



LES INFRASTRUCTURES I EL PLANEJAMENT REGIONAL:  
EL PLA TERRITORIAL DE CATALUNYA

COMUNICACIO TEMA 1.

L'ENERGIA COM A FACTOR DE REEQUILIBRI TERRITORIAL DE CATALUNYA.

Joaquim Corominas. Doctors Enginyers Industrials. Professors de Recursos Energètics del Departament de Geografia de la Universitat Autònoma de Barcelona.  
Josep Puig.

C.1.2.

L'ENERGIA COM A FACTOR DE REEQUILIBRI TERRITORIAL DE CATALUNYA

Joaquim Corominas i Josep Puig, Doctors Enginyers Industrials, Professors de Recursos Energètics, Departament Geografia, UAB

RESUM

Les infraestructures energètiques a Catalunya són molt importants i diversificades, i causen gran impacte sobre el territori i el medi ambient. La situació actual comporta riscos massa elevats i és deguda, en part, a la manca <sup>de control</sup> que Catalunya té sobre els recursos i sistema energètic actuals.

La utilització d'energies renovables podria millorar substancialment la situació i permetria una ordenació del territori molt més harmoniosa. La incorporació de les fonts renovables a les fòssils podria donar a Catalunya la seva autonomia energètica, un control molt més gran del seu territori i del sistema energètic.

En la comunicació es presenten les bases per un model energètic alternatiu per a Catalunya, basat principalment en les energies renovables, les implicacions que la introducció d'aquest model tindrien en l'ordenació del territori, i les infraestructures que caldrien.

1. INTRODUCCIO

Catalunya és la nació de l'Estat amb més complexitat energètica. Produïx carbó, petroli, hidroelectricitat, té dues refineries, l'única planta de regasificació del gas natural líquid (GNL), quatre reactors nuclears, cinc centrals tèrmiques clàssiques, gasoductes i oleoductes inclús submarins.

Les infraestructures energètiques s'han anat fent, en general, de forma deplorable. S'han construït centrals nuclears sense permís municipal, en terrenys geològicament desaconsellats i en el cap de la darrera horta de Catalunya, i sense un pla d'evacuació com cal. S'han construït fàbriques i dipò-

sits dintre o massa aprop de les ciutats. Els canvis tecnològics -com el gas natural i els 220 V- s'han introduït sense les degudes garanties. Els embassaments han eliminat terres de conreu i el transport fluvial. La contaminació provocada per refineries, pous petrolers, centrals nuclears i tèrmiques de carbó està eliminant la riquesa agrícola, piscícola i forestal de Catalunya, i malmet la salut dels seus ciutadans. El transport de productes energètics sovint es fa sense respectar la normativa vigent. Si bé accidents com el dels Alfaacs són únics, els abocaments de camions i trens, i els incendis provocats per línies d'alta tensió mal fetes són desgraciadament massa freqüents. Les explotacions de mines a cel obert destrossen paisatges estimats pels catalans.

Les causes d'aquesta situació desastrosa i perillosa són múltiples, i no és aquí lloc d'analitzar-les. Citem-ne però una prou important: Catalunya -ara representada per la Generalitat- té molt poc poder sobre els seus recursos energètics i el seu sistema energètic. Gairabé tot el territori, i la plataforma marina, està en un pla de prospectió -petroli, urani, carbó, geotèrmia- sobre el que no hi tenim control, segons la legislació vigent, és clar. Moltes de les empreses energètiques que actuen a Catalunya són estatals.

Malgrat tot el dit, si Catalunya hagués tingut el control dels seus recursos i sistema energètic, la situació, encara que millor, no seria pas massa diferent si hagués seguit el model energètic i tecnològic que ha seguit. Catalunya pot seguir però un model energètic diferent, basat principalment en les energies renovables, de les que en tenim força recursos. Entre les fonts pròpies renovables i no renovables, Catalunya pot ser autònoma energèticament (1). Seguir aquest model energètic alternatiu portaria a una ordenació del territori molt diferent a l'actual, probablement molt més a gust dels ciutadans, i que en permetria la seva continuïtat en el temps per no posar en perill els cicles naturals bàsics.

## 2. RESUM DE LES PRINCIPALS INFRASTRUCTURES ENERGETIQUES ACTUALS

### 2.1 SUBSECTOR DEL PETROLI

Les dades del sector petrolier poden veure's a les Taules 1 a 5, i en el Mapa 1. Poden resumir-se en les següents:

- 7 pous marins de producció
- 1'46 milions de tones de petroli produïdes (1980)
- 2 refineries amb capacitat de 14 milions de tones/any
- 3 milions de m<sup>3</sup> d'emmagatzemament de productes petrolífers
- 750 punts de venda de combustible per automoció terrestre
- 2 oleoductes terrestres: Barcelona-Prat, Tarragona-Zaragoza
- 1 oleoducte submarí: pous marins-refineria Tarragona

### 2.2 SUBSECTOR DEL GAS

Les Taules 5 a 7 mostren les dades del subsector del gas. El resum és el que segueix:

- consumde Gas Natural (GN), manufacturat i líquats del petroli
- 17 fàbriques de gas
- 116 magatzems de butà amb capacitat per a 3'8 milions de tones
- 21 milions de bombones de butà a l'any
- 2 milions de tones a l'any de GNL tractades a la planta de regasificació
- 240 mil m<sup>3</sup> de GNL emmagatzemat
- xarxa de gasoducte, amb 13 km submarins
- metaners de fins 40.000 tones al port interior de Barcelona
- transport de GNL i de GLP per via marítima, ferrocarril i carretera

### 2.3 SUBSECTOR DEL CARBÓ

A Catalunya es produeix i consumeix 1'5 milions de tones de carbó a l'any (Taula 8), la meitat de les quals a la central tèrmica de Cercs (Taula 9). Aproximadament una quarta part de la producció es fa a cel obert. Hi ha algunes presències de carbó que actualment no s'exploten.

## 2.4 SUBSECTOR ELÈCTRIC

Les dades del subsector elèctric es poden veure a les Taules 10 a 13. El resum és el que segueix:

- 2 reactors nuclears en funcionament
- 2 reactors nuclears en construcció
- 5 centrals tèrmiques
- 350 centrals hidroelèctriques
- 5.000 Mw de potència instal·lada
- 20.000 GWh consumits a l'any
- 17.000 GWh produïts a l'any
- 1.200 Hm<sup>3</sup> embassats per produir electricitat
- 1.700 Hm<sup>3</sup> de nous embassaments previstos
- 270 tones d'Urani consumides a l'any
- 200 tones de deixalles radioactives a l'any
- 60.000 km de cables elèctrics
- transport aeri i per ferrocarril de l'Urani
- transport de les deixalles radioactives per ferrocarril

## 3. MODEL ENERGÈTIC ALTERNATIU PER A CATALUNYA

En la majoria de països industrialitzats -i per tant, voraçs d'energia- s'han fet models energètics alternatius, encara que els límits dels models i el finançament del treball ha estat molt diferent. Uns han admès només les energies renovables, altres també les fòssils, i altres inclús la nuclear actual. Els models han estat elaborats per grups universitaris, radicals, organitzacions de científics i entitats, amb o sense suport de les administracions. La posta en pràctica dels models ha estat també molt diversa.

Nosaltres hem elaborat un model de referència o unes bases per a poder desenvolupar el model alternatiu català. El model energètic alternatiu possible a Catalunya creiem que pot ser semblant a l'esquema de la Taula 14. Aquest pre-model ha permès "descobrir" que Catalunya pot ser autònoma energèticament.

Les implicacions bàsiques que tindrien el seguiment d'aquest model energètic alternatiu per a l'ordenació del territori són:

- Un 70% de l'energia produïda estaria sota les competències actuals de la Generalitat.
- La distribució territorial de les fonts renovables permet re-partir l'activitat productiva i el poblament, revaloritzar comarques pobres i terres ermes.
- La major simplicitat tecnològica que comporta l'aprofitament de les energies renovables permet que la població local participi en la construcció, instal·lació i manteniment de les infraestructures, sense crear puntes en curts períodes de construcció.
- La petita escala i la modularitat de les energies renovables possibilita la seva gradual introducció, evitant grans complexos energètics que impliquen el perill d'errors de greus conseqüències. Per la mateixa raó fa que el sistema energètic sigui menys vulnerable a catàstrofes naturals o provocades.
- L'aprofitament de la biomassa redueix la contaminació i el perill d'incendis forestals no provocats.
- En general, l'aprofitament de les energies renovables complementa les activitats existents en una zona enlloc de posar-les en perill, o de fer-les desaparèixer.

Les hipòtesis i els requeriments territorials del pla energètic alternatiu que apuntem són els que segueixen:

- . Dedicar el 2'5 per mil de la superfície de Catalunya, 80 Km<sup>2</sup> -el 10% de la superfície destinada al blat de secà, o el 5% de la de l'ordi- a la captació d'energia solar. Força part de la mateixa pot ser la de teulats d'edificis i coberts industrials.
- . Aprofitar els trams de rius amb potencial hidroelèctric, construint embassaments només quan això no perjudiqui la població i els recursos. En cas contrari caldrà construir centrals fluents.
- . Afegir centrals elèctriques als embassaments actuals que no en tenen, i recuperar les centrals hidroelèctriques aturades.
- . Aprofitar la biomassa de les aigües residuals urbanes, els fems i purins de les granges, i les deixalles agrícoles i forestals sempre que no tinguin altres usos més prioritaris.
- . Utilitzar l'energia geotèrmica i les aigües termals residuals.
- . Reciclar localment les deixalles pròpies en espais previstos.

- . Instal·lar 150 aerogeneradors grans de 500 a 1.000 kW de potència en zones molt ventoses, i 90.000 aerogeneradors petits de 5 a 25 kW en zones no tant ventoses. El territori "ocupat" per un aerogenerador és poc més del peu de la seva torre.
- . Construir els nous edificis amb disseny passiu i bon aïllament per a minimitzar l'energia destinada a calefacció i acondicionament.
- . Introduir en la legislació urbanística el dret al sol, que impedeixi que altres ens tapin el sol.

El model energètic proposat seria molt més eficient en un altre context social i polític que els actuals. Un sistema que afavoreixi l'autonomia local real enlloc d'enfortir l'estat patró o l'administració culturalista i paternalista, farà molt més fàcil la utilització de les energies renovables locals. Cal mobilitzar els recursos humans locals, i potenciar per exemple el treball compartit entre diverses activitats, una de les quals pot ser la cura de les infraestructures energètiques petites i disperses.

Sense que calgui que cada unitat sigui completament autònoma energèticament, l'autonomia local ha de començar ja per la unitat més petita -l'habitatge, la granja, el taller- passant per les intermitges de municipis i comarques. Si hom aplica en el disseny els conceptes d'arquitectura passiva, captació útil de l'energia solar que incideix a les teulades, consum racional de l'energia, reciclatge de les pròpies deixalles, interconnexió per seguretat i per compensar els ritmes complementaris de consum/producció d'energia, l'autonomia local que pot obtenir-se és realment important.

<u>Concessions</u>	<u>Pous</u>	<u>Producció, Tm 1980</u>
Amposta	St. Carles I-II-III	291.642
Tarraco (Castelló)	Castelló B-5	302.242
Dorada (Tarragona)	Tarragona E-7	267.206
Casablanca	Casa 1-A,6	672.363
TOTAL .....		1.533.453

Font: (1), (2)

TAULA 1. PRODUCCIO DE PETROLI A CATALUNYA

	<u>Capacitat producció</u> (10 <sup>6</sup> Tm/any)	<u>Producció 1981</u> (10 <sup>6</sup> Tm)	<u>Capacitat emmagatzemament 10<sup>3</sup> m<sup>3</sup></u>		
			<u>Cru</u>	<u>Productes</u>	<u>TOTAL</u>
ASESA	1'1	1'4	210	199	409
EMP	13	6'3	779	1.180	1.959
TOTAL ..	14'1	7'7	989	1.379	2.368

Font: (3), (4)

TAULA 2. REFINERIES A CATALUNYA

	<u>Productes Energètics</u> (1982)	<u>Total petrolífers</u> (1981)
Barcelona	3'54	4'08
Girona	0'61	0'62
Lleida	0'38	0'40
Tarragona	0'75	1'97
TOTAL ...	4'28	7'08

Font: (3), (4)

TAULA 3. CONSUM DE PRODUCTES PETROLIFERS A CATALUNYA (10<sup>6</sup> Tm)

Barcelona ciutat	475'2
Aeroport Prat	40'4
Badalona	31'8
Manresa	5'3
Vic	13'5
Girona ciutat	22'5
Aeroport Cassà	3
Lleida ciutat	68'1
Tarragona ciutat	1.227'3 ("
Aeroport Reus	1'1

TOTAL ..... 1.888'2

Font: (3) (")No es correspon amb Taula 3

TAULA 4. CAPACITAT D'EMMAGATZEMATGE DE PRODUCTES PETROLIFERS A CATALUNYA (1980). Unitat 10<sup>3</sup> m<sup>3</sup>

Combustible automoció	Punts venda	Butà			Vendes de càrr. domèstiques 10 <sup>6</sup>
		Distrib. Nombre	Magatzems Nombre	Capac.Tm	
Barcelona	401	39	63	2.232	15'2
Girona	145	13	22	450	2'6
Lleida	92	13	18	763	1'4
Tarragona	114	9	13	398	2'0
TOTAL ...	752	74	116	3.843	21'0

Font: (3) Elaboració pròpia

TAULA 5. DISTRIBUCIÓ DE COMBUSTIBLE PER AUTOMOCIÓ I BUTÀ (1982) A CATALUNYA (EXCEPTE MARI)

Capacitat del port interior      Metaners de 40.000 Tm  
 Capacitat dels dipòsits GNL      240.000 m<sup>3</sup>  
 Tractament (1982)                  1.811.397 tones GNL  
 Font: (5)

TAULA 6. PLANTA RECEPTORA I DE REGASIFICACIÓ DEL GNL

	%
Distribució	53'5
Centrals tèrmiques	45'6
fàbriques de gas	0'5
Indústries	0'4

TOTAL .. 100

Font: (3) Elaboració pròpia

TAULA 7. ESTRUCTURA DE LES VENDES DE GN A CATALUNYA (1982)

Hulla	Barcelona	Girona	Lleida	Tarragona	TOTAL
Mineria soterrada	440	-	74	-	514
Mineria a cel obert	103	9	-	-	112
<u>Lignit negre</u>					
Mineria soterrada	480	-	92	-	572
Mineria a cel obert	288	4	9	-	301
TOTAL PROD.1982 ..	1.311	13	175	-	1.499
TOTAL CONSUM 1981	1.406	0'4	1	66	1.473

Font: (3) Elaboració pròpia

TAULA 8. PRODUCCIÓ I CONSUM DE CARBÓ A CATALUNYA, 10<sup>3</sup> tones

	Hulla	Antracita	Lignits	TOTAL
Nacional	-	10'8	716'2	727
Estranger	73	-	-	73
TOTAL ...	73	10'8	716'2	800

Font: (3) Elaboració pròpia

TAULA 9. CONSUM DE CARBÓ A LA CENTRAL DE CERCs (1981), 10<sup>3</sup> tones

	No.centraws		Potència(MW)			Consum (GWh)
	Hidro	Tèrm.	Hidro	Tèrmiques	TOTAL	
Barcelona	90	13	87	2.867	2.955	12.176
Girona	71	4	133	13	144	1.523
Lleida	83	2	1.173	10	1.183	910
Tarragona	3	3	276	521	797	2.854
TOTAL..	247	22	1.669	3.411	3.411	17.463

Font: (3) Elaboració pròpia

TAULA 10. CENTRALS I CONSUM D'ENERGIA ELÈCTRICA (1982)

Denominació	Potència(MW)	Posta servei	Combustible declarat
Badalona	344	1967	FO - GN
Besòs	450	1967-1972	FO - GN
Vandellòs I	513	1971	Urani Natural
Cercs	175	1971	Lignit
St. Adrià	1.050	1973-1976	FO - GN
Cubelles-Foix	520	1979	FO - GN
Ascó I	930	1983	Urani enriquit
TOTAL ...	3.982		

Font: (3) i pròpia Elaboració pròpia

TAULA 11. CENTRALS DE PRODUCCIÓ TÈRMICA D'ENERGIA ELÈCTRICA

	Confirmades			Sense confirmar	
	No.Centrals	Pot.MW	Prod.GWh	No.Centrals	Pot. MW
Barcelona	103	91	148'8	22	3'2
Girona	106	118	384'1	11	0'6
Lleida	101	1.161	3.200'5	13	0'7
Tarragona	5	306	1.162'9	2	0
TOTAL ....	315	1.676	4.896'3	48	4'5

Font: (6) Elaboració pròpia

TAULA 12. CENTRALS HIDROELECTRIQUES EXISTENTS (1978)

fontes d'energia	producció i consum possibles	realitat 1979 producció	consum
NO RENOVABLES			
CARBÓ	0.3	0.32	0.38
PETROLI	2.2	1.55	9.69
GAS NATURAL	0.0	0.0	2.03
URANI	0.0	1.13	0.85
GEOTERMIA	0.3	0.0	0.0
total no renovables	2.8	3.0	12.95
RENOVABLES			
HIDRÀULICA	3.0	2.7	3.6
SOLAR	3.4	0.0	0.0
EÒLICA	2.3	0.0	0.0
BIOMASSA	3.0	0.0	0.0
RESIDUS SÒLIDS	1.5	0.0	0.0
total renovables	13.2	2.7	3.6
TOTAL renov. + no renov.	16.0	5.7	16.55
% $\frac{\text{renovables}}{\text{ren.} + \text{no ren.}}$	82.5	47.4	27.8

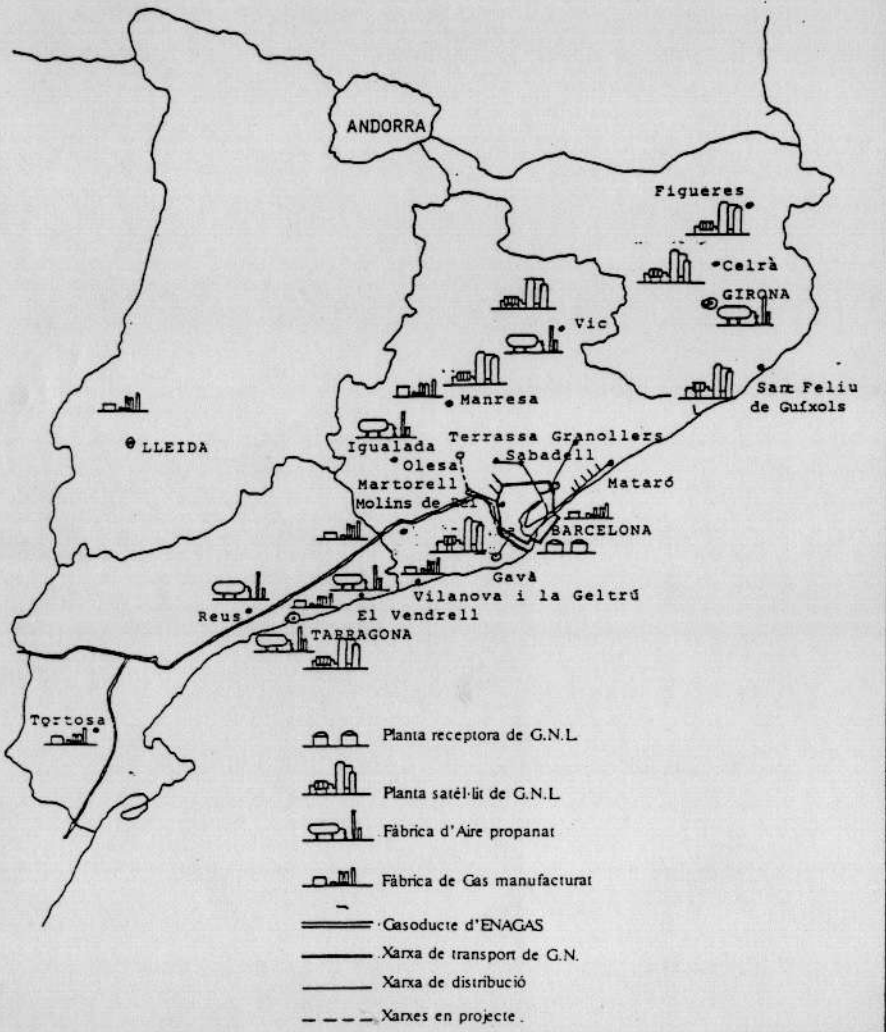
ESTALVI possible	3.3	-	-
TOTAL ren. + no ren. + est.	19.3	5.7	16.55
% cobertura (prod./consum)	100.0	34.5	

Font: (1)

TAULA 14. ENERGIA PRIMARIA A CATALUNYA (Mtec/any)

MAPA 1. INFRAESTRUCTURA DEL GAS A CATALUNYA

Font: (3),(5) Elaboració pròpia



	Transport (110-380 kV)	Distribució (<66kV)
Línies aèrees, km	7.331	39.413
Línies soterrades, km	23	11.279
TOTAL km .....	7.354	50.692

Estac. recept/transform. 95 24.119

Font: (5) Elaboració pròpia

TAULA 13. TRANSPORT I DISTRIBUCIO D'ENERGIA ELECTRICA A CATALUNYA (1980)

REFERENCIES

- 1- Corominas, J., Puig, J., "L'autonomia energètica de Catalunya: una opció possible", *Ciència* No. 16, maig 1982, Barcelona
- 2- *Actual*, No. 4, 30-3-1982, Barcelona
- 3- Anuario de Energía 1983, *Energía*, Ingeniería Química S.A., Madrid 1983
- 4- Generalitat de Catalunya, DEpartament d'Indústria i Energia, *1981 Estadístiques energètiques de Catalunya*, 1983, Barcelona
- 5- Generalitat de Catalunya, Departament d'Indústria i Energia, *El llibre blanc de l'Energia a Catalunya*, Vol 1: Balanç de situació, desembre 1981, Barcelona
- 6- MOPU, Dirección General de Obras Hidráulicas, *Estadística sobre producción de Energía Hidroeléctrica y embalses en 1978 y años anteriores*, 1980, Madrid