

Avaluació de l'aprofitament energètic de la biomassa forestal del Parc de Collserola

Alejandro Olmedo, Ester Rodríguez,
Pablo Román i Elisenda Sánchez

Resum

L'objectiu principal és determinar la disponibilitat de biomassa forestal susceptible de ser extreta del Parc de Collserola a fi d'aprofitar-la per a l'obtenció d'energia. La proposta d'explotació sostenible dels boscos del Parc de Collserola s'efectua sobre les espècies de *Pinus halepensis*, *Quercus ilex* i *Quercus cerroides*, que presenten una producció major de biomassa susceptible de ser aprofitada, 5.500, 4.000 i 300 t psa¹/any, respectivament. Per tant, la biomassa extraïble de forma sostenible s'estima en aproximadament 9.700 tones/any. L'estudi de l'aprofitament forestal està marcat per limitacions d'extracció i d'accessibilitat. Amb la quantitat de biomassa extraïble es poden establir diferents escenaris d'aplicació energètica, mitjançant la seva combustió en calderes amb diverses potències de funcionament. Des de l'àmbit domèstic (calderes domèstiques) fins al d'una gran planta (cogeneració), passant per l'aplicació en un barri residencial (District Heating).

Paraules clau

Parc de Collserola, explotació sostenible, biomassa extraïble, producció, combustió, cogeneració

Resumen

Evaluación del aprovechamiento energético de la biomasa forestal del Parque de Collserola

El objetivo principal es determinar la disponibilidad de biomasa forestal susceptible de ser extraída del Parque de Collserola con la finalidad de aprovecharla para obtener energía. La propuesta de explotación

sostenible de los bosques del Parque de Collserola se efectúa sobre las especies de *Pinus halepensis*, *Quercus ilex* y *Quercus cerroides*, que representan una producción mayor de biomasa susceptible de ser aprovechada, 5.500, 4.000 y 300 t psa²/año, respectivamente. Por tanto, la biomasa extraíble de forma sostenible se estima en aproximadamente 9.700 t/año. El estudio de aprovechamiento forestal está marcado por limitaciones de extracción y de accesibilidad. Con la cantidad de biomasa extraíble se pueden establecer diferentes escenarios de aplicación energética, mediante su combustión en calderas con distintas potencias de funcionamiento. Desde el nivel doméstico (calderas domésticas) hasta el de una gran planta (cogeneración), pasando por la aplicación en un barrio residencial (District Heating).

Palabras clave

Parque de Collserola, explotación sostenible, biomassa extraïble, producció, combustió, cogeneració

Abstract

Assessment of the Energy Use of the Forest Biomass of Collserola Park

The main objective is to determine the availability of forest biomass that could be extracted from Collserola Park in order to use it to obtain energy.

The proposal for the sustainable exploitation of Collserola Park's forests is made based on the species *Pinus halepensis*, *Quercus ilex* and *Quercus cerroides*, which show the highest levels of biomass that could be used, 5,500, 4,000 and 300 t adw³/year, respectively. Therefore, the biomass that could be extracted sustainably is estimated at approximately 9,700 tonnes/year. The study of use of the forest is marked by extraction limits and accessibility limits.

With the quantity of biomass that can be extracted, different energy application scenarios can be established through burning it in boilers operating at different powers. From the domestic sphere (domestic boilers) to a large plant (cogeneration), including application in a residential district (District Heating).

Keywords

Collserola Park, sustainable exploitation, extractable biomass, production, combustion, cogeneration

1. Psa: pes sec ambient. Biomassa amb el 30% d'humitat.

2. Psa: peso seco ambiente. Biomasa con un 30% de humedad.

3. Adw: ambient dry weight. Biomass with 30% moisture.

Introducció

La història dels boscos del Parc de Collserola mostra que en el passat s'aprofitaven de manera intensiva. A partir del moment en què l'ús dels combustibles fòssils comença a generalitzar-se amb l'expansió de la industrialització, la biomassa forestal com a combustible queda relegada a un segon pla, afavorint el creixement dels boscos i l'acumulació creixent de biomassa, també promoguda per l'abandó de les terres de conreu (BOADA, 2003). És per això que els boscos del Parc de Collserola són una font potencial de recursos energètics.

En l'actualitat, un aprofitament forestal sostenible amb finalitats energètiques pot promoure el manteniment dels boscos, necessari per minimitzar els problemes generats per aquesta subexplotació, com són els incendis. En aquest sentit, s'estan duent a terme a Catalunya experiències com ara l'aplicació del District Heating al barri de la Granja de Molins de Rei, situat a l'entorn del Parc de Collserola, per al subministrament de calefacció i aigua calenta, amb resultats favorables [1].

L'objectiu d'aquesta investigació és avaluar quina és la quantitat de biomassa extraïble al Parc de Collserola a fi d'utilitzar-la per a la seva valoració energètica, aplicant la tecnologia més adequada a la zona d'estudi.

Per poder complir aquest objectiu se segueixen els aspectes següents: (a) la determinació de biomassa extraïble, (b) una caracterització de diferents escenaris d'aplicació energètica, (c) una diagnosi de tot el procés per identificar els impactes més importants, (d) i una avaluació energètica, d'emissions de CO₂ i econòmica de l'escenari que s'escull.

Material i mètodes

Inicialment, es realitzen consultes de la documentació disponible i s'obté una visió general de la situació actual de l'aprofitament de la biomassa forestal en tots els àmbits. Les eines usades per recopilar la informació han estat les referències bibliogràfiques temàticament clau d'IDAE (HERNÁNDEZ, 1996), CIEMAT (CIEMAT, 2001), CREAM (JOANATI *et al.*, 2001), CPCo, M. Boada (BOADA, 2006), N. Puy (PUY, 2006), entre d'altres. Una altra eina bàsica generadora d'informació és Internet, que proporciona un espai de

comunicació entre els integrants del grup, els tutors de projecte i les consultes externes a diversos professionals. S'ha considerat, també, la legislació existent sobre l'aprofitament energètic de la biomassa, en l'àmbit català, espanyol i europeu.

S'emprà la base de dades Mirabosc On Line [2], la cartografia SIG (ArcView 3.3 i Miramon), el Pla de biomassa (JOANATI *et al.*, 2001) i diversos projectes (BARTROLÍ *et al.*, 2005), i s'efectuen visites de camp. Amb tot això, s'obtenen les dades per poder realitzar l'estudi i ens estalviem la feina de camp inabastable que suposaria la realització d'un inventari dels boscos del Parc de Collserola amb els mitjans de què disposem.

Una vegada s'han obtingut les dades sobre aquesta biomassa extraïble, es realitza una caracterització d'escenaris d'aplicació energètica mitjançant una anàlisi i una avaluació de cadascun des del punt de vista ambiental, tecnològic, energètic, social i econòmic.

Finalment, per avaluar l'impacte ambiental de cada escenari, s'ha usat com a metodologia les matrius de caracterització i avaluació de doble entrada.

Resultats i discussió

Càlcul de la biomassa extraïble

L'estudi parteix de la producció de biomassa arbòria anual (20.000 t pse/any) per poder determinar la biomassa susceptible de ser aprofitada al Parc de Collserola. Tenint en compte limitacions silvícoles (a) i d'accessibilitat (b) s'obté una biomassa extraïble de 7.500 t pse/any, que equival a l'aprofitament forestal sostenible.

(a) Les limitacions silvícoles considerades fan referència a una fracció de cabuda coberta (FCC) de les masses forestals superior al 70% i un pendent inferior al 60%, condicionants per poder realitzar l'extracció. Amb aquesta limitació s'obté una producció anual de 9.300 t pse/any.

(b) Les limitacions d'accessibilitat restringeixen la biomassa extraïble a aquella que es troba a les franges de 25 m a banda i banda de les vies forestals, atès que les tasques per extreure la biomassa més enllà d'aquesta distància resulten excessivament costoses. Incorporant aquesta darrera limitació s'obté una biomassa extraïble de 7.500 t pse/any que equival a 9.700 t psa/any i representa l'1,4% de la biomassa total del Parc de Collserola (taula 1).

Taula 1. Producció anual de biomassa extraïble considerant totes les limitacions.

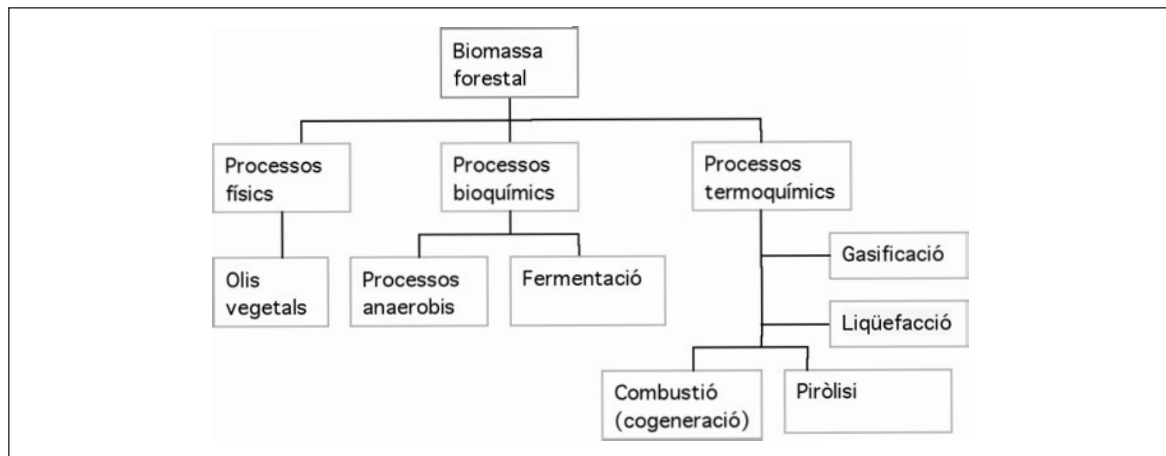
Espècie	Producció extraïble (pse) (t/any)	Producció extraïble (psa) (t/any)
<i>Pinus halepensis</i>	4.200	5.500
<i>Quercus ilex</i>	3.100	4.000
<i>Quercus cerrroides</i>	200	300
Total	7.500	9.700

Font: Elaboració pròpia a partir de <http://natura.uab.es/mirabosc>.

dels treballs forestals es divideix en sis fases (JOANATI *et al.*, 2001): (1) construcció de camins, (2) neteja prèvia del terreny, (3) tallada, esbrancat, despuntat i trossejat, (4) apilat, reunió i desem-bosc (inclou el primer assecat al camp, així com els tractaments previs al transport de la biomassa), (5) transport regional i (6) processat de la biomassa (pelletització, briquetat o assecat de la biomassa).

S'avaluen les possibles vies de conversió energètica de la biomassa forestal, via física, bioquímica o termoquímica (fig. 1). S'ha considerat

Figura 1. Processos de transformació de la biomassa forestal.



Font: Elaboració pròpia.

La normativa vigent al parc és la que estableix el Pla especial del Parc de Collserola (PEPCO), que limita les explotacions forestals amb criteris econòmics a les zones de propietat privada i exclou espècies com els *Quercus*. Aquestes limitacions referents al marc legal no es tenen en compte en aquest estudi atès que la finalitat no és d'obtenir beneficis econòmics sinó ambientals i socials i efectuar una millora de les masses forestals, acció que sí que permet el PEPCO. En aquest sentit, cal esmentar que la situació que es dona actualment al parc no considera les premisses legals en les explotacions de millora de les masses forestals a tot el parc (com. verb. Vilamú⁴ en no efectuar-se sota criteris econòmics).

Processos en l'aprofitament de biomassa

S'estudien els processos d'extracció, transport i processat de la biomassa. Aquesta metodologia

el procés termoquímic de la combustió com el més adient per a l'aprofitament energètic, ja que és la tecnologia més àmpliament desenvolupada i que ofereix diferents tipus d'escenaris segons el rendiment i la potència.

Característiques dels escenaris

S'han considerat tres escenaris de combustió de biomassa a diferents escales d'aplicació en l'àmbit del Parc de Collserola:

- Les **calderes domèstiques (I)**, per generar energia tèrmica, aigua calenta sanitària o calefacció, amb unes potències compreses entre 5 i 100 kW.
- El **District Heating (II)**, plantes d'aprofitament de biomassa amb calderes de combustió de 0,1 a 5 MW de potència que proporcionen calor per a usos residencials, industrials o de serveis, amb la possibilitat de generar electricitat segons la mida de la caldera.
- La **planta de cogeneració (III)**, basada en la combustió de biomassa per a la producció de vapor, el contingut del qual en energia tèrmica es

4. Joan Vilamú, tècnic del Parc de Collserola.

transforma en energia mecànica a partir de l'aplicació en una turbina.

En la taula 2 es mostra una comparativa entre els tres possibles escenaris plantejats.

Taula 2. Dades de biomassa requerida i d'energia produïda per cada tipus d'escenari.

Escenaris	Biomassa requerida per planta (t/any)	Energia generada per planta (MWh/any)	Rendiment (%)
I Planta pèllets	1.750	–	–
Caldera	1–350	4–1.300	90
II	2.200	5.500	60
III	7.500	25.000	80

Font: Elaboració pròpia sobre la base de Puy, 2006.

L'escenari que requereix més biomassa és el de cogeneració (7.500 t psa/any). Tenint en compte que anualment es disposa d'una quantitat de biomassa explotable estimada en 9.700 t psa/any, existeix la possibilitat que en algun moment determinat la planta no es pugui abastir amb la biomassa extraïble del Parc de Collserola. Es tracta d'una quantitat variable i subjecte al grau de creixement de les masses forestals en l'any que succeeix a l'explotació. Es descarta, per tant, aquest escenari ja que la biomassa de la qual es disposa no asseguraria el subministrament de combustible de la planta.

Pel que fa a l'escenari domèstic, aquest necessita d'una planta pelletitzadora, que presenta un consum anual de biomassa d'entre 1 i 350 t psa, depenent del tipus de caldera i de l'ús que se'n faci. Però la inexistència d'una planta pelletitzadora a Catalunya en dificulta la viabilitat i suposaria un impacte ambiental i un cost econòmic afegit.

El consum de combustible de l'escenari de District Heating és el que millor s'adequa a la biomassa extraïble del parc, sobretot si l'aprofitament es realitza de manera esglaonada. Tot i així, els rendiments són desfavorables al District Heating, sent del 60% enfront el 80% de la cogeneració. El rendiment de les calderes domèstiques és el més elevat (90%), però l'energia que se n'obté està subjecta en major mesura a l'ús que en facin els usuaris finals.

Avaluació dels impactes

Mitjançant matrius d'**impactes locals** de la fase d'explotació i de la implantació dels escenaris s'avaluen els impactes que es generen, fent es-

pecial esment als considerats severos, que necessiten correcció.

Les accions que causen un impacte sever a la fase d'extracció són l'obertura de camins forestals i l'acondicionament previ del terreny, que afecten la cobertura vegetal de forma negativa.

Un cop extreta la biomassa, s'avaluen els impactes generats pels escenaris exposats. L'escenari de calderes domèstiques no comporta cap impacte sever, al contrari del que ocorre amb els dos escenaris restants. Aquests presenten uns impactes similars causats per la ubicació de les plantes de valoració energètica, la seva construcció i el seu funcionament i desmantellament. Principalment, els impactes severos generats són la compactació i l'erosió sobre el sòl que es produiria en una zona no naturalitzada. Aquest impacte afectaria una àrea probablement reduïda, depenent de les dimensions de les plantes.

Per una altra banda, l'avaluació dels **impactes globals** de l'aprofitament es troba centrada en el medi socioeconòmic i el medi natural. Els impactes positius a escala socioeconòmica s'emmarquen en la percepció creixent de la utilitat del bosc, una revalorització dels recursos forestals, una diversificació del mercat de l'energia, amb una disminució consegüent en l'ús de les energies no renovables. D'altra banda, és possible que la societat interpreti de forma negativa l'extracció de la biomassa forestal i generi l'impacte negatiu més significatiu (Puy, 2006). En el context del medi natural, l'ús energètic de la biomassa comporta una disminució de les emissions de CO₂ respecte d'altres fonts energètiques, la conservació dels boscos i la possible minva del risc d'incendis a causa de la disminució del combustible susceptible de ser inflamable. Els impactes negatius es troben relacionats amb les emissions de partícules de NO_x i SO_x a l'atmosfera i el risc que pot existir si s'efectua un ús indegut del bosc i s'arriba a la sobreexplotació dels recursos.

Elecció de l'escenari que s'ha d'aplicar

Finalment, per escollir l'escenari més adient per a les característiques del Parc de Collserola es realitza una identificació dels punts forts i febles que presenta cadascun (taula 3).

L'elecció de l'escenari més viable correspon al District Heating, ja que s'ajusta millor a la disponibilitat de biomassa extraïble i presenta una possibilitat més gran d'aplicació a l'entorn del parc.

Taula 3. Punts forts i febles de cada escenari.

	<i>Punts forts</i>	<i>Punts febles</i>
I	<ul style="list-style-type: none"> -Alta conscienciació en l'àmbit personal -Tecnologia diversificada -Impacte ambiental mínim 	<ul style="list-style-type: none"> -Sistema individualista -Depenent de la planta de pelletització -Alta despesa en transport -Cost elevat: calderes i planta pelletitzadora
II	<ul style="list-style-type: none"> -Conscienciació col·lectiva -No depèn dels pèllets -Diversificació de combustibles -Baixa despesa en transport -Generació de llocs de treball -Preu del combustible baix 	<ul style="list-style-type: none"> -Xarxa limitada -Dificultat en la ubicació
III	<ul style="list-style-type: none"> -No depèn dels pèllets -Producció de calor i electricitat -Poca despesa en transport -Preu del combustible baix -Generació de llocs de treball 	<ul style="list-style-type: none"> -Baixa conscienciació -Possible percepció negativa -Consum de combustible elevat -Alta dificultat en la ubicació -Inversió inicial molt elevada

Font: Elaboració pròpia.

Amb aquesta aplicació, la producció d'energia tèrmica que s'obté és de 5.500 MWh/any per planta, amb un rendiment energètic del 60% i un requeriment de subministrament de 2.200 t psa/any.

Avaluació energètica, d'emissions de CO₂ i econòmica del District Heating

Si s'arribessin a extreure les 9.700 t/any del Parc de Collserola, s'obtindria una energia en l'aplicació de la planta de District Heating de 24.100 MWh/any. Per poder aconseguir aquesta energia cal un procés d'extracció, trituració i transport, que conjuntament suposa un cost energètic de 1.742 MWh (taula 4).

Taula 4. Estimació del consum d'energia en l'extracció, el triturat i la càrrega i el transport de les 9.700 t extraïbles per any al Parc de Collserola.

<i>Etap</i>	<i>Consum gasoil (l)</i>	<i>Consum d'energia (MWh/9.700 t)</i>
Extracció	54.880	732
Triturat	70.560	941
Càrrega i transport	5.135	69
Total	130.575	1.742

Font: Elaboració pròpia.

Realitzant un balanç entre el consum i la producció energètica, s'arriba a la conclusió que

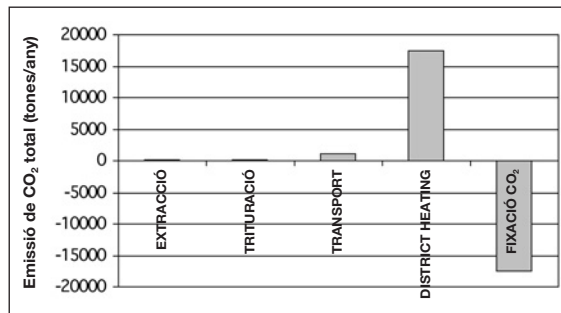
l'energia de l'extracció, el triturat i la càrrega i el transport representen el 7,2% de l'energia obtinguda. Així doncs, en total l'energia que s'obtindria de la biomassa en l'escenari considerat seria de 22.358 MWh/any.

Per produir aquesta energia es generarien emissions de CO₂. Com que existeix una fixació relativament recent de CO₂ per part de la biomassa usada com a combustible, s'ha d'efectuar un balanç global. En aquest balanç s'estableix la diferència entre la quantitat de fixació de CO₂ total de la biomassa susceptible de ser explotada del PCo i les emissions de CO₂ en les fases d'extracció, trituració, transport i procés de combustió a la planta.

La fixació total de CO₂ per part de la biomassa forestal és de 17.435 t CO₂/any, calculat a partir de la fixació de carboni per part de la biomassa forestal que s'obté del programa Mirabosc On Line [2].

Si s'avalua per totes les etapes, les emissions són de 18.904 t CO₂/any, contribuint en major grau l'etapa de combustió a la planta de District Heating. En la figura 2 s'il·lustra la contribució de cada etapa en el total d'emissions i estalvi de CO₂.

El balanç net de CO₂ que s'obté és de -1.469 t CO₂/any i, per tant, les emissions que es produeixen en el procés no es compensen amb la fixació, tot i que en termes relatius es considera que el resultat d'aquest balanç és poc important.

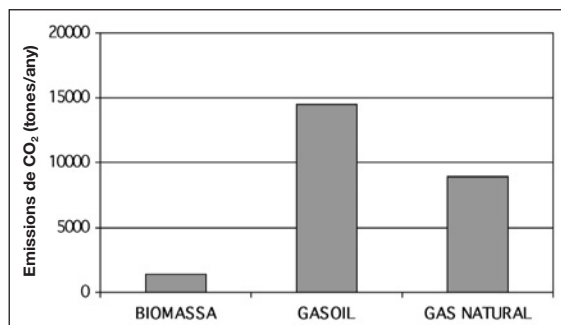
Figura 2. Emissions de CO₂ per cada etapa del procés.

Font: Elaboració pròpia.

$$\text{Balanç CO}_2 = \text{Fixació CO}_2 - \text{Emissions CO}_2 = 17.435 - 18.904 = -1.469 \text{ t/any}$$

Per tal d'avaluar si aquest balanç és o no significatiu, s'efectua una comparativa a través del Pla de millora energètica en l'àmbit de Barcelona (2002) [3]. Segons el pla, les dades d'emissions en tones de CO₂ del transport públic de la ciutat són de 60.788 t CO₂. Per tant, les emissions de CO₂ del procés d'aprofitament proposat en l'estudi, de 1.469 t CO₂/any, només representen el 2,4% de les emissions totals anuals de CO₂ del transport públic de la ciutat.

Si es considera que l'energia obtinguda en l'escenari es pot generar amb gasoil o gas natural, l'ús de la biomassa forestal produiria un estalvi important en emissions de CO₂, tal i com s'observa en la figura 3. S'ha efectuat el càlcul de les emissions que generaria cada combustible considerant que 1 kWh produït amb gasoil emet 0,60 kg de CO₂ i amb gas natural, 0,37 kg de CO₂ [4]. Com que l'energia generada en District Heating és de 24.100 MWh/any, s'obtenen unes emis-

Figura 3. Comparativa de les emissions de CO₂ entre biomassa, gas natural i gasoil.

Font: Elaboració pròpia.

sions de CO₂ pel gasoil de 14.460 t/any i pel gas natural de 8.917 t/any.

Per últim, s'ha de considerar l'avaluació econòmica per determinar si hi ha pèrdues o beneficis. I el Pla de biomassa, àmbit forestal (JOANATI *et al.*, 2001), determina que si s'extreuen menys de 10.000 t/any de biomassa, com és el cas del Parc de Collserola, el procés no es considera econòmicament rendible.

Els costos són deguts a l'etapa d'explotació (obertura de camins, neteja prèvia del terreny, tallada, desbrancat, despuntat, trossejat, apilat, reunió, desembosc, i transport) i a la planta de District Heating (taula 5). Els costos anuals de la planta representen el valor de l'amortització anual, que es calcula dividint els costos totals entre una vida útil de 20 anys.

Taula 5. Cost de l'aprofitament de biomassa forestal al Parc de Collserola.

Fase	Cost anual (€)
Extracció	96.800
Planta de District Heating	81.137
Total	177.937

Font: Elaboració pròpia.

Els ingressos s'obtenen a partir de la venda de la biomassa forestal i varien d'entre 39.400 i 63.600 €. Per tant, si es descompten els ingressos dels costos s'obtenen unes pèrdues d'entre 138.537 i 114.337 €. S'ha de considerar que aquest balanç és una primera aproximació i que caldria un estudi específic per avaluar-lo.

Conclusions

La biomassa extraïble del Parc de Collserola (9.700 t psa/any) és una part molt reduïda de la biomassa forestal total present al parc (673.400 t psa), ja que representa només l'1,4%. Tot i ser un percentatge molt reduït, aquesta biomassa susceptible de ser explotada presenta una contribució molt important energèticament, en abastir una part dels habitatges del parc, i ambientalment, amb unes reduccions de les emissions de CO₂ del 90% per la substitució del gasoil i del 84% per la del gas natural.

La biomassa extraïble s'ha restringit de les 20.000 t/any corresponents al total de la producció de biomassa arbòria, a les 9.700 t/any disponibles, a causa de les limitacions conside-

rades en aquest estudi, que poden ser subjectes de modificació segons el criteri de cada investigador.

Es conclou que l'aprofitament de la biomassa com a font d'energia al Parc de Collserola pot arribar a ser viable en alguna de les urbanitzacions del parc mitjançant una planta District Heating, amb un consum anual de 2.200 tones de biomassa i una producció d'uns 5.500 MWh/any, per a uns 700 habitatges. Tot i així, la seva aplicabilitat queda supeditada als resultats obtinguts en futurs estudis que avaluin les seves possibilitats d'ubicació, estableixin la programació de les explotacions per assegurar el subministrament de biomassa, mantenint un criteri d'explotació sostenible, i realitzin una avaluació específica sobre la seva viabilitat econòmica.

Cal plantejar si és possible aplicar el projecte al Parc de Collserola, ja que la biomassa extraïble no arriba al nivell mínim (10.000 t/any) que marca el Pla de biomassa (JOANATI *et al.*, 2001). Aquest límit, però, és discutible, perquè hi ha factors que són determinants i el poden fer variar, a banda de presentar una gran incertesa en el seu càlcul. Per exemple, els factors poden ser: l'orografia de la zona que cal explotar, la cobertura arbòria, el diàmetre normal dels arbres, el tipus d'espècies i l'accessibilitat.

No obstant, es considera que en un futur l'aprofitament podria arribar a ser rendible gràcies a una millora en les tècniques forestals i, sobretot, a les tecnologies de conversió energètica, a més del previsible augment del preu dels combustibles fòssils en els pròxims anys, que impulsarien les energies renovables.

Finalment, cal establir una comparativa entre els aspectes positius i negatius de l'aprofitament. Es valora positivament que la biomassa sigui un recurs renovable i que en el procés que comporta la seva valoració energètica es generin unes emissions de CO₂ molt menors que les produïdes pel gasoil o el gas natural. És també positiu pel que fa al manteniment del bosc, l'impuls en el sector forestal i l'aportació en l'educació ambiental.

Com a punt desfavorable, es presenta el cost econòmic que comporta l'aplicació de l'activitat. Tanmateix, per a l'Administració pública, el cost que suposaria la implantació de l'aprofitament energètic considerat representaria el 0,0005% del pressupost anual de la Generalitat. De manera que es podria considerar que la inversió no suposaria un esforç significatiu per a Catalunya. En canvi, es consideren negatius, encara que local-

ment, els impactes ambientals generats durant l'explotació forestal i durant la construcció i el funcionament de la planta de District Heating.

En conjunt, s'entén que aquest tipus d'energia s'hauria d'implantar en un futur pròxim ja que és una de les alternatives clau per aconseguir disminuir la dependència de les energies no renovables i intentar reduir les emissions de CO₂.

Propostes de millora

Per avançar en el camp de les energies renovables les administracions públiques i el CPCo haurien d'impulsar la utilització de biomassa forestal amb finalitats energètiques en el context del PCo i, per tant, caldria una modificació en la gestió forestal del parc, actualitzant els inventaris forestals i incorporant dades sobre la biomassa arbustiva (dades inexistents al Mirabosc i importants en l'aportació de la biomassa extraïble), modificant les limitacions legals i donant un impuls econòmic.

Per comprovar si l'escenari de District Heating és aplicable caldria introduir, inicialment, una prova pilot i posteriorment, segons els resultats, generalitzar-ne l'ús. En la seva aplicació s'hauria de constatar si és possible assegurar el subministrament de biomassa forestal a la planta a través d'estudis sobre l'evolució del creixement en el temps de les masses forestals.

De forma complementària, s'hauria d'informar a la població receptora de les implicacions mediambientals que suposa la utilització energètica de la biomassa.

Acrònims

CIEMAT: Centro de Investigaciones Energéticas Medioambientales y Tecnológicas.

CPCo: Consorci del Parc de Collserola.

CPF: Centre de la Propietat Forestal.

CREAF: Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals.

FCC: Fracció de cabuda coberta.

ICTA: Institut de Ciència i Tecnologia Ambiental.

IDAE: Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía.

PCo: Parc de Collserola.

PEPCO: Pla especial del Parc de Collserola.

SIG: Sistemes d'informació geogràfica.

UAB: Universitat Autònoma de Barcelona.

Agraïments

Martí Boada, Pere Masqué, Joan Rieradevall, Consorci del Parc de Collserola, Joan Vilamú, companys de la finca de Can Costa, Neus Puy, Jordi Vayreda, Jordi Duch, Teresa Baiges, Paloma Román, UAB, ICTA, CREAM i CPF.

Referències bibliogràfiques

Llibres i articles

BARTROLÍ, J.; MARTÍNEZ, S.; POCH, M.; PUY, N.; RIERADEVALL, J.; RIGOLA, M.; SAURÍ, D.; TÀBARA, D. (2005). «La biomassa com a font de matèries primeres i d'energia: Estudi de viabilitat al Montseny i Montnegre-Corredor (Memòria final)». Fundació Abertis, IMA, UdG, ICTA, UAB.

BOADA, Martí (2003). *Bosc de Catalunya: història i actualitat del món forestal*. Figueres: Ed. Brau.

CIEMAT (2001). *Tecnologías energéticas e impacto ambiental*. Madrid: McGraw-Hill.

HERNÁNDEZ, C. (1996). *Manual de energía de la biomasa*. Madrid: Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE). Ed. Cinco Días.

JOANATI, C.; RODRÍGUEZ, J.; VAYREDA, J. (2001). «Pla de biomassa». CREAM i CTEC.

PUY, N. (2006). «Avaluació integrada de l'aprofitament energètic de la biomassa forestal a Catalunya». Treball de recerca del doctorat de Ciències Ambientals. UAB.

Pàgines web

[1] Calefacció per biomassa per a un barri de Molins de Rei:

http://www.energie-cites.org/db/molins-de-rei_569_es.pdf

[2] Sistema d'Informació dels Bosc de Catalunya (SiBosc) MIRABOSC

<http://natura.uab.es/mirabosc/> (Data d'actualització: 20/6/2006).

[3] Pla de millora energètica en l'àmbit de Barcelona (2002).

http://www.barcelonaenergia.com/document/PMEB_integre_cat.pdf (Data d'actualització: 6/5/2006)

[4] La contaminació lumínica en xifres. Dades sobre el CO₂ emès segons l'energia produïda per diferents combustibles. Sociedad Astronómica Granadina.

http://www.astrogranada.org/cieloscuro/htm/la_cl_cifras.htm

(Data d'actualització: 11/4/2006).