

Tarragona  
Smart  
Mediterranean  
City



# 1a Conferència BioEconomic® Autoconsum

“Autogeneració Energètica Injecció Zero i Aïllades”

En el marc del 1er Cicle de Conferències BioEconomic® 2014 - 2015  
Tarragona Smart City 2017



Universitat Rovira i Virgili  
Campus Catalunya - Sala de Graus

## La millor inversió: la sostenibilitat

Media partners



cedàt | CENTRE D'ESTUDIS  
DE DRET AMBIENTAL  
DE TARRAGONA



Patrocinador



## Autogeneració Energètica Injecció Zero i Aïllades

Oportunitat d'estalvi amb la Reforma Energètica  
mitjançant l'Autoconsum Fotovoltaic

Miquel Jarque Luna

Cap de Vendes Espanya de Sofos Energia

# Índex

1. Sofos Energia
2. Energia solar fotovoltaica
3. Autoconsum instantani
4. Casos reals i conclusions

# 1. Sofos Energia



# 1. Sofos Energia

## Qui som?

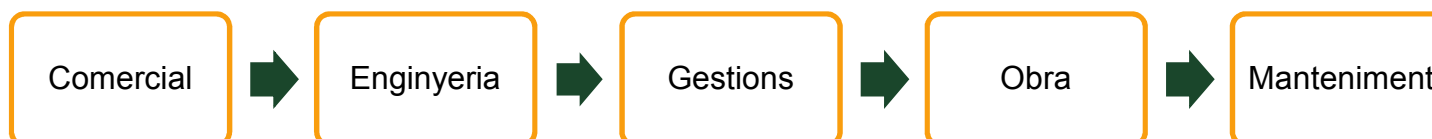
- Empresa fundada l'any 2004. La nostra seu està establerta al Polígon CIM de Lleida.
- **Sofos**, és membre de la junta directiva i cofundador de la Unió Espanyola Fotovoltaica (**UNEF**) ([www.unef.es](http://www.unef.es))
- Sofos va ser cofundador de la **Plataforma per a l'Autoconsum a Espanya**, constituïda al 2012 ([www.consumetupropiaenergia.org](http://www.consumetupropiaenergia.org)) .



# 1. Sofos Energia

## Què fem?

- Ens dediquem a la construcció d'instal·lacions “*claus en mà*” basades en energies renovables i l'eficiència energètica.
- Oferim un servei integral de disseny, gestió, aportació de materials i instal·lació.
- Som un **equip multidisciplinari** amb més de 50 treballadors
- Tenim un **equip propi de muntadors** i una xarxa de col·laboradors habituals amb experiència.
- Hem instal·lat més de 20 MW de potència distribuïts en més de 200 projectes.
- Tenim una presència creixent a Barcelona, Tarragona, Osca i Saragossa.
- Som una empresa internacionalitzada amb Delegacions al Carib i Estats Units



Els nostres valors: Honestat i Servei

# 1. Sofos Energia

## Productes i serveis

- Fotovoltaica Autoconsum (connectada a xarxa)
- Fotovoltaica aïllada (amb bateries)
- Biomassa
- Solar tèrmica
- Geotèrmia
- Cogeneració i microcogeneració
- Biogàs
- Instal·lacions d'eficiència energètica  
(motors, climatització, il·luminació, recuperació de calor)



# 1. Sofos Energia

## Alguns dels nostres clients

- SAT NUFRI – Lleida
- CAG – CORPORACIÓN ALIMENTARIA GUISSONA (BONAREA) – Lleida
- ACSA SORIGUÉ – Jorba (Barcelona)
- UNIPREUS/WALA – Lleida
- UNIVERSITAT DE LLEIDA – Lleida
- AJUNTAMENT DE LLEIDA – Col·legis i Camp d'Esports - Lleida
- AGÈNCIA DE L'ENERGIA DE BARCELONA
- AJUNTAMENT DE BARBERÀ DEL VALLÈS
- AJUNTAMENT DE SABADELL
- CAVES CARLES ANDREU – Pira (Tarragona)
- ACOFAL – Polígon Plaza (Saragossa)
- MANFISA – MANUFACTURAS IRULAR - Navarra
- EVE – ENTE VASCO DE LA ENERGÍA - País Basc
- BANCO BHD – República Dominicana
- NESTLÉ – República Dominicana
- DHL – República Dominicana
- GRUPO FIESTA HOTELES – Jamaica

# 1. Sofos Energia

Instal·lacions realitzades – Estructura fixa a terreny



- Parc Solar de Puiggròs - 2.400 kWp

# 1. Sofos Energia

## Instal·lacions realitzades – Seguidors



- Parc Solar El Poal - 2.300 kWp

# 1. Sofos Energia

## Instal·lacions realitzades – Naus industrials



- Instal·lació de 1,8 MW a Nufri (Mollerussa)

# 1. Sofos Energia

## Instal·lacions realitzades – Naus industrials



- Instal·lació de 1,2 MW a Moger (Huelva)

# 1. Sofos Energia

## Instal·lacions realitzades – Integració arquitectònica



- Instal·lació de 400 kW a Universitat de Lleida (Lleida)

# 1. Sofos Energia

## Instal·lacions realitzades – Centre Comercial



- Instal·lació de 380 kW a Wala Unipreus (Lleida)

# 1. Sofos Energia

## Instal·lacions realitzades – Explotació agropecuària



- Instal·lació de 240 kWp a Torregrossa (Lleida)

# 1. Sofos Energia

## Instal·lacions realitzades – Camp de futbol



- Instal·lació de 100 kW a Camp d'esports UE Lleida

# 1. Sofos Energia

## Instal·lacions realitzades – Explotació agropecuària



- Instal·lació de 120 kWp a Sant Guim de Freixenet (Lleida)

# 1. Sofos Energia

## Instal·lacions realitzades – Indústria del metall



- Instal·lació de 120 kWp ACOFAL POL. PLAZA (Saragossa)

# 1. Sofos Energia

## Instal·lacions realitzades – Administració Pública



- Instal·lació de 200 kW – Ente Vasco de la Energía (Irún)

# 1. Sofos Energia

## Instal·lacions realitzades - Administració Pública



- Instal·lació de 66 kWp – CFI CERCS-BERGUEDÀ

# 1. Sofos Energia

## Instal·lacions realitzades – Oficines Municipals



- Instal·lació de 25 kWp – Ajuntament de Barberà del Vallès

# 1. Sofos Energia

Instal·lacions realitzades – Estació de bombament



- Instal·lació de 24 kWp – Aigües del Segarra Garrigues

# 1. Sofos Energia

## Instal·lacions realitzades - Celler



- Instal·lació de 20 kW a Caves Carles Andreu (Pira)

# 1. Sofos Energia

## Instal·lacions realitzades – Casa Turisme Rural



- Instal·lació de 20 kW a Serinyà (Girona)

# 1. Sofos Energia

## Instal·lacions realitzades – Oficina Bancària



- Instal·lació de 30 kW – Autoconsum – República Dominicana

# 1. Sofos Energia

## Instal·lacions realitzades - Hotel



- Instal·lació de 300 kW – Autoconsum – República Dominicana

# 1. Sofos Energia

## Instal·lacions realitzades - Hotel



- Instal·lació de 1,6 MW – Autoconsum – Jamaica

# 1. Sofos Energia

## Instal·lacions realitzades – Explotació agropecuària



- Instal·lació de 96 kW – Autoconsum – Bellcaire (Lleida)

# 1. Sofos Energia

Instal·lacions realitzades – Centre logístic



Instal·lació de 200 kW  
Autoconsum  
Barcelona – Zona Franca

# 1. Sofos Energia

## Instal·lacions realitzades – Edifici d'habitatges



- Instal·lació de 60 kW – Autoconsum – L'Hospitalet de Ll. (Barcelona)

# 1. Sofos Energia

Instal·lacions realitzades – Explotació agropecuària



Instal·lació de 20 kW – Autoconsum – Tèrmens (Lleida)

# 1. Sofos Energia

Instal·lacions realitzades – Casa particular



- Instal·lació de 10 kW – Autoconsum – Tàrrega (Lleida)

# 1. Sofos Energia

## Instal·lacions realitzades - Oficines



- Instal·lació de 15 kW - Autoconsum - Parc Científic de Gardeny (Lleida)

# 1. Sofos Energia

## Instal·lacions realitzades – Instal·lació aïllada



**Vídeo explicatiu:** <http://youtu.be/Y8081zY5fQQ>

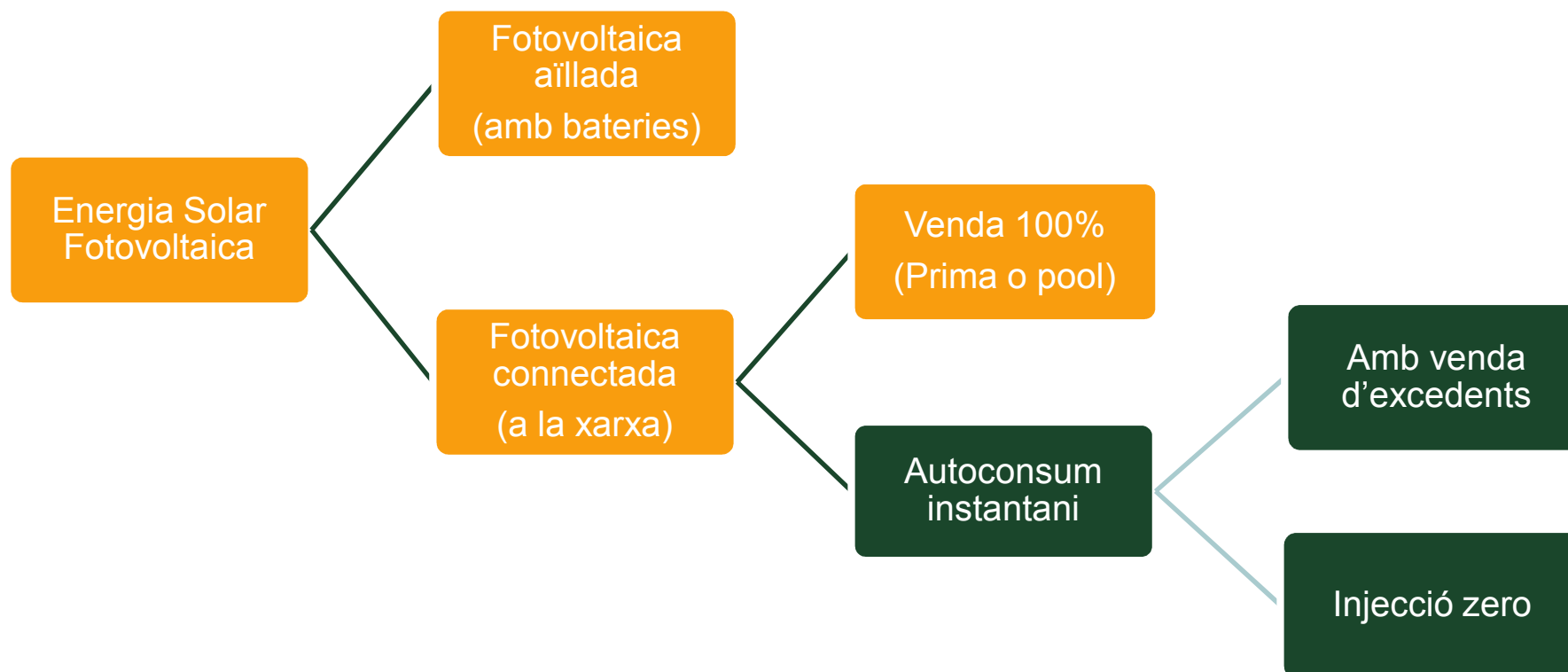
- Instal·lació de 36 kW – Aïllada (FV+Bateries+Diesel) – Alcampell (Osca)

## 2. Energia solar fotovoltaica



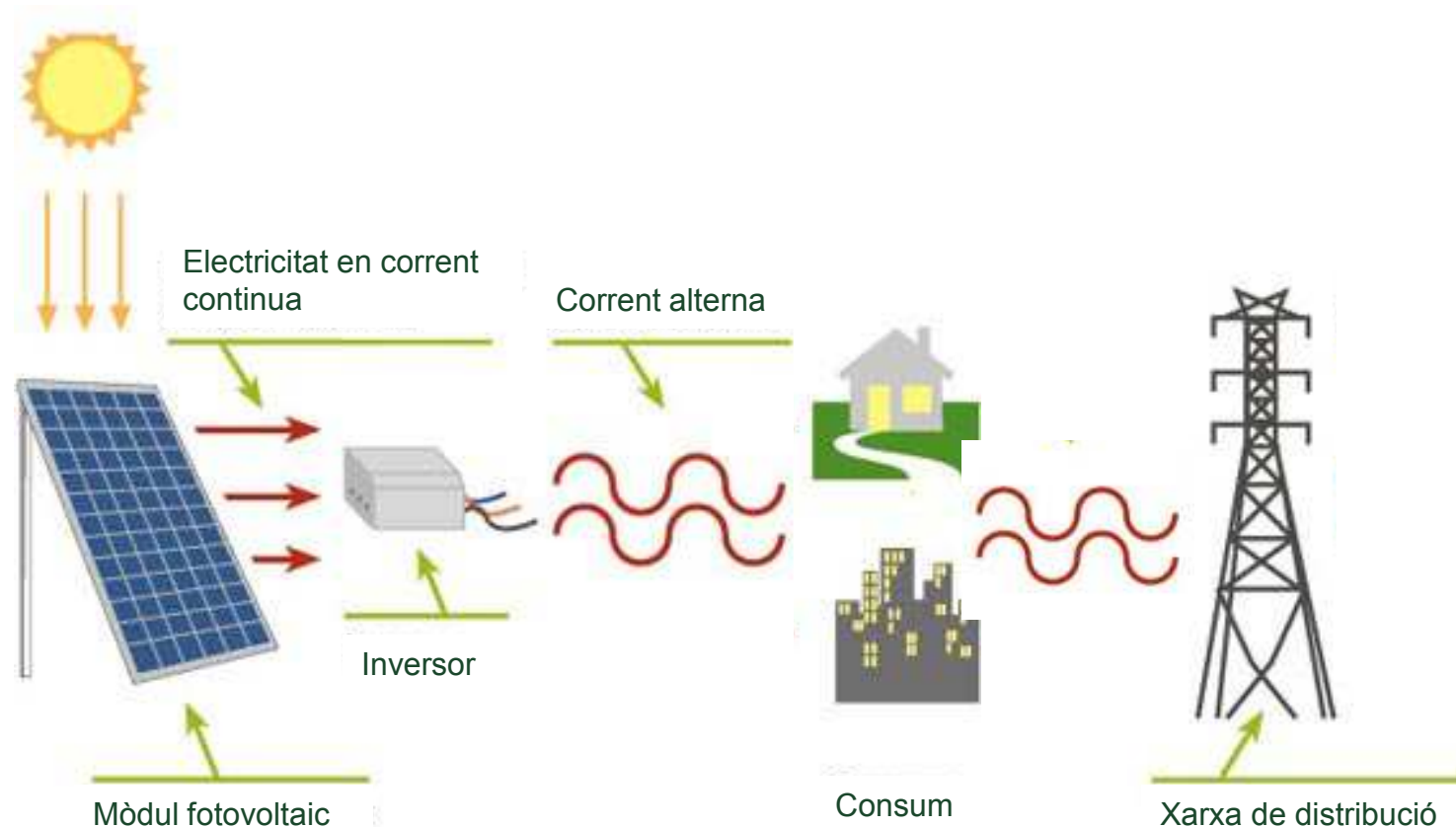
## 2. Energia solar fotovoltaica

### Tipologies de sistemes fotovoltaics



## 2. Energia solar fotovoltaica

### Esquema sistema fotovoltaic



## 2. Energia solar fotovoltaica

### Components d'un sistema fotovoltaic connectat a xarxa



#### Plaques fotovoltaïques

- Silici cristal·lí.
- Garantia fabricant 25 anys.
- Fabricació alemanya, japonesa o espanyola.
- Marques reconegudes i estables.



#### Onduladors

- Monofàsics o trifàsics.
- Importància del servei tècnic del fabricant.
- Solarmax, SMA i Ingecon.



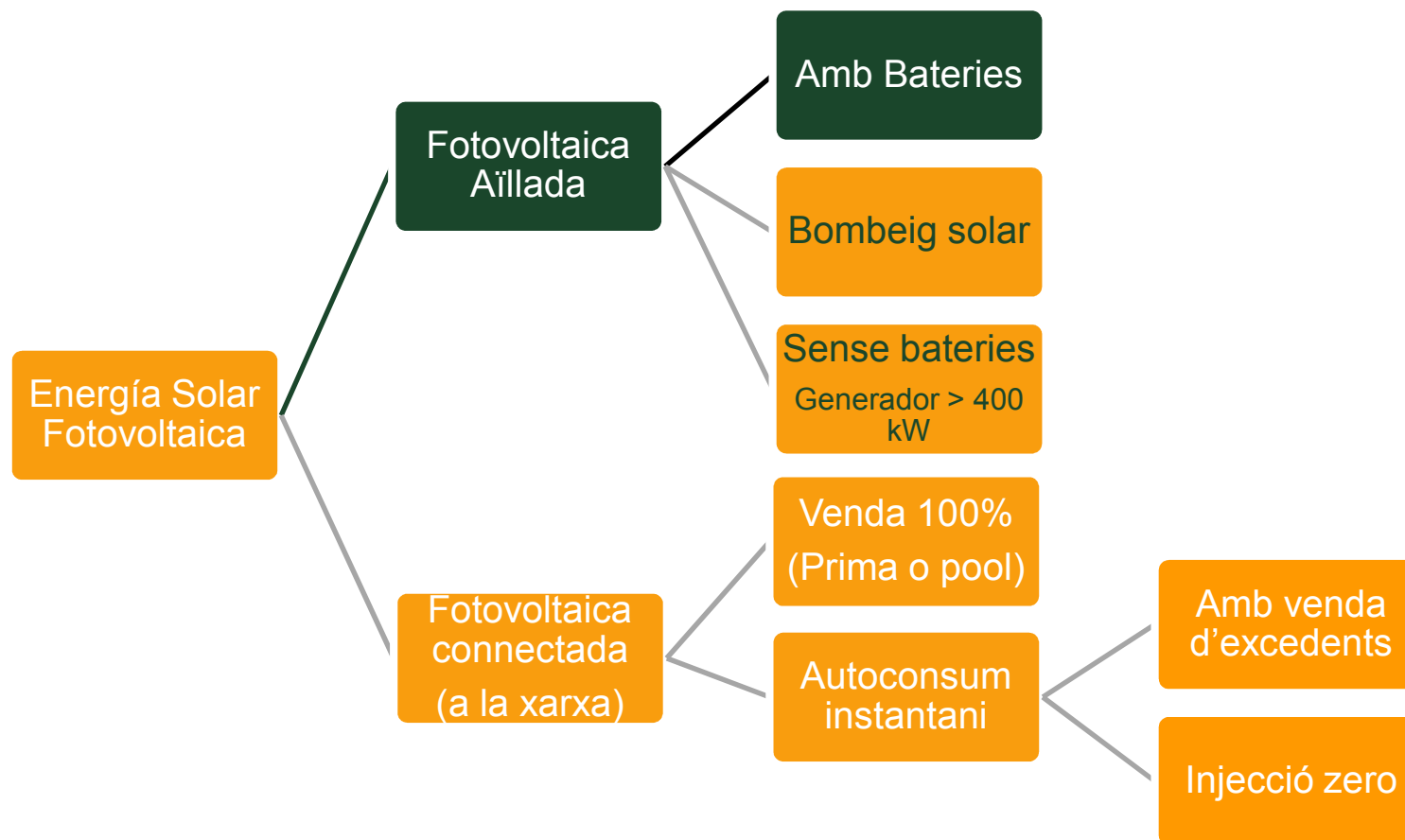
#### Comptador bidireccional (cas amb venda d'excedents)



#### Control Dinàmic de Potència (cas amb injecció zero)

## 2. Energia solar fotovoltaica aïllada

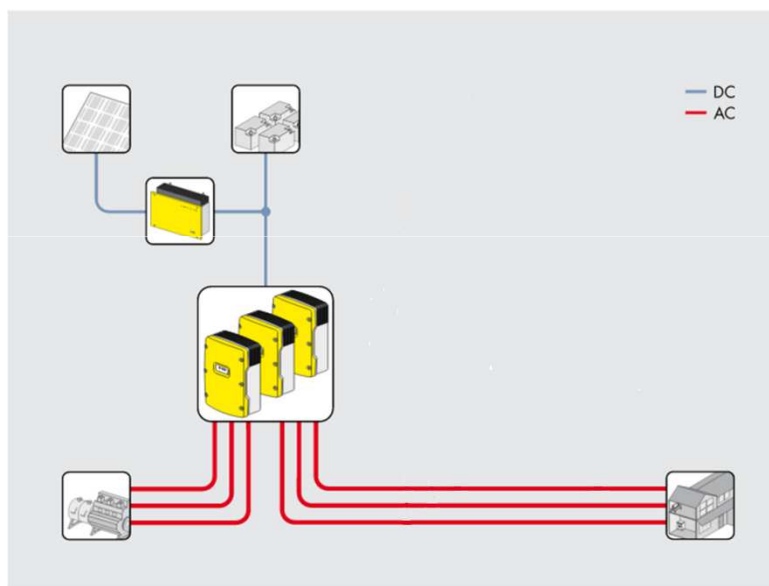
### Tipologies de sistemes fotovoltaics



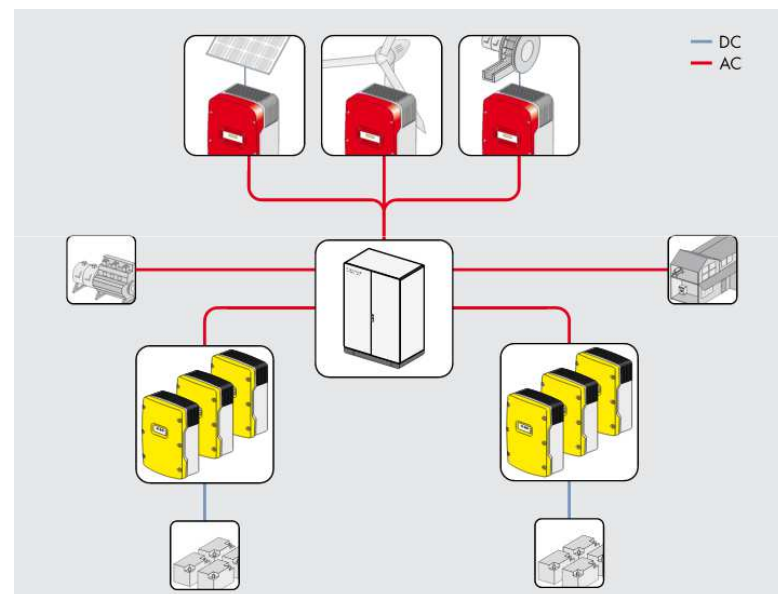
## 2. Energia solar fotovoltaica aïllada

### Esquema de funcionament amb bateries

Diseny amb reguladors

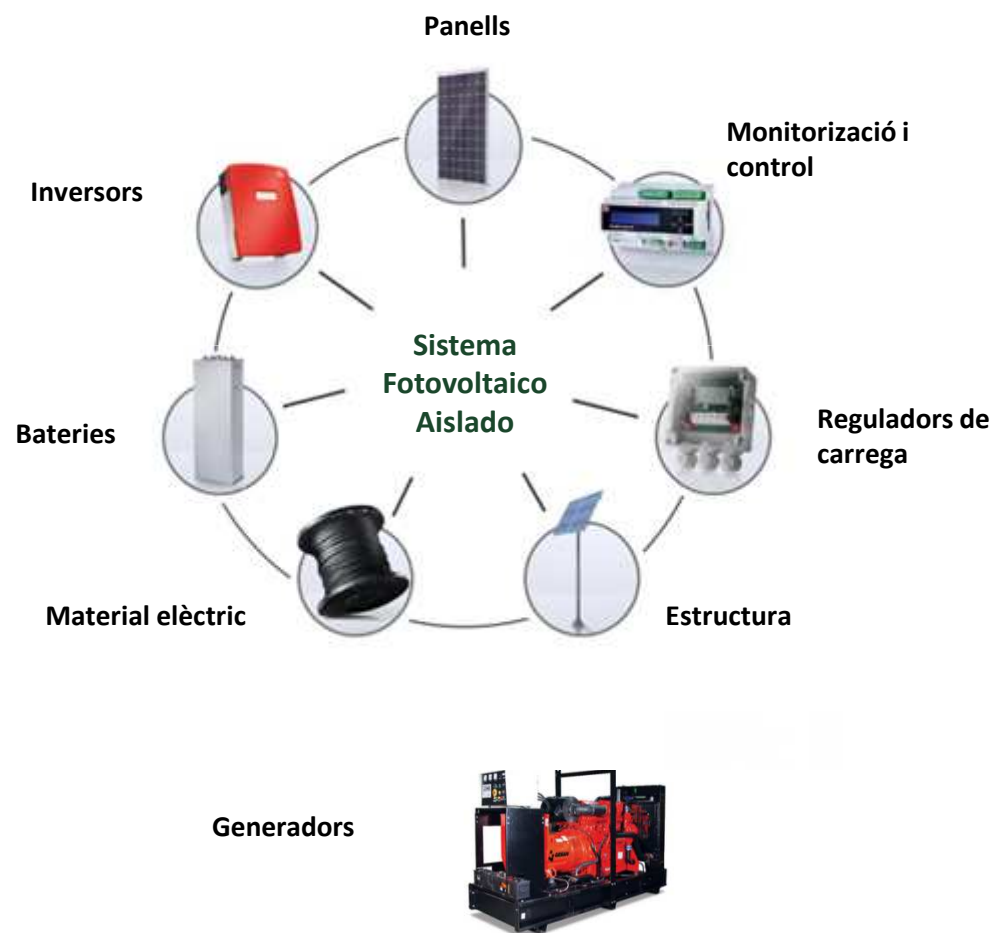


Diseny amb inversors de xarxa



## 2. Energía solar fotovoltaica aislada

### Elementos de un instalación



### 3. Autoconsum instantani



### 3. Autoconsum instantani: marc legal

#### Model Energètic: Normativa generació

**RDL 1/2012  
de 27 de gener**



#### MORATÒRIA SISTEMA DE PRIMES

- Suspensió noves assignacions.
- Mesura per a ajudar a reduir el dèficit elèctric.
- Venda a pool.

**RD 1699/2011  
de 18 de novembre**



#### CONNEXIONS PER AUTOCONSUM

- Permet Connexions a la xarxa interior → Autoconsum.
- Generació fins a 100kW.
- Diferents tecnologies.

**Nota informativa  
Generalitat  
(Maig 2014)**



#### AUTOCONSUM AMB INJECCIÓ ZERO

- No límit de potència a 100 kW
- Legalització com a instal·lació de baixa tensió amb REBT

**RD Autoconsum  
???**



#### CONNEXIONS PER AUTOCONSUM

- “Peaje de respaldo” → ???

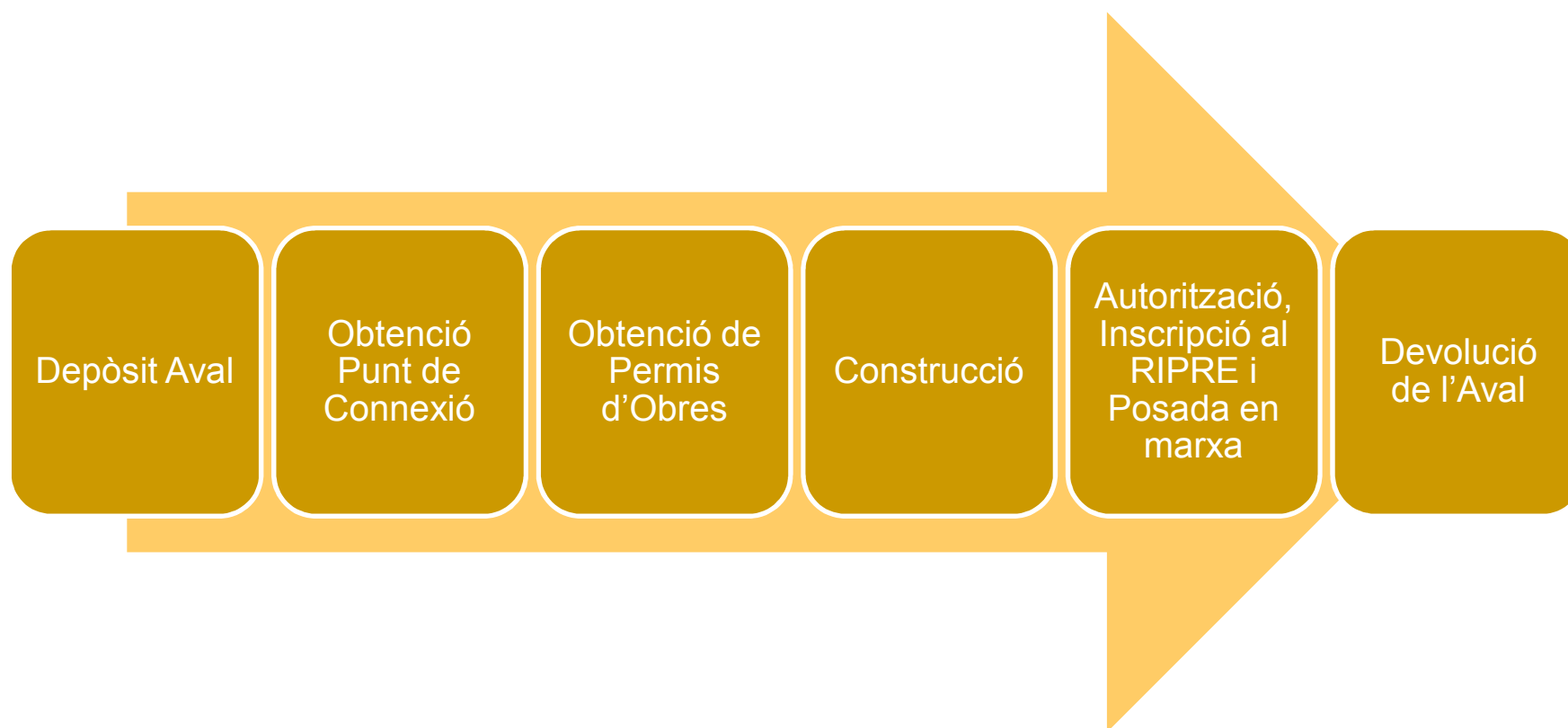
# 3. Autoconsum instantani: marc legal

## Venda d'excendents: RD 1699/2011

- **Àmbit:**
  - Fotovoltaica fins a 100 kW.
  - Cogeneració fins a 1.000 kW.
- **Punt de connexió:**
  - Menor de 10 kW → Notificació a la companyia elèctrica.
  - Menor de 20 kW → Cost limitat al preu d'escomesa en zona urbana (aproximadament 17 €/kW).
  - Menor de 100 kW → Possibilitat de connectar en la xarxa interior.
- **Simplificació administrativa:**
  - No necessària l'Autorització Administrativa prèvia per a menors de 100 kW.
  - No necessària la Inscripció al Pre-registre d'Assignació (PREFO)
- **Avals (per a demanar punt de connexió):**
  - Fins a 10 kW → No és necessari aval.
  - Entre 10 i 100 kW → 20 €/kW.  
(abans fins a 20 kW → 50 €/kW; i de 20 kW a 100 kW → 500 €/kW).

### 3. Autoconsum instantani: marc legal

Venda d'excendents: RD 1699/2011



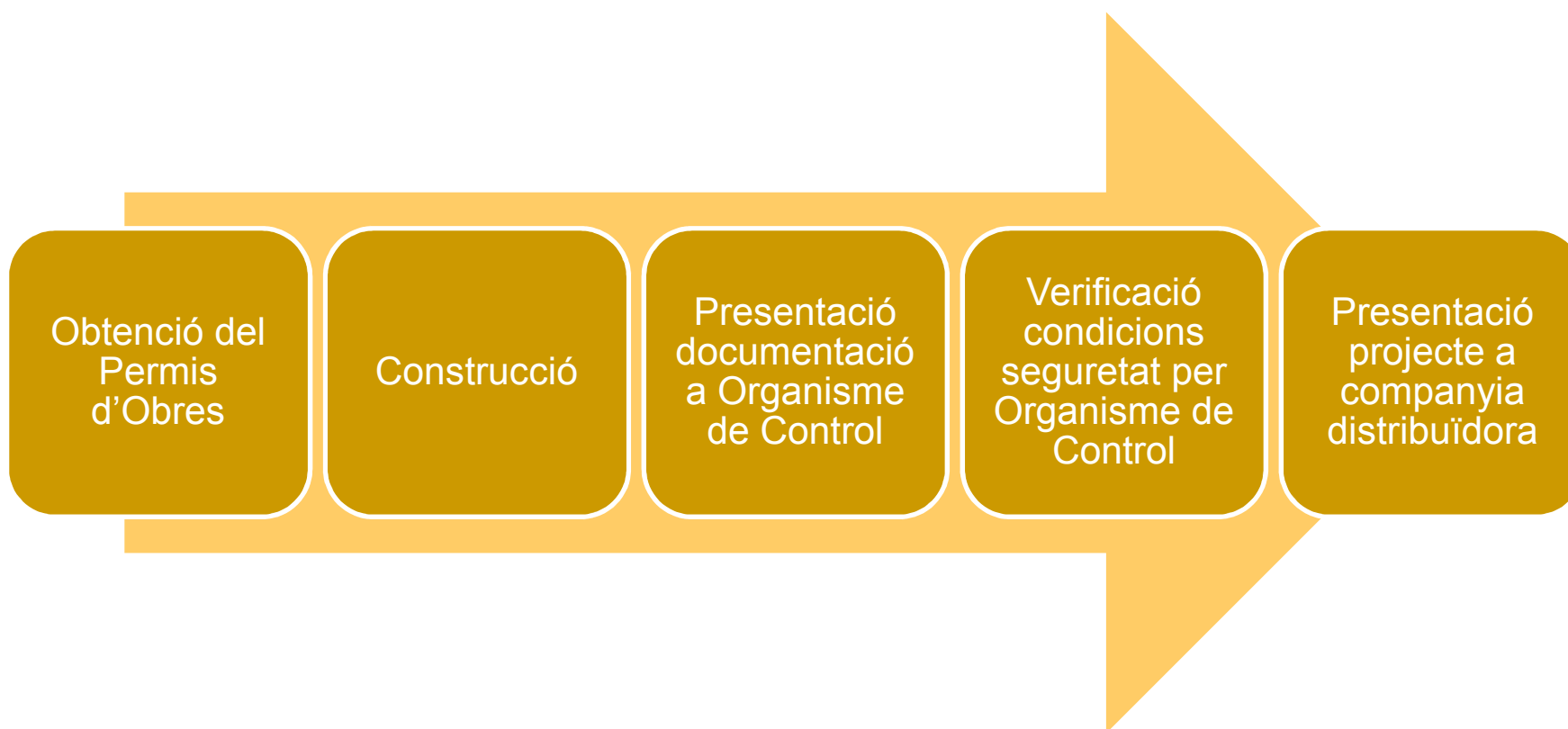
# 3. Autoconsum instantani: marc legal

## Injecció zero

- **Àmbit:**
  - Generació elèctrica en baixa tensió sense límit de potència
- **Punt de connexió:**
  - No necessari permís de la companyia elèctrica
  - Presentar projecte de connexió a empresa distribuïdora
  - Cost = 0 €
- **Simplificació administrativa:**
  - Necessitat de permís d'obres
  - Legalització mitjançant un organisme de control autoritzat
  - No inscripció al Registre d'instal·lacions de producció en Règim Especial (RIPRE)
- **Avals (per a demanar punt de connexió):**
  - No necessitat d'aval

### 3. Autoconsum instantani: marc legal

Injecció zero



# 3. Autoconsum instantani

## Altres consideracions

- **Característiques:**

- ✓ Un consumidor pot reduir considerablement el cost anual de la seva factura.
- ✓ Font de generació eficient que té una vida útil superior als 25 anys.
- ✓ S'integren en l'edificació amb escàs impacte visual.

- **Permisos i tramitacions RD 1699/2011:**

- ✓ Tramitació del punt de connexió amb la companyia elèctrica.
- ✓ Redacció de projecte tècnic.
- ✓ Tramitació de permisos municipals.
- ✓ Aval de 20 €/kWn.
- ✓ Inspecció de comptadors, contracte amb la Distribuidora i obtenció del RIPRE.

- **Permisos i tramitacions Injecció zero**

- ✓ Tramitació de permisos municipals
- ✓ Legalització mitjançant un organisme de control autoritzat
- ✓ Entrega de projecte connexió a la Distribuidora.

## 4. Casos reals i conclusions



## 4. Casos reals i conclusions

### Granja Porcina – Tarifa 3.0

|                                     |                  |
|-------------------------------------|------------------|
| <b>Tarifa Contractada</b>           | <b>3.0</b>       |
| Potència Contractada                | 80 kW            |
| Demanda Energètica                  | 170.231kWh       |
| Valor mig de l'energia              | 13,4 c€/kWh      |
| Cost Energia                        | 22.811 €         |
| Cost potència                       | 6.338 €          |
|                                     |                  |
| Sistema fotovoltaic                 | 50 kWp           |
| Preus “claus en mà”                 | 94.000 €         |
| Producció Fotovoltaica              | 75.000 kWh       |
| Estalvi anual energia el primer any | 10.084 €         |
| Estalvi anual Potència              | -                |
| <b>Payback*</b>                     | <b>8,4 anys</b>  |
| <b>Estalvi acumulat l'any 20*</b>   | <b>170.000 €</b> |

\* Tenint en compte una inflació elèctrica del 3,5% anual



## 4. Casos reals i conclusions

### Indústria alimentària – Tarifa 3.0

|                                     |                  |
|-------------------------------------|------------------|
| <b>Tarifa Contractada</b>           | <b>3.0</b>       |
| Potència Contractada                | 140 kW           |
| Demanda Energètica                  | 268.231 kWh      |
| Valor mig de l'energia              | 12,2 c€/kWh      |
| Cost Energia                        | 32.724 €         |
| Cost potència                       | 11.092 €         |
|                                     |                  |
| Sistema fotovoltaic                 | 90 kWp           |
| Preus “claus en mà”                 | 144.000 €        |
| Producció Fotovoltaica              | 135.000 kWh      |
| Estalvi anual energia el primer any | 16.562 €         |
| Estalvi anual Potència              | -                |
| <b>Payback*</b>                     | <b>7,9 anys</b>  |
| <b>Estalvi acumulat l'any 20*</b>   | <b>294.000 €</b> |

\* Tenint en compte una inflació elèctrica del 3,5% anual



## 4. Casos reals i conclusions

### Complex Hoteler – Tarifa 6.1

|                                     |                    |
|-------------------------------------|--------------------|
| <b>Tarifa Contractada</b>           | <b>6.1</b>         |
| Potència Contractada                | 1.040 kW           |
| Demanda Energètica                  | 4.172.172 kWh      |
| Valor mig de l'energia              | 8,2 c€/kWh         |
| Cost Energia                        | 320.752 €          |
| Cost potència                       | 113.784 €          |
| Sistema fotovoltaic                 | 528 kWp            |
| Preus “claus en mà”                 | 660.000 €          |
| Producció Fotovoltaica              | 792.000 kWh        |
| Estalvi anual energia el primer any | 64.944 €           |
| Estalvi anual Potència              | 27.677 €           |
| <b>Payback*</b>                     | <b>6,7 anys</b>    |
| <b>Estalvi acumulat l'any 20*</b>   | <b>1.900.000 €</b> |

\* Tenint en compte una inflació elèctrica del 3,5% anual



## 4. Casos reals i conclusions

### Granja porcina aïllada

|                                                                |                  |
|----------------------------------------------------------------|------------------|
| Potència simultània demandada                                  | 34 kW            |
| Energia consumida anual                                        | 90.000 kWh       |
| Preu compra energia (gasoil)                                   | 0.30 €/kWh       |
| Despesa elèctrica anual                                        | 27.000 €         |
| Preu "Claus en mà"                                             | 120.000 €        |
| Estalvi anual                                                  | 18.900 €         |
| <b>Payback</b>                                                 | <b>6,4 anys</b>  |
| <b>Hores de funcionament diari del grup amb el nou sistema</b> | <b>7 h</b>       |
| <b>Estalvi acumulat l'any 20*</b>                              | <b>350.000 €</b> |



\* Considerant una substitució de bateries l'any 10.

## 4. Casos reals i conclusions

### Sectors i perfils sistemes connectats a xarxa

#### PERFIL:

- ✓ Empreses amb **elevat consum elèctric amb grups electrògens.**
- ✓ Que tinguin un consum constant durant l'any: **365 dies l'any**
- ✓ Consum constant durant el dia o **majoritàriament diürn**
- ✓ Que **disposin de coberta o terreny** per ubicar els panells
- ✓ Estabilitat i continuïtat en el negoci per poder recuperar la inversió

#### SECTORS:

- ✓ Hospitals, hotels, geriàtrics, clubs esportius, gimnasos,...
- ✓ Càmeres frigorífiques, centrals de fruita, distribució peribles, supermercats,...
- ✓ Industrial, agropecuari,...



# 4. Casos reals i conclusions

## Sectors i perfils sistemes aïllats

### PERFIL:

- ✓ Empreses o Ajuntaments amb **elevat consum elèctric**
- ✓ Que estiguin **aïllats de la xarxa elèctrica**
- ✓ Que tinguin un consum constant durant l'any: **365 dies l'any**
- ✓ Que **disposin de coberta o terreny** per ubicar els panells
- ✓ Estabilitat i continuïtat en el negoci per poder recuperar la inversió

### SECTORS:

- ✓ Hospitals, hotels, geriàtrics, clubs esportius, gimnasos,...
- ✓ Càmeres frigorífiques, centrals de fruita, distribució peribles, supermercats,...
- ✓ Industrial, agropecuari, regs,...



973 22 48 69  
info@sofos.es  
www.sofos.es



Per a més informació...

649 48 54 73  
mjarque@sofos.es  
 Miguel Jarque Luna  
 @SofosEnergia



973 22 48 69  
info@sofos.es  
www.sofos.es



Gràcies per la seva atenció

649 48 54 73  
mjarque@sofos.es  
 Miguel Jarque Luna  
 @SofosEnergia

