



innobiomassa
Sumem amb energia





Perfils professionals en l'àmbit de la cadena d'aprofitament i subministrament de la biomassa forestal

Castellfollit del Boix, 2 de desembre de 2011

*Mireia Codina i Palou
Àrea d'Aprofitaments Fusters i Biomassa
Centre Tecnològic Forestal de Catalunya*



Beneficis de l'ús de la biomassa forestal primària



Beneficis ambientals

- Ús d'una energia renovable provinent d'una gestió forestal sostenible
- Balanç neutre d'emissions de CO₂ (efecte hivernacle)
- Baix contingut en sofre (pluja àcida)
- Balanç energètic positiu
- Prevenció d'incendis forestals
- Recuperació cendres per fertilització



Beneficis econòmics

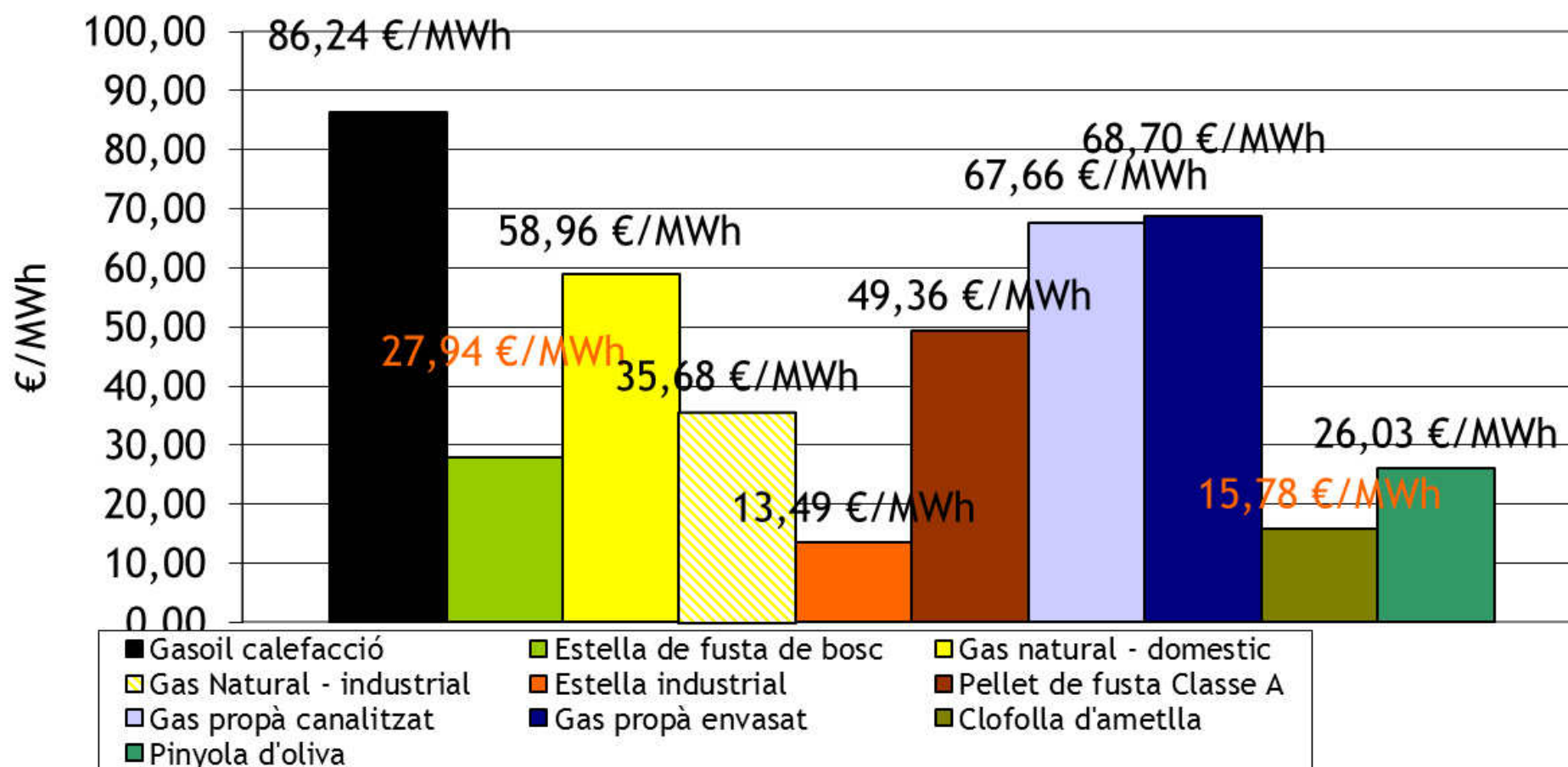
- Balanç econòmic positiu (cost en €/kWh inferior a combustibles fòssils)
- Major estabilitat de preus
- Disminueix la dependència energètica externa
- Valor afegit local
- Dóna sortida a un producte poc valoritzat que complementa els actuals aprofitaments de la fusta



innobiomassa

Beneficis econòmics

Preu de venda del MWh de diferents fonts d'energia tèrmica





Beneficis socials

- Creació de nous llocs de treball al medi rural i fixació de la població
- Promou una gestió forestal sostenible, millorant l'estat de les masses forestals



Gestió forestal sostenible

Actuacions a bosc



Incidència directa:
disminució del risc d'incendi com
a conseqüència de l'extracció de
combustible



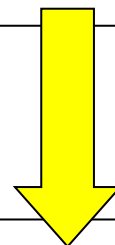
Incidència indirecta:
percepció del bosc com a font de
treball i riquesa





Valor afegit local

Costos de producció associats al
manteniment i dinamització de
l'economia rural



Pràcticament tot el valor afegit de l'estella queda
al territori

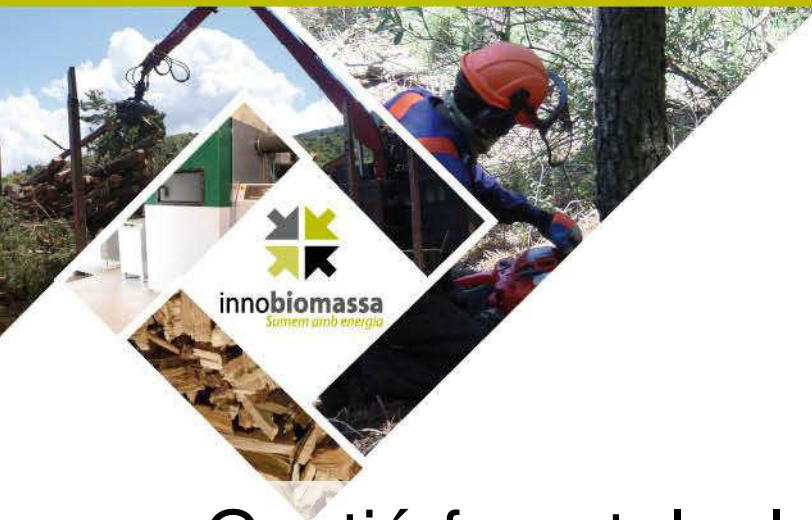




Beneficis socials

- Per a la mobilització de **10.000 t₅₀**, es poden crear els següents llocs de treball:
 - Directes = 11,5
 - Tallada i desembosc: 9,5
 - Transport: 1
 - Estellat: 1
 - Indirectes i induïts = 12





Llocs de treball directes

- Gestió forestal: planificació i inventari, organització...
- Aprofitament forestal: tallada, desembosc, reunió de les restes...
- Estellat
- Transport de les restes o estella
- Organització i gestió del centre de logística
- Transport de l'estella i subministrament



Llocs de treball indirectes

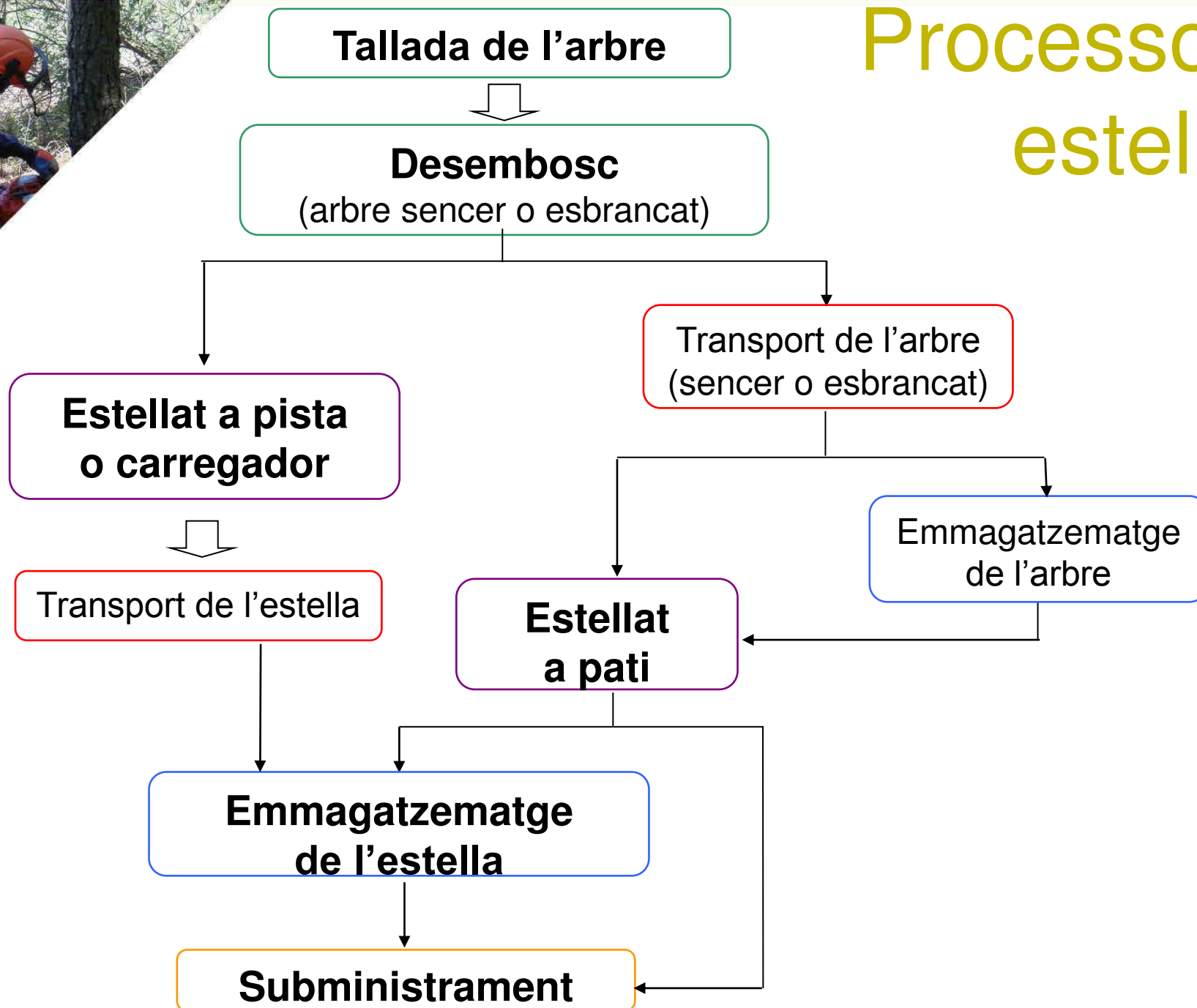
- Manteniment i reparacions de la maquinària i transport
- Enginyeries i consultories per la viabilitat dels projectes
- Fabricació, distribució i manteniment de calderes de biomassa forestal
- Elements constructius relacionats amb les instal·lacions: sitges, obres, rases...
- R+D+i en tots els processos de producció, transformació i tecnologia



Logística de la cadena d'aprofitament i subministrament

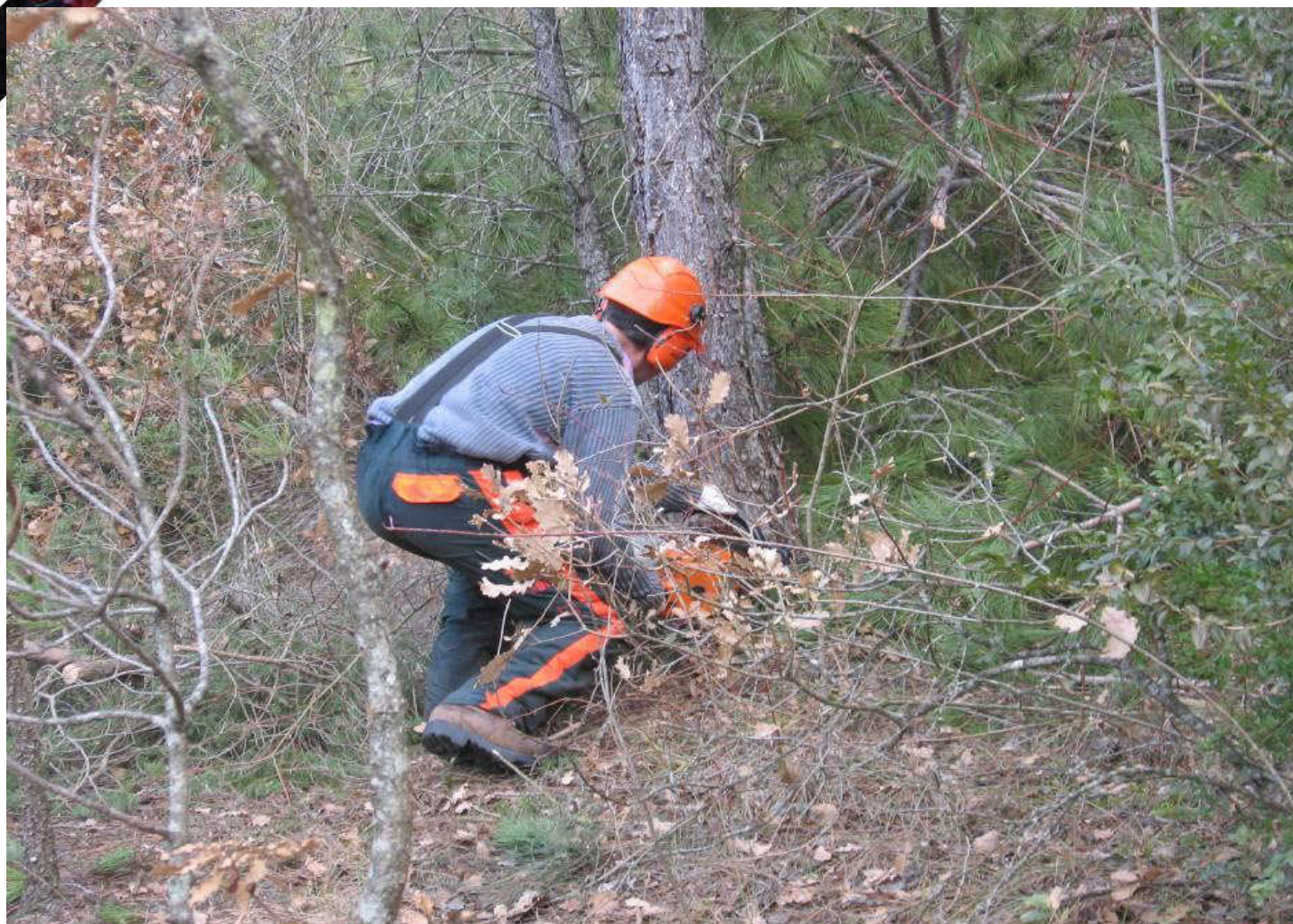


Processos estella





L'aprofitament





Recursos aprofitables

- Arbre sencer:
 - Material: Fuste + branques + fulles
 - Actuacions generadores: tallades de selecció, aclarides, aclarides de plançonada
- Restes tallada:
 - Material: capçades + branques
 - Actuacions generadores: tallades comercials



Equips

- Serra mecànica: 1,1 – 2,3 t₅₀/h; 20 €/h
- Processadora: 9,6 – 14 t₅₀/h; 115,5 €/h









El desembosc





Equips

- Mula o cavall
- Tractor agrícola amb cabrestant: 2,83 – 3,13 t₅₀/h; 47€/h
- Skidder: 2,98 – 4,25 t₅₀/h; 83€/h
- Autocarregador: 9,3 – 13,2 t₅₀/h; 115,5 €/h





Llocs de treball

Aprofitament i desembosc

	Aclarida	Tallada final
Serra mecànica	6,5	3,5
Skidder	2,5	2
Processadora	1	0,5
Autocarregador	1	0,5

Supòsit d'aprofitar 10.000 t₅₀



Transport





Transport



- **Transport del material sencer:**
 - Condicionant: escala de bosc o municipi perquè costos transport BFP elevats
 - Equips: camió TT 2 o 3 eixos
- **Transport de l'estella:**
 - Condicionant: mobilitat de la maquinària a les pistes, i capacitat portant suficient del sòl
 - Equips: camió amb caixa tancada de 10, 20, 30...
map



Transport





Llocs de treball

Transport

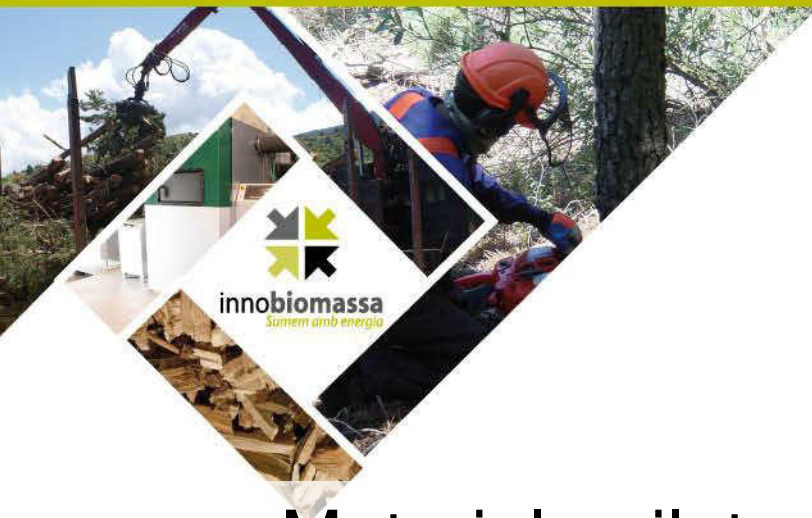
	Restes forestals	Estella
80% BFP	2	0,5
50% BFP	1,5	0,5
20% BFP	1	0,5

Supòsit d'aprofitar 10.000 t₅₀



L'estellat





Estellat a pista

- Material apilat a peu de pista, sense trossejar
- Es necessita:
 - Una acumulació important de material
 - Xarxa viària bona i amplitud de pistes per facilitar els moviments de la maquinària
 - Maximitzar el volum dels camions
- Estelladora petita o mitjana, mòbil
- Punt clau: coordinació entre l'estelladora i el camió que realitza el transport de l'estella









100 VAL D'ARAN 100

L 2168 S

BARBA



Estellat a carregador o pati

- Material concentrat i apilat a pati
- Estelladora mitjana o gran, fixa o mòbil
- Punt clau: necessita espai suficient per circulació maquinària i minimització addició d'impropis









Estellat a planta

- Molt similar a la gestió que es realitza a plantes de tauler aglomerat i de paper
- Pot incloure pre-trituració i els rendiments són molt elevats
- Permeten millor control sobre l'assecat de la fusta en roll, i estellar la fusta d'humitat més adient





Estellat a pista vs pati

Tipus d'estellament	A peu de pista	A pati
 Avantatges	Viabilitat en l'aprofitament <u>d'àrees petites</u> - No requereix un emmagatzematge intermedi	- Es fan servir <u>estelladores més eficients</u> i robustes (amb més productivitat) - Cost d'estellament més baix - Treballs més o menys continuats durant tot l'any - Permet dosificar en certa manera el procés d'aprovisionament - Millors condicions de <u>control</u> de la <u>qualitat d'estella</u> - Més independència entre el desembosc i transport amb camió
Desavantatges	- Problemes en cas d'èpoques o zones molt humides (terreny i material) - Estelladores amb <u>productivitat més baixa</u> - Control més difícil de grans volums de producció de combustible forestal - Necessitat de <u>bon accés a la xarxa viària i poc pendent</u>	- Requeriment de <u>grans àrees d'explanació</u> per la biomassa (depenent de la logística) - Requeriment d'una bona <u>programació</u> de <u>l'estellat</u> i transport de <u>subministrament</u> - Requeriment de bons accessos entre bosc-pati-consumidors



Estellat en verd vs en sec

Material a estellar	Característiques de la producció	Característiques de les estelles
Fusta verda (acabada de tallar)	- Facilitat d'estellat - Lleu desgast de les ganivetes - Estellat amb menys pols - Possible presència de fullam	- Pèrdua de matèria seca durant l'assecat/emmagatzematge (10 – 12% de matèria seca en mesos) - Desenvolupament de podridures que poden irritar i crear al·lèrgies - Taxa de partícules en suspensió que s'incrementa notablement - Adients per ser cremades després d'un curt emmagatzematge
Fusta seca (després de varis mesos de tallada)	- Més difícil d'estellar (fusta més dura) - Més desgast de les ganivetes - Estellat amb més pols - Menys quantitat de fullam	- Poca o gens pèrdua de material, deguda a l'absència de podriments - Taxa de partícules en suspensió constant - Poden ser conservades més temps sense degradació



Estellat

Llocs de treball	Pista	Carregador	Planta
en verd	0,8	0,4	0,1
en sec		0,5	0,2

Supòsit d'aprofitar 10.000 t₅₀



Emmagatzematge





Emmagatzematge de restes forestals

- Objectius:
 - Arbre sencer: aconseguir que l'arbre perdi el màxim de fulles
 - La presència de fulles ajuda a accelerar l'assecat de l'arbre sencer per evapotranspiració a través d'elles
 - Esperar per estellar la fusta en el punt òptim per al seu consum
 - Brancada: assecat de la brancada – possible ús de paper protector



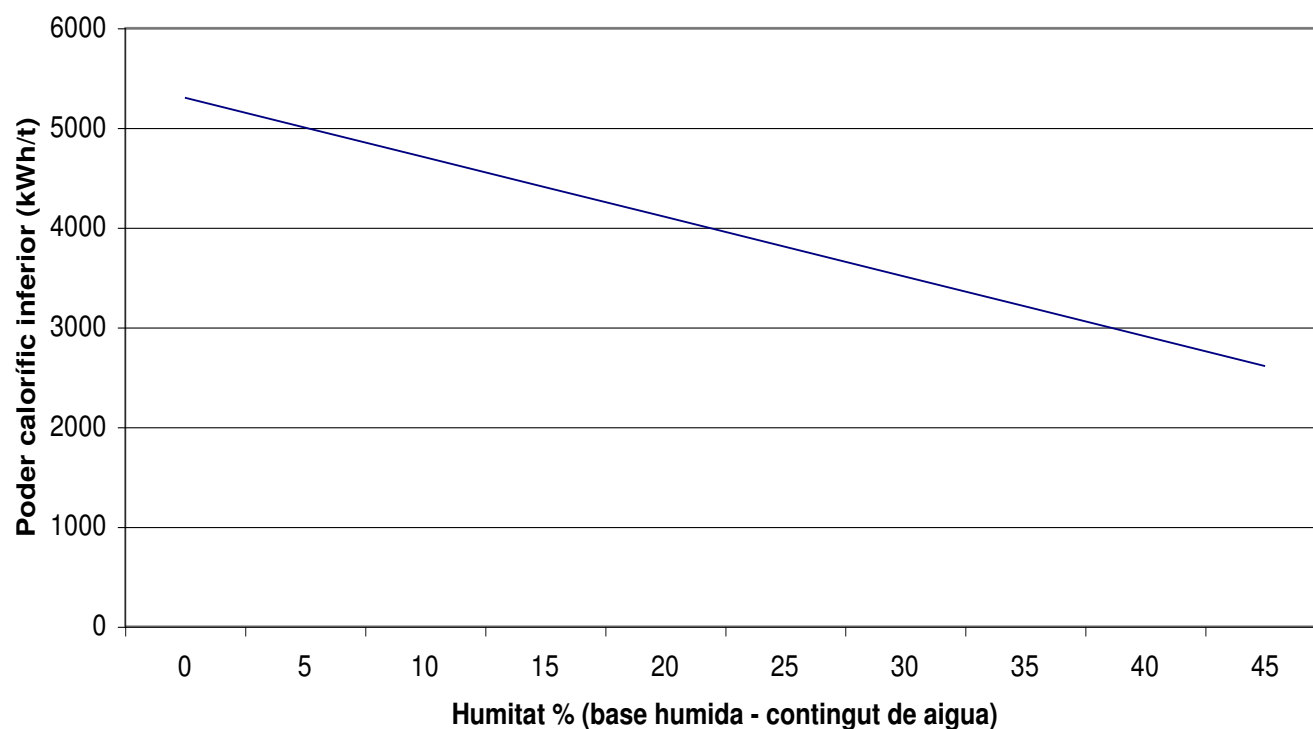


Emmagatzematge d'estella

- **Objectius:**

- Disposar d'un estoc d'estella per al subministrament
- Preparació de l'estella per al seu consum (assecat)
- Compensació entre el ritme de producció i de consum

Variació teòrica del poder calorífic inferior segons la humitat de l'estella





A l'aire



Amb protecció



Sota cobert







Emmagatzematge d'estella





Manipulació

Llocs de treball

Restes forestals

Estella

Estellat a carregador

0,1

Estellat a planta

0,1

0,1

Supòsit d'aprofitar 10.000 t₅₀



Lliurament



PROMOU:



Associació
Catalana
de Municipis



CONSORCI
FORESTAL DE
CATALUNYA



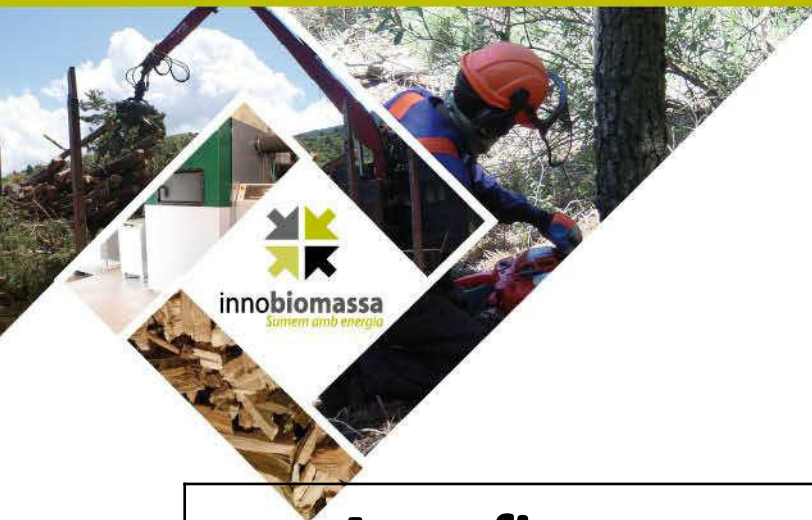




Lliurament

Llocs de treball	Estella
5 km	0,1
20 km	0,2
50 km	0,3

Supòsit d'aprofitar $10.000 t_{50}$ = subministrar $6.650 t_{30}$



Llocs de treball

	Hipòtesi 1	Hipòtesi 2
Aprofitament	6,5	0,5
Desembosc	2,5	0,5
Estellat	0,4	0,2
Transport	0,5	2,0
Manipulació	0,1	0,2
Lliurament	0,2	0,2
Total	10,2	3,6

Supòsit d'aprofitar 10.000 t₅₀; H1: serra mecànica, skidder, estellat a carregador, lliurament a 20 km;
H2: processadora, autocarregador, estellat a planta en sec; transport 80%BFP; lliurament a 20 km



Projecte INNObiomassa



Superfície forestal accessible

Comarca o àrea pilot	Superfície total (ha)	Superfície forestal arbrada (ha)	Superfície accessible (ha)	% de superfície accessible
Gironès	57.560	34.142	15.100	44%
Anoia	86.630	32.312	25.693	80%
Montnegre i Corredor	44.846	29.422	19.664	67%
Solsonès	100.070	62.047	46.696	75%
Noguera	178.400	54.500	29.308	54%
Priorat i Ribera d'Ebre	61.829	23.173	12.918	56%
Total	529.335	235.596	149.379	63%



BFP disponible

Comarca o àrea pilot	BFP disponible (m ³ /any)	BFP disponible (t ₃₀ /any)
Gironès	32.424	26.699
Anoia	46.653	31.113
Montnegre i Corredor	26.860	23.171
Solsonès	57.545	36.526
Noguera	23.500	18.588
Priorat i Ribera d'Ebre	16.901	10.509
Total	203.883	146.606



Llocs de treball

Comarca o àrea pilot	BFP disponible (t ₅₀ /any)	Llocs de treball		
		Directes	Indirectes	Totals
Gironès	37.379	43	45	88
Anoia	29.676	34	36	70
Montnegre i Corredor	32.438	37	39	76
Solsonès	50.700	58	61	119
Noguera	26.023	30	31	61
Priorat i Ribera d'Ebre	16.414	19	20	39
Total	178.093	221	232	453



Situació actual



Situació actual

- A Catalunya, l'any 2000 hi havia 3.055 llocs de treball associats a la gestió forestal (relacionats amb l'explotació forestal i recolzament tècnic especialitzat, no activitats de transformació de la fusta)
- Els darrers tres anys el sector de la gestió forestal ha perdut llocs de treball, principalment les empreses de 2 a 50 treballadors i els autònoms



Factors limitants

- Baixa rendibilitat de les explotacions forestals
- Elevada temporalitat dels treballs
- Escassa especialització de les empreses forestals
- Elevada dependència de la inversió pública
- Abandonament de les zones forestals, agrícoles i ramaderes



Situació futura



Situació futura

- A curt termini, les previsions auguren un creixement gairebé imperceptible
- A llarg termini, depèn de diferents factors que poden estimular la generació d'ocupació en aquest sector...



Factors positius

- Lluita contra el canvi climàtic: prevenció d'incendis forestals, repoblació, silvicultura
- Ús de la biomassa forestal com a font d'energia renovable
- Estratègies de desenvolupament rural
- Increment de la demanda de productes amb certificació forestal



Situació futura

- Segons PER 2011-2020: llocs de treball directes i indirectes degut a les ER
 - 2010: 148.394 llocs de treball
 - 2020: 302.866 llocs de treball (+104%)
 - Major ocupació: tecnologies solars, eòlica i biomassa
- Les ER oferiran noves oportunitats d'ocupació i de desenvolupament regional, especialment en zones rurals i aïllades



Formació

- Necessitats formatives que detecten les empreses:
 - Formació bàsica general sobre medi ambient
 - Educació ambiental
 - Millors tecnologies disponibles
 - Sistemes de gestió ambiental
 - Estudi d'impacte ambiental
 - Residus
 - Legislació mediambiental
 - Comunicació ambiental
 - Anàlisi de riscos ambientals
 - Responsabilitat social empresarial
 - Seguretat i salut



Formació



- Carències tecnològiques:
 - Sistemes d'Informació Geogràfica
 - Sistemes de detecció d'incendis
 - Sistemes d'aprofitament de la biomassa
 - Modelització
 - Instruments de mesura
 - Tecnologies d'aplicació d'imatges remotes



Línies de treball

- Desenvolupament de cultius energètics
- Sistema de mecanització de la recollida de la biomassa de residus agrícoles llenyosos i cultius energètics
- Mètodes analítics per a la determinació d'estàndards de qualitat i de caracterització física i energètica de la biomassa
- Mètodes d'equips per a l'adequació de la biomassa al seu ús energètic
- Desenvolupament d'equips eficients per l'ús de la biomassa en l'àmbit domèstic
- Desenvolupament de sistemes eficients de gasificació



Gràcies per la seva atenció

Mireia Codina
Àrea d'Aprofitaments Fusters i Biomassa

<http://afib.ctfc.cat/>

Centre Tecnològic Forestal de Catalunya

www.ctfc.cat

Butlletí INFOBIOMASSA

infobio.ctfc.cat

mireia.codina@ctfc.cat

biomassa@ctfc.cat



innobiomassa
Sumem amb energia

Per a més informació:

CTFC (Montserrat García): 680 446 511 - 977 871716

CFC (Roser Mundet): 972 84 27 08

web: <http://observatoribiomassa.forestal.cat/>

PROMOU: