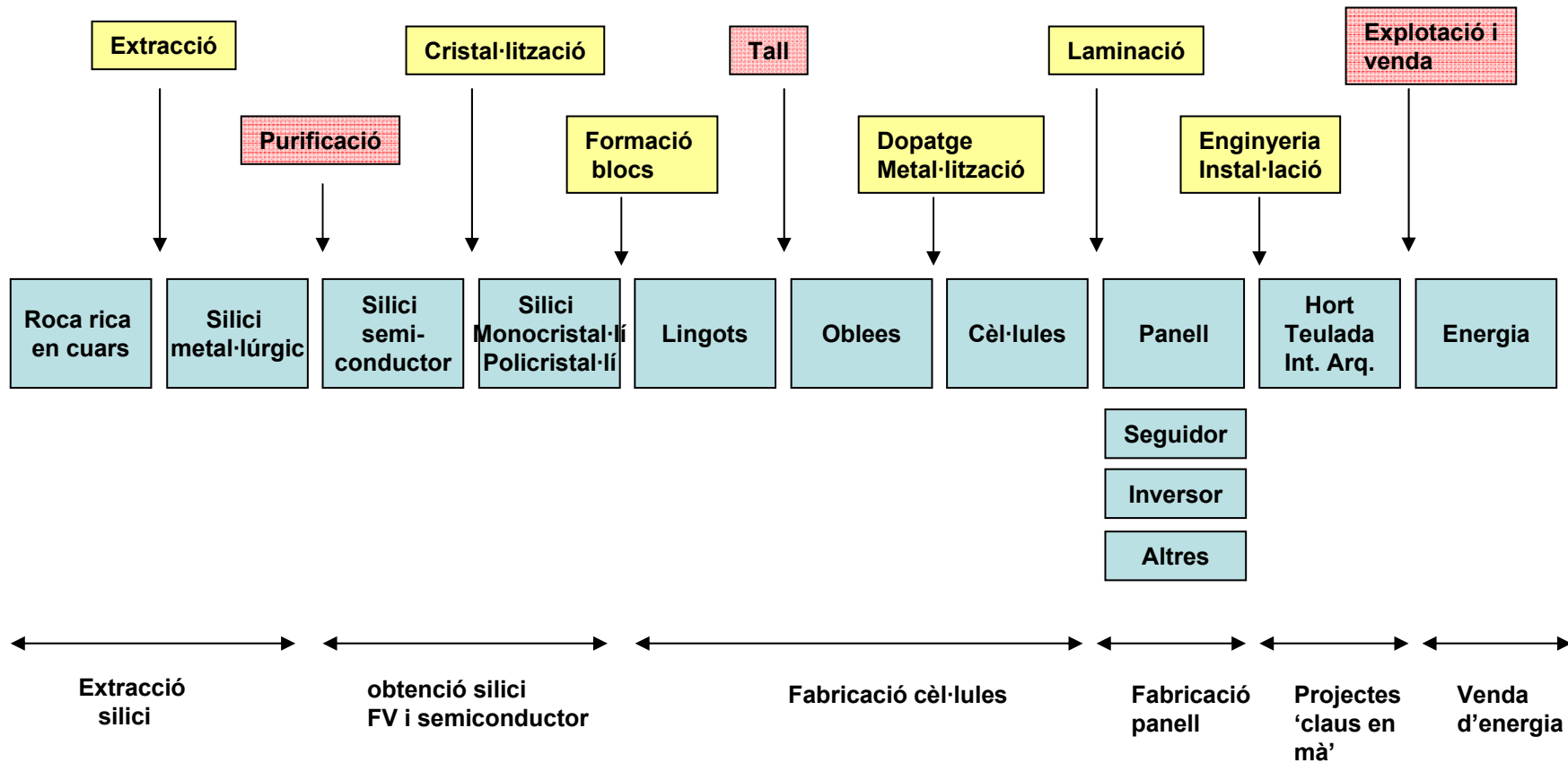
Distribució de costos en un projecte fotovoltaic 'claus en ma' (on es troba el marge):



Font: Elaboració pròpia

3- Anàlisi competitiu del negoci: producte i tecnologia. Processos estratègics

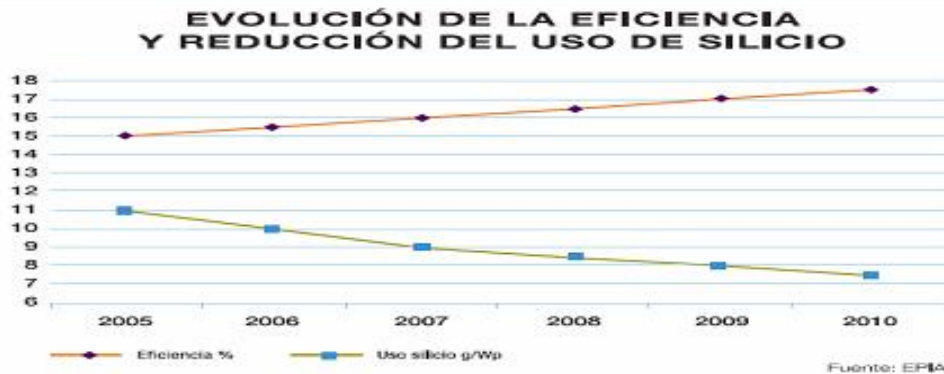
Processos amb més valor 'estratègic' de la cadena de valor de la indústria fotovoltaica



Nota: en vermell els processos amb més 'valor'

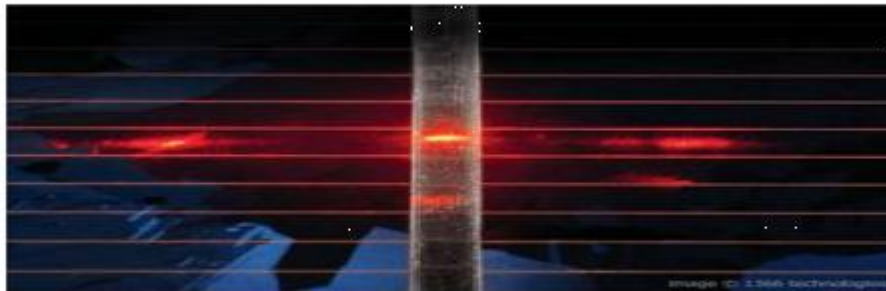
Font: Elaboració pròpia

3- Anàlisi competitiu del negoci: producte i tecnologia. Evolució tecnològica



➤La tecnologia millora contínuament fent més eficient la fotovoltaica: la millora constant en el rendiment de les cèl·lules i els menors percentatges de matèria primera en el producte compensen l'alça en els costos dels materials necessaris per la producció dels sistemes FV

MIT spin-off plans to manufacture cheap, efficient solar cells



In the new solar cell design by MIT researchers, more light can be captured, increasing efficiency and decreasing cost per watt. Image credit: 1366 Technologies.

Researchers from MIT have improved commercial solar cells that will soon be significantly cheaper and more efficient than those available today. Ely Sachs, a professor of mechanical engineering at MIT, predicts that by 2012 such solar cells will be comparable in price with coal, which is about \$1 per watt.

El MIT investiga per incrementar l'eficiència de les plaques i preveu reduir el preu dels actuals **2,10\$ per watt** fins a **1,35\$ per watt** al 2012

Font: Epia, MIT



3- Anàlisi competitiu del negoci: producte i tecnologia. Evolució tecnologia fotovoltaica

2008

20XX



Primera generació:

- Semiconductors de:
- silici amorf
 - silici policristali
 - silici microcristali
 - telur de cadmi
 - sulfurs i seleniurs d'indi (R>20%)

Segona generació:

- Cèl·ules primes de Ga i As (R>37%)

Tercera generació:

- Disps de forats quàntics
- Nanotubs de carbó
- Cels. fotoelectroquímiques
- Cels. de polímers
- Cels. Nanocristalls
- Cels tintes sensibles (R>45%)

Quarta generació:

- Nanopartícules barrejades amb polímers



3- Anàlisi competitiu del negoci: previsió global

Table 3.2: Solar Generation scenario: PV market development (annual installed capacity) up to 2010

	2007	2008	2009	2010
Advanced Scenario	2,392 MW	4,175 MW	5,160 MW	6,950 MW
Moderate Scenario	2,392 MW	3,110 MW	4,043 MW	5,256 MW

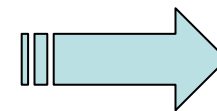


El sector redueix la seva taxa de creixement amb les dificultats actuals però encara presenta una evolució molt positiva

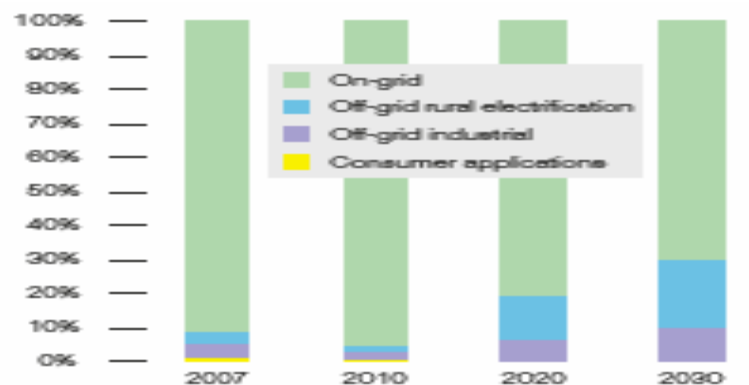
Table 3.3: Value of PV market (annually) up to 2030 under the Advanced Scenario (in million €)

Year	Europe	North America	OECD Pacific	Central and South America	East Asia	China	South Asia	Middle East	Africa	Economies in Transition	Total
2007	9,655	1,115	1,661	131	143	112	124	50	143	50	13,164
2010	11,610	6,199	4,582	336	370	432	1,762	129	370	129	25,919
2015	22,634	13,159	9,363	1,739	1,504	2,602	4,867	545	1,900	662	59,175
2020	40,342	26,612	17,425	7,831	6,069	12,434	14,580	2,246	8,547	2,894	138,980
2025	53,399	44,009	25,370	22,791	16,942	36,920	34,916	6,324	24,867	8,333	273,870
2030	45,433	59,062	27,260	49,976	36,346	81,779	66,149	13,630	54,519	18,173	454,325

Excluding consumer goods



Segons EPIA el negoci fotovoltaic mourà 139.000 milions d'€ al 2020, 10 cops superior al de 2007



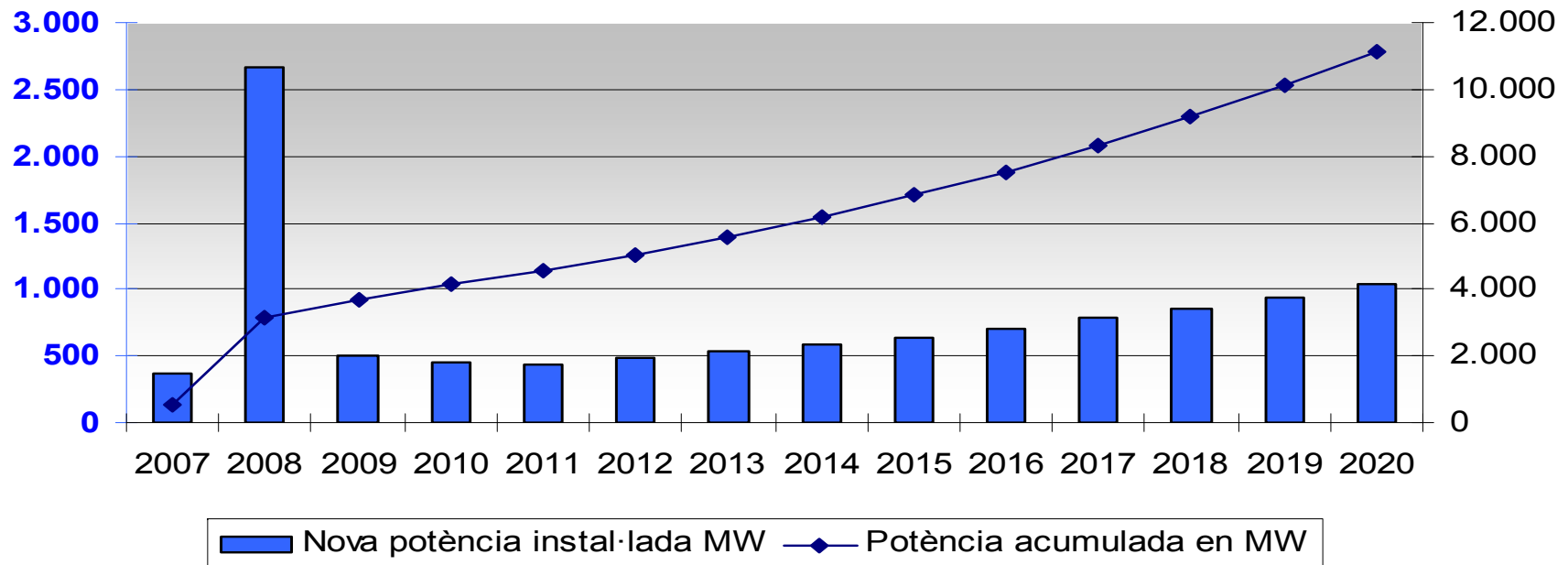
Les instal·lacions per "l'autoconsum" de l'electricitat produïda guanyaran protagonisme a mesura que la tecnologia avanci.

Font: EPIA

Font: elaboració pròpia

3- Anàlisi competitiu del negoci: previsió Espanya

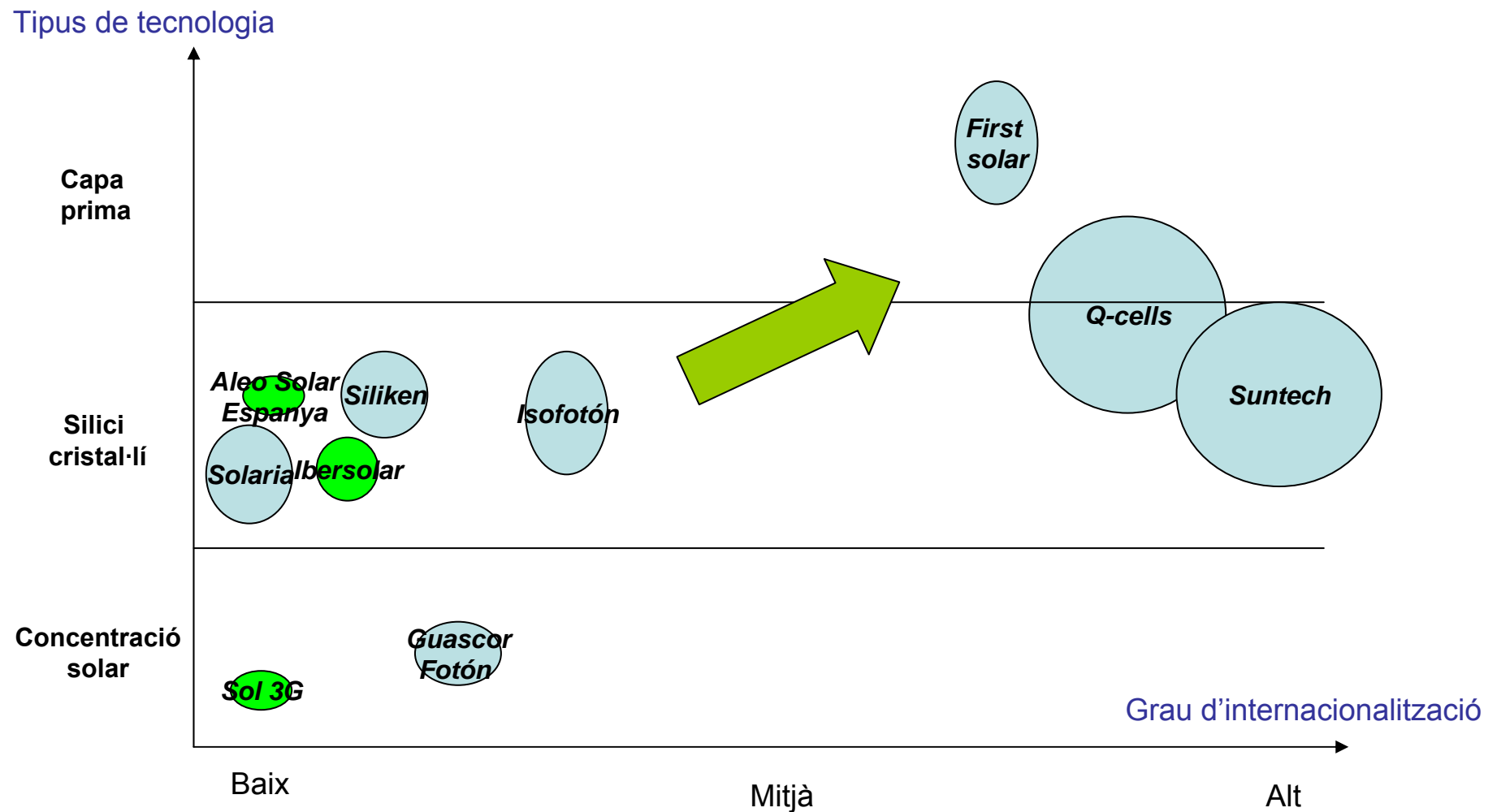
Prospectiva evolució de la potència instal·lada a Espanya



Font: elaboració pròpia base informació premsa. 2008 dades provisionals CNE

- S'espera una llei d'energies renovables per el període 2010-2020
- Amb creixements del 10% anual sobre la quota de 400MW pel 2010 s'arribaria a uns **11 Gw** de potència instal·lada al 2020
- Els sostres industrials i residencials seran claus en la nova "fase" del negoci a Espanya

3- Anàlisi competitiu del negoci: segmentació estratègica



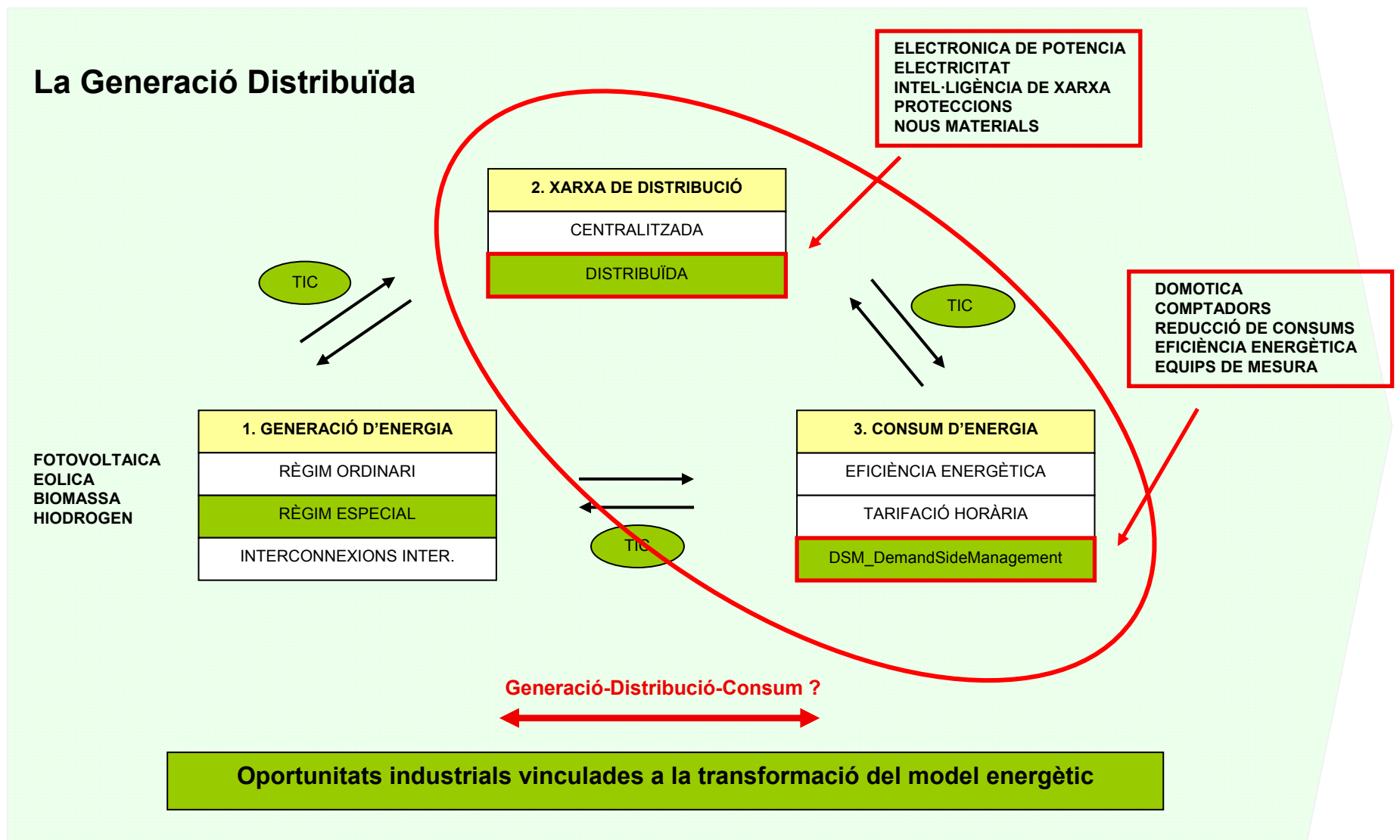
* Estimació 2008

Índex

1. *Introducció*
2. *Descripció i dades del negoci*
3. *Anàlisi competitiu*
4. ***Tendències i benchmarking***
5. *La indústria a Catalunya*
6. *12 oportunitats per posicionar-se*



4- Tendències: nou model energètic basat en el consum

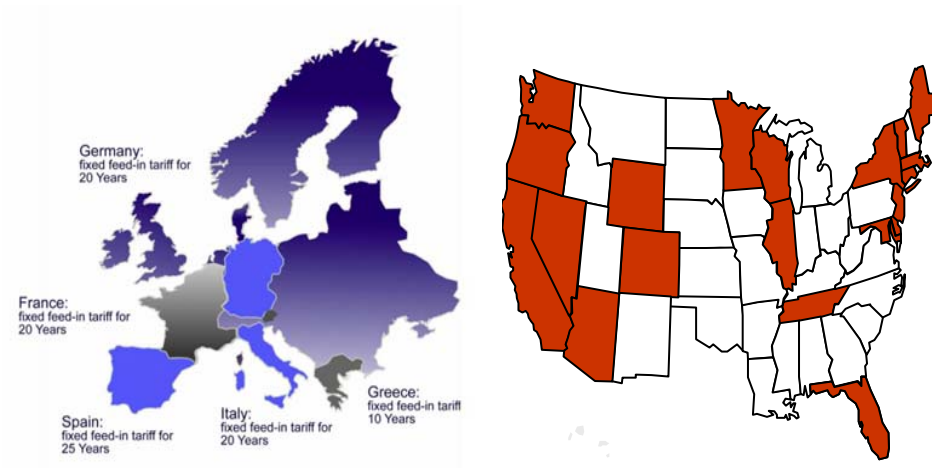


4- Benchmarking : anàlisi mercats líders

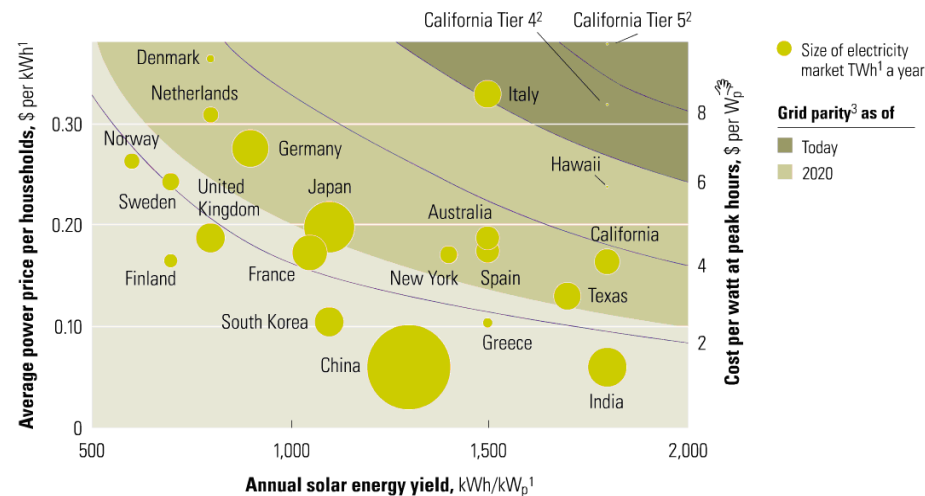
País/característica	Alemanya	Califòrnia	Espanya
Potència instal·lada FV 2007	3.900 MW (≈5.300MW 2008)	≈ 300 MW	576 MW (≈ 2.661MW 2008)
Hores de sol anuals	≈1.600	≈3.000	≈2.600
Polítiques de demanda aplicades	Feed in tariff amb límit de potència molt elevat	Subvencions per watt instal·lat decreixents a mesura que s'aconsegueixen objectius	Feed in tariff amb límit de potència 300MW(per confirmar)
Actors destacats	Q-cells, Sunways,Coenergy,Solarworld	Firstsolar, Sunpower, evergreen solar	Isofoton, Solaria, Siliken,Pevafersa
% renovables electricitat produïda 2007	14,2%	11%	12% (14% 2008)
Tipus d'instal·lacions	Horts solars i integració arquitectònica	Integració arquitectònica	Horts solars
Especialització	Cèl·lules i mòduls	Capa prima	Mòduls

4- Benchmarking: internacionalització. Mercats més atractius

2008



The growing competitiveness of solar power



2020

A curt termini els mercats més interessants son aquells que reben polítiques de suport. La UE amb la nova directiva de renovables s'exigeix un 20% de la energia primària renovable. Itàlia és especialment atractiu per el seu nombrós nombre d'hores solars i l'alt preu de l'electricitat. EUA té diversos estats amb ajudes a l'instal·lació de panells fotovoltaics

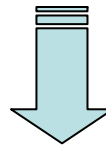
A més llarg termini les zones més interessants per instal·lar aquesta energia serà allà on hi hagi un major número d'hores solars amb un preu de l'electricitat més elevat. Ja existeix un projecte per generar electricitat al desert de l'Alger i portar-la a Europa

4- Benchmarking: internacionalització. Alemanya



- Potència instal·lada total: \approx **5.300 MW** (pràcticament la meitat del món)
- Facturació 2007: **5.500 milions d'€ (+23% respecte 2006)**
- Treballadors 2007: **50.700 persones** (+100% en dos anys)
- Electricitat produïda mitjançant fons renovables: **14,2%**
- Energia produïda mitjançant FV: **3,5 TWh** (4% del total renovable)
- 2,4 milions de tones de CO2 estalviades mitjançant FV; **62,4 milions d'€** a preus de mercat
- **2.700 milions d'€** és el cost esperat en primes pel 2008 a FV

El cost per l'estat alemany per primar les ER es calcula pel 2008 en 5.000 milions d'€, 1,2 cèntims per KWh o un 5% de la factura elèctrica. Quins son els resultats industrials a la FV d'aquesta política?



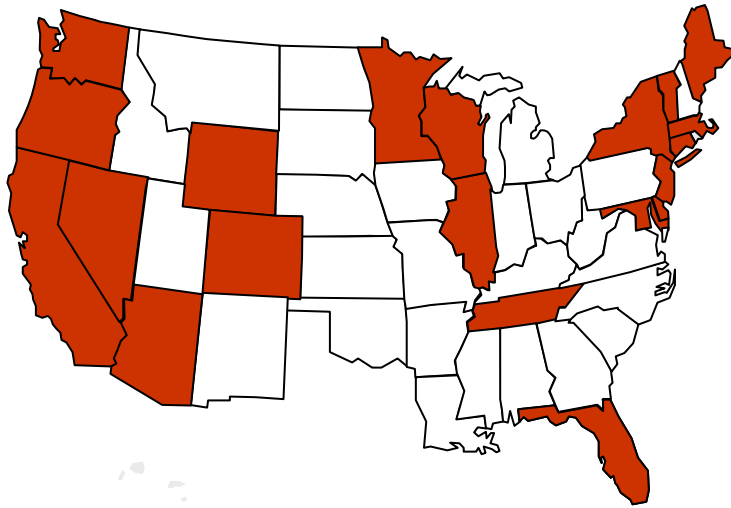
Q-cells: líder mundial en producció de cèl·lules superant a Sharp al 2007 amb més de 860 milions d'€ de facturació.

Alemanya: segon productor de cèl·lules per darrere de Japó (alt valor afegit i marge en la seva producció)

Tot i la forta demanda nacional la indústria alemanya **exporta més del 35%** de la seva facturació. S'espera un 50% al 2010

Font: The economist, Q-cells, Euroobserver

4- Benchmarking: internacionalització. EUA



- Potència instal·lada total al 2007: **500 MW**
- Potència instal·lada al 2007: **150 MW**
- 12 estats tenen objectius en capacitat instal·lada
- Estat líder: Califòrnia
- Líders en tecnologia de **capa prima**

•EUA és un gran mercat potencial com ho demostra la inversió en plantes productives d'empreses com BP solar, Siliken i Isofoton.

•El preu del KWh és variable segons la demanda. La FV produeix just en els moments de màxima demanda arribant a ser competitiva amb l'electricitat d'origen fòssil, en alguns estats a certes hores del dia.

•EUA té un gran dèficit comercial energètic. Aquesta és una problemàtica d'estat i les E.R. Poden ajudar a reduir la seva dependència energètica.

• Califòrnia compta amb l'experiència del *sillicon valley*. Aquesta és un gran avantatge competitiu tecnològic

•Ja compta amb grans empreses com **First solar** (1 GW de capacitat productiva esperada al 2010) **504** milions de \$ facturats al 2007 i **Sunpower** amb 775 milions de \$

4- Benchmarking: exemple de suport governamental.



La iniciativa MASDAR



Al 2006 el govern d' Abu Dhabi va engegar un macro projecte consistent en la creació d'un pol de coneixement i la producció de les energies renovables. Aquest pol, paradoxalment o no, està situat a una de les potències petrolíferes mundials i s'han destinat més de 15.000 milions de dollars repartits en: universitats (col·laboració amb el MIT), centre de R+D, bancs de proves, indústria, congressos i fons de capital risc i inversió.

Pel 2010 hi haurà un **productor integrat** (des del silici fins el mòdul) amb una capacitat de 400MW anuals i de 800MW al 2012

L'objectiu d' EAU és mantenir la seva posició de domini als mercats energètics mundials, que ara té amb la producció de petroli, però que sap que cal evolucionar cap a altres fonts i, en concret les renovables.

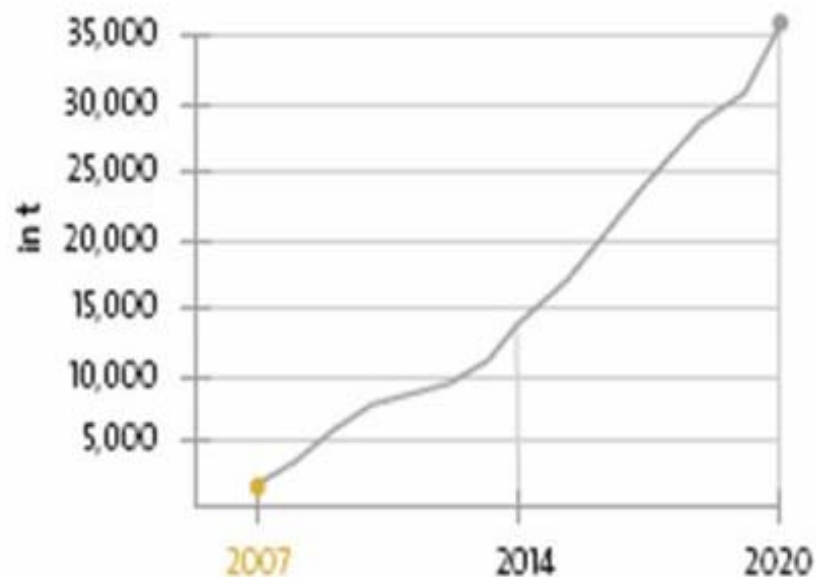
El govern japonès crearà centres de R+D per tecnologia solar

- El govern japonès s'ha marcat com objectiu que el 30% de les vivendes tinguin energia FV. Això representa 14 milions de llars contra les 400.000 que actualment disposen d'un sistema PV instal·lat
- Per fer competitiva la tecnologia es crearan una sèrie de centres on s'investigarà amb nous materials i sistemes de emmagatzematge d'energia
- L'estat japonès invertirà més de 2.000 milions de yens

4- Benchmarking: exemple de nou producte

Posicionament en producte

Estimated waste volume in the European photovoltaic industry



Source: PV-News, Landesbank- Baden-Württemberg, EPIA



•PV CYCLE: associació que promou i gestiona una política de gestió de residus per la indústria fotovoltaica. Avancis, Conergy, Isofoton, SCHOTT Solar, Solarworld i Sulfurcell, així com per el BSW i l'EPIA.

IBM ha inventat un nou procés per recuperar làmines de silici ja utilitzades, especialment per ser venudes a la indústria manufacturera de cèl·lules solars. Amb el nou procés IBM pretén estalviar-se 1,5 milions \$ anuals.

4- Benchmarking: exemple suport administració per projecte industrial

Silicio Energía



•**Socis:**

Junta d'Andalusia

Isofotón

Endesa Generación

Banc Europeu de Finances

Gea 21

•**Descripció:** planta de 60.000 m², dedicada a la producció de polisilici, ubicada a Los Barrios (Cadiz).

•**Capacitat de producció:** 5.000 tones de polisilici (any 2010)

•**Inversió prevista:** 415 milions d'Euros (250+165). Es crearan 485 llocs de treball (23,7 M Euros aportats per la Junta d'Andalusia

4- Benchmarking: exemple de suport administració per creació de clúster



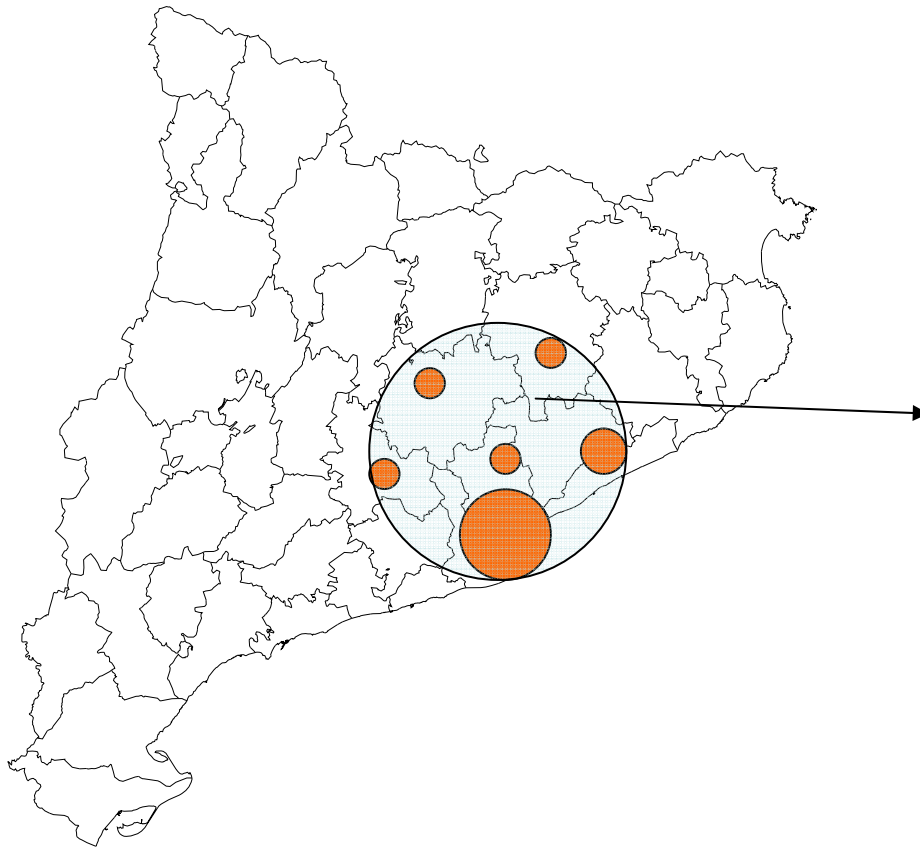
- **Empentat** pel Govern d' Abu Dhabi
- **Descripció:** macro projecte per crear un pol de coneixement i de producció d'energies renovables
- **Inversió prevista:** 15.000 milions de dollars
- **Continguts:** indústries, universitats-MIT, centre de R+D, bancs de proves, congressos i fons de capital risc i inversió.
- **Objectiu EAU:** mantenir la seva posició de domini als mercats energètics mundials, també amb les noves fonts d'energia.

Índex

1. *Introducció*
2. *Descripció i dades del negoci*
3. *Anàlisi competitiu*
4. *Tendències i benchmarking*
5. ***La indústria a Catalunya***
6. *12 oportunitats per posicionar-se*








5– La indústria a Catalunya: mapa del sector



- ✓ **19 fabricants**
 - Mòduls cristal·lins
 - Mòduls de concentració solar
 - Seguidors
 - Estructures
 - Inversors
- ✓ **93 enginyeries/instal·ladors**
- ✓ **54 distribuïdors**
- ✓ **2 associacions catalanes**
- ✓ **19 grups que fan R+D fotovoltaic**

Catalunya compta amb una àmplia indústria auxiliar potencial que treballa per altres sectors relacionats com la foneria, metall mecànic, acabats superficials, automoció i electrònica

5– La indústria a Catalunya: principals fabricants

Empresa	Facturació 2007 (M€)	Treballadors	Activitat
 IBERSOLAR SOLUCIONES DE ENERGIA SOLAR	120	52	Fabricants mòduls i distribuïdors
	37	64	Fabricants mòduls
	10*	88*	Fabricants concentració i desenvolupador de tecnologia
	3.5	8	Fabricant i desenvolupador de tecnologia
	1	8	Fabricants integració arquitectònica

Font: entrevistes, recull de premsa, Alimarket *Estimació 2008

5– La indústria a Catalunya: principals dificultats per la nostra indústria

Categories	Barreres
Administratives	<ul style="list-style-type: none"> •Complexitat administrativa per la obtenció de l'autorització administrativa. La llei d'urbanisme condiona molts projectes fotovoltaics. •Terminis excessius per la obtenció dels permisos. En curs nou decret de finestra única per optimitzar el procés de tramitació • Incertesa retributiva per part de l'administració
Xarxa	<ul style="list-style-type: none"> •Capacitat de xarxa de distribució (sobretot de baixa tensió)insuficient per evacuar l'energia generada (estacionalitat, ubicacions remotes) •Procediment de connexió (protocol de les elèctriques) poc eficient (manca d'informació sobre capacitat de xarxa, regles complicades...) •Costos d'extensió i/o de reforçament de la xarxa són alts en molts casos •Terminis molt elevats per obtenir autorització per la connexió a xarxa (fins a anys)
Financeres	<ul style="list-style-type: none"> •Les dificultats del sistema financer mundial afecten al finançament dels projectes fotovoltaics (garanties elevades, terminis d'amortització massa curts)
Socials	<ul style="list-style-type: none"> •Es prioritzen els aspectes negatius (afectació al paisatge, a la fauna...) davant dels positius •Encara baixa percepció dels beneficis de les ER's

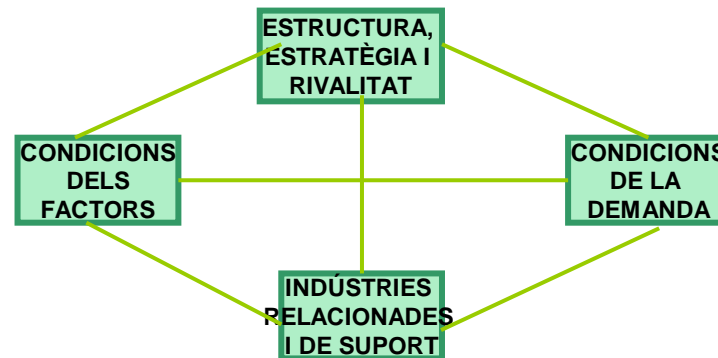
5– La indústria a Catalunya: anàlisi de l'entorn

Estructura: estratègia i rivalitat

- Reduït nombre de fabricants. Gran número de clauanistes, distribuïdors i proveïdors
- Indústria en procés 'd'integració vertical', incorporant processos que aporten més 'valor' (producció de silici, tall, venda energia), reduint la dependència de fabricants internacionals de silici.
- Indústria en procés de concentració i increment de grandària (adquisicions, fusions, integració vertical).
- Rivalitat molt baixa: l'actual nivell de demanda fa que es vengui tot el producte
- Tecnologia: majoritàriament estàndard (plaques mono i policristali)

Condicions dels factors:

- **Capacitat emprenedora alta**
- Formació especialitzada pràcticament inexistent
- **Cadena de valor feble: personal qualificat escàs, silici escàs, matèries primeres cares, manca d'entitats certificadores**
- **Nou entorn normatiu:** reducció prima, segons tipus d'instal·lació i sense límit
- Adaptació de la normativa al nou entorn:
- Entorn financer 'bloquejat', però encara finançien ampliacions de negoci i adquisicions.
- Entorn R+D adequat: nou Institut de Recerca en Energia de Catalunya
- Associacions: Asif, Secartys, Aperca, Appa
- Alt nivell de professionalització directiva
- Disponibilitat de sol insuficient
- Xarxes poc adaptades



Indústries relacionades i de suport:

- Important teixit de PYME's de 'suport' (estructures, inversors, control i monitorització d'instal·lació i manteniment, software, cablejat).
- Les indústries relacionades (automoció, electrònica, electricitat, foneria...) estan incorporant activitats relacionades amb la fotovoltaica.

Condicions de la demanda:

- Encara demanda > oferta (descens creixement previst, 400% front 27%)
- La demanda a Espanya és majoritàriament horts solars (objectius superats, període transició en marxa)
- Política energètica de la UE (20% ↓ emissions al 1990-2020, 20% de l'energia de ER, 20% ↑ eficiència ús energia)
- Depèn de la normativa de cada país
- Molt alt negoci domèstic. Baix nivell d'internacionalització.

5– La indústria a Catalunya: prospectiva d'evolució

	<u>95-07: la conquesta de l'Oest</u>	<u>20XX: crisi de subministrament</u>	<u>20XX: nou model energètic</u>
Tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> - FV: Cara. Baixa eficiència. - Basada en silici. - Xarxes de transport i distribució poc eficients - Silici: volum Silici solar insuficient -Primera generació: materials semiconductors de silici amorf, silici policristal·lini, silici microcristal·lini, telur de cadmi i sulfurs i seleniurs d'indi. - Eficiència màxima del 22% 	<ul style="list-style-type: none"> -FV: optimitzada, >40%. Diversos materials. Noves tecnologies de concentració solar. - Capa prima molt implantada - Generació distribuïda - Termoelectrica molt implantada - Silici abundant - Segona generació: cèdules primes de Gali i arsènic. - Per sobre del 37% d'eficiència 	<ul style="list-style-type: none"> - Termoelectrica: parcs solars - FV: teulades i integració arquitectònica - Xarxes intel·ligents - Tercera generació: dispositius de forats quàntics i de nanotubs de carbo. Potencial de més del 45% de eficiència. Cèdules fotoelectroquímiques, cèdules solars de polimers, cèdules solars de nanocristals i cèdules solars de tints sensibilitzats. - Quarta generació: nanopartícules barrejades amb polimers
Producte	Hort solar FV	Integració arquitectònica i teulades Parcs termoelectrics	Generació Distribuïda Integració arquitectònica i teulades Parcs termoelectrics
Marc retributiu	Sistemes: primes i quotes Alta prima (Espanya)	Prima -25% (Espanya)	Prima ?: electricitat competitiva amb energia d'origen fòssil, menys 'subvencionada'
Mercat	Es ven tot. Alts marges. Mercat local	Mercat molt competitiu Nous mercats: Xina, India, Itàlia, Àfrica, USA	Mercat mundial
Model energètic	Basat en la producció d'energia. Alt cost mediambiental. Baixa eficiència energètica i estalvi	Preu electricitat d'origen fòssil reflecteix el seu valor FV és competitiva amb gas Criteris eficiència energètica exigents Inici de la Generació Distribuïda	Basat en el consum d'energia Molts som generadors i consumidors Xarxa intel·ligent Alts nivells d'eficiència energètica
Indústria	Moltes pimes. Inici de la concentració empresarial Indústria auxiliar potent i dispersa: automoció, electrònica, foneria...	Pocs i grans grups integrats verticalment Indústria auxiliar incorporada al negoci: estandardització de productes	Pocs i grans grups especialitzats Moltes petites empreses d'R+D i serveis
Processos amb 'valor'	Molt manuals, poc eficients Amb 'valor': laminació, fabricació silici i el tall	Molt robotitzats Amb 'valor': fabricació de matèries primeres FV i venda d'energia	Amb valor: venda d'energia

5– La indústria a Catalunya: escenaris possibles segons el posicionament

ESCENARI PESIMISTA:

- Les empreses catalanes no es posicionen en tecnologia, mercat internacional, presència internacional, costos i/o grandària. No es desenvolupa una activitat industrial pròpia. El retard tecnològic s'accentua. No es creen llocs de treball i els especialistes marxen. -> Les empreses de la resta de l'estat, d'alemanya, americanes i xineses compren les empreses catalanes i adquireixen el mercat guanyat. Es compren a l'exterior els sistemes necessaris pel creixement de la demanda
- L'estat espanyol no aposta suficientment per la fotovoltaica. Les empreses catalanes que no han aconseguit internacionalitzar-se veuen reduït el seu mercat i pateixen importants problemes
- El món continua apostant per les energies fòssils i/o l'energia nuclear i el negoci de les empreses de renovables assoleix un pes significatiu al 'mix energètic'

ESCENARI NEUTRE:

- A Catalunya: el nou Decret català agilitza la tramitació. S'obren alguns importants nous projectes a Catalunya.
- A Espanya: L'estat espanyol fa una reducció progressiva de les primes. Algunes empreses catalanes aprofiten els propers 2 o 3 anys i fan nous plantejaments estratègics, posicionant-se en tecnologia i/o internacionalització i/o costos i/o grandària.
- Al món: El petroli continua pujant. Les renovables continuen guanyant quota de generació d'energia. S'obren diversos mercats per les empreses catalanes: Estats Units, Magrib, Grècia, Itàlia, França, Corea del Sud

ESCENARI OPTIMISTA

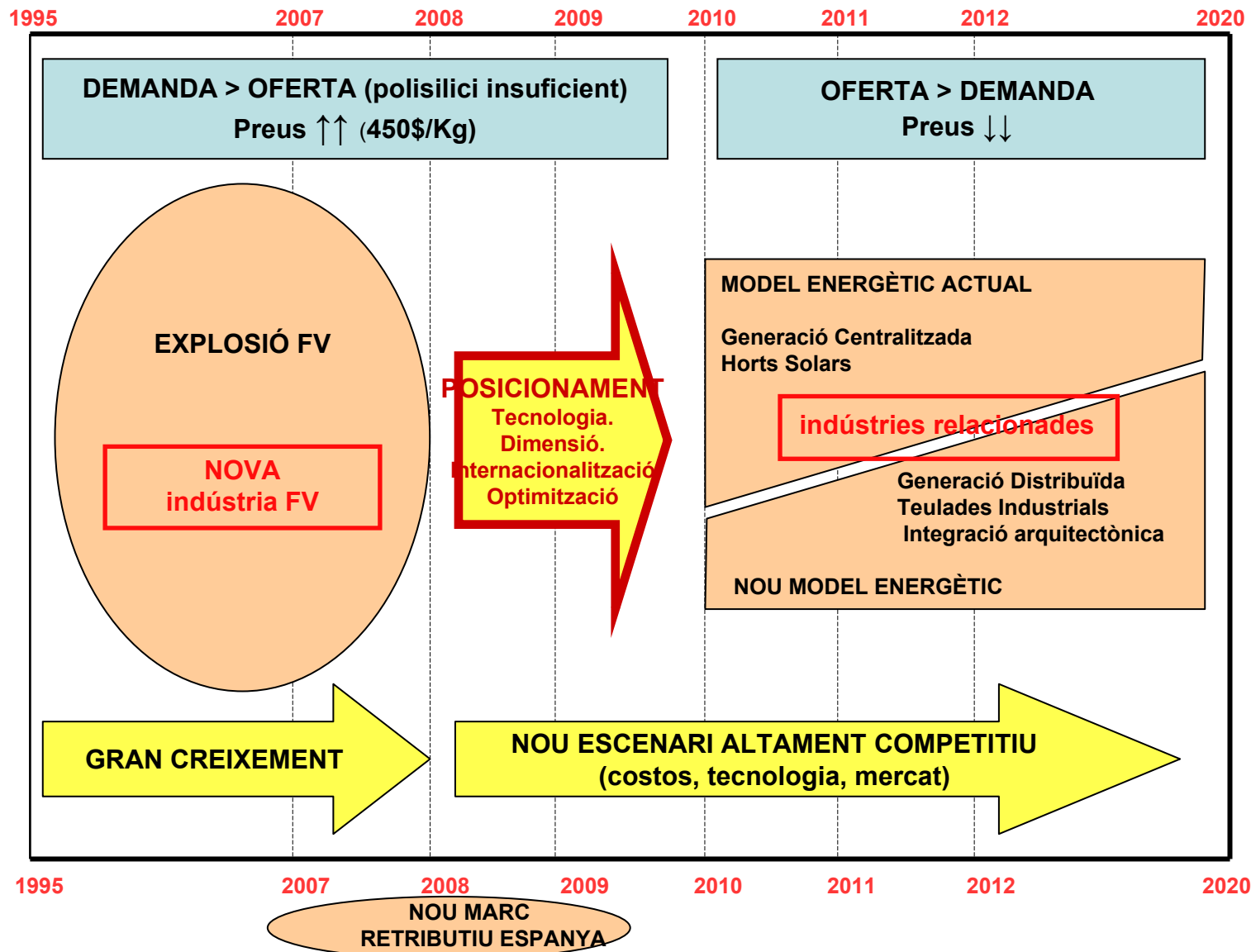
- Catalunya crea una 'Llei d'Energies Renovables' (de l'estil d'altres CCAA com Andalusia) apostant per l'R+D, la formació i la sensibilització social
- Es publica un nou PEC (Pla de l'Energia de Catalunya) on es contempen elevades inversions en R+D
- El govern espanyol es posiciona clarament a favor de les renovables i les fa prioritàries per posicionar Espanya com a líder mundial en la generació, en la producció i en tecnologia. Algunes empreses catalanes són líders mundials
- Els líders dels països 'tractors' mundials (USA, Europa, Xina) aposten definitivament per l'eficiència energètica i les renovables. Hi ha un 'revolució energètica' complerta que condueix al món a treballar per resoldre els impactes negatius mediambientals i per fer un món sostenible.

Índex

1. *Introducció*
2. *Descripció i dades del negoci*
3. *Anàlisi competitiu*
4. *Tendències i benchmarking*
5. *La indústria a Catalunya*
6. **12 oportunitats per posicionar-se**



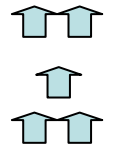
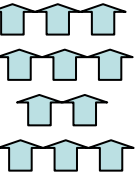

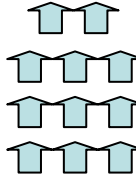
6- Reptes i oportunitats: el nou escenari competitiu



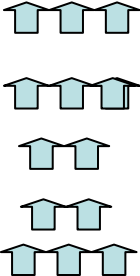

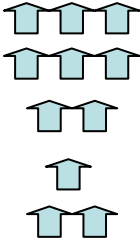
6- Reptes i oportunitats: 8 oportunitats



6– Reptes i oportunitats: 8 oportunitats (1)

OPORTUNITATS	REPTES	VIABILITAT
Posicionament estratègic	<ul style="list-style-type: none"> •Empentar les operacions de grandària: fusions, adquisicions, ampliacions •Integració vertical: incorporar negocis amb més marge (producció silici, tall i venda de energia) • Noves línies de negoci: obrir noves línies de negoci en productes basats en noves tecnologies fotovoltaïques com la concentració solar o la fotovoltaica orgànica o el reciclatge de silici 	
Internacionalització i atracció d'inversions	<ul style="list-style-type: none"> •Vendre a mercats en creixement: vendre a mercats amb entorns normatius favorables per aprofitar les condicions favorables de les seves primes: USA, Itàlia, Grècia, França... •Vendre a mercats del 3er mon: projectes d'electrificació rural amb ONGs, Banc Mundial... •Implantació productiva a països amb mercats en creixement •Incrementar la capacitat d'atracció de projectes d'inversió a Catalunya 	
Optimització processos productius	<ul style="list-style-type: none"> •Optimitzar els processos de producció 	
Posicionament tecnològic	<ul style="list-style-type: none"> •Desenvolupar noves tecnologies fotovoltaïques més eficients en rendiment i preu •Patentar i comprar patents •Incorporar tecnologia i coneixement en processos de sectors 'madurs' (ex: automoció) •Formació especialitzada pels treballadors 	

6– Reptes i oportunitats: 8 oportunitats (2)

OPORTUNITATS	REPTES	VIABILITAT
Innovació en producte	<ul style="list-style-type: none"> •Prioritzar projectes de teulades industrials (mercat poc explotat i 'assolible') i integració arquitectònica (la prima tendeix a afavorir les teulades i la integració) •Dedicar-se més a aplicacions innovadores: tanques soroll autopistes, tallafocs, ombra agricultura, automoció... •Innovació per adaptar productes a les necessitats dels nous mercats •Inversió en disseny i en dissenyadors •Facilitar les gestions de certificació i homologació. Empentar la creació d'un laboratori de certificacions i proves 	
Consolidació d'un clúster d'empreses	<ul style="list-style-type: none"> •Disposar d'una estructura operativa per portar a terme actuacions no tecnològiques (formació, assessorament, sensibilització social, campanyes de publicitat, lobby, estudis i propostes energètiques. 	
Creixement indústria relacionada	<p>Indústries proveïdores</p> <ul style="list-style-type: none"> •Creació de noves línies de negoci relacionades amb les tecnologies fotovoltaïques •Incorporació 'nous' negocis: reciclatge de silici cristal·lí, aplicacions innovadores... <p>Oportunitats industrials vinculades a la transformació del model energètic</p> <ul style="list-style-type: none"> •Adaptació productes a nou model de 'Generació Distribuïda' •Creació d'un referent 'català' de la Generació Distribuïda (plataforma, UTE) •Socialitzar les solucions relacionades amb la Generació Distribuïda (societat i indústria) 	

Annexes

1. Llistat d'empreses del sector
2. Llistat de proveïdors
3. Quadre d'associacions
4. Centres que fan R+D en tecnologies fotovoltaïques



Annex – Llistat de fabricants, distribuïdors i clauanistes (1)

FABRICANTS (FV)	DATA CREACIÓ	TREBALLADORS 07	FACTURACIÓ (milers) 07	ACTIVITAT
Aleo Solar España SL	15/09/2005	50	19.553	Mòduls solars
Sol3g SL**	29/07/2004	26	127	Mòduls solars
Anudal Solar SL	07/11/2000	Nd	nd	Estructures suport
Aplisun Develop	23/06/2006	4	1.404	Suports i complements
Feina SCP*		Nd	Nd	Seguidors solars
Soto Ballesteros SL (Fer Futur)	27/12/1996	10	1.177	Seguidors solars
Wattpic Energia Intel·ligent SL*	07/06/2004	4	3.421	Seguidors solars
Ibersolar Energia SL*	04/05/2000	42	118.343	Mòduls solars
Enginyeria i aplicacions de control SL	01/10/1999	14	1.053	Seguidors solars
Vidursolar**	01/01/2006	Nd	46	Mòduls solars
Nousol Nuevas energías	22/02/2007	1	66	Sistemes de control
Klantec	25/05/2005	1	842	Seguidors, inversors i sist. motorització
Free Power***	22/12/2004	Nd	349	Inversors

*Fabricants i distribuïdors **Fabricants i clauanistes ***Fabricants, distribuïdors i clauanistes ****Distribuïdors i clauanistes. Dades registre mercantil



Annex – Llistat de fabricants, distribuïdors i clauermanistes (2)

FABRICANTS (FV)	DATA CREACIÓ	TREBALLADORS 06	FACTURACIÓ (milers) 07	ACTIVITAT
Hidroelèctrica del Cadí SA	01/02/1984	21	704	Fabricant
Sunilei SA	04/04/2007	Nd	Nd	nd
Salicru SA	20/12/1976	Nd	nd	Inversors
Circuitor SA	08/05/1978		5.000**	Inversors
Gahelios & Heliene	03/07/2007	Nd	nd	Fabricant Mòduls
Sharp electrònica Ibèrica SA	02/04/1986	Nd	14.000*	Fabricant Mòduls

*Premsa **Entrevista



Annex – Llistat de fabricants, distribuïdors i clauermanistes (3)

DISTRIBUÏDORS (FV)	DATA CREACIÓ	TREBALLADORS 07	FACTURACIÓ (milers) 07
Apf Aplicación fotovoltaica****		nd	nd
Lisman Solar		nd	nd
Nodelay energy	28/03/2007	nd	nd
Novosolar Sistemas Energéticos****	20/03/2006	3	34
Tamesol Desa SL	11/08/2005	2	2.437
Cablemat Solar SA	18/01/1977	17	6.798
PV5 Solarconcept****	15/01/2008	nd	nd
Solar mundo energía solar****	26/09/2007	nd	nd
AMG importaciones sistemas solares****	17/06/2005	2	103
Heliowatt Initiatives	08/06/2007	nd	nd
Suntronic Global Solar****	15/07/2007	nd	nd
Sisolar****		nd	nd
Trina Solar		nd	nd
Solosol Siglo XXI	09/02/2007	nd	nd
Kinsolar****		nd	nd
Limatch Energía Solar****		nd	nd
Tejas Solares****		nd	nd
Solarhome mediterranea SL****	22/02/2006	nd	nd
Social energy SL****	04/10/2005	nd	nd

Annex – Llistat de fabricants, distribuïdors i clauimanistes (4)

CLAUMANISTES (FV)	DATA CREACIÓ	TREBALLADORS 07	FACTURACIÓ 07 (milers €)
Ingeniería y gestión de energías alternativas SL	07/01/2002	1	251
Enertecnia energías renovables SL	27/04/2007	Nd	Nd
Espacio Solar SL (2006)	26/07/2001	5	723
Empordà Solar Energia SL	19/02/2008	Nd	Nd
Visa Solar System	13/02/2004	Nd	Nd
Solset Enginyers	15/02/1993	Nd	Nd
Energías 21 Inversiones y consultoria energética SL	26/04/2007	Nd	Nd
Solar Maresme (INACTIVA)	01/01/2002	Nd	Nd
Tombak Solar (ingeniero, no instala)		Nd	Nd
Tecensol SL	14/07/2005	1	462
Productherm SL	28/07/1999	Nd	Nd
Studio Itinerante Arquitectura SL	02/01/2003	20	6.110
Solar district SL	18/10/2006	1	84
Solewu instal·lacions i projectes solars SCP	01/01/2000	Nd	Nd
Solariza Energía SL	01/03/2006	3	781
Meridianset SL	02/09/2002	Nd	Nd
Solsulet SL	01/06/2000	Nd	Nd
Zeusolar SL	23/06/1998	10	567
Vilasunenergy		Nd	Nd

Annex – Llistat de fabricants, distribuïdors i clauanistes (5)

CLAUMANISTES (FV)	DATA CREACIÓ	TREBALLADORS 07	FACTURACIÓ(milers) 07
Quasar ingeniería solar y energías renovables	18/10/2006	Nd	Nd
Promocions Inversolar65	18/02/2004	3	969
Sud Energies Renovables SL	29/09/2005	4	1.928
Ingeniería Esol SLL (2006)	05/09/2007	2	
Rener Energía Solar SL	31/01/2007	Nd	Nd
Abast Energía Natural SL	19/04/2004	9	534
Aplicacions Solars SL (2006)	01/11/2000	4	84
Badalona Enginyers SL	01/01/2007	Nd	Nd
Ecosolar Vallés SL	03/08/2006	Nd	Nd
TFM energía solar fotovoltaica SA	14/04/1992	20	6.110
Sistemes energètics solars SL	13/04/1993	13	2.436
Guerra y Grange Solar SL (Enerside)	02/01/2007	1	284
Ecostream Spain SL (2006)	13/05/2005	13	44.117
Anoia Solar SL	08/02/2005	6	1.247
Raelec sccl		Nd	Nd
Grupo de Abastecimiento y Ahorro energético(2006)	16/07/2002	19	717
Consultoría Energética Cataluña SL (Cencat)	04/04/2003	1	285
Bcn Irealb Serveis SL (Instalaciones gener)	02/02/1998	Nd	Nd
Systemsolar scp	01/09/2005	2	Nd
Wirsol energía SL	09/01/2001	2	5.456

Annex – Llistat de fabricants, distribuïdors i clauermanistes. Negocis diversos (6)

FABRICANTS	DISTRIBUIDORS	DISTRIBUIDORS
PUJOL MUNTALÀ	ENISOLA	INSOLXXI
INA RODAMIENTOS	SMA IBERICA TECNOLOGIA SOLAR	ENALCAT****
CIRCUTOR	SOL-LUZ-ION	PASCH Y CIA
SCHOTT IBÉRICA	PERIHEL AFELI	TERMOPLAC
SHARP ELECTRÓNICA ESPAÑA	GRUPO ATLAS WORK SOLUTION**	SOLICLIMA
LEIGER	PROAT	FJ TECNICS****
NOUSOL (CÈL·LULES)**	SOLARIUM NATURE	AMBIORENOVA****
RECAM LASER	BIOSOL	ABK SOLAIRE****
	EPELEC	DOMINI AMBIENTAL
	SEMIKRON	IEDES
	SUNWAYS	SOFOS SOLAR
	ENERPAL****	COMPOSTADORES
	KPTATEC****	ECOESFERA RENOVABLES
	SUN SYSTEMS ENERGÍAS RENOV.	RIOPORTO
	INSTALACIONES CLIMATIZ. ARCOL	EUROSOLARSISTEMAS
	SOLTERMIA	CLIMA NATURA SOLAR
	GAHELIOS****	SOLAR BCN ENERGIAS SOSTENIBLES
		ENERVOLT****

Annex – Llistat de fabricants, distribuïdors i clau-manistes. Negocis diversos (7)

CLAU-MANISTES	CLAU-MANISTES	CLAU-MANISTES
FREE POWER	INICIATIVES RENOVABLES	SOLSISTEM
EFIENER	SUN SYSTEMS ENERGIAS RENOVABLES	CLIMA AZUL
ESIRIS	TARRACOSOLAR	ELECTRICITAT GUITART
MASTER COLD	BADIA SCP	PROSOLIA
ARCUS	OBRA CAT	ECOTECNIA
ENFOC INTEGRAL	ABAC ENGINYERS	ATEGA INSTAL·LACIONS
APLICACIONS ECOENERGETIQUES	ENGINIUM SOLUCIONES TECNICAS INGENIERIA	KPL
BIOCLIMATICS	PRISOLAR	INTELSA
SOLCAM	ECOINSA GRUP	DIASOLAR
FARMONT	GC ENERCAT	INYGEN
MPBATA	ESTUDIOS Y PROYECTOS GRAU	PERIHELIO AFELI
BCN ECO-INSTAL	SOFOS SOLAR	ENERGIAS RENOVABLES BAIX LLOBREGAT
MIC PROYECTOS DE INGENIERIA	COENGER	MV SOLAR
RNOVA	ECOENGINY	ELECTRICITAT INSOLTEC
SUNNY TECH GIRONA	SOLAR RAS	INTIAM RUAI
ECOSUN DISSENY	ENERGIES SOLARS ARMENGOL	ASETEC
CATALUNYA SOLAR (CATSOLAR)	FLINTE SOLAR	ARA ENERGIAS RENOVABLES

Annex – Llistat d'associacions

Associacions

- **APPA** (Asociación de Productores de Energías Renovables) www.appa.es
- **ASIF** (Asociación de la Industria Fotovoltaica) www.asif.org
- **Secartys** (Asociación Española de Exportadores de Electrónica e Informática) www.secartys.org
- **Association PV Cycle** (Reciclaje) www.pvcycle.org
- **APERCA** (Associació de professionals d'energies renovables de Catalunya) www.aperca.org
- **EPIA** (European photovoltaic industry association) www.epia.org



Annex – Llistat de centres que fan R+D en tecnologies fotovoltaiques

- LGAI Technological Centre www.lgai.es
- Leitat www.leitat.com
- Cetemmsa www.cetemmsa.com
- CD6 (Centre de Desenvolupament de Sensors i Instrumentació de Sistemes) www.cd6.upc.edu
- CEMIC (Centre d'Enginyeria de Microsistemes per a Instrumentació i Control) www.cemic.ub.es
- CEPHIS (Centre de Prototips i Solucions Hardware/Software) <http://cephis.uab.es>
- CID (Centre d'Innovació i Desenvolupament Conceptual de Nous Productes) www.udg.es/cid
- CIEFMA (Centre d'Integrat Estructural i Fiabilitat dels Materials) www.upc.edu/web/ciefma
- CITCEA (Centre d'Innovació Tecnològica en Convertidors Estàtics i Accionaments) www.citcea.upc.edu
- CiTQ (Centre d'Innovació en Tecnologia Química) www.etseq.urv.cat/ctq
- CNM (Centre Nacional de Microelectrònica) www.cnm.es
- CTTC (Centre Tecnològic de Transferència de Calor) www.cttc.upc.edu
- CVC (Centre de Visió per Computador) www.cvc.uab.es
- DIOPMA (Centre de Disseny i Optimització de Processos i Materials) www.ub.edu/diopma
- EASY (Centre d'Innovació en Informàtica, Electrònica Industrial i Sistemes Intel·ligents) www.easyinnova.com
- ECOR (Grup d'Enginyeria de la Corrosió i dels Materials Metàl·lics) <http://ecor.iqs.es>
- ELECTRODEP (Laboratori d'Electrodeposició i Corrosió) www.ub.edu/electrodep
- GCEM (Grup de Compatibilitat Electromagnètica) www.upc.edu/web/gcem
- ICIQ (Institut Català d'Investigació Química) www.iciq.es
- LabCOM (Laboratori de Comunicacions i Compatibilitat Electromagnètica) www.salle.url.edu/tt/comunicacions.html
- NANOMOL (Centre de Nanotecnologia i Materials Moleculars) www.icmab.es/nmmo
- SARTI (Centre de Desenvolupament Tecnològic de Sistemes d'Adquisició Remota i Tractament de la informació) www.cdsarti.org

