



# La bioenergia a l'economia rural

Joan Salvadó Rovira

Catedràtic del Departament d'Enginyeria Química de la Universitat Rovira i Virgili

Fotografies: JM Rovira

Viure en un entorn rural pot tenir uns certs avantatges econòmics sobretot a l'hora de plantejar-nos com gastem els diners en l'energia que necessitem. La utilització de la biomassa per a obtenir calor a través de la combustió és una possibilitat a l'abast de moltes famílies. A banda dels beneficis mediambientals, que hi són, la utilització de la bioenergia ens pot fer estalviar molts diners.

Gairebé tots nosaltres hem estat convidats a reflexionar sobre la sostenibilitat del nostre planeta. I si hi dediquem una estona, ràpidament ens adonarem que allò que pot generar més desequilibri ecològic és la utilització intensiva de combustibles fòssils. Fins fa poc hem viscut amb la sensació de que els recursos energètics són il·limitats i, de fet, hem actuat com si així fos.

En els darrers anys, però, una sèrie de conceptes com ara l'efecte hivernacle que genera un escalfament global de La Terra o el peak oil, que ens indica que la disponibilitat del petroli començarà a minvar ben aviat, han anat arribant al gruix de la població.

Aquesta situació ha portat a començar-nos a mirar altres opcions per al petroli, gas natural o carbó. Les alternatives als combustibles fòssils són aquelles a les quals se'ls ha atorgat la denominació d'"energies renovables". Comencem a estar

acostumats als aerogeneradors que capturen l'energia del vent i a les plaques fotovoltaïques que aprofiten la radiació solar; hem sentit parlar de l'aprofitament de les mareas o les onades del mar. Totes aquestes tecnologies estan destinades a la producció d'electricitat i normalment estan explotades per empreses més o menys grans i no deixen de ser vistes a certa distància per part de la majoria de ciutadans. En canvi, molts de nosaltres ens hem escalfat alguna vegada davant d'una llar de foc, hem vist funcionar estufes de llenya o de clofolla d'avellana o, fins i tot, hem anat a fer llenya per a una foguera en la qual ens hem cuit els calçots i la carn. Aquest tipus de combustible resulta que és renovable, que es genera gairebé a totes les parts del planeta i que, per a sintetitzar-se, captura diòxid de carboni i produeix oxigen. La fotosíntesi, entre altres coses, permet emmagatzemar una part de l'energia que ens ve del Sol per a ser utilitzada on i quan ens convingui. **Vet aquí la Bioenergia.**

Quines característiques té la bioenergia enfront d'un / en comparació a un combustible convencional?

Per poder comparar prendrem com a referència el gasoil, combustible utilitzat freqüentment tant per a calefacció com per escalfar aigua.

1 kg de gasoil té, aproximadament, un contingut energètic de 42 megajoules (MJ) i menys d'un gram de cendres. Els preus són variables, és clar, però per a la nostra comparació utilitzarem un preu de gasoil de calefacció de 1.150 €/Tm. Això ens porta a un preu de 2,74 cèntims d'€/MJ per al gasoil.

1 kg de llenya amb una humitat del 20% pot tenir 14 MJ i entre uns 10 a 30 g de cendres. El cost de la llenya és bastant variable i depèn del format en el qual l'aconseguim ja que no és el mateix tenir troncs i branques, que tenir estelles o tenir una fusta granulada anomenada pèl·lets. El preu d'una tona de llenya d'aquestes característiques el podem situar al voltant dels 70 €/Tm. Això ens dóna 0,44 €/MJ. En altres paraules, una sisena part del preu del combustible fòssil!

Si en lloc de llenya utilitzem pèl·lets amb un 10% d'humitat, 16 MJ/kg i 5 g de cendres per cada kg a un cost de 220 €/Tm, tindríem 1,38 €/MJ, la meitat del combustible fòssil.

A part del claríssim avantatge en el cost per unitat energètica de la bioenergia, encara podem anomenar uns altres beneficis que no sempre es perceben a primera vista, com ara

- Una disminució de dependència energètica externa.
- L'establiment d'un valor afegit d'un producte local.
- Un complement econòmic a altres utilitzacions de la fusta.
- Un balanç molt millor que el del petroli pel que fa les emissions de diòxid de carboni.
- Un contingut molt baix en sofre i evitar, així, la pluja àcida.
- La disminució del risc d'incendis tenint en compte l'extracció de combustible i la neteja del sotabosc, i també la disminució de la velocitat de propagació del foc en el bosc. En aquest punt caldria fer una estimació dels diners que costa l'extinció d'un incendi descontrolat i què ens podem estalviar.
- La percepció del bosc com una font de treball i de riquesa tot i realitzant una jardineria del paisatge.
- I, molt important per a l'equilibri del país, una creació de llocs de treball en el medi rural i fixació de la població en el territori.

## ON PODEM TROBAR BIOENERGIA DE MANERA RELATIVAMENT ASSEQUIBLE?

Més enllà de la llenya que podem aconseguir particularment pel fet de ser propietaris d'un bosc o de tenir permís del propietari per a fer-ho, les fonts de bioenergia d'origen vegetal per a una utilització més generalitzada han d'estar ben gestionades. Les més habituals són:

- *Biomassa forestal primària*, que procedeix de tractaments silvícoles, com ara neteges aclarides o residus de poda.
- *Residus agrícoles* de diversos cultius, com ara les palles de diversos cereals, tija i notaris del moresc, restes de la planta de gira-sol, poda d'arbres (fruiters, olivera, vinya) i derivats de la indústria agroalimentària (closca d'ametlla o avellana, grans de raïm, o pinyola d'oliva).
- *Residus de fusta recuperada*, derivades de residus de la construcció, enderrocament d'edificis, palets de transport i material d'embalatge.
- *Cultius energètics*, que inclouen les plantes de creixement ràpid cultivades expressament per transformar-les en energia, com ara el xop, la paulònia, el card, etc.
- *Fracció orgànica dels residus sòlids urbans*. Hi ha una fracció de les deixalles que produeixen els nostres domicilis (envasos, papers, etc.) que, en cas de no poder ser reciclats, tenen un contingut energètic prou elevat com per mirar d'aprofitar-lo.

### EL COST DE L'ENERGIA

#### GASOIL

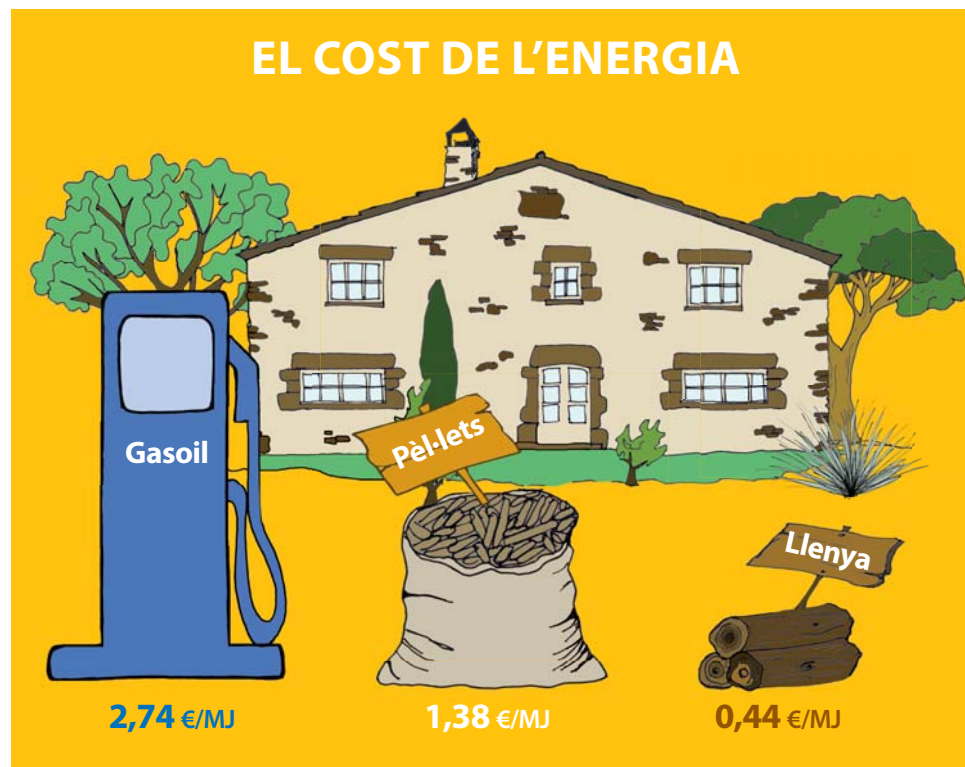
1 kg gasoil: 42 MJ  
Menys d'1 g de cendres  
1kg = 1,15 l ≈ 1,15 €  
Preu per energia: 2,74 cèntims €/MJ  
Preu subjecte a acords internacionals.  
Cost inestable a l'alça.

#### PÈL·LETS

1 kg pèl·lets (10% humitat): 16 MJ  
Entre 10 i 30 g de cendres  
1kg ≈ 0,2 €  
Preu per energia: 1,38 cèntims €/MJ  
Preu fixat per les empreses productores  
Cost estable segons mercat.

#### LLENYA

1 kg llenya (20% humitat): 14 MJ  
De 10 a 30 g de cendres  
1.000 kg ≈ 70€ ≈ 0,07 €/kg  
Preu per energia: 0,44 cèntims €/MJ  
Cost de feina pròpia o preu de mercat local  
Cost bastant estable.



**PUNT DE LLIBRE**

Us recomanem:


**Instal·lació de calderes de biomassa en edificis**  
 Generalitat de Catalunya  
 ICAEN- 2011

L'Institut Català d'Energia (ICAEN) és la institució responsable de la planificació energètica del nostre país i la que redacta el pla de l'energia i canvi climàtic de Catalunya.

L'ICAEN també gestiona les subvencions destinades a la instal·lació de calderes de biomassa.

Podeu trobar un extens informe en el següent link:

[http://www20.gencat.cat/docs/icaen/06\\_Relacions%20Institucionals%20i%20Comunicacio/04\\_Publicacions/Arxius/2011\\_guia\\_calderes\\_biomassa.pdf](http://www20.gencat.cat/docs/icaen/06_Relacions%20Institucionals%20i%20Comunicacio/04_Publicacions/Arxius/2011_guia_calderes_biomassa.pdf)
**EXEMPLE: CASA O MASIA DE 200 M<sup>2</sup>**

Un exemple que sembla clar d'aquesta situació el trobem en aquells municipis que tenen una colla de serveis com ara el mateix ajuntament, la zona escolar, la piscina, el pavelló d'esports, la llar d'avis, etc., que es troben propers els uns dels altres. Una sola caldera de biomassa podria satisfer les necessitats de calor d'aquests edificis i el factor d'escala permet amortitzar molt més ràpidament la inversió inicial.

Una manera de clarificar les coses és posar un exemple per comparar una instal·lació amb combustible fòssil i una amb biomassa.

Suposem una masia de 200 m<sup>2</sup> en la qual s'ha estimat que cal una caldera de 30 kW de potència, amb un consum energètic anual de 21 Mega Watt hora (MWh).

Assumim que no disposem de la possibilitat d'aconseguir la llenya en la mateixa finca i l'hem de comprar. Naturalment, si disposéssim de la nostra font de combustible, els costos serien encara més baixos. També incloem en el càlcul la possibilitat de rebre una subvenció del 30% del cost de la caldera.

El càlcul ens mostra un claríssim avantatge pel que fa al cost per unitat energètica. En un dels casos, però, la inversió pot oscil·lar entre tres i quatre vegades més de la que caldria per a una caldera convencional. Una de les possibles solucions la trobem en la contractació d'una empresa de serveis energètics, que assumeix la inversió, l'operació i el manteniment dels equips i que ens ofereix l'energia al voltant d'un 10% més barata del que costaria si s'utilitzés un combustible convencional.



COSTOS	GASOIL	PÈL·LETS (amb alimentació automatitzada)	LLENYA
Caldera	3400	11000	2600
Instal·lació	150	150	200
Sitja i sistema d'alimentació	550	4500	-
Inversió sense subvenció	4100	15650	2800
Inversió sense subvenció (€/kWt)	137	522	93
Quantitat subvencionable	0	11000	2600
Subvenció (30%)	0	3300	780
Inversió amb subvenció	4100	12350	2020
Inversió amb subvenció (€/kWt)	137	412	67
Cost de combustible (€/any)	2094	975	374
Manteniment (€/any)	400	600	375
Costos anuals	2494	1575	749
Costos per unitat energètica (€/MWh)	119	75	36

Preus considerats: gasoil C: 1.00 €/L; llenya: 70 €/Tm; pèl·lets: 220 €/Tm

Tot i aquests avantatges, prou atractius, hem de ser conscients de que també es donen una sèrie d'inconvenients respecte a la utilització dels combustibles convencionals i aquests són: La biomassa té menys densitat energètica, la qual cosa fa que els sistemes d'emmagatzematge siguin més grans.

Els sistemes d'alimentació del combustible i l'eliminació de les cendres són més complexos i requereixen uns costos d'inversió i manteniment més elevats.

La biomassa té un contingut elevat d'humitat, la qual cosa fa que en determinades aplicacions sigui

necessari un procés previ d'assecat. Els canals de distribució de la biomassa no s'han desenvolupat tant com els dels combustibles fòssils.

La utilització més habitual de la bioenergia és per a dotar els edificis de calefacció i aigua calenta sanitària. La fiabilitat de les calderes de biomassa és equiparable als sistemes habituals de gas o gasoil. Tot i així, les instal·lacions de producció de calor amb biomassa forestal requereixen una inversió inicial més elevada que en sistemes convencionals amb el mateix nivell d'automatismes. Per això s'utilitzen per a necessitats tèrmiques constants i elevades, on l'economia del preu de la biomassa respecte al preu del combustible fòssil permet amortitzar més ràpidament la inversió.

Una de les dificultats que s'han de superar perquè es pugui crear un mercat estable de bioenergia és la de generar confiança en l'usuari final sobre una sèrie de qüestions com ara:

- La garantia de subministrament de combustible durant el període de vida de la caldera.

- La garantia de qualitat del combustible, sobretot pel que fa a la humitat i la quantitat de cendres.
- Una estabilitat de cost al llarg del temps. De fet, una vegada establert el pacte econòmic inicial, una possible manera de satisfer tant els productors com els usuaris consisteix a indexar el cost per unitat energètica del combustible al preu de combustibles convencionals. Sempre hi hauria un diferencial de preu per al comprador, i una pujada dels preus de combustible fòssil podria beneficiar el productor.

**La utilització de la biomassa per a obtenir calor a través de la combustió és la més òbvia i la més senzilla.**

Hi ha, però, altres possibilitats. La recerca que s'està duent a terme en aquests moments portarà a generar tecnologies que permetran obtenir una varietat de productes de valor afegit més elevat. La obtenció d'alcohol per a motors de vehicles ja és un fet comercial, però no han de passar gaires anys per a obtenir gasolina, gasoil o querosè per als avions a partir de la biomassa que podem extreure dels nostres boscos. ■



## La nostra universitat

La URV ens acompanya al llarg de la vida, ens prepara professionalment i atén les nostres necessitats formatives.

Tria el destí, la URV t'ensenya els camins.

- Campus Catalunya, 35 Tarragona
- Campus Sescelades, av. Paisos Catalans, 26 Tarragona
- Campus Bellissens, av. de la Universitat, 1 Reus
- Facultat de Medicina i Ciències de la Salut, Sant Llorenç, 21 Reus
- Campus Vila-seca, Joanot Martorell, 15 Vila-seca
- Campus Terres de l'Ebre, av. Remolins, 13-15 Tortosa
- Seu Baix Penedès, av. Palfuriana, 104 Camaruga (El Vendrell)