



Col·lectiu per a un Model  
Energètic i Social Sostenible



# Projecte TRANSICIÓ ENERGÈTICA i TERRITORI

Conferència:

## **LA TRANSICIÓ ENERGÈTICA**

per Carles Riba Romeva

06 de març de 2024

amb el suport de



**I**NSSTITUT **R**AMON **M**UNTANER

*Fundació privada dels Centres d'Estudis de Parla Catalana*

## Índex

1. Necessitat de la transició energètica
2. Naturalesa de les noves fonts energètiques
3. Opcions de transició energètic
4. El territori, un bé escàs i fràgil
5. Acord sobre transició energètica i territori

# **1. Necessitat de la transició energètica**

# 1. Necessitat de la transició energètica (1)

## POBLACIÓ I ENERGIA

Si es descompten els usos no energètics dels fòssils (plàstics, lubricants, pintures, etc., comptabilitzats com a energia primària en els balanços energètics d'IEA):

En poc més de dos segles i mig (1750-2018):

**La població humana es multiplica per 9,4 vegades**

**Els usos de l'energia es multipliquen per 45,5 vegades**

A més, els temps s'acceleren:

El canvi entre 1750 a 1945, fi de la Segona Guerra Mundial (195 anys) és:

**La població humana es multiplica per 3,0 vegades**

**Els usos de l'energia es multipliquen per 6,3 vegades**

És lleugerament inferior al canvi entre 1945 a 2018 (els darrers 73 anys):

**La població humana es multiplica per 3,2 vegades**

**Els usos de l'energia es multipliquen per 7,3 vegades**

## USOS ENERGÈTICS DEL MÓN

IEA-2019-USOS

### Usos energètics:

Carbó: 42.780 TWh/a

Petroli: 38.070 TWh/a

Gas: 36.030 TWh/a

**Fòssils: 116.880 TWh/a**

Urani: 8.110 TWh/a

**No renovables: 124.990 TWh/a**

Biomassa: 15.830 TWh/a

Hidroelèctrica: 4.340 TWh/a

Altres Renewable: 4.120 TWh/a

**Renovables: 24.290 TWh/a**  
(16,25%)

**Total: 149.280 TWh/a**

### Usos no energètics:

Plàstics, etc. 12.950 TWh/a

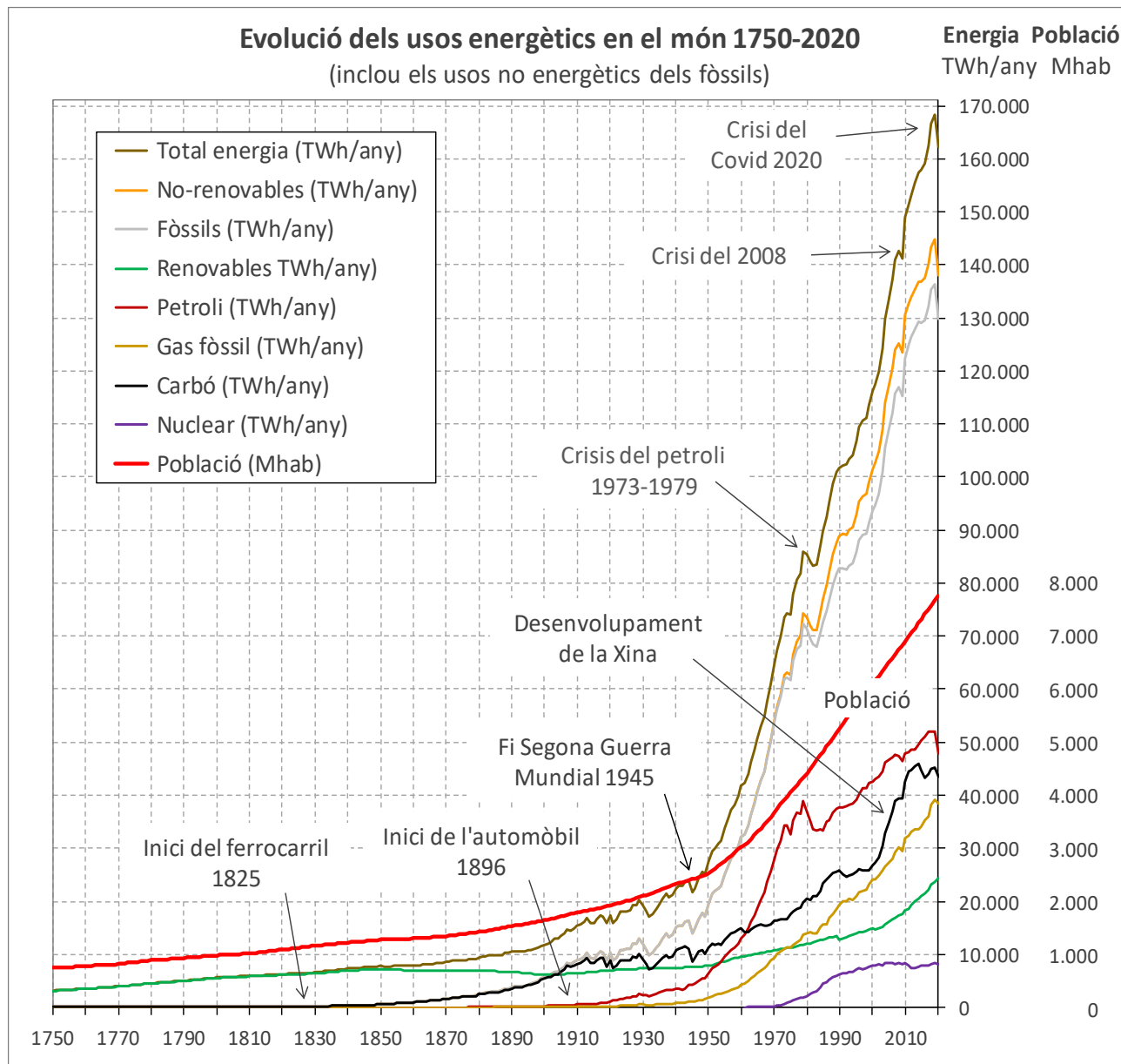
### Balanç energètic (IEA):

Recursos energètics: 162.230 TWh/a

### Font:

IEA (Agència Internacional de l'Energia)

Elaboració: Carles Riba Romeva



## USOS ENERGÈTICS DE CATALUNYA

IDESCAT-2019-USOS

### Usos energètics:

Carbó: 0,4 TWh/a  
 Petroli: 118,1 TWh/a  
 Gas: 67,7 TWh/a  
**Fòssils: 186,2 TWh/a**  
 Nuclear: 72,3 TWh/a  
**No renovables: 258,6 TWh/a**

Biomassa: 9,8 TWh/a  
 Hidroelèctrica: 3,5 TWh/a  
 Altres Renovable: 3,7 TWh/a  
**Renovables: 17,0 TWh/a**  
 (6,17%)

**Total: 275,6 TWh/a**

### Usos no energètics:

Plàstics, etc. 44,1 TWh/a

### Balanç energètic (IEA):

Recursos energ.. **319,7 TWh/a**

Font:

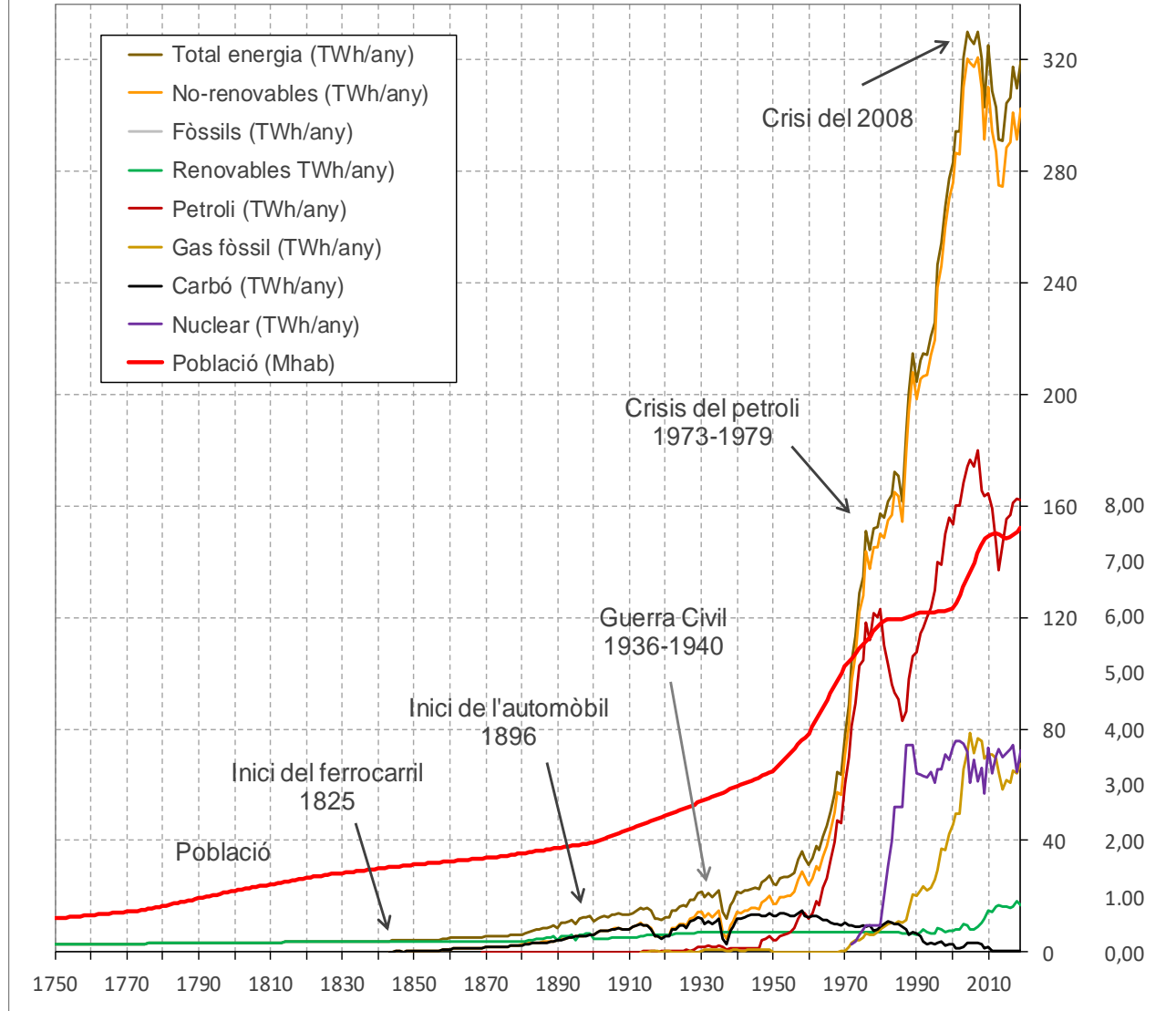
IEA (Agència Internacional de l'Energia)

Elaboració: Carles Riba Romeva

## Evució dels usos energètics a Catalunya 1750-2019

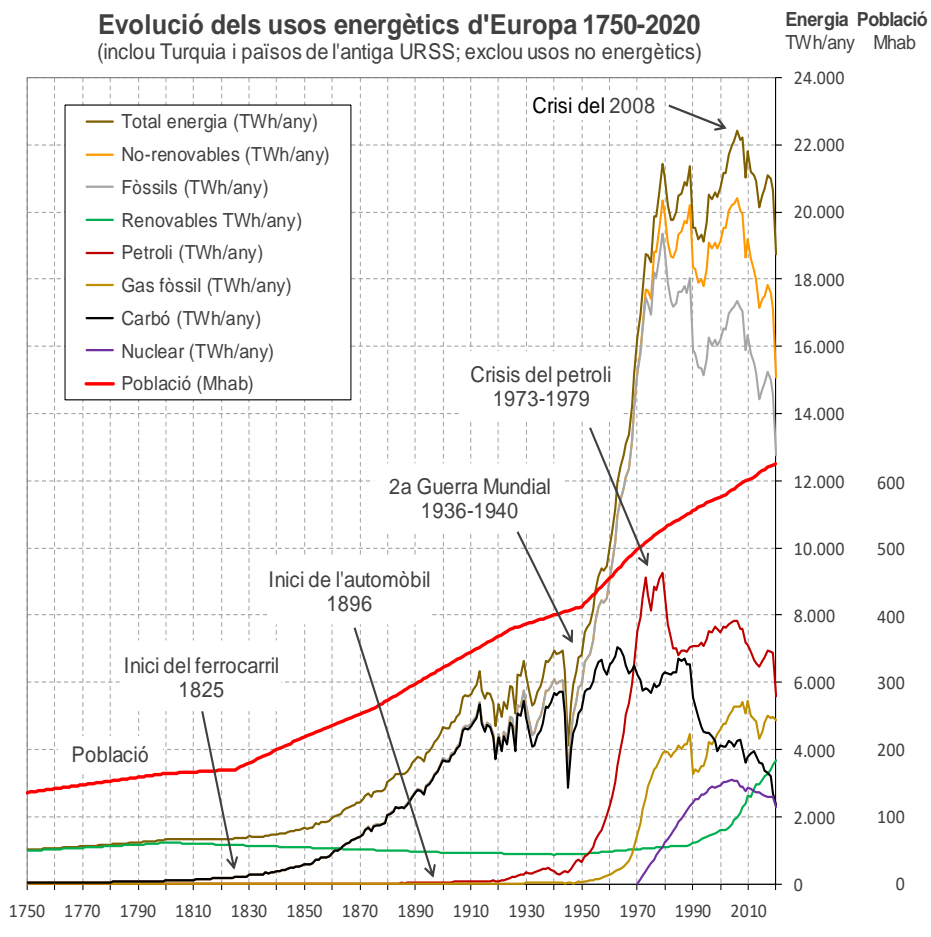
(descomptats els usos no energètics dels fòssils)

Energia TWh/any  
 Població Mhab



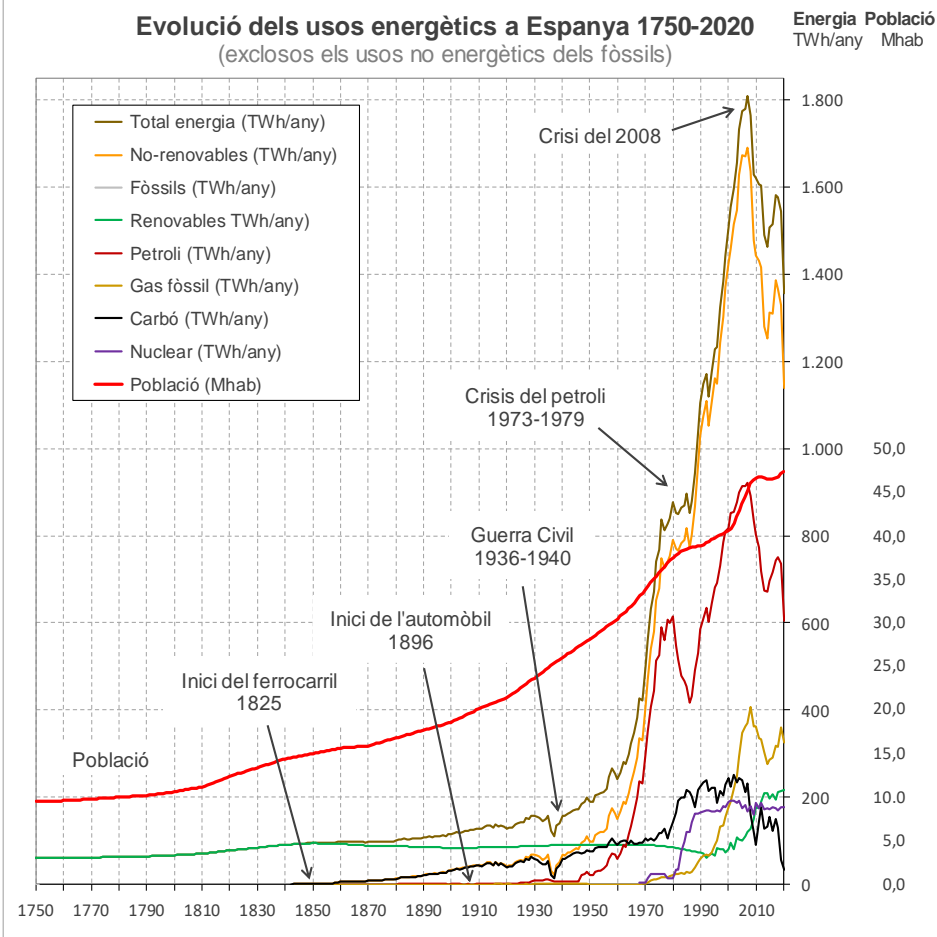
### Evolució dels usos energètics d'Europa 1750-2020

(inclou Turquia i països de l'antiga URSS; exclou usos no energètics)



### Evolució dels usos energètics a Espanya 1750-2020

(exclusos els usos no energètics dels fòssils)

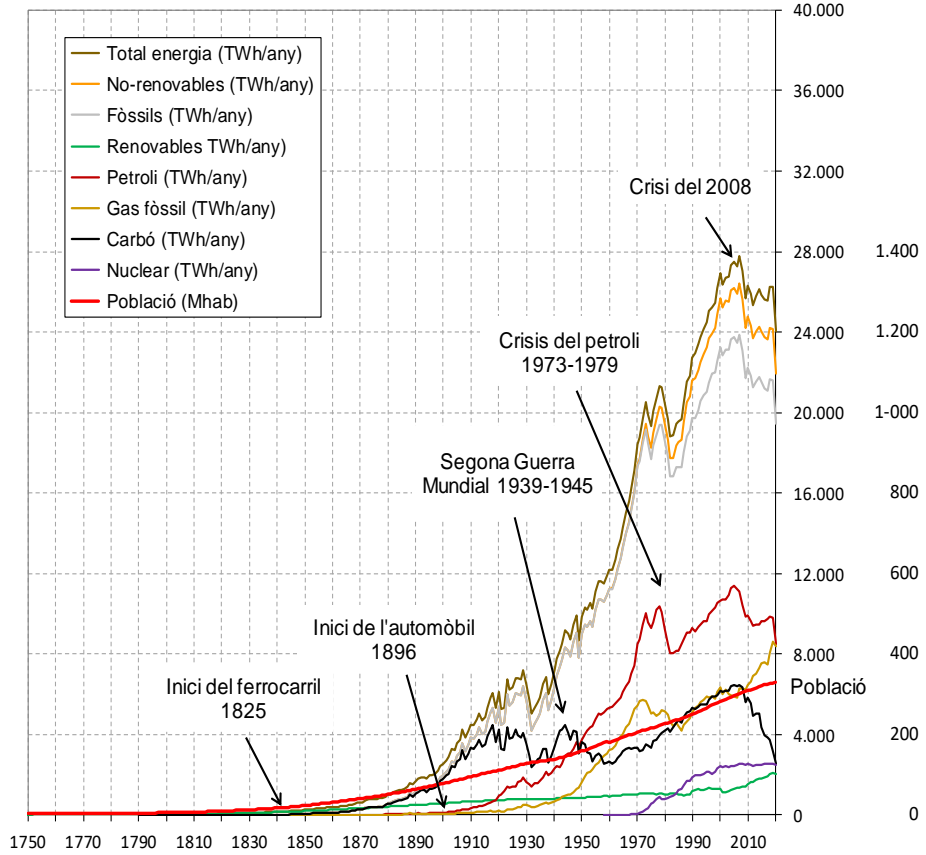


Fonts: Població: <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL>; Energia: 1750 a 1990, CDIAC, [https://cdiac.ess-dive.lbl.gov/trends/emis/overview\\_2014.html](https://cdiac.ess-dive.lbl.gov/trends/emis/overview_2014.html) ; 1990-2019, IEA, <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/energy-statistics-data-browser?country=WORLD&fuel=Energy%20supply&indicator=TESbySource>; Elaboració:

Carles Riba Romeva

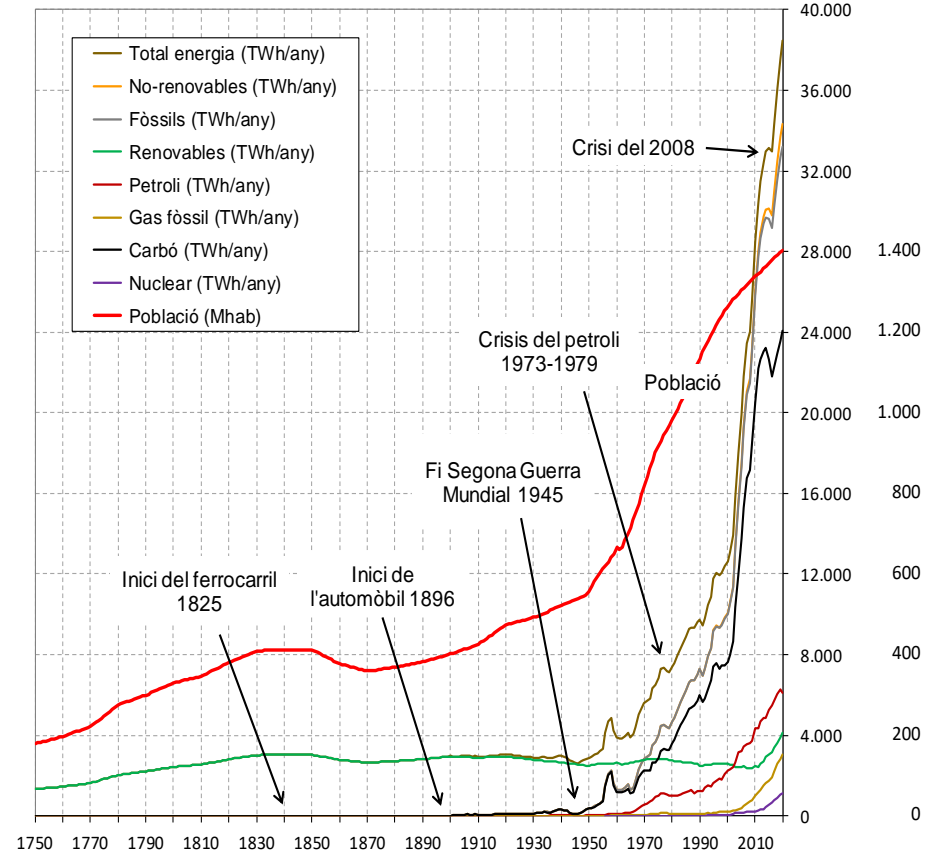
### Evolució dels usos energètics als EUA 1750-2020

(exclou els usos no energètics dels fòssils)



### Evolució dels usos energètics de la Xina 1750-2020

(exclou els usos no energètics dels fòssils)



Fonts: Població: <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL>; Energia: 1750 a 1990, CDIAC, [https://cdiac.ess-dive.lbl.gov/trends/emis/overview\\_2014.html](https://cdiac.ess-dive.lbl.gov/trends/emis/overview_2014.html) ; 1990-2019, IEA, <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/energy-statistics-data-browser?country=WORLD&fuel=Energy%20supply&indicator=TESbySource>; . Elaboració: Carles Riba Romeva



# 1. Necessitat de la transició energètica (2)

## RECURSOS ENERGÈTICS

El 2019, del sistema energètic mundial (**155.590 TWh/a**), el **84,7%** es basa en fonts no renovables i contaminants (fòssils, **79,3%** i urani **5,4%**), i del sistema energètic català (**261,4 TWh/a**), el **93,1%**. Des del 1967, la proporció mundial de fonts no renovables és superior al **80%** essent el màxim de **87,1%** el 2006.

## ALTERNATIVA

Les fonts renovables són quasi totes derivades de la radiació solar. La radiació del Sol sobre la Terra és unes **10.000 vegades** els usos del sistema energètic humà. Captant el **0,01%** d'aquesta energia en tindriem prou, però calen canvis tècnics i socials de gran envergadura.

## TRANSICIÓ ENERGÈTICA

La crisi de les fonts energètiques no renovables (fòssils i urani) no és una opció. **Tindrà lloc SI o SI**. El que és una opció és com l'encarem. La crisi de l'energia no renovable ve associada a la d'altres recursos no renovables renovables a l'escala de temps humana (**marins, sòls fèrtils, atmosfera, boscos, aigua dolça, minerals**) i que poden esdevenir escassos.

# 1. Necessitat de la transició energètica (3)

Taula 1. Situació comparativa del món, regions i països sobre els fòssils						
2018	Població Mhab	PIBpc €/hab/any	CFpc kWh/hab/a	CEpc kWh/hab/a	PF/CF %	FEF G€/any
Món	7.591,93	9.630	17.770	21.880	100,0	821,9
Orient Mitjà	242,59	9.740	35.950	36.270	247,6	387,2
Euràsia	296,47	6.720	37.840	42.470	196,6	274,7
Àfrica	1.270,74	1.570	4.000	6.920	174,2	107,5
Amèrica del Sud i C.	514,33	7.510	9.450	17.100	125,7	37,5
Amèrica del Nord	490,11	40.560	53.870	64.280	104,1	31,1
EE.UU	326,69	53.210	66.850	79.410	94,4	-34,7
Àsia i Oceania	4.118,95	5.990	14.690	16.880	70,4	-510,3
Xina	1.392,73	8.450	23.980	26.810	76,1	-227,6
Europa	621,89	28.270	26.410	34.020	36,9	-295,3
Espanya	46,80	25.690	25.560	31.070	1,0	-33,7
<b>Catalunya (2017)</b>	<b>7,50</b>	<b>31.130</b>	<b>30.220</b>	<b>39.590</b>	<b>0,6</b>	<b>-6,4</b>

G€/any = mil milions d'euros per any (valors positius, ingressos; valors negatius, despeses)

# 1. Necessitat de la transició energètica (4)

## Notes a la taula anterior:

POB = Població (Mhab = milions d'habitants)

PIBpc = Producte Interior Brut per càpita (€/hab/a = euros per habitant i any)

CFpc = Consum de combustibles fòssils per càpita (en energia W/hab = watts per habitant)

CEpc = Ús d'energia primària per càpita (fòssils + nuclear + renovables)

PF/CF = Relació entre producció i consum de fòssils (o grau d'autosuficiència energètica de fòssils, en %)

FEF = Factura exterior de fòssils (+, exportació; -, Importació)

Europa del Nord: Alemanya, Àustria, Bèlgica, Dinamarca, Irlanda, Islàndia, Luxemburgo, Noruega, Països Baixos, Regne Unit, Suècia, Suïza.

Europa de l'Est: Albània, Bòsnia y Hercegovina, Bulgària, Croàcia, Eslovènia, Eslovàquia, Hongria, Kosovo, Macedònia, Montenegro, Polònia, República Txeca, Romania, Sèrbia.

Europa del Sud: Espanya, França, Grècia, Itàlia, Malta, Portugal, Turquia, Xipre.

**Fonts:** Produccions i consums d'energia i poblacions: EIA-govern dels EEUU; PIB: IndexMundi (BM, FMI); Dades de Catalunya: IDESCAT.

**Elaboració:** Carles Riba Romeva

## 1. Necessitat de la transició energètica (5)

Un cop exhaurits els combustibles fòssils (o, en part, no utilitzats per evitar els pitjors efectes del canvi climàtic), els recursos que ens queden són les **fonts energètiques renovables** (fonamentalment fonts de fluxos intermitents i/o aleatoris) que, en darrera instància, provenen de la radiació solar.

La radiació del Sol sobre la Terra proporciona una energia més que suficient per a les necessitats humanes: uns **174.500 TW**, equivalent a **1.530.000.000 TWh/any** (T = tera =  $10^{12}$ ), essent l'energia primària que sustenta l'actual sistema energètic humà (2019) tan sols de **155.590 TWh/any** (unes 10.000 vegades menys)

D'aquests, **131.860 TWh/any** (el **84,7%**) són de fonts no renovables procedents de reserves en bona part, basades en avaluacions dubtoses, i tan sols **23.730 TWh/any** (**15,3%**) són de fonts renovables que, en darrera instància, procedeixen de la radiació solar.

**És un contrasentit**

# **1. Naturalesa de les noves font energètiques**

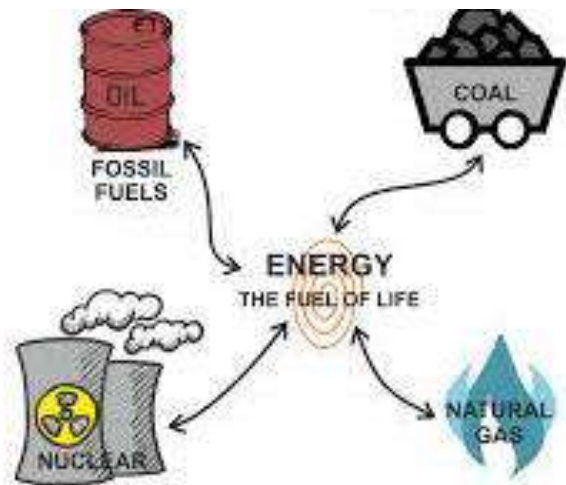
## 2. Naturalesa de les noves fonts energètiques (1)

### De fòssils a renovables

El pas dels **combustibles fòssils** a les **fonts energètiques renovables** no es limitarà a una simple substitució d'unes per les altres.

Degut a la seva diferent naturalesa, la transició anirà molt més enllà per incidir (esperem que de forma positiva) en els comportaments de les persones i en l'organització de la societat.

A continuació s'esbossen els principals canvis que la transició energètica a les energies renovables comportarà en el paradigma actual:



## 2. Naturalesa de les noves fonts energètiques (2)

### De gestionar estocs a gestionar fluxos

Les fonts no renovables (els fòssils) es presenten en forma d'**estocs** en base als quals es gestiona l'oferta en funció de la demanda.

En canvi, les principals fonts renovables es basen en **fluxos** intermitents i/o aleatoris (radiació solar, vents, pluges) dels que cal prioritzar l'ús en el moment que s'obtenen i, si convé, emmagatzemar-los.

Fent un símil amb l'economia diríem que el sistema energètic actual viu del **capital energètic** (l'estoc de fòssils) mentre que el futur sistema energètic renovable viurà del **salari energètic** (els fluxos renovables).



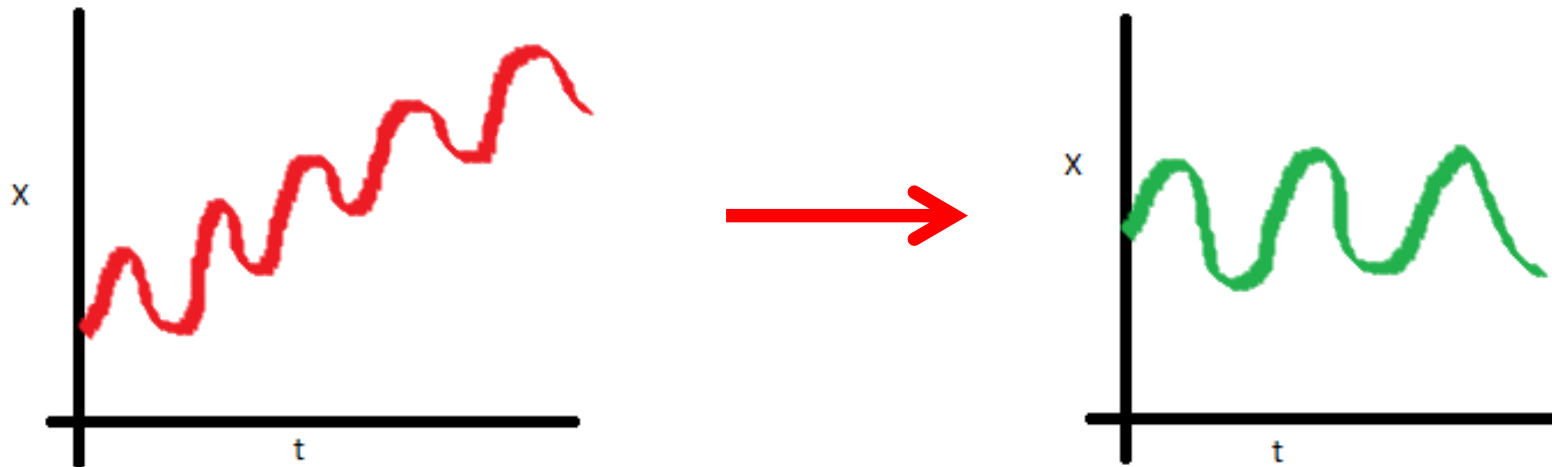
## 2. Naturalesa de les noves fonts energètiques (3)

### D'una economia de creixement a una de contenció

Viure d'un capital du a la temptació de dilapidar-lo. I avui dia l'economia associada estretament als recursos i a l'energia **no funciona si no creix**.

En canvi, el sistema energètic renovable estarà limitat per la **radiació solar**, els **materials escassos**, els **ecosistemes** i les **tecnologies** per usar-los de forma sostenible. Caldrà tornar a implantar processos circulars.

El nou paradigma renovable s'ha d'adaptar a una economia emmarcada per activitats sostenibles en el temps.





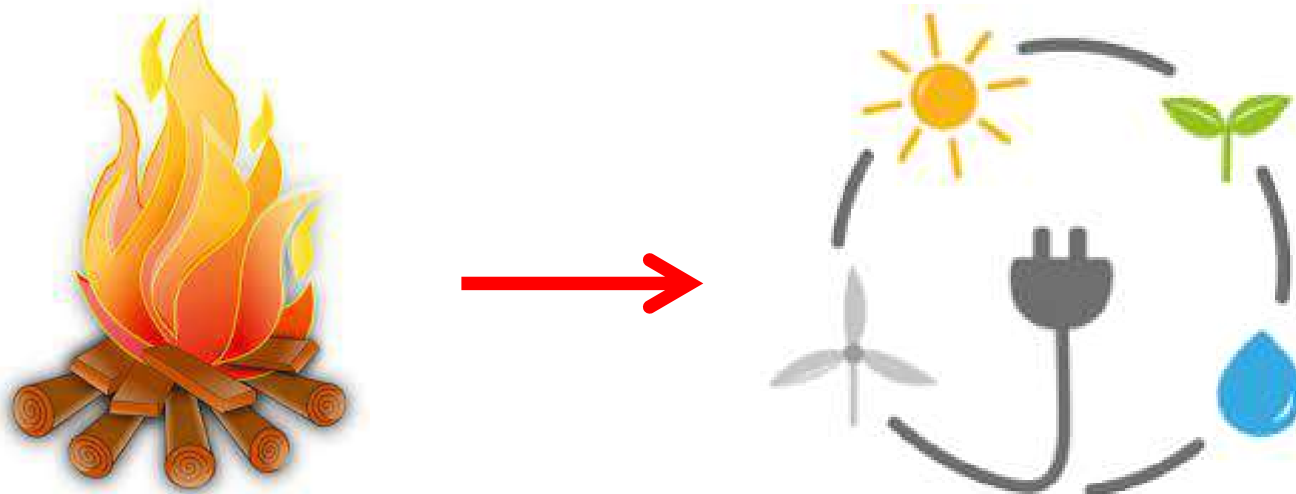
## 2. Naturalesa de les noves fonts energètiques (4)

### D'energia tèrmica a energia elèctrica

El sistema energètic bascula de **fonts que generen calor** (carbó, petroli, gas) a **fonts que generen electricitat** (fotovoltaica, eòlica, hidroelèctrica).

Ara, part dels fòssils i urani es transformen en electricitat i mobilitat. En el sistema renovable caldrà transformar (de forma més eficient) part de l'electricitat en calor (bomba de calor) i en mobilitat (tracció elèctrica).

L'electricitat s'ha d'usar en el mateix moment que es genera. Això duu a prioritzar la **gestió de la demanda** (enlloc de la **gestió de l'oferta**) i a desenvolupar un sistema d'emmagatzematge massiu d'electricitat.



## 2. Naturalesa de les noves fonts energètiques (5)

### Disminueix la densitat energètica

Per primer cop en l'evolució humana, es passa d'unes **fonts fòssils i nuclears de més densitat energètica** (en MJ/kg i MJ/litre) **vers unes fonts renovables de menys densitat energètica** (radiació solar, vents, corrents d'aigua).

Aquest canvi, que topa amb el paradigma d'una població acostumada a les potències elevades, condueix a l'estalvi i l'eficiència energètica alhora que també possibilita els usos distribuïts i de proximitat.



## 2. Naturalesa de les noves fonts energètiques (6)

### Canvis geopolítics en l'accés a l'energia

Les reserves de fòssils són concentrades i llunyanes, requereixen grans infraestructures i capitals i generen forts impactes ambientals. En canvi, les fonts renovables són **distribuides**, **properes**, de **fàcil accés**, **escalables**, **menys intensives en capital** i de menors **impactes ambientals**.

El nou paradigma renovable permet la captació d'energia per a usos propis i, a través d'una xarxa elèctrica compartida, reforça el **dret d'accés a l'energia** i facilita la **participació en la seva gestió**.



## 2. Naturalesa de les noves fonts energètiques (7)

### Nova relació entre energia i territori

El sistema energètic fòssil es basa en captacions pretèrites d'energia solar durant milions d'anys a través d'animals i plantes fossilitzats.

El nou **sistema renovable** capta **la radiació solar d'avui dia**, directament (solar tèrmica, fotovoltaica) o indirectament (pluja, vents, biomassa). Això requereix grans superfícies de captació, nous espais o territoris.

Atesos els conflictes actuals sobre els usos del territori, **aquests nous requeriments del sistema energètic renovable** seran un dels aspectes que demanarà més atenció del nou paradigma energètic.



10 ha



8.000 ha



## 2. Naturalesa de les noves fonts energètiques (8)

### Nou equilibri entre local i global

L'energia fòssil, que externalitza els impactes, ha facilitat el transport i ha reforçat els mercats globals davant dels locals i ha destruït la relació entre les comunitats locals i els recursos i les fonts d'energia properes.

Avui dia el 75% del petroli (el fòssil més pròxim al seu exhauriment) suporta el 95 % del transport mundial. Les alternatives al transport pesant i a llarga distància (en base a l'H<sub>2</sub>) seran molt més costoses.

Això posa de nou en valor els **recursos, l'energia i activitats de km0**, alhora que augmenta la **resiliència** de les comunitats locals.

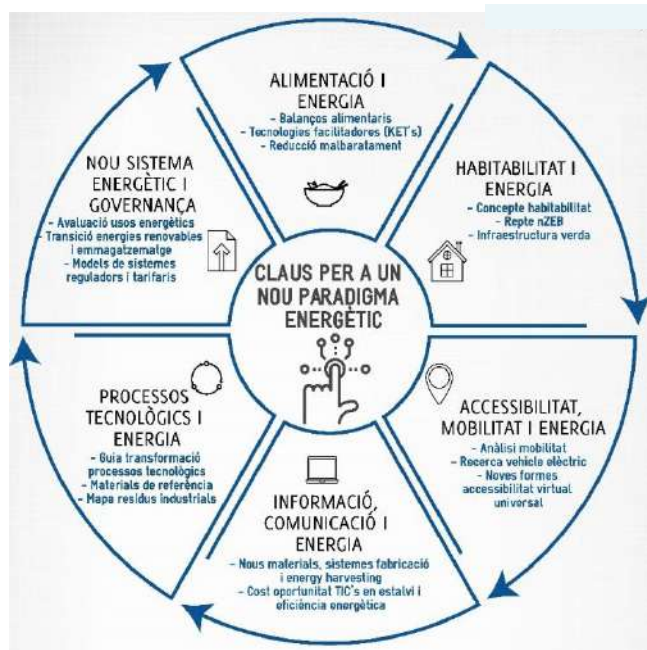


## 2. Naturalesa de les noves fonts energètiques (9)

### Reconnectar l'energia amb els usos

A finals del XIX, en plena revolució industrial, es consolida el concepte d'energia quan la màquina de vapor mou màquines amb independència dels usos, fet que propicia avenços però també moltes ineficiències.

El **nou sistema renovable** ha de propiciar l'**estalvi** i els **usos adequats** i tornar a capgirar el punt de vista: partir de les **necessitats** i cercar, aigües amunt, la **font renovable** i l'**itinerari energètic** més favorables.



## 2. Naturalesa de les noves fonts energètiques (10)

### Recuperar el protagonisme ciutadà

Amb la consolidació del sistema energètic fòssil i nuclear, la població s'ha anat allunyant del control i de la gestió de l'energia. Aquest estat de coses ha perdurat mentre aquests recursos no han esdevingut crítics: els oligopolis han fet grans negocis i la ciutadania se n'ha despreocupat.

Amb la fi dels fòssils i l'urani, s'ha de construir un nou sistema d'acord amb unes energies renovables més distribuïdes. Cal un **nou paradigma mental** que interpel·li ciutadans, empreses i administracions, tant els usuaris, com els nous productors, per intervenir en el **sistema energètic**.



### **3. Opcions de transició energètica**



### 3. Opcions de transició energètica (1)

#### Visió completa de la transició energètica

Hi ha una tendència a limitar la transició energètica a la preocupació per obtenir energia de fonts renovables. Per descomptat, n'és una dimensió. Però hi ha altres dimensions importants que també formen part de la transició energètica. En comentem tres:

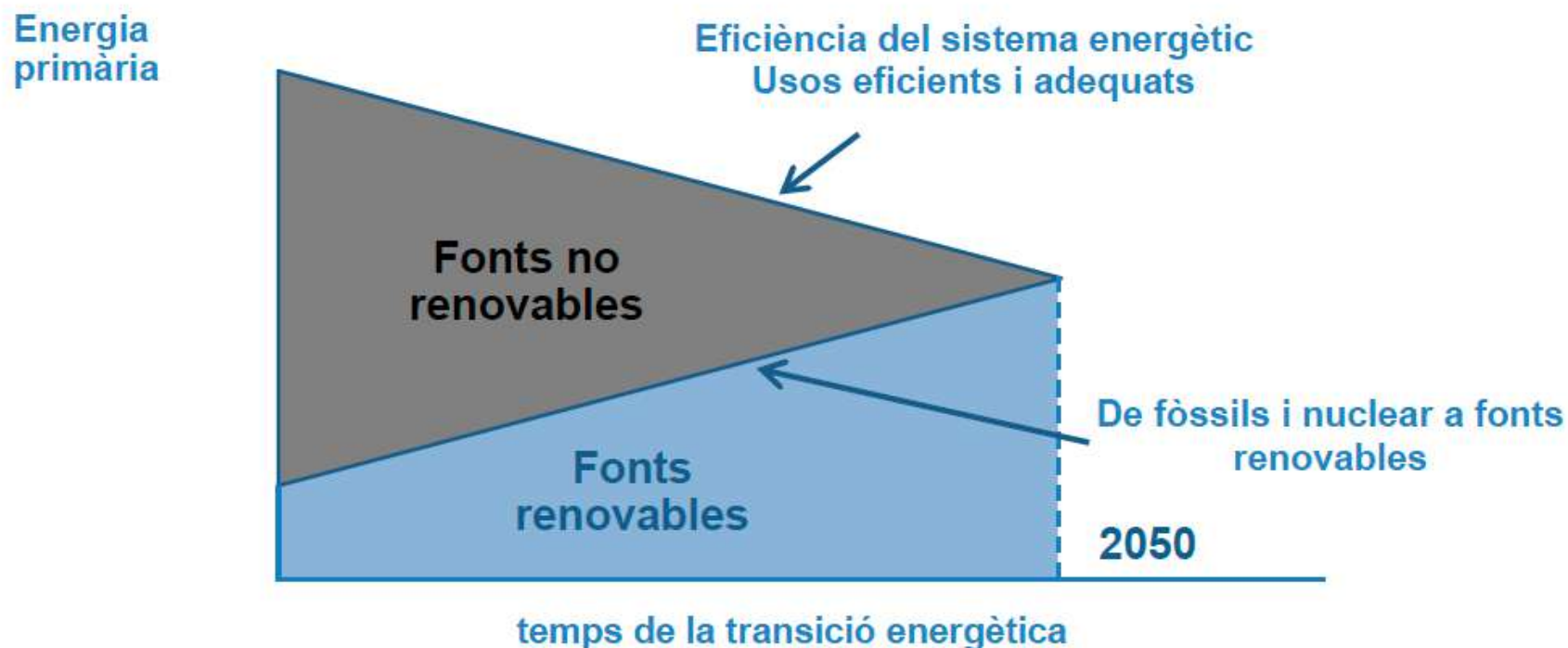
- a) **Posar també l'atenció en els usos de l'energia**, no tan sols en la seva obtenció a fi de cercar l'estalvi i els usos adequats.
- b) **Invertir el punt de vista i partir de l'energia útil** (la que realment fa funcionar els processos i les màquines) i cercar aigües amunt l'itinerari energètic més eficient.
- c) **La transició energètica és una cosa de tots**. Segons qui intervingui en la transició energètica, els resultats poden diferir substancialment pel que fa als recursos utilitzats i als impactes ambientals.

### 3. Opcions de transició energètica (2)

#### Posar el centre d'atenció en els usos de l'energia

El punt d'equilibri de la transició energètica tant s'obté substituint energies fòssils i nuclears per renovables com per **estalvis i bons usos**.

Per exemple: canviar de làmpades incandescent a leds (estalvi per eficiència), o evitar una il·luminació excessiva o innecessària (bons usos).

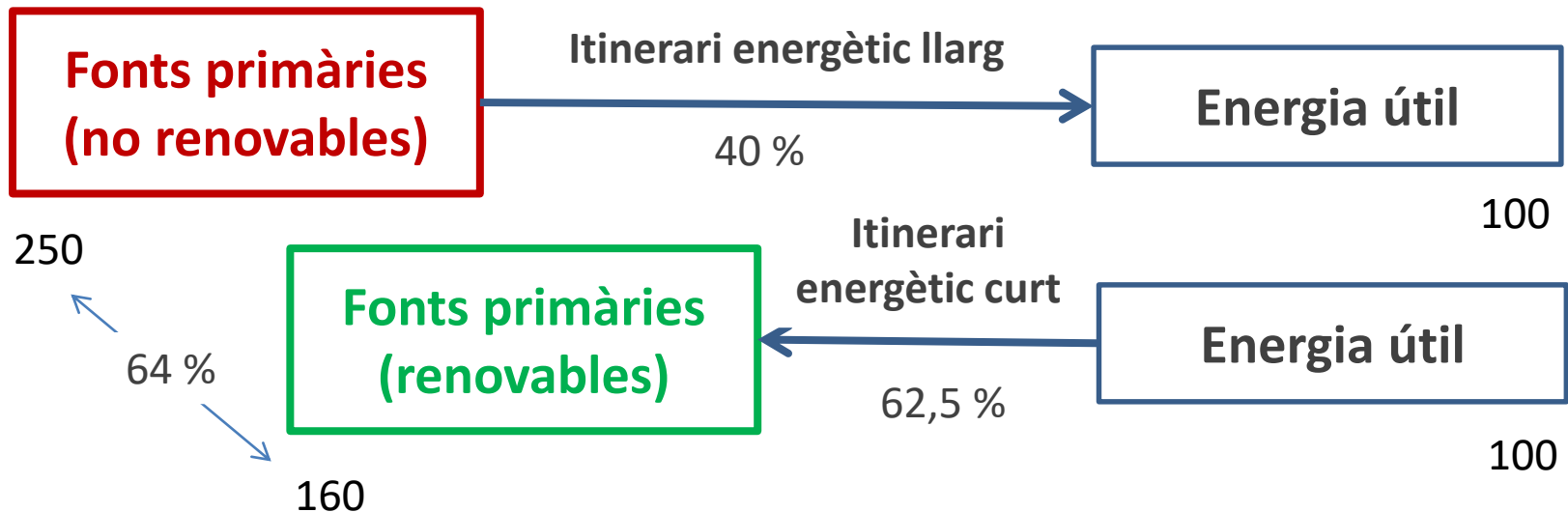


### 3. Opcions de transició energètica (3)

#### Invertir el punt de vista: partir de l'energia útil

No té sentit obsessionar-se en generar energia renovable si es destina a sistemes energètics amb elevats nivells d'ineficiència.

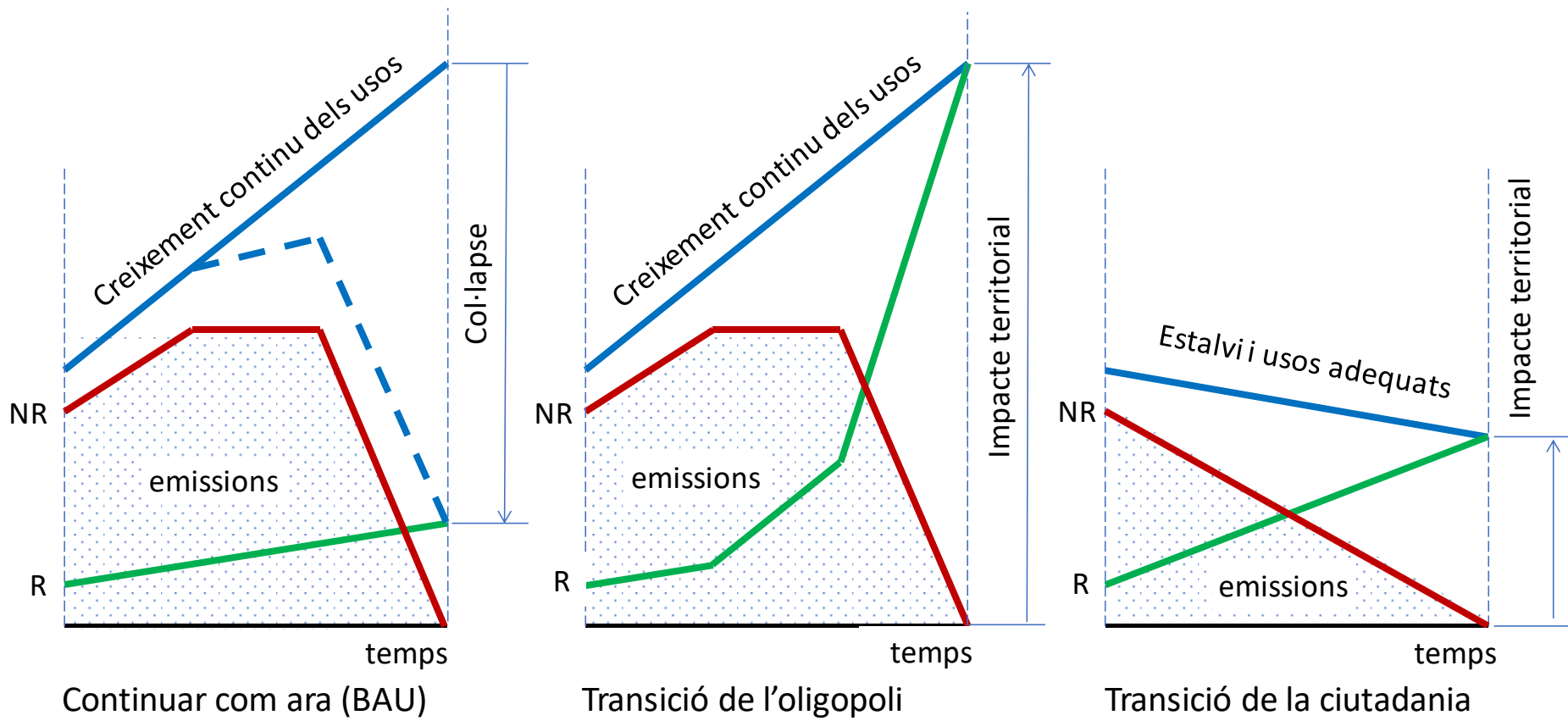
Cal invertir l'enfocament: **partir de l'energia útil** i cercar aigües amunt l'itinerari més adequats per **anar a buscar les fonts energètiques renovables més favorables**. El sistema energètic renovable (basat en gran part en la captació d'energia elèctrica) és més eficient. Exemple:



### 3. Opcions de transició energètica (4)

#### Opcions de transició energètica segons els agents

NR = Energies no renovables; R = Energies renovables



### 3. Opcions de transició energètica (5)

#### Opcions de transició energètica segons els agents

Comentaris als anteriors esquemes de transició:

- a) **No fer res.** És el més perillós de tots ja que es força a allargar el sistema no renovable i la caiguda pot ser molt abrupta (abisme Sèneca). Tindria dos efectes molt negatius: portar el canvi climàtic a una situació de “no-retorn”; i, situar la necessitat de la transició en un moment en què els combustibles fòssils en fase avançada d'exhauriment, no podran contribuir a crear la nova infraestructura renovable.
- b) **Deixar la transició energètica en mans de grans empreses.** Aquesta opció no té un efecte pedagògic sobre la ciutadania que percep l'energia tan sols a través dels preus (a més, les grans empreses estan interessades a vendre el màxim d'energia). Portaria a un sistema amb poc estalvi i amb unes afectacions en recursos i impactes molt més elevades. També hi ha el perill de deixar amples capes de la població en una situació energètica precària.

### 3. Opcions de transició energètica (6)

#### Opcions de transició energètica segons els agents

c) **Transició energètica participada**. Significa desplegar un sistema energètic mixt on una part significativa de l'energia provingui de particulars o de comunitats (veïns, empreses i/o administracions) que siguin a la vegada captadors i usuaris d'energia.

Aquesta opció presenta diversos avantatges:

1. **Efecte educatiu**, ja que proporciona coneixement als captadors-usuaris i, per tant, impulsa l'estalvi i els usos adequats
2. **Resiliència** davant d'eventualitats adverses, ja que una part de l'energia que presta els serveis més bàsics és obtinguda localment pels propis usuaris.
3. **Control**, ja que equilibra les decisions entre una ciutadania organitzada i unes empreses que presten serveis generals d'energia.

## **4. El territori, un bé escàs i fràgil**

## 4. El territori, un bé escàs i fràgil (1)

### El territori

A part de les definicions més polítiques i administratives, el territori és una porció de la superfície terrestre on una col·lectivitat d'humans (o altres éssers vius) es desenvolupen i porten a terme les seves activitats.

Dels **510 milions de km<sup>2</sup>** de la superfície de la Terra, tan sols **135 Mkm<sup>2</sup>** (+ 14 a Austràlia) són de terres emergides i, aptes per a la vida humana.

Aquestes terres del món es divideixen en parts bastant semblants en **bosc, 40,7 Mkm<sup>2</sup>**, **agricultura, 48,3 Mkm<sup>2</sup>** (15,7 Mkm<sup>2</sup> de cultius i 32,6 Mkm<sup>2</sup> de prats) i 41,3 Mkm<sup>2</sup> d'altres usos (fonamentalment, erms). La diferència són aigües continentals.

En aquests **135 Mkm<sup>2</sup>** hi vivim **7.765 Mhab** (milions d'habitants) el 2019 amb una densitat mitjana de **57,6 habitants/km<sup>2</sup>**.

Els usos del territori han de compatibilitzar funcions naturals (biodiversitat, boscos, cicle de l'aigua) amb les activitats humanes (agricultura, zones urbanes, infraestructures, mineria) i, ara, captar energia.



## 4. El territori, un bé escàs i fràgil (2)

**Taula 1.** Població i superfícies del Món, Europa i Espanya

	Món		Europa		Espanya	
Població (habitants)	7.683.438.040	100,0%	544.113.950	7,1%	46.492.860	0,61%
Densitat (hab/km <sup>2</sup> )	57,0	100,0	120,5	213,1	91,9	162,4
Superfícies						
	Km <sup>2</sup>	%	Km <sup>2</sup>	%	Km <sup>2</sup>	%
Superfície	134.874.920	100,0	4.513.720	100,0	505.960	100,0
Bosc	40.689.230	30,2	1.561.620	34,6	186.640	36,7
Altres (sense vegetació)	44.570.930	33,0	1.006.160	22,3	52.130	10,3
Agricultura	48.266.020	35,8	1.525.480	33,8	261.830	51,8
Cultius	15.651.270	11,6	909.300	20,1	167.700	33,1
Terres llaurades	13.951.850	10,3	796.600	17,6	118.840	23,5
Cultius permanents	1.699.430	1,3	112.700	2,5	48.860	9,7
Prats	32.614.750	24,2	616.180	13,7	94.130	18,6
Sup. artificialitzada	1.348.750	1,2	189.580	4,2	17.200	3,4
Sup. alimentació	15.751.050	11,6	1.117.790	24,8	95.510	18,9
Sup. energia	653.090	0,5	46.250	1,0	3.950	0,8

Les dades de FAOSTAT permeten distingir entre cultius (llaurables i permanents) i prats.

Superfície artificialitzada = zones urbanes + infraestructures + mineria; Superfície d'alimentació = superfície necessària per a la sobirania alimentària (0,205 ha/habitant, mitja mundial); Superfície d'energia = Superfície suplementària de captació d'energia renovable (equivalent a fotovoltaica) per al conjunt d'usos i serveis (85 m<sup>2</sup>/habitant)

Font: FAOSTAT. Elaboració: Carles Riba Romeva

## 4. El territori, un bé escàs i fràgil (3)

**Taula 2.**

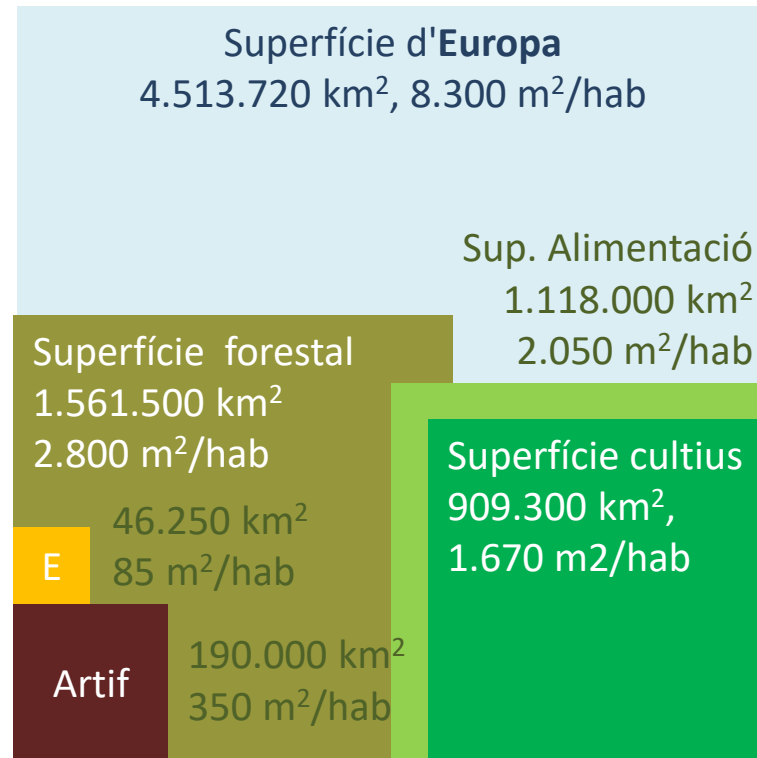
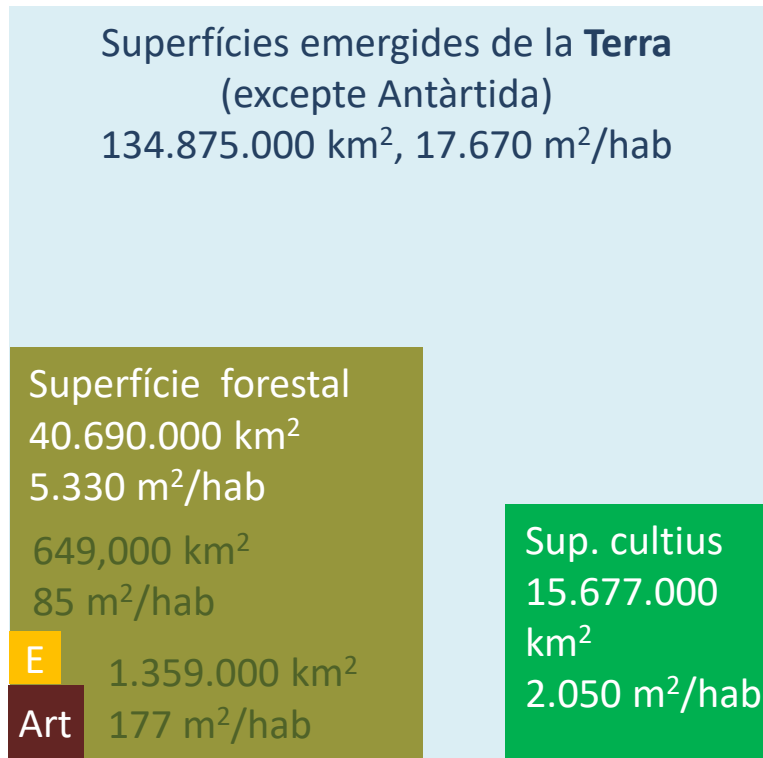
Població i superfícies de Catalunya i les comarques d'Osona, Ribagorça (Catalana i Aragonesa) i La Selva

	Catalunya		Osona		Ribagorça (C+A)		La Selva	
Població (hab)	7.722.000	100,0	161.700	2,09	17.130	0,22	171.090	2,22
Densitat (hab/km <sup>2</sup> )	240,5	100,0	129,9	54,0	6,0	2,5	171,9	71,5
Superfícies								
	Km <sup>2</sup>	%	Km <sup>2</sup>	%	Km <sup>2</sup>	%	Km <sup>2</sup>	%
Superfície	32.108	100,0	1.245,2	100,0	2.868,3	100,0	995,0	100,0
Altres (s. vegetac.)	3.249	10,1	123,6	15,1	624,1	21,8	136,2	13,7
Bosc	18.359	57,2	800,2	64,3	1.780,7	62,1	747,7	75,1
Agricultura	8.308	25,9	256,4	20,6	463,5	16,2	111,1	11,2
Sup. artificialitzada	2.192	6,8	65,0	5,2	6,9	0,2	65,0	6,5
Sup. alimentació	15.864	49,4	331,5	26,6	35,1	1,2	350,7	35,2
Sup. energia	656	2,0	13,7	1,1	1,5	0,1	14,5	1,5

Superfície artificialitzada = zones urbanes + infraestructures + mineria; Superfície d'alimentació = superfície necessària per a la sobirania alimentària (0,205 ha/habitant, mitja mundial); Superfície d'energia = Superfície suplementària de captació d'energia renovable (equivalent a fotovoltaica) per al conjunt d'usos i serveis (85 m<sup>2</sup>/habitant)

Font: IDESCAT. Elaboració: Carles Riba Romeva

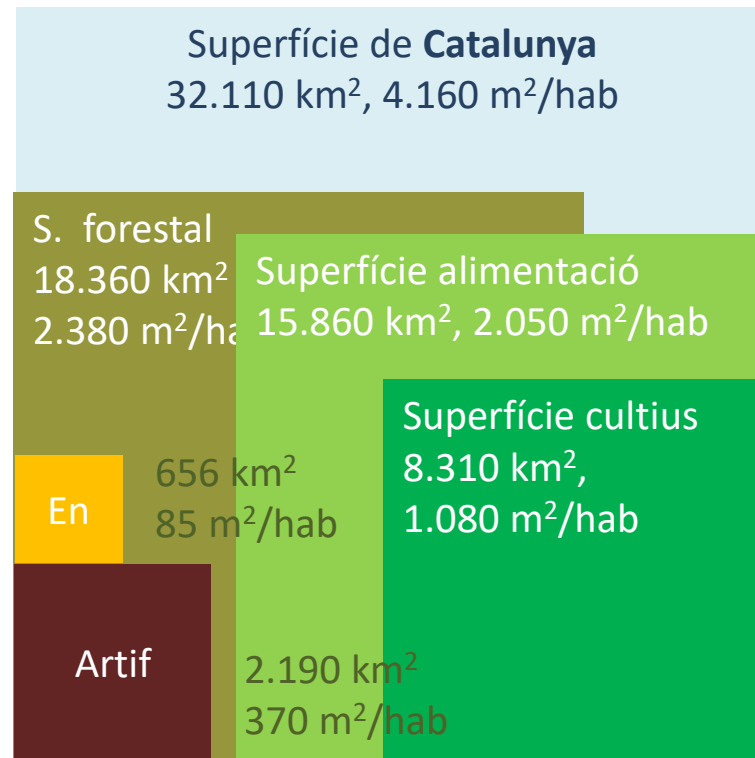
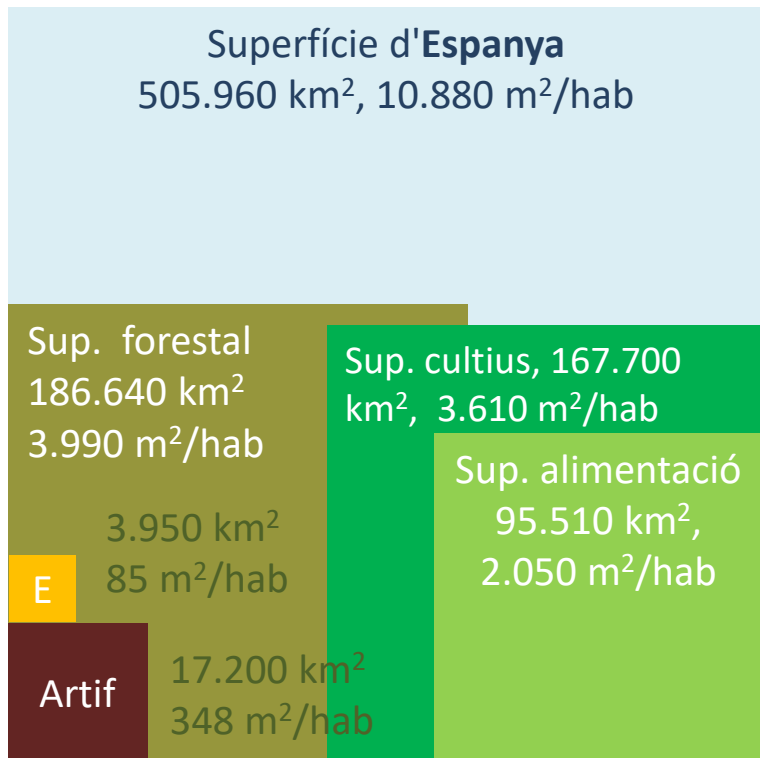
## 4. El territori, un bé escàs i fràgil (4)



Població	7.631.000.000
Superfície forestal	30,2 %
Superfície de cultius	11,6 %
Superfície d'alimentació	11,6 %
Superfície artificialitzada	1,0 %
Superfície d'energia	0,5 %

Població	544.114.000
Superfície forestal	34,6 %
Superfície de cultius	20,2 %
Superfície d'alimentació	24,8 %
Superfície artificialitzada	4,2 %
Superfície d'energia	1,0 %

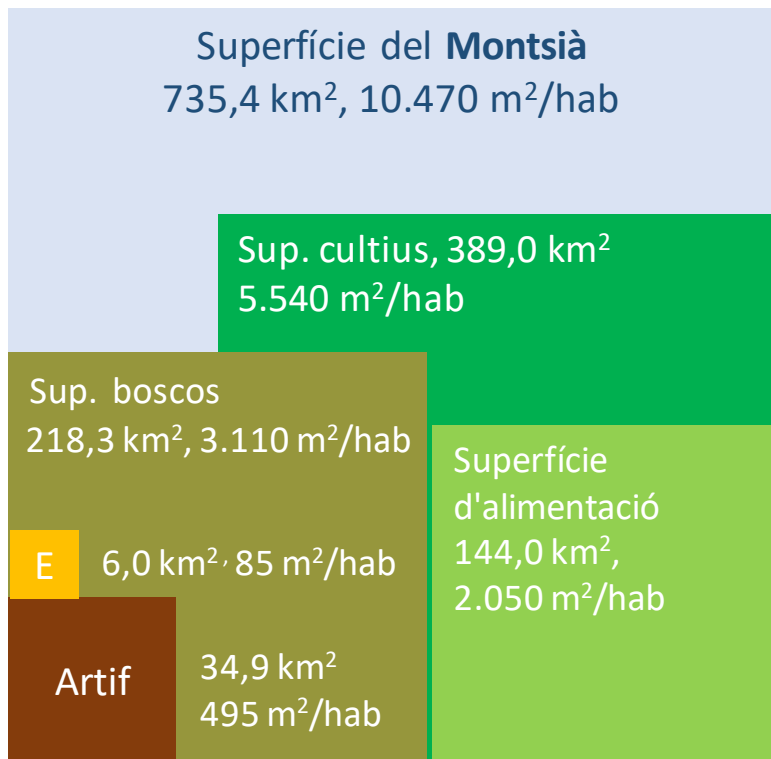
## 4. El territori, un bé escàs i fràgil (5)



Població	46.490.000
Superfície forestal	36,7 %
Superfície de cultius	33,1 %
Superfície d'alimentació	18,9 %
Superfície artificialitzada	3,4 %
Superfície d'energia	0,8 %

Població	7.720.000
Superfície forestal	57,2 %
Superfície de cultius	24,9 %
Superfície d'alimentació	49,4 %
Superfície artificialitzada	6,8 %
Superfície d'energia	2,0 %

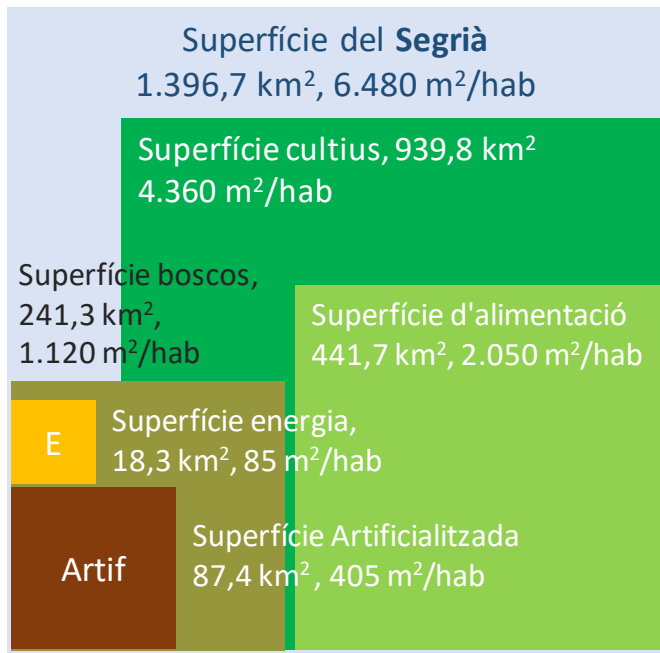
## 4. El territori, un bé escàs i fràgil (6)



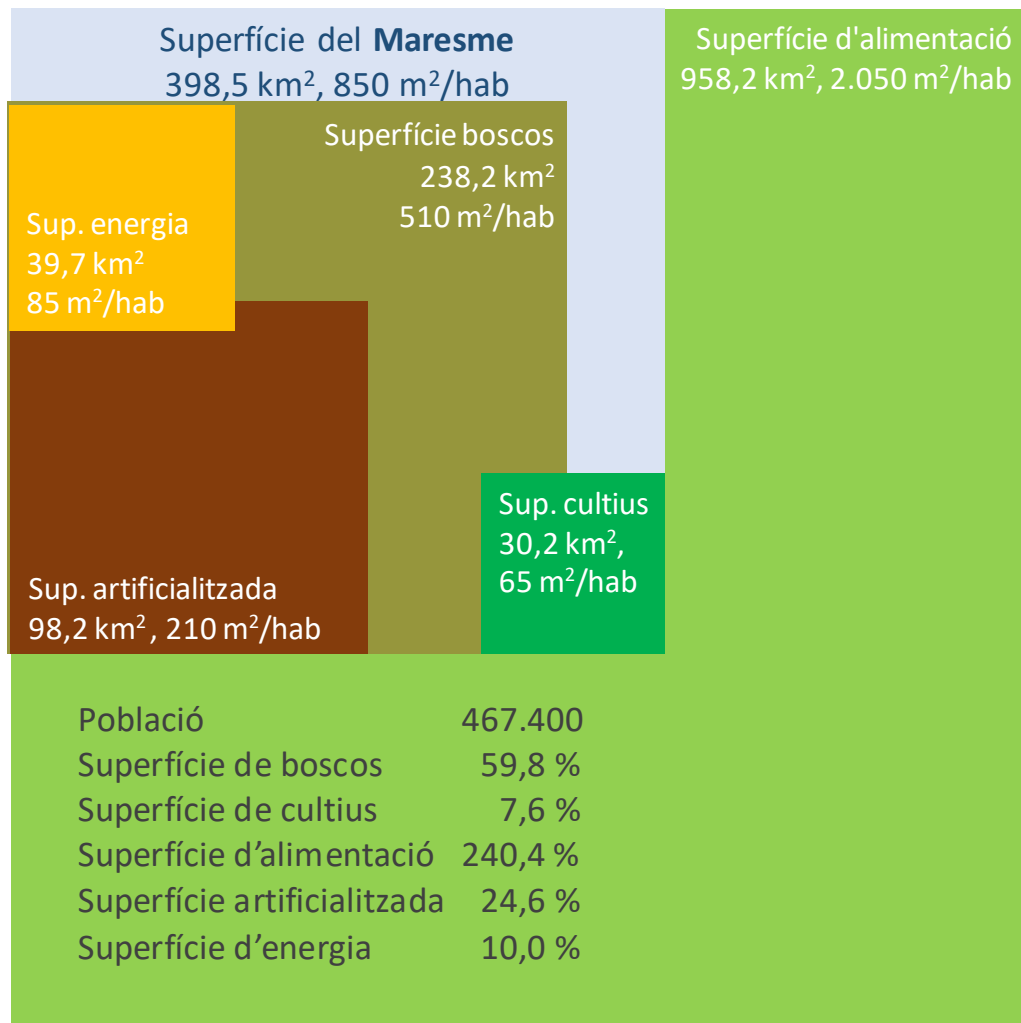
Població	70.240
Superfície de boscos	29,7 %
Superfície de cultius	52,9 %
Superfície d'alimentació	19,6 %
Superfície artificialitzada	4,7 %
Superfície d'energia	0,8 %

Població	81.330
Superfície de boscos	42,7 %
Superfície de cultius	41,8 %
Superfície d'alimentació	16,6 %
Superfície artificialitzada	5,8 %
Superfície d'energia	0,7 %

## 4. El territori, un bé escàs i fràgil (6)



Població	215.480
Superfície de boscos	17,3 %
Superfície de cultius	67,3 %
Superfície d'alimentació	31,6 %
Superfície artificialitzada	6,3 %
Superfície d'energia	1,3 %



Població	467.400
Superfície de boscos	59,8 %
Superfície de cultius	7,6 %
Superfície d'alimentació	240,4 %
Superfície artificialitzada	24,6 %
Superfície d'energia	10,0 %

## **5. Acord sobre transició energètica i territori**

## 5. Acord sobre transició energètica i territori (1)

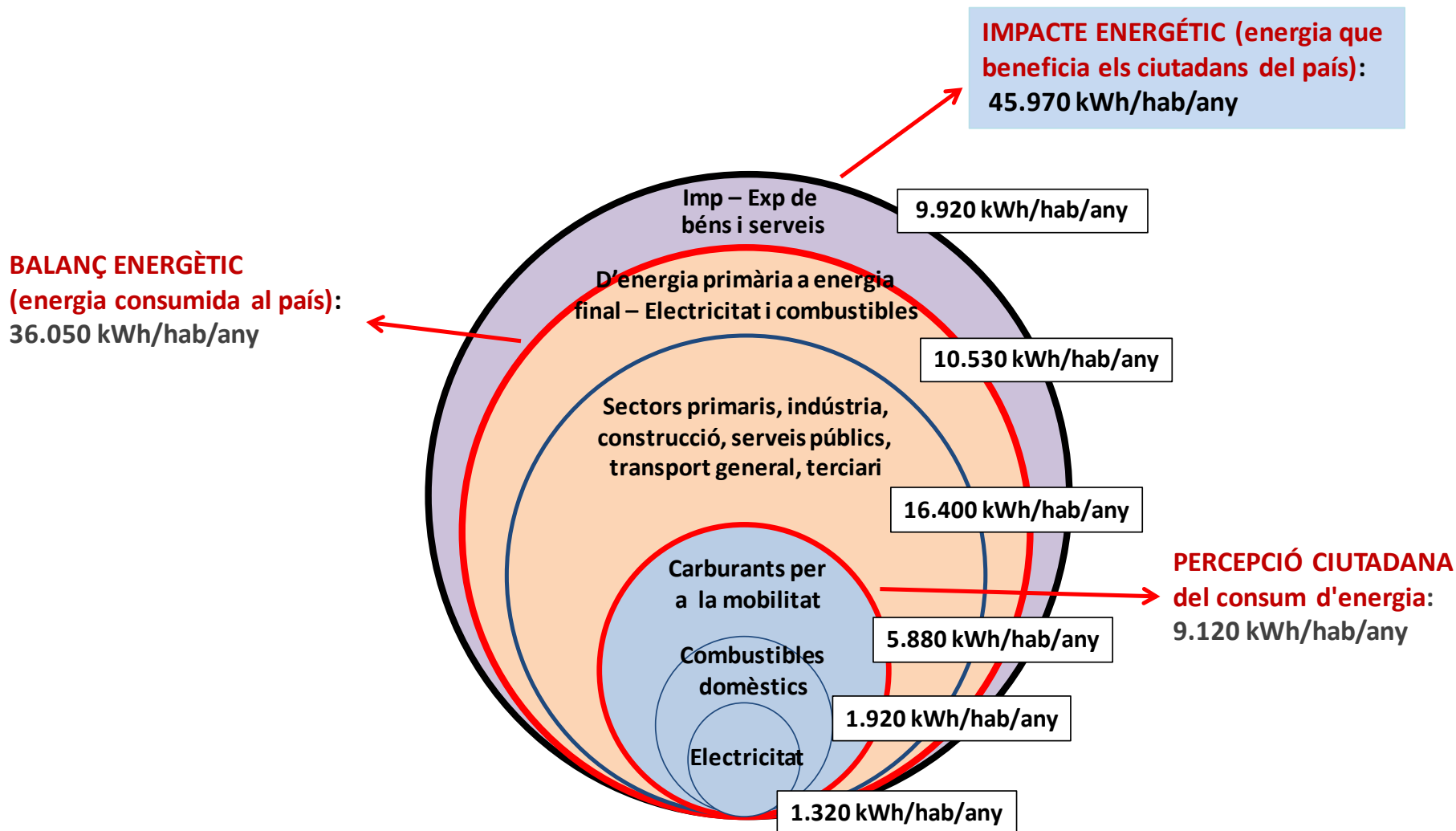
### Propostes principals

1. **Transició energètica de la ciutadania.** Cal orientar les primeres accions a realitzar la transició energètica en cada lloc en base a recursos propis per cobrir les necessitats bàsiques de la població i reforçar la resiliència (alimentació, habitatge i mobilitat de km 100)
2. **Pacte territorial que inclogui l'energia.** En base al diàleg entre ciutadans, institucions i administracions de diferents zones de Catalunya, cal avançar vers un pacte territorial que, a més de compensar els desequilibris, fomenti la participació, el control i el benefici per a tothom.
3. **Nou Pla Territorial de Catalunya.** Treballar per convertir l'anterior pacte en un Nou Pla Territorial de Catalunya que, més enllà del sòl urbà, ordeni el conjunt de les complexes funcions i usos del territori, com ara: biodiversitat, paisatges, boscos, agricultura, aigües, sòls urbans, infraestructures, mineria i, el darrer en aparèixer, la **captació d'energia**. El pla hauria de contemplar les prioritats (en funció de les característiques i les qualitats dels sòls i de l'entorn), compatibilitats i usos mixtos.



## 5. Acord sobre transició energètica i territori (2)

### Transició energètica de la ciutadania



## 5. Acord sobre transició energètica i territori (2)

### Primer graó de la transició energètica: captures directes

El model de transició energètica proposat per Eduard Furró, pressuposa un estalvi d'energia útil del 21% respecte al consum actual. Traduït a energia capturada (EC), energia útil (EU), superfície de captació (SUP) i repercussió en m<sup>2</sup>/habitant, és:

	EC (GWh/a)	EU (GWh/a)	SUP (ha)	m <sup>2</sup> /habitant
<b>TOTAL</b>	<b>144.000</b>	<b>78.000</b>	<b>85.870</b>	<b>114,5</b>
<b>Captures directes</b>	<b>18.000</b>	<b>16.450</b>	<b>3.120</b>	<b>4,2</b>
Captació termosolar	7.200	7.200	1.200	1,6
Biogàs	1.800	450	-	-
Biomassa	4.200	4.200	-	-
Terrats i patis (PV i EO)	4.800	4.600	1.920	2,6
<b>Infraestructures</b>	<b>30.000</b>	<b>21.000</b>	<b>18.750</b>	<b>25,0</b>
<b>Hidro, eòlica marina</b>	<b>12.000</b>	<b>8.400</b>	-	-
<b>Sòls rústics (princip. H<sub>2</sub>)</b>	<b>84.000</b>	<b>32.150</b>	<b>64.000</b>	<b>85,3</b>



## 5. Acord sobre transició energètica i territori (4)

### Nou Pla Territorial de Catalunya

Un Pla Territorial no s'improvisa. Requereix molts estudis previs i alguns d'ells estan per fer. També requereix un gran debat entre gent de diferents territoris que necessàriament comporta un temps llarg.

Entre tant, convé avançar en alguns criteris bàsics sobre aquestes actuacions (Eduard Furró). Ara és el moment d'experimentar amb projectes a l'abast i amb objectius clars. Davant de les grans actuacions amb grans inversions i afectacions, cal seguir el principi de precaució

## L'associació CMES i l'energia



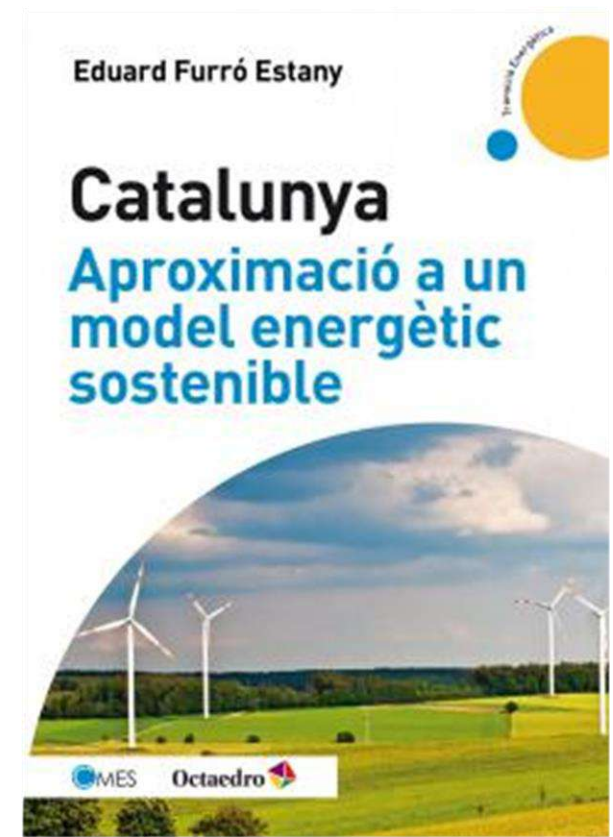
### Detecció del problema

Carles Riba Romeva, 2011



### El problema té solució

Ramon Sans Rovira, 2014



### Programar les actuacions

Eduard Furró i Estany, 2016

<https://www.octaedro.com/es/producto:Cos/1/otras-colecciones/transicion-energetica/recursos-energetics-i-crisi/1296>

<https://octaedro.com/es/producto:Cos/1/ensenar/recursos/el-col-lapse-es-evitable/1273>

<https://www.octaedro.com/es/producto:Cos/1/otras-colecciones/transicion-energetica/catalunya--aproximacio-a-un-model-energetic-sostenible/1284>

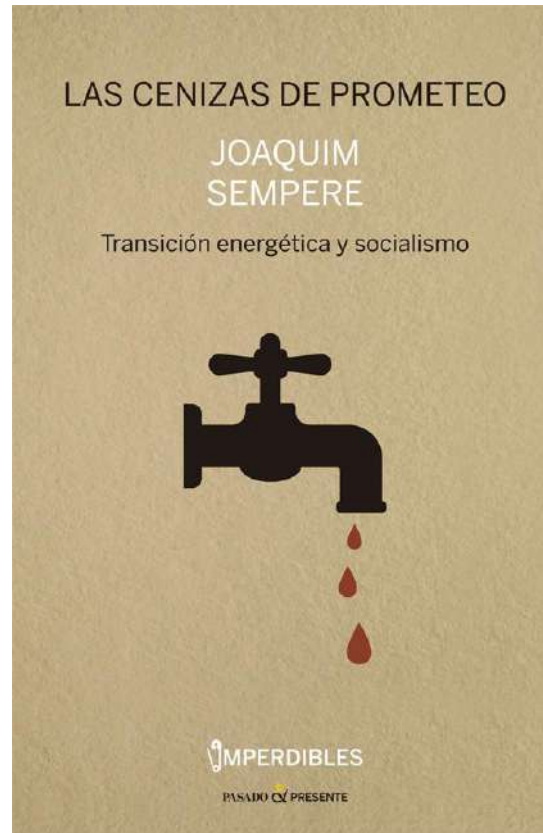


## L'associació CMES i l'energia



### La governança

Josep Centelles Portella  
2015



### La ruptura metabòlica

Joaquim Sempere Carreras  
2018



### Recursos, raons i eines

Eduard Furró i Estany  
2019

<https://www.agapea.com/Josep-Centelles-i-Portella/Cap-al-100-renovable-9788499217482-i.htm>

[https://www.udllibros.com/libro-las\\_cenizas\\_de\\_prometeo-W670020062](https://www.udllibros.com/libro-las_cenizas_de_prometeo-W670020062)

<https://www.agapea.com/Eduard-Furro-Estany/La-transformacio-del-sistema-energetic-9788417219802-i.htm>

## Gràcies per la vostra atenció



**Carles Riba Romeva**

President de CMES, [carles.riba@upc.edu](mailto:carles.riba@upc.edu)

CMES [www.cmes.cat](http://www.cmes.cat)