



Institut
d'Estudis
Catalans



Cicle: Comunitats energètiques locals

Jornada 1 – Bases tecnològiques

9 de juny de 2021





Institut
d'Estudis
Catalans



Cicle Comunitats energètiques locals

Jornada 1. «Bases tecnològiques»

El ciutadà al centre de la transició energètica ?

Francesc Bonvehí

TAULA INTER-PROFESSIONAL DE L'ENERGIA

Estructura anual dels costos de l'energia elèctrica

RESUM ANUAL 2021

FBV - Potència 6,6 Kw - 2021

Peatge d'accés a xarxa ATR : 2.0A

< 10 Kw sense discriminació horaria

Pla estable

Mes	Kwh	€/Mwh	Pool €/Mwh	Total €	Energia €	P + C	Impostos	Check
Gener	1.353	242	60,43	327,31	94,17	156,09	77,05	327,31
Febrer	614	263	28,34	161,72	20,04	105,6	36,08	161,72
Març	648	262	45,41	170,08	33,89	97,28	38,91	170,08
Abril	677	272	64,98	184,37	50,67	90,48	43,22	184,37
Maig	367	301	67,12	110,42	28,37	56,31	25,74	110,42
Total	3.659	261	53,25	953,9	227,14	505,76	221	953,9
%					23,81	53,02	23,17	100

P + C = Peatges + Càrrecs

IVPEE Impuesto sobre el valor de la producción de la electricidad

SEE Sistema Elèctric Espanyol

IEE Impuesto especial sobre la electricidad

OMIE 53,25 €/Mwh

IVA Impuesto sobre el valor añadido

TAULA INTER-PROFESSIONAL DE L'ENERGIA

Xse

8 gener 2014

Household utilities comparative prices

Location	Electricity c€/kWh	Nat Gas c€/kWh	Fuel-Oil c€/kWh	Water €/m3	Tel 10Mb €/month	Petrol €/lit.	Total €/year	VAT %
Barcelona - Spain	23,30	8,31		2,51	49,49	1,51	5.839	21,00
Palm Beach - USA	7,99	4,89		2,07	35,00	0,76	3.136	2,57
Guayaquil - Ecuador	7,50			0,51	37,87	0,29	1.584	12,00
Stuttgart - Germany	10,70	6,45		2,17	39,99	1,60	4.672	19,00
London - UK	12,03	4,98		2,52	22,97	1,53	4.380	*
Copenhagen - DK	30,75	12,15	14,7	4,68	26,74	1,67	6.986	25,00

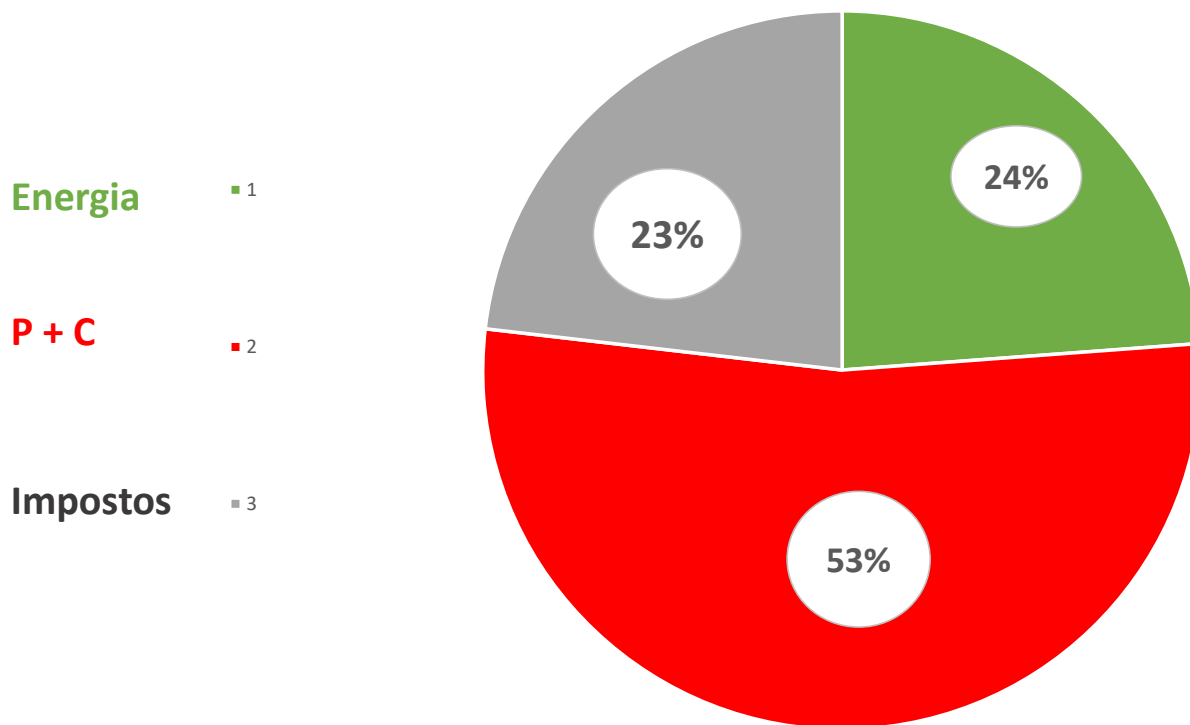
(*) Gas & Electricity 5,00 %; Water 0,00 %; Petrol 20,00 %

G3EI

Grup d'Enginyers i Experts Energètics Independents

Estructura anual dels costos de l'energia elèctrica

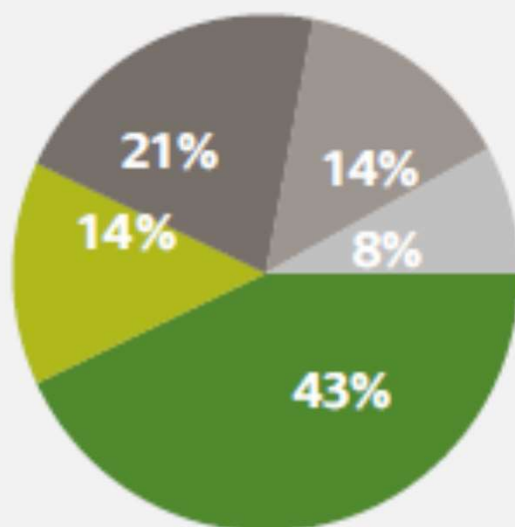
ESTRUCTURA COSTOS - FBV



TAULA INTER-PROFESSIONAL DE L'ENERGIA

Desglossament de la factura elèctrica segons comercialitzadora

El 43% està destinat a impostos, cargos y otros conceptos



Coste de producción de electricidad	72,35 €
Coste de redes de transporte y distribución	24,46 €
Costes suministro eléctrico	96,81 €

Impuestos aplicados	36,32 €
Incentivos a las energías renovables, cogeneración y residuos	23,92 €
Otros costes regulados	12,28 €
Impuestos, recargos y otros conceptos	72,52 €

A los importes debe añadirse el alquiler de los equipos de medida y otros servicios, en caso de tenerlos contratados.

TAULA INTER-PROFESSIONAL DE L'ENERGIA

Estructura mensual dels costos de l'energia elèctrica

FBV - Potència 6,6 Kw - Gener 2021

Consum Kwh	1.353	POOL	60,43
Total factura €	327,3		

	Energia	Pèrdues	Energia	Impostos	%	Import	Impost	Check
	Mwh	%	€/Mwh			€	€	
Pool Mwh bc	1,24		74,84	IVPEE	7	69,60	5,24	
Transport AT		15						
Distribució BT		5						
Mwh CD	1		241,91	IVA	21	199,92	41,98	
				IEE	5,1127	190,20	9,72	
P + C SEE						115,36		
€/Mwh facturat			69,60			115,36	56,95	241,91
%			28,77			47,69	23,54	100,00
€ Factura			94,17			156,09	77,05	327,30

P + C Peatges + Càrrecs

SEE Sistema Elèctric Espanyol

OMIE gener 60,43 €/Mwh

IVPEE Impuesto sobre el valor de la producción de la electricidad

IEE Impuesto especial sobre la electricidad

IVA Impuesto sobre el valor añadido

TAULA INTER-PROFESSIONAL DE L'ENERGIA



Institut
d'Estudis
Catalans



Cicle Comunitats energètiques locals

Jornada 1. «Bases tecnològiques»

Moltes gràcies !

Francesc Bonvehí

bonvehi@asolba.com

TAULA INTER-PROFESSIONAL DE L'ENERGIA



Institut
d'Estudis
Catalans



Cicle Comunitats energètiques locals

Jornada 1. Bases tecnològiques

El projecte de xarxa distribuïda

Roberto Villafáfila

TAULA INTER-PROFESSIONAL DE L'ENERGIA

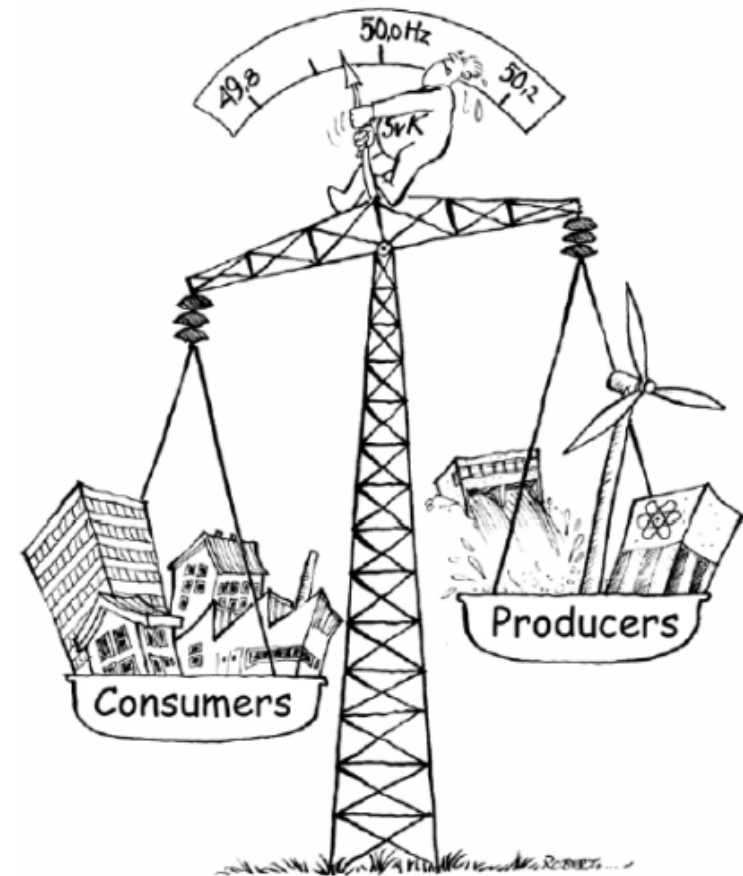
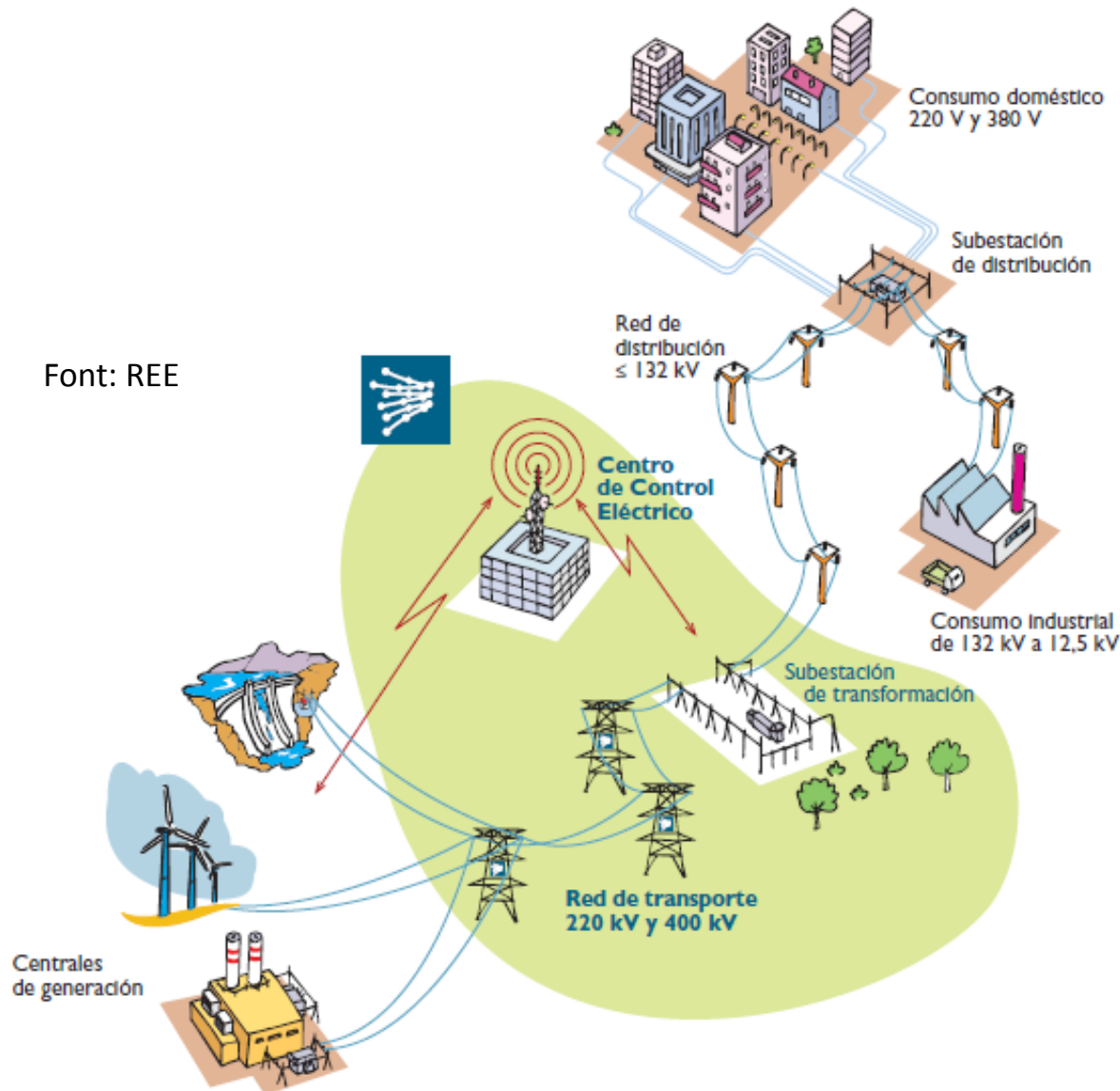
Sumari

- La xarxa d'energia elèctrica
- La xarxa distribuïda (*smart grid*)
- Cap a la xarxa distribuïda



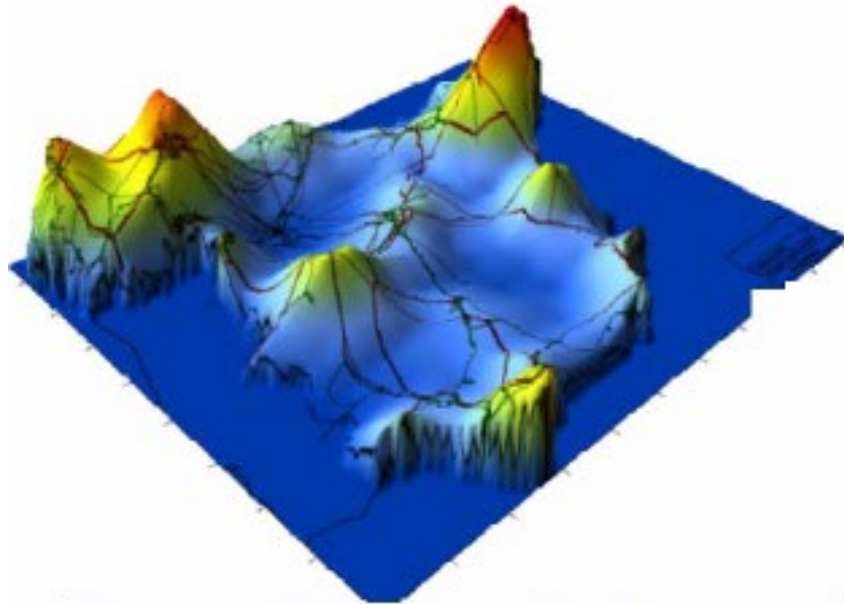
La xarxa elèctrica: fins ara

Font: REE

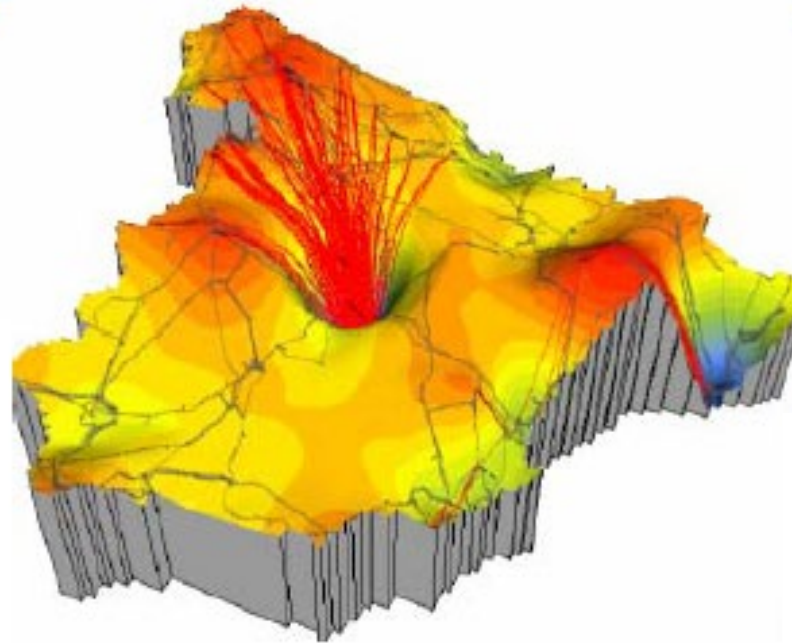


$$P(t)_{\text{Generació}} = P(t)_{\text{Demanda}} + P(t)_{\text{Pèrdues}}$$

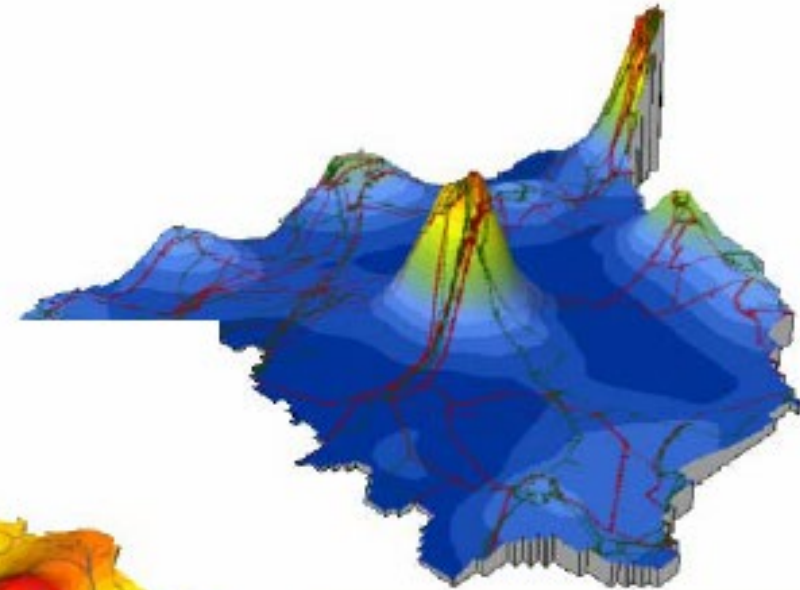
La xarxa elèctrica: fins ara



Zonas de Generación



Flujos de la Red de Transporte

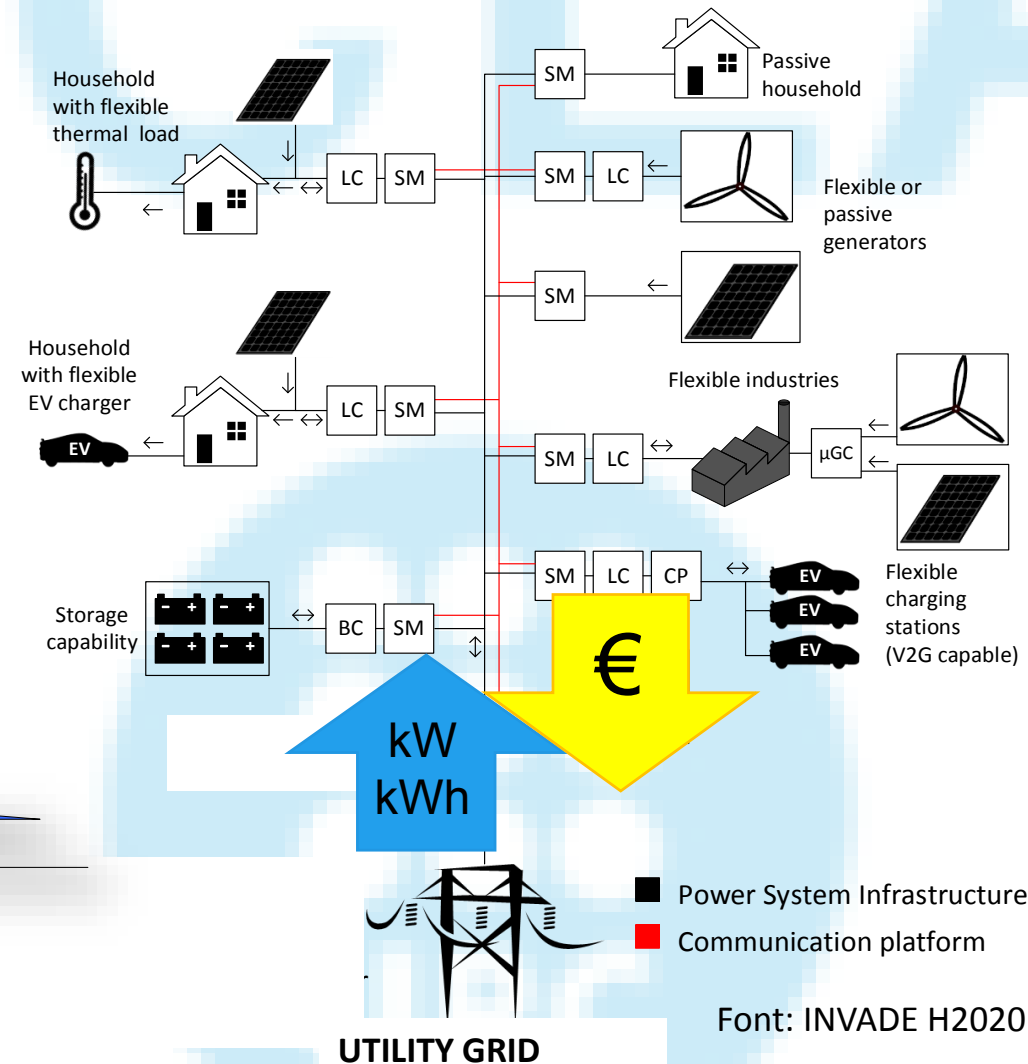
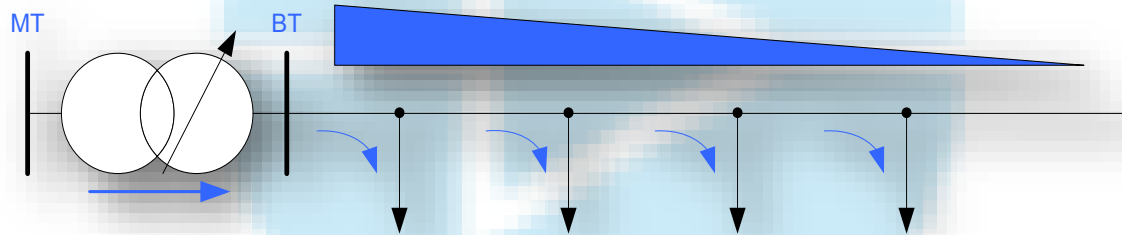


Zonas de Consumos

Font: REE

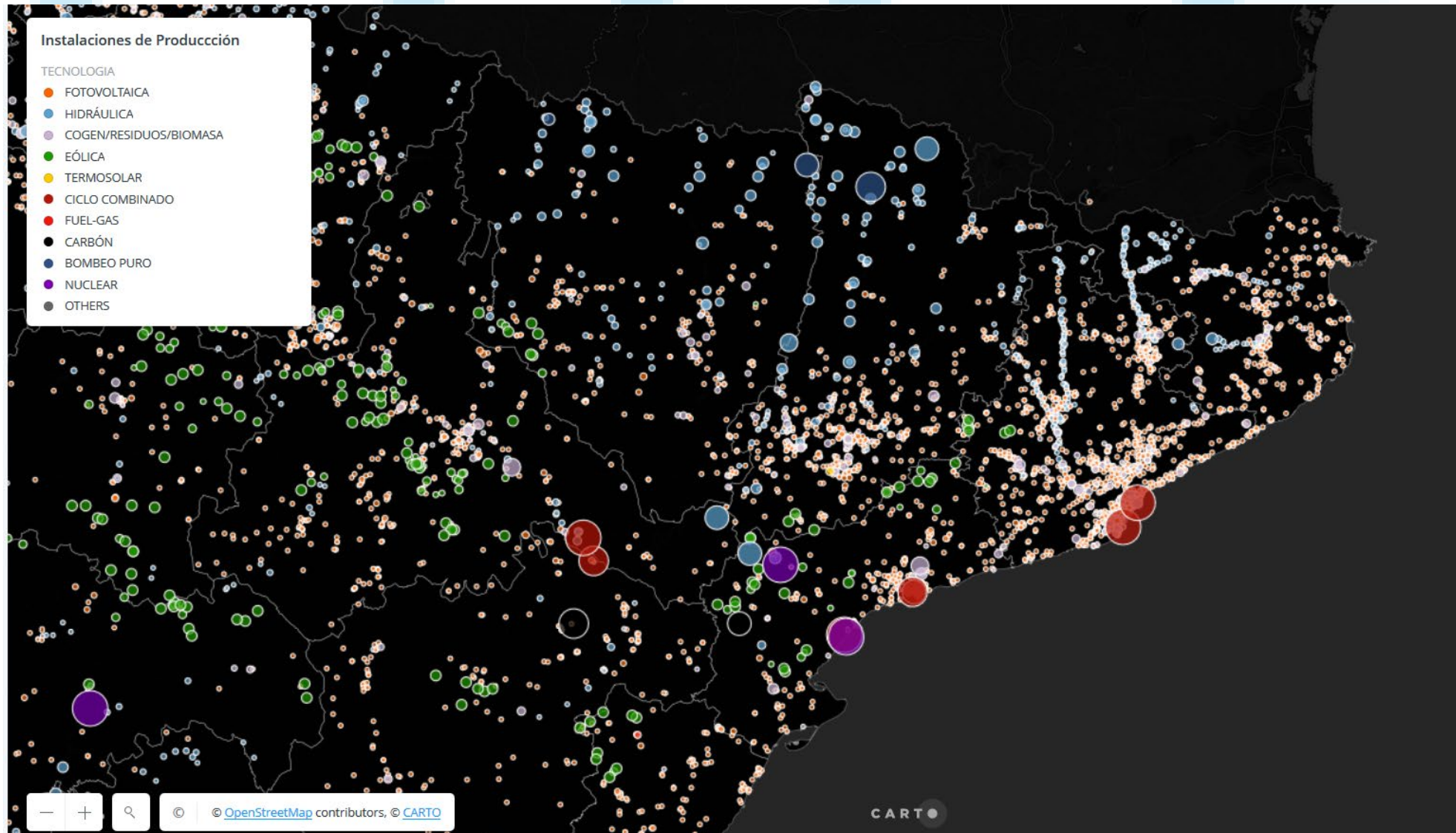
La xarxa elèctrica: fins ara

- Centralitzat i jeràrquic
- Grans centrals elèctriques
- Consumidors passius



La xarxa elèctrica: a partir d'ara

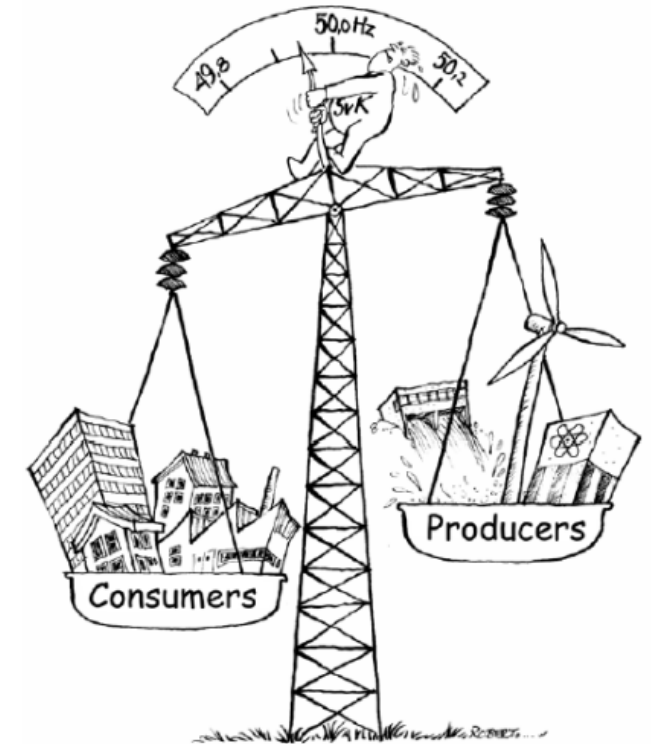
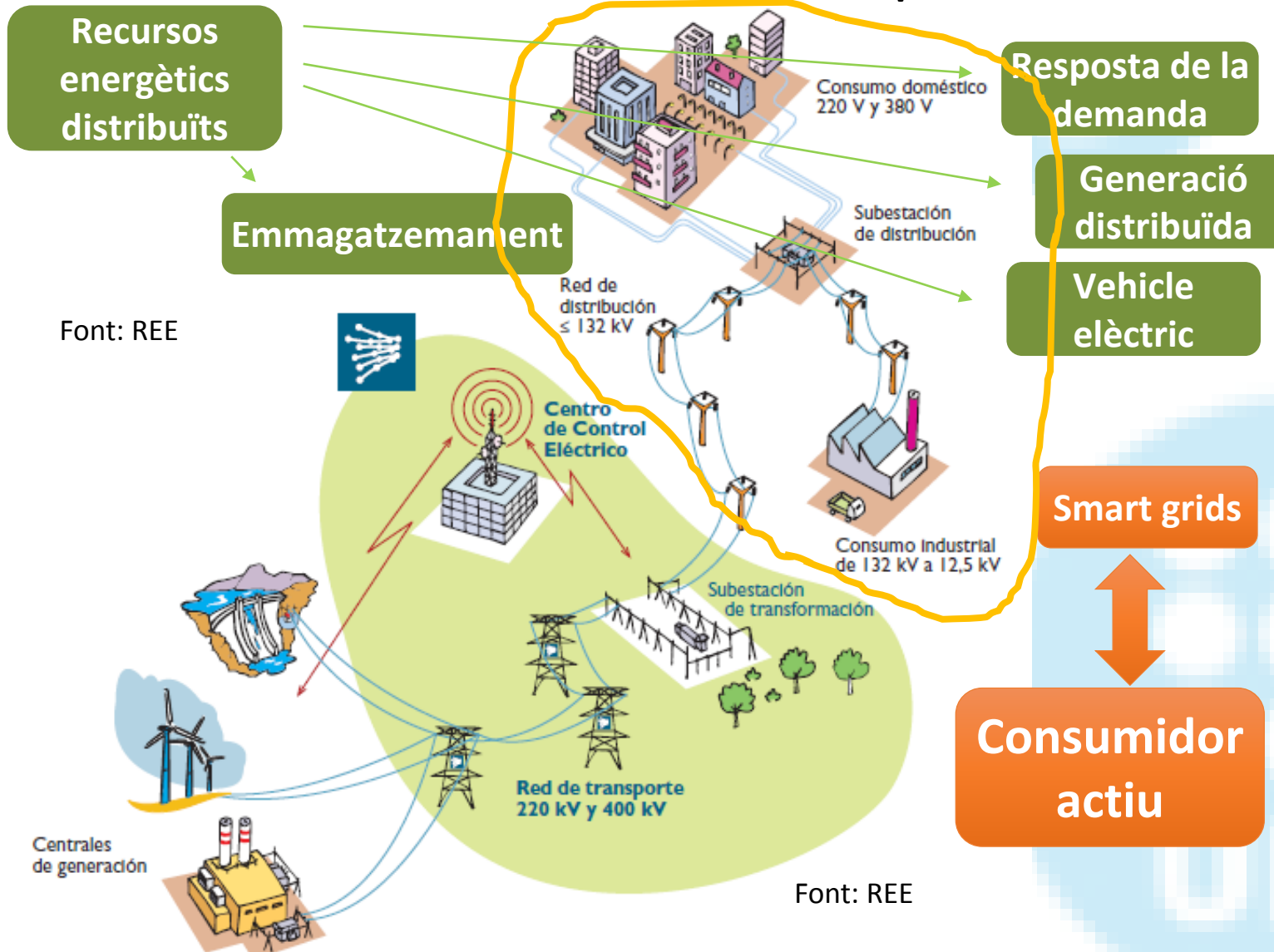
DESCARBONITZADA
DESCENTRALITZADA
DIGITALITZADA



Font: REE

La xarxa elèctrica: a partir d'ara

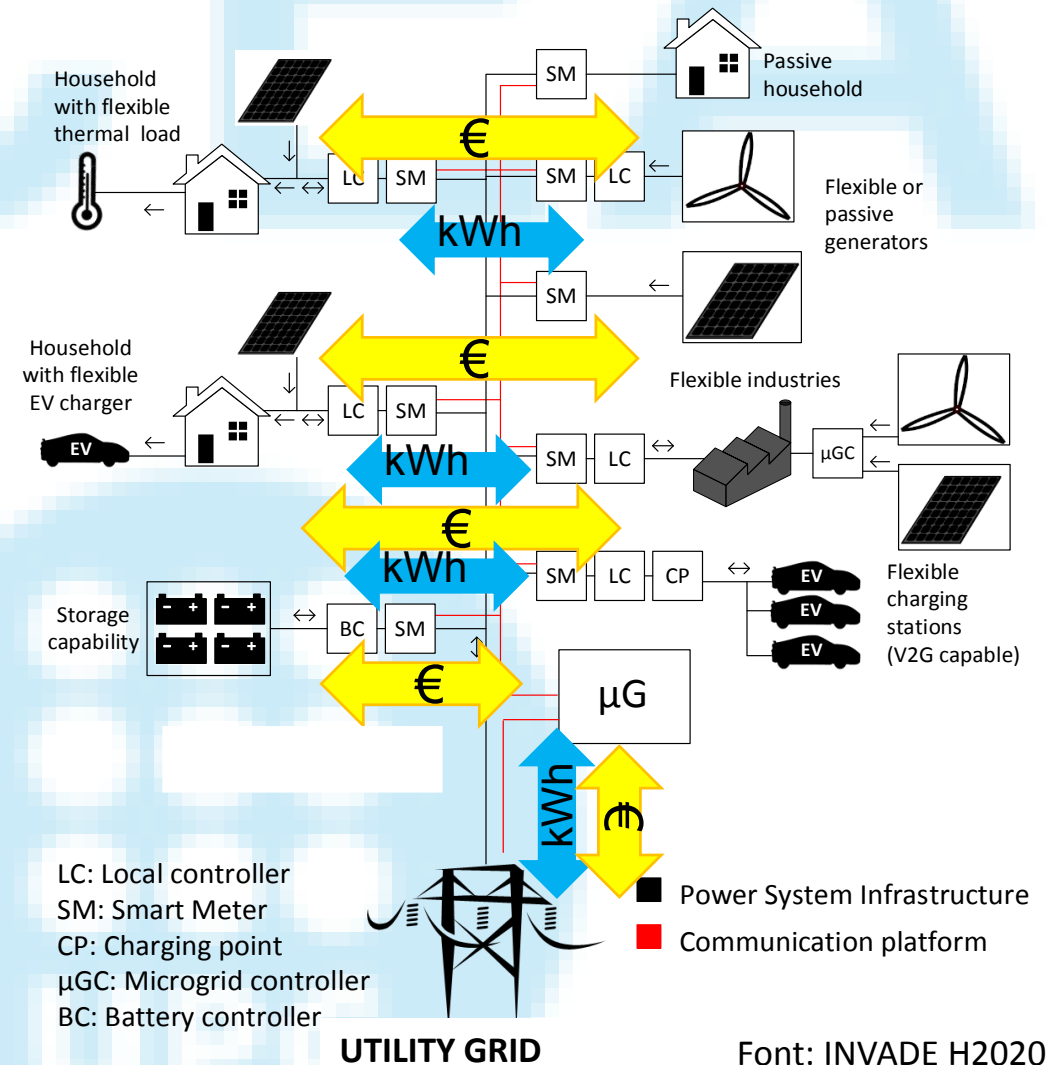
DESCARBONITZADA
DESCENTRALITZADA
DIGITALITZADA



$$P(t)_{\text{Generació}} = P(t)_{\text{Demanda}} + P(t)_{\text{Pèrdues}}$$

La xarxa distribuïda

- Recursos energètics distribuïts + consumidors actius:
 - Microxarxes
 - Comunitats energètiques locals

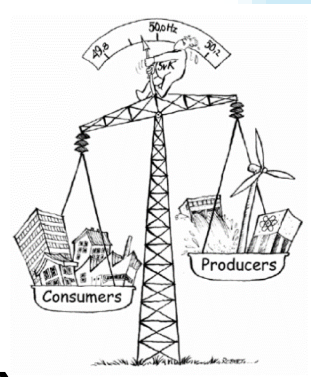


Font: INVADE H2020

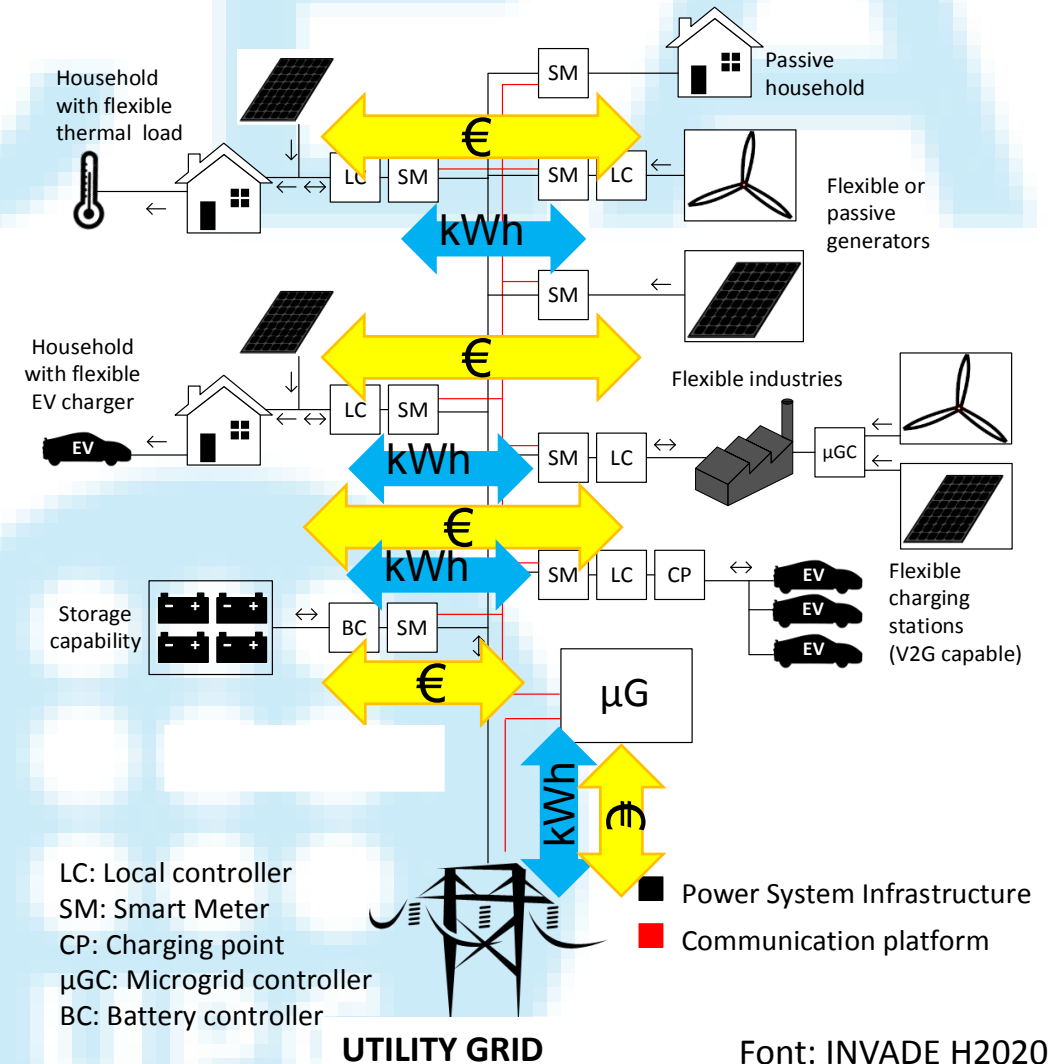
La xarxa distribuïda

Requeriments tècnics:

- Seguretat persones i instal·lacions
 - Disseny
 - Proteccions elèctriques
- Qualitat de subministrament
 - Control de tensió
 - Equilibri generació i demanda



$$P(t)_{\text{Generació}} = P(t)_{\text{Demanda}} + P(t)_{\text{Pèrdues}}$$

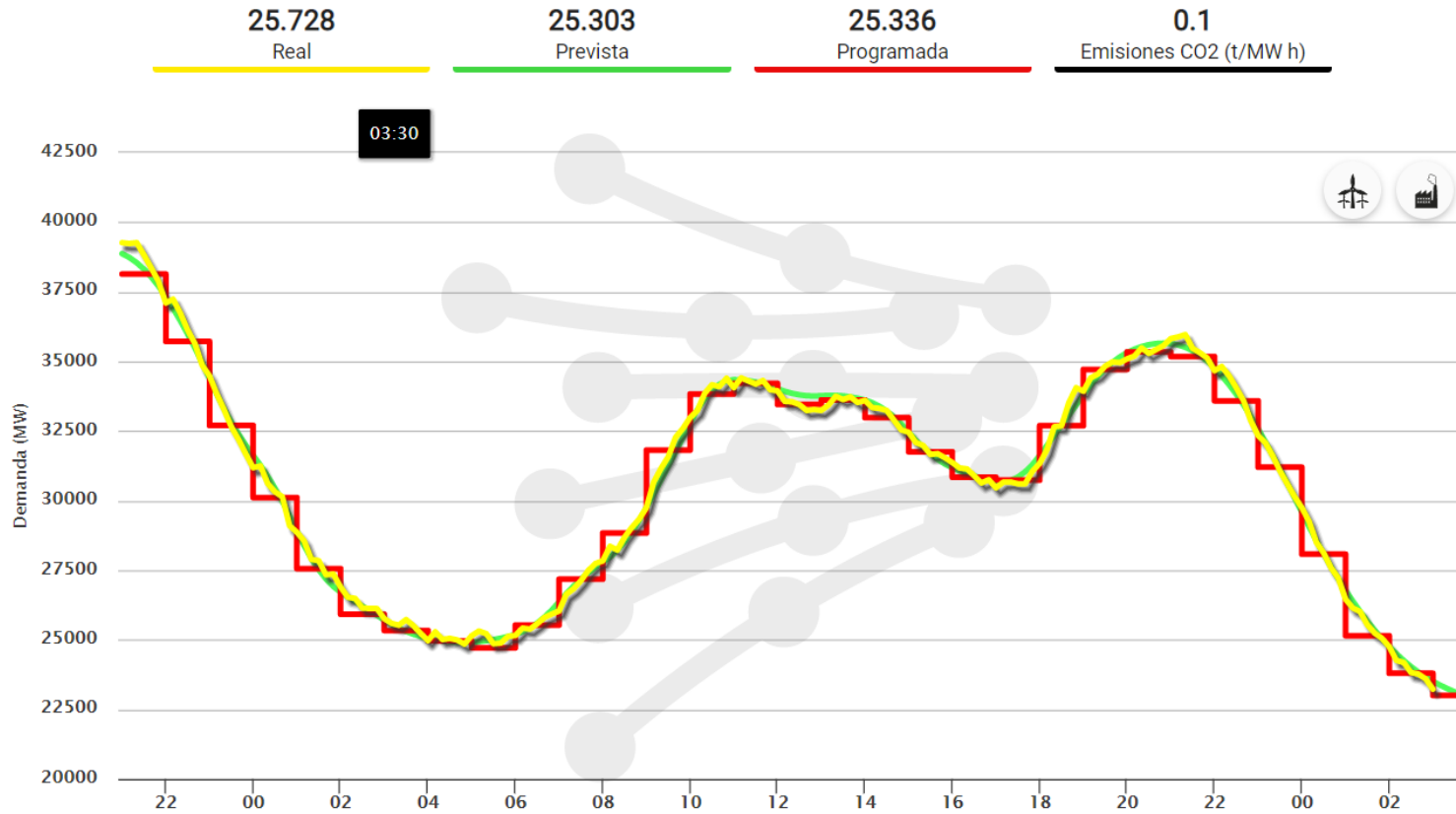


La xarxa distribuïda

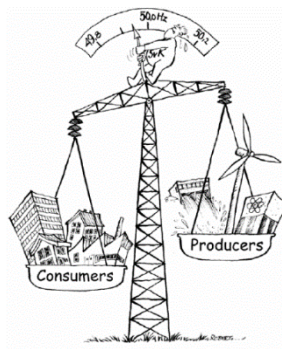
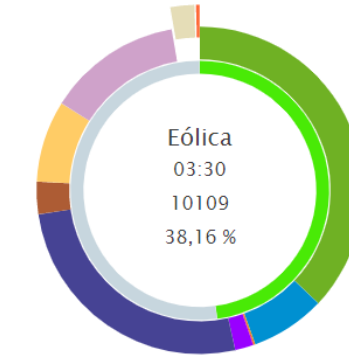
Península - Seguimiento de la demanda de energía eléctrica

Demanda (MW) a las 03:30 - 16/01/2021

Estructura de generación (MW)



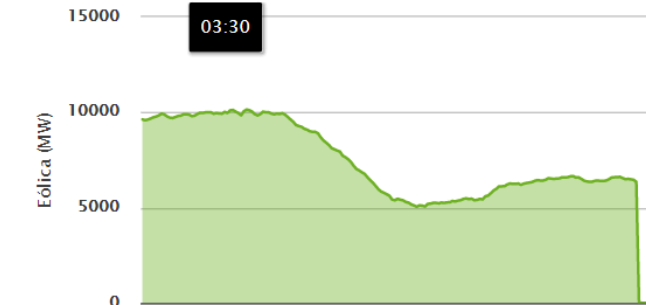
Máximo diario 36.115 a las 20:56 - 16/01/2021
Mínimo diario 24.586 a las 05:54 - 16/01/2021



Generación

CO2 asociado

Eólica 10.109



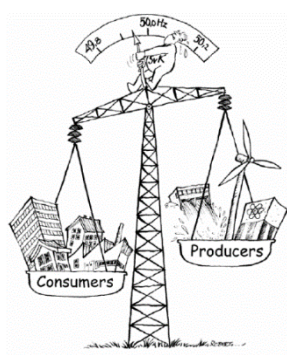
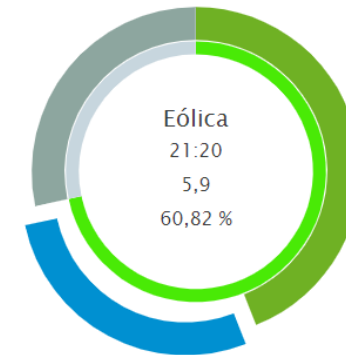
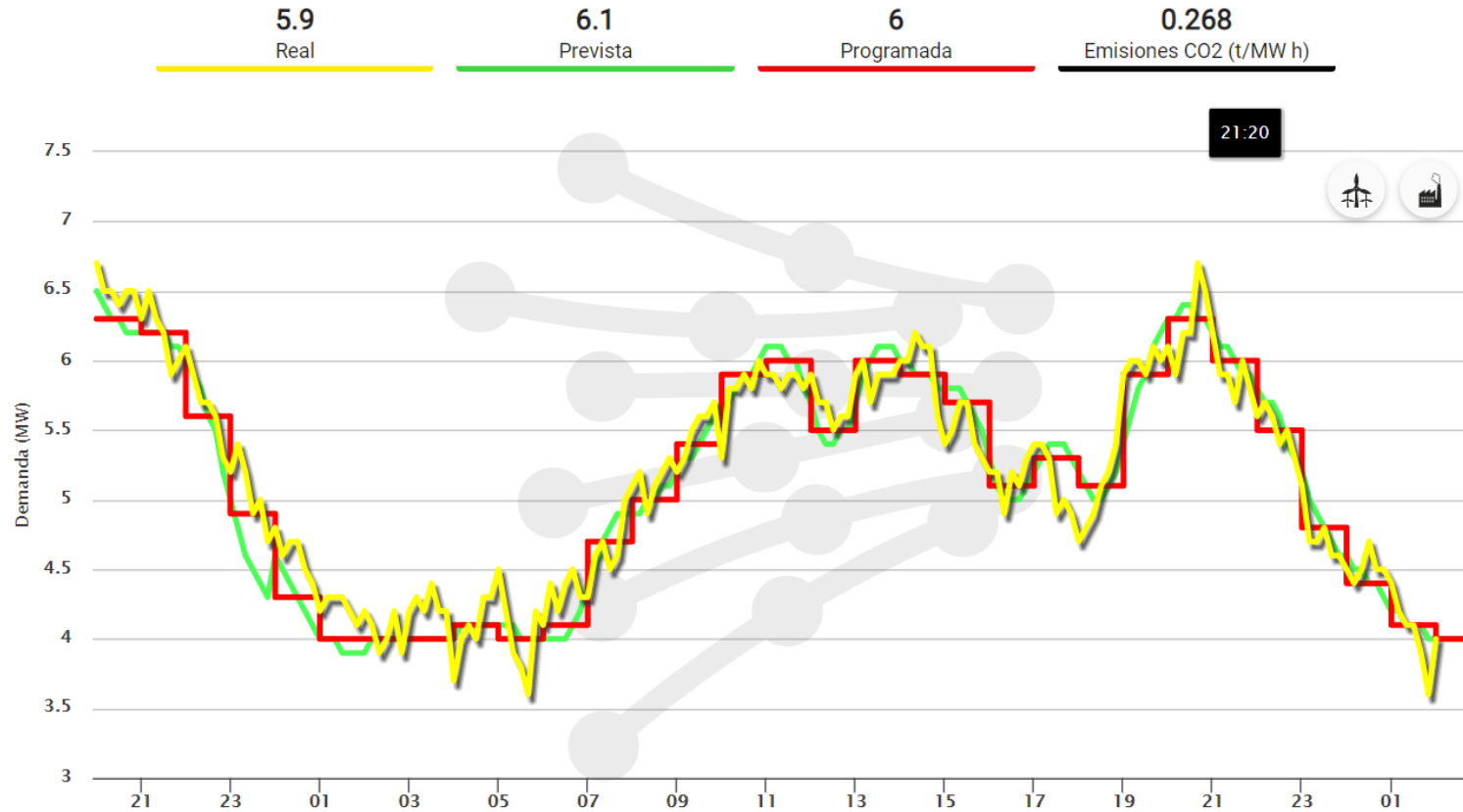
Font: REE

La xarxa distribuïda

El Hierro - Seguimiento de la demanda de energía eléctrica

Demanda (MW) a las 21:20 - 16/01/2021

Estructura de generación (MW)

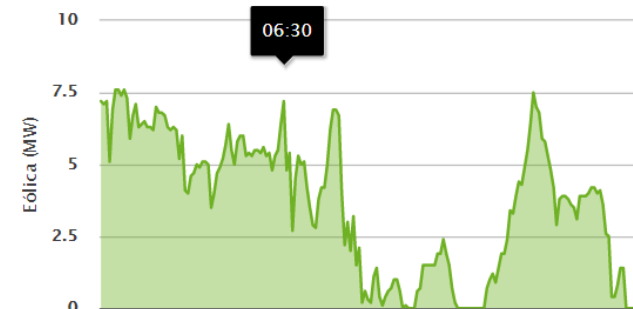


Máximo diario 7.1 a las 20:36 - 16/01/2021
Mínimo diario 3.6 a las 05:27 - 16/01/2021

Generación

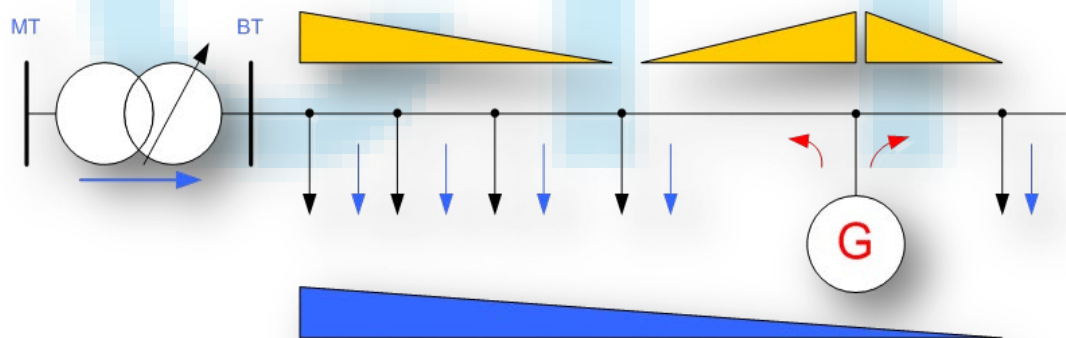
CO2 asociado

Eólica 7.2



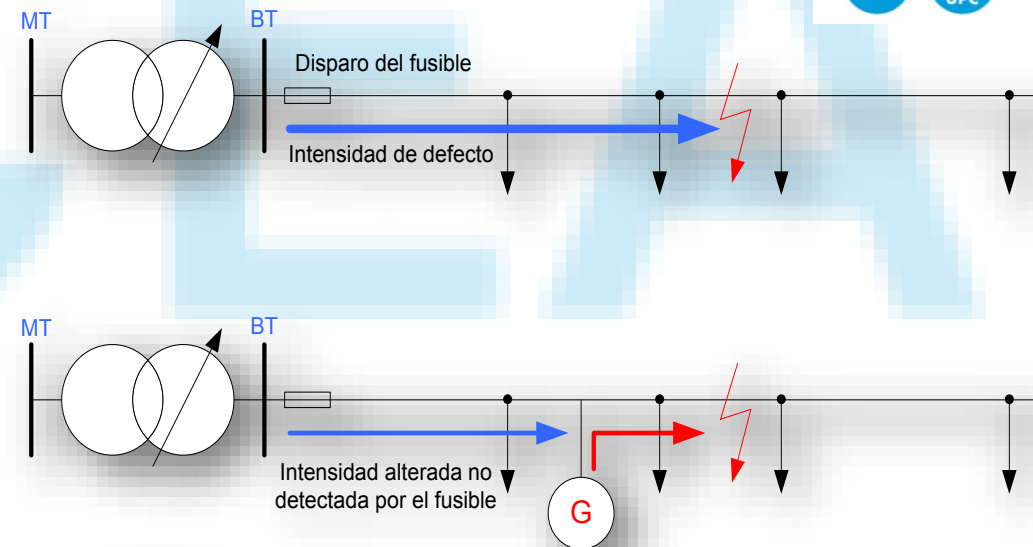
Font: REE

La xarxa distribuïda



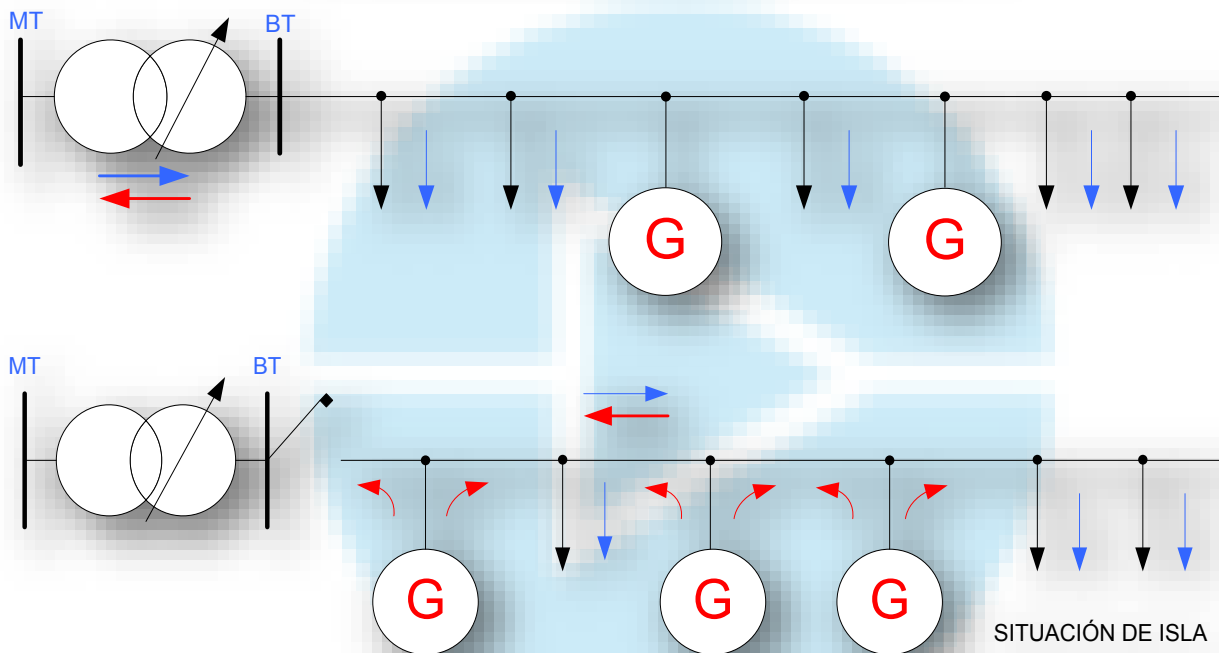
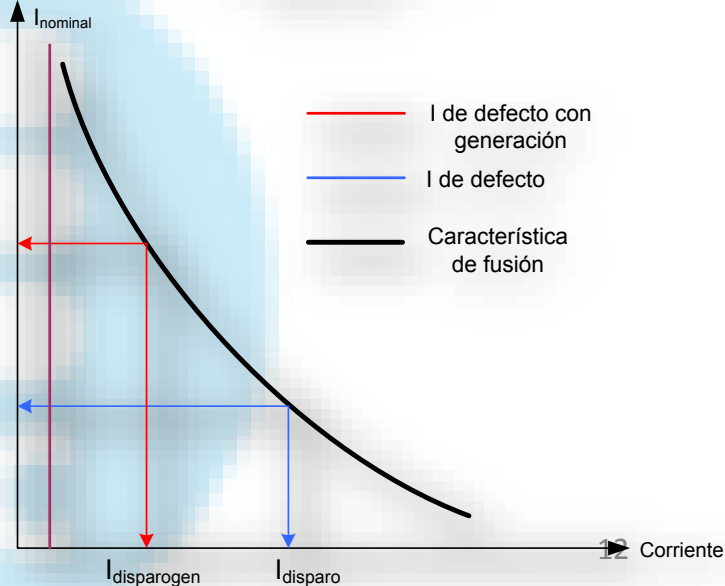
Perfil variable de tensiones

NOCHE



Curva característica I-t del fusible

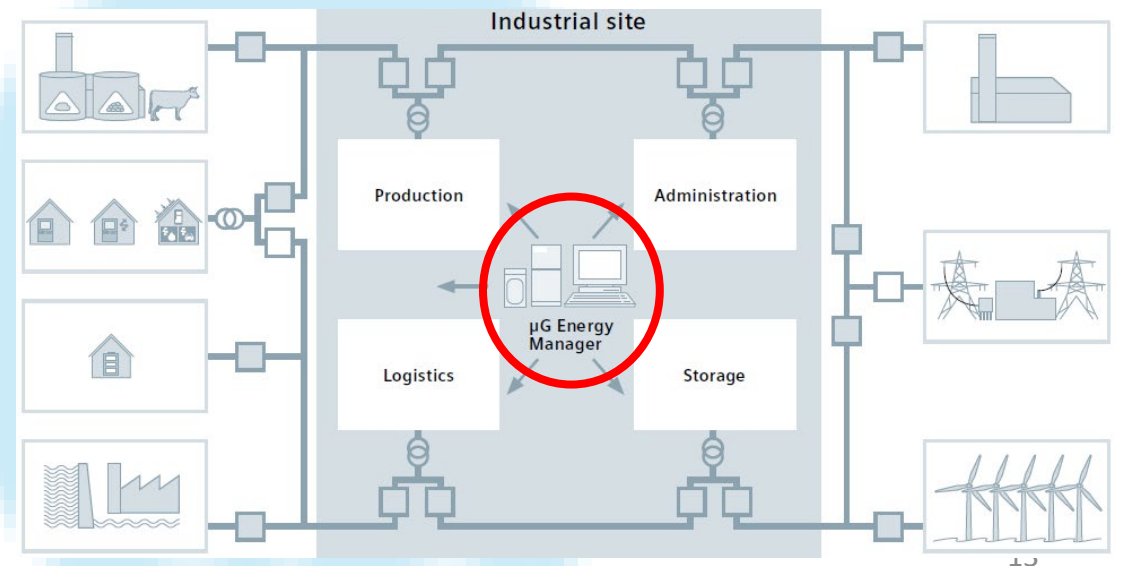
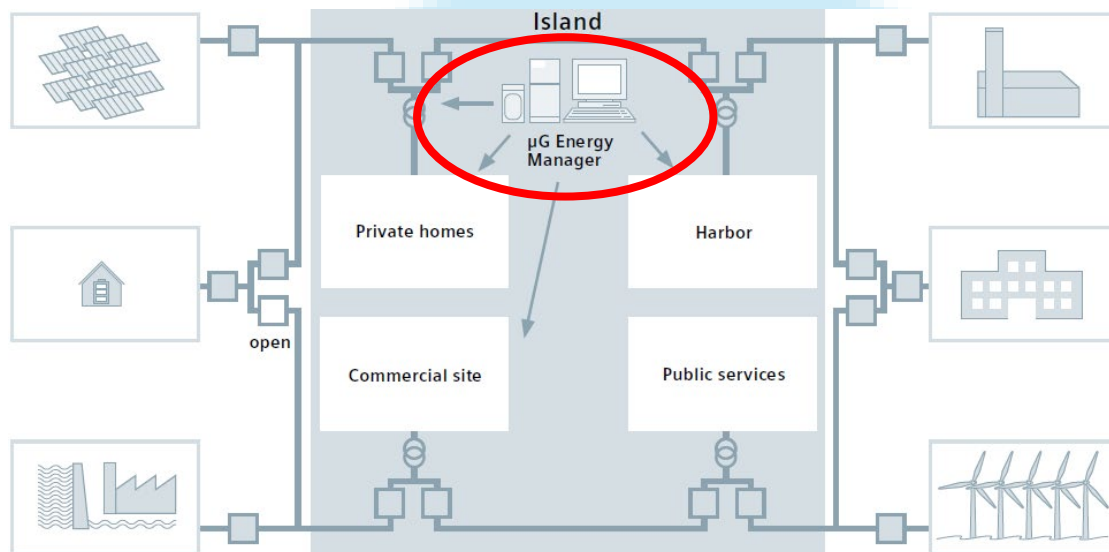
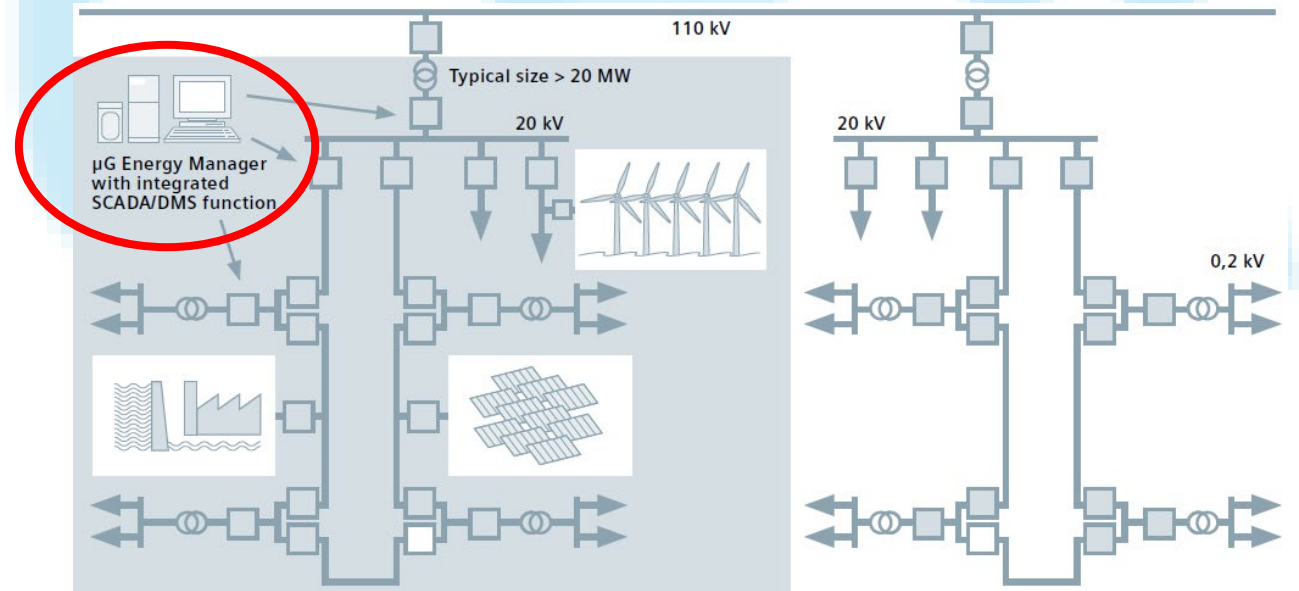
Tiempo de fusión t_s



Font: R. Villafáfila. DEE-UPC

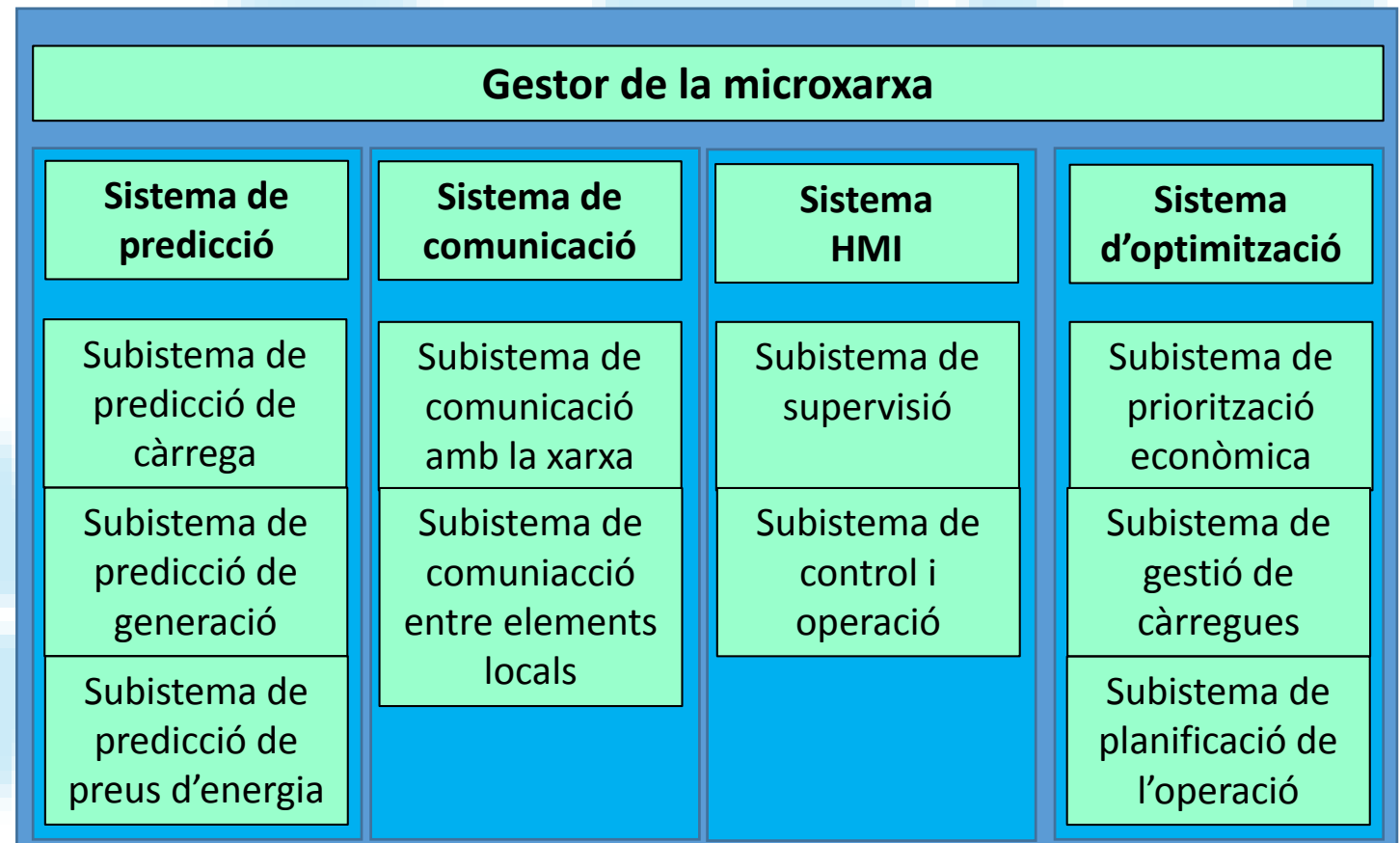
La xarxa distribuïda

- Microxarxes / Comunitats energètiques



La xarxa distribuïda

- Gestió energètic de la microxarxa / comunitat energètica local



Cap a la xarxa elèctrica distribuïda

	Passat	Present	Futur
Planificació	Convencional	Descentralització	Microxarxes /CEL
Generació	Centralitzada	Descentralitzada (baixa-mitja penetració de GD)	Descentralitzada (mitja-alta penetració de GD)
Demanda	Sense diferenciacions	En base a criteris de qualitat i control: - crítica / no crítica - controlable / no controlable - retardable / no retardable	
Xarxa distribució	Alimentació des de la subestació, xarxa passiva	Xarxa semi-activa	Xarxa activa Fluxos bidireccionals
Operació	Desconnexió de càrregues	Desconnexió de càrregues Desconnexió GD	Operació autònoma Flexibilitat

Gràcies per la seva atenció!

CITCEA



Roberto Villafáfila Robles

roberto.villafafila@citcea.upc.edu

roberto.villafafila@upc.edu

**Comunitats energètiques locals
Jornada 1. “Bases tenològiques”**

Institut d'Estudis Catalans,
Barcelona, 9 juny 2021



Institut
d'Estudis
Catalans



Cicle Comunitats energètiques locals

Jornada 1. «Bases tecnològiques»

Adequació de les xarxes de distribució existents

Ramon Gallart

TAULA INTER-PROFESSIONAL DE L'ENERGIA

Comunitats energètiques locals.

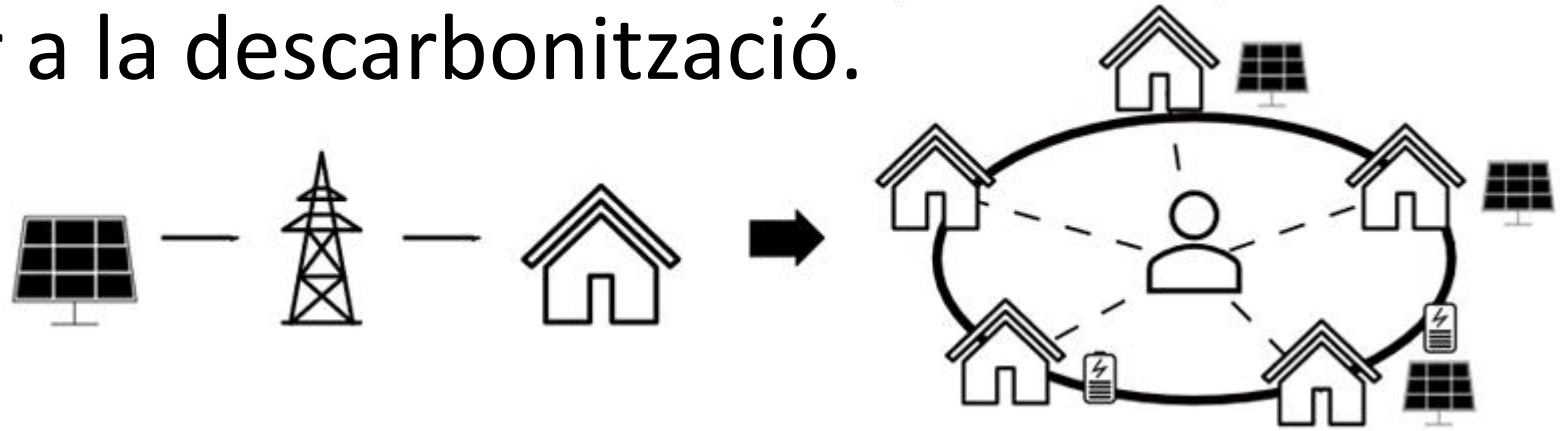
Adequació de les xarxes de distribució.



Taula Inter-professional de l'energia.

Ramon Gallart
9/6/2021.

Les **CEL** són una actor clau dins la UE del sistema energètic per a la descarbonització.



Winter Package proposa un paper excepcional dels **prosumidors i les seves formes col·lectives** en el sistema energètic.

**Subministrament
local d'energia.**

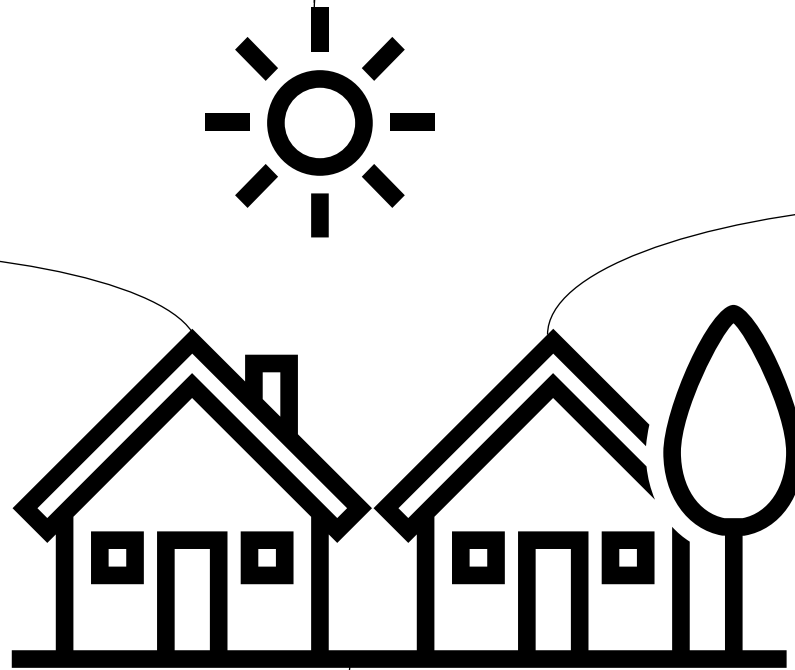
**Entrada al mercat
de petits actors.**

**Plataformes de
dades
energètiques.**

**Serveis de
flexibilitat pels
TSO & DSO.**

**Nous models de
negoci.**

**Independència
parcial energètica.**



Subministrament
local d'energia

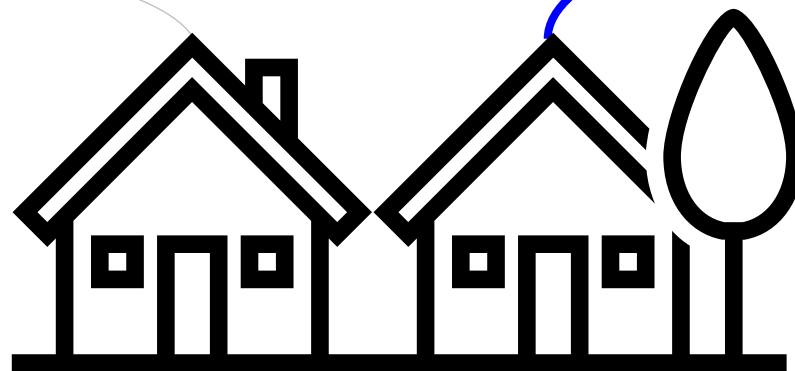
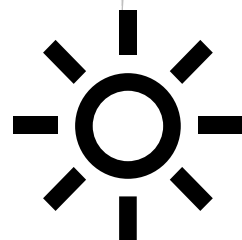
Entrada al mercat
de petits actors

Plataformes de
dades
energètiques

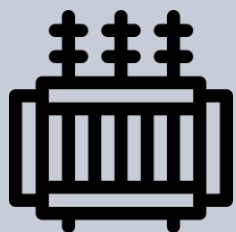
Nous models de
negoci

Serveis de
flexibilitat pels
TSO & DSO

Independència
parcial energètica

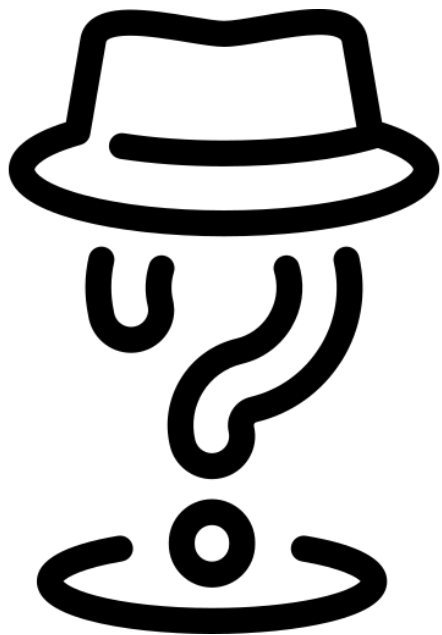


Directiva del mercat intern de l'electricitat (UE) 2019/944,



Art. 16.1 d.





Facilitador neutre en el mercat elèctric.



Propietaris què operen les seves xarxes.



Garantir l'operació tècnica de les CEL.



J

⛓



R

La complexitat està en la gestió vertical de la xarxa elèctrica.



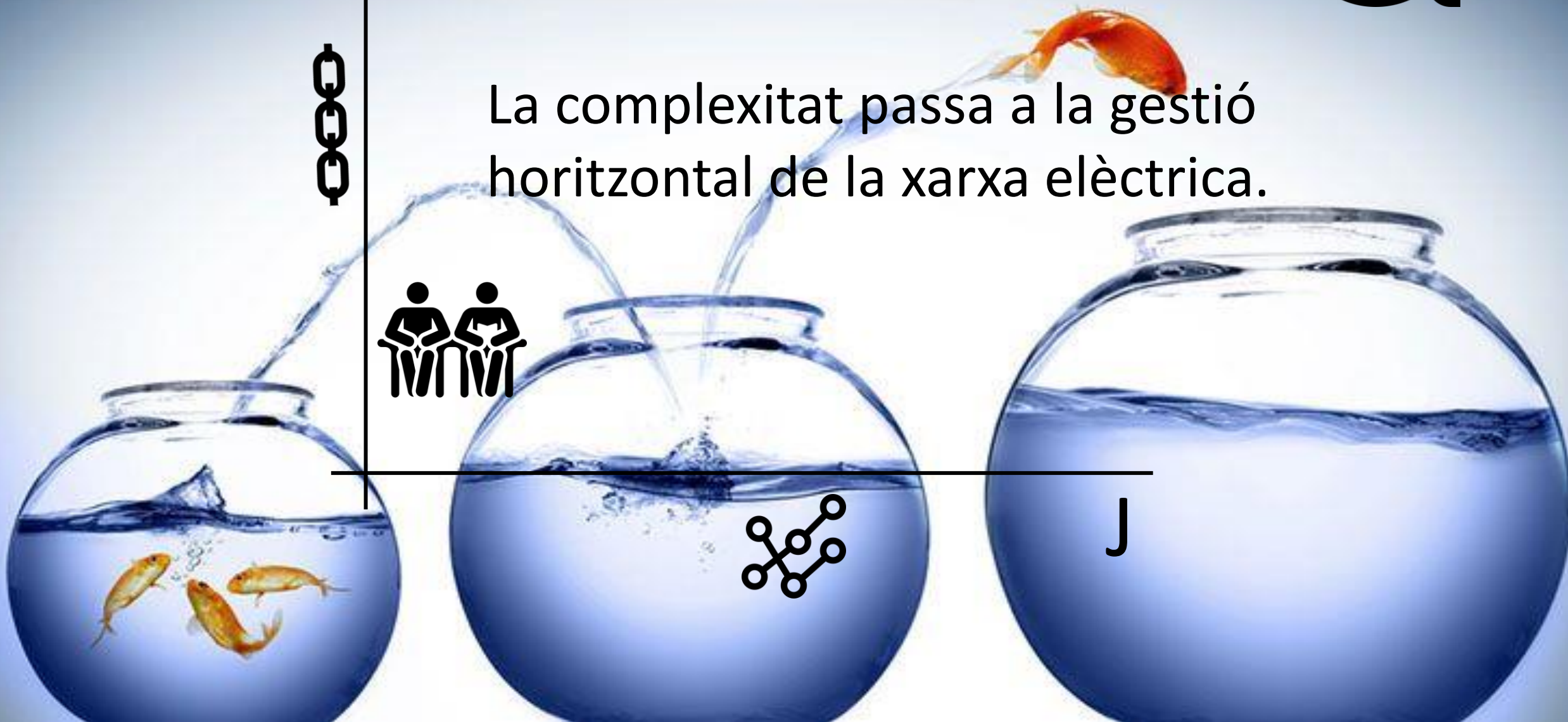
R



La complexitat passa a la gestió
horitzontal de la xarxa elèctrica.



J



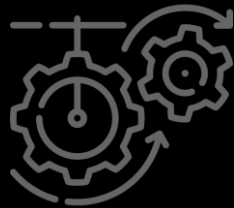


Posició del distribuïdor:

Propietat.



Explotació.



Mateix marc normatiu.

Evitar duplicitat.





Sense coordinació, pot haver
manca en la seguretat dels
subministrament elèctric.

Coordinació entre nivells i escales
del sistema elèctric.

Incerteses econòmiques poden crear
dificultats per accedir al coneixement
especialitzat.

Com fer-ho possible?

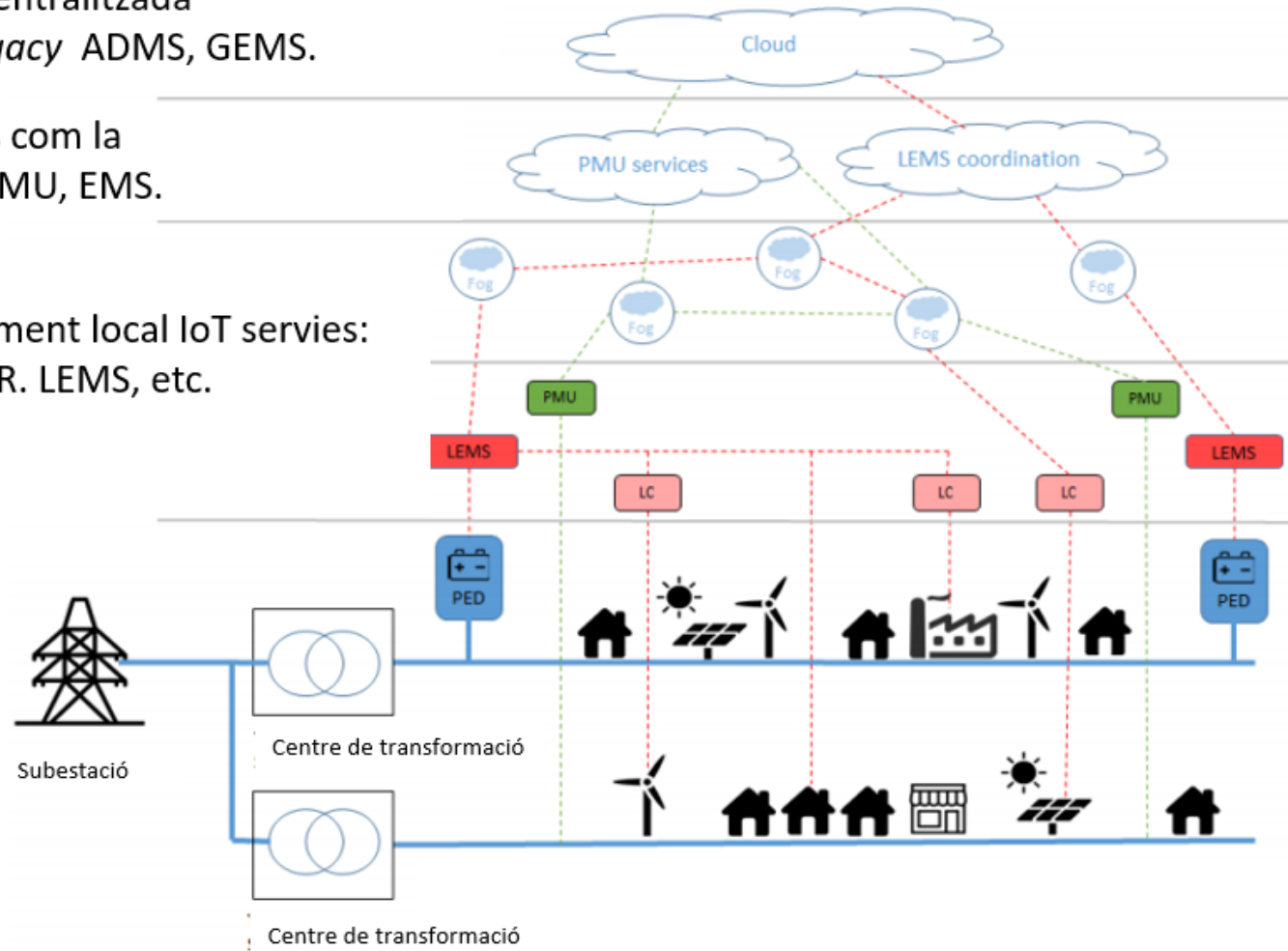


Arquitectura de la distribució.

Plataforma centralitzada
i sistemes *legacy* ADMS, GEMS.

Sub-sistemes com la
Gestió dels PMU, EMS.

Pre-processament local IoT servies:
RTU, IED, IDPR, LEMS, etc.



Electrònica de potencia



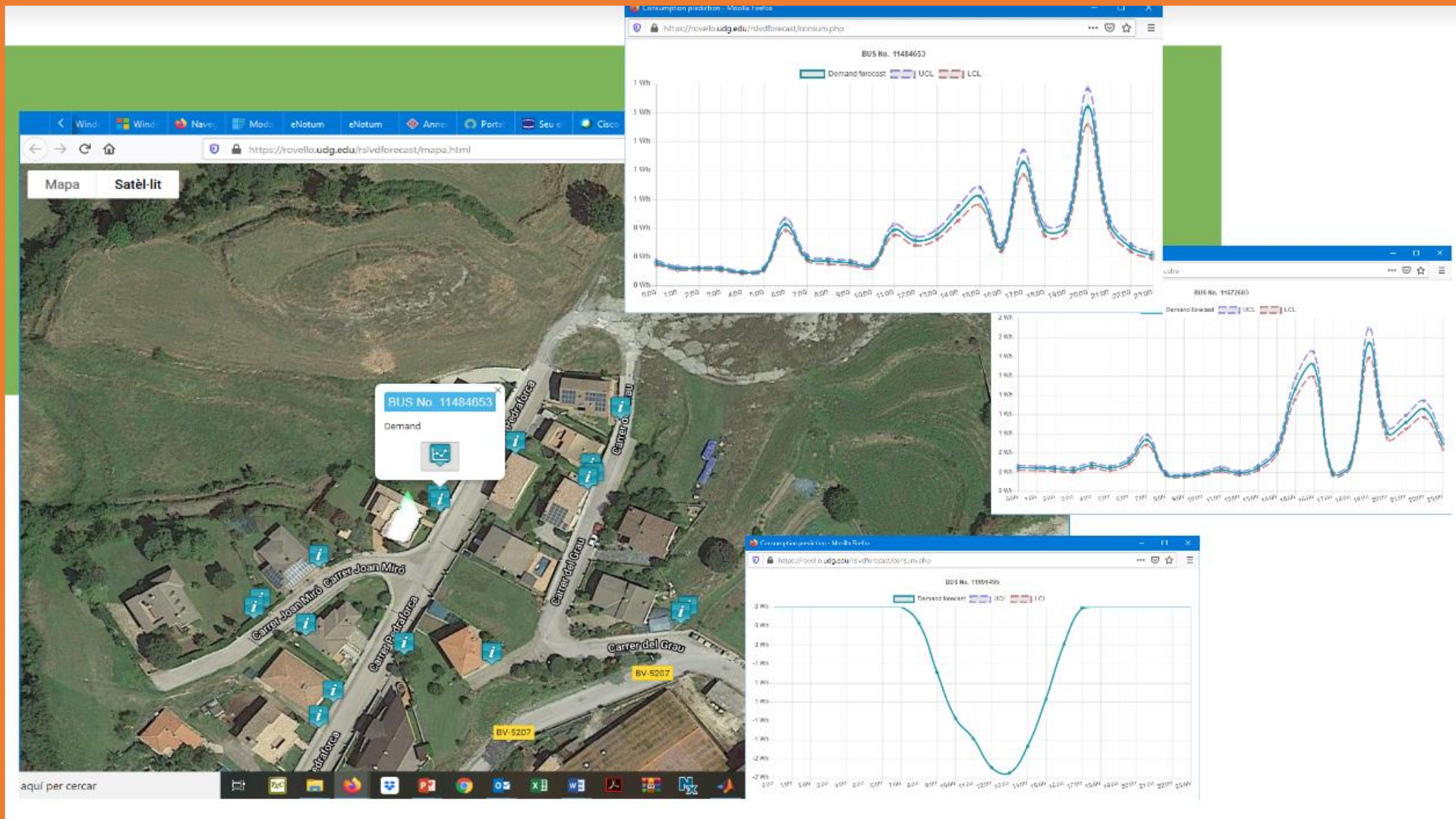
Local Energy
Management System



Phase Measurement
Unit

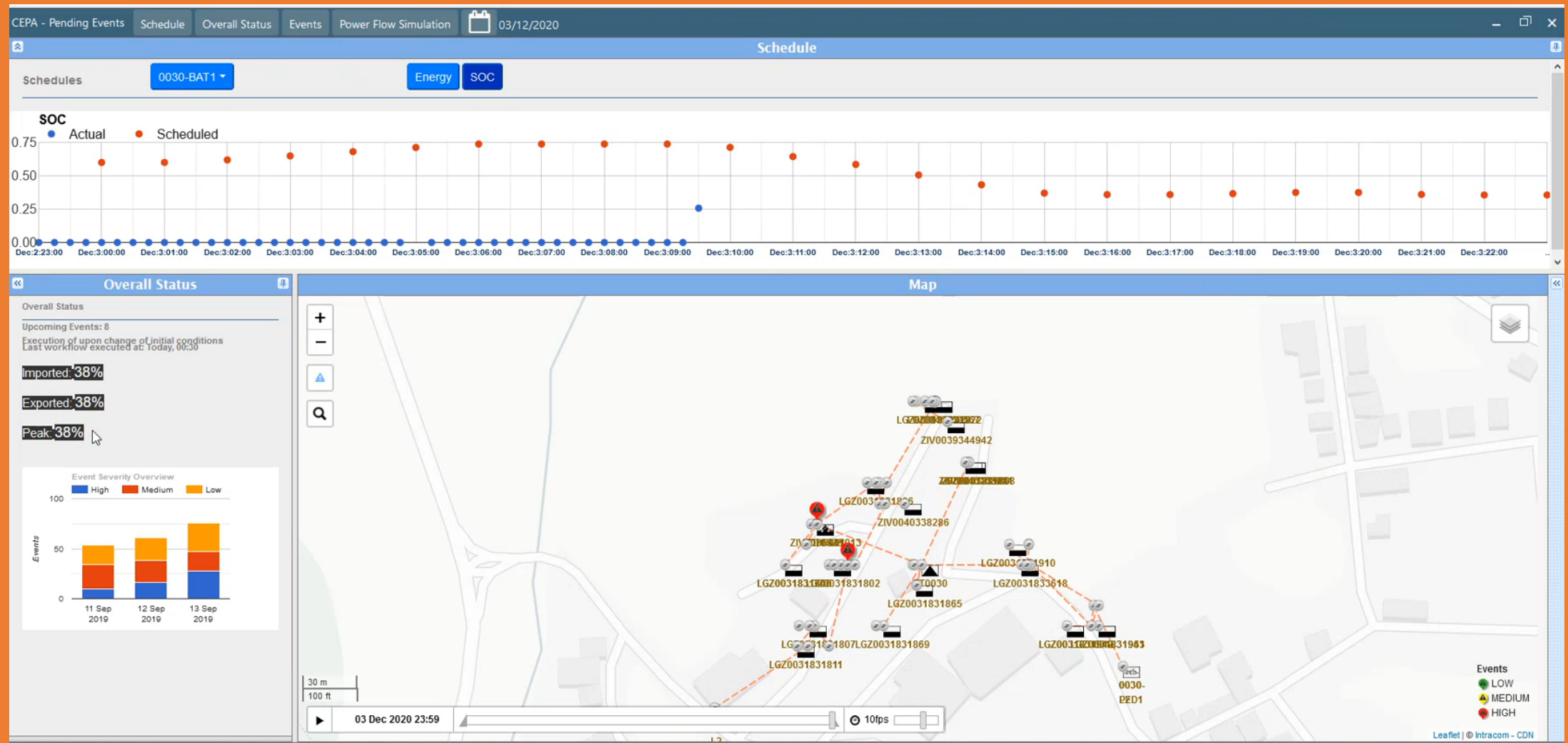


Local Controller i RTU



Components necessaris.

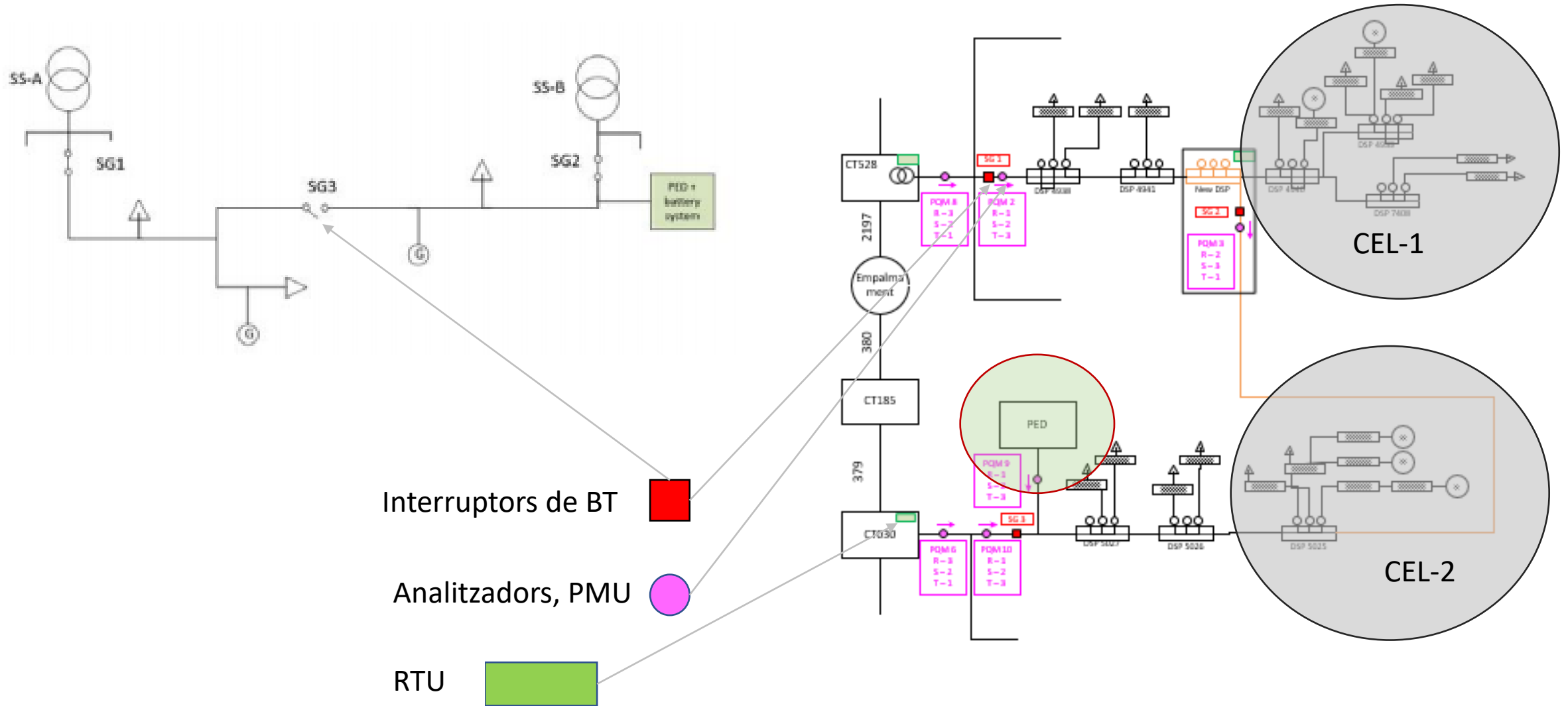
Forecasting.



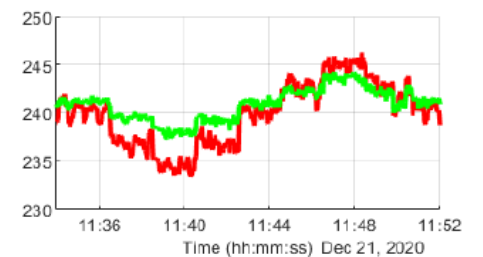
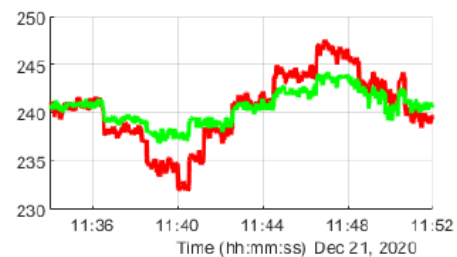
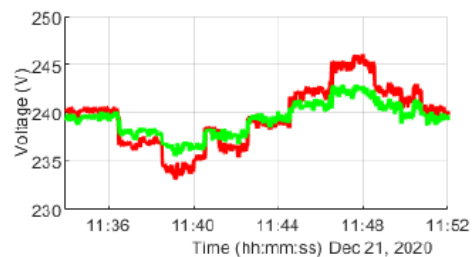
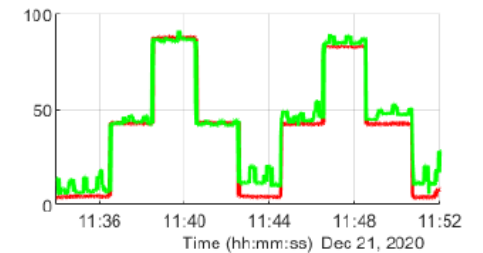
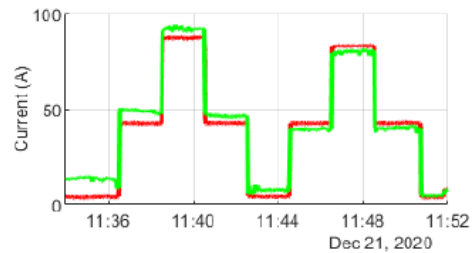
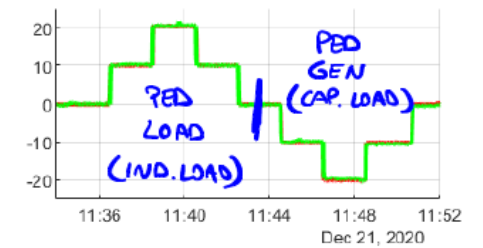
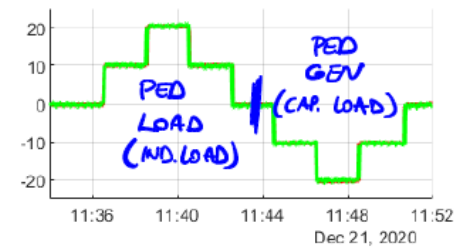
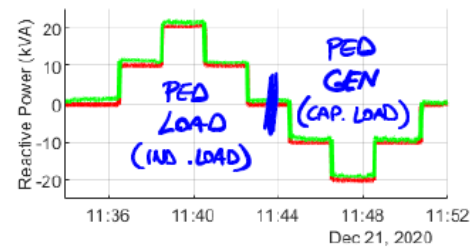
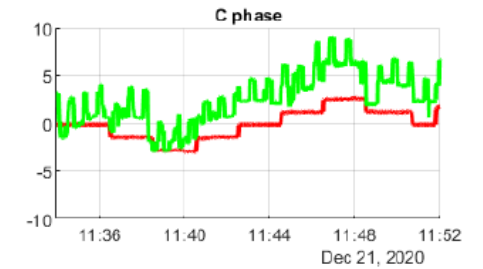
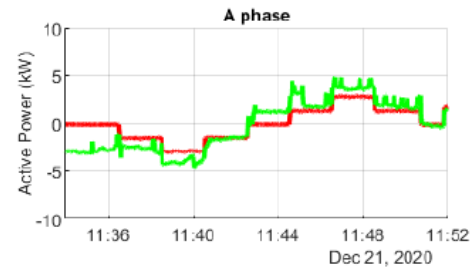
Components necessaris.

Localització

Components necessaris.



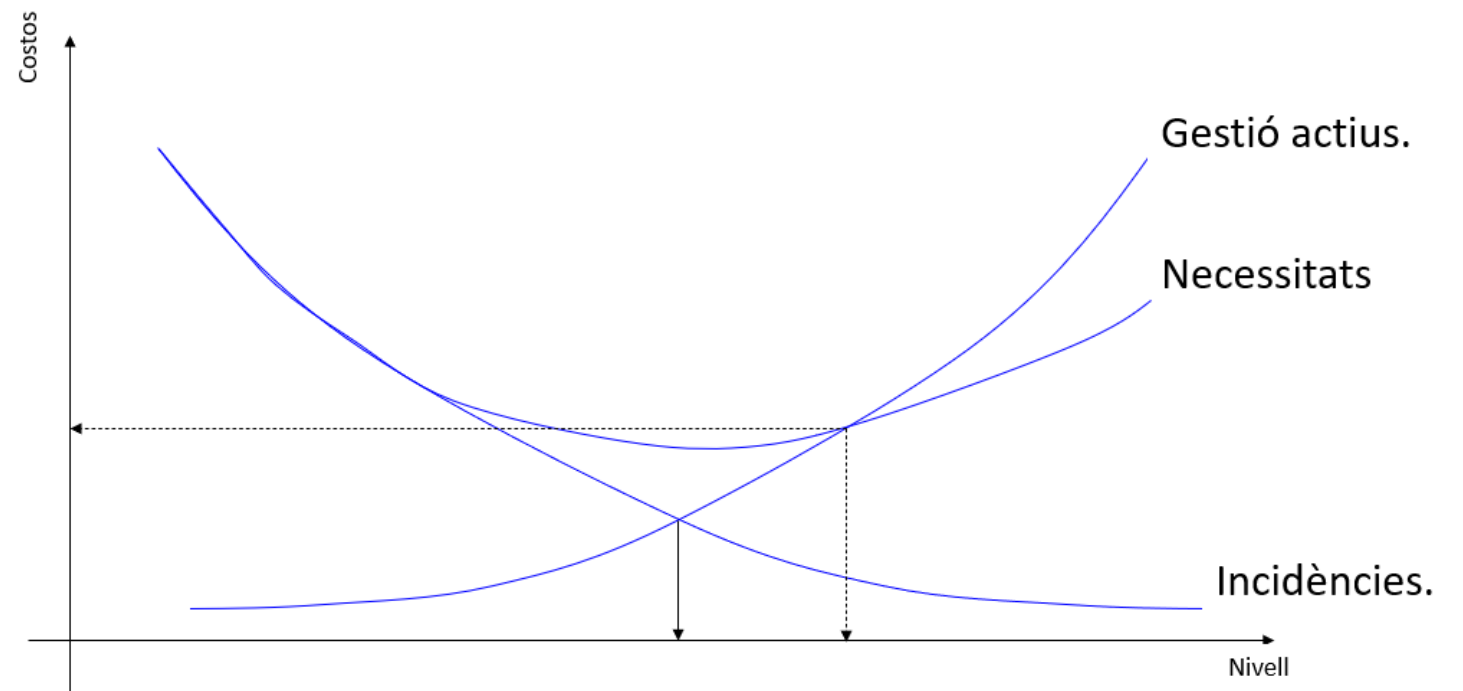
Components necessari.



— -PQM09 — PQM02



Posicionament.





Les CEL a la xarxa de distribució
fomenten al consumidor actiu.

Equilibri i Flexibilitat:

Són claus pel mercats
energètics nacionals.

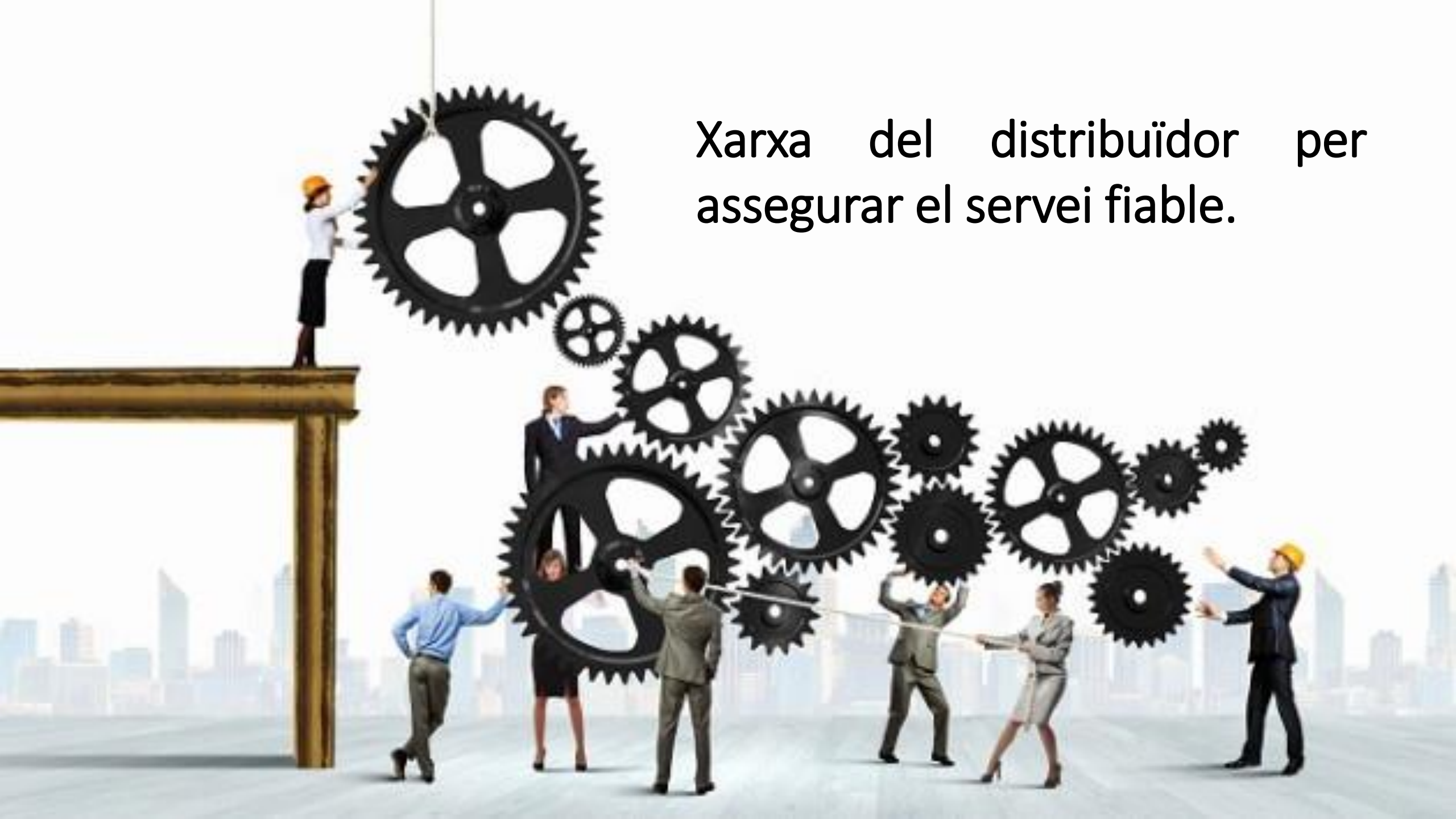


Condicions equitatives:

Igualtat de drets i
responsabilitats que qualsevol
altre jugador del mercat.



Xarxa del distribuïdor per
assegurar el servei fiable.



Models de negoci
compartits amb el
distribuïdor:



Debat

Moltes gràcies!



www.linkedin.com/in/ramon-gallart/