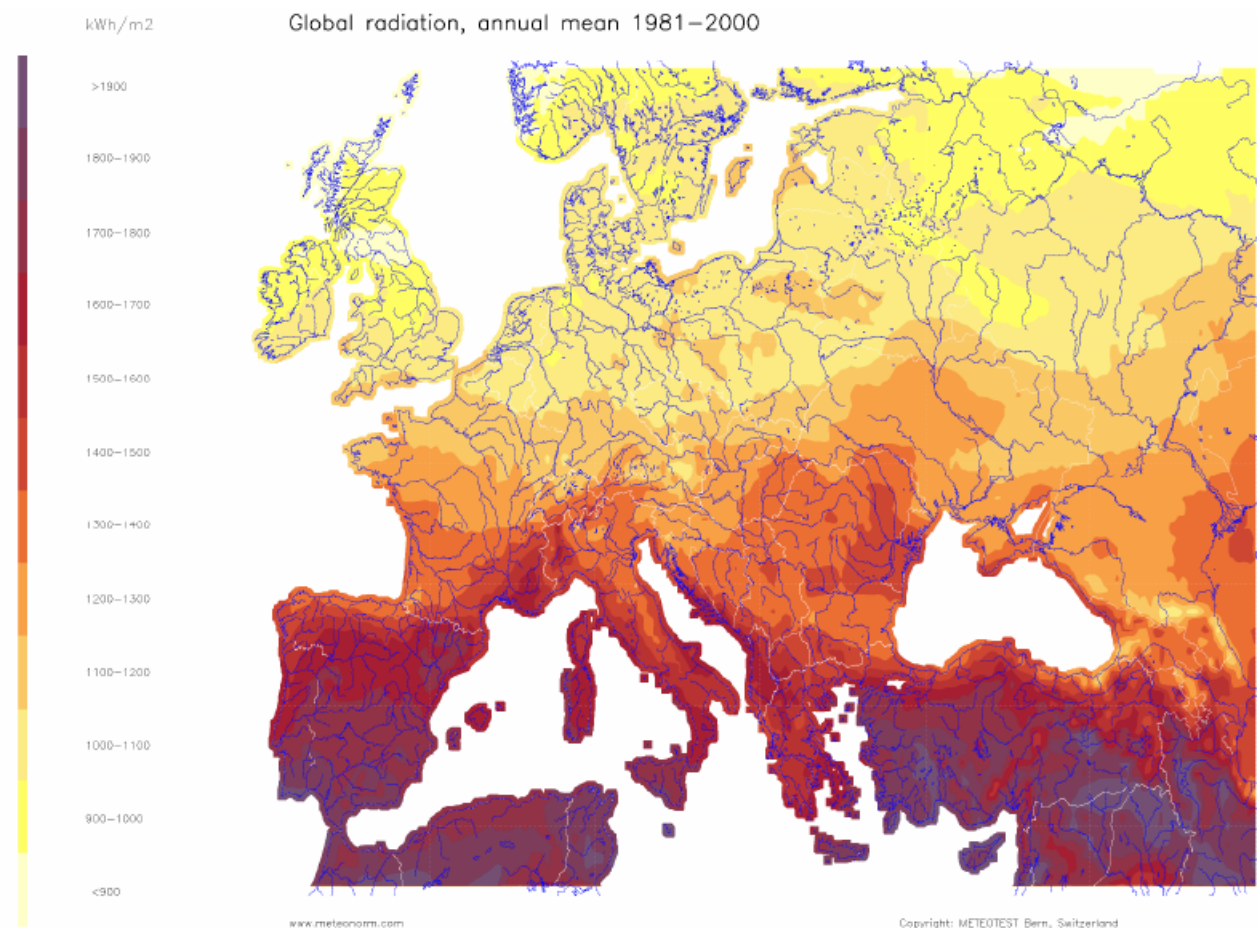


ENGINYERIA SOLAR TEROELÈCTRICA

**Jornada COEIC
d'Energia Solar Termoelèctrica**



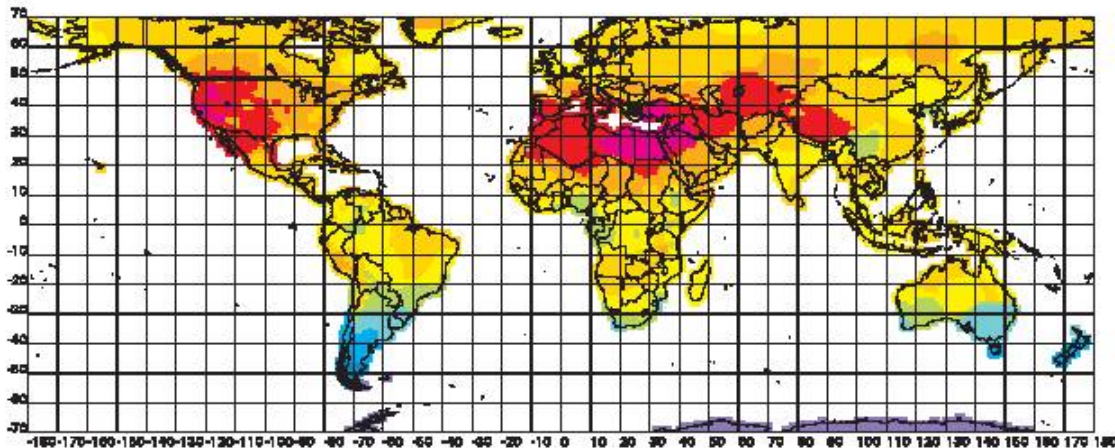
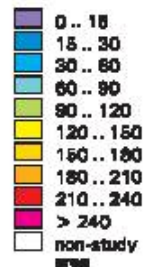
Dr. Xavier García Casals



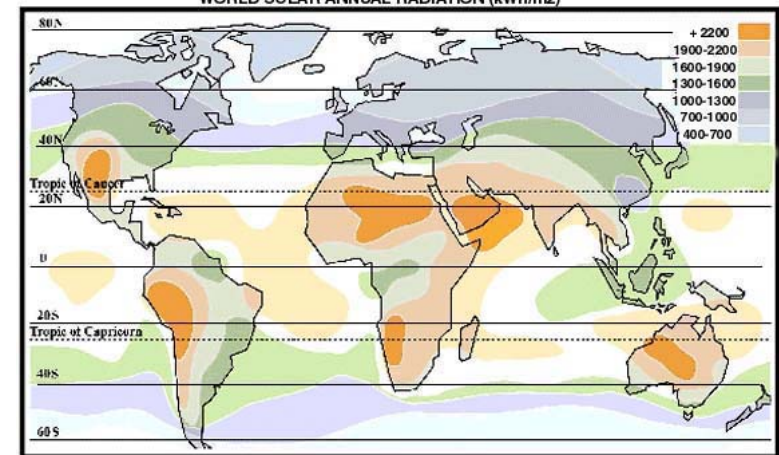
METEONORM 4.0

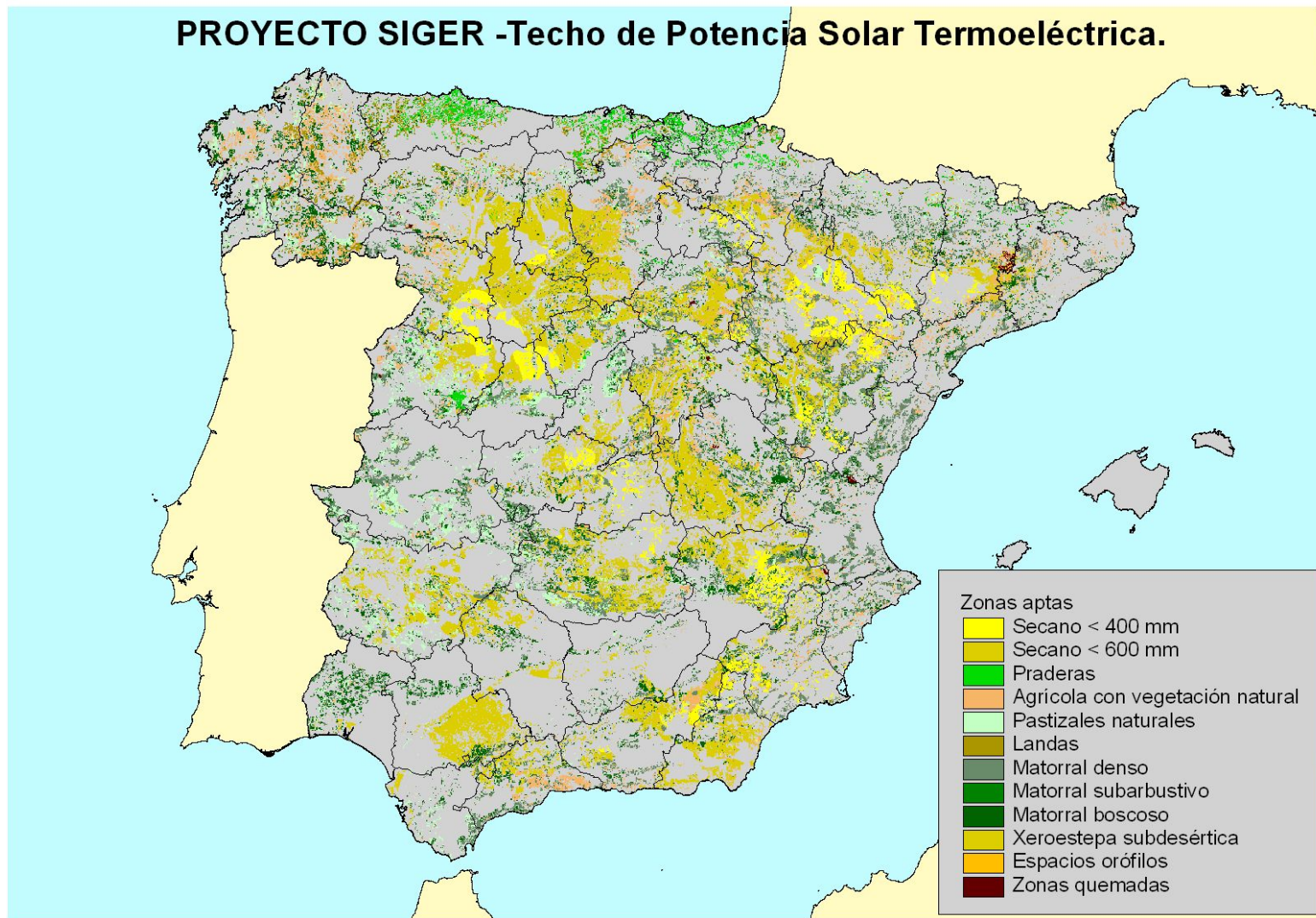


Global Irradiation: July [kWh/m^2]

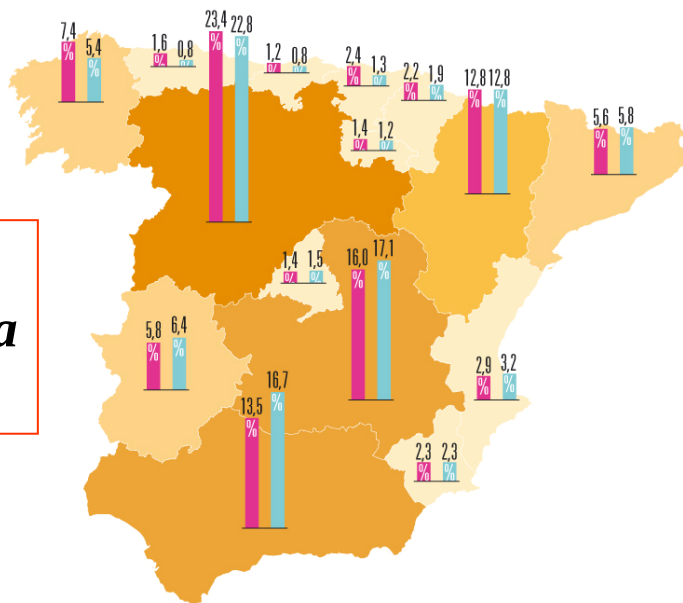


WORLD SOLAR ANNUAL RADIATION (kWh/m^2)



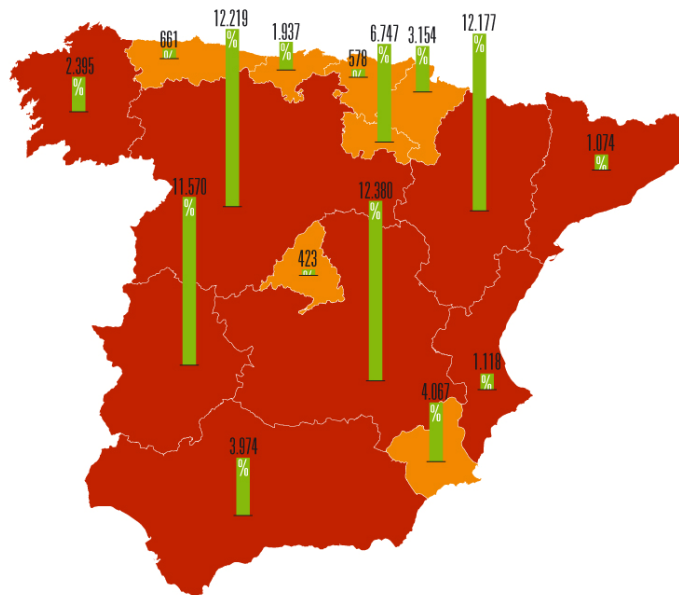


$P = 2739 \text{ GW}$
 $E = 9897 \text{ TWh/a}$
 $A = 13.26 \%$



Reparto por Comunidades Autónomas de techos de potencia y generación eléctrica en la península con esta tecnología

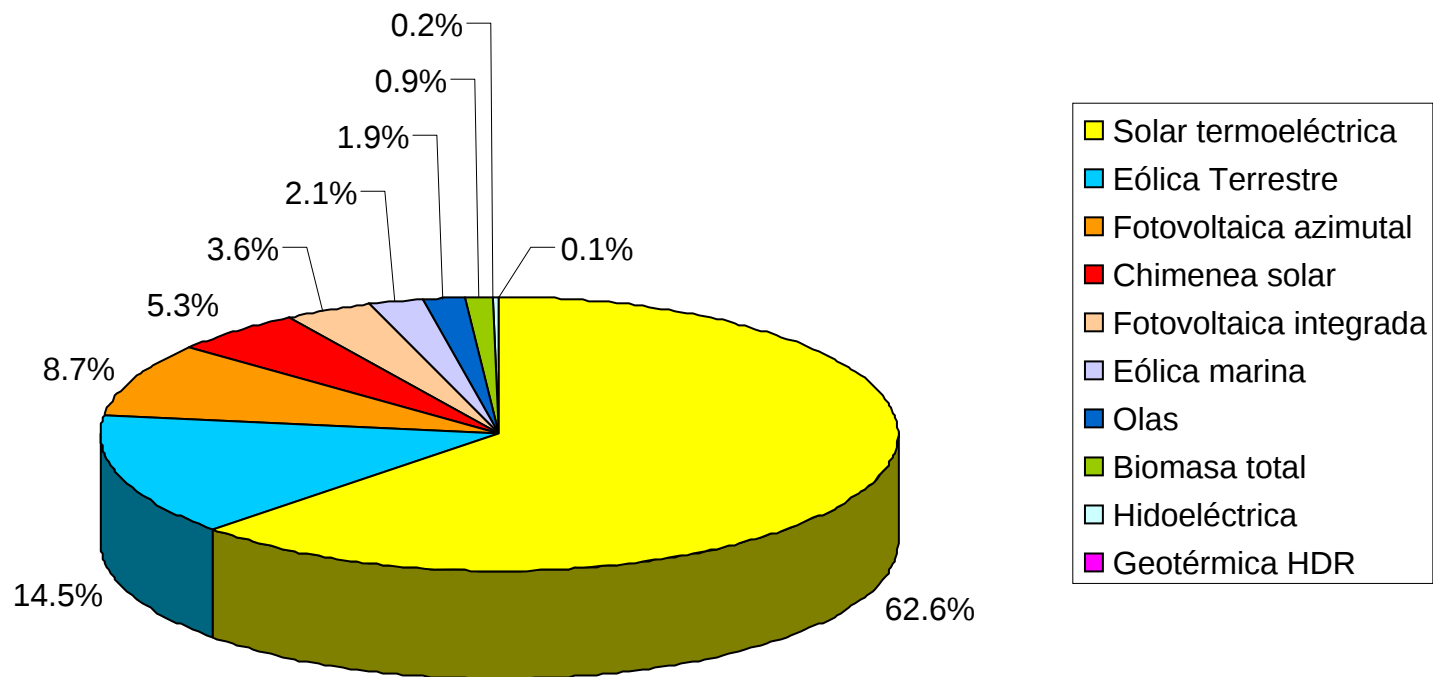
- % en cada Comunidad del techo de potencia
- % en cada Comunidad del techo de generación eléctrica
- >20% ■ 15%-20% ■ 10%-15% ■ 5%-10% ■ <5%

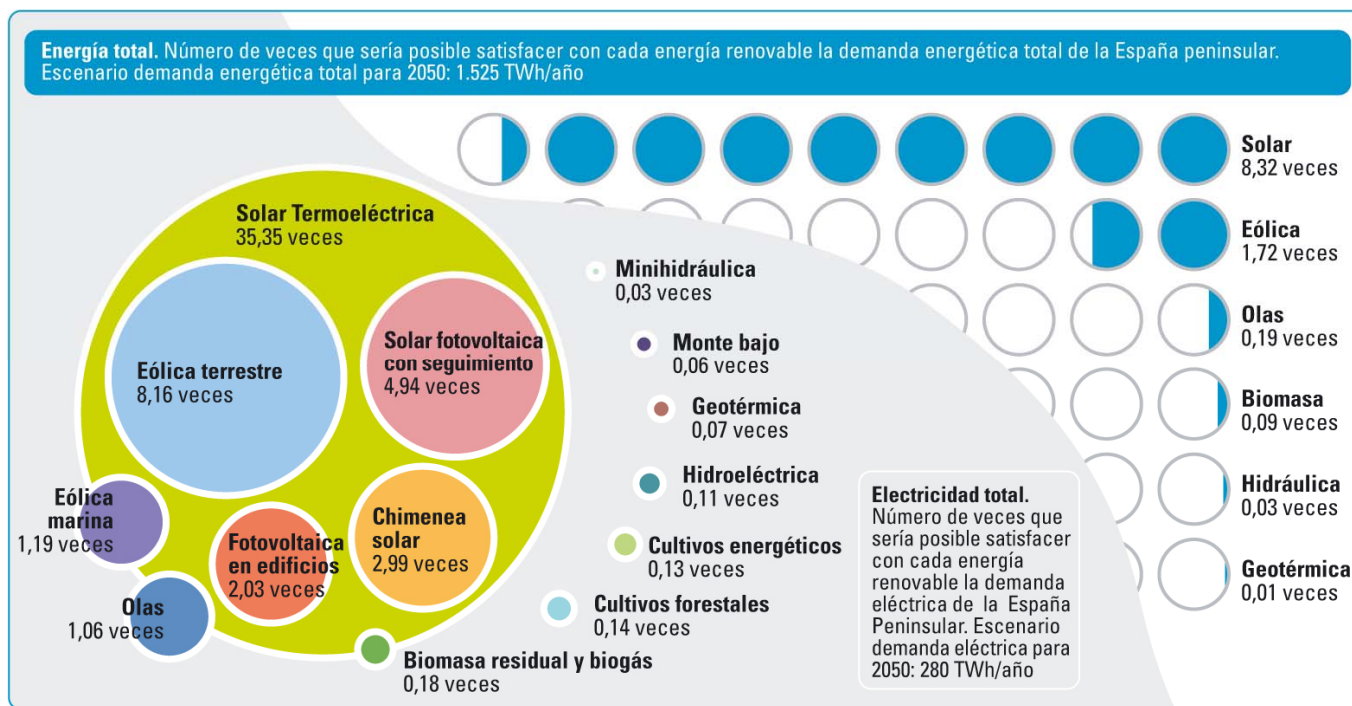


% de la demanda eléctrica en 2050 que se cubriría con esta tecnología

- % de la demanda de cada Comunidad
- Comunidades autosuficientes con esta tecnología para su demanda eléctrica 2050
- Comunidades que podrían generar toda la demanda eléctrica peninsular con esta tecnología

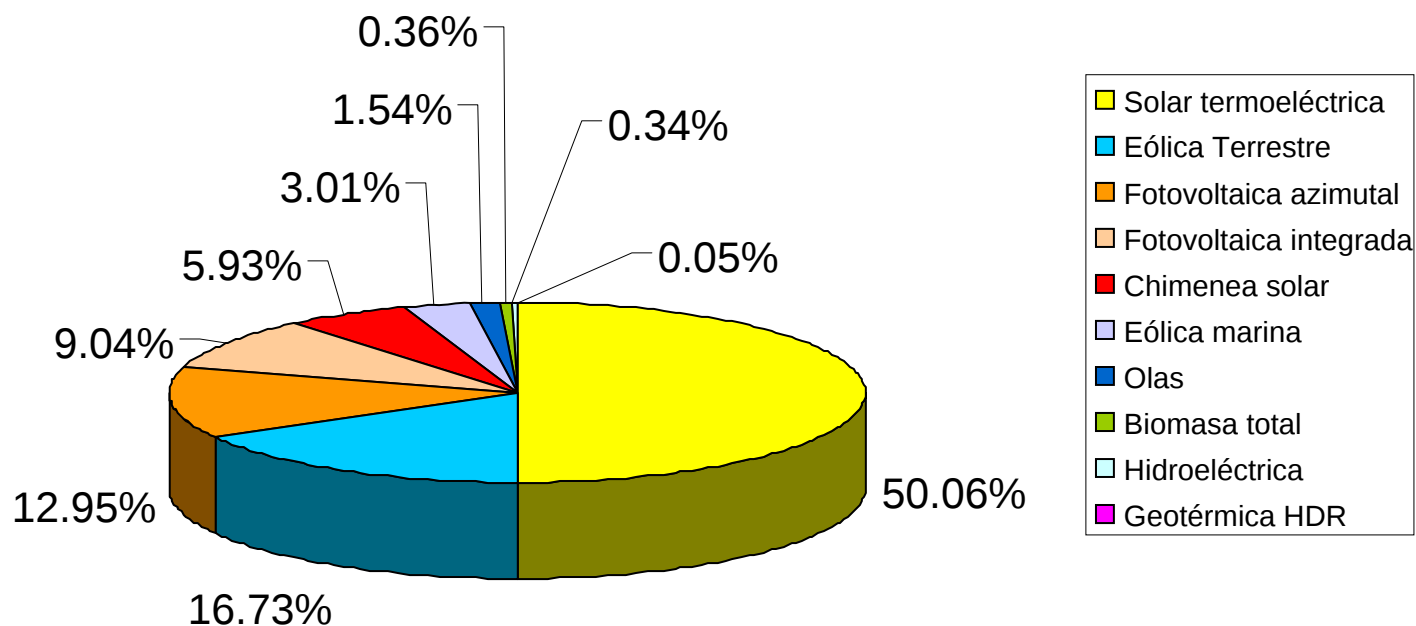
Techo generación = 15798 TW.h/a





Potencial: * 56.4 veces demanda eléctrica
* 10.4 veces demanda energía total

Techo potencia renovable peninsular = 5471 GW_p



$SM_{máximo} = 122$

Requeriments enginyeria termosolar independent / objectiva:

- gran diversitat tecnològica
 - noves tecnologies entrant mercat
- gran número variables disseny / operació
- gran marge optimització acoblament amb bloc potència
- graus llibertat addicionals amb hibridació
- context favorable no il·limitat

Situació actual:

- destapant el gran pastís ...
- poc pes enginyeria (excepte financera...)
- manca plantejament cooperatiu
- posicionant-se en un mercat ...
 - ... que no està garantit que existeixi...





- Diversitat
 - components tecnològics
 - fluids treball
 - opcions acumulació
 - acoblament amb cicles potència
 - hibridació

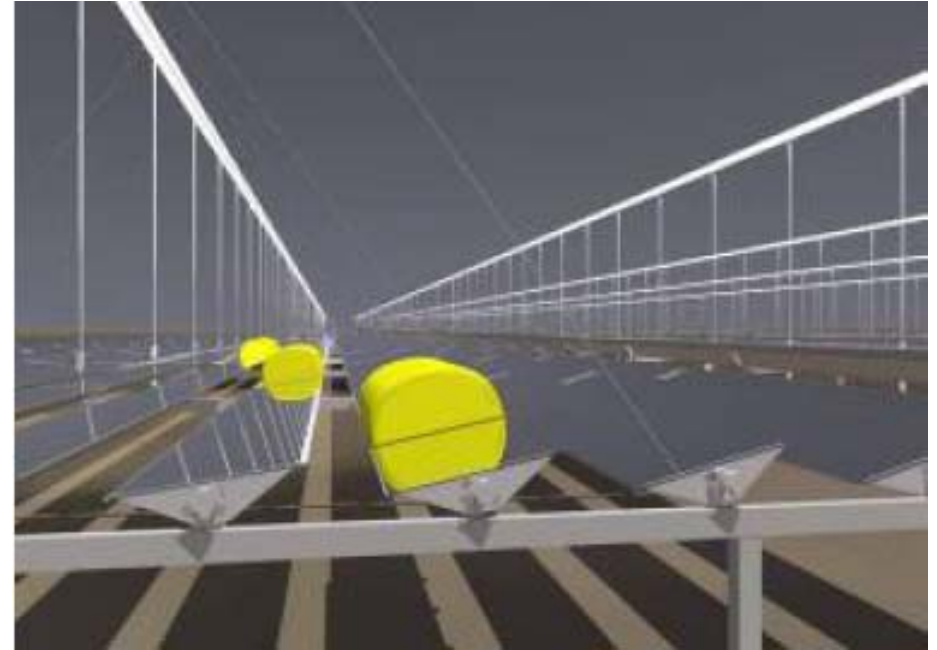


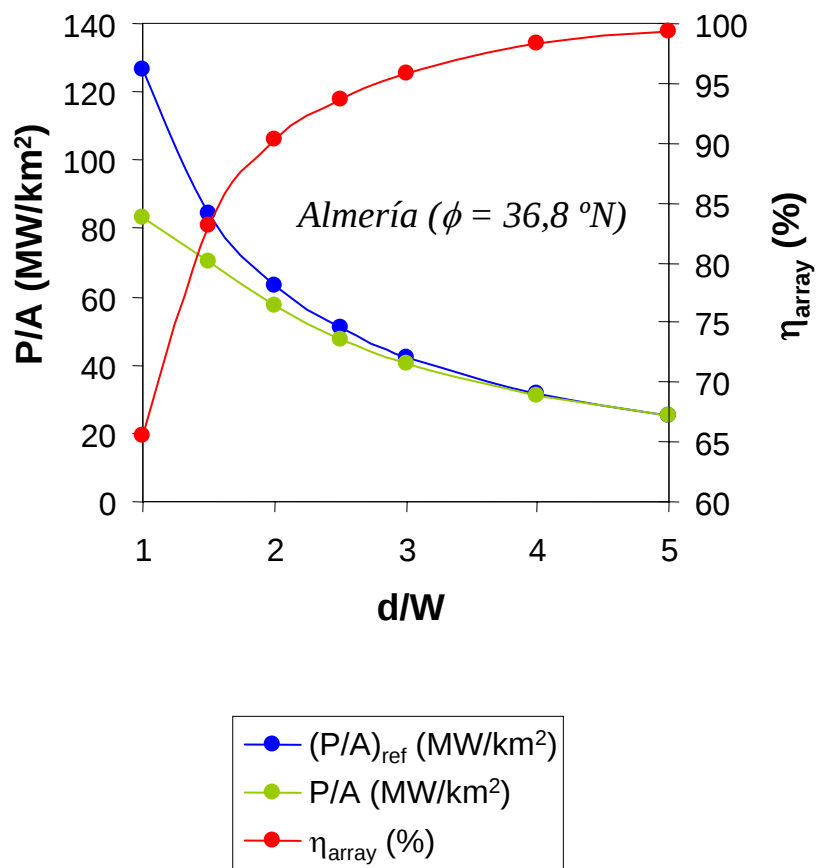
- Escala / estructura costos
- Diversitat
 - components tecnològics
- Opcions hibridació

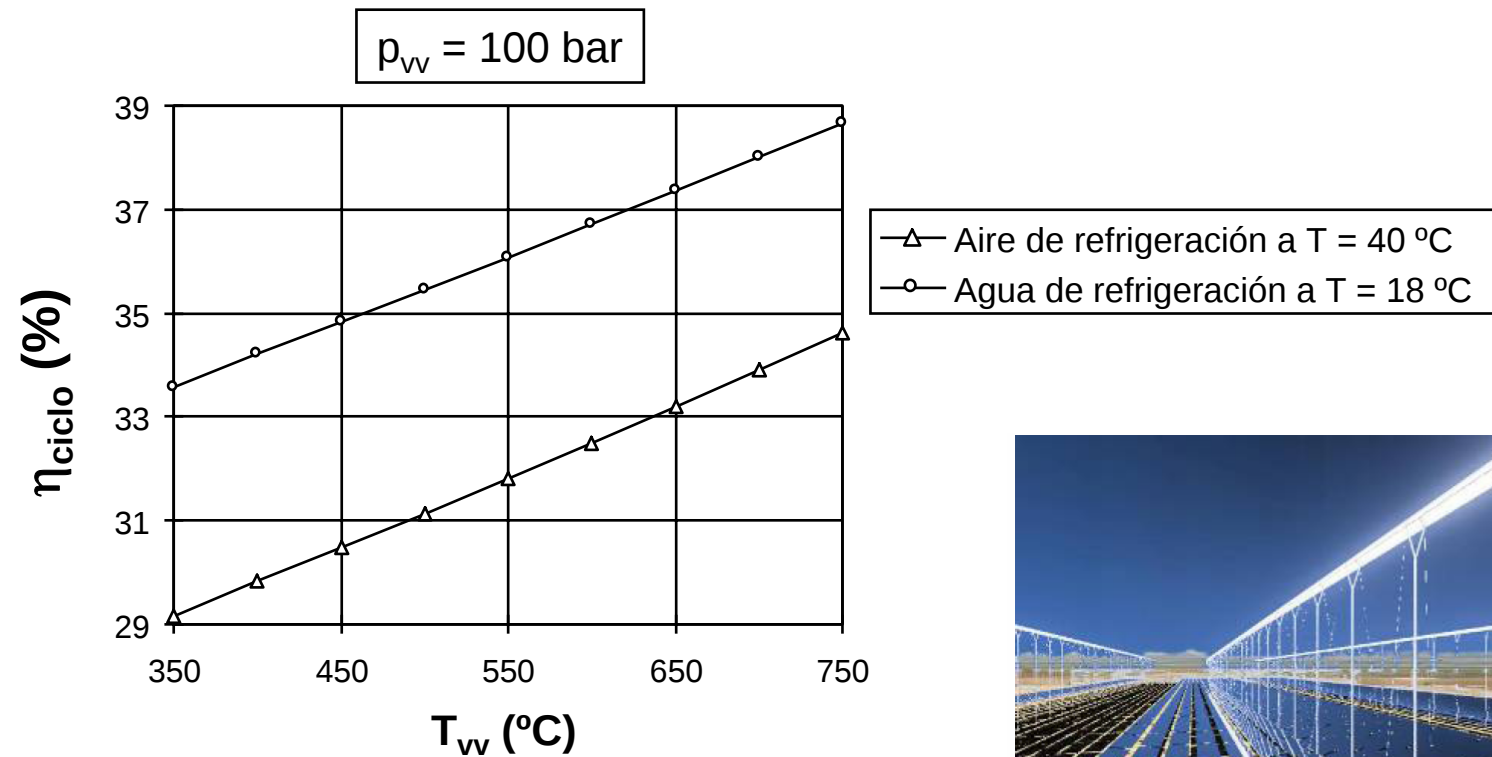


- El nou actor al mercat
 - avantatges constructives & operacionals
 - pretensions de 'millors' diferencials irrealis
 - ¿balanç global?

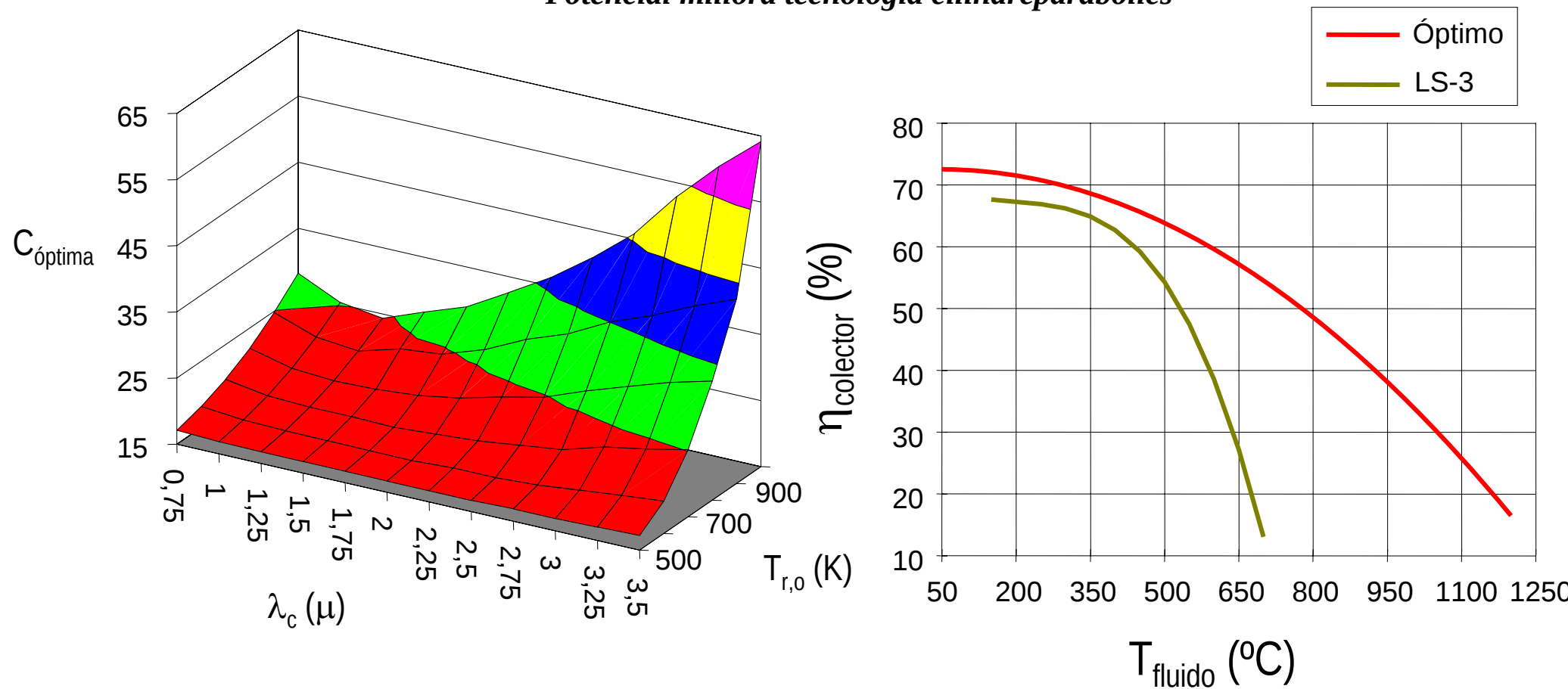






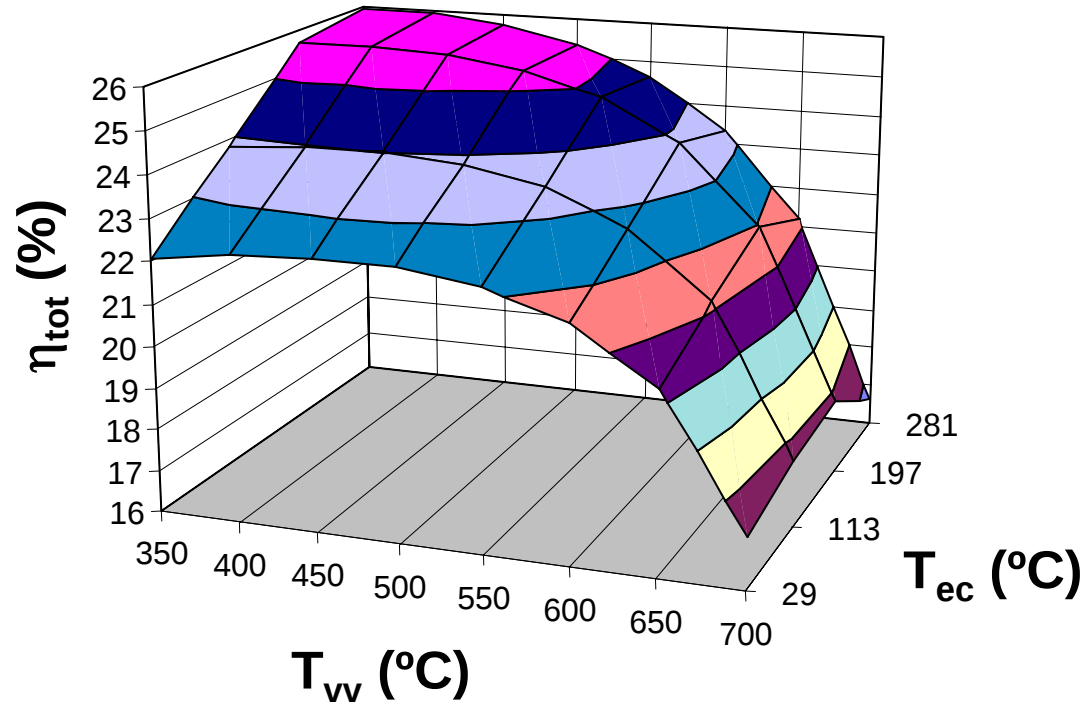


Potencial millora tecnologia cilindreparabòlics

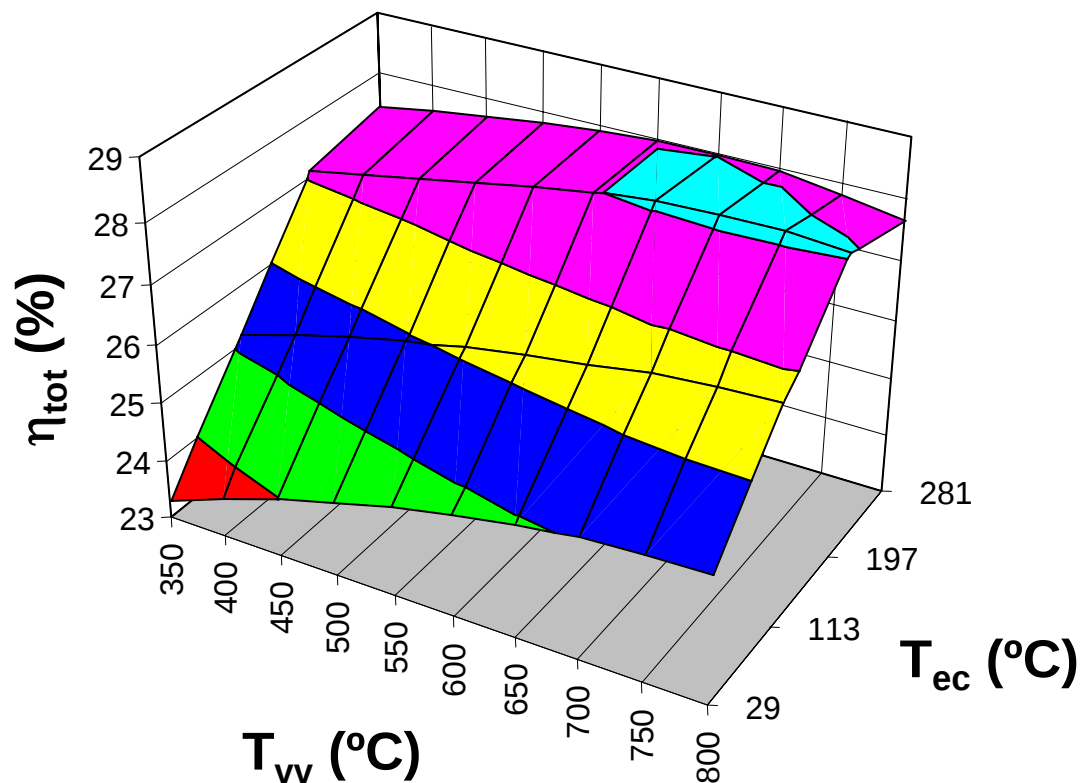


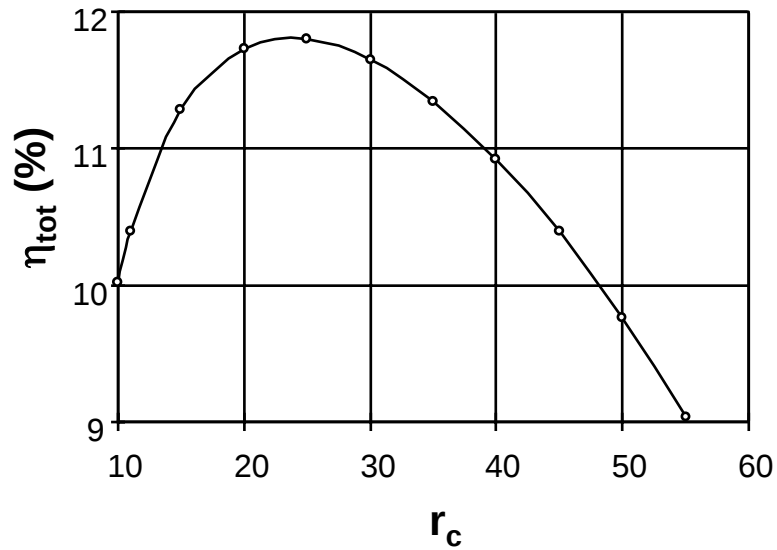
Rendimiento total. ACEITE. Ciclo Rankine Regenerativo. Colectores LS-3

Sistemas con aceite y colector LS-3



Rendimiento total. ACEITE. Ciclo Rankine Regenerativo. Colectores óptimos

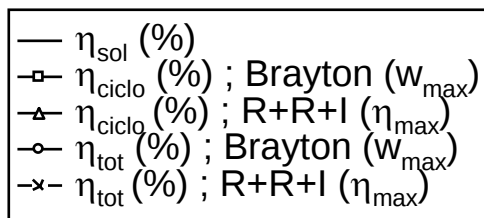
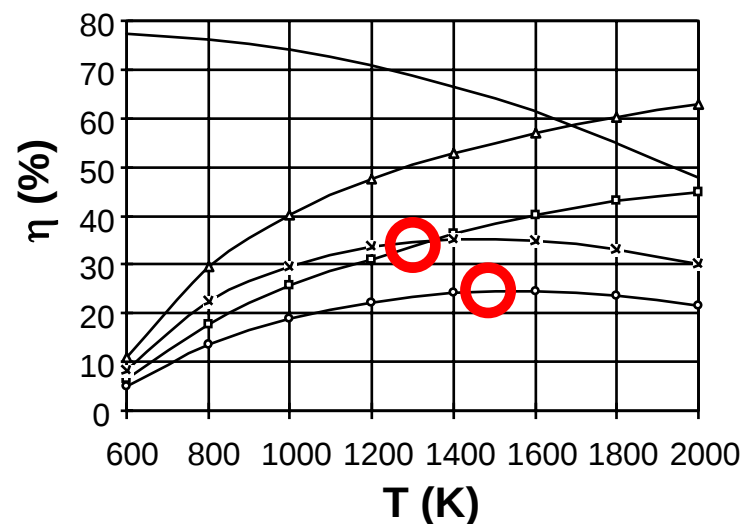




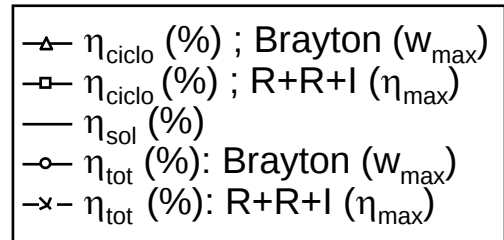
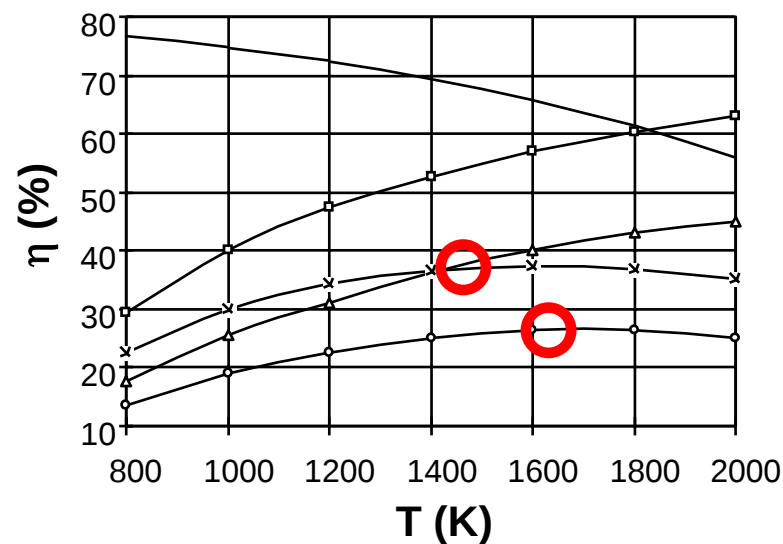
$$\begin{aligned} r_c (w_{max}) &= 13 \\ r_c (\eta_{ciclo,max}) &= 29 \\ r_c (\eta_{tot,max}) &= 24 \end{aligned}$$



Sense concentrador secundari

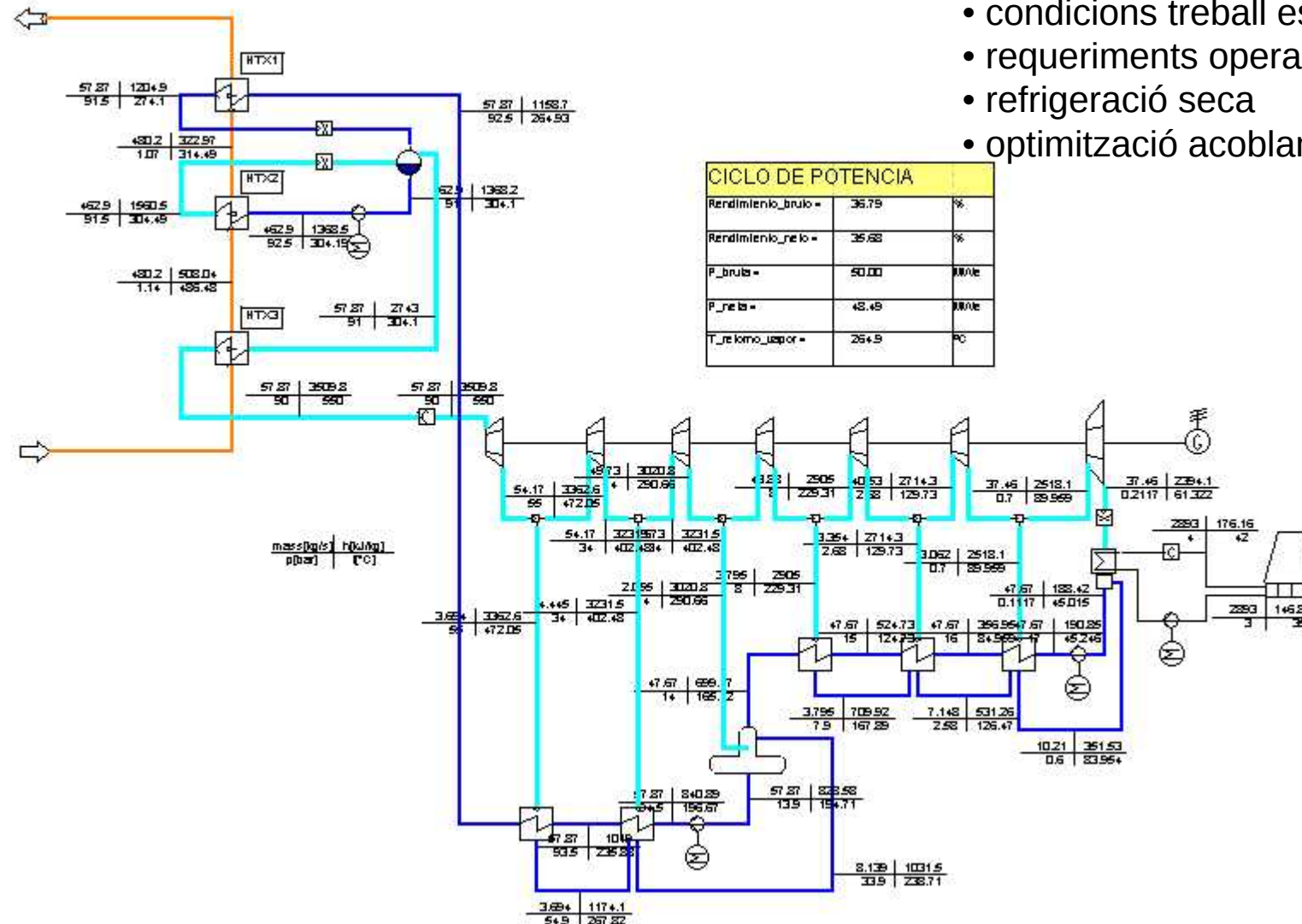


Amb concentrador secundari

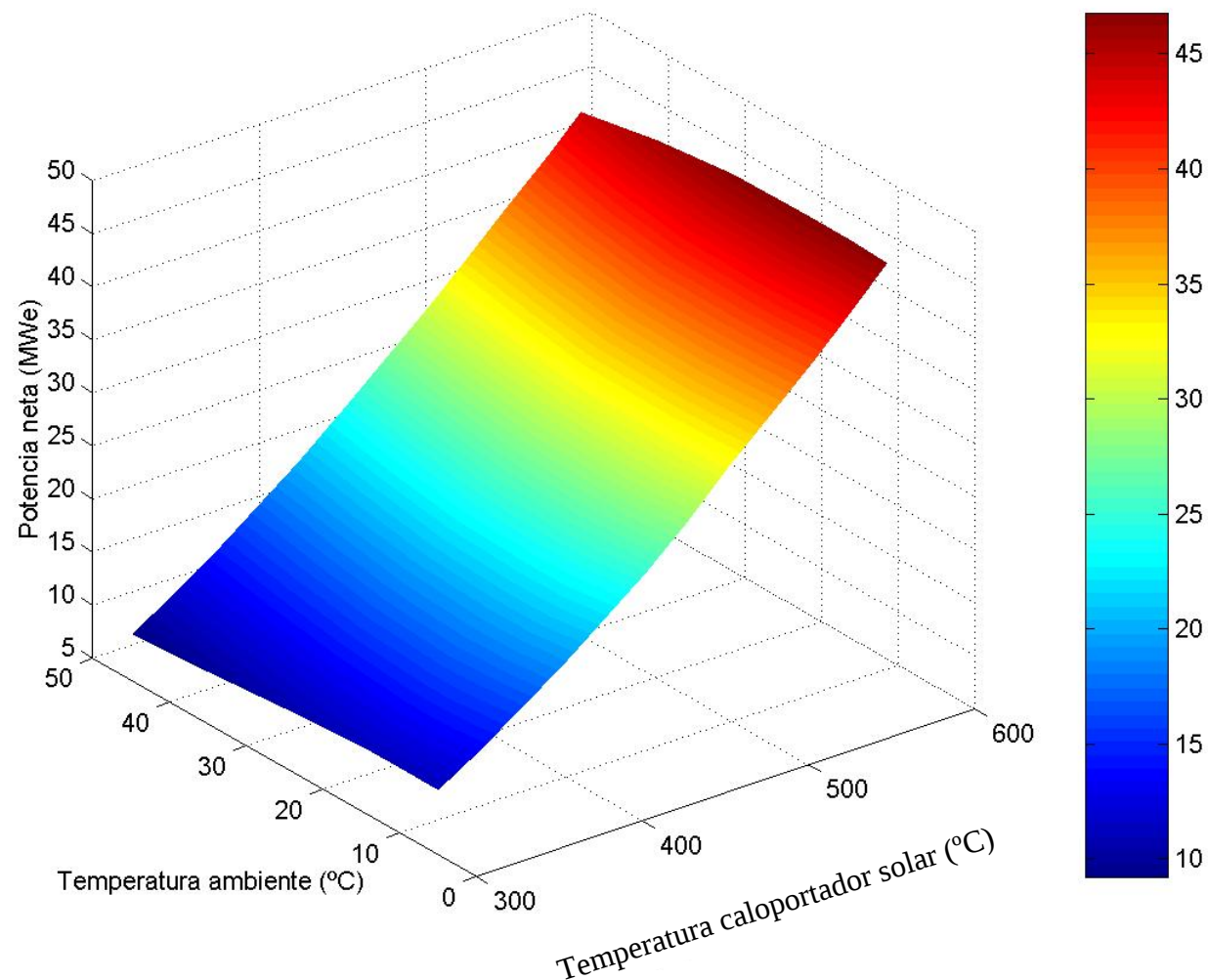


Tot i essent una tecnologia 'convencional':

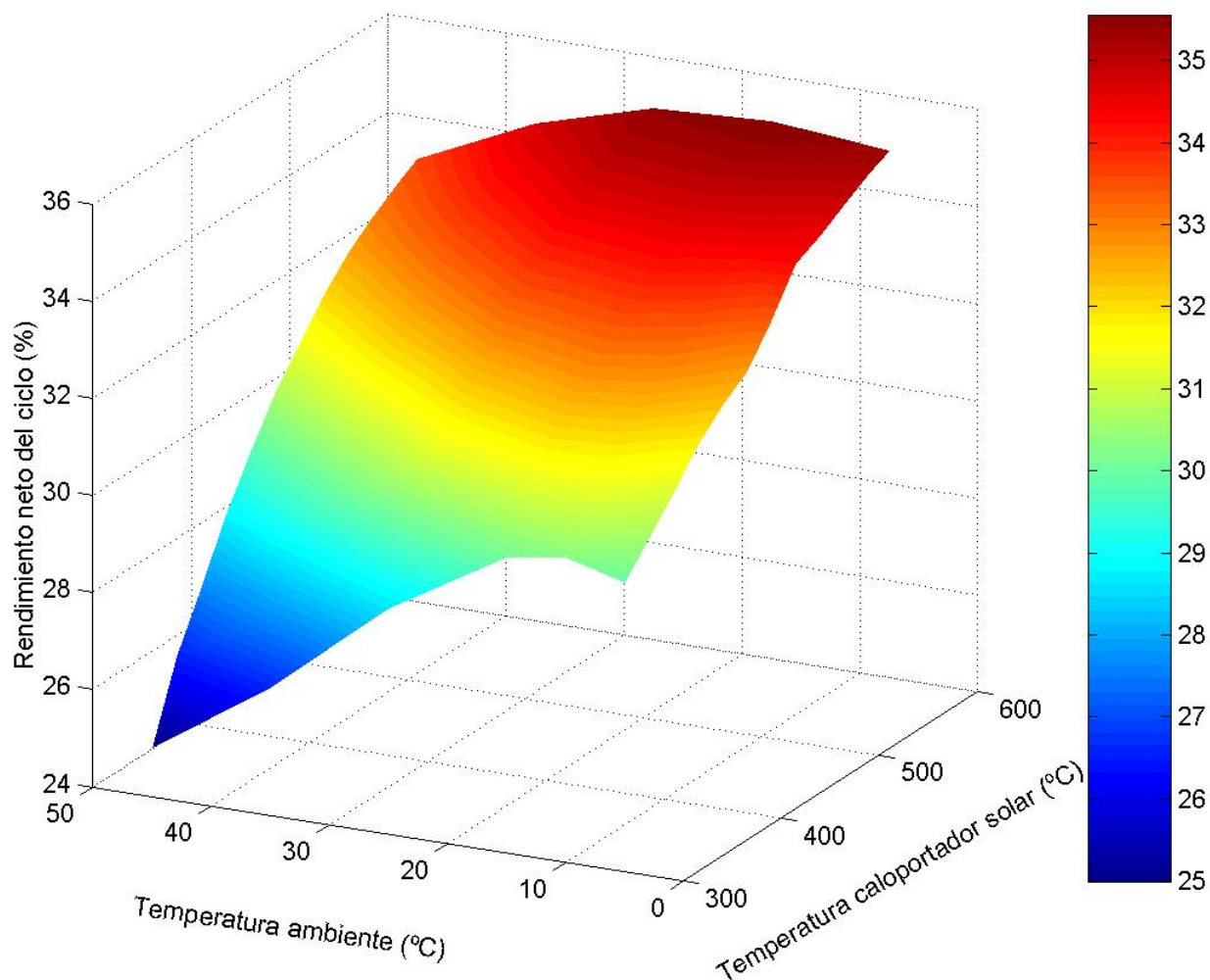
- condicions treball específiques generador vapor
- requeriments operació a càrrega parcial
- refrigeració seca
- optimització acoblament amb camp solar



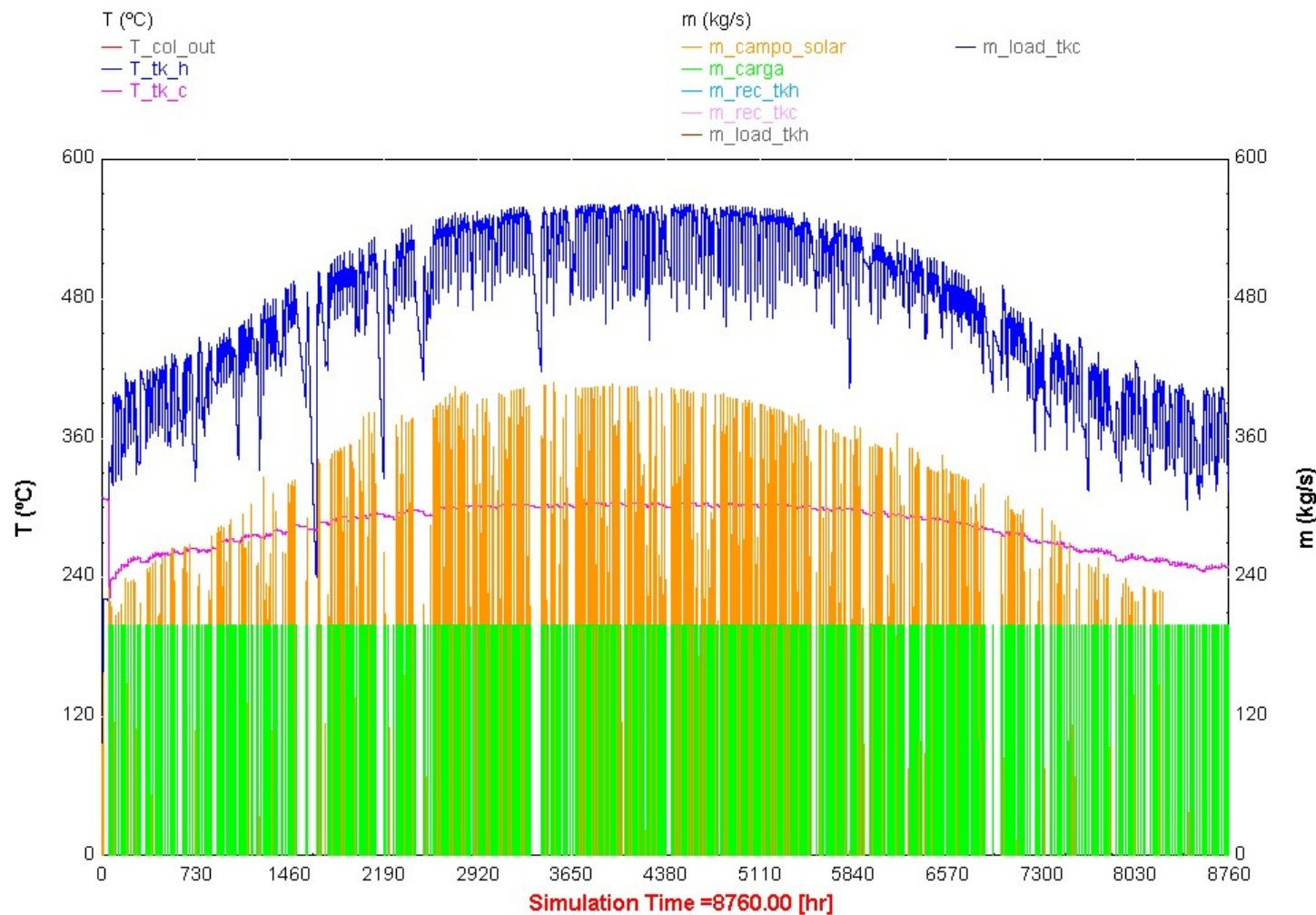
Potència neta cicle en operació a temperatura variable

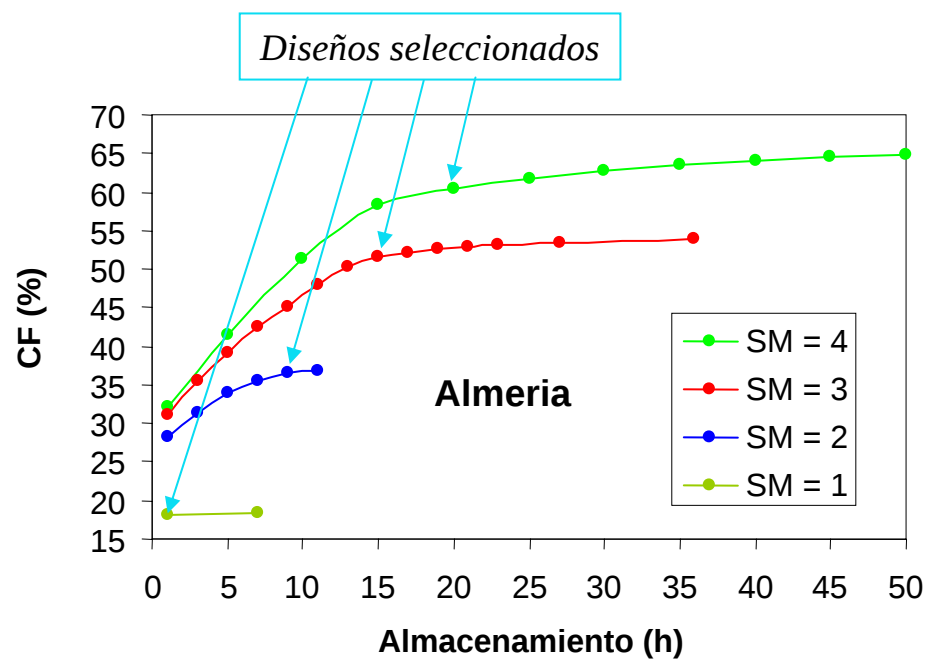


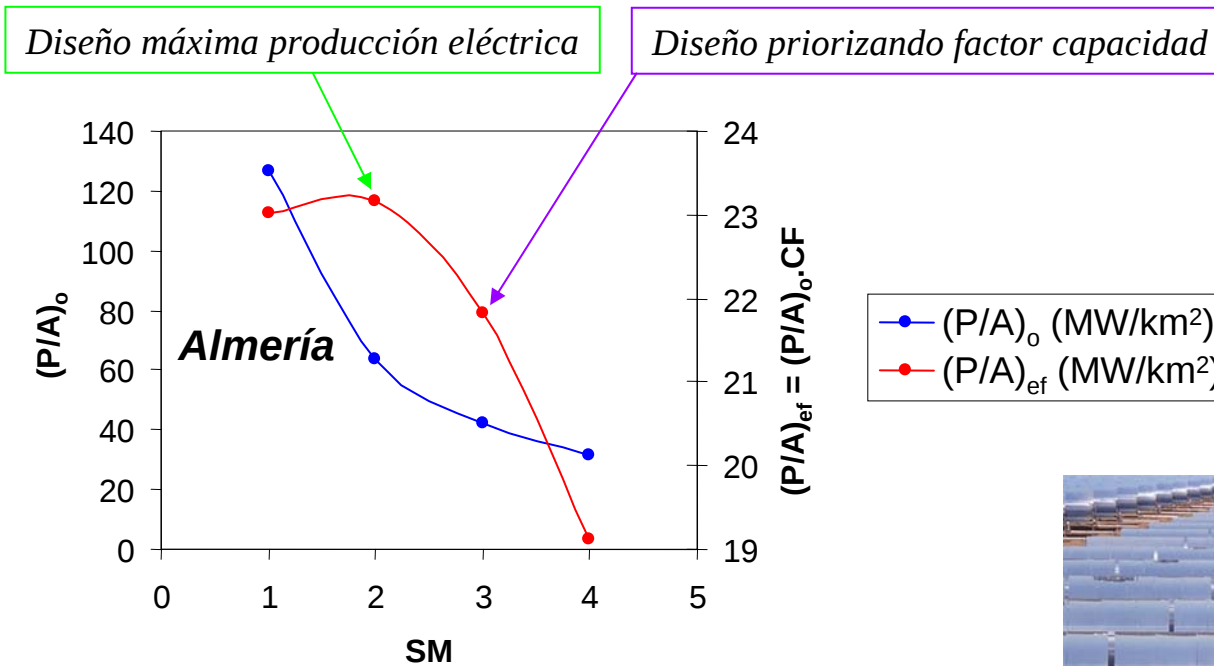
Rendiment net cycle en operació a temperatura variable



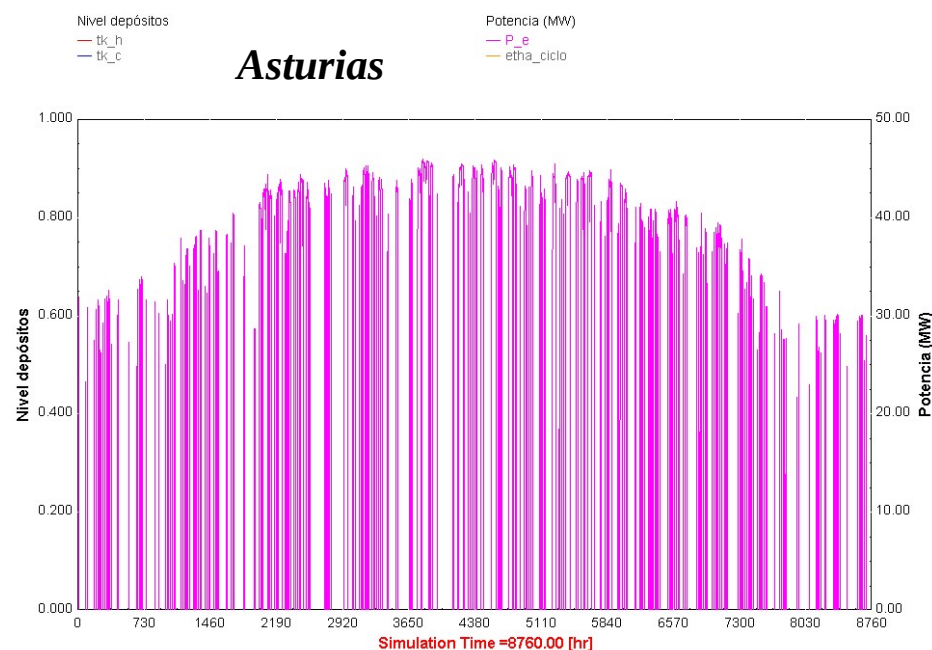
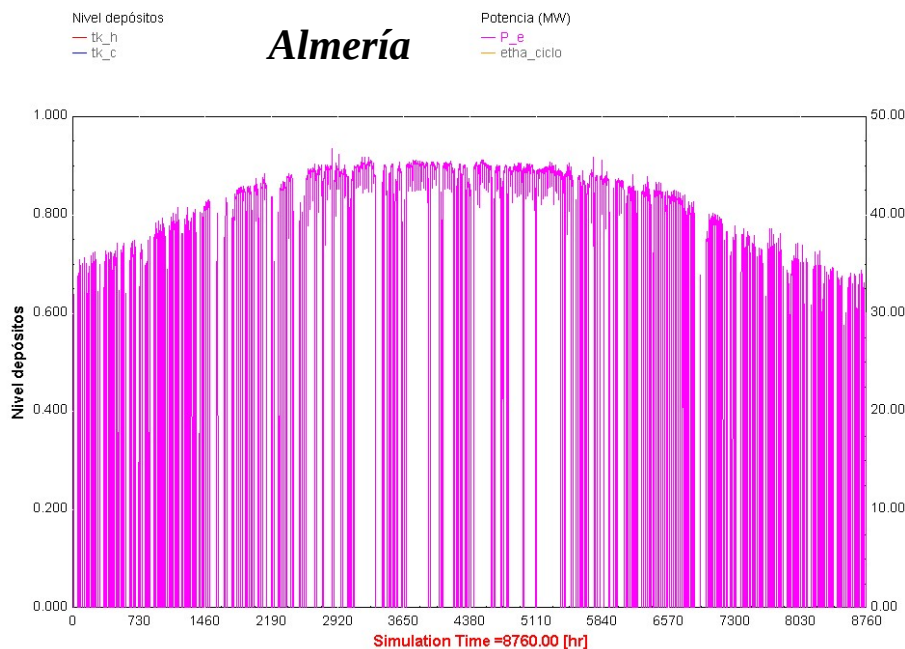
Almería.. SM = 2 ; 7 h acumulació

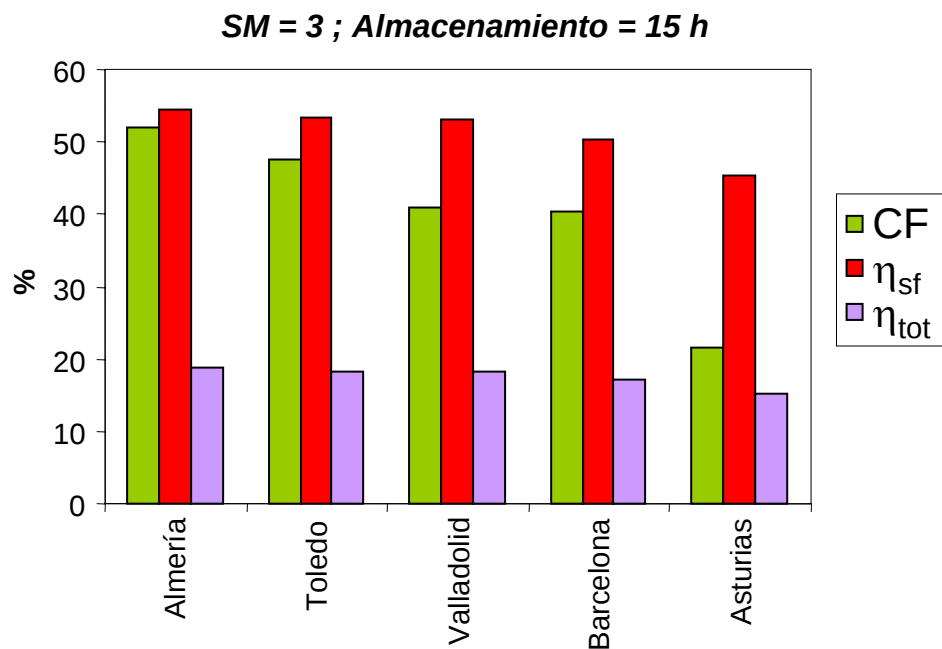






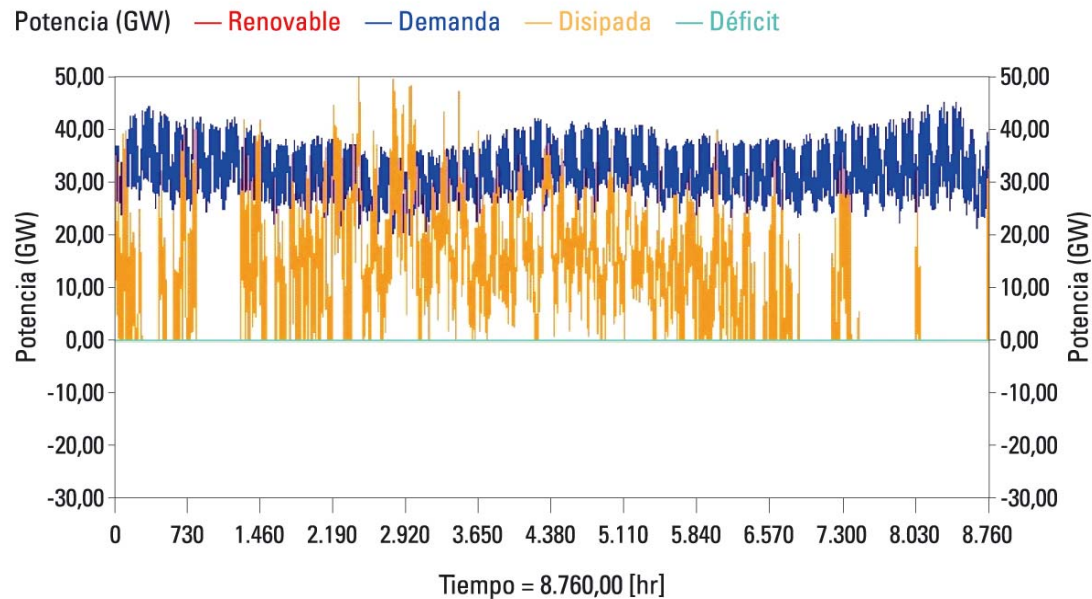
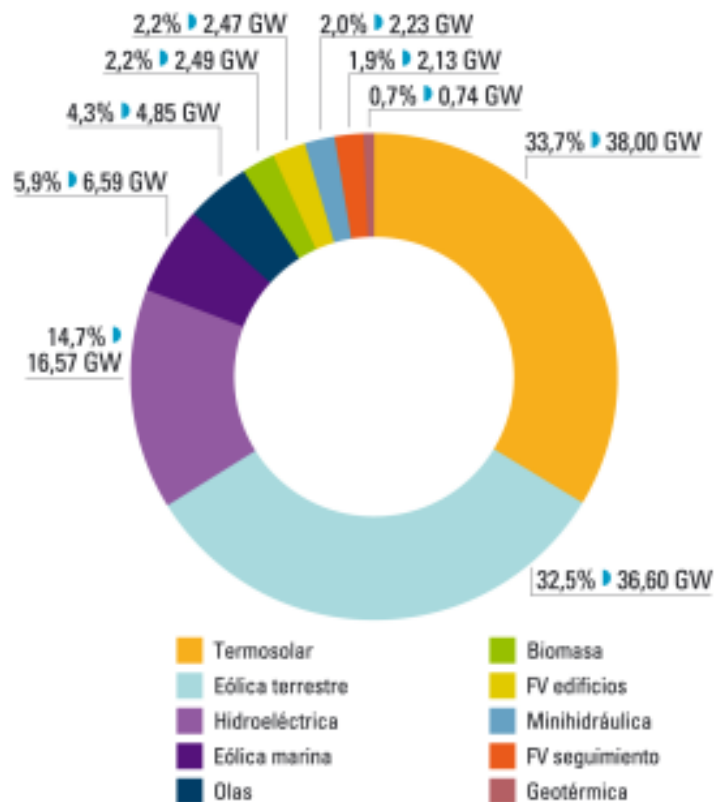
SM = 3 ; Almacenamiento = 15 h





MIX COBERTURA 100% DEMANDA ELÈCTRICA

Estudi Renovables 100% Greenpeace



Evolución horaria anual de la potencia disponible, la demanda, la disipación y el déficit para un mix con SM= 2,5 con una capacidad de almacenamiento de 1,5 Twh. SF=100%

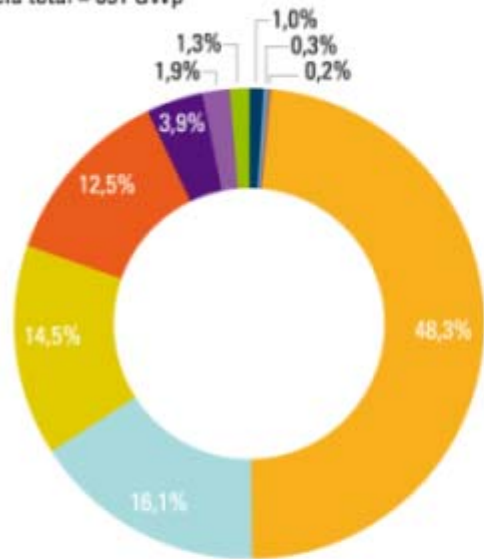
Potencia instalada por tecnologías

MIX COBERTURA 100% DEMANDA TOTAL

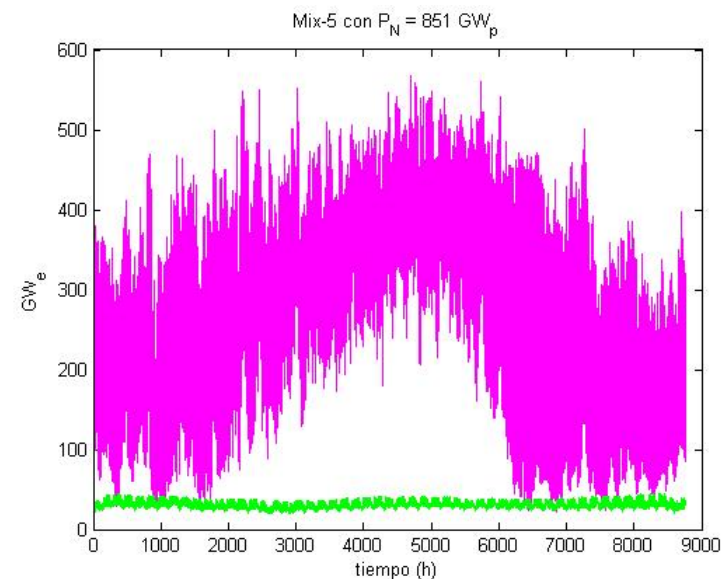
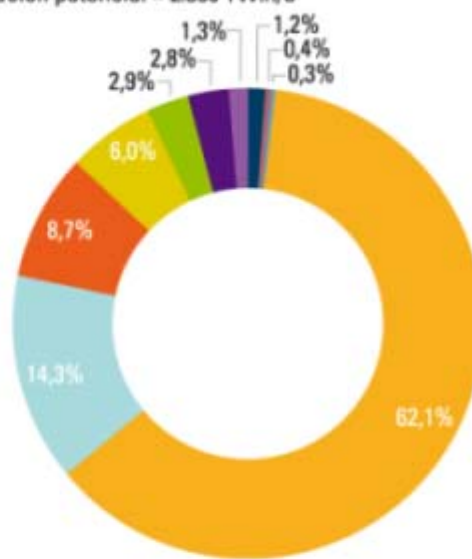
Estudi Renovables 100% Greenpeace

SM = 18.9

Potencia total = 851 GWp

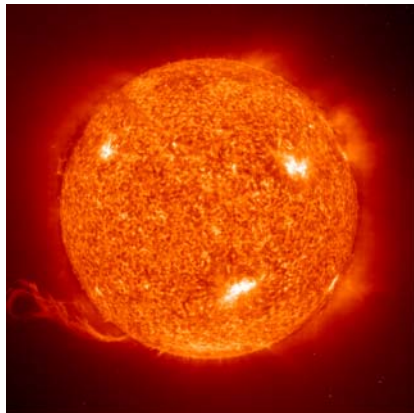


Generación potencial = 2.390 TW.h/a

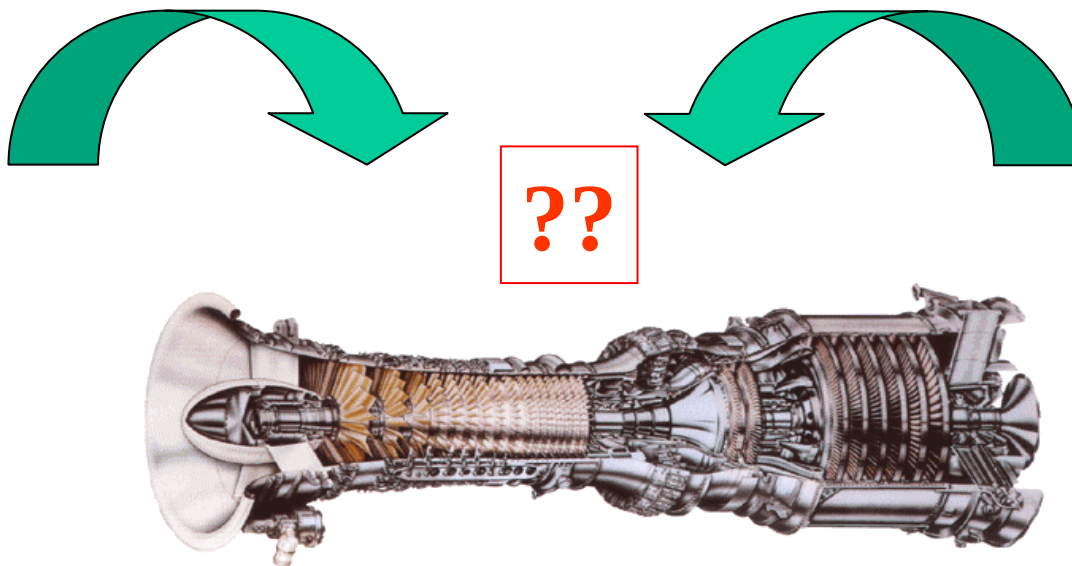


Solar termoeléctrica
 Eólica terrestre
 Fotovoltaica integrada
 Fotovoltaica azimutal
 Eólica marina
 Hidroeléctrica (P>10 MW)
 Biomasa total
 Olas
 Minihipráulica (P<10 MW)
 Geotérmica roca seca

Solar termoeléctrica
 Eólica terrestre
 Fotovoltaica azimutal
 Fotovoltaica integrada
 Biomasa total
 Eólica marina
 Hidroeléctrica (P>10 MW)
 Olas
 Geotérmica roca seca
 Minihipráulica (P<10 MW)



- Oportunitats.
 - accelerar camí corba aprenentatge
 - sistemes basats en renovables
- Reptes:
 - optimització recursos & inversió
 - maximització rendibilitat

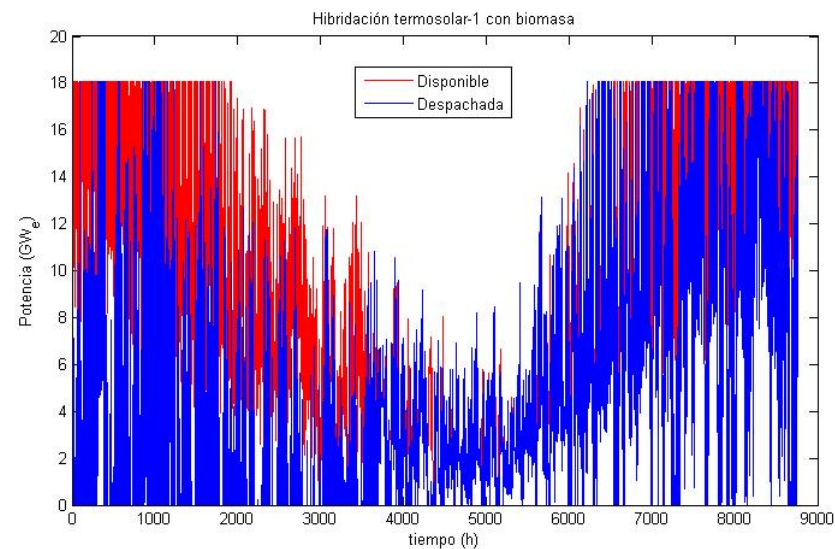
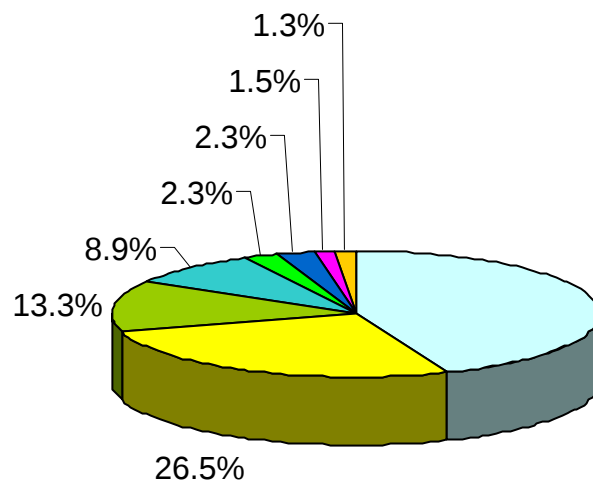
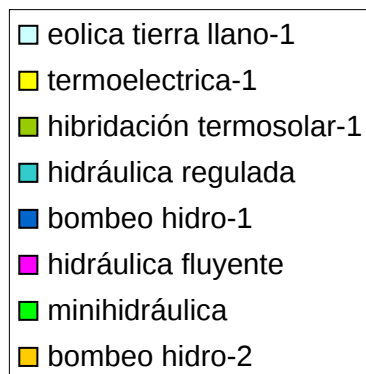
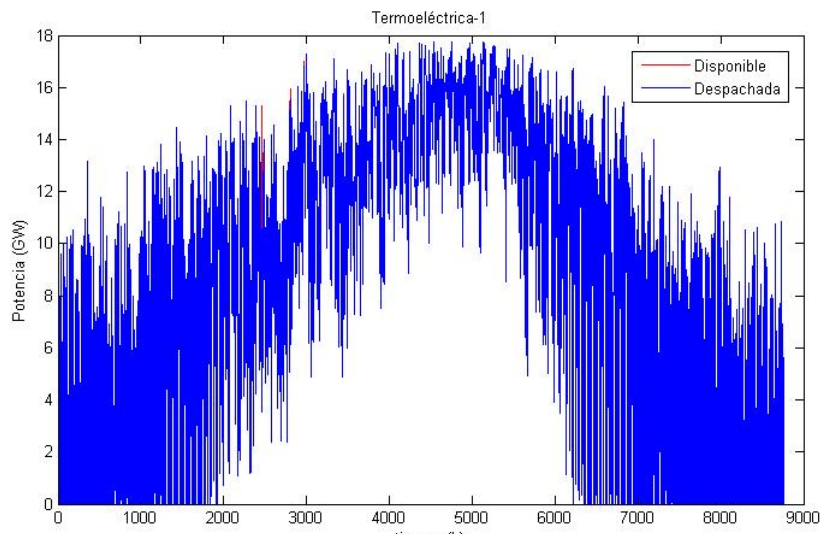
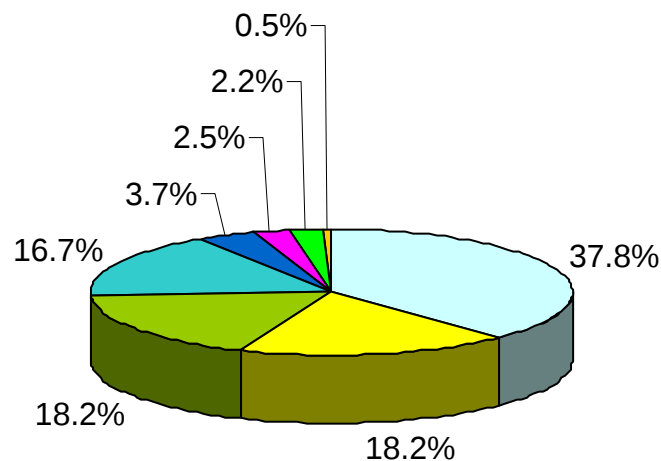


HIBRIDACIÓ TERMOSOLAR AMB BIOMASA

Estudi Renovables 100% Greenpeace

SM = 2.20 ; LEC = 2.46 c€/kWhe ; P = 99 GW

Potència instal·lada



Centrals Termosolars per a generació electricitat:

- Tecnologia amb gran potencial a Espanya
- Pot desenvolupar paper fonamental en sistemes generació basats en renovables
- Gran oportunitat tecnològica i econòmica
- Gran responsabilitat cap a la resta del planeta (de tots els actors)

A Catalunya:

- Oportunitat estratègica desenvolupament industrial (com a la resta d'Espanya)
- Focalitzar en hibridació amb biomassa

Paper fonamental enginyeria:

- Gran número de variables independents (tecnològiques & operacionals)
- Urgència i limitació recursos econòmics invaliden més que mai l'evolució empírica pobre en enginyeria

Reptes:

- Evolucionar cap a plantejaments col·laboratius enfront dels competitius cecs
- Mantenir condicions favorables durant prou temps

E-mail:

infoaiguasol@aiguasol.com

<http://www.aiguasol.com>

**Adreça postal:**

AIGUASOL ENGINYERIA

C/ Palau, 4, 2n 2a

E-08002 BARCELONA

Spain



Tel: + 34 93 342 47 55

Fax: + 34 93 342 47 56

