



Escola Politècnica Superior
d'Edificació de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

GRAU EN ARQUITECTURA TÈCNICA I EDIFICACIÓ

TREBALL DE FI DE GRAU

**ANÀLISI COMPARATIU DE LA INCIDÈNCIA MEDIAMBIENTAL
DE PROJECTES DE FOMENT DE L'ÚS DE LA BIOMASSA FORESTAL
EN SUBSTITUCIÓ DE COMBUSTIBLES FÒSSILS
EN ZONES AMB PROBLEMES DE CONTAMINACIÓ ATMOSFÈRICA**

-

PROPOSTA DE PROJECTE DE COOPERACIÓ EUROPEA

Projectista: Natàlia Tierno Segura

Director: Ricard Giró Sobrevias

Convocatòria: Febrer 2016

RESUM

En aquest treball s'exposa l'estratègia que dur a terme el Consell Comarcal del Vallès Occidental per promoure l'aprofitament energètic de la biomassa forestal dels seus boscos com a mesura de prevenció d'incendis a través d'una gestió forestal sostenible dels boscos i la promoció de les energies renovables amb la consegüent creació de llocs de treball (Projecte "Boscos del Vallès").

A partir d'aquest projecte de foment de l'ús de la biomassa com a recurs energètic en substitució de combustibles fòssils s'aprofundeix en el coneixement d'aquest biocombustible analitzant-ne els aspectes positius, però també els negatius, sobretot pel que fa a les emissions de contaminants a l'atmosfera. Des d'aquest punt de vista s'analitza la normativa que li és d'aplicació, el futur marc normatiu europeu i la normativa relacionada amb la qualitat de l'aire que amenaça l'ús de la biomassa en zones urbanes.

A partir de les primeres actuacions del projecte "Boscos del Vallès" es fa un anàlisi comparatiu de les emissions de contaminants entre combustibles (gas natural i biomassa), les mesures correctores aplicades i la valoració del seu cost econòmic.

Finalment, atesa la preocupació creixent a Europa per la qualitat de l'aire en les zones urbanes i, alhora, l'interès en què tots els estats membres desenvolupin polítiques de promoció de les energies renovables i de reducció de les emissions de CO₂, d'acord amb l'Estratègia Europa 2020, es fa una proposta de projecte de cooperació europea per a l'intercanvi d'experiència i transferència de coneixements per combatre els aspectes mediambientals negatius associats a l'ús de la biomassa, especialment en zones urbanes amb problemes de contaminació atmosfèrica.

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	8
2. MEMÒRIA	13
2.1.EL PROJECE “BOSCOS DEL VALLÈS”	13
2.1.1.ANTECEDENTS.....	13
2.1.2.OBJECTIU.....	13
2.1.3.ESTRATÈGIA I RESULTATS ESPERATS.....	13
2.2.QUÈ ÉS LA BIOMASSA?	24
2.3.POTENCIAL DE BIOMASSA AL VALLÈS OCCIDENTAL	31
2.3.1.LA COMARCA DEL VALLÈS OCCIDENTAL.....	31
2.3.2.SUPERFÍCIE FORESTAL DE LA COMARCA.....	31
2.3.3.BIOMASSA FORESTAL PRIMÀRIA DISPONIBLE A LA COMARCA.....	34
2.3.4.PROJECTE PER A LA MOBILITZACIÓ DE FUSTA.....	39
2.4.DESCRIPCIÓ DE LES ACTUACIONS DE “BOSCOS DEL VALLÈS”	42
2.4.1.CONSIDERACIONS PRÈVIES.....	42
2.4.2.CALDERA DE BIOMASSA AL CST.....	50
2.4.3.CALDERA DE BIOMASSA A LA UAB.....	64
2.4.4.CENTRE LOGÍSTIC DE BIOMASSA.....	74
2.4.5.ESQUEMA DE GESTIÓ DEL SERVEI PÚBLIC COMARCAL DE BIOMASSA FORESTAL.....	85
2.5.LES EMISSIONS EN LA COMBUSTIÓ DE BIOMASSA	86
2.5.1.NORMATIVA D'APLICACIÓ PER A LA COMBUSTIÓ DE BIOMASSA.....	95
2.5.1.1. MARC NORMATIU ACTUAL.....	96
2.5.1.2. FUTUR MARC NORMATIU EUROPEU.....	99
2.5.2.LA QUALITAT DE L'AIRE.....	102
2.5.2.1. MARC NORMATIU RELATIU A LA QUALITAT DE L'AIRE.....	105
2.5.2.2. ZONA DE PROTECCIÓ ESPECIAL DE L'AMBIENT ATMOSFÈRIC.....	106
2.6.LES EMISSIONS EN EL PROJECTE “BOSCOS DEL VALLÈS”	111
2.6.1.CÀLCUL COMPARATIU DE LES EMISSIONS.....	114
2.6.2.MESURES CORRECTORES APLICADES.....	119
2.6.2.1. JUSTIFICACIÓ DEL COMPLIMENT DE LA NORMATIVA D'APLICACIÓ....	125

2.6.3. VALORACIÓ COSTOS ECONÒMICS.....	126
2.6.4. REDUCCIÓ EMISSIONS GEH.....	130
2.6.4.1. COMERÇ DE DRETS D'EMISSIÓ DE CO ₂	131
2.7. EUROPA 2020.....	134
2.7.1. OBJECTIU 20-20-20.....	134
2.7.1.1. MARC NORMATIU.....	135
2.7.1.2. BALANÇ.....	135
2.8. PROJECTE “BOSCOS DEL VALLÈS” = PROJECTE EUROPEU.....	138
2.8.1. BREU INTRODUCCIÓ ALS PROJECTES TRANSNACIONALS EUROPEUS.....	139
2.8.2. FONS DE FINANÇAMENT EUROPEUS.....	142
2.8.3. ANÀLISI D'UNA POSSIBLE CONVOCATÒRIA EUROPEA.....	144
2.8.3.1. PROGRAMA INTERREG-SUDOE.....	144
2.8.3.2. INTERREG EUROPE PROGRAMME.....	148
2.8.3.3. JUSTIFICAIÓ DE LA IDONEÏTAT DE L'INTERREG EUROPE.....	152
2.9. PROPOSTA DE PROJECTE DE COOPERACIÓ EUROPEA.....	156
2.9.1. LA IDEA DEL PROJECTE.....	158
2.9.2. LA FITXA DEL PROJECTE.....	166
3. CONCLUSIONS/RECOMANACIONS.....	168
4. BIBLIOGRAFIA.....	169

GLOSSARI

Biomassa

Matèria orgànica originada en un procés biològic que pot ser utilitzada com a font d'energia.

Biomassa pura

S'entén que un combustible o material és biomassa pura quan és compost com a mínim d'un 97% (en massa) de carboni de biomassa en la quantitat de carboni present en el combustible o material.

Biomassa forestal primària

Biomassa procedent de treballs silvícoles de millora, desbrossament de matoll, obertura de franges tallafoc, perímetres de protecció prioritària, aprofitaments comercials i bosc menut (restes forestals).

Estella forestal

Biocombustible que prové del fraccionament de la llenya, un procés que homogeneïtza el producte resultant i en facilita la combustió.

Centre logístic de biomassa

Instal·lació, equipament que permet la recepció controlada i acopi de fusta en rol per al seu assecat, el procés d'estellat d'aquesta fusta, l'emmagatzemament de l'estella (previ garbellat, si escau) en uns coberts ventilats que afavoreixin el procés final d'assecat, i la posterior distribució del producte final.

Pla Tècnic de Gestió i Millora Forestal

Instrument d'ordenació forestal creat per la Llei forestal de Catalunya de 1988 que pren la forma de contracte orientatiu i voluntari entre silvicultors i societat per a la gestió sostenible del bosc.

Gasos efecte d'hivernacle

Es refereixen al CO₂ equivalent (CO₂eq) que inclou els sis gasos d'efecte d'hivernacle que recull el Protocol de Kyoto: diòxid de carboni (CO₂), metà (CH₄), òxid de nitrogen (N₂O), hidrofluorcarburs (HFC), perfluorcarburs (PFC) i hexafluorur de sofre (SF₆).

Diòxid de carboni equivalent (CO₂eq)

Quantitat d'emissions de CO₂ que provocaria la mateixa intensitat radiant que una determinada quantitat emesa d'un gas d'efecte d'hivernacle o una mescla de gasos amb efecte d'hivernacle, multiplicats pels seus PEG (Potencials d'Escalfament Global) respectius per tenir en compte els diferents temps que es mantenen a l'atmosfera

Petjada de carboni

La totalitat de GEH emesos per efecte directe o indirecte d'un individu, organització, esdeveniment o producte (UK Carbon Trust 2008). La petjada es mesura duent a terme un inventari d'emissions de GEH seguint normatives internacionals reconegudes, com ara ISO 14.064-1, PAS 2050 o GHG Protocol entre d'altres.

Emissió

Descàrrega d'un o més contaminants al medi.

Immissió

Presència en l'atmosfera d'una substància que li és estranya i que és susceptible d'afectar un element del medi o un organisme que hi viu.

Consell Comarcal del Vallès Occidental

Ens supramunicipal comarcal format per tots els municipis de la comarca del Vallès Occidental.

Pla d'Actuació Comarcal

Document on es recullen els objectius que un ens comarcal es compromet a assolir durant un mandat o període de temps determinat. Serveix per a concretar, a nivell operatiu, els objectius funcionals i les mesures que són necessàries d'aplicar per tal de desenvolupar adientment les competències atorgades per llei, així com les grans línies d'actuació i els objectius sectorials que es manifestin.

Servei públic

Activitat mitjançant la qual l'Administració dispensa determinades prestacions materials als ciutadans.

Acrònim

Nom abreujat d'un projecte per facilitar la seva comprensió i identificació. Pot estar format a partir de les inicials del nom complet, algunes síl·labes o senzillament una paraula o expressió fàcil de recordar que expressi el sentit del projecte.

Partenariat

Associació. Adaptació acceptada a partir de la paraula *partner* per definir els socis participants en un projecte transnacional.

Activitats/Accions

Cada una de les parts concretes en què es divideix el treball a realitzar i que conclou amb un resultat concret.

Difusió

Conjunt d'accions destinades a donar a conèixer els resultats del projecte a través de diferents mitjans (publicacions, pàgines web, productes multimèdia, jornades, xarxes sectorials, etc.)

Indicadors

Dades que pretenen quantificar i mostrar l'impacte que el projecte té en els seus diferents aspectes.

Participants

Tots aquells organismes, institucions i col·lectius que tenen algun interès en el desenvolupament del projecte (en anglès, *stakeholders*).

Projecte pilot

Projecte que es realitza de forma experimental per tal que pugui servir d'exemple en futures intervencions davant una problemàtica concreta.

Transnacionalitat

Participació de socis de diferents nacionalitats (principalment de la Unió Europea) en un projecte comú promogut per un dels estats socis.

Títol: Anàlisi comparatiu de la incidència mediambiental de projectes de foment de l'ús de la biomassa forestal
 Autora: Natàlia Tierno Segura

Relació de codis utilitzats	
BFP	Biomassa Forestal Primària
t50	Tones d'estella al 50% d'humitat
t30	Tones d'estella al 30% d'humitat
hbh	Humitat en base humida
GEH	Gasos amb efecte d'hivernacle
PM	Partícules en suspensió
B(a)P	Benzopirè
CO	Monòxid de carboni
CO ₂	Diòxid de carboni
NO _x	Òxids de nitrogen
SO ₂	Diòxid de sofre
EEA	<i>European Environment Agency</i>
PAMQA	Pla d'actuació per la millora de la qualitat de l'aire
CCVOC	Consell Comarcal del Vallès Occidental
CST	Consorci Sanitari de Terrassa
UAB	Universitat Autònoma de Barcelona
SAF	Servei d'Activitats Fisicoesportives
ADF	Associacions de Defensa Forestal
PTGMF	Pla Tècnic de Gestió i Millora Forestal

1. INTRODUCCIÓ

El Consell Comarcal del Vallès Occidental (CCVOC) promou el **Projecte “Bosc del Vallès”** amb la finalitat de disminuir la biomassa forestal que genera perill d'incendi, a través de valoritzar-la i explotar-la com a mitjà per a intensificar la prevenció d'incendis a través d'una gestió forestal sostenible dels boscos i la promoció de les energies renovables amb la consegüent creació de llocs de treball, amb especial atenció al treball inclusiu.

L'estratègia que proposa el projecte comprèn la intervenció pública sobre el consum per tal d'iniciar l'estructuració de l'oferta i la demanda de biomassa forestal dels boscos vallesans.

Els seus valors són el foment del creixement econòmic local, la creació d'ocupació, l'estalvi energètic i econòmic a mig i llarg termini, la gestió forestal sostenible i el respecte pel medi natural i pel progrés social. Tot plegat a través de la mancomunació i coordinació d'actuacions locals i supralocals.

El projecte ha estat endegat pel Consell Comarcal del Vallès Occidental l'any 2012 amb l'acord de destinar-hi unes subvencions concedides per la Generalitat de Catalunya a través del Pla Únic d'Obres i Serveis de Catalunya (PUOSC), així com demanar-ne de noves per a aquest destí a la Diputació de Barcelona, de la nova convocatòria PUOSC i als fons europeus.

Per dur a terme les actuacions incloses al projecte, el Consell Comarcal ha creat el **“Servei comarcal de biomassa forestal”**, emmarcat dins el Pla d'Actuació Comarcal (PAC), amb els següents objectius:

- Implementar estratègies de valorització i mobilització de la biomassa forestal per disminuir la combustibilitat dels boscos i per generar desenvolupament econòmic i llocs de treball (amb especial prioritat dels col·lectius més vulnerables) que repercuteixin favorablement en tota la cadena forestal.
- Promoure les xarxes descentralitzades d'energia a partir del consum de biomassa de proximitat, amb la construcció i explotació d'instal·lacions consumidores i de preparació de biomassa a la comarca.

Títol: Anàlisi comparatiu de la incidència mediambiental de projectes de foment de l'ús de la biomassa forestal
Autora: Natàlia Tierno Segura

- Promoure que les instal·lacions consumidores de biomassa ja existents prioritzin la procedència de la biomassa dels boscos vallesans.
- Contribuir a la definició d'una política general d'ordenació i d'aprofitament sostenible dels recursos forestals a la comarca.

El Projecte "Boscos del Vallès" s'ha iniciat amb les següents actuacions, que es troben licitades i pendents de l'inici de l'execució de les obres per estar en funcionament a mitjans del 2016:

1. Instal·lació d'una caldera de biomassa de 2 MWh al Consorci Hospitalari de Terrassa (CST)
2. Instal·lació d'una caldera de biomassa de 0.5 MWh al Servei d'Activitats Fisicoesportives (SAF) de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB)
3. Construcció d'un centre logístic per aprovisionament de biomassa forestal al terme municipal de Terrassa

El repte pel desenvolupament de l'esmentat projecte és la preservació dels aspectes mediambientals pel que fa a la qualitat de l'aire (control de l'emissió de partícules de les calderes instal·lades), però també pel que fa a la biodiversitat dels boscos.

L'ús de la biomassa com a combustible presenta molts avantatges respecte les calderes de combustibles fòssils (recurs renovable i, per tant, amb una incidència sobre l'efecte hivernacle quasi nul, neteja de boscos i, per tant, reducció d'incendis forestals, creació de llocs de treball locals, etc.), però té un punt feble important: les emissions locals que genera, especialment de partícules en suspensió (PM) i de Benzo(a)pirens (BaP), hidrocarbur aromàtic policíclic de referència per l'aire ambient.

Dels 23 municipis que integren la comarca del Vallès Occidental, 12 estan inclosos en la zona de protecció especial de l'ambient atmosfèric en el Pla d'actuació per a la millora de la qualitat de l'aire - horitzó 2020 (PAMQA), que recomana no incentivar l'ús de biomassa en les zones urbanes d'atmosfera protegida, malgrat el seu comportament neutre pel que fa a les emissions de CO₂.

Actualment no hi ha normativa estatal que reguli les emissions de contaminants per a calderes de biomassa de manera específica, però en l'àmbit local hi pot haver ordenances que marquin valors límits d'emissions. La Llei 20/2009, de prevenció i control ambiental requereix un estudi previ de les emissions de contaminants a l'atmosfera en instal·lacions amb potència tèrmica superior als 2MW.

La norma europea EN 303-5 estableix límits d'emissió segons la potència tèrmica de la caldera, el seu rendiment, i si és de càrrega manual o automàtica. No obstant, d'acord amb la Directiva europea 2009/125 d'eco-disseny, per les calderes de biomassa es proposa que a partir de l'1 de gener de 2018 no puguin emetre més de 20 mg/m³.

Per tot això cal estudiar molt bé la tecnologia emprada i el seu manteniment per tal de prioritzar la combustió de biomassa en instal·lacions que puguin certificar uns nivells baixos d'emissió de partícules i d'hidrocarburs aromàtics policíclics, així com millorar la combustió (combustible de mida petita, baixa humitat, etc.)

Per altra banda, el Pla de l'Energia de Catalunya 2006-2015, postula que la valorització de la biomassa procedent de la gestió forestal en la generació d'energia calorífica suposa una bona política activa d'estalvi energètic i, alhora, de prevenció d'incendis, de promoció econòmica local, i de millora de la qualitat general de les forests, que garanteix la persistència i l'estabilitat de les masses, tot preservant els valors naturals del territori i del bosc en particular.

No obstant, l'esmentat Pla posa de manifest que el fet de no disposar de maquinària adequada a la realitat dels boscos catalans que faciliti els treballs de les explotacions forestals i en redueixi els costos, juntament amb la dificultat per a l'associacionisme dels propietaris forestals, per a la majoria dels quals l'activitat forestal és una ocupació secundària, provoquen una explotació no adequada dels boscos on prevalen els interessos econòmics sobre els silvícoles.

La gestió forestal de la comarca del Vallès Occidental és minsa i la conscienciació mediambiental de la societat ha anat augmentant progressivament, fet que exigeix posar especial atenció al risc de sobreexplotació del bosc en cas d'una gestió errònia i de reducció dels nivells de nutrients al sòl si s'extreu material fi, entre d'altres.

Segons el document "Estratègia per promoure l'aprofitament energètic de la biomassa forestal i agrícola", redactat pel Grup de treball de biomassa de la Generalitat de Catalunya el febrer de 2014, de la superfície forestal aprofitable dels boscos i terrenys forestals de Catalunya, un 40% té alguna figura de protecció, pel que recomana treballar tant en la millora de la percepció dels aprofitaments en aquests àmbits a nivell d'opinió pública com en la seva agilització a nivell normatiu.

El document conclou que el manteniment dels espais amb alguna figura de protecció associada es garantirà millor si hi ha alguna tipologia de gestió forestal que generi activitat econòmica que contribueixi a sostenir els valors protegits.

Així doncs, malgrat que l'aprofitament de la biomassa forestal suposa una millora de les masses forestals (augment del creixement i de la qualitat de la fusta) és necessària la investigació i recerca per a la millora de tecnologies de valorització del producte i de la logística dels aprofitaments i transport que garanteixin l'extracció del recurs amb criteris de sostenibilitat, no només de la biomassa sinó també de tot l'ecosistema forestal i dels béns i serveis ambientals que proporciona.

Per tot això, el Consell Comarcal considera una oportunitat estratègica la participació en un projecte europeu a partir de les primeres proves pilot del Projecte "Boscos del Vallès" amb l'objectiu d'adquirir i intercanviar experiència sobre polítiques a nivell local de substitució de combustibles fòssils per biomassa forestal amb mesures de control d'aquests paràmetres mediambientals (manteniment de la qualitat de l'aire i la preservació de la biodiversitat dels boscos).

Pel que fa a l'aspecte forestal de l'aprofitament de biomassa el Consell Comarcal ha signat un conveni amb el CREAM, Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals, vinculat a la UAB, que promou el projecte d'àmbit europeu SIMWOOD per a la mobilització de fusta i ha escollit el Projecte "Boscos del Vallès" com a projecte pilot.

El projecte SIMWOOD (Sustainable Innovative Mobilisation of Wood) és un projecte europeu que proposa un nou enfocament per a la mobilització de fusta abordant les principals barreres socioeconòmiques, tècniques i ambientals d'una manera integrada, sobretot en boscos privats. L'objectiu general del projecte és promoure la mobilització de fusta de manera col·laborativa en el context de la gestió forestal multifuncional a totes les regions

forestals europees. El projecte contempla la posta a punt del "SIMWOOD mobilizer" que serà un sistema d'informació interregional, pan-europeu de seguiment i suport a la política, construït amb les eines més modernes de comunicació per a la seva difusió i dirigida als propietaris de boscos i altres stakeholders.

En aquest projecte europeu, Catalunya és una de les 14 regions model i "Boscos del Vallès" un dels projectes pilots demostratius que pot servir de referència als altres 10 països de la UE també integrats en el Consorci SIMWOOD.

Per tant, aquest treball es centrarà en l'estudi de les emissions de partícules de les calderes de biomassa i la seva incidència en la qualitat de l'aire . Es pretén realitzar, doncs, un anàlisi de l'estalvi econòmic i d'emissions de CO2 front l'emissió de partícules que comporta l'ús de la biomassa, fet especialment problemàtic en zones amb problemes de contaminació atmosfèrica. En el treball s'estudiaran els problemes de contaminació de l'ambient atmosfèric de la combustió de biomassa i les mesures correctores aplicables (models de calderes, filtres, característiques tècniques, ...), d'acord amb la normativa europea, avaluant-ne el seu cost econòmic. Finalment es pretén dissenyar una proposta de projecte de cooperació europea per aprofundir en el coneixement d'aquesta problemàtica i canviar el concepte contaminant associat a la combustió de biomassa en àrees urbanes i combatre "la doctrina" de no actuació en el bosc.

2. MEMÒRIA

2.1. PROJECTE BOSCOS DEL VALLÈS 2012-2017

2.1.1. ANTECEDENTS

La prevenció d'incendis és una de les prioritats municipals i comarcals al Vallès Occidental.

El Consell d'Alcaldes i Alcaldesses ha mostrat en diverses ocasions la seva preocupació pels incendis i ha prioritzat al Consell Comarcal les actuacions de prevenció, en coordinació amb les administracions i agents que ja hi treballen.

El Consell Comarcal ha recollit el mandat en els successius Programes d'Actuació Comarcal (PAC) i ha desenvolupat del 2003 al 2013 un Pla de Gestió Forestal per a la Prevenció d'Incendis.

Des del Pla de gestió forestal 2003-2013 s'han fet estudis de diagnosi de l'espai forestal, s'ha fet l'inventari comarcal que descriu 2.123 km de camins i pistes forestals i s'han dut a terme treballs d'arranjament de camins i punts d'aigua, de millora de la cobertura de telefonia mòbil i un important treball conjunt amb les ADF (Associacions de Defensa Forestal) de la comarca que s'ha renovat any rere any.



Figura2.1: Vehicle equipat amb un repetidor mòbil cedit pel Consell Comarcal a la Federació d'ADF (Font: CCVOC)

Tot i els treballs comarcals i els de les altres administracions actuant, el Vallès Occidental es troba en especial situació de vulnerabilitat davant el risc d'incendi forestal: el **59%** de la superfície comarcal és **forestal**, el **89%** de la superfície forestal és **privada** i el

74% de la superfície forestal és d'**arbrat**, del qual únicament el **32%** té **plans d'ordenació** per a la seva gestió.

És la comarca amb més nombre d'ignicions anuals, existeix una mancança important de planejament forestal, l'estat de les forests ofereix un elevat risc d'incendi i no existeix un mercat madur d'aprofitament de productes forestals, degut en gran mesura als elevats costos d'extracció i producció, a la manca de demanda i a la falta d'estructuració del sector.

El 2003 es va produir un gran incendi forestal amb 4.500 hectàrees cremades i cinc persones mortes. Durant l'incendi es van detectar necessitats d'actuació que van ser recollides pels alcaldes i alcaldesses de de la comarca. Durant els anys 2010, 2011 i 2012 es succeeixen diferents fenòmens meteorològics que accentuen el risc dels boscos vallesans: nevades, ventades,...El 2013 el gran foc de l'Empordà porta també a reflexionar sobre la necessitat de dotar la comarca d'una bona gestió forestal i de prevenció d'incendis.



Figura 2.2: Incendi forestal en una imatge d'arxiu (Font: CCVOC)

Els fets, doncs, motiven a emprendre un nou enfocament que complementi les actuacions existents en matèria de prevenció d'incendis.

En sessió de juliol de 2013, els Alcaldes insten el Consell Comarcal a desenvolupar el Projecte "Boscos del Vallès", que ha d'anar més enllà en aquestes actuacions i tenir impacte en la disminució de biomassa que genera el perill d'incendi.

2.1.2. OBJECTIU

L'objectiu del projecte "Boscos del Vallès" és **promoure l'aprofitament de la biomassa forestal per disminuir el risc d'incendis**, amb generació d'energia calorífica per abastar diferents equipaments de la comarca amb una energia socialment responsable i creant llocs de treball i teixit productiu.

2.1.3. ESTRATÈGIA I RESULTATS ESPERATS

L'estratègia que proposa el projecte comprèn la **intervenció pública sobre el consum** per tal d'iniciar l'estructuració de l'oferta i la demanda de biomassa dels boscos vallesans. Es tracta de donar suport amb inversió de fons públics a instal·lacions que permetin consumir i preparar per al consum, grans volums de biomassa extreta amb una gestió forestal ordenada i sostenible.

Conjuntament, fomentar les dinàmiques de compra-venda que garanteixin la qualitat i l'origen de proximitat de la biomassa i que els beneficis reverteixin en tota la cadena forestal

El servei ha d'acabar estructurant l'oferta i la demanda de biomassa a la comarca com a **nou sector econòmic** que suposi una **gestió més sostenible dels boscos**, la producció **d'energia renovable de baixa emissió de carboni**, la **creació de llocs de treball** i un millor repartiment dels beneficis econòmics, socials i mediambientals al llarg de la cadena forestal.

Per al desenvolupament del Projecte "Boscos del Vallès", des del Consell Comarcal s'han promogut les **relacions institucionals**, així com el treball tècnic, que han permès identificar els objectius comuns i la metodologia de treball que ha comportat la signatura d'un conveni de col·laboració entre el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural (DAAM) de la Generalitat de Catalunya, la Diputació de Barcelona i l'ens comarcal que garanteix la participació coordinada. En l'esmentat conveni, les parts signants es comprometen a aportar informació i mitjans humans a l'objectiu comú.

La principal conclusió a la que s'arriba després de valorar tots els escenaris alhora de concretar els projectes d'inversió és que per aplicar subvencions concedides i demanar-ne de noves del Consell Comarcal per a tercers (per a la instal·lació de calderes, centres de biomassa, promoure franges de protecció, etc..) cal crear un Servei Públic per tal de definir l'àmbit competencial.

Per això el Consell Comarcal aprova l' ampliació del Programa d' Acció Comarcal (PAC) per garantir el desenvolupament del Projecte "Bosc del Vallès", que incorpora la creació d'un **Servei Públic comarcal per a la gestió sostenible dels boscos de la comarca i la valorització de la biomassa per a la generació d'energia renovable que contribueixi a la prevenció d'incendis.**



Figura 2.3: Sessió plenària del Ple del Consell Comarcal, imatge d'arxiu (Font:CCVOC)

El **Servei comarcal de biomassa forestal** s'inscriu en l'àmbit competencial del Consell Comarcal, gràcies al PAC, per la legislació sectorial i per la funció d'assessorament i suport que correspon a les comarques donar als seus municipis per la Llei d'organització Comarcal, text refós aprovat pel Decret Legislatiu 4/2003, de 4 de novembre. En el cas de la legislació sectorial, més concretament es tracta de la legislació específica, la Llei 6/1988, de 30 de març, forestal de Catalunya que estableix en el seu article 40 les obligacions dels municipis amb risc d'incendis d'elaborar Plans de Prevenció forestal i adoptar les mesures adequades per a la prevenció d'incendis.

Per a l'establiment de l'esmentat servei públic comarcal, d'acord amb els articles 246 del Decret Legislatiu 2/2003, de 28 d'abril, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei Municipal i de Règim Local de Catalunya i 164 del Reglament d'Obres, Activitats i Serveis dels Ens Locals de Catalunya (aprovat pel Decret 175/1995, de 13 de juny) que disposen que les comarques poden implantar serveis comarcals, s'ha elaborat una Memòria justificativa que fonamenta la necessitat o conveniència de l'establiment del servei i que acompanya el Projecte d'establiment del servei i el seu Reglament.

Aquests documents han estat elaborats per una Comissió d'estudi formada pels consellers i tècnics de Territori i Serveis Jurídics de la corporació, així com per altres tècnics especialitzats d'altres administracions col·laboradores del Projecte "Bosc del Vallès".

Un cop realitzat el tràmit administratiu corresponent, el Ple del Consell Comarcal en sessió plenària celebrada el 6 de maig de 2015 va aprovar definitivament els esmentats documents i l'establiment del Servei comarcal de biomassa forestal.

Mitjançant el document de la **Memòria justificativa** es justifica l'establiment del servei comarcal de biomassa forestal des del punt de vista social, ambiental, jurídic, organitzatiu i econòmic.

En el document del **Projecte d'establiment** es defineixen els objectius generals del servei comarcal:

- Incentivar als propietaris forestals del Vallès Occidental a la realització de una gestió forestal sostenible.
- Promoure instal·lacions d'aprovisionament i distribució d'estella forestal.
- Promoure instal·lacions de generació tèrmica i xarxes de calor amb la finalitat que aquestes consumeixin estella forestal de proximitat per dinamitzar el mercat comarcal de biomassa.
- Promoure l'econòmica local.
- Difondre i fomentar l'ús de la biomassa forestal primària.
- Realitzar o incentivar actuacions complementàries a les finalitats del servei comarcal.
- Contribuir a la definició d'una política comarcal d'ordenació i d'aprofitament sostenible dels recursos forestals.
- Millorar l'accessibilitat a zones forestals.

Tanmateix s'estableixen els elements clau que n'asseguren l'èxit i l'acompliment dels objectius:

- Consum d'estella de proximitat sempre que sigui possible, per tal de garantir la menor petjada de carboni possible, i durant tota la vida útil de la instal·lació.
- Repartiment dels beneficis generats pel circuit comercial al llarg de tota la cadena d'actors participants.

- Increment de l'associacionisme de propietaris forestals.
- Increment de la superfície forestal planificada.
- Implementació de mesures de control de la traçabilitat dels productes forestals.
- Limitació de la biomassa provinent de superfícies forestals temporals per no afavorir els cultius energètics.
- Enfortiment de la col·laboració interadministrativa.
- Manteniment de la qualitat de l'aire.
- Promoció del treball inclusiu.

També es defineixen els usuaris i les prestacions del servei:

- Construcció d'equipaments consumidors d'estella forestal a través de la instal·lació de calderes de biomassa.
- Construcció d'equipaments i estructures per a l'aprovisionament i xarxa de distribució d'estella forestal.
- Realització d'actuacions complementàries a les finalitats del servei comarcal.

Finalment es fixen les condicions tècniques i administratives que com a mínim s'hauran d'incloure en la realització de les actuacions que s'acullin al servei:

- S'establiran, sempre que sigui possible, condicions especials en relació amb l'execució del servei mitjançant consideracions de tipus social, amb la finalitat de promoure el treball de persones amb dificultats particulars d'inserció en el mercat laboral, eliminar les desigualtats de gènere en el mercat laboral, combatre l'atur, afavorir la formació en el lloc de treball, o altres finalitats que es puguin establir en referència a l'estratègia coordinada d'ocupació, definida en l'article 145 del Tractat de Funcionament de la Unió Europea.

La comissió tècnica i administrativa del servei comarcal podrà requerir, durant la vigència dels contractes/convenis associats als projectes beneficiaris, informes de seguiment i documentació necessària per a garantir el compliment dels objectius del servei. La periodicitat dels controls o informes de seguiment es definirà en els plecs de condicions de cada projecte i serà

com a mínim anual, sens perjudici que previ informe es motivin controls extraordinaris. L'informe contindrà els paràmetres econòmics del servei relatiu al cost, proveïdors, facturació, paràmetres tècnics relatiu al desenvolupament del servei, incidències succeïdes, millores realitzades i paràmetres específics relatiu a l'estella utilitzada, traçabilitat, etc.

- Les instal·lacions consumidores de biomassa ho faran preferiblement amb estella forestal, complint amb les característiques del producte segons les normatives europees vigents
- L'estella forestal serà preferiblement de proximitat per tal de garantir la menor petjada de carboni possible.
- L'estella forestal utilitzada haurà de disposar d'un pla de traçabilitat en base a normativa *European Timber Regulation* de la totalitat de l'estella a disposició del servei comarcal. Aquest tindrà com a mínim dades sobre la finca, el pla de gestió sobre el que s'ha basat l'extracció, permís d'explotació de l'òrgan competent o contracte de treball forestal en el cas de fusta provinent d'obres de prevenció d'incendis forestals, les dates de extracció, les quantitats, etc. Tanmateix, la comissió tècnica del servei comarcal podrà sol·licitar la documentació addicional que consideri oportuna per tal de verificar les dades aportades.
- Les instal·lacions i actuacions relatives al servei comarcal hauran de complir amb el RD 187/2011, de 18 de febrer, relatiu a l'establiment de requisits de disseny ecològics aplicables als productes relacionats amb l'energia, o aquelles normes legislatives posteriors que puguin modificar-lo
- Les instal·lacions i actuacions relatives al servei comarcal hauran de disposar d'equips que compleixin els nivells d'emissions establerts en la UNE-EN 303-5:2013 i futurs reglaments d'eco disseny per a calderes i/o els nivells màxims de referència que estableixi la comissió tècnica del servei comarcal per a preservar la qualitat de l'aire. La comissió tècnica podrà exigir addicionalment la implantació de sistemes de filtratge per a minimitzar l'emissió de partícules i contaminants a l'atmosfera, seguint les directrius impulsades per el "Plan Aire 2013-2016" de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural i el "Pla de millora de la Qualitat de l'aire Horitzó 2020" de la Generalitat de Catalunya.

El Projecte d'establiment també inclou un estudi econòmic i financer a partir de l'exemple d'una actuació, tenint en compte que el servei comarcal està basat en l'aplicació de les subvencions i/o recursos tècnics als que el Consell Comarcal com a ens local pot accedir per, d'acord amb el Pla d'Actuació Comarcal, desenvolupar una política de prevenció d'incendis a partir de la valorització de la biomassa forestal primària dels boscos de la comarca.

El servei es prestarà, en cada cas, prèvia memòria econòmica ad hoc que ofereixi un balanç no negatiu.

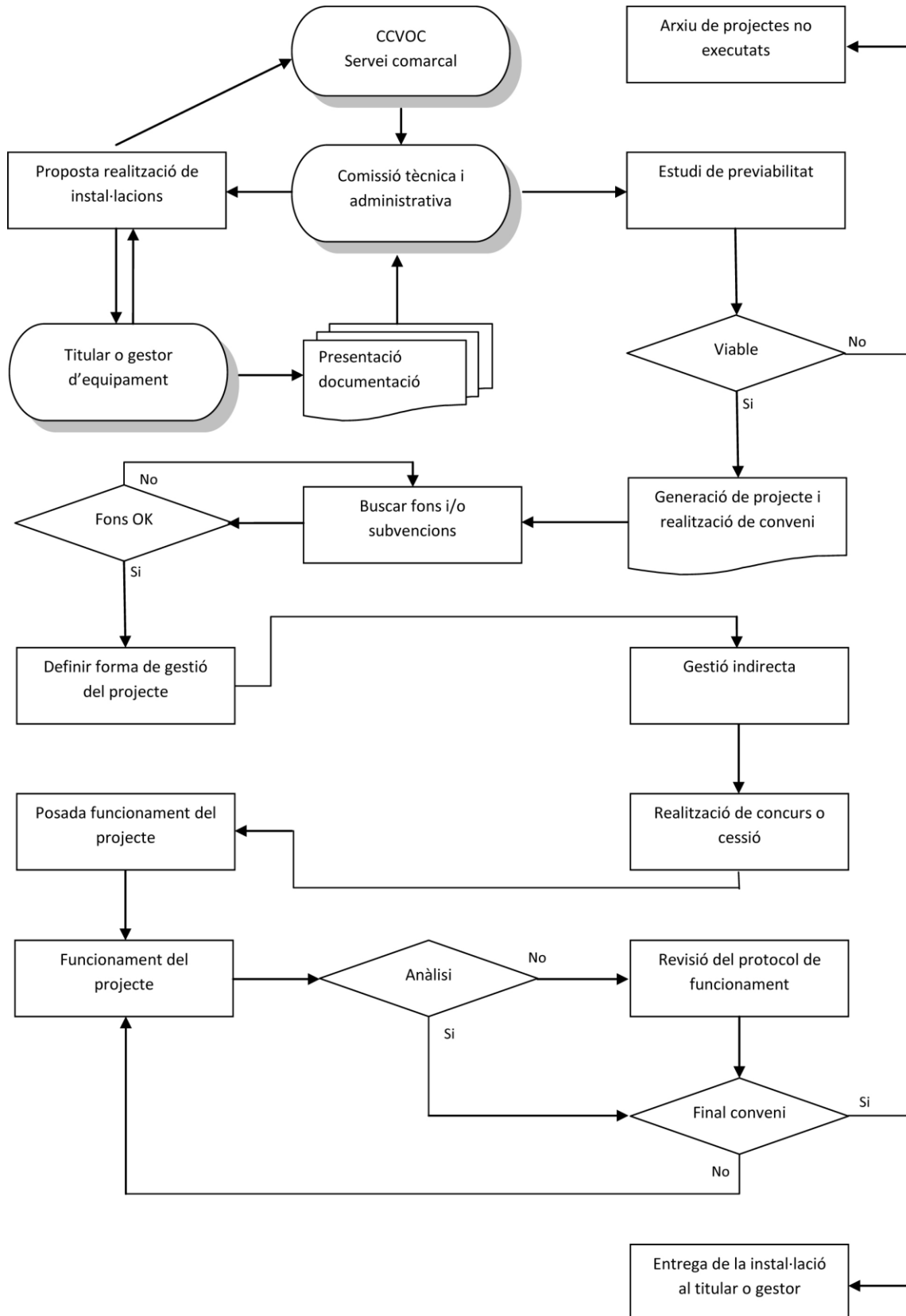
El Reglament sobre el règim de prestació del “Servei comarcal de biomassa forestal” té per objecte definir les característiques del servei comarcal així com les exigències tècniques i administratives que hauran de complir les actuacions que es portaran a terme a través del servei.

En el reglament es defineixen els usuaris potencials del servei com a administracions públiques, empreses o privats, titulars o gestors d'equipaments amb necessitats d'energia tèrmica, que amb el seu projecte, contribueixin a assolir els objectius marcats pel Servei Comarcal de Biomassa Forestal en el seu conjunt.

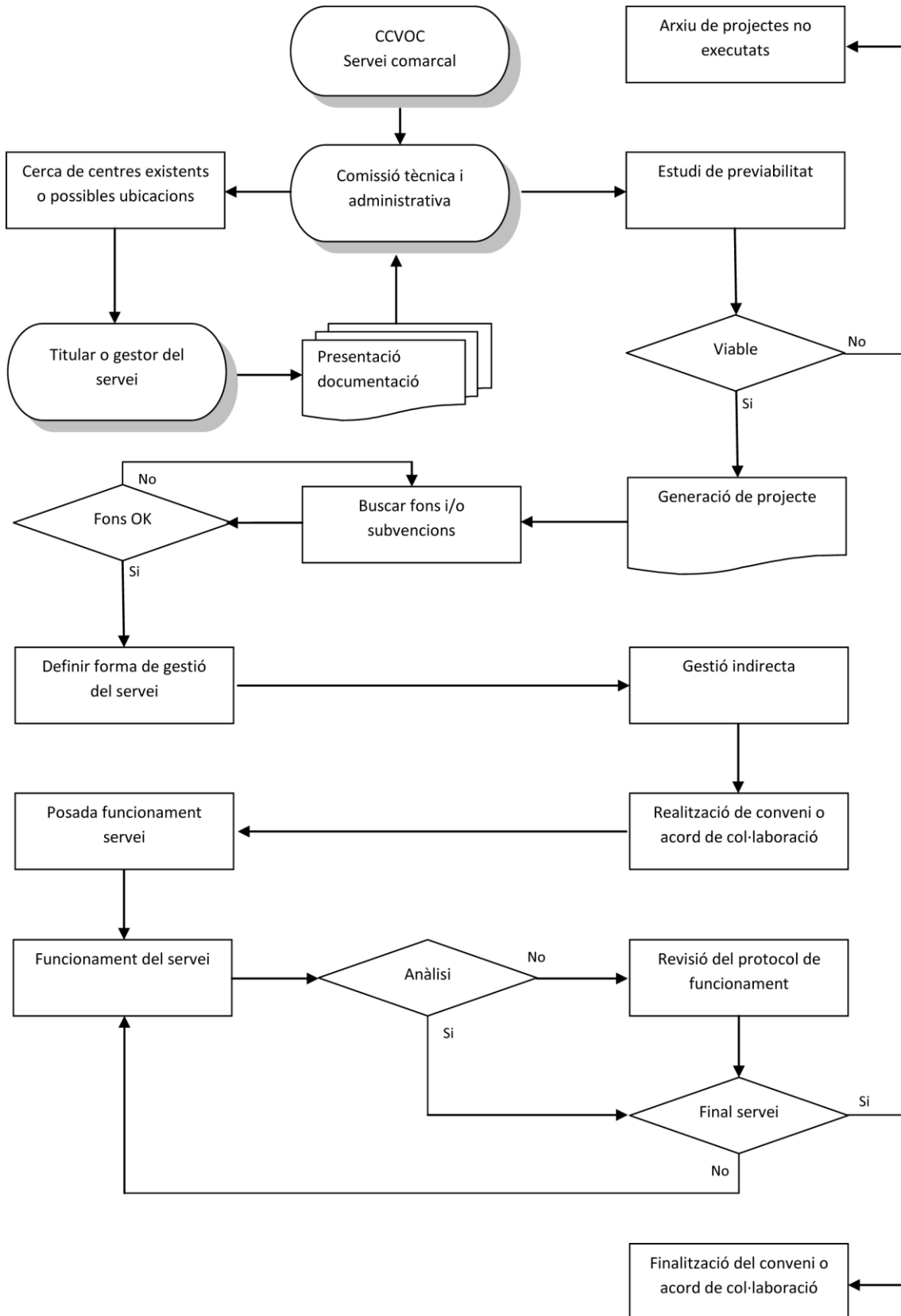
Tanmateix es defineix l'àmbit d'actuació en les tres línies de prestació (servei de gestió energètica, servei de centres logístics i actuacions complementàries a les finalitats del servei comarcal): els equipaments existents o futurs que estiguin ubicats a la comarca del Vallès Occidental i que compleixin amb els requeriments del servei comarcal.

Finalment, el reglament, a banda de definir els serveis i activitats a desenvolupar, descriu el funcionament del servei comarcal, segons el tipus d'actuació a realitzar, i incorpora els següents diagrames:

a) Servei de gestió energètica



b) Servei de centres logístics



La **innovació** està en haver convertit en una competència pròpia, a través de la creació d'un "Servei Comarcal de Biomassa Forestal", la inversió de diners comarcals per prestar servei públic a tercers (energia tèrmica), que pretén licitar grans volums de fusta, suficientment alts per mobilitzar els propietaris privats (boscos que actualment no s'estan netejant i comporten gran risc d'incendi), amb concursos oberts, però acotant la proximitat, i que l'efecte acabi estructurant un mercat amb la conseqüent creació de llocs de treball.

2.2. QUÈ ÉS LA BIOMASSA?

S'entén per biomassa la matèria orgànica originada en un procés biològic que pot ser utilitzada com a font d'energia.

Aquesta definició avarca un gran conjunt de materials de diversos orígens i amb característiques molt diferents: residus d'aprofitaments forestals i cultius agrícoles, residus de podes de jardins, residus d'indústries agra-forestals, cultius amb finalitats energètiques, combustibles líquids derivats de productes agrícoles, residus d'origen animal o humà, etc.

La biomassa és una font d'energia renovable atès que el seu balanç d'emissions de CO_2 es considera neutre, perquè el carboni que s'allibera en la combustió queda compensat per la mateixa fotosíntesi, i perquè es tracta d'un combustible de marcat caràcter local.

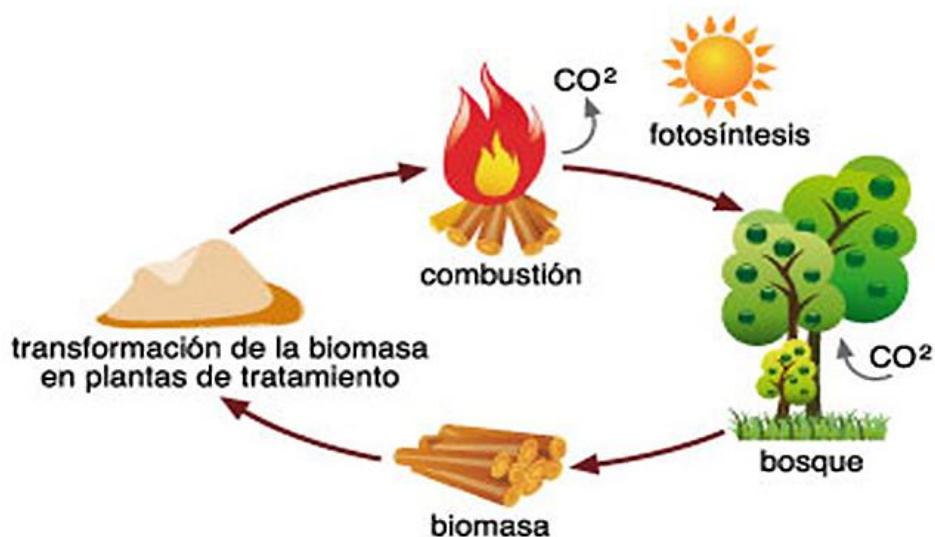


Figura 2.4: Infografia del cicle de la biomassa (Font: CCVOC)

La **biomassa forestal**, concretament, agrupa tots aquells residus que habitualment es generen en el desenvolupament de les activitats pròpies d'aquest sector, i que estan relacionats amb els treballs de manteniment i millora de les masses d'arbres. Això no obstant, la biomassa que s'utilitza amb finalitats energètiques pot tenir **diversos orígens**:

- **Restes forestals** (o biomassa forestal primària) – procedents de treballs silvícoles de millora, desbrossament de matoll, obertura de franges tallafoc, perímetres de protecció prioritària, aprofitaments comercials i bosc menut.

- **Subproductes derivats d'indústries de la fusta** – primàries (arbre o tronc processat directament) o secundàries (processen la fusta ja elaborada en les indústries de primera transformació, podent produir residus com additius i coles).
- **Residus de la fusta recuperada** – derivats de totes les activitats econòmiques i socials alienes al sector forestal, tals com residus de la construcció, demolició d'edificis, palets, etc.

El Projecte “**Bosc del Vallès**” es centra únicament en la **valorització de la biomassa forestal primària** (restes forestals), atès que prové d'una gestió forestal sostenible i contribueix a la prevenció d'incendis.

D'acord amb el Pla de l'Energia de Catalunya 2006-2015, la **valorització de la biomassa procedent de la gestió forestal** en la generació d'energia calorífica suposa una bona política activa d'estalvi energètic i, alhora, de prevenció d'incendis, de promoció econòmica local i de millora de la qualitat general de les forests, que garanteix l'estabilitat i la persistència de les masses, tot preservant els valors naturals del territori i del bosc en particular.

L'activitat vinculada a la biomassa saneja els boscos i, pel fet de ser una tecnologia nova que està en una fase creixent al nostre país, té un potencial en la creació de llocs de treball.

La gestió forestal de la biomassa té els següents **avantatges**:

- ✓ Redueix el risc d'incendis i els costos associats a la seva prevenció i extinció
- ✓ Redueix les emissions de CO₂ i el seu aprofitament energètic permetrà complir els objectius de la Unió Europea
- ✓ Impulsa, més que cap altra font d'energia renovable, la creació de llocs de treball
- ✓ Millor utilització dels espais i millora l'estètica ambiental
- ✓ Recolzament a la regeneració natural de la massa principal
- ✓ Menor risc de plagues forestals
- ✓ Millora de la qualitat de l'arbrat

Però també té **inconvenients**:

- ✓ Augment del perill d'erosió per la reducció de la coberta vegetal
- ✓ Pèrdua de fertilitat per extracció de nutrients
- ✓ Escassa concentració espacial
- ✓ Ubicació en terrenys de difícil accessibilitat

No obstant, aquests riscos es poden minimitzar planificant els treballs d'extracció i actuant en els llocs i condicions adequats.

Tipus de combustibles

Els tres tipus principals de combustibles que fan servir les calderes actuals de biomassa són les **estelles**, les **briquetes** i els **pèl·lets**.



Figura 2.5: Imatges d'estella, briquetes i pèl·let (Font: web de l'Àrea d'Aprofitaments Fusters i Biomassa del Centre Tecnològic Forestal de Catalunya)

Les estelles provenen del fraccionament de la llenya, un procés que homogeneïtza el producte resultant i en facilita la combustió. Són, per tant, poc denses i tenen un rendiment energètic relativament baix en comparació amb els pèl·lets i les briquetes, dos combustibles que s'obtenen a partir de la compactació de la biomassa triturada (fusta, residus llenyosos, palla de cereals o barreja de residus lignocel·lulòsics), per la qual cosa tenen una densitat més gran. Això facilita el transport i abarateix els costos tant del transport com de l'emmagatzematge.

Taula 2.1: Característiques dels tipus de biomassa forestal del mercat

Tipus	Descripció	Densitat real	Poder calorífic	Cendres
Llenya	Fàcil de trobar. Humitat variable	350-700 kg/m ³	3 – 3.5 kWh/kg	<1.5%
Estelles	Provenen del fraccionament de la llenya	250-400 kg/m³	1.5 - 4 kWh/kg	<1.5%
Briquetes	Serradures comprimides de forma cilíndrica (5-13 cm de diàmetre i 5-30 cm de llargada). 10% humitat	1.000–1.300 kg/m ³	4.7 - 5 kWh/kg	<0.5%
Pèl·lets	Serradures comprimides de forma cilíndrica (6-20 mm i 25-60 mm de llargada). 10% humitat	1.200 kg/m ³	4 - 5 kWh/kg	<0.5%

Font: ICAEN (Publicació Cultura Energètica, número 174, setembre 2010)

El foment de l'**ús de biomassa forestal al Vallès Occidental** es centra en la **producció d'estella**, no pèl·let, per afavorir l'origen de proximitat de la biomassa.

L'estella és un **producte local i pròxim** i és un dels subproductes d'origen forestal més competitiu en quant a preu, ja que té una manipulació simple, malgrat requerir una gran inversió inicial.

La qualitat de l'estella forestal ve determinada principalment per l'espècie, la humitat, la granulometria i el contingut en cendres.

La biomassa en forma d'estella s'utilitza a Europa únicament per a **usos tèrmics**. Per les seves característiques d'automatització i estalvi d'activitat està recomanada en la calefacció d'edificis de tamany mig o gran com hotels, hospitals, comunitats i locals comercials perquè amb calderes superiors a 100kW la forta inversió inicial ja es compensa amb l'estalvi en combustible (rendibilitat a partir de certa potència).

Producció de l'estella

Per a la producció d'estella es poden aplicar diversos sistemes d'aprofitament forestal, que es diferencien bàsicament pel lloc on es realitza l'estellat i per la manipulació de la fusta que necessitem fins a l'obtenció del producte final: l'estella.

L'estellat es pot realitzar a **peu de pista**, a **carregador** o a la mateixa **planta de generació d'energia** o al mateix **centre d'emmagatzematge**.

Les operacions que condicionen les característiques i la qualitat de l'estella per a les diferents instal·lacions i sistemes de valorització són: el tipus de fusta que s'estella (l'espècie, la seva presentació i el temps entre la tallada de la fusta del bosc i la seva trituració), el procés d'estellat pel qual s'obtenen les estelles (la tipologia de maquinària utilitzada), el procés de garbellat (que pot ser a la mateixa estelladora i/o com un tractament posterior a la trituració) i, finalment, l'emmagatzematge de l'estella fins a la seva comercialització.

En funció d'on es porti a terme l'estellat la seqüència d'operacions variarà. La selecció d'un o altre sistema s'efectua principalment en funció de les característiques de la zona de treball, de la seva orografia i de l'estat de la xarxa de camins, del tipus de maquinària, de la distància a recórrer i del volum de fusta disponible, entre d'altres.

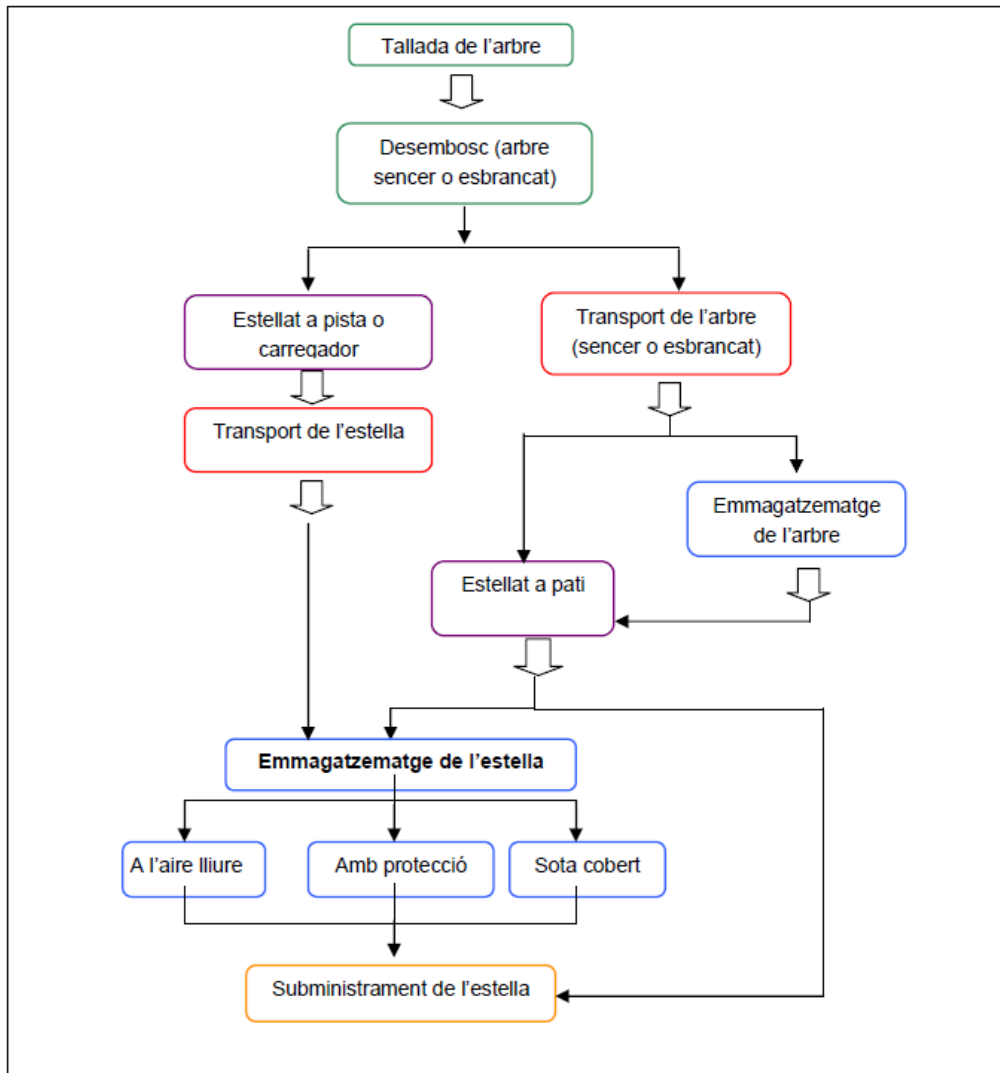


Figura 2.6: Esquema del procés d'aprofitament i subministrament de la biomassa forestal primària en forma d'estella (Font: Àrea d'Aprofitaments Fusters i Biomassa – AFIB - del Centre Tecnològic Forestal de Catalunya – CTFC-)

En el marc del **Projecte “Bosc del Vallès”** es preveu la **construcció d'un centre logístic de biomassa** per a l'assecatge de la fusta en roll, el procés d'estellat i l'emmagatzematge i distribució de l'estella a les calderes, atès que garanteix el subministrament a llarg termini en condicions de qualitat i que, d'acord amb l'experiència austríaca, contribueix a la creació de nous llocs de treball i assegura l'existència d'ofertes laborals a llarg termini en tots els sectors de la cadena de bioenergia.

Millora de l'eficiència energètica dels edificis (reducció emissions CO₂)

La construcció d'edificis amb instal·lacions tèrmiques alimentades per biomassa millora dràsticament les emissions de CO₂ vinculades a l'explotació de l'edifici i, per tant, millora la qualificació energètica atorgada a la nova construcció.

En el procés de **qualificació energètica d'un edifici**, la variable que condiciona el resultat obtingut és el **CO₂/m²/any** que es preveu que emetrà l'edifici en règim d'explotació normal. Aquesta quantitat de CO₂ es compara amb la que emet un edifici igual. Quan el comportament d'un edifici és millor si es compara amb el comportament de l'edifici estàndard, la qualificació energètica també és millor.

Així, la qualificació energètica d'un edifici residencial depèn bàsicament del disseny arquitectònic que tingui, de l'envolupant (o pell) i de les instal·lacions tèrmiques per a produir aigua calenta sanitària i climatització.

L'envolupant de l'edifici afecta la demanda i limita la quantitat d'energia que cal per arribar a les condicions de confort desitjades; quan millor és el disseny, menys energia cal per a mantenir el confort.

A major eficiència energètica, les emissions de CO₂ també es veuen reduïdes. En aquest sentit, **la biomassa és un valor afegit**, ja que les **emissions associades a la producció d'ACS i de calefacció es considera que són zero**, cosa que **afavoreix la qualificació global de l'edifici**, ja que la resta de components (refrigeració i enllumenat en edificis no residencials) acostumen a tenir menys incidència sobre la qualificació global.

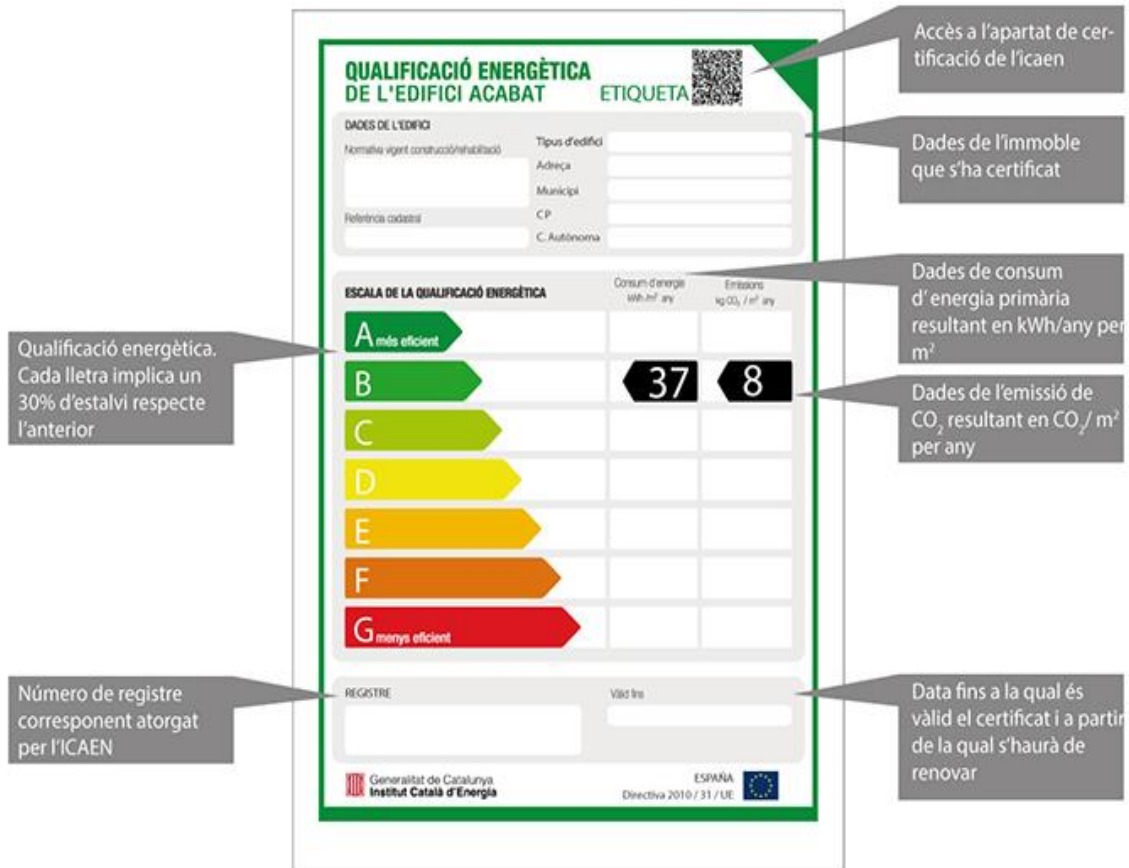


Figura 2.7: Model etiqueta energètica edifici (ICAEN)

2.3. POTENCIAL DE BIOMASSA AL VALLÈS OCCIDENTAL

2.3.1. LA COMARCA DEL VALLÈS OCCIDENTAL

La comarca del Vallès Occidental ocupa 58.000 hectàrees de terreny i és la segona comarca catalana amb més població (899.532 habitants), darrera del Barcelonès. Està formada per 23 municipis, 5 dels quals (Cerdanyola del Vallès, Sant Cugat del Vallès, Rubí, Terrassa i Sabadell) superen els 50.000 habitants.



Figura 2.8: Mapa polític de la comarca del Vallès Occidental (Font: web del CCVOC)

2.3.2. SUPERFÍCIE FORESTAL DE LA COMARCA

El **59,1%** de la superfície de la comarca és de caràcter **forestal**, una mica per sota de la mitjana de Catalunya, que és del 61%, però per damunt de la mitjana europea (46%), mentre que els conreus n'ocupen el 18% i les àrees urbanitzades el 26%.

Els terrenys forestals ocupen 34.325,70 hectàrees (ha), de les quals 25.230,60 ha són d'arbrada. Els **boscoss d'arbrat dens**, doncs, ocupen el **74% de la superfície forestal**.

Taula 2.2: Distribució de superfícies de la coberta forestal del Vallès Occidental

Tipus de superfície	Superfície (ha)
Superfície comarca	58.037
Terreny forestal	34.325
Bosc arbrat dens	25.230

Font: Projecte "Boscos del Vallès" segons dades AFIB-CTFC a partir de CREAM-MCSC (2005-2007)

S'entén com a bosc arbrat dens el terreny poblat amb espècies forestal arbòries com a manifestació vegetal dominant i amb una fracció de cabuda coberta (FCC) superior o igual al 20%.

Les principals espècies arbòries que hi ha presents a la comarca són el pi blanc (*Pinus halepensis*) i l'alzina (*Quercus ilex*); i en menor proporció també s'hi pot trobar el pi pinyer (*Pinus pinea*), el roure martinenc (*Quercus pubescens*), la pinassa (*Pinus nigra*) i el pi roig (*Pinus sylvestris*).

El **88.9% de la superfície forestal** del Vallès Occidental és de **propietat privada** (per sobre de la mitjana catalana, que és del 81%). En el 97.6% dels casos, les parcel·les forestals formen part de la categoria "Explotacions agrícoles amb bosc", segons la qualificació del Cens Agrari de Catalunya de 1989. Tanmateix, a la major part d'aquestes parcel·les no es duu a terme cap activitat agrícola ni ramadera.

A la taula 2.3 apareixen les superfícies forestals per municipi (segons dades de l'IEFC-CREAM):

Títol: Anàlisi comparatiu de la incidència mediambiental de projectes de foment de l'ús de la biomassa forestal
 Autora: Natàlia Tierno Segura

Taula 2.3: Superfícies forestals per municipi

MUNICIPI	Superfícies (ha)						Total
	Bosc dens	Bosc clar	Matollars	Prats	Altres	Improductiu natural	
Badia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,4
Barberà del Vallès	34,0	1,4	33,3	73,2	0,0	26,5	168,4
Castellar del Vallès	2.950,6	21,0	251,7	54,1	0,0	122,0	3.399,4
Castellbisbal	753,8	52,6	601,7	118,3	68,4	156,4	1.751,4
Cerdanyola del Vallès	1.386,2	1,5	150,7	105,1	0,0	53,5	1.697,0
Gallifa	1.296,0	16,2	166,5	6,5	0,0	14,7	1.500,0
Matadepera	1.624,9	4,0	156,2	0,7	0,0	242,3	2.028,1
Montcada i Reixac	334,0	8,4	577,4	101,3	27,8	48,3	1.097,2
Palau de Plegamans	302,3	1,5	56,7	63,0	0,0	0,7	424,3
Polinyà	188,1	2,6	28,2	14,7	0,0	0,2	233,8
Rellinars	1.067,4	1,8	510,4	0,2	0,0	59,5	1.639,3
Ripollet	4,1	0,0	17,6	32,6	0,0	15,2	69,4
Rubí	802,2	10,9	286,2	81,0	0,0	140,2	1.320,4
Sabadell	597,4	10,2	208,6	91,9	0,0	29,9	938,0
Sant Cugat del Vallès	2.188,9	12,6	247,9	129,0	0,0	113,1	2.691,4
Sant Llorenç Savall	3.102,7	50,8	353,5	2,9	0,0	222,4	3.732,3
Sant Quirze del Vallès	570,2	4,3	172,0	21,0	0,0	101,3	868,8
Santa Perpètua de Mogoda	62,3	0,3	73,6	105,8	0,0	15,9	258,0
Sentmenat	1.457,7	12,4	127,1	3,4	0,0	10,4	1.611,1
Terrassa	2.598,6	30,1	651,2	136,0	0,0	164,0	3.580,0
Ullastrell	296,0	1,8	192,8	0,0	1,2	5,5	497,4
Vacarisses	2.513,9	8,9	709,5	8,5	0,0	118,8	3.359,5
Viladecavalls	1.099,2	10,1	276,7	20,9	0,0	53,3	1.460,1
Vallès Occidental	25.230,6	263,5	5.849,4	1.170,2	97,4	1.714,7	34.325,7

Així doncs, el **73,5%** de la superfície forestal de la comarca és **arbrat**, i d'aquest arbrat el **32,9%** té una **figura de planificació**. Per tant, de la superfície forestal total, el **28,3%** està **planificada** o té un Pla Tècnic de Gestió i Millora Forestal (PTGMF).

Taula 2.4: Resum superfícies forestals planificades a la comarca

Tipus de superfície	hectàrees	% respecte al total
Total comarcal	58.037	100,0%
Forestal total	34.325,7	59,1%
Forestal arbrat	25.230,6	73,5%
Forestal planificat total	9.714,0	28,3%
Forestal planificat arbrat	8.298,3	32,9%

2.3.3. BIOMASSA FORESTAL PRIMÀRIA DISPONIBLE A LA COMARCA

En la fase d'estratègia del Projecte "Bosc del Vallès" es va **quantificar la biomassa forestal primària disponible tècnicament a la comarca** amb les següents consideracions de càlcul pel potencial anual sostenible per a bioenergia:

- Es considera com a espècies principals aquelles que presenten una superfície superior a 1.000 ha de superfície arbrada a Catalunya.
- Per a evitar possibles processos erosius i que l'aprofitament sigui viable econòmicament (i, per tant, pugui haver-hi un cert grau de mecanització), es recomana realitzar els aprofitaments en aquells boscos que estiguin capitalitzats (és a dir, la fracció de cabuda coberta haurà de ser igual o superior al 70%), de manera que la fracció de cabuda coberta dels peus que quedin al bosc sigui suficient per a garantir l'estabilitat del sòl front processos erosius.

- Es considera com a biomassa forestal les restes forestals procedents de:
 - treballs silvícoles de millora: aprofitaments que generaran productes no aprofitables per a la indústria de la fusta (generalment, arbres amb diàmetres inferiors als 20 cm),
 - aprofitaments comercials: restes d'aprofitaments autofinançables (generalment, arbres amb diàmetres superiors als 20 cm),
 - bosc menut (alzines i roures): la totalitat dels productes obtinguts en les podes, aclarides de plançoneda i aclarides no autofinançables.
- No es considera la biomassa procedent d'estassades de matoll, és a dir, de neteja de matollars llenyosos arbustiu i subarbustius en masses arbrades.
- Des d'un punt de vista de la mecanització, només aquells boscos situats a una determinada distància dels camins i en determinades pendents es consideren accessibles. Per tant, els boscos accessibles són els que estan situats a:
 - Pendent < 30%, i a una distància màxima dels camins de 400 metres
 - Pendent entre 30 i 60%, i a una distància màxima de 75 metres
 - Pendent entre 60 i 100%, i a una distància màxima de 35 metres
- Per a conèixer la quantitat de fusta i biomassa que es pot aprofitar anualment s'ha tingut en compte el temps de pas (o rotació) entre classes diamètriques, el qual depèn del creixement anual de cada espècie i del seu volum amb escorça. Això equival a assumir un creixement diametral constant en totes les classes diamètriques, la qual cosa es considera suficientment aproximada en boscos irregulars, i suposa que cada any s'aprofita únicament el creixement de l'espècie.

- Resultats:
 - **Biomassa disponible tècnicament - mínim:** es refereix als arbres sencers (fusta +brancada) de les quercínies i coníferes de petit diàmetre (inferior a 20 cm), i les coníferes grans que puguin tenir malformacions tècniques que no permetin el seu ús per a indústria.
 - **Biomassa disponible tècnicament - màxim:** fa referència tant als arbres petits com a la fusta que pot anar destinada a la indústria de primera transformació (coníferes de diàmetre superior a 20 cm, sense tenir en compte la brancada).
- La superfície accessible es calcula tenint en compte les restriccions esmentades d'accessibilitat (pendent i distància màxima a la pista) i ecològiques (FCC>70%).

Així, resulta que la **superfície accessible** a la comarca és del **89,5%** respecte el total **de la superfície de bosc arbrat**.

Taula 2.5. Superfície accessible de bosc arbrat

Espècie	Superfície arbrada (ha)	Superfície aprofitable (ha)	% accessible
<i>Eucalyptus sp</i>	6,0	5,5	92,6
<i>Pinus halepensis</i>	16.862,6	15.652,0	92,8
<i>Pinus nigra</i>	99,0	96,6	97,6
<i>Pinus pinaster</i>	9,8	9,4	95,3
<i>Pinus pinea</i>	396,9	386,8	97,4
<i>Pinus radiata</i>	8,8	8,7	99,3
<i>Pinus sylvestris</i>	59,4	58,7	98,9
<i>Platanus hispanica</i>	33,3	18,9	56,6
<i>Populus x canadensis</i>	39,1	13,9	35,5

Títol: Anàlisi comparatiu de la incidència mediambiental de projectes de foment de l'ús de la biomassa forestal
 Autora: Natàlia Tierno Segura

<i>Quercus faginea</i>	10,0	9,3	93,2
<i>Quercus ilex</i>	3.571,4	2.630,2	73,6
<i>Quercus pubescens</i>	217,8	189,1	86,8
<i>Quercus suber</i>	5,7	5,6	98,7
Total Vallès Occidental	21.319,8	19.084,7	89,5

Font: Projecte "Boscos del Vallès" segons dades AFIB-CTFC a partir de CREAM (2005-2007) i DGB (2000-2001)

El càlcul de la biomassa disponible s'ha fet a partir dels valors mitjans de volum fuster amb escorça, volum de llenyes grosses i increment net anual per hectàrea de les parcel·les del Tercer Inventari Forestal Nacional (IFN3) i de l'Inventari Ecològic Forestal de Catalunya (IEFC) (CREAF-DMAH, 2011), tenint en compte la superfície accessible.

Tenint en compte totes aquestes consideracions, el **volum de biomassa disponible al Vallès Occidental** és d'un **mínim de 17.200 t₅₀/any** (considerant només arbres petits) i d'un **màxim de gairebé 51.500 t₅₀/any** (considerant tota la fusta disponible).

Taula 2.6: Biomassa forestal disponible tècnicament anualment al Vallès Occidental (en tones verdes)

Municipi	Superfície aprofitable (ha)	BIOMASSA – mínim (t ₅₀ /any)	BIOMASSA – màxim (t ₅₀ /any)
Castellar del Vallès	2.576	2.422	6.894
Castellbisbal	372	300	1.006
Cerdanyola del Vallès	1.311	1.133	3.623
Gallifa	979	995	2.784
Polinyà	58	46	161
Matadepera	1093	1047	2.949
Montcada i Reixac	310	150	688
Palau-solità i Plegamans	179	134	526
Rellinars	629	625	1.632

Títol: Anàlisi comparatiu de la incidència mediambiental de projectes de foment de l'ús de la biomassa forestal
 Autora: Natàlia Tierno Segura

Rubí	636	529	1.763
Sabadell	537	462	1.481
Sant Cugat del Vallès	1.822	1.590	4.980
Sant Llorenç Savall	1.864	1.588	5.194
Sant Quirze del Vallès	523	443	1.455
Sentmenat	1.239	1.052	3.445
Terrassa	2.371	2.289	6.121
Ullastrell	125	108	346
Vacarisses	1.397	1.382	3.629
Viladecavalls	1.032	908	2.796
Vallès Occidental	19.053	17.204	51.472

Font: Projecte "Boscos del Vallès" segons dades AFIB-CTFC a partir de CREAM-DMAH (2011), CREAM-MCSC (2005-2007) i DGB (2000-2001)

Partint de l'anàlisi de les dades cartogràfiques de les **finques** de la comarca que disposen d'un **PTGMF** (manquen dades de 4 finques que representen 814 ha), s'ha calculat la **biomassa disponible total i anual** amb el seu **equivalent energètic**. Tenint en compte que el número que s'ha considerat pel càlcul són els increments anuals (creixements) de biomassa posant restriccions d'accessibilitat, la quantitat de biomassa disponible en aquestes finques es troba entre les **2.982,83 (mínima) i 8.373,57 (màxima) tones al 30% d'humitat anuals**, que correspondria entorn al **16-17% del total de biomassa aprofitable anualment a la comarca** (entre la mínima i la màxima).

Taula 2.7: Total biomassa aprofitable anualment a la comarca

Superfícies	Planificat/Ordenada (ha)	8.900,2
	Aprof./accessible (ha)	5.735,3
Existències totals de biomassa	BFP max t(30%)	341.716,50
	BFP min t(30%)	97.100,00
Aprofitament anual estimat	BFP max t(30%)/any	8.373,60
	BFP min t(30%)/any	2.982,40
Existències energètiques	MWh (30%) max	1.161.835,90
	MWh (30%) min	330.140,00
Energia disponible anual	MWh/any (30%) max	28.470,20
	MWh/any (30%) min	10.140,10

Si tenim en compte tota la superfície forestal de la comarca, el **potencial de biomassa disponible** és d'un mínim de **12.880 t₃₀/any** i un màxim de gairebé **36.765 t₃₀/any** equivalents.

Segons dades de què disposen els serveis tècnics de l'Ajuntament de Montcada i Reixac, d'acord amb l'informe emès en data 19 de maig de 2015, el promig d'aprofitament entre els anys 2007-2011 se situa al voltant de les **6.566 t₃₀/any**, el que representa només el **16% de la capacitat productiva dels boscos de la comarca**, restant, doncs, aprofitables entre 5.700-30.200 t₃₀/any.

2.3.4. PROJECTE PER A LA MOBILITZACIÓ DE FUSTA

El CREAM, Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals, vinculat a la UAB, promou el projecte pilot d' àmbit europeu SIMWOOD per a la mobilització de fusta i ha escollit el projecte "Boscos del Vallès" com a projecte pilot.

El projecte **SIMWOOD** (*Sustainable Innovative Mobilisation of Wood*) és un projecte europeu que proposa un nou enfocament per a la mobilització de fusta abordant les principals barreres socioeconòmiques, tècniques i ambientals d'una manera integrada, sobretot en boscos privats.

L'objectiu general del projecte és promoure la mobilització de fusta de manera col·laborativa en el context de la gestió forestal multifuncional a totes les regions forestals europees. El projecte contempla la posta a punt del "SIMWOOD mobilizer" que serà un sistema d'informació interregional, pan-europeu de seguiment i suport a la política, construït amb les eines més modernes de comunicació per a la seva difusió i dirigida als propietaris de boscos i altres stakeholders. A més:

- El sistema està vinculat a una sèrie de casos d'estudis i de Laboratoris d'Aprenentatge Regional (RLL) en les diferents regions "model" per promoure la governança forestal sostenible.
- El sistema reposa sobre una àmplia varietat de solucions a mida integrades per a la mobilització de fusta que es validaran en projectes pilot demostratius en col·laboració amb PIMEs locals amb un conjunt harmonitzat de criteris i indicadors de seguiment.

- El sistema reforçarà les iniciatives de col·laboració en les regions model i assegurarà l'adaptabilitat, la transferibilitat i l'adopció de solucions reeixides de mobilització de fusta que puguin ser aplicades a d'altres regions europees.

En aquest projecte europeu, Catalunya és una de les 14 regions model i “Boscos del Vallès” un dels projectes pilots demostratius que pot servir de referència als altres 10 països de la UE també integrats en el Consorci SIMWOOD.

De fet, hi ha tres objectius estratègics del SIMWOOD directament relacionats amb el projecte pilot escollit:

- ✓ Entendre la motivació actual i futura dels propietaris dels boscos per a mobilitzar fusta a escala europea.
- ✓ Promoure la governança forestal i l'acció conjunta dels stakeholders de les diferents regions.
- ✓ Demostrar solucions efectives d'iniciatives de col·laboració regionals.

Les raons principals que han portat al CREAM a col·laborar amb el CCVOC i a l'elecció d'aquest projecte pilot són, bàsicament, les següents:

- ✓ La necessitat de promoure la gestió forestal com a eina imprescindible per fer dels boscos catalans menys vulnerables al canvi climàtic.
- ✓ L'esforç que està fent el projecte Boscos del Vallès per identificar a escala local les principals barreres a la mobilització de la fusta i cercar solucions implicant a la propietat privada.
- ✓ La coincidència amb les polítiques públiques que fixen en la biomassa un dels principals motors de mobilització de fusta a Catalunya.
- ✓ El ric i innovador itinerari fins ara del projecte que compatibilitza els aprofitaments de biomassa amb els condicionants ambientals reflectits en el Pla d'actuació per a la millora de la qualitat de l'aire.
- ✓ La complementarietat institucional i l'oportunitat temporal d'ambdues iniciatives.

En aquest marc ambdues entitats, a través de la signatura d'un conveni que té per objectiu acompanyar a l'estructuració de tota la cadena forestal del Vallès Occidental (propietaris, proveïdors, transformació i mercat) i a la conformació de circuits de compra-venda d'estella i de la promoció del consum local per a ús tèrmic, col·laboren en l'organització de diversos tallers i conferències que es desenvoluparan en el marc del conveni signat al llarg de la duració del projecte fins l'any 2017.

La primera de les trobades ha estat el taller "*Barreres a la mobilització de fusta. Paper i funcionament d'un centre d'estellat i subministrament de biomassa forestal. Imbricació dels diferents agents implicats*" que ha comptat amb la participació de tots els agents implicats en la mobilització de fusta per, en aquest cas, usos tèrmics: propietaris forestals, empreses rematants, empreses subministradores i empreses de serveis energètics.

El taller es va dur a terme el dia 1 de Juliol de 2015 a la seu del Consell Comarcal del Vallès Occidental a la Carretera N-150 Km.15 de Terrassa.

Els objectius d'aquesta sessió eren bàsicament tres:

- Presentar la situació actual del projecte i la seva inclusió com a pilot dins del projecte europeu SIMWOOD de mobilització de fusta.
- Debatre amb els agents del sector els principals esculls a la mobilització de biomassa al Vallès Occidental.
- Apuntar propostes que facilitin l'estructuració de circuits de consum i compra-venda de biomassa amb incidència en la prevenció d'incendis.



Figura 2.9: Foto del 1er Taller SIMWOOD (Font: CCVOC)

2.4. DESCRIPCIÓ DE LES ACTUACIONS DE “BOSCOS DEL VALLÈS”

El projecte Boscos del Vallès s'ha iniciat amb les següents actuacions com a proves pilots a les quals es poden aplicar les subvencions de l'annualitat 2012 del Pla únic d'obres i serveis de Catalunya que el Consell Comarcal té atorgades:

1. Instal·lació d'una caldera de biomassa de 2 MWh al Consorci Sanitari de Terrassa (CST)
2. Instal·lació d'una caldera de biomassa de 0.5 MWh a l'edifici del Servei d'Activitats Fisicoesportives (SAF) de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB)
3. Construcció d'un centre logístic per aprovisionament de biomassa forestal a l'àrea nord de la comarca en el terme municipal de Terrassa

En aquest apartat es pretén donar una visió resumida dels projectes aprovats destacant-ne els aspectes tècnics en relació al consum de biomassa forestal, l'estalvi energètic i les emissions atmosfèriques.

2.4.1. CONSIDERACIONS PRÈVIES

a) Funcionament d'una caldera de biomassa

Una caldera de biomassa és un intercanviador de calor en el que l'energia s'aporta per un procés de combustió de la matèria prima. En la combustió de biomassa s'allibera CO₂ a l'atmosfera, el mateix que va absorbir la matèria orgànica vegetal de l'atmosfera durant el seu creixement. D'aquesta manera es produeix un balanç neutre de les emissions de CO₂, sempre que es consumeixi biomassa de proximitat.

Per a la seva correcta combustió, és necessari un sistema d'entrada d'aire (primari i secundari).

Durant el procés de combustió de la biomassa, l'energia mecànica que es produeix és deguda a l'expansió del vapor d'alta pressió procedent de la caldera.

A la caldera, l'aigua que circula per l'interior, prové del tanc d'alimentació o acumulador. L'aigua, abans d'entrar a la caldera, passa per un economitzador on és preescalfada mitjançant l'intercanvi de calor amb els gasos de combustió procedents de la caldera. Aquests gasos són sotmesos a un procés de recirculació per la caldera per reduir les partícules en suspensió que hi pugui haver i així aprofitar al màxim el poder energètic i reduir les emissions a l'atmosfera.

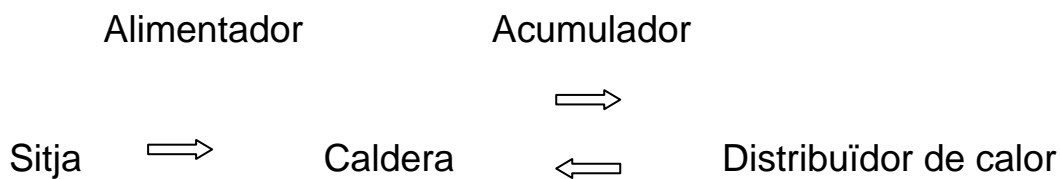


Figura 2.10: Esquema general d'una caldera de biomassa (Projecte "Bosc del Vallès" CCVOC)

Sitja: Dipòsit que emmagatzema la biomassa i que permet que el sistema sigui autosuficient en l'alimentació. Es pot situar en el mateix edifici o en un magatzem separat. Pot estar soterrada, al mateix nivell de la caldera o en una cota superior. Hi ha diferents tipus de sitges segons les seves dimensions i l'espai disponible, i poden estar construïdes d'obra o bé ser de tipus contenidor (metàl·lic o tèxtil). Cal considerar que les característiques tècniques han de complir la legislació vigent segons el Reglament d'instal·lacions tèrmiques dels edificis (RITE). Per normativa, una sitja ha de garantir una autonomia de biomassa de 15 dies i en funció de la potència de caldera, les seves dimensions varien. Per exemple, una instal·lació de 100kW pot tenir una sitja de 3x3x3 metres, amb una capacitat de 6 tones de biomassa. En canvi, una de 1000kW pot arribar a tenir una sitja de 6x6.5x6 metres, amb una capacitat de 50 tones de biomassa. Un aspecte clau és que la sitja ha d'estar ubicada de manera que es permeti la descàrrega de biomassa des d'un camió bolquet, amb el suficient espai per permetre al camió maniobrar.



Figura 2.11: Imatges de la càrrega i de l'interior d'una sitja de biomassa (Projecte "Bosc del Vallès" CCVOC)

Alimentador: Dispositiu que transporta la biomassa des de la sitja a la caldera. Hi ha diferents sistemes segons el tipus de combustible que s'utilitzi: bis sense fi, ballestes, pisos mòbils, sistemes pneumàtics.

Caldera: En el mercat hi ha una àmplia gama de models i marques comercials de calderes de biomassa de diferents potències, des de 15 kW fins a grans calderes com les de 3000kW, amb diferents nivells d'automatització, emissions molt baixes i rendiments del 92%, el mateix que les calderes de gas i gasoil. Depenent de la potència i del fabricant, l'espai necessari per ubicar, operar i mantenir la caldera varia. Per exemple, es requereixen 2,20 x 3,30 metres per a una caldera de 100kW, i 4,50 x 8,00 m per a una caldera de 1000kW, sense tenir en compte la resta d'elements de la sala. A més a més, es requereix una alçada mínima de sala de 2,70 metres a fi de realitzar els manteniments periòdics de l'interior del bescanviador de la caldera.

Per altra banda, després de la caldera s'ubiquen els **ciclons**. La seva funció es netejar els gasos de combustió per evitar que s'expulsin partícules sòlides a l'atmosfera. Aquests elements ocupen també un espai considerable i s'han de tenir en compte a partir de certes potències, ja que en calderes petites no es necessària la seva instal·lació.

A la següent taula es mostren uns exemples de la relació de potències i l'espai necessari per a la instal·lació d'una caldera de biomassa:

Taula 2.8: Relació entre la potència i l'espai necessari per a la instal·lació d'una caldera de biomassa

Potència (kw)	Espai sala de calderes	Volum sitja (1500 h/any)
100	4,00 x 5,00 x 3,00	20
250	4,50 x 5,50 x 3,00	50
500	6,00 x 6,50 x 3,00	90
1000	10,25 x 6,50 x 3,00	180

La **sala de calderes** és l'espai on s'ubiquen la major part dels elements de la instal·lació i ha de tenir unes característiques que compleixin els requisits del RITE (Reglament Instal·lacions Tèrmiques dels Edificis). Per a una nova instal·lació, es pot

Títol: Anàlisi comparatiu de la incidència mediambiental de projectes de foment de l'ús de la biomassa forestal
 Autora: Natàlia Tierno Segura

aprofitar un espai ja construït que compleixi la normativa o bé es pot construir una nova sala per ubicar les calderes.

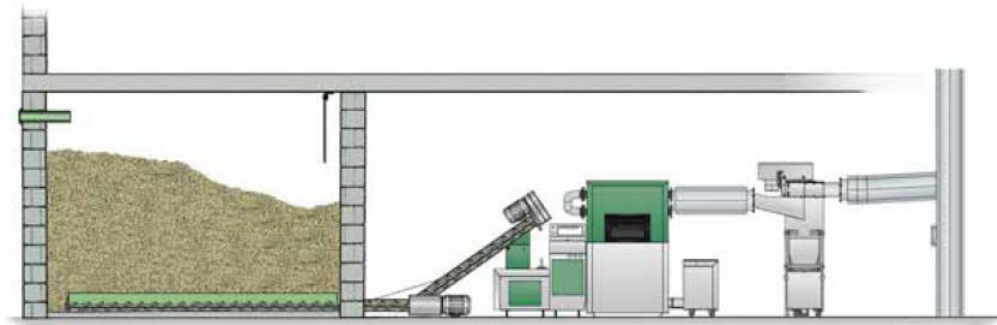


Figura 2.12: Gràfic de la instal·lació d'una caldera de biomassa en secció (Projecte "Boscos del Vallès" CCVOC)

Les calderes de biomassa disposen d'un **sistema de recollida de cendres** recull el residu sòlid de la combustió (aproximadament un 1% del total de biomassa consumida) i el disposa en contenidors. El sistema de recollida normalment és automàtic i el personal de manteniment únicament ha de retirar el contenidor ple de la sala de calderes per buidar-lo o bé substituir-lo per un de buit. És per aquest motiu, que la ubicació de la sala de calderes ha de facilitar aquest moviment dels contenidors, que poden pesar fins a 1000kg.



Figura 2.13: Detall dels contenidors per a la recollida de cendres (Foto: Projecte "Boscos del Vallès" CCVOC)

Acumulador d'inèrcia: És un dipòsit que permet equilibrar hidràulicament l'entrada i la sortida d'aigua dins el sistema, respondre al moment a la demanda de calor i absorbir la calor generada pel sistema quan aquesta no és requerida. Evita que la caldera s'enguegui i s'apagui en intervals petits de temps i així evitar caigudes de rendiment. Depenent del tipus d'instal·lació a la que subministren, es dissenyen amb un volum d'entre 10 i 20 litres per cada kW de potència de la caldera. Cal considerar que és opcional per a instal·lacions petites.



Figura 2.14: Detall dipòsit de 5000 litres per a instal·lació de 350 kW (Foto: Projecte "Boscos del Vallès" CCVOC)

Distribuïdor de calor: Conjunt de radiadors, bombes o conductes que permeten la transmissió de calor.

b) Disseny de la instal·lació

A l'hora de dissenyar la instal·lació s'han de considerar diferents aspectes per dimensionar adequadament la potència i garantir el funcionament correcte de tot el sistema:

- Càlcul de la potència que cal instal·lar

El dimensionament d'una caldera de biomassa per a substitució de caldera existent es basa en el consum històric de combustible actual. S'identifiquen els mesos on el consum és més alt i es dimensiona la caldera per cobrir la demanda d'aquests mesos, tenint en compte un nombre raonable d'hores de funcionament de la caldera.

Per instal·lacions noves on no hi ha consum històric, es pot realitzar un estudi tèrmic de l'edifici per calcular la potència necessària per la càrrega tèrmica de l'edifici, o bé, estimar en 1kW de potència de caldera per cada 10m² de superfície. Les necessitats tèrmiques d'un edifici estan molt condicionades pel seu grau d'aïllament.

En funció del tipus d'edifici al que s'abasteix, el tipus de consum i les hores de funcionament, es realitzen diferents tipus d'instal·lacions. A la taula 2.9 s'indiquen alguns exemples.

Taula 2.9: Exemples de dimensionat d'una caldera de biomassa

Tipus instal·lació	Potència	Combustible	Hores funcionament	Consum t estella / any	Dimensions de la sitja	Volum inèrcia
Hotel	1000 kW	Estella	1500-2000	500	150 m ³	12000 L
Centre esportiu	500 kW	Estella	1500	235	95 m ³	5000 L
Residència	350 kW	Estella	1000	110	50 m ³	5000 L
Escola	250 kW	Estella	1000	80	59 m ³	4000 L

- Ubicació de la instal·lació i el disseny de la sitja

És molt important analitzar bé el lloc on s'ubicaran la sitja i la caldera de manera que la distància entre la caldera i la sitja sigui la menor possible, reduint així la instal·lació de mecanismes intermedis, disminuint el cost de la instal·lació i evitant possibles avaries. També cal facilitar al màxim l'accés dels vehicles i les operacions de descàrrega de biomassa, fet que disminueix el cost del combustible.

- Elecció del tipus de combustible

El tipus de combustible determina els sistemes de d'alimentació i el volum de la sitja.

Tal com s'ha comentat en apartats anteriors, el Projecte "Boscos del Vallès" fomenta l'ús d'estella en front del pèl·let en les calderes de biomassa que promou, atès que és un producte local que pot dinamitzar l'economia de l'entorn forestal comarcal. A la taula 2.10 s'enumeren els avantatges inconvenients del seu ús com a combustible sòlid.

Taula 2.10: Avantatges i inconvenients de l'ús d'estella forestal com a combustible fòssil

Estella forestal	
Avantatges	Inconvenients
Més econòmica que el pèl·let	Material més heterogeni (humitat, densitat, granulometria)
Permet potenciar la gestió forestal dels boscos propers als centres de consum	Manipulació i transport més difícils
És un producte local que pot dinamitzar les economies rurals	Necessitat d'accés fàcil per als camions en la descàrrega de l'estella
Tot i que el cost de la inversió de la caldera és més gran que el d'una caldera de gas o de gasoil, el cost més baix de l'estella amortitza en pocs anys el cost total de la instal·lació	Sistemes d'alimentació més cars que fan que l'amortització sigui més llarga en instal·lacions petites
	Necessitat de més espai per a la sitja
	L'obra civil pot ser més costosa

Taula 2.11: Comparatiu de combustibles

Combustible	Estella	Gasoil	Gas Natural	Gas propà
PCI	3,5 kWh/kg	9,98 kWh/l	9,5 kWh/m ³	12,93 kWh/kg
Preu	0,12 €/kg	0,8 €/l		1,2 €/kg
Preu kWh	0,034 €/kWh	0,08 €/kWh	0,05 €/kWh	0,092 €/kWh

Font: Projecte "Boscos del Vallès" - CCVOC

c) Funcionament d'un centre logístic de biomassa

Un centre logístic de biomassa és una instal·lació que permet la recepció controlada i acopi de fusta en rol per al seu assecat, el procés d'estellat d'aquesta fusta, l'emmagatzemament de l'estella (previ garbellat si escau) en uns coberts ventilats que afavoreixin el procés final d'assecat, i la posterior distribució del producte final.

Els principals **objectius** d'un centre de comercialització i logística de biomassa són els següents:

- Comercialitzar biomassa forestal i altres productes fusters sota uns paràmetres de seguretat, garantia, confiança, valor regional i qualitat
- Garantir el subministrament i estàndards de qualitat
- Presentar-se de forma òbvia i visible com a proveïdor de biomassa i altres productes fusters
- Promoure serveis com ara el lliurament de combustible, la implicació en projectes contractuals de l'energia de la fusta i assessorament en bioenergia

Els **treballs** que es desenvolupen en un centre logístic són:

- Control d'origen i de qualitat
- Descàrrega
- Acopi de la fusta
- Estellat o altra manipulació
- Assecat
- Càrrega
- Comercialització

El projecte executiu a redactar definirà el **disseny de la implantació** que haurà de permetre la seva fàcil ampliació, però com a mínim haurà de disposar del següent:

- Un edifici magatzem cobert, però no tancat, ventilat per a l'assecatge de l'estella

- Àrea pavimentada per a l'estellat de la fusta i càrrega sobre camió
- Àrea no pavimentada per a l'emmagatzematge de la fusta em rol
- Espais de circulació de 6 a 7 metres d'amplada per a maniobres de vehicles de transport de fusta sencera (tot terreny de 2 ó 3 eixos) i de subministrament d'estella (de caixa tancada, basculants o tipus bolquet)
- Tanca perimetral
- Escomesa elèctrica i altres serveis (telèfon, enllumenat, aigua potable, sanejament).
- Equips i/o mesures de prevenció i contra incendis
- Bàscula calibrada per a camions, ubicada a l'entrada del recinte al costat de l'oficina de recepció
- Mòdul prefabricat per a l'oficina de recepció, sala de reunions, vestuaris i sanitaris, magatzem i laboratori

D'acord amb el projecte europeu *Biomass Trade Centre II*, en el que ha participat el Centre Tecnològic Forestal de Catalunya, la instal·lació d'un centre logístic de biomassa s'ha d'adaptar a la biomassa disponible i a les necessitats de subministrament.

2.4.2. CALDERA DE BIOMASSA FORESTAL AL CST

a) Antecedents

En el marc del Projecte "Bosc del Vallès" el Consell Comarcal, amb el suport de la Diputació de Barcelona (Servei de Medi Ambient), ha encarregat el **Projecte executiu per la instal·lació d'una caldera de biomassa forestal al Consorci Sanitari de Terrassa** per estudiar-ne la viabilitat per tal d'acollir-se al Servei Comarcal de Biomassa Forestal del Vallès Occidental.

Amb aquest projecte es pretén racionalitzar el consum, usant energia renovable mitjançant la instal·lació de dos nous generadors amb una potència total de 1.850 kW (1.200 kW + 650 kW), els quals utilitzen biomassa forestal com a combustible, en substitució de les calderes de gas natural originals que quedaran com a "backup" en cas d'averia o manteniment de les noves calderes, o bé per a pics d'alta demanda.

Per a tal fi el Consell Comarcal del Vallès Occidental ha signat un conveni amb el Consorci Sanitari de Terrassa amb l'objecte de regular la cessió d'ús dels terrenys i

Títol: Anàlisi comparatiu de la incidència mediambiental de projectes de foment de l'ús de la biomassa forestal
Autora: Natàlia Tierno Segura

instal·lacions per part del CST al Consell Comarcal, així com la seva participació com a usuari del Servei comarcal de biomassa forestal, mitjançant el qual el Consell Comarcal realitzarà la instal·lació i manteniment d'una caldera de biomassa i el subministrament d'energia tèrmica a l'edifici de l'Hospital de Terrassa, del CST.

b) Objectiu

L'objectiu d'aquest projecte és el de donar la millor solució tècnica, econòmica i energètica al disseny i dimensionat de les noves instal·lacions destinades a alimentar amb biomassa tipus estella forestal les necessitats tèrmiques de l'Hospital de Terrassa del CST.

La nova instal·lació substituirà el funcionament de les calderes de gas natural existents per dues calderes de biomassa amb estella forestal.

L'actuació contempla l'adequació del recinte del vas de la depuradora en desús per a utilitzar-lo com a sala tècnica, la construcció i implantació de dues sitges soterrades per a contenir l'estella, la distribució hidràulica fins a connectar al circuit existent de l'hospital, la reforma i adequació de les instal·lacions actuals i la interconnexió entre la central tèrmica existent i la nova central tèrmica de biomassa forestal.

També es millorarà l'eficiència i estalvi de les instal·lacions actuant sobre el seu control i gestió.

La nova instal·lació de biomassa forestal per a usos tèrmics de l'Hospital de Terrassa, d'acord amb el conveni signat, consumirà estella forestal provinent de la gestió sostenible dels boscos del Vallès Occidental i/o de proximitat.

En aquest projecte s'ha tingut en compte la gran sensibilitat mostrada pels promotors pel que fa a les emissions a l'atmosfera. Les calderes de biomassa forestal incorporen un filtre ceràmic per tal de reduir l'emissió de partícules a valors per sota dels estàndards europeus. Les emissions a l'atmosfera acabaran essent bàsicament de vapor d'aigua, ja que amb aquest sistema de filtratge s'assegura una quantitat de partícules inferior a 20mg/m³.

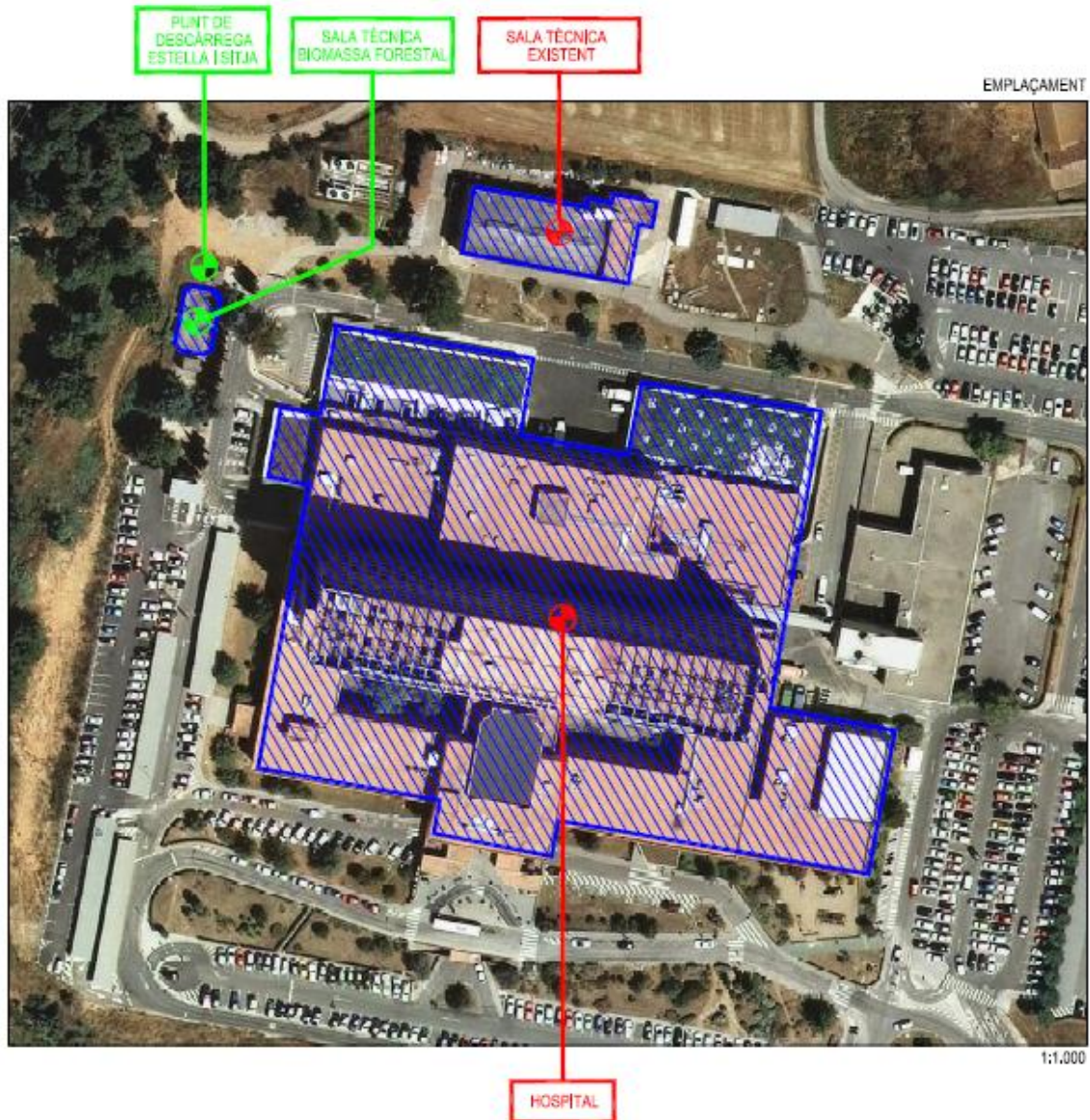


Figura 2.15: Emplaçament de l'actuació (Font: Projecte executiu - CCVOC)

c) Instal·lacions actuals del CST

L'edifici de l'Hospital de Terrassa és una edificació d'onze plantes (de la planta -1 a la planta 11). Les seves necessitats tèrmiques de calefacció estan resoltes mitjançant 2 calderes a gas natural, Viessman Vitomax 200, amb una potència tèrmica nominal per a cadascuna de 450kW a 2.500 kW. Les necessitats tèrmiques de l'ACS estan resoltes amb dues calderes ADISA amb una potència total aprox. de 350 kW tèrmics.

Títol: Anàlisi comparatiu de la incidència mediambiental de projectes de foment de l'ús de la biomassa forestal
 Autora: Natàlia Tierno Segura

Edifici	Combustible	Potència actual
Calefacció Hospital	Gas Natural	Entre 450 i 2.500 kW Funcionant tot l'any menys els mesos d'estiu.
ACS Hospital	Gas Natural	350 kW Funcionant tot l'any, inclosos els mesos d'estiu.
POTÈNCIA TOTAL INSTAL·LADA SIMULTÀNIA		Entre 800 i 2.850 kW

Figura 2.16: Esquema instal·lacions tèrmiques actuals del CST (Font: Projecte executiu - CCVOC)

L'actual sala de màquines presenta un bon estat de conservació, i és en aquesta on es connectarà la nova instal·lació de producció de biomassa forestal.

L'ús de l'edifici és sanitari i, per tant, l'horari és de 24h, 365 dies a l'any. S'estima una operativa dels nous generadors de biomassa forestal d'aproximadament 3.240 h/any, a potència nominal. Per tant, el funcionament mitjà diari és d'aproximadament 8,9 h/dia, tenint en compte que en èpoques d'estiu només es donarà servei a l'ACS.

El dimensionat de les noves calderes s'ha basat en l'històric de consum de gas natural per a usos de calefacció i ACS, a partir de les dades dels darrers tres anys facilitades pel Consorci Sanitari de Terrassa.

El consum total de gas natural anual és de: 7.546.890,00 kWh. Aquest consum inclou el consum de gas natural de la cuina de l'hospital i, per tant, el consum total desglossat és el següent:

Consum atribuïble a la calefacció:	5.840.161,00 kWh
Consum atribuïble a la cuina:	195.540,00 kWh
Consum atribuïble a l'ACS:	1.511.198,00 kWh
Consum total:	7.546.890,00 kWh

Tenint en compte la futura instal·lació de plaques solars per a l'ACS s'aplica correcció sobre aquests consums, en base a les consideracions següents, sense tenir en compte el consum de gas de la cuina:

Consum atribuïble a calefacció + ACS (0% solar): 7.351.359,00 kWh

Consum atribuïble a calefacció + ACS (50% solar): 6.595.760,00 kWh

Consum atribuïble a calefacció + ACS (100% solar): 5.840.161,00 kWh

Fent un anàlisi anual i estacional, la demanda màxima la tenim durant els mesos d'hivern, quan la calefacció de tots els recintes de l'hospital està en marxa. Així, els mesos de novembre a abril, són els de més consum, i la resta (mesos d'estiu) són els de menys consum.

Durant els mesos centrals de l'any (de maig a octubre) els consums es redueixen considerablement; és per aquest motiu que es dissenya la nova instal·lació amb calderes de diferents potència per a poder aprofitar millor la seva modularitat.

d) Nova instal·lació proposada

Es disposarà de dues calderes de biomassa forestal, de 650 kW i de 1.200 kW, per obtenir una potència total de 1.850 kW, dotades del seu propi control, les quals produiran l'energia necessària pel funcionament de la calefacció de l'hospital, aquesta parcialment s'emmagatzemarà en quatre dipòsits d'inèrcia de 5.000 litres cadascun d'ells, fent un total d'acumulació de 20.000 litres, destinats a reduir el nombre d'arrencades i aturades de la màquina, i a col·laborar en hores o situacions punta. L'encesa de les calderes serà automàtica.

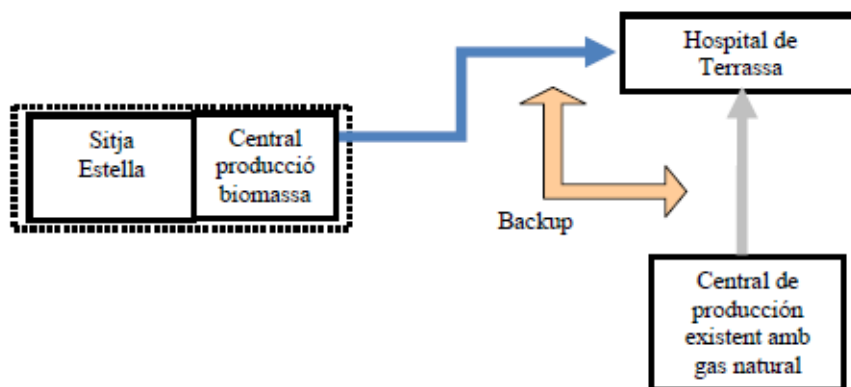


Figura 2.17: Esquema noves instal·lacions tèrmiques del CST (Font: Projecte executiu - CCVOC)

L'alimentació de combustible es realitzarà des de dues sitges cap a cada caldera mitjançant un sistema compost per un cargol vis sense fi i un agitador d'acer. L'agitador gira dintre de la sitja i empeny la biomassa forestal fins a fer-la caure en el canal en el qual està allotjat el cargol vis sense fi. Una vegada en aquest canal, la biomassa forestal és

Títol: Anàlisi comparatiu de la incidència mediambiental de projectes de foment de l'ús de la biomassa forestal
 Autora: Natàlia Tierno Segura

transportada pel sens fi fins a un dipòsit intermedi des del qual s'alimentarà directament al cremador de la caldera mitjançant un cargol sens fi de menor capacitat.

L'engrenatge entre cargol sens fi i l'agitador no requereix operacions de manteniment i transmet un elevat parell d'arrencada. En tot cas també s'estudiarà i es valorarà la possibilitat de realitzar l'execució mitjançant llit mòbil.

La distribució es durà a terme mitjançant canonades pre-aïllades d'acer iguals o equivalents (compatibles), homologades per a tal funció, les quals aniran soterrades a una fondària mitja d'un metre aprox. Les canonades del circuit secundari a partir del bescanviador tindran les mateixes característiques. Es disposaran claus de tall al principi dels diferents ramals de la xarxa a fi i efecte de poder sectoritzar en cas de necessitat. Cada punt de consum disposarà de la seva pròpia subestació, la qual tindrà un comptador de calories.

L'obra civil comprendrà bàsicament l'adequació del recinte del vas de la depuradora existent i en desús per a utilitzar-lo com a sala tècnica i la nova construcció de les sitges per a emmagatzemar l'estella, les rases, i els treballs de paleta d'accés a cada subestació.

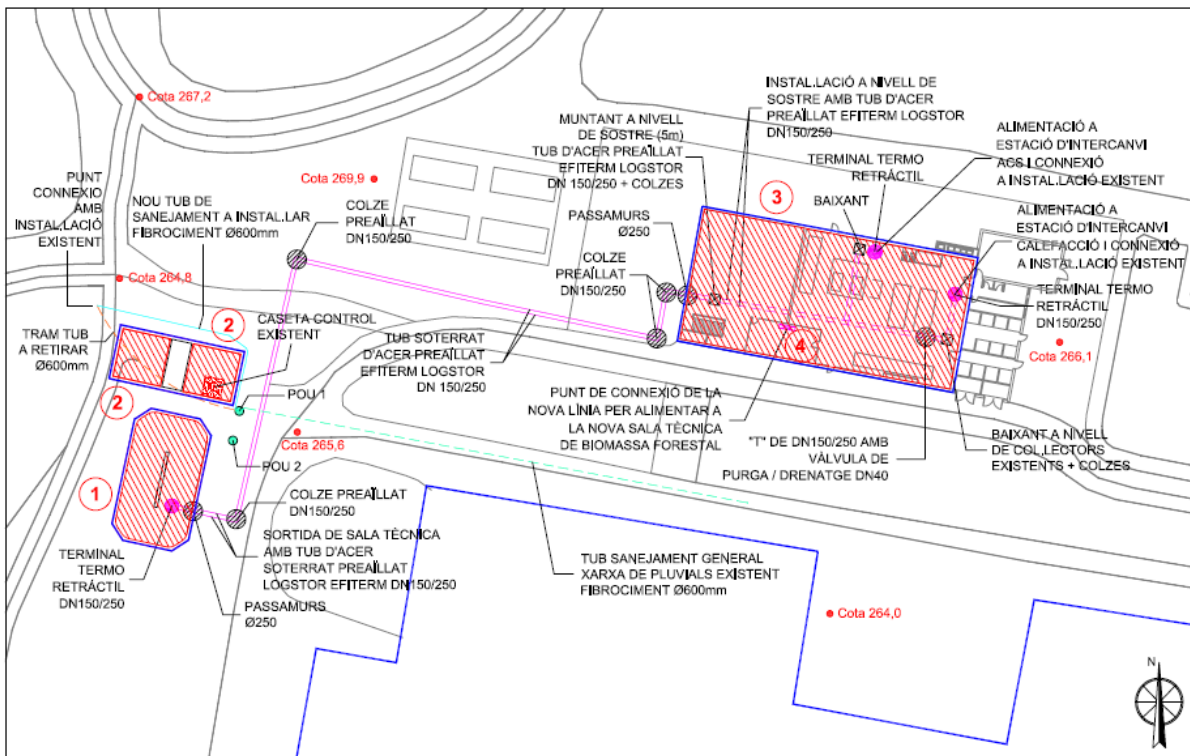
L'electrificació serà la necessària per donar potència a calderes, bombes, cargols sense fi i altres elements per tal que la instal·lació pugui operar correctament.

Les instal·lacions es componen de les següents parts:

- Emmagatzematge
- Producció
- Distribució primària
- Subestació a punt de consum

Característiques de la xarxa de calor per alimentar la instal·lació tèrmica de l'hospital:

- Volum sitja de 432 m³ (autonomia entre 12 dies i 39 dies a règim normal, dependent de cada època)
- Potència total calderes de 1.850 kW, amb un rendiment superior al 92%.
- Tipus Biomassa forestal:
 - ✓ Estella de fusta - G50 W40 d'acord amb la Norma ÖNORM M 7133
 - ✓ Grau d'humitat - inferior al 30%
 - ✓ Poder calorífic Interior - 3,6 kWh/Kg



LLEGENDA	
①	SALA TÈCNICA BIOMASSA FORESTAL
②	SITJA EMMAGATZEMATGE ESTELLA (2 Unitats)
③	SALA TÈCNICA EXISTENT HOSPITAL
④	PUNT DE CONNEXIÓ ELÈCTRICA (Per alimentar a la nova sala tècnica de biomassa forestal).

LLEGENDA	
	CANALITZACIÓ SOTERRADA (Amb canonada d'acer preïllat Eflitem Logstor DN150/250 o similar).
	INSTAL·LACIÓ INTERIOR (Amb canonada d'acer preïllat Eflitem Logstor DN150/250 o similar).
	POUS SANEJAMENT EXISTENTS (s'han de mantenir)
	TUB SANEJAMENT XARXA PLUVIAL GENERAL EXISTENT (Fibrociment Ø600mm).
	NOU TUB DE SANEJAMENT XARXA PLUVIAL A INSTAL·LAR (Fibrociment Ø600mm).
	TRAM TUB SANEJAMENT XARXA PLUVIAL A RETIRAR (Fibrociment Ø600mm).
	CASETA CONTROL A RETIRAR

Figura 2.18: Planta general de l'actuació (Font: Projecte executiu - CCVOC)

Les principals característiques tècniques de la nova instal·lació són:

- Potència noves calderes de biomassa forestal a instal·lar

1.850 kW

1 caldera de 1.200 kW

1 caldera de 650 kW

- Capacitat neta total de la sitja d'estella

432 m³

2 sitges x 216 m³ c/u = 432 m³

Mides: 6m x 6m x 6m

- Longitud xarxa de calor

312 m

Impulsió + Retorn

- Estalvi anual en emissions de CO₂

1.212,04 Tn CO₂ / any

- Pressupost per contracte (PEC) amb IVA inclòs

1.067.219,29 €

e) Característiques tècniques de les calderes

La potència tèrmica total instal·lada serà de 1.850 kW, generats per dues calderes de biomassa forestal, de 650 kW i 1.200 kW, aptes per a estella forestal i d'alt rendiment, amb un funcionament 100% automàtic, amb paràmetres de funcionament establerts via PLC, que incorporarà el quadre de control que forma part del propi conjunt d'equipament de la caldera.

La potència de la caldera de 1.200 kW serà modulant entre 500 i 1.200 kW, i la potència de la caldera de 650 kW serà modulant entre 200 kW i 650 kW. Les calderes disposen de cambra de combustió, neteja automàtica del cremador, intercanviador de calor de tres passos de fums amb sistema de neteja automàtica, sortida de fums forçada, extracció automàtica i centralitzada de cendres i baix contingut en aigua, així com de regulació amb panell i protecció contra sobrealimentacions, monitorització de la temperatura en el sistema d'alimentació, mesura del buit i sistema de regulació de pressió a cambra de combustió, limitador de temperatura de seguretat, regulació per sonda lambda de temperatura de sortida de fums i sistema d'alarma GSM per a manteniment. Inclouen les connexions per a sortida de fums, sistema de recollida de cendres centralitzat, interruptor de flux de seguretat, cablejat i interconnexió hidràulica, elèctrica i de control de tots els elements.

La temperatura de sortida inicialment està projectada a 80°C, si bé aquesta es regularà en funció de la temperatura exterior. La temperatura de retorn inicialment prevista és de 65°C.

Un sistema de control de temperatura de retorn assegurarà que la temperatura a l'entrada de les calderes és suficientment alta com per a evitar condensacions a l'interior de la mateixa.

Les característiques tècniques del **generador 1** són aquestes:

- Marca: BINDER
- Model: RRK 1000
- Potència Nominal: 1.200 kW
- Rang de Potència Tèrmica: 500 – 1.200 kW
- Eficiència energètica: >92%

Títol: Anàlisi comparatiu de la incidència mediambiental de projectes de foment de l'ús de la biomassa forestal
 Autora: Natàlia Tierno Segura

- Temperatura aigua caldera: 70-110°C
- Temperatura sortida fums: 160-180 °C (a potència nominal)
- Tret forçat: Incorporat
- Diàmetre de tub sortida fums: 450 mm
- Combustible: Estella G30 (ÖNORM M 7133)
- Recollida de cendres centralitzat i automàtic (dipòsit recollidor de cendres de 6 m3)

Les característiques tècniques del **generador 2** són aquestes:

- Marca: BINDER
- Model: RRK 640-850
- Potència Nominal: 650 kW
- Rang de Potència Tèrmica: 200 – 650 kW
- Eficiència energètica: >92%
- Temperatura aigua caldera: 70-110°C
- Temperatura sortida fums: 160-180 °C (a potència nominal)
- Tret forçat: Incorporat
- Diàmetre de tub sortida fums: 400 mm
- Combustible: Estella G30 (ÖNORM M 7133)
- Recollida de cendres centralitzat i automàtic (dipòsit recollidor de cendres de 6 m3)

Com a elements principals associats a la generació de calor, s'instal·laran **quatre dipòsits d'inèrcia de 5.000 litres** cadascun, per fer un total de 20.000 litres d'acumulació. Aquests estaran aïllats adequadament. Des d'aquests dipòsits, partirà la distribució de calor cap els diferents circuits. La circulació de fluid a la xarxa es provocarà des de cada receptor en funció de la seva pròpia demanda.

Es disposarà d'un **sistema de recirculació de fums**, el qual s'utilitzarà en combinació amb el control de temperatura de la cambra de combustió. Amb el mateix es reduiran les emissions de NO_x, s'optimitzarà la combustió, així com també el rendiment i a la vegada l'eficiència energètica. Part dels fums són aspirats pel ventilador i s'introdueixen novament a la caldera amb l'aire primari o secundari. La regulació d'aquest sistema es

realitza automàticament d'acord a la temperatura de la cambra de combustió, la temperatura dels fums i de l'aire primari i secundari.

El sistema incorporarà un sistema de **depuració de fums mitjançant cicló** que permet una òptima separació de les partícules sòlides que acompanyen els fums de sortida, a fi de minimitzar-ne les emissions. Els gasos entren tangencialment al cicló i la força centrífuga provoca el contacte de les partícules sòlides contra les parets del cicló i la seva posterior acumulació en un calaix de recollida de cendres. El seu buidatge es farà periòdicament mitjançant un sistema centralitzat de recollida de cendres mitjançant cargol vis sense fi.

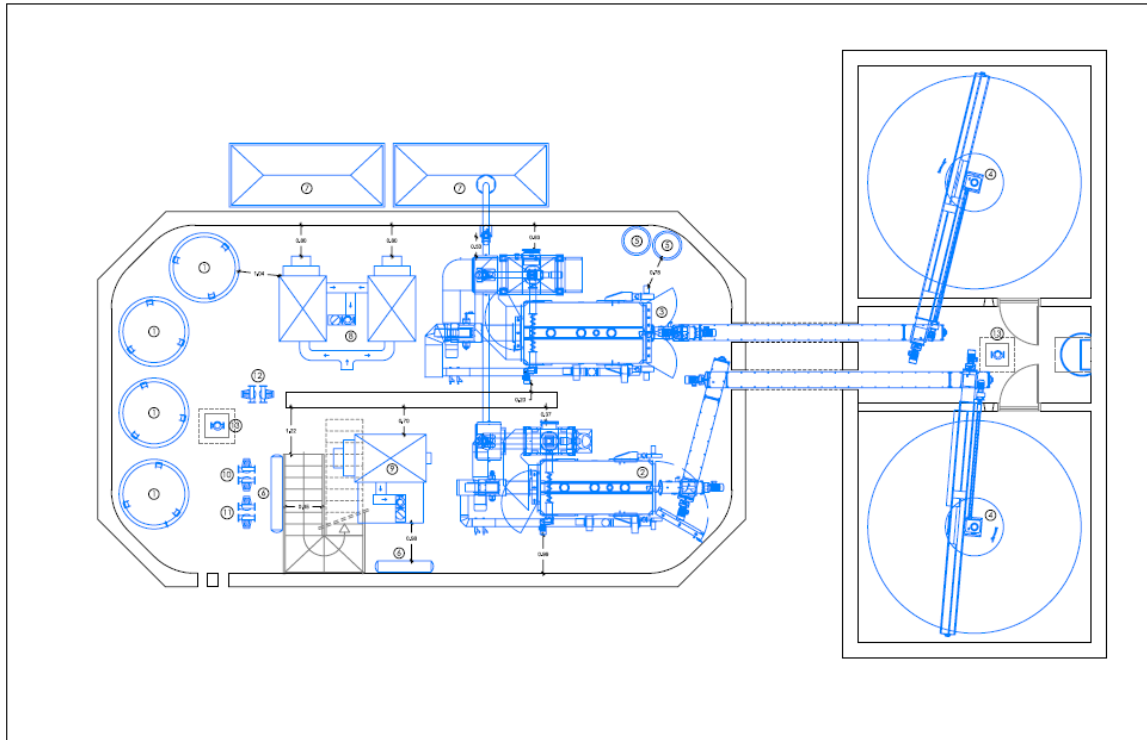
A part d'aquest cicló també s'instal·laran **filtres ceràmics** a la sortida de fums de cada caldera, amb l'objectiu d'aconseguir valors d'emissions de partícules inferiors a $20\text{mg}/\text{m}^3$. També s'acceptaran filtres de mànegues mantenint l'objectiu d'aconseguir valors d'emissions de partícules inferiors a $20\text{mg}/\text{m}^3$.

L'alimentació de combustible des del dipòsit o sitja fins a la caldera es realitzarà mitjançant un sistema compost per un cargol vis sense fi i un agitador de lames d'acer. L'agitador gira dins del dipòsit o sitja, i empeny la biomassa forestal fins a fer-la caure en el canal que està allotjat al cargol vis sense fi. Un vegada al canal la biomassa forestal és transportada per aquest vis sense fi fins a un dipòsit intermedi des del qual s'alimentarà directament al cremador de la caldera mitjançant un vis sense fi de menys capacitat. En tot cas també s'estudiarà i es valorarà la possibilitat de realitzar l'execució mitjançant llit mòbil. L'engranatge entre el vis sense fi i l'agitador no requereix operacions de manteniment.

El sistema de **recollida de cendres centralitzat** funcionarà de la següent manera: cada caldera disposarà de 2 vis sense fi per extreure la cendra de la cambra de combustió fins a un dipòsit extern. També incorporarà un altre vis sense fi per extreure la cendra volàtil que es recull en la base del mòdul del intercanviador per a la neteja automàtica d'aquest, fins a un altre dipòsit extern. Aquesta instal·lació anirà equipada amb un sistema d'extracció automàtic mitjançant transportador vis sense fi per recollir les cendres acumulades als dipòsits de cendres de combustió, cendres volàtils i cendres del cicló, que seran conduïdes a un contenidor comú (per a les dues calderes) tipus d'obra de 6m^3 de capacitat, que se situarà fora de la sala tècnica, a l'exterior. Es disposarà d'un segon contenidor de cendres de la mateixa capacitat per poder seguir operant mentre es fa la descàrrega del que està ple.

Títol: Anàlisi comparatiu de la incidència mediambiental de projectes de foment de l'ús de la biomassa forestal
 Autora: Natàlia Tierno Segura

Les calderes Binder RRK 1000 i 650-840, compleixen amb el rendiment mínim instantani, exigint per normativa, del 75% a plena càrrega.



EQUIPS CENTRAL TÈRMICA BIOMASSA FORESTAL	
1	DIPÒSIT D'INÈRCIA TÈRMICA LLORGIL PS 5.000 (5.000L)
2	CALDERA BLINDER RRK DE 650 kW
3	CALDERA BLINDER RRK DE 1.200 kW
4	BALLESTA GIRATÒRIA DE BRAÇOS FLEXIBLES FBR150
5	VAS EXPANSIÓ IBAIONDO 1000CMF DE 1.000 LITRES
6	COL·LECTORS GENERALS
7	DIPÒSIT EXTERIOR PER A RECOLLIDA DE CENDRES

EQUIPS CENTRAL TÈRMICA BIOMASSA FORESTAL	
8	FILTRE CERÀMIC PER A CALDERA DE 1.200kW
9	FILTRE CERÀMIC PER A CALDERA DE 650kW
10	BOMBES CIRCULADORES WILO IP-E 80/130-3/2-R1
11	BOMBES CIRCULADORES WILO IP-E 80/115-2,2/2-R1
12	BOMBES CIRCULADORES WILO IL-E 100/250-7,5/4
13	SISTEMA DE BOMBATGE AMB BOMBA WILO DRAIN TM 32/7

Figura 2.19: Planta distribució dels equips dins la nova sala tècnica (Font: Projecte executiu - CCVOC)

f) Consum d'estella i autonomia de la sitja

La potència total de les calderes de biomassa forestal serà de 1.850 kW (potència neta).

Al gener (època més desfavorable): L'energia consumida (kWh/dia) obtinguda tenint en compte un funcionament mitjà a ple rendiment en el cas de la situació més desfavorable (un dia de gener), és de **39.618 kWh/dia** aprox.

La biomassa forestal consumida en aquest dia previst (kg/dia), tenint en compte que el poder calorífic de l'estella és de 3,6 kWh/kg (com a màxim amb un 30% d'humitat de l'estella), serà de **11.005 kg/dia** aprox.

La biomassa forestal consumida en el dia previst (m³/dia), tenint en compte que la densitat aparent de l'estella és de 340 kg/m³, és de **32,36 m³/dia**.

Si sabem que la sitja és de 432 m³, però efectiva en realitat ho serà de **389 m³** (90%), l'autonomia de la sitja efectiva serà com a mínim de **12 dies** aprox.

A l'octubre (època favorable): L'energia consumida (kWh/dia) obtinguda tenint en compte un funcionament mitjà a ple rendiment en el cas de la situació època favorable (un dia d'octubre), és de **12.287 kWh/dia** aprox.

La biomassa forestal consumida en aquest dia previst (kg/dia), tenint en compte que el poder calorífic de l'estella és de 3,6 kWh/kg (com a màxim amb un 30% d'humitat de l'estella), serà de **3.413 kg/dia** aprox.

La biomassa forestal consumida en el dia previst (m³/dia), tenint en compte que la densitat aparent de l'estella és de 340 kg/m³, és de **10,03 m³/dia**.

Si sabem que la sitja és de 432 m³, però efectiva en realitat ho serà de **389 m³** (90%), l'autonomia de la sitja efectiva serà com a mínim de **39 dies** aprox.

g) Resum del pressupost

1	INSTAL·LACIONS	
1.1	INSTAL·LACIONS GENERALS	
1.1.1	SANEJAMENT, CLAVEGUERAM I DRENATGE	
1.1.1.1	Sanejament edifici	5.995,68

Títol: Anàlisi comparatiu de la incidència mediambiental de projectes de foment de l'ús de la biomassa forestal
 Autora: Natàlia Tierno Segura

Total 1.1.1	SANEJAMENT, CLAVEGUERAM I DRENATGE	5.995,68
1.1.2	XARXA D'AIGUA FREDA	
1.1.2.1	Canonades i aïllaments	1.618,80
1.1.2.2	Valvuleria i accessoris	203,89
Total 1.1.2	XARXA D'AIGUA FREDA	1.822,69
1.1.3	PRODUCCIÓ CALOR	
1.1.3.1	Producció calor	439.684,44
1.1.3.2	Bombatge primari	17.852,24
1.1.3.3	Distribució calor	35.801,16
1.1.3.4	Valvuleria i accessoris circuit primari	40.851,53
1.1.3.5	Subestació intercanvi calor i circuit secundari	29.989,37
Total 1.1.3	PRODUCCIÓ CALOR	564.178,74
1.1.4	ELECTRICITAT I ENLLUMENAT	
1.1.4.1	Quadres, subquadres i proteccions	7.532,16
1.1.4.2	Canalitzacions i cables	13.768,46
1.1.4.3	Mecanismes i caixes	672,99
1.1.4.4	Llumeneres	1.131,22
1.1.4.5	Control i adquisició de dades	9.098,20
Total 1.1.4	ELECTRICITAT I ENLLUMENAT	32.203,03
1.1.5	PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS	
1.1.5.1	Extinció	233,41
1.1.5.2	Detecció	393,35
Total 1.1.5	PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS	626,76
Total 1.1	INSTAL·LACIONS GENERALS	604.826,90
Total 1	INSTAL·LACIONS	604.826,90
2	OBRA CIVIL SITJA, SALA TÈCNICA I RASES	
2.1	TREBALLS PREVIS	4.359,40
2.2	ENDERROCS I DESMUNTATGES	5.227,23
2.3	MOVIMENT DE TERRES	17.040,06
2.4	FONAMENTS, SOLERS I ESTRUCTURES	69.939,97
2.5	COBERTES	10.556,50
2.6	TANCAMENTS I DIVISORIES	7.875,14
2.7	IMPERMEABILITZACIONS, AÏLLAMENTS I REVESTIMENTS	7.400,97
2.8	TREBALLS COMPLEMENTARIS	1.814,44
2.9	PROTECCIONS I SENYALITZACIÓ	2.582,19
2.10	INSTAL·LACIONS	3.767,00
2.11	ACCÉS	2.896,63
2.12	CONTROL DE QUALITAT I ASSAIG	945,18

Títol: Anàlisi comparatiu de la incidència mediambiental de projectes de foment de l'ús de la biomassa forestal
 Autora: Natàlia Tierno Segura

2.13	SEGURETAT I SALUT	
2.13.1	Sistemes de protecció col·lectiva	462,10
2.13.2	Equips de protecció individual	791,22
2.13.3	Medicina preventiva i primers auxilis	98,08
2.13.4	Instal·lacions provisionals d'higiene i benestar	311,50
2.13.5	Senyalitzacions i tancaments del solar	281,46
Total 2.13	SEGURETAT I SALUT	1.944,36
Total 2	OBRA CIVIL SITJA, SALA TÈCNICA I RASES	136.349,07
	Pressupost d'execució material	741.175,97
	13% de despeses generals	96.352,88
	6% de benefici industrial	44.470,56
	Suma	881.999,41
	21% IVA	185.219,88
	Pressupost d'execució per contracta	1.067.219,29

h) Planificació de l'obra

La durada de les obres està prevista en 5 mesos.

2.4.3. CALDERA DE BIOMASSA A LA UAB

a) Antecedents

La Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) vol optimitzar la instal·lació tèrmica existent al Servei d'Activitats Físiques (SAF), reduint el consum energètic actual mitjançant la substitució de les calderes de gas existents per una caldera de biomassa, per la qual cosa el juliol del 2013 va encarregar la redacció d'un **projecte per l'execució de la reforma i adequació d'un espai destinat a magatzem com a sala de calderes per la ubicació d'una nova caldera de biomassa i la nova edificació de la sitja corresponent per l'emmagatzematge del biocombustible.**

En el marc del Projecte "Boscos del Vallès" el Consell Comarcal del Vallès Occidental, amb el suport de la Diputació de Barcelona (Servei de Medi Ambient), ha encarregat la revisió del projecte de la instal·lació d'una caldera de biomassa a la UAB per estudiar-ne la viabilitat per tal d'acollir-se al Servei Comarcal de Biomassa Forestal del Vallès Occidental.

Títol: Anàlisi comparatiu de la incidència mediambiental de projectes de foment de l'ús de la biomassa forestal
 Autora: Natàlia Tierno Segura

Per a tal fi el CCVOC ha signat un conveni amb la Universitat Autònoma de Barcelona amb l'objecte de regular la cessió d'ús dels terrenys i instal·lacions per part de la UAB al Consell Comarcal, així com la seva participació com a usuari del Servei comarcal de biomassa forestal, mitjançant el qual el Consell Comarcal realitzarà la instal·lació i manteniment d'una caldera de biomassa i el subministrament d'energia tèrmica als edificis del Servei d'Activitats Físicoesportives (SAF) de la universitat.

Aquest nou generador cobrirà, doncs, la demanda de calefacció i aigua calenta sanitària que generen els edificis implicats al SAF de la UAB que engloben l'edifici central del SAF, la piscina i el poliesportiu.

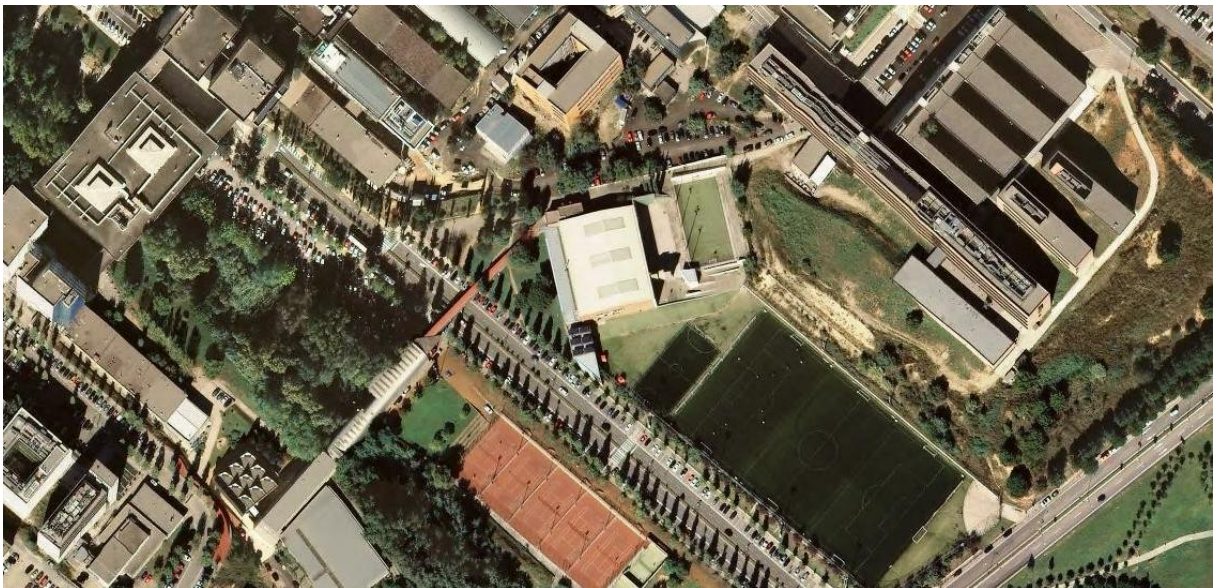


Figura 2.20: Emplaçament de l'actuació (Font: Projecte executiu - CCVOC)

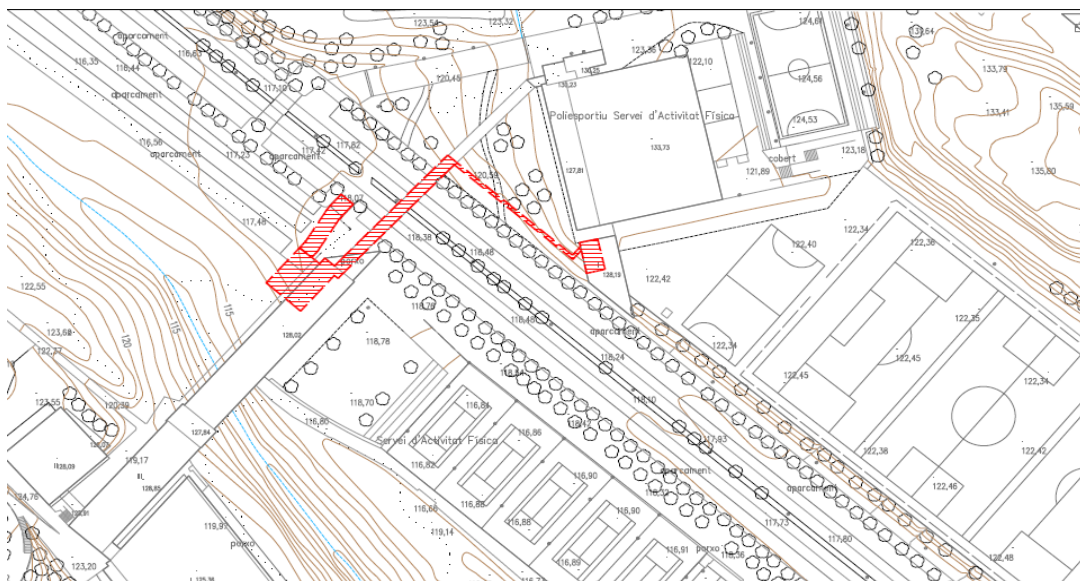


Figura 2.21: Àmbit de l'actuació (Font: Projecte executiu - CCVOC)

b) Objecte

El projecte executiu per la instal·lació d'una caldera de biomassa als edificis del Servei d'Activitats Físiques (SAF) de la Universitat Autònoma de Barcelona té per objecte la reforma d'una edificació existent com a sala de calderes i l'edificació d'una sitja annexa.

Aquest projecte inclou la realització de les obres següents:

- Reforma i adequació de l'espai de magatzem existent a la planta soterrani de l'edifici central del SAF, com a **sala de calderes** per la ubicació del nou generador de calor per biomassa.
- Construcció d'un **nou edifici** com a **sitja**, per la contenció i emmagatzematge de la biomassa, a ubicar a l'espai exterior existent i més pròxim entre l'edifici central i la zona d'aparcament.
- Definició i descripció de la **nova xarxa de canonada**, aèria i soterrada, per la interconnexió de la nova sala de calderes amb les sales de calderes existents a l'edifici central i al poliesportiu.

La revisió del projecte redactat inicialment per encàrrec de la UAB té per objecte:

- Donar compliment al nivell d'emissions establertes a la UNE-EN 303-5_2013 i al futur marc normatiu de las emissions atmosfèriques de instal·lacions de biomassa indicats a la Proposta de Reglament Ecodisseny.
- Revisar possibles variacions tècniques substancials originades per l'interval de temps existent entre la redacció inicial del projecte (juliol 2013) i la data de revisió (abril 2015).

c) Instal·lacions actuals

El Servei d'Activitats Físiques de la UAB és un complex que es compon de tres serveis distribuïts en dos edificis; el Poliesportiu que es comunica amb la resta a través

Títol: Anàlisi comparatiu de la incidència mediambiental de projectes de foment de l'ús de la biomassa forestal
Autora: Natàlia Tierno Segura

d'una passera aèria per a vianants, i l'altre l'edifici on es concentren les oficines i serveis generals del SAF juntament amb la piscina.

Actualment, el centre disposa de dos sistemes centralitzats; un amb caldera de gas (potència 275 kW) ubicada a la planta soterrani del propi edifici central, que dona subministrament als circuits de calefacció i aigua calenta sanitària de la part de l'edifici central del SAF i les instal·lacions corresponents a la piscina, i l'altre sistema centralitzat, mitjançant una caldera modular també de gas (potència 289 kW), ubicada a un edifici exterior situat al costat del Poliesportiu a qui dona servei.

Las instal·lacions del Servei d'Activitats Físiques de la Universitat Autònoma, tenen el següent horari de funcionament:

Horari de dilluns a divendres: 7:30 a 22.00 h.

Horari de dissabtes: 8:00 a 20:00 h.

Horari diumenges: 9:00 a 14.00 h.

Segons dades facilitades per la UAB a partir de la facturació, el consum total anual de gas natural és de: 1.565.743 kWh.

d) Nova instal·lació proposada

El projecte contempla la substitució de les dues calderes de gas existents per una nova caldera amb combustible de biomassa forestal, per tal d'optimitzar la instal·lació tèrmica reduint substancialment el consum energètic necessari per cobrir las necessitats tèrmiques del complex definit. També preveu l'adequació i reforma de la nova sala on s'allotjarà el generador i la construcció de la sitja contigua, per l'emmagatzemat del combustible sòlid que requereix.

S'incorporaran els sistemes de regulació i mesures que garanteixin la seguretat de la nova sala segons la normativa vigent.

La resta de la instal·lació interior, tant de l'edifici central SAF, de la piscina com del poliesportiu, on trobem els elements terminals i la xarxa de canonades a partir de cadascuna de les dos sales de calderes existents, no es modificarà. Només s'instal·laran els circuits necessaris per unir la nova sala de calderes amb las ja existents, així com els nous

Títol: Anàlisi comparatiu de la incidència mediambiental de projectes de foment de l'ús de la biomassa forestal
 Autora: Natàlia Tierno Segura
 comandaments de control de temperatura corresponents, incorporant un sistema de regulació en funció de les condicions de cada instal·lació.

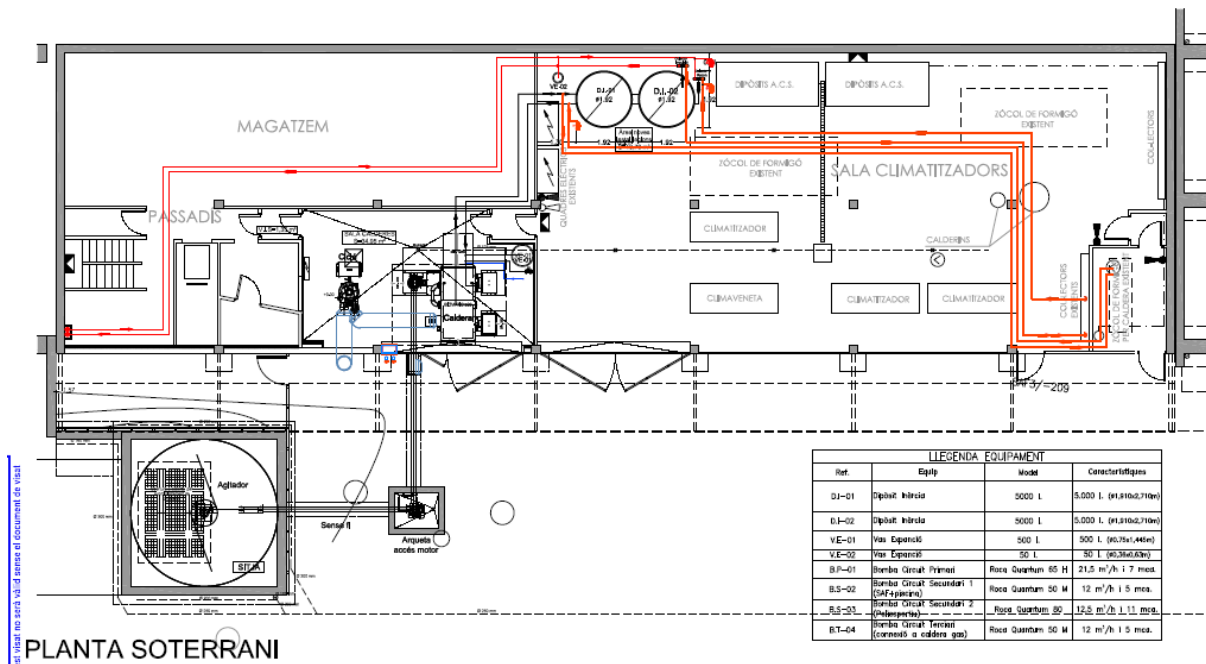


Figura 2.22: Planta distribució sala de calderes i sitja (Font: Projecte executiu - CCVOC)

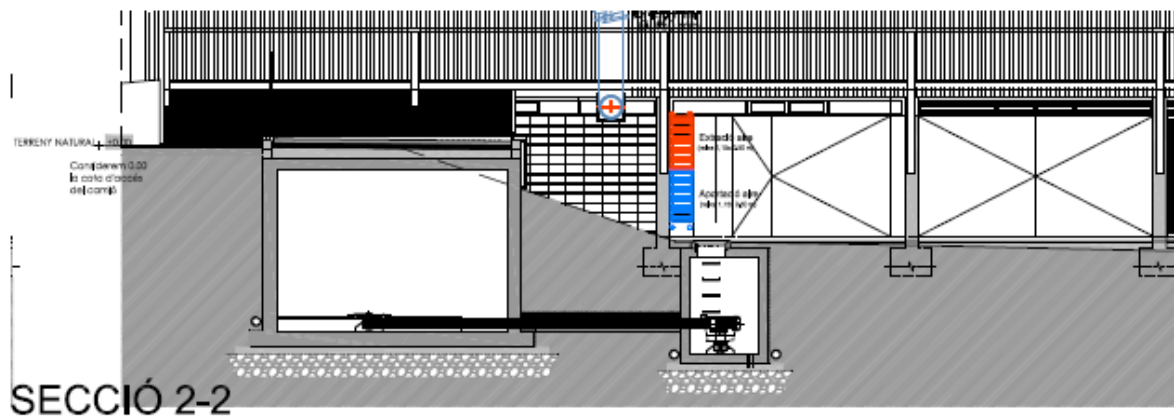


Figura 2.23: Secció longitudinal de sala de calderes i sitja (Font: Projecte executiu - CCVOC)

e) Característiques tècniques de la caldera

Les característiques tècniques del generador tèrmic a instal·lar són les següents:

Títol: Anàlisi comparatiu de la incidència mediambiental de projectes de foment de l'ús de la biomassa forestal
 Autora: Natàlia Tierno Segura

- Marca i Model: **HERZ Firematic 499** (o equivalent)
- Potència Nominal: 499 kW
- Rang de Potència tèrmica 103,9 – 499 kW (estella forest. prim.)
- Rang de Potència (homologat) 103,9 – 511,7 kW (estella forest. prim.)
- Eficiència energètica : > 93%
- Bescanviador de tubs verticals: Superf. 25,58 m²
- Temperatura aigua caldera : 70 - 90°C
- Temperatura sortida fums: 90 - 150 °C (rang potència)
- Tir forçat: Incorporat
- Diàmetre tub sortida fums: 300 mm
- Volum dipòsit de cendres de la càmara de combustió: 75 l
- Volum de cendres en el cos del bescanviador de calor: 75 l.

El combustible acceptat pel fabricant és estella forestal primària, qualitats A1, A2 i B1 amb les següents característiques principals:

- Tamany de partícula P16B, P31,5, P45A. segons UNE 14961-1/4.
- Fracció principal >75%, longitud màx. 63 mm, contingut màx. en cendres 3%.
- Densitat (BD) > 1501 o (BD) > 2002, G30 - G50, W 15-35 (ÖNORM M 7133).
- Potència nominal amb estella M25 (W25) o valor calorífic (Q) > 3.5 kW.h/kg.

Accessoris incorporats:

- Magatzem intermig amb control de nivell per infraroig.
- RSE (Dispositiu protecció de retorn de flama i SLE (dispositiu extintor automàtic: sistema amb aspersors)
- T-CONTROL, Unitat de control central .
- Encès automàtic amb ventilador d'aire calent.
- Graella mòbil per neteja completa.
- Càmara de combustió amb 2 zones.
- Bescanviador amb turbuladors amb neteja automàtica.
- Control amb sonda lambda per supervisió automàtica de gasos u combustió.
- Ventilador d'aspiració que regula la velocitat i controla la instal·lació per un funcionament òptim i segur.
- Sense fi d'extracció de cendres de combustió i de bescanviadors.,
- Calaix frontal de cendres.
- Aïllament tèrmic d'alta eficiència garantint-ne mínimes pèrdues de calor.

f) Consum d'estella i autonomia de la sitja

La caldera treballarà amb estella forestal primària, preferiblement obtinguda dels boscos de la Comarca del Vallès Occidental.

L'estella forestal primària complirà amb les especificacions de qualitat, d'acord amb la Norma UNE-EN 14961-4:2012 Biocombustibles sòlids i les especificacions expresses del fabricant de la caldera.

A la següent figura es mostren les dades bàsiques de l'estella forestal primària per a ús no industrial:

	Estella forestal primària
Poder calorífic inferior	> 3,5 kWh/kg
Humitat (b.s.)	< 30 %
Densitat	250 - 300 kg/m ³
Contingut de cendra	1 - 2%

Font: UNE-EN 14961-4:2012

Figura 2.24: Taula característiques estella forestal (Font: Projecte executiu - CCVOC)

Característiques de la sitja per a l'emmagatzematge de l'estella

L'emplaçament on es projecta la ubicació de la sitja contempla un desnivell de 2 m, que limita l'espai d'aparcament que es considera a cota 0.00 respecte a l'accés directe a la nova sala per la caldera de biomassa, que es considera cota -2.00. L'edifici doncs, a més a més d'emmagatzemar el biocombustible, actuarà per una banda com a mur de contenció de les terres existents, i per l'altra banda es comunicarà a través del sens-fi amb la caldera per la transferència d'aquest combustible.

Per tant, la construcció del magatzem pel biocombustible és semisoterrada. El seu accés per la càrrega i descàrrega de la biomassa serà per coberta, on disposarà d'una porta d'accés des de l'exterior amb doble fulla, cadascuna d'ample 1.5 m i 2 m d'alçada i una obertura total de 3 x 2 m. La tapa de la sitja es projecta descentrada a 1 m del punt de posicionament del camió per facilitar i afavorir la descàrrega per bolquet.

Com a mesura de seguretat per la ubicació correcta del camió al punt de descàrrega, la coberta de la sitja es projecta a nivell +0.25 m, creant un topall per les rodes del camió.

La base de la sitja serà plana per ubicar-hi l'agitador amb el seu motorreductor i el sense fi transportador. Per tant, l'edifici quedarà comunicat amb un pas soterrat situat entre sitja i sala de caldera, des d'on s'accedirà a la biomassa mitjançant un transportador sense fi que alimentarà directament la caldera.

El transportador sense fi, es compon de dos trams diferenciats: un totalment pla respecte al terra de la sitja i l'altre amb inclinació ascendent fins connectar amb la caldera. Aquest tram s'ubiquen en un pas soterrat de comunicació. En el seu punt d'inflexió i canvi d'angle, es preveu un pou accessible per facilitar possibles operacions de manteniment.

Dimensions i sistema de descàrrega:

- Dimensions interior magatzem: ample 5 m x longitud 5 m x h 3,5 m.
- Sistema de descàrrega: camió bolquet
- Volum total: 87,5 m³.
- Volum útil total: 67,5 m³. (1'5 vegades volum transportable pel camió)

Es calcula l'autonomia de la instal·lació amb estella:

- Volum útil total de la sitja: 67,5 m³ (1,5 vegades volum transport)
- Combustible de càlcul: estella forestal primària
- Consum d'energia primària: 500 kW
- Capacitat d'emmagatzematge: 67,5 m³ x 275 kg/m³ x 3,5 kWh.kg = 64.969 kWh
- Règim de funcionament de la caldera: 75% de la seva potència nominal
- Autonomia de la sitja : **16,5 dies** (> 2 setmanes)


g) Emissions atmosfèriques

El projecte s'ha revisat a petició del Consell Comarcal en termes de millores tècniques per tal de reduir al màxim les emissions procedents de la combustió d'estella forestal primària utilitzada, donant compliment al marc normatiu vigent i futur, que li es d'aplicació per les característiques pròpies de la instal·lació.

Els paràmetres límits de les emissions atmosfèriques de la instal·lació de biomassa, queden especificats a la Proposta de Reglament d'Ecodisseny per calderes de combustibles sòlids.

D'acord amb la potència de la caldera projectada, els valors paràmetres límit són:

ALCANCE: Calderas para combustibles sólidos ≤ 500 kW



PROPUESTA REGLAMENTO ECODISEÑO PARA CALDERAS (2/4)

PARÁMETRO				
EFICIENCIA ENERGÉTICA ESTACIONAL	PARTÍCULAS (mg/Nm ³) ⁽¹⁾	OGC (mg/Nm ³) ⁽¹⁾	CO (mg/Nm ³) ⁽¹⁾	NO _x (mg/Nm ³) ⁽¹⁾
≥ 77% (≥75% para ≤20 kW)	≤ 40 calderas alimentadas automáticamente	≤ 20 calderas alimentadas automáticamente	≤ 500 calderas alimentadas automáticamente	≤ 200 calderas biomasa
	ente	nte	te	≤ 350 calderas combustible s fósiles
	≤ 60 calderas alimentadas manualmente	≤ 30 calderas alimentadas manualmente	≤ 700 calderas alimentadas manualmente	

(¹) Todos los valores de emisiones referidos a un contenido de O₂ del 13%

Figura 2.25: Taula proposta valors límit emissions per a calderes de combustibles sòlids nova normativa europea (Font: Projecte executiu - CCVOC)

Per a la justificació de les emissions atmosfèriques de la caldera projectada el fabricant ha presentat el Certificat d'Homologació corresponent. Els resultats s'han mesurat referits a un contingut de O₂ del 10%, més restrictiu que O₂ del 13% del reglament. Tots els valors estan per sota del límit establert.

Strojírenský zkušební ústav, s.p.
Engineering Test Institute

Report 31-9515/T1
Page 57 of 86

Measurement results: FIREMATIC 499 – Wood Chips – B1

Boiler output	Average values									
	Measured values						Converted values O ₂ =10%			
	O ₂ [%]	CO ₂ [%]	CO [ppm]	OGC/THC [ppm]	NO _x [ppm]	Dust [mg/m ³]	CO [mg/m ³]	OGC/THC [mg/m ³]	NO _x [mg/m ³]	Dust [mg/m ³]
Nominal	5.40	13.83	26	1	98	24	23	1	141	17
Minimum	8.34	11.19	62	1	58	22	67	1	103	19

Test evaluation:
 FIREMATIC 499 (Wood Chips – B1) meets at nominal and minimum output the emission requirements for Class 5, as per ČSN EN 303-5:2013 Table 6.

Figura 2.26: Taula valors emissions del certificat de d'homologació de la caldera projectada (Font: Projecte executiu - CCVOC)

h) Resum del pressupost

01		MOVIMENT DE TERRES I ACTUACIONS PRÈVIES	10.851,17
02		FONAMENTS I CONTENCIÓ	18.099,92
03		ESTRUCTURA	3.303,85
04		COBERTA	2.445,22
05		FUSTERIA I MANYERIA	14.321,13
06		TANCAMENTS, DIVISIONS I REVESTIMENTS	9.816,93
07		INSTAL·LACIONS	155.626,92
	01.01.07.00	<i>Sanejament</i>	3.987,97
	01.01.07.01	<i>Caldera biomassa 500kW</i>	85.291,38
	01.01.07.02	<i>Instal·lacions hidràuliques</i>	50.580,41
	01.01.07.03	<i>Conductes de fums i ventilació</i>	7.234,06
	01.01.07.04	<i>Electricitat</i>	4.574,87
	01.01.07.05	<i>Varis (protecció contra incendis, serveis afectats)</i>	3.967,23
08		URBANITZACIÓ	2.522,26
09		SEGURETAT I SALUT	3.371,57
		Pressupost d'execució material	220.358,97
		13% de despeses generals	28.646,67
		6% de benefici industrial	13.221,54
		Suma	262.227,18
		21% IVA	55.067,71
		Pressupost d'execució per contracta	317.294,89

i) Planificació de l'obra

En el projecte s'ha estimat com a període òptim d'execució de les obres 3 mesos.

2.4.4. CENTRE LOGÍSTIC DE BIOMASSA

a) Antecedents

En el marc del Servei comarcal de biomassa forestal i atesa la instal·lació de les esmentades calderes al Consorci Sanitari de Terrassa i a la Universitat Autònoma de Barcelona, respectivament, amb un **consum anual total estimat de 3.000 tones d'estella forestal a 30% d'humitat**, el Consell Comarcal i l'Ajuntament de Terrassa coincideixen en l'interès d'estudiar la viabilitat del projecte de construcció i gestió d'un centre logístic de biomassa a l'àrea nord del Vallès Occidental, per part del Consell Comarcal, en terrenys del propi ajuntament, al seu terme municipal.

Per a tal fi el Consell Comarcal ha encarregat la redacció del **Projecte executiu per a la construcció d'un centre logístic de biomassa forestal a l'àrea nord del Vallès Occidental, T.M. de Terrassa**.

Atès que l'Ajuntament de Terrassa comparteix els objectius del Servei comarcal pel que fa a la prevenció d'incendis i al foment del treball inclusiu, el Consell Comarcal i l'Ajuntament han signat un conveni de col·laboració per a la cessió del terreny a l'ens comarcal per tal de poder licitar les obres de construcció del centre logístic i la seva posterior gestió.

Prèviament els Serveis Tècnics del Consell Comarcal han elaborat un **estudi tècnic de previabilitat** sobre la construcció d'un centre logístic de biomassa a l'àrea nord del Vallès Occidental, al terme municipal de Terrassa, en el marc del Servei comarcal de biomassa forestal. D'acord amb aquest estudi, que conclou favorablement la previabilitat de la construcció del centre logístic en el terreny proposat per l'Ajuntament de Terrassa, el dimensionat del centre logístic s'ajustarà a les necessitats inicials de subministrament de biomassa forestal generades per les calderes que s'instal·laran al Consorci Sanitari de Terrassa i a la Universitat Autònoma de Barcelona. Aquestes dues calderes de dimensions diferents, segons les estimacions de consums realitzades per al seu dimensionament, consumiran **$7,35 \cdot 10^6$ kWh (CST) i $1,56 \cdot 10^6$ kWh (SAF-UAB)** aproximadament. Aquests consums suposen unes necessitats d'unes **3.000 tones d'estella forestal a 30% d'humitat**.

L'esmentat estudi de previabilitat conté adjunts els següents càlculs per al **predimensionat de l'equipament**:

Càlcul de la superfície necessària d'un CL

Campa d'assecat de la fusta en rol: $S (m^2) = V (m^3) / h (m) \cdot C$

h = alçada de les piles

C = coeficient de carrer

$$S = 4.073 / 4 \cdot 1,8 = \underline{1.833 m^2}$$

Cobert: *Necessitats anuals de 10.714 m³ aparents d'estella.*

Estellat en sec amb període d'assecat reeduit a 3 mesos sota cobert

Fins a 3 càrregues complertes l'any (espai compartimentat)

Alçada útil mitjana de l'hangar d'emmagatzematge d'estella: 5,5 m

$$S = 10.714 m^3 / 3 \text{ rot} / 5,5 m = 650 m^2$$

S'aplica una correcció del 10% en previsió de possibles augments de demanda: $650 m^2 \cdot 1,1 = \underline{715 m^2}$

Mobilitat i serveis: *D'acord amb el document "Línia Estratègica Projecte 1 (Terrassa)", basat en estudis de les Communes Forestières Rhône-Alpes aquests espais han de tenir una superfície un 48% més gran que la de la campa*

$$1.833 m^2 \cdot 1,48 = \underline{2.712 m^2}$$

Així doncs, per una demanda inicial de 3.000 tones d'estella anuals (30%hbh), les **dimensions del centre logístic** previstes són les següents:

Projecte	Demanda d'estella (t/any 30% hbh)	Volum aparent d'estella (map)	Volum aparent de fusta en roll (map)
CST + UAB	3.000	10.714	4.037 (aprox)

Superfície per fusta en roll (explanada millorada):	1.833 m ²
Superfície per piles d'estella (magatzem):	715 m ²
Superfície d'infraestructures (recepció, patis, accessos, vials, serveis):	2.712 m ²
TOTAL SUPERFÍCIE	5.260 m²

El terreny proposat té una superfície sobre plànol de 8.430 m².

L'estudi de previabilitat també contempla la **viabilitat forestal** del projecte i conclou que la implantació i funcionament d'un centre logístic situat a l'est del terme municipal de Terrassa per cobrir les necessitats de subministrament de les dues calderes del Consell Comarcal projectades, no posaria en risc la sostenibilitat del sistema forestal de la comarca, d'acord amb els següents càlculs:

Anàlisis viabilitat forestal

Consum total previst de les dues calderes projectades:

8,91 · 10⁶ kWh útils equivalents d'estella, arrodonit a l'alça a 9 · 10⁶ kWh/any

Superfície forestal de pi blanc de la comarca del Vallès Occidental: 18.800 ha

(Segons dades de la publicació la Diputació de Barcelona "Anàlisi i diagnosi dels boscos del Vallès Occidental (2008)")

S'agafa com a base de càlcul el 80% de la superfície: 14.400 ha

Consideracions de càlcul:

Creixement vegetatiu estimat: 2 m³/(ha·any)

Densitat fusta: 0,8 t/m³

Coef. de pèrdues per assecat: 0,67

Coef. pèrdues per manipulació: 0,9

Coef. rendiment de caldera: 0,92

Coef. pèrdues de xarxa: 0,93

PCI (estella 30%H): 3.500 kWh/t

*Potencialitat energètica de les masses de pi blanc = 14.400 ha · 2 m³/(ha·any) · 0,8 t/m³ · 0,67 · 0,9 · 0,92 · 0,93 · 3500 kWh/t = **41,60 · 10⁶ kWh/any > 9 · 10⁶ kWh/any***

*El consum de les dues calderes previstes demandarà el **21,6%** de la oferta potencial de les masses de pi blanc de la comarca.*

Per tant, el funcionament d'aquests dos punts de consum no posaria en risc la sostenibilitat de l'entorn forestal de la comarca.

Per últim, en l'estudi de previabilitat també es valora la **ubicació del terreny** proposat i conclou que atenent a les necessitats requerides, la posició de l'emplaçament respecte l'accessibilitat i proximitat a la xarxa de serveis bàsics, la seva situació relativa a consumidors potencials i a xarxa viària existent de la comarca, i la seva superfície sobre plànol, fan de la parcel·la proposada un terreny apte per l'emplaçament d'un centre logístic de biomassa forestal.

A banda, l'estudi de previabilitat fa les següents **consideracions** que justifiquen la seva construcció:

1. D'acord amb l'experiència austríaca (Thomas Loibnegger, Departament de Silvicultura, secció d'Energia i Biomassa de la Cambra d'Agricultura i Silvicultura d'Estíria, any 2012) que es recull en el document "Pla estratègic i d'actuacions" del projecte Boscos del Vallès elaborat pel consultor Energrup el desembre de 2013, **un centre de comercialització i logística de biomassa contribueix a la creació de nous llocs de treball i assegura l'existència d'ofertes laborals a llarg termini en tots els sectors de la cadena de bioenergia**. La idea central del concepte de centre de logística es basa en la construcció d'un canal de comercialització de serveis de biocombustibles llenyosos i energètics. Tanmateix, la comercialització de biocombustibles a través d'un centre de biomassa **crea un valor afegit**, tant per als emprenedors implicats com per als clients, els quals es beneficien del **subministrament local de biocombustibles llenyosos d'alta qualitat**. Com a segon valor afegit, aquests centres regionals de biomassa poden actuar com a **proveïdors de serveis energètics allà on sigui possible, involucrant-se a projectes de contractació d'energia i instal·lacions de calefacció amb biomassa**. En concret, aquest seria el cas d'aquelles àrees on fins ara no existeix cap grup d'emprenedors que hagi començat a desenvolupar projectes d'aquesta naturalesa.

2. D'acord amb les conclusions dels treballs elaborats en el marc del projecte europeu Proforbiomed, sobre la promoció de la biomassa forestal a la conca mediterrània, en el que ha participat el Centre Tecnològic Forestal de Catalunya, es recomana el **foment i la reproducció de cadenes eficients de subministrament de biomassa que ofereixen oportunitats a les empreses relacionades amb la recol·lecció, el transport i el processament d'aquest recurs**. Pensar en termes de cadenes de subministrament petites i locals facilita la gestió activa dels boscos en l'àmbit local.

3. Segons es recull al número 5 de la publicació de l'Institut Català de l'Energia, "Instal·lació de calderes de biomassa en edificis", col·lecció Quadern Pràctic, any 2011, **es fa necessària la gestió de l'aprovisionament del combustible pel que cal preveure la logística de subministrament del biocombustible i validar l'accessibilitat dels camions**.

4. Segons les conclusions dels treballs elaborats en el marc del projecte europeu Biomass Trade Centre II, **disposar d'un centre logístic garanteix el subministrament de biomassa a llarg termini**. Tanmateix el projecte estableix que el potencial de biomassa relativament elevat de les regions fa que els projectes siguin econòmicament viables.

5. D'acord amb l'esmentat projecte europeu i amb el que s'ha establert anteriorment, **la implantació d'un centre logístic a la comarca respon a la necessitat d'organització d'una cadena de subministrament de biomassa, actualment inexistent**.

6. El Pla de viabilitat de l'aprofitament de biomassa forestal per ús energètic al Lluçanès, elaborat l'any 2008, conclou que **un consum mínim d'estella de 1.072 Tn25/any ja fa viable la gestió del procés productiu i subministrament d'estella forestal que comprèn la construcció d'un centre logístic per a l'aprovisionament de biomassa**.

b) Objecte del projecte

L'objecte del projecte és la **Construcció d'un centre logístic de biomassa forestal a l'àrea nord del Vallès Occidental, T.M. de Terrassa**. El projecte s'emmarca en el Servei Comarcal de Biomassa Forestal del Vallès Occidental per a proveir d'energia provinent de la biomassa forestal de la comarca a les calderes de biomassa d'aquest servei comarcal ja descrites prestant així servei energètic a equipaments sanitaris i docents del Vallès Occidental.

El terreny (l'ús) cedit per l'Ajuntament de Terrassa per a la ubicació del centre logístic té una superfície de 8.430,25 m² en lleugera pendent i sense servituds, de manera que pot acollir la instal·lació necessària descrita i permet la seva ampliació en cas d'augment dels punts de subministrament. D'acord amb l'informe urbanístic emès pels Serveis d'Urbanisme de l'Ajuntament de Terrassa, el terreny on es proposa la construcció de la planta de biomassa, està adscrit pel POUM al sector de sòl urbanitzable per activitats productives dels Bellots, i actualment ja disposa del corresponent Pla Parcial urbanístic aprovat, Projecte d'Urbanització aprovat i Projecte de Reparcel·lació aprovat i inscrit al registre. Atès que el terreny confronta amb el carrer de la Terra, que ja està completament urbanitzat, i compta amb tots els serveis urbanístics bàsics (vialitat, subministrament d'aigua, clavegueram i energia elèctrica), ja compleix amb la condició de solar i és un terreny apte per a ser edificat mitjançant la corresponent llicència d'obres. La qualificació urbanística del terreny és "Altres equipaments" clau E.10.1, de l'àmbit de la masia Els Bellots, que, a més dels usos propis de la clau E.10, admet els usos de qualsevol de les altres categories d'equipaments definides pel PUOM, entre ells els de la qualificació E.8 d'equipaments ambientals, quan corresponguin a equipaments de titularitat pública. El centre logístic de biomassa està inclòs dins els usos admesos en la qualificació de clau E.8 i, per tant, és compatible amb la qualificació urbanística del terreny proposat.

El terreny es troba situat en el polígon industrial Els Bellots de Terrassa, a 3 km de la instal·lació que consumirà el 80% del volum d'estella que el centre logístic produirà inicialment. **Els accessos i comunicacions són bons, fet que contribueix a la reducció dels costos de distribució de l'estella forestal.**

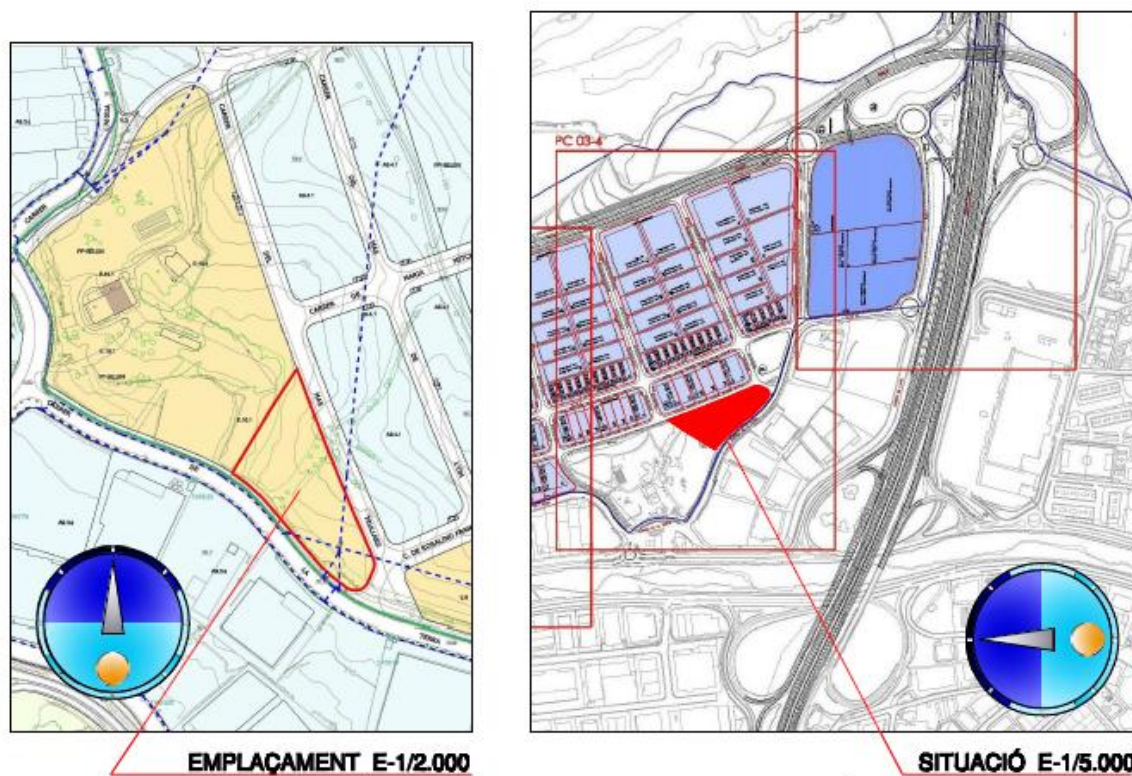


Figura 2.27: Emplaçament i situació del terreny (Font: Projecte executiu - CCVOC)

c) Descripció del projecte

El projecte contempla l'adequació de la parcel·la i la construcció d'una nau-magatzem i provisió d'equipaments per a donar servei a l'activitat de Centre Logístic de Biomassa forestal.

Les **activitats** que es duran a terme el Centre Logístic seran la **recepció i pesatge de troncs de fusta**, el seu **apilat per assecat**, **l'estellat dels troncs**, **l'emmagatzematge de l'estella** per al seu **assecat dins la nau** i el **transport de l'estella als equipaments públics** als quals dona servei el Centre Logístic.

Els criteris bàsics indicats pel promotor del projecte són la màxima optimització i aprofitament de la instal·lació. En aquest sentit, s'ha procurat obtenir l'esplanada el més gran possible amb el moviment de terres, tot compensant rebaix i terraplenat. S'obté una esplanada a uns 3 – 4 m per sobre el c/ de la Terra, de forma que es practicarà una rampa d'accés amb un pendent mitjà del 7%.

Títol: Anàlisi comparatiu de la incidència mediambiental de projectes de foment de l'ús de la biomassa forestal
 Autora: Natàlia Tierno Segura

Es planteja la nau situada al mig de l'esplanada orientada als apilaments de troncs que es disposaran al perímetre de l'esplanada. Els tràilers podran circular al voltant de la nau i accedir a totes les zones d'apilament perimetrals a través del vial asfaltat que es forma entre la nau i les zones d'emmagatzematge de troncs d'una amplada mitjana de 7,5 m.

La nau es conforma en **5 mòduls** de 9mx15m orientats a portell tant a nord-est (3) com a sud-est (2). Els mòduls es compartimenten amb tancaments de formigó, vàlids per a contenir l'estella fins a una alçada de 6,8 m. de mitjana i deixen espai per a ventilació contínua sota la coberta per afavorir l'assecat de l'estella.

L'apilament dels troncs es disposa al llarg del perímetre de l'esplanada, a la zona no asfaltada. Es disposa la **bàscula de pesatge de camions** a l'entrada de l'esplanada i dos **mòduls prefabricats** que contindran les **oficines, laboratori, serveis i magatzem**.

Es procurarà la integració ambiental de la planta, d'acord amb els criteris indicats per l'Ajuntament de Terrassa, amb la plantació d'arbres i arbusts, així com el tancat de la finca amb tanca de tipus cinegètic.

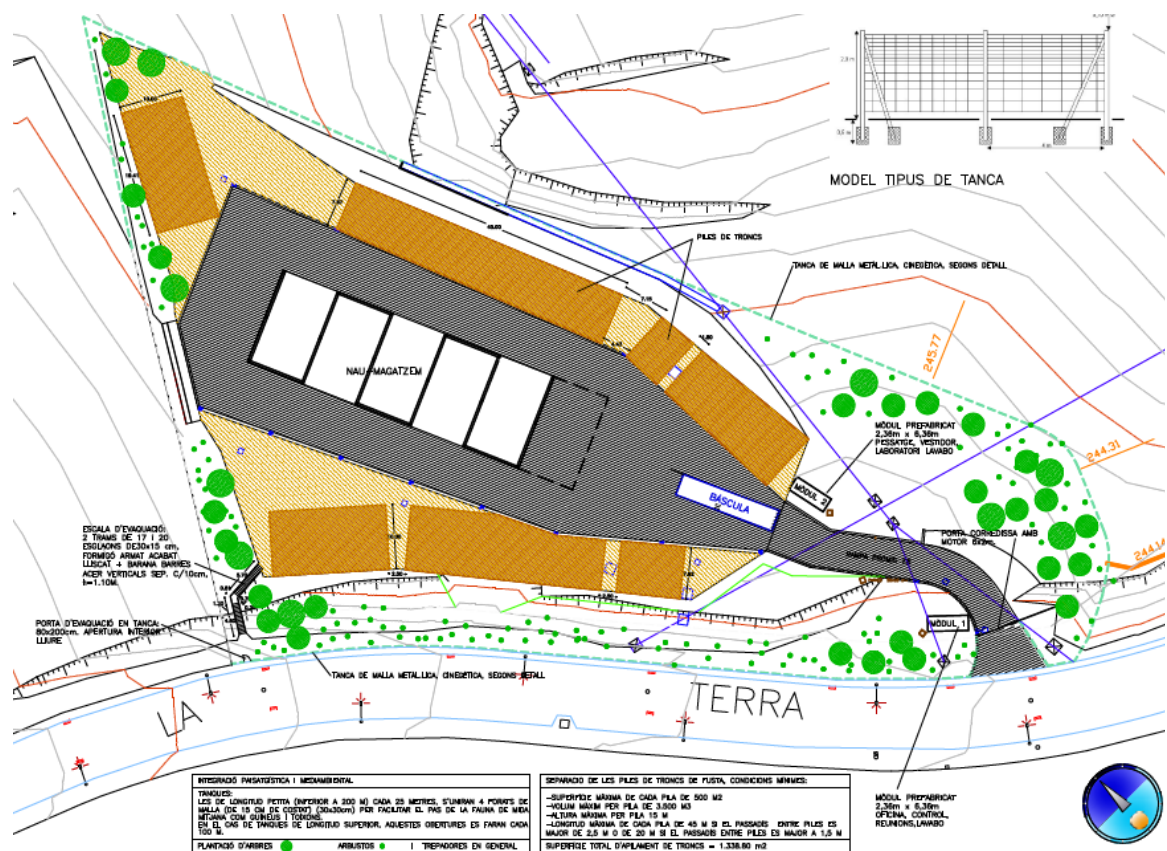


Figura 2.28: Planta general d'implantació del Centre Logístic (Font: Projecte executiu - CCVOC)

d) Relació de superfícies

A continuació es fa una descripció de les principals característiques dels diferents usos que es donen en aquest projecte:

Nau-magatzem

La nau magatzem és configura com un cobert amb compartimentacions interiors que no el tanquen a tota l'alçada, de forma que configuren 5 mòduls de 9x15m. oberts en la seva part frontal. Es preveu la futura ampliació en un mòdul més.

La nau permet una ventilació en tot el seu perímetre per sota de la coberta, de cara a optimitzar l'assecatge de l'estella de fusta.

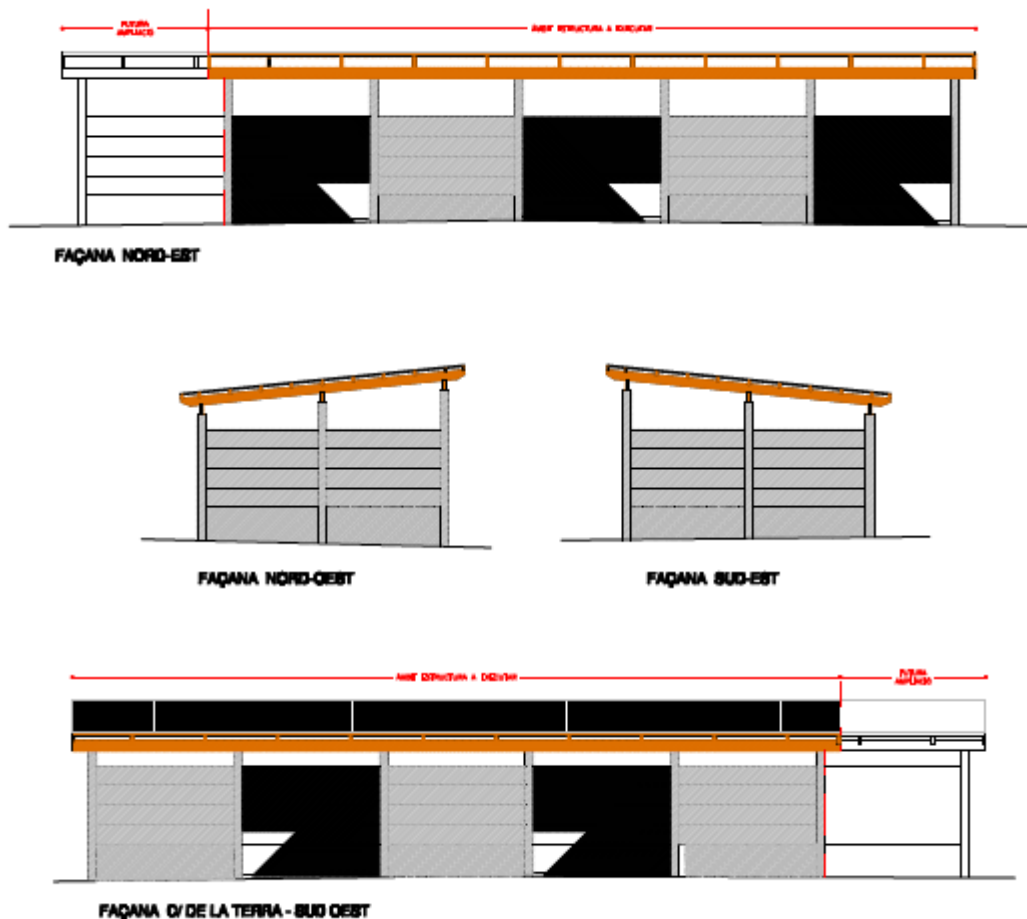


Figura 2.29: Façanes de la nau d'emmagatzematge d'estella (Font: Projecte executiu - CCVOC)

Espais exteriors

Els espais exteriors practicables es dividiran en dos sectors:

- Zona de circulació de vehicles i treball per a l'activitat de l'estellat de fusta, tractada amb paviment d'asfalt: s'accedeix a l'esplanada amb una rampa. A l'inici de l'esplanada s'hi ubica la bàscula de pesatge de camions. La circulació de vehicles s'ordena de forma que pugui envoltar la nau-magatzem.
- Zones per apilament i emmagatzematge de troncs. Terreny natural compactat. En aquests sectors s'hi ubiquen els mòduls prefabricats, per a usos d'oficina, laboratori, magatzem, serveis i vestidor.

Taula 2.12: Relació de superfícies

Superfícies del Centre Logístic	
Total parcel·la	8.430,27 m²
Sup. construïda nau-magatzem	705,25 m ² (637,50 m ² útils)
Paviment asfàltic	2.097,24 m ²
Paviment formigó	686,25 m ²
Terreny natural compactat	2.236,93 m ²
Sup. per a piles de troncs	1.338,80 m ²

e) Resum del pressupost

Nº	CAPITOL	€	%
01	MOVIMENT DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS	62.691,14	16,93
02	FONAMENTS I CONTENCIIONS	36.708,35	9,91
03	ESTRUCTURES	65.059,76	17,57
04	COBERTES	8.638,69	2,33
05	TANCAMENTS I DIVISÒRIES NAU	50.135,23	13,54
06	TANCAMENTS I DIVISÒRIES PRACTICABLES	1.893,12	0,51
07	PAVIMENTS-BÀSCULA	59.297,90	16,01
08	MÒDULS PREFABRICATS, TANCAT I PROTECCIONS	20.860,47	5,63
09	SANAJEMANET I CANALITZACIONS	30.846,89	8,33
010	INSTAL·LACIÓ DE LLAUNERIA	2.740,95	0,74
011	INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES I D'ENLLUMENAT	18.348,17	4,96
012	INSTAL·LACIONS PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS	2.741,70	0,74
013	INSTAL·LACIÓ DE TELECOMUNICACIONS	1.377,04	0,37
014	INTEGRACIÓ PAISATGÍSTICA	3.984,00	1,08
015	SEGURETAT I SALUT	4.950,00	1,34
	Pressupost d'execució material	370.271,41	
	13% de despeses generals	48.135,28	
	6% de benefici industrial	22.216,29	
	Suma	440.622,98	
	21% IVA	92.530,82	
	Pressupost d'execució per contracta	533.153,80	

f) Planificació de l'obra

S'estima que les obres s'executin en un termini de 4 mesos.

2.4.5. ESQUEMA DE GESTIÓ DEL SERVEI PÚBLIC COMARCAL DE BIOMASSA FORESTAL

En el marc de l'esmentat servei, el Consell Comarcal del Vallès Occidental ha aprovat, doncs, els convenis de col·laboració amb el Consorci Sanitari de Terrassa i la Universitat Autònoma de Barcelona, respectivament, per a la instal·lació de dues calderes de biomassa amb un consum anual estimat de 3.000 tones d'estella forestal a 30% d'humitat.

Paral·lelament, en col·laboració amb l'Ajuntament de Terrassa, es construirà, en terrenys municipals cedits a l'ens comarcal, un centre logístic de biomassa forestal que doni servei inicialment a les necessitats de les dues calderes esmentades.

La gestió dels equipaments del Servei comarcal de biomassa forestal seguirà el següent esquema:


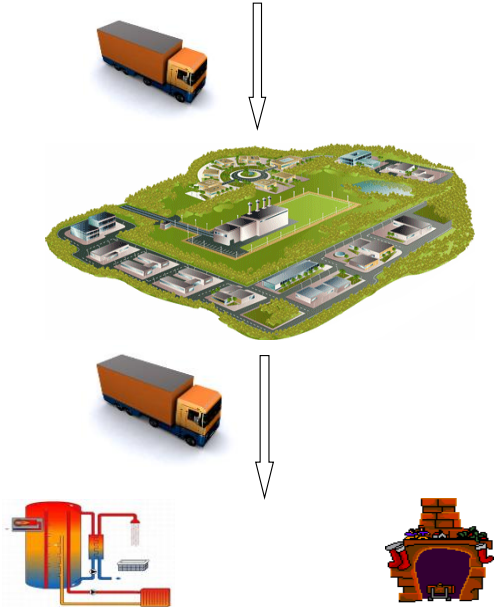
ESPAIS	ESQUEMA DEL CIRCUIT DE L'ÀREA NORD DE LA COMARCA		ADMINISTRACIÓ
BOSCOS (Associacions i Propietaris)		El creixement vegetatiu de la superfície de pi blanc de la comarca té un potencial anual de 41,6 milions de kWh.	Centre de la Propietat Forestal Generalitat de Catalunya
CENTRE LOGÍSTIC DE BIOMASSA FORESTAL (Extensió aprox 6.000 m²) Mobilització anual de 3.000 tones d'estella a 30%H			CONSELL COMARCAL DEL VALLÈS OCCIDENTAL Gestió del Servei Públic Comarcal de Biomassa Forestal
CONSUMIDORS D'ENERGIA TÈRMICA	CALDERES DEL CCVOC (Consum anual de 9 milions de kWh)	Caldera CST 2MW (Tarifa 1) Caldera UAB 0,5MW (Tarifa 2)	
	ALTRES CALDERES	Públiques i privades, industrials i domèstiques	
ALTRES CONSUMIDORS	ALTRES USOS		Llenya i altres productes de primera transformació

Figura 2.30: Esquema de gestió del Servei públic comarcal de biomassa forestal (Font: CCVOC)

2.5. LES EMISSIONS EN LA COMBUSTIÓ DE BIOMASSA

L'ús de la biomassa com a font d'energia tèrmica (renovable) aporta beneficis ambientals, socials i econòmics, de manera que cada vegada genera més interès en els municipis perquè combina la substitució de fonts d'energia fòssil per fonts renovables amb la gestió sostenible dels boscos, la utilització de recursos locals i la creació de llocs de treball.

Així doncs, atès que es tracta d'un recurs natural i renovable, la biomassa es presenta com una alternativa real per al compliment de les exigències internacionals en matèria de reducció d'emissions de CO₂ i de mitigació del canvi climàtic, degut al seu **comportament neutre pel que fa a les emissions de CO₂**, sobretot quan es prioritza l'ús de la biomassa forestal per a usos tèrmics a partir de criteris de proximitat, tal com estableix l' "Estratègia per promoure l'aprofitament energètic de la biomassa forestal i agrícola" del Grup de treball de biomassa de la Generalitat de Catalunya (febrer 2014).

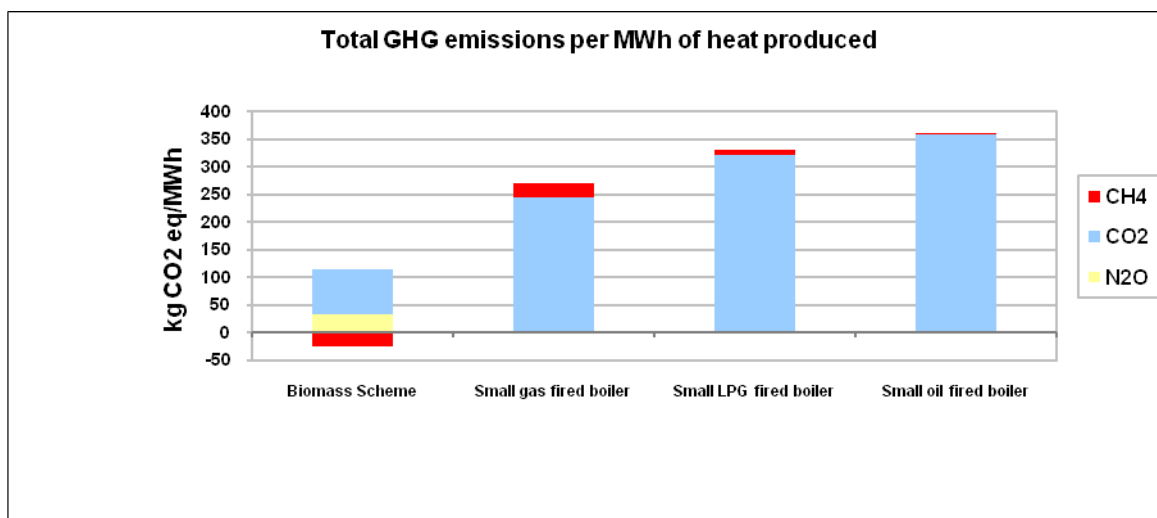


Figura 2.30: Emissions de gasos d'efecte hivernacle segons diferents tipologies de combustió domèstica (segons programa BEAT2 vs 2.1 desenvolupat per DEFRA i Environment Agency- Govern UK) – (Font: Consideracions del Consell Comarcal del Vallès Occidental al "Pla de Qualitat d'actuació per a la millora de la qualitat de l'aire, horitzó 2015")

No obstant això, una de les barreres al foment de l'ús de la biomassa és la seva incidència sobre la qualitat de l'aire, atès que la combustió de biomassa, tot i ser neutra en gasos d'efecte hivernacle (GEH), presenta altres emissions atmosfèriques que poden empitjorar la qualitat de l'aire.

La combustió de biomassa emet contaminants a l'atmosfera inherents al propi procés de combustió que poden posar en perill la qualitat de l'aire, i en conseqüència la salut de les persones, especialment en zones periurbanes amb problemes de contaminació de l'ambient atmosfèric.

Els **principals contaminants** que s'emeten en la combustió de la biomassa són les **partícules**, el **monòxid de carboni**, els **òxids de nitrogen** i els **compostos orgànics**. Es considera que els més problemàtics per a l'aire ambient són les partícules i els compostos orgànics.

En la següent taula 2.13 es descriuen els contaminants que estan regulats en la normativa de combustió de biomassa:

Taula 2.13: Relació de contaminants regulats en la normativa de combustió de biomassa

Contaminants	Descripció
PM (Partícules en suspensió)	Es generen al cremar un combustible sòlid. Procedeixen de la incompleta combustió del combustible i de les cendres volants. Les partícules es poden classificar en partícules sedimentables depenent del seu tamany (PM ₁₀ i PM _{2,5}).
NO _x (òxid de nitrogen)	Es genera per combinació de l'O ₂ i el N ₂ contingut en l'aire de combustió i en menor mesura en el combustible.
SO ₂ (diòxid de sofre)	Es forma depenent del contingut en sofre del combustible

Font: "Vigilància de la qualitat de l'aire i control de les emissions a l'atmosfera" - Jornada sobre l'aprofitament energètic de la biomassa: una nova oportunitat per al territori, Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya, 15 de juny de 2012.

No obstant, a Europa l'impacte principal sobre la qualitat de l'aire generat per les emissions de la combustió de la biomassa prové de l'emissió de **compostos orgànics volàtils**.

Segons recull la *European Environment Agency* (EEA - Agència Europea Mediambiental) en el seu informe "*Air Quality in Europe – 2013 Report*", la combustió domèstica de

biomassa (tan fusta com carbó) constitueix un important focus directe d'emissió de **partícules (PM)** i d'**hidrocarburs aromàtics policíclics (HAP)**.

Els HAP són un tipus de substància cancerígena que es formen en la combustió incompleta de la matèria orgànica. Per a l'aire ambient, es pren com a referència per a tots els HAP el **Benzo(a)pirè (BaP)**, que **tendeix a incorporar-se a les partícules**. El BaP és considerat com un agent causant de càncer en els humans i per aquesta raó s'utilitza com un indicador de l'exposició a altres HAP perjudicials per a la salut.

L'esmentat informe de l'EEA considera que l'increment a Europa durant els darrers anys de les emissions de BaP procedents de la **combustió domèstica** és preocupant atès que **agreuja l'exposició de la població europea a la concentració de BaP, especialment en les àrees urbanes**.

Factors d'emissió considerats

A la Guia de càlcul d'emissions de contaminants a l'atmosfera, elaborada pel Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya a partir dels factors descrits a l'*EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2013* de l'Agència Europea de Medi Ambient, depenent de la font emissora es consideren els factors d'emissió per a diferents contaminants.

Per a les emissions del consum de combustibles en petites combustions, que depenen del consum de cada tipus de combustible, es distingeixen dos grans grups amb factors d'emissió diferenciats: les **emissions del sector domèstic** (p.e habitatge unifamiliar) i les **emissions del sector institucional o comercial** (p.e. un hospital).

A partir d'aquests dos documents i seguint l'exemple de la publicació del document de treball de la Diputació de Barcelona "Biomassa - Autosuficiència i gestió forestal", de març de 2015, en la següent taula 2.14 es recullen els factors d'emissió de partícules (PM) i de Benzo(a)pirè considerats per a diferents tipus de combustibles:

Taula 2.14: Factors d'emissió en el consum de combustibles

Combustible	Factors d'emissió considerats en el consum de combustibles en petites combustions			
	Sector domèstic		Sector institucional o comercial	
	PM ₁₀ (g/GJ) ⁽¹⁾⁽²⁾	BaP(mg/GJ) ⁽²⁾	PM ₁₀ (g/GJ) ⁽¹⁾⁽²⁾	BaP (mg/GJ) ⁽²⁾
Gas Natural i GLP	1'2	0'00006	0'78	0,00007
Gasoil i fuel	1'9	0'0800	20	0'0019
Biomassa	760	120	143	10
Carbó	404	230	117	45'5

(1) Font: Guia de càlcul d'emissions de contaminants a l'atmosfera

(2) Font: l'EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2013

Així doncs, tal com es pot observar a la taula 2.14, **les magnituds d'emissions de partícules i Benzo(a)pirè de la biomassa són molt superiors a les dels combustibles líquids o gasos.**

Mesures correctores – tecnologia i característiques (qualitat) de la biomassa

Tal com hem vist, doncs, les instal·lacions de combustió de biomassa emeten de mitjana moltes més partícules per unitat d'energia consumida que les calderes de gas o gasoil. Tot i que el balanç de carboni de la fusta es considera neutre perquè emet, durant la combustió, el CO₂ que va captar durant el seu creixement, els gasos de la fusta contenen un determinat nombre de components reglamentats (NO_x, SO_x, CO₂, pols), que depenen, en part, de la qualitat i de la composició del combustible i del bon ajustament de les instal·lacions.

Però hi ha **tecnologies** que permeten minimitzar-les en gran mesura. Això s'aconsegueix amb l'ús de **calderes de millor eficiència, filtres de qualitat** i el control de la **qualitat del combustible.**

L'emissió de partícules es pot reduir amb la millora de la combustió i el tractament dels gasos de combustió gràcies a nombrosos progressos tècnics (separador ciclònic, filtres de mànigues o electrofiltre, etc.).

Pel que fa a les cendres, aquestes es poden recuperar i valoritzar per a ús agrícola o forestal o per incorporar als adobs, a productes ceràmics, materials de carreteres o de construcció.

Les emissions d'òxids de nitrogen són relativament equivalents a les centrals de producció de calor amb carbó o al combustible de les instal·lacions de combustió del sector industrial o de la calefacció col·lectiva.

Pel que fa a l'emissió de diòxid de sofre és molt més dèbil en la combustió de la fusta que en relació amb altres combustibles i al carbó.

En la taula 2.15 es relacionen les **mesures d'alta tecnologia per a la reducció considerable de partícules a la sortida de les instal·lacions de combustió de biomassa.**

Taula 2.15: Mesures correctores per a la reducció d'emissions de partícules en la combustió de biomassa

Sistemes de control d'emissions	% de reducció de les partícules emeses en processos de combustió	
	PM ₁₀	PM _{2,5}
<i>Single Cyclone</i>	50%	5%
<i>Multi-Cyclone</i>	75%	10%
<i>Core Separator</i>	29-56%	72-94%
<i>Fabric Filter (Baghouse) with Cyclone</i>	99%	99%
<i>Electrostatic Precipitator (ESP)</i>	95%	90%

Font: *BERC Biomass Energy Research Center, USA, 2011* (Font: Consideracions del Consell Comarcal del Vallès Occidental al "Pla de Qualitat d'actuació per a la millora de la qualitat de l'aire, horitzó 2015")

Segons s'exposa en el document "Consideracions del Consell Comarcal del Vallès Occidental al Pla de Qualitat d'actuació per a la millora de la qualitat de l'aire, horitzó 2015" elaborat en el marc del Projecte "Boscos del Vallès", cal tenir present que les modernes calderes de biomassa són molt més efectives que les calderes antigues, així com les antigues estufes, i **les emissions de CO (mg/MJ) es redueixen entorn al 99,63% i un 92,28% en el cas d'emissions de partícules**. Igualment cal considerar calderes que tinguin **temperatures dels gasos de combustió per sota dels 230°C**.

En la següent figura 2.31, que consisteix en un gràfic de l'IDAE (*Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía*), extret del mateix document del CCVOC, es pot observar que l'ús de gas per a calefacció pot ser de major impacte que l'ús de calderes de biomassa (en aquest cas, pèl·let). Tanmateix, les calderes amb ús de biomassa tenen menys quantitat d'emissions de CO equivalents que altres calderes convencionals.

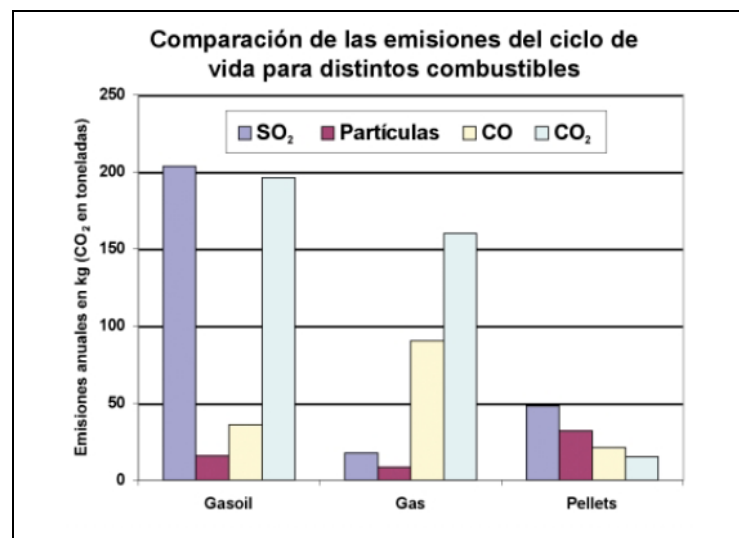


Figura 2.31:Comparativa d'emissions de diferents combustibles (IDAE, 2002) - (Font: Consideracions del Consell Comarcal del Vallès Occidental al "Pla de Qualitat d'actuació per a la millora de la qualitat de l'aire, horitzó 2015")

Per a les **emissions de contaminants regulats** en la normativa de combustió de biomassa s'apliquen les següents **mesures correctores**:

Taula 2.16: Mesures correctores per a l'emissió de contaminants regulats en la normativa de combustió de biomassa

Contaminant	Mesures correctores
PM (Partícules en suspensió)	Filtres multiciclons (per a grans calderes) Filtres de mànegues (per a petites calderes)
NO _x (òxid de nitrogen)	La pròpia tecnologia de la caldera de combustió
SO ₂ (diòxid de sofre)	En funció de les característiques del combustible es poden preveure valors poc importants

Font: "Vigilància de la qualitat de l'aire i control de les emissions a l'atmosfera" - Jornada sobre l'aprofitament energètic de la biomassa: una nova oportunitat per al territori, Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya, 15 de juny de 2012.

Les **característiques físiques de la biomassa** (humitat, contingut d'inerts, granulometria, petjada de carboni en la seva producció i transport), tal com es preveu a la normativa europea o tal com regula el "*Plan Aire - Plan Nacional de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera 2013-2016*", de la *Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural*, del govern de l'estat, **influeixen també en les emissions que es produeixen en la seva combustió.**

Els principals **paràmetres** que defineixen la **qualitat del biocombustible** són:

- Origen i font de la fusta: el tipus de material d'origen determina certs paràmetres, d'altres depenen de la producció del biocombustible. D'acord amb la UNE-EN 14961-1 per a biocombustibles sòlids, l'estella provinent del tronc de pi blanc és l'estella classe 1.1.3.2, sense acícules ni branques.

- Humitat: es quantifica en base humida (hbh), i el seu percentatge en l'estella determina l'eficiència de la caldera. Per a una millor combustió la humitat del biocombustible ha de ser tan homogènia com sigui possible al llarg de la temporada. Cada fabricant de calderes estableix la humitat adequada per al biocombustible. Per a l'estella es recomana una humitat < 30% bh en calderes petites i mitjanes i entre el 45% i 50% bh per a calderes grans.
- Granulometria: paràmetre específic per a l'estella, que serveix per classificar-la segons les mesures físiques de longitud, gruix i quantitat de partícules fines. Influeix en l'adequació dels sistemes d'alimentació per tal que no s'obturin i en el correcte funcionament de la caldera. Una estella massa gruixuda pot comportar la pèrdua de rendiment de la caldera i un excés de fins provoca obturacions en les sortides de l'aire primari i afecta la combustió, a l'hora que genera més cendres volants que embruten el bescanviador. A Europa l'estella es classifica segons la norma EN 14961-1 i EN 14961-4, però en el sector es treballa amb la normativa austríaca ÓNORM 7133.
- Impropis: partícules que no són de fusta i que s'han incorporat durant el procés de producció del biocombustible. Resulten perjudicials pel funcionament i vida útil de la caldera.
- Poder calorífic: el contingut energètic del material lignocel·lulòsic varia en funció de l'espècie, com també del percentatge d'escorça, fulles i acícules. El poder calorífic es redueix a la vegada que el contingut d'humitat és més elevat.
- Contingut en cendres: residu que s'obté de la combustió del material lignocel·lulòsic. Conèixer el contingut en cendres que hi ha ens indica el temps que necessitarem per recollir les cendres a la nostra instal·lació, i si n'hi ha massa, podem sospitar d'una mala combustió dins de la caldera per mala regulació o per material contaminat. L'emissió de partícules en suspensió està lligada al contingut en cendres dels biocombustibles.
- Altres especificacions a considerar: diàmetre i longitud, la densitat aparent, la durabilitat mecànica del pèl·let i fins, i el contingut en nitrogen, clor i sofre.

El projecte europeu *EU-UltraLowDust*, realitzat entre el 2011 i el 2014 i finançat per la UE en el 7è Programa Marc, ha demostrat l'eficàcia de tecnologies molt prometedores per a calderes i estufes domèstiques de biomassa amb uns valors d'emissió ultra-baixos, especialment de PM

La millor tecnologia actual dona unes emissions de partícules de 2 mg/m³, la proposta de reglament europeu preveu demanar a les calderes de biomassa unes emissions inferiors a 20 mg/m³, mentre que el factor d'emissió considerat per calderes comercials actualment instal·lades és d'uns 350 mg/m³.

2.5.1. NORMATIVA D'APLICACIÓ PER A LA COMBUSTIÓ DE BIOMASSA

Les emissions són la quantitat de contaminant que va a parar a l'atmosfera des d'una font, com per exemple els òxids de nitrogen emesos pel focus puntual i mòbil que representa un automòbil, el diòxid de sofre que s'emet a través d'una xemeneia o les partícules emeses per una font difosa com ara el vent quan bufa sobre una superfície seca.

Actualment no hi ha normativa estatal que reguli les emissions de contaminants per a calderes de biomassa de manera específica, però en l'àmbit local hi pot haver ordenances que marquin valors límits d'emissions. La **Llei 20/2009**, de prevenció i control ambiental requereix un estudi previ de les emissions de contaminants a l'atmosfera en instal·lacions amb **potència tèrmica superior als 2MW**.

No existeix normativa específica aplicable a les plantes de combustió de biomassa de **potència tèrmica inferior a 50 MW**.

En aquest sentit, atès que la normativa actual no estableix límits específics, els criteris generals utilitzats pel Servei de Vigilància i Control de l'Aire de la Generalitat de Catalunya, s'elaboren tenint en compte normativa d'altres països, normativa similar i instal·lacions similars.

La **norma europea EN 303-5** estableix **límits d'emissió** segons la potència tèrmica de la caldera, el seu rendiment, i si és de càrrega manual o automàtica.

La UE està treballant per legislar en aquest aspecte, que bàsicament està sent liderat pel nord d'Itàlia, Àustria i Alemanya.

D'acord amb la **Directiva europea 2009/125 d'eco-disseny**, per les calderes de biomassa es proposa que a partir de **l'1 de gener de 2018** no puguin emetre més de **20 mg/m³** (partícules).

2.5.1.1. MARC NORMATIU ACTUAL

MARC LEGAL VIGENT PER A INSTAL·LACIONS DE BIOMASSA			
ÀMBIT	NORMA	CONSIDERACIONS	
Normativa tècnica	IT 1.2.3	Justificació de les <u>exigències d'eficiència energètica</u>	
	IT 1.2.4.1.2	Es defineixen els <u>rendiments energètics dels generadors de calor</u> (80% en calderes de biomassa)	
	IT 1.2.4.1.2.2	En biomassa no cal fraccionar les potències superiors als 400 kW	
	IT 1.3.4.1.4	Regulació de l'emmagatzematge de biocombustibles sòlids	
	IT 3.3	Programa de manteniment: manual d'ús i manteniment per a instal·lacions > 70 kW; taules d'operacions de manteniment per a instal·lacions < 70 kW (taula 3.3 per a la biomassa)	
Normativa ambiental	Normatives genèriques en sales de calderes	UNE 100020: Sales de màquines	No fa cap referència a les emissions
		UNE 60601: Sala de màquines i equips autònoms de generació de calor i fred o per cogeneració que utilitzin combustibles gasosos	No fa cap referència a les emissions
		Document " Comentarios RITE - 2007 " editat per l'IDAE el novembre de 2007	S'hi troben les <u>emissions de contaminants límit en els casos en què no es disposa d'una reglamentació específica</u> de les autoritats locals - (1)
	Normatives vinculades a immissions	RD 102/2011 , de 28 de gener, relatiu a la millora de la qualitat de l'aire	<u>Defineix i estableix objectius de qualitat de l'aire respecte les concentracions de diòxid de sofre, diòxid i òxids de nitrogen, partícules, plom, benzè, monòxid de carboni, ozó, arsènic, cadmi, níquel i benzo(a)pirè en l'aire ambient.</u>
	Normatives vinculades a emissions	RD 100/2011 , de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmosfera y se establecen las disposiciones básicas	Té la finalitat de revisar la classificació en tres grups (A, B i C) de les possibles o d'activitats que s'hi puguin assemblar. Les activitats dels grups A i B estan sotmeses a autorització administrativa mentre que les del grup C han de notificar la seva activitat (articles 13.2 i 13.3 de la Llei 34/2007). De forma general, <u>les instal·lacions de biomassa no pertanyen a cap grup o formen part puntualment del grup C - (2)</u>
		IT-AT-003 : Instrucció tècnica del Servei de Vigilància i Control de l'Aire per a la concreció d'aspectes relacionats amb el mesurament d'emissions a l'atmosfera en instal·lacions de combustió	S'aplica a les instal·lacions de combustió que es troben dins dels establiments <u>inclosos en els annexos de la Llei 20/2009</u> , de 4 de desembre, de prevenció i control de les activitats incloses a l'annex del RD 100/2011. <u>Els valors límit d'emissió aplicables són els que estableixi la normativa que els sigui d'aplicació. S'estableixen criteris per determinar valors límit d'emissió en cas de no existir normativa - (3)</u>
		UNE-EN-303-5:2013 "Calderas de calefacción. Parte 5: Calderas especiales para combustibles sólidos de carga manual y automática y potencial útil nominal hasta 500 kW. Terminología, requisitos, ensayo y marcado"	<u>Estableix límits d'emissions per a calderes de càrrega automàtica i combustible biogènic - (4)</u>
		Llei 20/2009 , de 4 de desembre, de prevenció i control ambiental de les activitats	<u>Exigeix un estudi previ per a la implantació d'instal·lacions de combustió de biomassa amb potència tèrmica superior als 2MW</u> en el territori per garantir que no hi pugui haver un impacte acumulatiu sobre la qualitat de l'aire del medi receptor - (5)

Figura 2.32: Esquema de la normativa d'aplicació per a les instal·lacions de combustió de biomassa

(1) Document "Comentarios RITE", IDAE

Contaminant	Valor límit d'emissió
Partícules	200 mg/Nm ³
NO _x	600 mg/Nm ³
CO	500 ppm
El contingut d'oxígen haurà de ser inferior al 6% i la temperatura dels productes de combustió inferior a 180°C	

Figura 2.33: Valors límits d'emissió en els casos en què no es disposa de reglamentació específica

(2) RD 100/2011

CLASSIFICACIÓ DE LES ACTIVITATS DE COMBUSTIÓ EN EL RD 100/2011		
Activitat	Grup	Codi
Combustió en el sector de producció i transformació d'energia Generació de calor per a districtes urbans		
a.e.a., de P.t.n.<= 2.3 MWt i >= 70kWt (*)	C	01 02 03 03
Combustió en sectors no industrials - comercial i institucionals		
a.e.a., de P.t.n.< 2.3 MWt	-	02 01 03 03
Combustió en sectors no industrials - residencial		
a.e.a., de P.t.n.< 2.3 MWt	-	02 02 02 03
Sector agrari (agricultura, ramaderia, silvicultura i aqüicultura)		
a.e.a., de P.t.n.<= 2.3 MWt i >= 500kWt	C	02 03 02 03
a.e.a., de P.t.n.< 500 MWt	-	02 03 02 04
(*) Els equips que formin part íntegrament d'instal·lacions incloses en l'àmbit d'aplicació del RD 1027/2007, de 20 de juliol, pel qual s'aprova el RITE seran del grup B quan la seva P.t.n. < 50MWt i > 20 MWt, del grup C quan la seva P.t.n. >= 20MWt i >=2.3MWt i no s'assignaran a cap grup quan la seva P.t.n. < 2.3 MWt		
(a.e.a.) Activitats especificades en l'epígraf anterior		
(P.t.n.) Potència tèrmica nominal		
(Wt) watts tèrmics		

Figura 2.34: Quadre resum de les activitats de combustió classificades

(3) IT-AT-003

VALORS LÍMIT D'EMISSIÓ PER A INSTAL·LACIONS DE COMBUSTIÓ								
Instal·lacions de combustió de biomassa amb potència tèrmica <50MWt				Instal·lacions de combustió amb biomassa gasificada de potència tèrmica < 50MWt		Instal·lacions de combustió de potència tèrmica <50MWt amb carbó, fueloil, gasoil, gas natural i gasos de procés	Instal·lacions de combustió de potència tèrmica >=50MWt	
Calderes de potència tèrmica >=23 MWt i <20MWt		Calderes de potència tèrmica >=20MWt i <50MWt		Calderes		Calderes	Calderes	
Contaminant	Valor límit emissió	Contaminant	Valor límit emissió	Contaminant	Valor límit emissió	Annex 1, apartat 1, del Decret 319/98, de 15 de desembre, sobre límits d'emissió per a instal·lacions industrials de combustió de potència tèrmica inferior a 50 MWt i instal·lacions de cogeneració	Autoritzades amb anterioritat al 7/01/2013	Autoritzades entre el 7/01/2013 i el 31/12/2015
PST	50 mg/Nm ³	PST	50 mg/Nm ³	PST	200 mg/Nm ³		RD 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrado de la contaminación	RD 430/2004, de 12 de març, pel qual s'estableixen noves normes sobre limitació d'emissions a l'atmosfera de determinats contaminants procedents de grans instal·lacions de combustió. Les fixen determinades condicions per al control de les emissions a l'atmosfera de les refineries de petroli
NO _x com a NO ₂	500 mg/Nm ³	NO _x com a NO ₂	400 mg/Nm ³	NO _x com a NO ₂	450 mg/Nm ³			
SO ₂	200 mg/Nm ³	SO ₂	200 mg/Nm ³	SO ₂	200 mg/Nm ³			
				CO	100 mg/Nm ³			

Figura 2.35: Quadre valors límits emissió aplicables a les instal·lacions de combustió que es troben en els establiments inclosos en els annexos de la Llei 20/2009, inclosos a l'annex del RD 100/2011.

(4) EN-303-5:2013

VALORS LÍMIT D'EMISSIONS PER A CALDERES DE COMBUSTIBLES SÒLIDS FINS A 500 KW DE POTÈNCIA				
Classe	Potència	Partícules	Compostos orgànics gasosos	CO
3	<= 50kW	150 mg/Nm ³	100 mg/Nm ³	3.000 mg/Nm ³
	>50kW <=150kW	150 mg/Nm ³	80 mg/Nm ³	2.500 mg/Nm ³
	>150kW <=500kW	150 mg/Nm ³	80 mg/Nm ³	1.200 mg/Nm ³
4	>= 100kW	60 mg/Nm ³	30 mg/Nm ³	1.000 mg/Nm ³
5	>=100kW	40 mg/Nm ³	20 mg/Nm ³	500 mg/Nm ³

Figura 2.36: Quadre valors límits d'emissió per a calderes de càrrega automàtica i combustible biogènica

(5) Llei 20/2009

CONTROL AMBIENTAL DE LES ACTIVITATS DE COMBUSTIÓ DE BIOMASSA		
Tipus d'instal·lació	Potència	Tràmit
Instal·lacions domèstiques (particulars)	-	No sotmeses a tràmit
Instal·lacions en edificis del sector terciari i municipal / Instal·lacions en indústries / Instal·lacions sector primari (ramader i agrícola) / Plantes de producció elèctrica	<= 2MW	Comunicació (*)
	> 2 MW i <= 50 MW	Llicència ambiental
	> 50 MW	Autorització amb Declaració d'Impacte Ambiental

(*) Calen tràmits d'Avaluació d'Impacte Ambiental en cas que afectin espais amb figures de protecció ambiental

Figura 2.37: Quadre resum del control ambiental de les activitats de combustió de biomassa

2.5.1.2. FUTUR MARC NORMATIU EUROPEU

La Directiva Europea 2009/125 instaura un marc per a l'establiment de requisits de disseny ecològic aplicables als productes relacionats amb l'energia. En el marc jurídic espanyol aquesta directiva s'ha transposat en el Reial Decret 187/2011, de 18 de febrer.

Aquesta Directiva desenvoluparà mesures d'execució específiques per les quals s'estableixen requisits de disseny ecològics per determinats grups de productes (aires condicionats, calderes, estufes, etc...).

En data 21 de juliol de 2015 es van publicar en el Diari Oficial de la Unió Europea els Reglaments 2015/1189 i 2015/1185 relatius, respectivament, als requisits de disseny ecològic aplicables a calderes i aparells de calefacció local (estufes, cuines, etc.) que utilitzin combustibles sòlids.

Reglament 2015/1189

- D'aplicació a partir de l'1 de gener de 2020
- Per a **calderes de potència nominal $\leq 500\text{kW}$ que utilitzin combustibles sòlids**
- Inclou requisits d'eficiència energètica i emissions a l'aire de partícules, monòxid de carboni, compostos orgànics gasosos i òxids de nitrogen
- S'exclouen alguns tipus concrets de calderes, com les de biomassa no llenyosa o les que generin exclusivament calor per a aigua potable o ACS
- Els requisits a complir s'assimilen a la classe 5 de la norma UNE 303-5

Paràmetre	Valors a complir	
	Calderes alimentades automàticament	Calderes alimentades manualment
Eficiència energètica estacional (%)	≥ 77 (≥ 75 per <20kW)	
Partícules (mg/Nm ³)	≤ 40	≤ 60
CO (mg/Nm ³)	≤ 500	≤ 700
OCG (mg/Nm ³)	≤ 20	≤ 30
NOx (mg/Nm ³)	≤ 200 per a biomassa i ≤ 350 per a combustibles fòssils	

Figura 2.38: Valors límit emissió del Reglament europeu 2015/1189 (Font :IDAE)

Reglament 2015/1185

- D'aplicació a partir de l'1 de gener de 2022
- Per a aparells de calefacció local de potència nominal ≤ 50kW que utilitzin combustibles sòlids
- Inclou requisits d'eficiència energètica i emissions a l'aire de partícules, monòxid de carboni, compostos orgànics gasosos i òxids de nitrogen
- S'exclouen alguns tipus concrets d'aparells de calefacció local, com els destinats únicament a la combustió de biomassa no llenyosa o els destinats únicament en exteriors

Equip	Valors a complir				
	Eficiència energètica estacional (%)	Partícules (mg/Nm ³)	CO (mg/Nm ³)	OCG (mg/Nm ³)	NOx (mg/Nm ³)
Obert	≥ 40	≤ 50	≤ 120	≤ 2000	≤ 200 (≤ 300 per a combustibles fòssils)
Tancat (estufa)	≥ 65	≤ 40	≤ 120	≤ 1500	
Tancat (estufa amb pel·let)	≥ 79	≤ 20	≤ 60	≤ 300	
Cuines	≥ 65	40	≤ 120	≤ 1500	

Figura 2.38: Valors límit emissió del Reglament europeu 2015/1185 (Font :IDAE)

Tanmateix es troba en desenvolupament l'esborrany de la **Directiva d'instal·lacions de combustió mitjanes (entre 1 i 50 MWt)**, en la que es preveuen els següents valors límits d'emissió per a la biomassa sòlida (entre d'altres combustibles):

Taula 2.17: Valors límit d'emissió en instal·lacions existents (no motors ni turbines)

Contaminant	Biomassa sòlida
SO ₂	200 mg/Nm ³
NO _x	650 mg/Nm ³
Partícules	30 mg/Nm ³ (*)
(*) 45 mg/Nm ³ per a instal·lacions de potència tèrmica <= 5MW	

(Font :IDAE)

Taula 2.18: Valors límit d'emissió en instal·lacions noves

Contaminant	Biomassa sòlida
SO ₂	200 mg/Nm ³
NO _x	300 mg/Nm ³
Partícules	20 mg/Nm³ (*)
(*) 25 mg/Nm ³ per a instal·lacions de potència tèrmica <= 5MW	

(Font :IDAE)

Taula 2.19: Valors límit d'emissió en zones d'incompliment de valors de qualitat de l'aire

Contaminant	Potència tèrmica nominal	Biomassa sòlida
NO _x	1 – 5 MW	200 mg/Nm ³
	>5 – 50 MW	145 mg/Nm ³
Partícules	1 – 5 MW	10 mg/Nm³
	>5 – 50 MW	5 mg/Nm ³

(Font :IDAE)

2.5.2. LA QUALITAT DE L'AIRE

La contaminació de l'aire és un procés que s'inicia amb l'emissió de contaminants a l'atmosfera, on aquestes substàncies poden patir diferents efectes de transport i/o transformació. Com a resultat, en cada moment i lloc concret hi ha una concentració determinada de substàncies contaminants: és el que es coneix com a nivells d'immissió o de qualitat de l'aire.

Una significativa part de la població Europea viu en ciutats on sovint s'excedeixen els estàndards de qualitat de l'aire. Els nivells de contaminació habituals, especialment per partícules en suspensió, ozó o benzo(a)pirè afecten clarament gran part de la població urbana.

La contaminació de l'aire per partícules en suspensió (PM) i ozó (O₃) comporta un risc per a la salut de les persones, però també pels ecosistemes i la climatologia.

En l'informe *“Air Quality in Europe – 2013 Report”* de l' *European Environment Agency (EEA)*, que analitza la qualitat de l'aire a Europa entre els anys 2002 i 2011 i estima els efectes de la contaminació de l'aire en la salut de les persones, el medi ambient i la climatologia, es prenen en consideració els següents contaminants de l'aire:

Taula 2.20: Contaminants de l'aire

Contaminant		Descripció
PM	Material particulat (PM ₁₀ i PM _{2,5})	Format per partícules en suspensió a l'aire.
O ₃	Ozó troposfèric	Es forma per reaccions químiques (desencadenades per la radiació solar) de contaminants presents a l'aire, inclosos aquells presents a l'aire a partir de processos de transport, extracció de gas natural, abocadors i productes químics de la llar.
NO _x	Òxids de nitrogen (NO ₂ : diòxid de nitrogen)	El diòxid de nitrogen es forma majoritàriament pels processos de combustió com els que es donen als motors dels vehicles i a les instal·lacions de producció d'energia.
SO ₂	Diòxid de sofre	És emès en cremar el sofre contingut en combustibles per calefacció, centrals tèrmiques i transport. Els volcans també n'emeten a l'atmosfera.
CO	Monòxid de carboni	Gas emès en la combustió incompleta de combustibles fòssils i bio-combustibles en el transport.
As, Cd, Pb, Hg, Ni,	Metalls pesants	Arsènic, Cadmi, Plom, Mercuri i Níquel – Resultants de diverses activitats industrials i de la combustió de carbó.
B (C ₆ H ₆)	Benzè	És un additiu del petroli i la seva emissió s'origina en la incompleta combustió de combustibles. La majoria d'emissions d'aquest gas a Europa provenen del tràfic rodat.
BaP	Benzo(a)pirè (hidrocarbur aromàtic policíclic HAP)	S'origina per combustions incompletes de combustibles. Les fonts majoritàries inclouen la combustió de fusta i residus, la producció de coc i acer i els motors de vehicles.

Font: EEA i PAMQA,2020

La contaminació pot arribar a les persones a través de la via respiratòria, la via digestiva o la via cutània (marginal).

Els efectes de la contaminació atmosfèrica sobre la salut de les persones es modulen en funció de si són gasos o partícules, de la mida (partícules) i de la composició química del contaminant i la dosi inhalada. També influeixen l'edat, l'estat de la salut, el sexe i el costum de les persones.

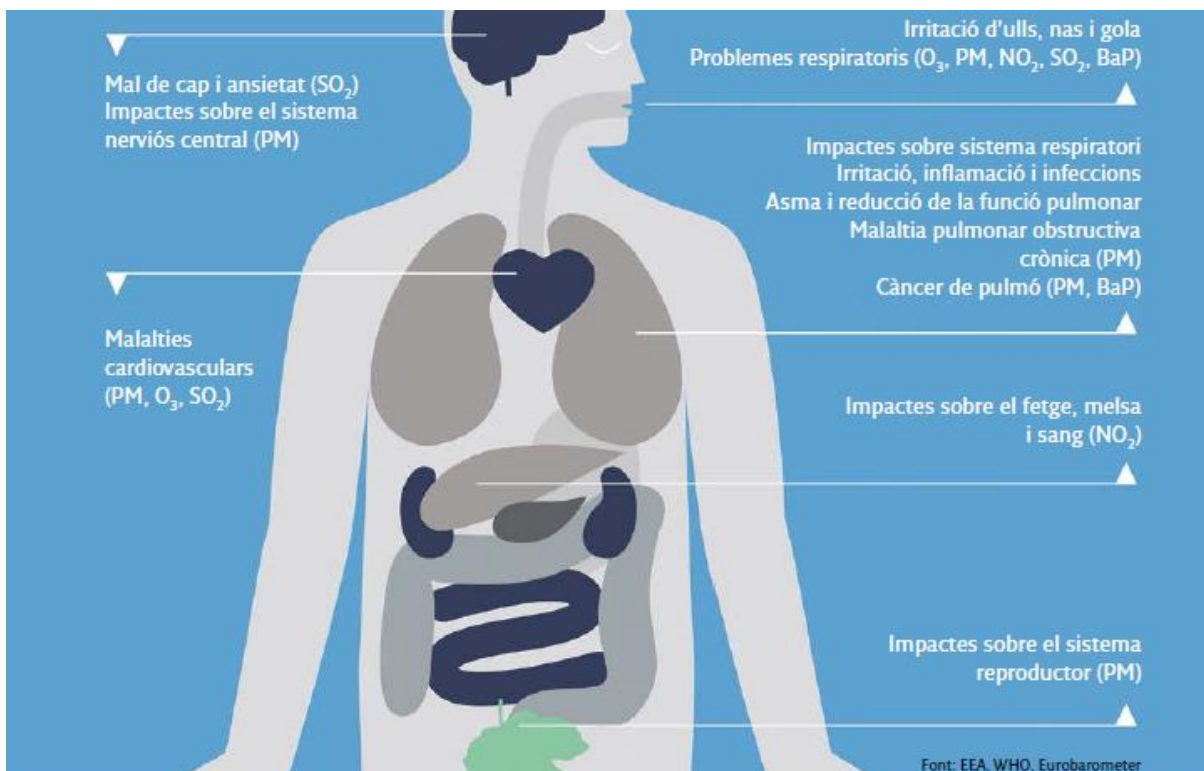


Figura 2.39: Gràfic efectes contaminants sobre la salut humana. Font: Document "Treballant per un aire net a Europa. Pla d'actuació per a la millora de la qualitat de l'aire, horitzó 2020", Generalitat de Catalunya.

Les PM tenen diferents focus d'emissió i una complexa i heterogènia composició. La seva grandària i composició química poden variar en el temps i en l'espai en funció dels focus d'emissió i les condicions atmosfèriques.

La presència de PM a l'atmosfera s'origina a partir de l'emissió primària de partícules emeses directament o a partir de l'emissió secundària, produïda com a resultat de reaccions químiques que es generen en l'emissió de gasos (SO_2 , NO_x , NH_3 , compostos orgànics volàtils no metànics). Quan aquests gasos reaccionen generen PM.

Les PM penetren en el sistema respiratori i poden originar problemes de salut provocant mortalitat prematura.

L'exposició a alts nivells de contaminants orgànics, concretament als hidrocarburs aromàtics policíclics (HAP), és una preocupació creixent per a la salut de les persones a Europa.

2.5.2.1. MARC NORMATIU RELATIU A LA QUALITAT DE L'AIRE

La normativa relativa a la qualitat de l'aire regula el nivell d'immissions de contaminants a l'ambient atmosfèric.

Les immissions són la concentració del contaminant (o nivell) en cada punt del territori, és a dir, el que respiraria una persona en aquell punt.

La relació entre emissió i immissió no és directa. Això vol dir que per a una mateixa emissió podem tenir una immissió en un punt determinat molt diferent perquè una vegada el contaminant ha estat emès a l'atmosfera, aquest pateix transformacions físiques i químiques (especialment transport i dispersió, però també reaccions químiques, deposició, agregació, etc.) que depenen de l'estat de l'atmosfera i que canvien amb el temps.

	ÀMBIT	NORMA
Control dels nivells d'immissions	Unió Europea	Directiva 2008/50/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 21 de maig, relativa a la qualitat de l'aire ambient i a una atmosfera més neta
		Directiva 2004/107/CE, del Parlament Europeu i del Consell, de 15 de desembre, relativa a l'arsènic, el cadmi, el níquel, el mercuri i els hidrocarburs aromàtics policíclics a l'aire ambient
	Estat espanyol	Llei 34/2007, de 15 de novembre, de qualitat de l'aire i protecció de l'atmosfera
		RD 102/2011, de 28 de gener, relatiu a la millora de la qualitat de l'aire
		Res. de 30/04/2013 de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural y Acuerdo de Ministros de 12 de abril de 2013 por el que se aprueba el Plan Nacional de Calidad del y Protección de la Atmósfera 2013-2016: Plan Aire
	Catalunya	Llei 22/1983, de 2 de novembre, de protecció de l'ambient atmosfèric i Decret 322/1987, de 23 de setembre, que la desplega
		Decret 226/2006 i Acord de Govern 82/2012 pel qual es declaren zones de protecció especial de l'ambient atmosfèric de diversos municipis per al contaminant diòxid de nitrogen i per a les partícules
		Acord de Govern 127/2014, de 23 de setembre, d'aprovació del Pla d'Actuació per a la millora de la qualitat de l'aire a les zones de protecció especial de l'ambient atmosfèric, horitzó 2020

Figura 2.40: Resum normatiu relatiu a la qualitat de l'aire

2.5.2.2. ZONA DE PROTECCIÓ ESPECIAL DE L'AMBIENT ATMOSFÈRIC

En el primer capítol del “Pla d'actuació per a la millora de la qualitat de l'aire, horitzó 2015” sobre la diagnosi de la qualitat de l'aire, s'analitza l'evolució dels nivells d'immissió de diòxid de nitrogen i partícules en suspensió de diàmetre inferior a 10 micres durant el període 2000-2010 a partir de les dades de la Xarxa de Vigilància i Previsió de la contaminació atmosfèrica. A partir d'aquesta anàlisi i la normativa europea i catalana s'han declarat les zones de Protecció Especial de l'ambient atmosfèric pel diòxid de nitrogen (NO₂) i les partícules en suspensió de diàmetre inferior a 10 micres (PM₁₀).

La **Zona de Protecció especial de l'ambient atmosfèric** engloba 40 municipis de la comarca del Barcelonès, Baix Llobregat, **Vallès Occidental** i Vallès Oriental que superen els nivells de contaminació en diòxid de nitrogen (NO₂) i partícules en suspensió de diàmetre inferior a 10 micres (PM₁₀) de la Directiva 2008/50/CE de 21 de maig de la Unió Europea sobre la qualitat de l'aire ambient i atmosfera més neta a Europa.

Per tal de complir amb els valors previstos en aquesta directiva, la legislació espanyola va aprovar el Decret 322/1987 de 23 de setembre que estableix com a procediment declarar zona de protecció especial aquelles àrees on es superin els nivells de contaminació permesos.

Els 40 municipis declarats Zona de Protecció Especial de l'ambient atmosfèric en NO₂ i PM₁₀ són:

Badalona, Barcelona, Hospitalet de Llobregat, Sant Adrià de Besòs, Santa Coloma de Gramenet, Castelldefels, Cornellà de Llobregat, Gavà, Martorell, Molins de Rei, Esplugues de Llobregat, El Papiol, Pallejà, el Prat de Llobregat, Sant Andreu de la Barca, Sant Feliu de Llobregat, Sant Joan Despí, Sant Just Desvern, Sant Vicenç dels Horts, Viladecans, **Badia del Vallès, Barberà del Vallès, Castellbisbal, Cerdanyola del Vallès, Montcada i Reixac, Ripollet, Rubí, Sabadell, Sant Cugat del Vallès, Sant Quirze del Vallès, Santa Perpètua de Mogoda, Terrassa, Granollers, la Llagosta, Martorelles, Mollet del Vallès, Montmeló, Montornès del Vallès, Parets del Vallès, Sant Fost de Campsentelles.**



Figura 2.40: Mapa de la Zona de Protecció Especial de NO_2 i PM_{10} . (Font: Generalitat de Catalunya)

Així doncs, dels 23 municipis de la comarca del **Vallès Occidental**, 12 estan declarats **Zona de Protecció Especial de l'ambient atmosfèric** (veure Figura 2.41).

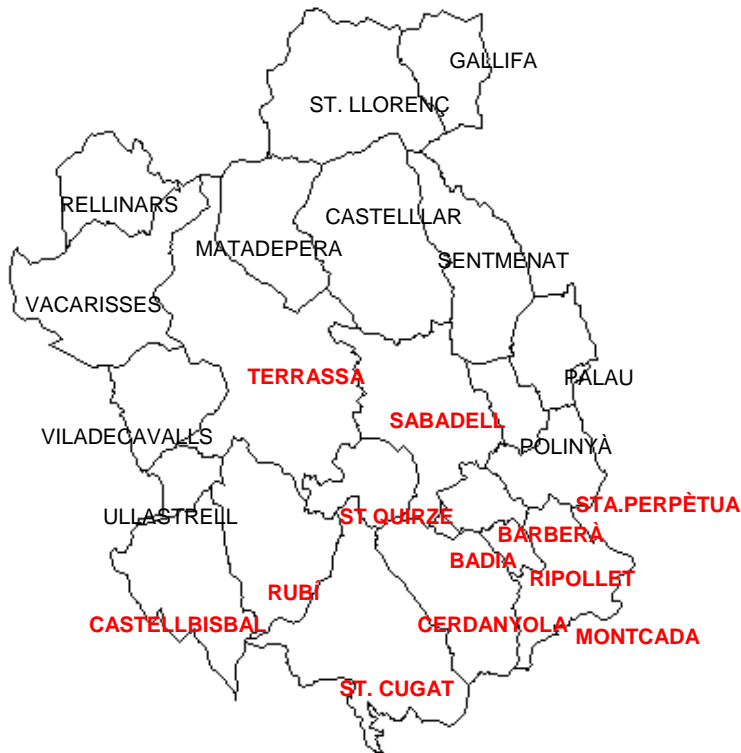


Figura 2.41: Mapa polític de la comarca del Vallès Occidental (Font: web del Consell Comarcal)

Nivells d'immissió mesurats en els municipis del Vallès Occidental

En l'Informe de sostenibilitat ambiental del Pla d'actuació per a la millora de la qualitat de l'aire, horitzó 2015, es pot observar que en els municipis del Vallès Occidental que compten amb estacions de mesura els **nivells d'immissió de partícules de diàmetre inferior a 10 micres (PM₁₀)** entre els anys 2008 i 2012, així com la tendència d'aquests nivells, han millorat sensiblement, essent en alguns municipis l'últim valor de mesura del que es disposa (any 2012) < que el valor esperat per a l'any 2015.

No obstant, per als **nivells d'immissió de diòxid de nitrogen (NO₂)** no s'ha seguit la mateixa tendència i les dades de l'any 2012 recollides en l'informe de la Direcció General de Qualitat Ambiental "Qualitat de l'aire a Catalunya, 2012" mostren excessius nivells de NO₂ en els esmentats municipis.

Títol: Anàlisi comparatiu de la incidència mediambiental de projectes de foment de l'ús de la biomassa forestal
 Autora: Natàlia Tierno Segura

Municipi	Mitjana anual PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
	Mitjana 2008	Mitjana 2012	2015 tendencial	2015 Pla millora
Barberà del Vallès (ajuntament)	38,1	26	27,9	27,8
Montcada i Reixac (ajuntament)	43,2	30	28	27,9
Rubí (ca n'Oriol)	33,5	24	27,8	27,7
Sabadell (Gran Via)	43,7	26	30,5	30
St. Cugat del Vallès	35,9	30	27,9	27,8
Terrassa (Pare Alegre)	38,3	27	27,8	27,7

*Valor limit anual = $40\mu\text{g}/\text{m}^3$

*Fonts: Informe de sostenibilitat ambiental del pla d'actuació per a la millora de la qualitat de l'aire Horitzó 2015 i Informe de la Direcció General de qualitat ambiental "Qualitat de l'aire a Catalunya 2012"

Figura 2.42: Nivells d'immissió de PM₁₀ Vallès Occidental. (Font: CCVOC – Informe de la Fase d'estratègia del projecte Boscos del Vallès relatiu al Pla d'actuació de millora de la qualitat de l'aire).

Població	Mitjana anual NO ₂ Valor limit anual = $40\mu\text{g}/\text{m}^3$
Barberà del Vallès	43
Montcada i Reixac (Can St. Joan)	42
Rubí (ca n'Oriol)	28
Sabadell (Gran Via)	52
St. Cugat del Vallès	32
Terrassa (Pare Alegre)	45

* Font: Informe de la Direcció General de qualitat ambiental "Qualitat de l'aire a Catalunya 2012"

Figura 2.43: Nivells d'immissió de NO₂ Vallès Occidental. (Font: CCVOC – Informe de la Fase d'estratègia del projecte Boscos del Vallès relatiu al Pla d'actuació de millora de la qualitat de l'aire).

Pla d'actuació per a la millora de la qualitat de l'aire a les zones de protecció especial de l'ambient atmosfèric, horitzó 2020 (PAMQA 2020)

Una vegada declarada una àrea zona de protecció especial, el Consell Executiu està obligat a aplicar mesures de mitjà i llarg termini, en el cas de Catalunya, el Pla d'actuació per a la millora de la qualitat de l'aire a les zones de protecció especial de

l'ambient atmosfèric, horitzó 2020, aprovat per l'Acord de Govern 127/2014 de 23 de setembre.

El PAMQA 2020 proposa, entre d'altres, mesures a adoptar pels ens locals, atesa la component local de la contaminació atmosfèrica i la seva afectació directa sobre la salut.

Les **mesures dels ens locals** s'agrupen en:

- Mesures proposades a tots els municipis independentment de la seva població
- Mesures proposades a municipis de més de 100.000 habitants
- Acord de la Xarxa de Ciutats i Pobles cap a la Sostenibilitat per un Aire més Net
- Plans de millora de la qualitat de l'aire locals

Les actuacions per als ens locals es recullen en el capítol V del document del PAMQA.

A partir de l'entrada en vigor del Pla d'actuació per a la millora de la qualitat de l'aire es prohibeix l'ús de gasoil i carbó per a noves calderes en els municipis de la zona de protecció especial on tècnicament i econòmicament sigui viable i **no s'incentivarà l'ús de la biomassa per a noves calderes a les zones urbanes d'atmosfera protegida.**

Excepcionalment es pot autoritzar l'ús de biomassa en edificis situats en zones de muntanya i per sobre de 300 metres del nivell del mar, degut a que les condicions meteorològiques d'aquestes zones afavoreixen la dispersió de contaminants.

Cal dir que l'actuació de limitació de la instal·lació de noves calderes de gasoil, carbó i biomassa (codi EL33) s'emmarca en l'àmbit domèstic en el grup d'actuacions per a municipis de més de 100.000 habitants i no s'estableix com a obligatòria.

L'abast d'aquesta actuació és la Zona de protecció especial de l'ambient atmosfèric i els anys d'implantació indicats són 2011, 2012, 2013, 2014 i 2015.

2.6. LES EMISSIONS EN EL PROJECTE “BOSCOS DEL VALLÈS”

Tal com s'ha exposat en apartats anteriors, el projecte “Bosc del Vallès” que promou el Consell Comarcal del Vallès Occidental amb la finalitat de disminuir la biomassa forestal que genera perill d'incendi, a través de valoritzar-la i explotar-la com a mitjà per a intensificar la prevenció d'incendis, a través d'una gestió forestal sostenible dels boscos i la promoció de les energies renovables, amb la conseqüent creació de llocs de treball, comprèn inicialment la **instal·lació a la comarca de dues calderes de biomassa forestal** en substitució dels combustibles fòssils en equipaments comarcals d'interès públic: l'edifici de l'Hospital de Terrassa del **Consorci Sanitari de Terrassa** i el Servei d'Activitats Fisicoesportives de la **Universitat Autònoma de Barcelona**.

Taula 2.21: Característiques de la instal·lació d'una caldera de biomassa forestal al CST

Necessitats tèrmiques	Instal·lació actual (combustible fòssil)			Nova instal·lació (energia renovable)			Consum anual d'energia (50% ACS aportació solar)	Pressupost d'execució per a contracta (PEC)
	Calderes	Potència tèrmica nominal	Combustible	Calderes	Potència tèrmica nominal	Combustible		
Calefacció	2 calderes VIESSMAN VITOMAX	450 kW – 2500 kW	Gas Natural	2 calderes BINDER	1.850 kW (1.200 kW + 650 kW)	Biomassa forestal (Estella G30/G50 – ÒNORM M 7133)	6.595.760,00 kWh	1.067.216,29 euros
ACS	2 calderes ADISA	350 kW						

Taula 2.22: Característiques de la instal·lació d'una caldera de biomassa forestal a la UAB

Necessitats tèrmiques	Instal·lació actual (combustible fòssil)			Nova instal·lació (energia renovable)			Consum anual d'energia	Pressupost d'execució per a contracta (PEC)
	Calderes	Potència tèrmica nominal	Combustible	Calderes	Potència tèrmica nominal	Combustible		
Calefacció	Caldera edifici central SAF (piscina)	275 kW	Gas Natural	1 caldera HERZ BioMatic 500	500 kW	Biomassa forestal (Estella G30/G50 – ÒNORM M 7133)	1.565.743 kWh	317.294,89 euros
+ ACS	Caldera edifici annex (poliesportiu)	289 kW						

Ambdós projectes es troben ubicats en **municipis inclosos en la Zona de protecció especial de l'ambient atmosfèric** (Terrassa i Cerdanyola, respectivament), no obstant, la mesura que estableix el **PAMQA** de no incentivar l'ús de la biomassa per a noves calderes a les zones urbanes d'atmosfera protegida **no els seria d'aplicació**, atès que l'esmentada mesura s'emmarca en l'**àmbit domèstic per a municipis de més de 100.000 habitants** (Cerdanyola no els supera).

Per altra banda, ateses les potències de cada nova instal·lació (<2 MW), aquestes **no es troben sotmeses a cap control ambiental**.

D'acord amb la normativa que els és d'aplicació pel que fa a emissions de contaminants, els valors límits d'emissió per aquestes instal·lacions serien:

Taula 2.23: Valors límits d'emissió aplicables a les calderes de biomassa del Servei comarcal de biomassa forestal del Vallès Occidental

Caldera biomassa	Normativa d'aplicació	Valors límits d'emissió		
		PM	NO _x	CO
CST (1.850 KW)	Document "Comentarios RITE" IDAE (*)			
		200 mg/Nm³	600 mg/Nm ³	500 ppm
UAB (499 KW)	EN-303-5-2013			
		40 mg/Nm³	20 mg/Nm ³	500 mg/Nm ³

(*) No es disposa de reglamentació específica

Malgrat tot, el projecte "Boscos del Vallès" és sensible amb la problemàtica mediambiental que, tal com s'ha exposat, pot comportar l'ús de la biomassa sense uns condicionants específics, atesa la situació de la qualitat de l'aire a gran part de la comarca.

D'acord amb la publicació de la Diputació de Barcelona de març de 2015 "Biomassa. Autosuficiència energètica i gestió forestal", *"la concentració de població i les possibilitats d'inversió converteixen la província de Barcelona en una província dinàmica en l'àmbit forestal i ambiental"*.

Títol: Anàlisi comparatiu de la incidència mediambiental de projectes de foment de l'ús de la biomassa forestal
Autora: Natàlia Tierno Segura

A la vegada, el PAMQA, horitzó 2020, estableix que *“per reduir els nivells de contaminació atmosfèrica local, s’ha d’actuar sobre els focus emissors de les zones afectades que, en caràcter general i arreu del món, coincideixen amb aglomeracions urbanes econòmicament dinàmiques”*.

El Vallès Occidental té una presència important de superfície forestal i el Projecte Boscos del Vallès que promou el Consell Comarcal fomenta l'ús de biomassa en instal·lacions que s'abasteixen de biomassa forestal en zones properes a forests que disposen de biomassa aprofitable, de manera que s'aconsegueixen els beneficis socials i econòmics (generació d'activitat i llocs de treball) i ambientals (òptima gestió forestal dels boscos, millora en la prevenció d'incendis forestals i reducció de l'impacte per transport de biomassa) que destaca l' "Estratègia per promoure l'aprofitament energètic de la biomassa forestal i agrícola" de la Generalitat de Catalunya.

No obstant, com hem vist, el Vallès Occidental és una comarca amb molta activitat industrial que compta amb 12 municipis (dels 23) inclosos en la zona especial de protecció de l'ambient atmosfèric i, per tant, amb elevada vulnerabilitat en relació amb la contaminació pels gasos emesos per aquestes instal·lacions.

Per tot això en aquest apartat es quantifiquen les emissions de les noves instal·lacions de combustió de biomassa en el marc del projecte "Boscos del Vallès", s'avaluen la tecnologia emprada, les mesures correctores aplicades i els seus costos als efectes d'aconseguir uns valors límits d'emissió d'acord amb el futur marc normatiu europeu.

Cal tenir en compte que, deixant de banda els beneficis ambientals i socio-econòmics ja comentats, l'ús de la biomassa per produir calor en instal·lacions de calefacció i aigua calenta sanitària afavoreix el desenvolupament d'un teixit industrial especialitzat perquè requereix tecnologia innovadora en calderes i instal·lacions.

2.6.1. CÀLCUL COMPARATIU DE LES EMISSIONS

D'acord amb els factors d'emissió per a diferents contaminants considerats en la **“Guia de càlcul d'emissions de contaminants a l'atmosfera 2013”** de la Generalitat de Catalunya (Departament de Territori i Sostenibilitat), s'estima l'emissió de contaminants a l'atmosfera de les instal·lacions per a generació d'energia tèrmica del Servei comarcal de biomassa forestal del Vallès Occidental a partir de l'energia consumida en cada cas considerant el combustible actual i el de substitució.

Els **factores d'emissió** considerats a la Guia en el **consum de combustibles per a petites combustions en el sector institucional o comercial** són:

Combustible	FACTORS D'EMISSION (g/GJ)						
	Contaminant						
	NO _x	CO	NMVOG	SO _x	NH ₃	PM ₁₀	PM _{2,5}
Gas Natural	74,00	29,00	23,00	0,67	0,00	0,78	0,78
Biomassa	91,00	570,00	300,00	11,00	37,00	143,00	140,00

Figura 2.44: Factors d'emissió del consum de combustibles per a petites combustions sector institucional o comercial (Guia de càlcul d'emissions de contaminants a l'atmosfera)

A partir de l'energia consumida el càlcul de les emissions de contaminants es realitza a partir de la següent fórmula:

$$E = Q \times FE$$

On **E** és l'emissió de contaminant (g)

Q és l'energia consumida (GJ)

FE és el factor d'emissió (g/GJ)

Per altra banda, d'acord amb la **“Guia pràctica per al càlcul d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH)”** de l'Oficina Catalana del Canvi Climàtic (versió de març 2015), podem estimar les emissions de GEH associades al consum d'energia.

Les emissions dels sis gasos amb efecte d'hivernacle inclosos en l'Annex I del Protocol de Kyoto i en aquesta Guia (diòxid de carboni CO₂, metà CH₄, òxid de nitrogen N₂O, hidrofluorcarburs HFC, perfluorcarburs PFC i hexafluorur de sofre SF₆) es computen de manera agregada en termes de diòxid de carboni equivalent (CO₂eq), ponderant la

Títol: Anàlisi comparatiu de la incidència mediambiental de projectes de foment de l'ús de la biomassa forestal
 Autora: Natàlia Tierno Segura

massa de cada gas amb la taula de potencials d'escalfament global (PEG) de l'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change, GIECC en català).

El factor d'emissió considerat a la Guia per al consum de combustibles és, en el cas del gas natural (crema de combustible fòssil), de 2'15 kg CO₂/Nm³, amb un factor de conversió per les unitats d'energia en unitats de volum, que representen el poder calorífic del combustible de: 1 m³ = 11'83 kWh/Nm³ de gas natural.

En el cas de la biomassa pura s'aplica un factor d'emissió 0 (t CO₂/TJ ó t ó Nm³), atès que la utilització de la biomassa pura com a combustible té unes emissions considerades neutres, en el sentit que el CO₂ emès en la combustió ha estat absorbit prèviament de l'atmosfera.

Caldera de biomassa forestal del CST

Energia anual consumida per la instal·lació:

Energia anual consumida:	6.595.760 kWh	=	23.744,736 GJ
--------------------------	---------------	---	---------------

Factors de conversió:

1 kWh	=	0,0036 GJ
-------	---	-----------

1 GJ	=	277,777778 kWh
------	---	----------------

Consum anual de combustible:

Energia anual consumida:	6.595.760 kWh	=	557.545,224 Nm ³
--------------------------	---------------	---	-----------------------------

Factor de conversió:

1Nm ³	=	11,83 kWh
------------------	---	-----------

Quantificació emissions (en g - grams):

COMPARATIU EMISSIONS EN SUBSTITUCIÓ DE COMBUSTIBLES FÒSSILS								
Combustible	NO _x	CO	NM VOC	SO _x	NH ₃	PM ₁₀	PM _{2,5}	GEH(*)
Gas Natural	1.757.110,46	688.597,34	546.128,93	15.908,97	0,00	18.520,89	18.520,89	1.198.722.231,61
Biomassa	2.160.770,98	13.534.499,52	7.123.420,80	261.192,10	878.555,23	3.395.497,25	3.324.263,04	0,00

Figura 2.45: Quantificació emissions anuals CST (*) 1.198,72 t CO₂ eq

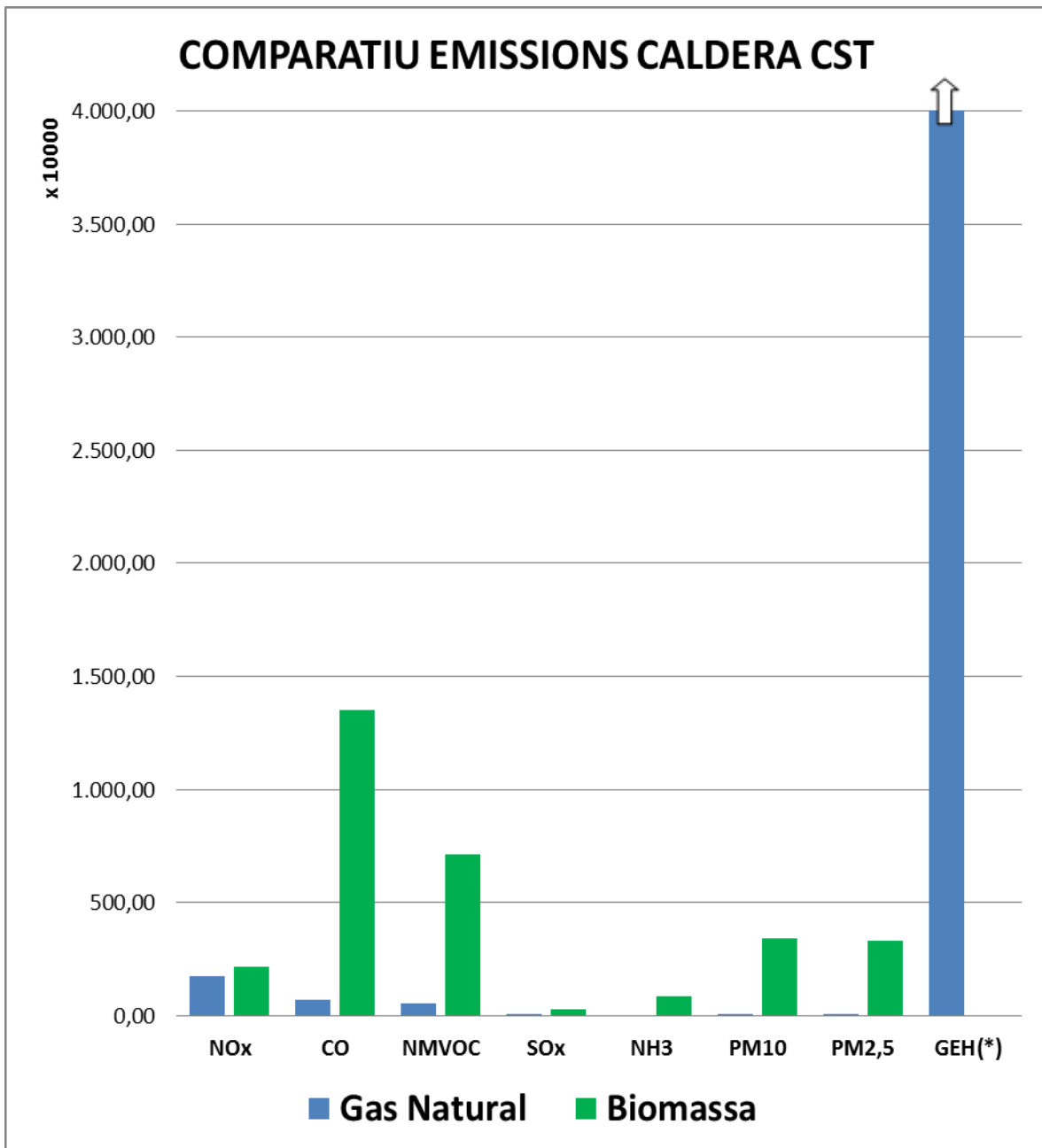


Figura 2.46: Gràfic comparatiu emissions a caldera CST

Caldera de biomassa forestal UAB

Energia anual consumida per la instal·lació:

Energia anual consumida:	1.565.743 KWh	=	5.636,675 GJ
--------------------------	---------------	---	--------------

Factors de conversió:

1 KWh	=	0,0036 GJ
-------	---	-----------

1 GJ	=	277,777778 KWh
------	---	----------------

Consum anual de combustible:

Energia anual consumida:	1.565.743 KWh	=	132.353,593 Nm ³
--------------------------	---------------	---	-----------------------------

Factor de conversió:

1Nm ³	=	11,83 KWh
------------------	---	-----------

Quantificació emissions (en g - grams):

COMPARATIU EMISSIONS EN SUBSTITUCIÓ DE COMBUSTIBLES FÒSSILS								
Combustible	NO _x	CO	NMVOG	SO _x	NH ₃	PM ₁₀	PM _{2,5}	GEH(*)
Gas Natural	417.113,94	163.463,57	129.643,52	3.776,57	0,00	4.396,61	4.396,61	284.560.224,01
Biomassa	512.937,41	3.212.904,64	1.691.002,44	62.003,42	208.556,97	806.044,50	789.134,47	0,00

Figura 2.47: Quantificació emissions anuals UAB

(*) 284,56 t CO₂ eq

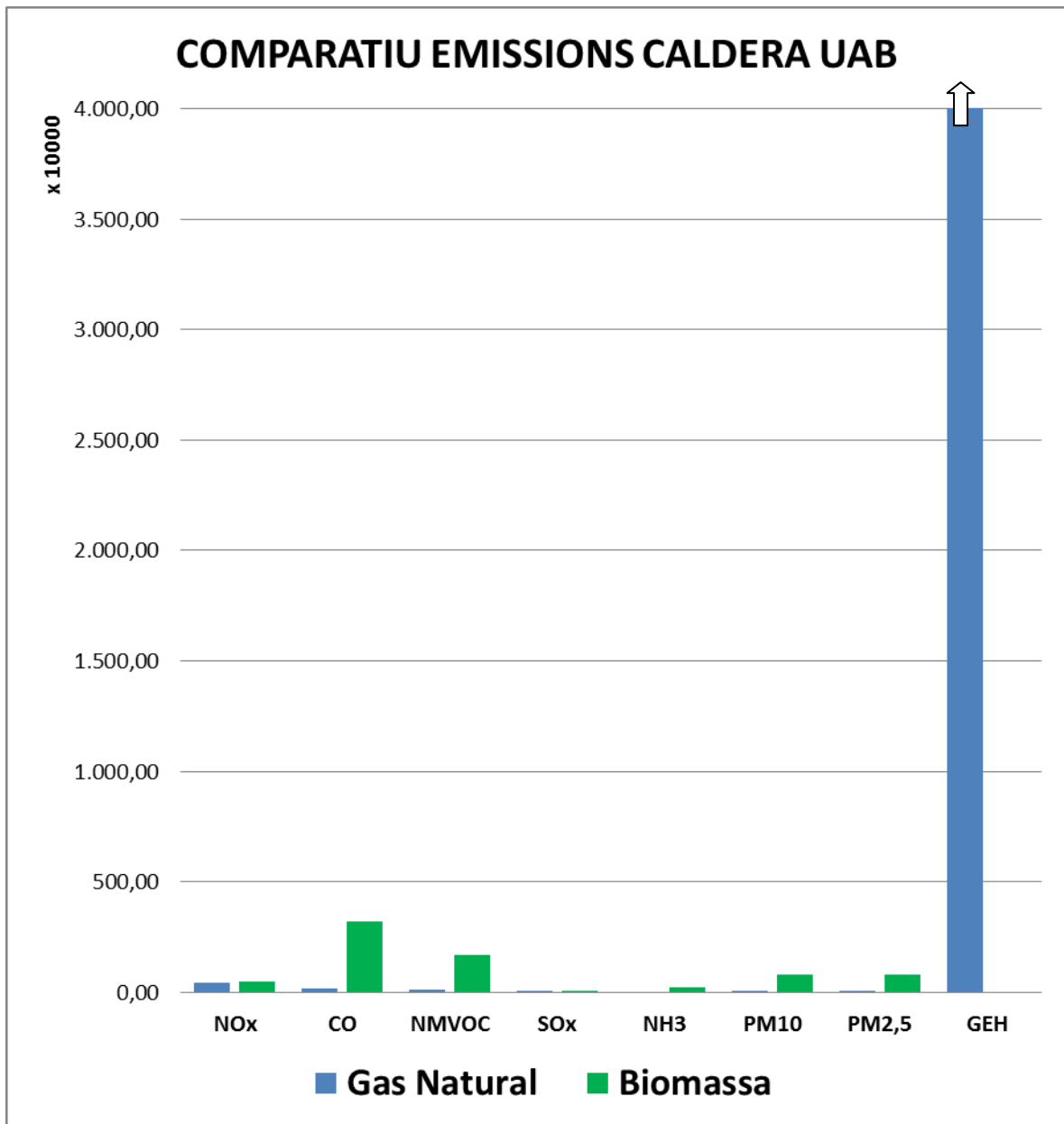


Figura 2.48: Gràfic comparatiu emissions a caldera UAB

Enfront el gas natural la biomassa perd la comparativa en emissions d'òxids de nitrogen (NO_x) i partícules (PM_{10}), però guanya en CO_2 i en sostenibilitat.

2.6.2. MESURES CORRECTORES APLICADES

Tal com s'ha vist en els gràfics anteriors, malgrat que amb l'ús de la biomassa en substitució de combustibles fòssils (gas natural) s'aconsegueix deixar d'emetre a l'atmosfera anualment un total de 1.483,28 Tn de CO₂ eq., les emissions de contaminants de l'aire són més elevades.

Per tal de minimitzar-les en les noves instal·lacions del Servei Comarcal de Biomassa Forestal del Vallès Occidental s'han adoptat les següents mesures correctores als efectes que el foment de l'ús de la biomassa en substitució de combustibles fòssils suposi també un treball a favor de la qualitat de l'aire.

Instal·lació del CST

A) Calderes d'elevada eficiència energètica

Les característiques tècniques de les dues calderes de biomassa (de 1200kW i 650 kW) garanteixen una elevada eficiència energètica amb uns **rendiments superiors al 92%**.

B) Característiques físiques del bio-combustible

Qualitat del bio-combustible (estella forestal) exigida	
Granulometria	G30 (2'8 - 16mm), G50 (5'6 - 31'5 mm) W40 (ÖNORM M7133)
Grau d'humitat	< 30%
Poder calorífic	3'6 kWh/kg

A banda, les prescripcions tècniques del projecte limiten la petjada de carboni en la producció i transport de l'estella.

C) Filtres per als gasos de la combustió i reducció d'emissió de contaminants

Sistema de recirculació de fums amb control de temperatura dins la cambra de combustió. Part dels fums són aspirats pel ventilador i s'introdueixen novament a la caldera amb l'aire primari o secundari.

La recirculació dels gasos de combustió té l'avantatge d'una combustió més reposada, sense formació d'escòries i amb baixes emissions de contaminants.

S'aconsegueix principalment la reducció d'emissions de NO_x, s'optimitza la combustió i es millora el rendiment per la menor quantitat d'oxigen sobrant, aconseguint una major eficiència energètica.

Filtres ceràmics a la sortida de fums de cada caldera. Es tracta d'un sistema de separació de partícules sòlides (PM₁₀ i PM_{2,5}) d'alta eficiència. El cicló o sistema d'eliminació de partícules dels gasos de combustió neteja per força centrífuga les cendres volàtils i de partícules sòlides dels gasos de combustió.

Els gasos de sortida entren tangencialment al cicló i la força centrífuga provoca el contacte de les partícules sòlides contra les parets del cicló. Gràcies a aquesta rotació els components sòlids dels gasos de combustió són separats i cauen per l'embut fins al contenidor de partícules que està a sota, acumulant-se ne un calaix de recollida de cendres (buidatge mitjançant sistema centralitzat de recollida de cendres). Els gasos ja tractats són conduïts pel tub central del cicló i expulsats a l'atmosfera a través de la xemeneia.

La filtració ceràmica no és inflamable i suporta temperatures més altes (fins a 400°C). S'aconsegueixen valors d'emissió de partícules molt per sota dels 20 mg/m³ que indica el futur marc normatiu europeu.

D'acord amb la fitxa tècnica del filtre ceràmic *HOVAL CF Biomass Filter Outputs from 50 to 1200 kW* que incorpora el projecte, s'aconsegueix un **nivell màxim d'emissió de partícules < 5 mg/m³** (equivalent a 2 mg/MJ ó 2 g/GJ).

Tenint en compte el consum anual d'energia calculat en 23.744,736 GJ (veure apartat 2.6.1) i aplicant el factor d'emissió de partícules considerat pel fabricant (2 g/GJ), s'aconsegueix una **reducció del 98,57% en les emissions anuals de partícules estimades** (de 3.360.000 g aprox. de mitjana a 47.489,47 g).

Títol: Anàlisi comparatiu de la incidència mediambiental de projectes de foment de l'ús de la biomassa forestal
 Autora: Natàlia Tierno Segura

Quantificació emissions partícules amb mesures correctores (g):

COMPARATIU EMISSIONS EN SUBSTITUCIÓ DE COMBUSTIBLES FÒSSILS								
Combustible	NO _x	CO	NMVOC	SO _x	NH ₃	PM ₁₀	PM _{2,5}	GEH(*)
Gas Natural	1.757.110,46	688.597,34	546.128,93	15.908,97	0,00	18.520,89	18.520,89	1.198.722.231,61
Biomassa	2.160.770,98	13.534.499,52	7.123.420,80	261.192,10	878.555,23	47.489,47	47.489,47	0,00

Figura 2.49: Quantificació emissions anuals CST amb mesures correctores per a l'emissió de PM

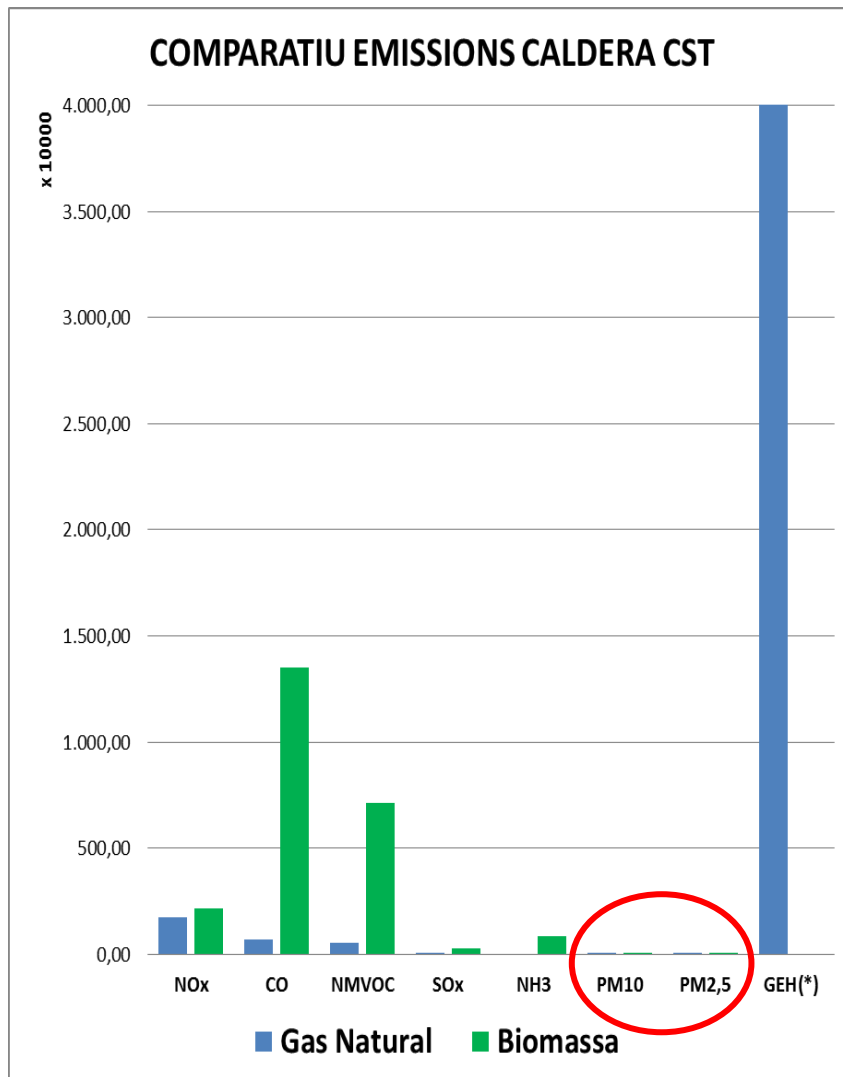


Figura 2.50: Gràfic comparatiu emissions CST amb aplicació mesures correctores per a l'emissió de PM

Sonda lambda. Les calderes també incorporen una sonda lambda que mesura el contingut d'oxigen residual en els gasos d'escapament i el regula per tal d'aconseguir mantenir sempre la quantitat de contaminants el més baixa possible.

Instal·lació de la UAB

A) Caldera d'elevada eficiència energètica

Les característiques tècniques de la caldera de biomassa (Herz Firematic 499 per a estella forestal primària) garanteixen una elevada eficiència energètica amb uns **rendiments superiors al 93%**.

B) Característiques físiques del bio-combustible

Qualitat del bio-combustible exigida	
Tipus i qualitats	Estella forestal primària Qualitats A1, A2 i B1
Granulometria	P16B, P31'5, P45A (UNE 14961-1/4) = G30 (2'8 – 16 mm), G50 (5'6 – 31'5 mm) (ÓNORM M7133)
Contingut màxim en cendres	3%
Grau d'humitat	< 30%
Poder calorífic	3'6 kWh/kg
Densitat	250-300 kg/m ³

A banda, les prescripcions tècniques del projecte limiten la petjada de carboni en la producció i transport de l'estella.

C) Nivells d'emissió de contaminants certificats

El certificat d'homologació del fabricant que incorpora el projecte executiu (Certificat Homologació Termosun) certifica els següents nivells d'emissió (Figura 2.51):

Boiler output		Average values									
		Measured values					Converted values O ₂ =10%				
O ₂ [%]	CO ₂ [%]	CO [ppm]	OGC/THC [ppm]	NO _x [ppm]	Dust [mg/m ³]	CO [mg/m ³]	OGC/THC [mg/m ³]	NO _x [mg/m ³]	Dust [mg/m ³]		
Nominal	5.40	13.83	26	1	98	24	23	1	141	17	
Minimum	8.34	11.19	62	1	58	22	67	1	103	19	

Measurement results: FIREMATIC 499 – Wood Chips – B1

Test evaluation:
 FIREMATIC 499 (Wood Chips – B1) meets at nominal and minimum output the emission requirements for **Class 5**, as per ČSN EN 303-5:2013 Table 6.

Figura 2.51: Valors emissions caldera UAB segons certificat homologació fabricant

Tenint en compte les següents fórmules per a la **conversió de xifres de concentració**, podem convertir els valors mesurats en ppm (parts per milió) a unitats relacionades amb l'energia:

$$\text{CO (mg/kWh)} = 21/21 - \text{O}_{2 \text{ mes.}} \times \text{CO(ppm)} \times \text{FF} \times 1'25$$

$$\text{NO}_x \text{ (mg/kWh)} = 21/21 - \text{O}_{2 \text{ mes.}} \times \text{NO}_x(\text{ppm}) \times \text{FF} \times 2'05$$

$$\text{SO}_2 \text{ (mg/kWh)} = 21/21 - \text{O}_{2 \text{ mes.}} \times \text{SO}_2 \text{ (ppm)} \times \text{FF} \times 2'86$$

On FF és el factor específic del combustible, que per a la biomassa en briqueta és igual a 0'3157.

Per a la **conversió de ppm a g/GJ** tindrem en compte el següent:

$$1 \text{ kWh} = 3'6 \text{ MJ}$$

$$1 \text{ g/GJ} = 1000 \text{ mg} / 1000 \text{ MJ} = 1000 \text{ mg} / (3'6 \times 1000 \text{ MJ}) = 3'6 \text{ mg/kWh}$$

$$1 \text{ g/GJ} = 3'6 \text{ mg/ kWh}$$

Per tant, cal multiplicar les fórmules anteriors per 3'6.

Així doncs, a partir dels valors mesurats que consten en el certificat d'homologació del fabricant de la caldera podem estimar p.e. el **% de reducció d'emissions de CO** calculades en l'apartat 2.6.1.

Emissió de CO en g/GJ:

$$\text{CO (g/GJ)} = 21/21-5'40 \cdot x 26 \text{ ppm} \times 0'3157(*) \times 1'25 \times 3'6 = 49'72 \text{ g/GJ}$$

(*) Es considera FF de l'estella forestal igual al considerat per la briqueta

El factor d'emissió de CO considerat per la biomassa a la Guia de càlcul d'emissions de contaminants és de 570'00 g/GJ (veure apartat 2.6.1). Per tant, amb la tecnologia incorporada a la caldera de biomassa a instal·lar s'aconsegueix una **reducció del 91,28% en les emissions de CO.**

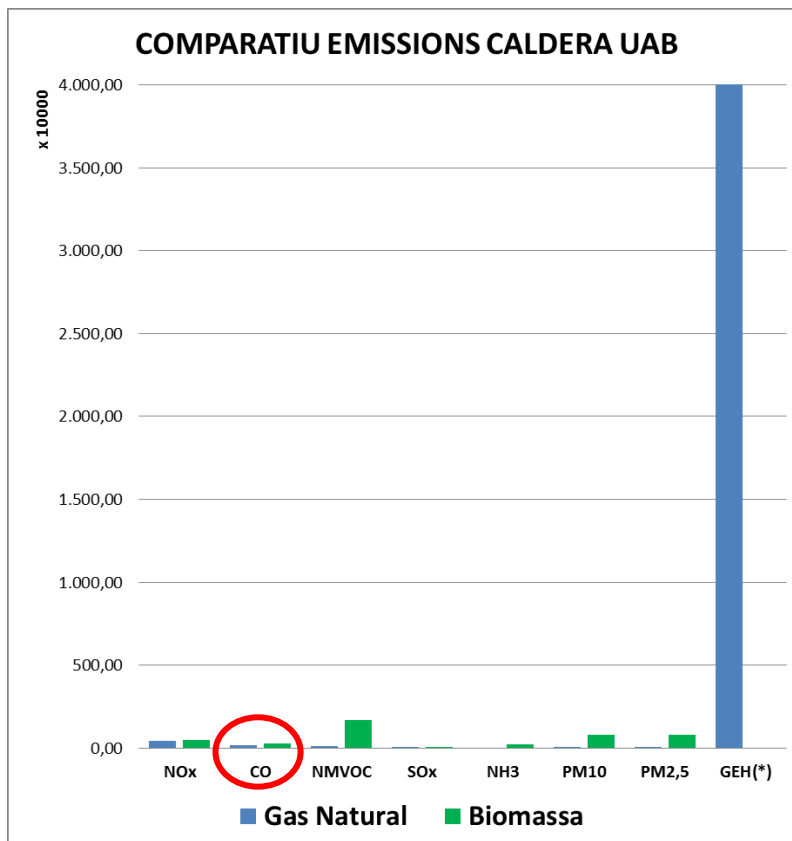


Figura 2.51: Gràfic comparatiu emissions UAB amb aplicació mesures correctores per a l'emissió de CO

Tanmateix la caldera de biomassa que s'instal·la a la UAB també disposa d'una **sonda lambda** que mesura el contingut d'oxigen residual en els gasos d'escapament i el regula per tal d'aconseguir mantenir sempre la quantitat de contaminants el més baixa possible.

2.6.2.1. JUSTIFICACIÓ DEL COMPLIMENT DE LA NORMATIVA

Taula 2.24: Compliment normativa d'aplicació i futur marc normatiu de les instal·lacions de combustió de biomassa del Consell Comarcal del Vallès Occidental

Valors límits d'emissió de partícules				Caldera CST	Caldera UAB
Normativa actual	UNE EN 303-5	Calderes Clase 5 ⁽¹⁾ p.t.n. >= 100 kW	< 40 mg/Nm ³	< 5 mg/m ³	< 17 mg/m ³
	IT-AT-003 ⁽²⁾	Calderes p.t.n. >= 2.3 MW i < 20 MW	< 50 mg/Nm ³		
Futur marc normatiu europeu (Directiva Europea 2009/125)	Reglament 2015/1189	Calderes combustible sòlid alimentació autom. p.t.n. <= 500 kW	< 40 mg/Nm ³	-	< 17 mg/m ³
	Reglament 2015/1185	Instal·lacions de combustió mitjanes p.t.n. entre 1 i 50 MW	<20 mg/Nm ³ ⁽³⁾	< 5 mg/m ³	-
<10 mg/Nm ³ ⁽⁴⁾					

⁽¹⁾ Calderes Classe 5 segons UNE EN 303-5: requisits d'eficiència energètica més exigents en aquelles zones amb risc d'incomplir els valors límits de qualitat de l'aire establerts en la normativa específica.

⁽²⁾ No és d'aplicació atès que la potències de les calderes de biomassa a instal·lar són <= 2 MW i <= 500 kW respectivament. Valor de referència segons document "Comentarios RITE" de l'IDAE = 200 mg/Nm³

⁽³⁾ 25 mg/Nm³ per a instal·lacions de potència tèrmica <= 5MW

⁽⁴⁾ En zones amb incompliment dels valors de qualitat de l'aire

p.t.n: potència tèrmica nominal

2.6.3. VALORACIÓ COSTOS ECONÒMICS

En aquest apartat es pretén valorar la incidència econòmica de la tecnologia aplicada a les instal·lacions de biomassa per a la reducció d'emissions de contaminants.

Taula 2.25: Resum cost calderes biomassa CST

Caldera CST	Cost PEM	Totals	%
1) Caldera 1200kW	139.372,82 €	250.171,04 €	72 %
2) Caldera 650kW	110.798,82 €		
Filtre ceràmic caldera 1	56.969,15 €	97.894,54 €	28 %
Filtre ceràmic caldera 2	40.925,03 €		
Cost total caldera biomassa		348.065,58 €	100 %

Nota: calderes d'elevada eficiència energètica amb tecnologia de recirculació de fums i sonda lambda incorporada.

El **sobre cost** que suposa la incorporació de filtres ceràmics a la sortida de fums de la instal·lació de combustió de biomassa per a generació d'energia tèrmica per tal de reduir les emissions de contaminants a l'atmosfera és de l'ordre d'un **30%** sobre el cost total.

Per a la caldera del CST no es disposen de dades del cost de la instal·lació d'una nova caldera de gas natural de característiques similars, però el **cost de la inversió per a la instal·lació d'una caldera de biomassa sempre és superior al d'una caldera de gas natural** (pot arribar a ser de 3 a 5 vegades el cost d'una caldera de gas o gasoil, segons dades del CTFC). No obstant, l'estalvi que es produeix en el cost anual del combustible fa que l'amortització d'aquestes calderes sigui interessant.

Segons dades del "Projecte executiu per a la instal·lació d'una caldera de biomassa forestal al Consorci Sanitari de Terrassa" l'estalvi anual inicial per l'ús de biomassa en substitució del gas natural (combustible fòssil) puja a **94.671,39 €**.

Títol: Anàlisi comparatiu de la incidència mediambiental de projectes de foment de l'ús de la biomassa forestal
 Autora: Natàlia Tierno Segura

En base al pressupost d'execució per a contracta (PEC), els costos actuals en combustible (actualitzats amb l'IPC), els possibles ajuts en forma de subvenció i a diferents escenaris en l'increment del preu dels combustibles d'origen fòssil, s'ha elaborat la següent taula on apareixen els períodes d'amortització:

		gener	febrer	març	abril	maig	juny
Hospital (calef.+ACS) 50% aportació solar Consum kWh/any 6.595.760	Consum kWh/mes	1.147.501,4	1.101.878,4	850.359,0	605.264,0	440.707,3	122.049,2
	TOTAL						
TOTAL	Consum estella / mes (Kg)	318.750,4	306.077,3	236.210,8	168.128,9	122.418,7	33.902,6
TOTAL	Consum estella / any (Tn)	1.832,2					

	juliol	agost	setembre	octubre	novembre	desembre
	57.411,2	55.786,5	86.102,6	312.085,3	736.043,0	1.080.567,7
	15.947,5	15.496,3	23.917,4	86.690,4	204.456,4	300.157,7

Figura 2.52: Costos del combustible segons consums actuals (Font: Projecte executiu – CCVOC)

Títol: Anàlisi comparatiu de la incidència mediambiental de projectes de foment de l'ús de la biomassa forestal
 Autora: Natàlia Tierno Segura

Magnitud	Valor	Unitats	Observacions
Consum anual	6.595.760	kWh/any	En base a consums mitjos 2012-2014 i 50% de contribució solar
Cost anual	273.904 €	€/any	En base a consums mitjos 2012-2014 i 50% de contribució solar
PCI Estella (GH < 30%)	3,6	kWh/Kg	
Densitat aparent estella	340	Kg/m3	Considerant humitat no superior a 30%. Mitjana entre estella de pi = 280 kg/m3 i estella d'alzina = 400 kg/m3.
Consum d'estella previst	1.832,2	Tn/any	D'acord a taula de càlculs anterior.
Volum d'estella anual	5.389	m3	
Volum siuja	388,8	m3	432 m3 nets * 0,9 = 388,8 m3 efectius
Càrregues anuals	13	vegades	
Preu estella	90,00	€/Tn	Considerant un GH < 30%. Considerant la banda mitjana de preus.
Pèrdues xarxa distribució	5	%	
Rendiment caldera	92	%	
Consum anual equivalent	7.169.304	kWh/any	Tenint en compte pèrdues en xarxa i rendiment caldera
Cost anual real previst	179.232,61	€/any	Tenint en compte pèrdues en xarxa i rendiment caldera
Estalvi anual inicial	94.671,39	€/any	
Cost total de la instal·lació	1.067.219,29	€	PEC amb IVA inclòs

El possible escenari d'amortitzacions de les obres i instal·lacions és el següent:

ESCAPARI AMB SUBVENCIÓ REBUDA	INVERSIÓ INICIAL	INCREMENT ANUAL IPC ENERGIA	COST ANUAL ACTUAL	COST ANUAL PREVIST ESTELLA	ESTALVI INICIAL	ANYS AMORTITZACIÓ
0%	1.067.219,29 €	0%	273.904,00 €	179.232,61 €	94.671,39 €	11,3
20%	853.775,43 €	0%	273.904,00 €	179.232,61 €	94.671,39 €	9,0
40%	640.331,57 €	0%	273.904,00 €	179.232,61 €	94.671,39 €	6,8
0%	1.067.219,29 €	1%	276.643,04 €	181.024,94 €	95.618,10 €	11,2
20%	853.775,43 €	1%	276.643,04 €	181.024,94 €	95.618,10 €	8,9
40%	640.331,57 €	1%	276.643,04 €	181.024,94 €	95.618,10 €	6,7
0%	1.067.219,29 €	2%	282.175,90 €	182.817,26 €	99.358,64 €	10,7
20%	853.775,43 €	2%	282.175,90 €	182.817,26 €	99.358,64 €	8,6
40%	640.331,57 €	2%	282.175,90 €	182.817,26 €	99.358,64 €	6,4
0%	1.067.219,29 €	3%	290.641,18 €	184.609,59 €	106.031,59 €	10,1
20%	853.775,43 €	3%	290.641,18 €	184.609,59 €	106.031,59 €	8,1
40%	640.331,57 €	3%	290.641,18 €	184.609,59 €	106.031,59 €	6
0%	1.067.219,29 €	4%	302.266,82 €	186.401,91 €	115.864,91 €	9,2
20%	853.775,43 €	4%	302.266,82 €	186.401,91 €	115.864,91 €	7,4
40%	640.331,57 €	4%	302.266,82 €	186.401,91 €	115.864,91 €	5,5
0%	1.067.219,29 €	5%	317.380,17 €	188.194,24 €	129.185,93 €	8,3
20%	853.775,43 €	5%	317.380,17 €	188.194,24 €	129.185,93 €	6,6
40%	640.331,57 €	5%	317.380,17 €	188.194,24 €	129.185,93 €	5
0%	1.067.219,29 €	6%	336.422,98 €	191.886,43 €	144.536,54 €	7,4
20%	853.775,43 €	6%	336.422,98 €	191.886,43 €	144.536,54 €	5,9
40%	640.331,57 €	6%	336.422,98 €	191.886,43 €	144.536,54 €	4,4
0%	1.067.219,29 €	7%	359.972,58 €	195.614,47 €	164.358,11 €	6,5
20%	853.775,43 €	7%	359.972,58 €	195.614,47 €	164.358,11 €	5,2
40%	640.331,57 €	7%	359.972,58 €	195.614,47 €	164.358,11 €	3,9

Figura 2.53: Càlcul estalvi anual per substitució de combustible CST i escenaris d'amortització (Font: P. Exec. – CCVOC)

En el marc del Servei Comarcal de Biomassa Forestal, mitjançant el conveni de col·laboració entre el Consell Comarcal del Vallès Occidental i el Consorci Sanitari de Terrassa es garanteix a l'usuari (CST) un **estalvi del 9'56 %** en el preu de la tarifa kWh respecte del preu de tarifa del combustible actual i un **estalvi global en despesa energètica del 10'57 %**.

Taula 2.26: Cost caldera biomassa UAB

Caldera UAB	Cost PEM
Caldera biomassa model Herz Biomatic 499	67.753,00 €

Nota: caldera d'elevada eficiència energètica amb tecnologia de recirculació de fums i sonda lambda incorporada. El certificat d'homologació del fabricant garanteix el compliment als valors límits d'emissió de contaminants d'acord amb la normativa aplicable i el futur marc normatiu europeu.

Segons dades facilitades per la Universitat Autònoma de Barcelona, la instal·lació d'una caldera nova de gas natural equivalent suposaria una inversió d'aproximadament 40.000 €. Per tant, la instal·lació de la caldera de biomassa amb característiques exigents suposa un **increment del cost d'inversió del 40%**.

Com en el cas anterior, en el marc del Servei Comarcal de Biomassa Forestal, mitjançant el conveni de col·laboració entre el Consell Comarcal del Vallès Occidental i la Universitat Autònoma de Barcelona es garanteix a l'usuari (UAB) un **estalvi del 3 %** en el preu de la tarifa kWh respecte del preu de tarifa del combustible actual i un **estalvi global en despesa energètica del 9'29 %**. Durant la vida útil de la caldera l'**estalvi respecte la despesa energètica actual és del 33'94 %**.

En ambdós casos, la substitució del combustible fòssil per la biomassa també aporta **altres beneficis** als usuaris del servei comarcal:

- Millora de l'eficiència energètica dels edificis (certificació energètica)
- Responsabilitat social corporativa: contribució a la prevenció d'incendis forestals, reducció de les emissions de CO₂ i creació d'ocupació i desenvolupament local.

2.6.4. REDUCCIÓ EMISSIONS GEH

Tal com s'ha calculat en l'apartat 2.6.1, d'acord amb la "Guia pràctica per al càlcul d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH)" de l'Oficina Catalana del Canvi Climàtic (versió de març 2015), la substitució del gas natural per biomassa (estella forestal) en la generació d'energia tèrmica i ACS als edificis del CST i el SAF de la UAB suposa una reducció total de les emissions dels gasos d'efecte d'hivernacle de **1.483'28 tones de diòxid de carboni equivalent (t CO₂eq)**.

Taula 2.27: Reducció d'emissions de GEH

Edifici	Energia anual consumida	Volum consum anual combustible	Factor d'emissió GEH gas natural	Emissions GEH anuals
Hospital – CST	6.595.760 kWh	557.545,224 Nm ³	2,15 kg CO ₂ /Nm ³	1.198,72 t de CO ₂ eq
SAF - UAB	1.565.743 kWh	132.353,593 Nm ³	2,15 kg CO ₂ /Nm ³	284,56 t de CO ₂ eq
Total emissions GEH				1.483,28 t de CO₂eq

(1) Factor d'emissió GEH biomassa = 0 t CO₂/TJ ó t ó Nm³

(2) 1 Nm³ = 11,83 kWh gas natural

Els **gasos amb efecte d'hivernacle** són components gasosos de l'atmosfera, tant naturals com d'origen antropogènic, que absorbeixen i reemetten radiació infraroja.

A mesura que incrementa la concentració d'aquests gasos, la radiació infraroja és absorbida a l'atmosfera i reemesa en totes direccions, la qual cosa contribueix que la temperatura mitjana de la Terra augmenti. Aquest fenomen s'anomena efecte d'hivernacle perquè l'absorció i posterior emissió de radiació infraroja també la fan el vidre i certs plàstics amb els quals es fabriquen els hivernacles.

L'efecte d'hivernacle és, per tant, un fenomen natural de l'atmosfera, però el problema actual és que la quantitat d'aquests gasos naturals amb efecte d'hivernacle a l'atmosfera ha augmentat i que s'hi han abocat, a més, gasos amb efecte d'hivernacle no presents de forma natural a l'atmosfera. Aquest canvi s'admet que posa en perill la

Títol: Anàlisi comparatiu de la incidència mediambiental de projectes de foment de l'ús de la biomassa forestal
Autora: Natàlia Tierno Segura

composició, la capacitat de recuperació i la productivitat dels ecosistemes naturals i el mateix desenvolupament econòmic i social, la salut i el benestar de la humanitat.

Els gasos atmosfèrics que contribueixen a l'efecte d'hivernacle són: el diòxid de carboni (CO₂), el metà (CH₄), l'òxid nitrós (N₂O), el vapor d'aigua, l'ozó, els halocarbons: els hidrofluorocarburs (HFC), els perfluorocarburs (PFC), l'hexafluorur de sofre (SF₆) i el trifluorur de nitrògen (NF₃).

Els quatre primers es troben de forma natural a la composició de l'atmosfera. L'activitat industrial, en cremar combustibles fòssils, desprèn grans quantitats de diòxid de carboni i òxid de nitrogen. El metà es genera com a resultat de l'activitat agrícola i ramadera. Els halocarbons són d'origen antropogènic i es van començar a fabricar a partir dels anys quaranta.

2.6.4.1. COMERÇ DE DRETS D' EMISSIÓ DE CO₂

Fa 10 anys, l'1 de gener de 2005, la Unió Europea, partint del Protocol de la Convenció marc de les Nacions Unides sobre el canvi climàtic (Protocol de Kyoto), va posar en funcionament en els vint-i-cinc Estats membres el **comerç internacional de drets d'emissió** desenvolupant el règim més complet que hi ha en l'àmbit del comerç d'emissions de diòxid de carboni (CO₂) a nivell d'empreses que havia d'esdevenir **una de les eines fonamentals per lluitar contra el canvi climàtic**.

El règim, que al principi se centra als grans emissors industrials responsables de gairebé la meitat de les emissions de CO₂ de l'UE, confereix a les empreses europees l'avantatge de prendre la iniciativa i de comptar amb una valuosa experiència com a pioneres.

La creació d'un règim per al comerç de drets d'emissió, i la seva connexió amb els mecanismes AC (d'aplicació conjunta) i MDL (de desenvolupament net), són eines que el programa europeu sobre el canvi climàtic ha considerat particularment eficaces en relació amb el cost de reduir les emissions de gasos d'efecte hivernacle i és el complement a les accions domèstiques realitzades pels països industrialitzats per reduir les seves emissions.

El nucli del règim el constitueix la «moneda» comuna d'intercanvi, els drets d'emissió. **Un dret autoritza a emetre una tona de CO₂**. Els Estats membres han elaborat uns plans nacionals d'assignació (PNA) per a 2005-2007 i 2008-2012 que donen a cada instal·lació afectada un cert nombre de drets d'emissió amb caràcter

gratuït, la qual cosa li permet emetre una determinada quantitat de CO₂ sense cap cost. Les empreses que mantenen un nivell d'emissió per sota del que els permeten els seus drets poden vendre els seus drets excedentaris a un preu que determinen l'oferta i la demanda imperants en aquell moment. Les que tenen dificultat en mantenir-se per sota dels seus límits d'emissió poden elegir entre prendre mesures per reduir les seves emissions (per exemple, invertir en tecnologies més eficients o utilitzar una font d'energia menys intensiva en carboni), comprar els drets que els falten a preu de mercat o una combinació de les dues possibilitats, segons el que els resulti més barat. Això permet reduir les emissions de la forma més eficaç en relació amb el cost.

Encara que només s'assignen drets a les instal·lacions cobertes pel règim, tots els altres (particulars, institucions, organitzacions no governamentals, o qualsevol altra part) poden comprar i vendre al mercat de la mateixa forma que les empreses.

Les empreses i altres participants del mercat comercien directament entre si o compren i venen a través d'un corredor, una borsa o qualsevol altre tipus de mitjancer dels que han sorgit per beneficiar-se dels avantatges d'aquest important nou mercat.

El preu dels drets d'emissió queda determinat per l'oferta i la demanda, com qualsevol altre mercat.

Es va fixar un sostre a les emissions permeses a les indústries que van ser considerades "grans emissores". Les grans indústries afectades, poques en quantia, suposaven més del 40% de les emissions globals d'Europa. Es preveia que fixant una sistemàtica de comerç que funcionés amb les regles del lliure mercat, els preus de carboni serien tan elevats que els inversions en millores per a l'eficiència energètica i la descarbonització dels processos serien preferibles a la compra de drets d'emissió.

Els primers anys el preu de la tona de carboni es va situar als voltants dels 20€ però els anys següents de crisi econòmica, amb una davallada de producció, i amb la rigidesa d'unes regles del mercat que no es van saber adaptar, el preu es va ensorrar fins assolir nivells de l'ordre dels 4€ i bona part de les empreses van acumular els excedents de drets. Quedava palès que els incentius a la inversió en millora energètica eren inexistents i, fins i tot, podia sortir rentable utilitzar combustibles "més bruts" i més barats tot i el cost de la compra de carboni.



Figura 2.54: Gràfica de l'evolució del preu de drets d'emissió (Font: Jornada "10 anys de comerç d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle a la Unió Europea. Reflexions i reptes amb vista a la Cimera de les Nacions Unides. París, COP 21", 13 de maig de 2015, Direcció General de Qualitat Ambiental del Departament de Territori i Sostenibilitat)

El 2013 s'inicia un nou període amb canvis importants en les regles del joc i que ens haurà de conduir fins al post-Kyoto l'any 2020. Els agents que intervenen en el règim de comerç són múltiples: els grans emissors, els brokers del carboni, les administracions, els verificadors del sistema i ara també les empreses amb grans consums elèctrics que podran veure repercutits el cost del carboni en el seu procés. Les amenaces de deslocalització afloren de nou i cada cop es fa més palesa la necessitat d'un mercat global on no només la indústria europea afronti el repte del canvi climàtic.

Malgrat que el comerç de drets d'emissió es trobi qüestionat i es proposin canvis en el seu segon període de compliment (2013-2020), el CCVOC podria plantejar participar en aquest mercat amb la **venda de les emissions de CO₂**, que podrien suposar, d'acord amb les dades actualitzades per *SENDECO2*, *Sistema Europeo de Negociación de CO₂*, empresa dedicada a la compra-venda de drets d'emissió i a l'assessorament tècnic de les instal·lacions industrials subjectes a la Directiva de Comerç (EU ETS), **uns ingressos anuals addicionals d' 11.124'60 €** (1.483,28 t CO₂ x 7,50 €/t^(*) = 11.124,60 €).

(*) Darrer tancament preu CO₂ a 8/01/2016. Font: web SENDECO2.

2.7. EUROPA 2020

Europa 2020 és l'estratègia de la Unió Europea per al creixement i l'ocupació iniciada l'any 2010 amb una duració prevista de 10 anys.

Els seus **objectius principals** són:

- Ocupació
- I+D
- Canvi climàtic i sostenibilitat energètica
- Educació
- Lluita contra la pobresa i l'exclusió social

2.7.1. OBJECTIU 20-20-20

L'estratègia per a l'objectiu de canvi climàtic i sostenibilitat energètica consisteix en:

- **Reduir les emissions de gasos d'efecte d'hivernacle un 20%** en comparació amb els nivells de 1990.
- **Incrementar el percentatge de les energies renovables en el consum final d'energia al 20%** i un 10% en el transport.
- **Augmentar un 20% l'eficàcia en l'ús de l'energia** (augment de l'eficiència energètica amb la finalitat d'estalviar un 20% del consum energètic de la UE respecte de les projeccions per a l'any 2020).

L'objectiu del 20% a la Unió Europea es distribueix entre els estats membres tenint en compte el seu consum de renovables l'any 2005, el seu potencial en recursos renovables i el PIB per càpita de cada país.

Els estats membres cal que elaborin plans d'acció nacionals indicant un canvi de producció amb renovables en transport, electricitat i energia tèrmica, tenint en compte també mesures d'eficiència energètica.

A Espanya l'objectiu es tradueix en què les fonts renovables representin com a mínim el 20% del consum d'energia final l'any 2020 (mateix objectiu que per a la mitjana de la UE), juntament amb una contribució mínima del 10% de fonts d'energia renovables en el transport (objectius recollits a la Llei 2/2011 d'Economia Sostenible).

Títol: Anàlisi comparatiu de la incidència mediambiental de projectes de foment de l'ús de la biomassa forestal
 Autora: Natàlia Tierno Segura

2.7.1.1. MARC NORMATIU

MARC NORMATIU EUROPEU		MARC NORMATIU NACIONAL			
Directiva 2006/32 CE del Parlament Europeu i del Consell de 5 d'abril de 2006	Sobre l'eficiència de l'ús final de l'energia i els serveis energètics	Plan de Acción 2005-2007 (8 de juliol de 2005)	Estrategia d'estalvi i eficiència energètica a Espanya 2004-2012	Plan Energías Renovables (PER) 2005-2010	Objectiu: El 12'10 % del consum global d'energia el 2010 procedent de fonts renovables, contribuint a la producció del 30% del consum brut d'electricitat Resultat: Contribució de les energies renovables sobre el consum final brut d'energia any 2010 13'20% (4'2% biomassa, biogas i residus)
Consell Europeu, març 2007	Compromís de transformar Europa en una economia eficient energèticament i baixa en carboni - Limitar l'augment de la temperatura mitjana mundial a no més de 2°C per sobre dels nivells preindustrials	Plan de Acción 2008-2012 (27 de juliol de 2007)	Estrategia d'estalvi i eficiència energètica a Espanya 2004-2012 (1er Pla nacional)		
Directiva 2009/28/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 23 d'abril de 2009	Foment de l'ús de l'energia procedents de fonts renovables. Estableix una quota mínima del 20% d'energia procedent de font renovables en el consum final brut d'energia de la UE i una quota mínima del 10% d'energia orcedent de fonts renovables en el consum d'energia en el sector del transport en cada Estat membre par a l'any 2020.	Plan Activación 2008-2011	2on Pla nacional		
Directiva 2012/27/UE del Parlament Europeu i del Consell de 25 d'octubre de 2012	Eficiència energètica . Estableix un marc comú de mesures pel foment de l'eficiència energètica dins de la UE (finalitat aconseguir objectiu eficiència energètica UE de 20% d'estalvi per al 2020)	Plan de intensificación del ahorro y la eficiencia energética 2011-2020 Planificación Energética Indicativa 2012-2020	Segons Llei 2/2011, de 4 de març, d'Economia Sostenible	Plan Energías Renovables (PER) 2011-2020	Té per objectiu aconseguir, tal i com indica la directiva comunitària, que l'any 2020 almenys el 20% del consum final brut d'energia a Espanya provingui de l'aprofitament de les fonts renovables

Figura 2.55: Quadre resum marc normatiu Estratègia Europa 2020

2.7.1.2. BALANÇ

Segons el primer balanç de l'Estratègia Europa 2020 comunicat per la Comissió Europea el març de 2014, sembla que, en termes generals a nivell europeu, s'assoliran l'any 2020 els objectius pel què fa al canvi climàtic i sostenibilitat energètica.

No obstant, les previsions per Espanya són que no es complirà la quota de renovables del 20% sobre el consum total d'energia fixada per a l'any 2020.

Font: "Estrategia Energética en la Unión Europea. Objetivo 20-20-20", 26 de març de 2015 - Diputació de Cádiz-Agencia Provincial de la Energia, Grupo Render Industrial, S.L.

2.8. PROJECTE “BOSCOS DEL VALLÈS” = PROJECTE EUROPEU

D'acord amb el que s'ha exposat en l'apartat anterior, **el Projecte “Bosc del Vallès”** que promou el Consell Comarcal del Vallès Occidental amb l'objectiu de disminuir la biomassa forestal que genera perill d'incendi, a través de valoritzar-la i explotar-la com a mitjà per a intensificar la prevenció d'incendis a través d'una gestió forestal sostenible dels boscos i la promoció de les energies renovables amb la consegüent creació de llocs de treball, **contribueix a la consecució dels objectius de l'Estratègia Europa 2020** atès que amb el desenvolupament del projecte s'aconsegueix:

- Reducció de les emissions de gasos d'efecte d'hivernacle
- Increment del percentatge de les energies renovables en el consum final d'energia
- Augment de l'eficiència energètica en l'ús de l'energia (estalvi d'energia)

Per altra banda, en apartats anteriors també s'ha exposat que l'esmentat projecte **s'ajusta al document “Estratègia per promoure l'aprofitament energètic de la biomassa forestal i agrícola”**, redactat pel Grup de treball de biomassa de la Generalitat de Catalunya el febrer de 2014, que té per objectiu, en coherència amb el Pla de l'Energia i Canvi Climàtic 2012-2020 (PECAC) i el Pla General de Política Forestal de Catalunya 2013-2020, definir un model per a l'ús sostenible de la biomassa basat en la cooperació de diferents departaments de la Generalitat i identificar els punts clau per consolidar el sector.

El resum executiu de l'Estratègia contempla el següent:

la gestió forestal sostenible per a l'aprovisionament de béns i servies dels boscos

- els beneficis socioeconòmics de la biomassa forestal i agrícola (creació de llocs de treball i dinamització de l'economia local)
- la valorització energètica de la biomassa per garantir un aprofitament sostenible dels recursos forestals i fomentar la prevenció d'incendis
- una nova política forestal a Catalunya amb l'aprofitament energètic dels boscos com a eix vertebrador

Títol: Anàlisi comparatiu de la incidència mediambiental de projectes de foment de l'ús de la biomassa forestal
 Autora: Natàlia Tierno Segura

- els beneficis energètics de la biomassa forestal per a usos tèrmics (disminució de les importacions de combustibles fòssils, estalvi d'energia primària d'origen fòssil per al país, reducció de costos energètics en els consums tèrmics per als consumidors finals)
- la mitigació del canvi climàtic pel comportament neutre de la biomassa pel que fa a les emissions de CO₂, la reducció d'emissions de GEH en la substitució de combustibles fòssils i la gestió forestal acurada reduint la vulnerabilitat dels boscos.
- la valoració dels impactes de noves instal·lacions per a la protecció de la qualitat de l'aire en relació amb les emissions atmosfèriques de la combustió de la biomassa
- la prioritització dels usos tèrmics (front la producció d'energia d'elèctrica) de la biomassa forestal tenint en compte criteris de proximitat, que es poden desenvolupar en tots els sectors: domèstic, primari, terciari, municipal o industrial, tant individuals com centralitzades.
- el recolzament a la indústria productora de biocombustibles sòlids
- la prioritització del foment de l'aprofitament energètic de la biomassa d'origen forestal front la procedent dels cultius energètics
- el suport econòmic tant pel que fa a la disponibilitat del recurs (oferta i millora de les infraestructures) com a l'aprofitament energètic (demanda)

Els eixos per aconseguir els objectius són:

- obtenció dels recursos (impulsar el cooperativisme forestal, entre altres)
- transformació energètica (afavorir la producció d'estelles i altres productes per proveir el mercat local)
- comercialització (mecanismes per garantir el subministrament de biomassa amb garanties de qualitat)
- consum (fomentar les instal·lacions de calefacció alimentades amb biomassa forestal en edificis públic pel seu valor exemplaritzant, entre altres)

- transversals (informació, divulgació i formació sobre la utilització de la biomassa forestal per a usos tèrmics, entre altres)

- desenvolupament empresarial (consolidar un sector econòmic al voltant de l'aprofitament energètic de la biomassa forestal com a oportunitat de creixement econòmic i creació de feina qualificada i promocionar associacions o clústers específics)

Així doncs, el projecte també és **coincident amb el Pla de l'Energia i Canvi Climàtic de Catalunya 2012-2020** (PECAC), aprovat pel Govern català el mes d'octubre de 2012, doncs fa una aposta decidida per l'aprofitament energètic de la biomassa forestal, proposant una estratègia singular específica en aquest àmbit que inclou una sèrie de propostes concretes d'actuacions.

Per últim, l'**Estratègia Forestal 2020 de la Unió Europea** identifica l'ús eficient i competitiu de la biomassa com un dels pilars del concepte de bioeconomia que promou.

Per tant, el projecte "Bosc del Vallès" està en línia amb les directrius tant europees com nacionals pel que fa al foment de l'ús de la biomassa en substitució de combustibles fòssils, però té les següents **amenaces** en relació amb el manteniment de la qualitat de l'aire (aspecte analitzat en aquest treball) i també en relació amb la preservació de la biodiversitat dels boscos i ecosistemes:

- ✓ L'emissió de partícules en la combustió: deteriorament de la qualitat de l'aire

- ✓ Àrea metropolitana: Normativa qualitat de l'aire

- ✓ Opinió pública desfavorable per por a contaminació atmosfèrica si no s'explica bé el procés.

- ✓ Sobre explotació dels boscos

- ✓ Pèrdua de biodiversitat dels boscos

Per tot això, es considera una **oportunitat estratègica la participació del Consell Comarcal del Vallès Occidental en un projecte europeu de cooperació** a partir de les primeres proves pilot del projecte "Bosc del Vallès" amb l'objectiu d'adquirir i intercanviar experiència sobre polítiques a nivell local de substitució de combustibles fòssils per biomassa forestal en zones periurbanes amb mesures de control de paràmetres

Títol: Anàlisi comparatiu de la incidència mediambiental de projectes de foment de l'ús de la biomassa forestal
Autora: Natàlia Tierno Segura

mediambientals (manteniment de la qualitat de l'aire i la preservació de la biodiversitat dels boscos).

2.8.1. BREU INTRODUCCIÓ ALS PROJECTES TRANSNACIONALS EUROPEUS

Els projectes europeus tenen una singularitat pròpia degut al seu propi marc territorial d'aplicació: la Unió Europea. Per garantir que sigui així, la Comissió Europea pretén que els projectes europeus siguin:

- ✓ **Transnacionals** (amb la participació de socis de diferents estats membres, però també locals – món acadèmic, privats,...)
- ✓ **Innovadors** (per contribuir a millorar l'aplicació dels programes i les polítiques generals de la UE)
- ✓ **Amb valor afegit europeu** (que aportin resultats d'interès per a diversos territoris de la UE, no només als participants del projecte, especialment en els casos en què els seus resultats siguin transferibles)
- ✓ **Sostenibles** (que perduren més enllà del cofinançament comunitari)

Els projectes de cooperació transnacional permeten compartir problemes comuns per poder donar respostes i solucions conjuntes, a la vegada que ens permeten ser pioners en la implementació de noves estratègies i maneres de gestionar més eficaces i eficients.

Un projecte transnacional és un conjunt d'**activitats** per tal d'aconseguir uns **objectius** i **resultats** esperats dins d'un **termini** i amb uns **recursos** determinats. Requereix la intervenció de dos o més actors de països diferents.

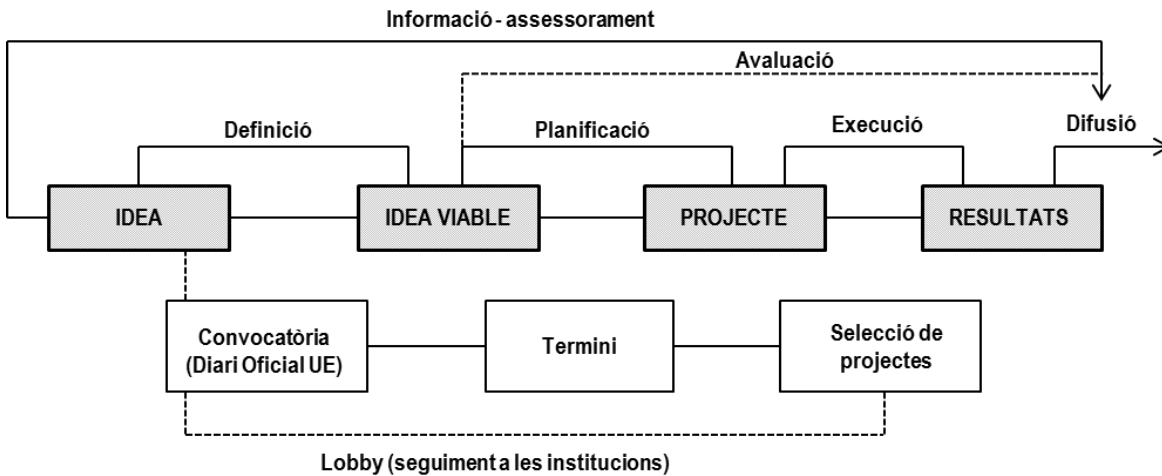


Figura 2.56: Esquema d'un projecte transnacional (Font: Diputació de Barcelona – Direcció de Relacions Internacionals – Oficina d'Europa i Estratègia Internacional)

La **idea del projecte** ha de sorgir com a conseqüència de la necessitat de donar resposta a problemes per resoldre, així com també a la oportunitat de participació. Cal procurar que el projecte sempre respongui a una necessitat de l'organització.

Durant la fase de definició del projecte s'ha de recollir la informació necessària que permeti decidir sobre la seva viabilitat. La informació clau es recull en la **Fitxa del Projecte**, instrument de treball molt útil en el moment de buscar socis i, en general, per explicar el projecte (internament i a tercers).

Model de fitxa de projecte	
<i>Programme and call</i>	Nom del programa i referència de la convocatòria
<i>Deadline</i>	Data límit de presentació de propostes
<i>Organisation</i>	Referència de la institució (incloure enllaç web)
<i>Contact person</i>	Persona de perfil tècnic, indicant el mitjà d'accés prioritari (e-mail, telèfon)
<i>Proposal/Title</i>	Títol del projecte
<i>Project idea</i>	Breu descripció del projecte (10-15 línies) amb referències explícites als objectius que es pretenen assolir

Títol: Anàlisi comparatiu de la incidència mediambiental de projectes de foment de l'ús de la biomassa forestal
 Autora: Natàlia Tierno Segura

<i>Partners searched</i>	Per perfil, per zona
<i>Project duration</i>	Es refereix a la fase d'execució. Pot incloure referència a la fase de tancament i certificació final
<i>Budget</i>	Pressupost aproximat, si s'ha realitzat l'estimació
<i>Additional Info</i>	Qualsevol altra referència de detall que sigui rellevant per a la proposta.

Figura 2.57: Model fitxa del projecte (Font: Document de treball "La preparació i la gestió de projectes europeus – Guia pràctica per administracions locals" Diputació de Barcelona, gener 2009)

La fitxa del projecte ha de transformar la idea de projecte plantejada a nivell local en un projecte d'interès europeu.

Els **objectius** d'un projecte transnacional constitueixen la fita cap a la que s'avança i han de permetre mesurar els progressos realitzats. Per tal de definir objectius efectius, i no confondre'ls amb accions, aquests han de ser:

- Específics
- Mesurables
- Encaixar amb la finalitat del projecte
- Comprensibles
- Limitats en el temps
- Realistes
- Avaluable (fixar indicadors)

2.8.2. FONTS DE FINANÇAMENT EUROPEUS

Taula 2.28: Fons finançament europeus

FONS ESTRUCTURALS	FEDER ⁽¹⁾ FSE ⁽²⁾ FONS DE COHESIÓ ⁽¹⁾	Major dotació financera Finançament d'infraestructures ⁽¹⁾ o accions a favor dels recursos humans ⁽²⁾ Transnacionalitat no és factor imprescindible Es dona menor importància a la innovació i el valor afegit europeu
COOPERACIÓ TERRITORIAL EUROPEA (CTE) *	Transnacional Transfronterer Interregional	Tenen menor dotació financera Poden finançar mobilitat, intercanvi d'experiències i treballs en xarxa, estudis i noves metodologies de treball, projectes pilot i amb caràcter demostratiu, accions formatives, de difusió i visibilitat
PROGRAMES COMUNITARIS	HORIZON 2020 ERASMUS + COSME LIFE +	Importen la innovació, el caràcter demostratiu (aplicable, adaptable a altres territoris) i el valor afegit europeu Transnacionalitat imprescindible

* Programes finançats pel FEDER

Els **programes de cooperació territorial europea** són els següents:

COOPERACIÓ TERRITORIAL EUROPEA	POCTEFA	Cooperació transfronterera Espanya-França-Andorra
	SUDOE	Cooperació transnacional sud-oest europeu
	MED	Cooperació transnacional Mediterrani
	URBACT	Cooperació interregional
	INTERREG EUROPA	Cooperació interregional (qualsevol territori d'Europa)

Els **programes comunitaris HORIZON 2020 i LIFE +** ofereixen finançament en el camp de l'energia i el medi ambient.

HORIZON 2020 és el programa marc de recerca i innovació de la Unió Europea (ciència excel·lent, lideratge industrial, reptes socials).

LIFE + és el programa per al medi ambient i l'acció pel clima que promou la implementació i la integració dels objectius mediambientals i climàtics en les polítiques europees i en la pràctica dels estats membres, així com una millor governança per aconseguir-ho. Prioritza, en el camp del medi ambient i l'eficiència en l'ús dels recursos, els projectes que posin en pràctica, provin, avaluin i difonguin accions, metodologies o enfocaments que siguin nous o desconeguts a escala de la UE.

Les convocatòries europees tenen una sèrie d'elements comuns als que cal prestar atenció si s'hi vol concórrer. Aquests elements segueixen un cicle lògic temporal i temàtic en el que intervenen factors tècnics i de disseny (de disseny, gestió, control i avaluació).

Desenvolupament i intervenció d'un projecte	
1) De la idea a la fitxa del projecte	Estructuració d'una idea local i la seva presentació en una convocatòria europea. Identificació de socis transnacionals i desenvolupament dels primers materials escrits.
2) Preparació i presentació del projecte	Compliment dels requeriments de la convocatòria per major probabilitat d'èxit de la proposta.
3) L' execució del projecte	Desenvolupament del projecte tècnica i finançament (activitats transnacionals, processos, sistemes de gestió i control)
4) El tancament del projecte	Concloure activitats i garantir la pervivència dels resultats

Figura 2.58: Esquema desenvolupament i intervenció d'un projecte de cooperació europea

Per concloure aquest TFG es desenvoluparà la idea per a la participació del Consell Comarcal del Vallès Occidental en un projecte transnacional europeu confeccionant la fitxa del projecte (fase considerada com la més complexa) que serveixi per a la recerca de socis, finançament, suport tècnic i, finalment, per a preparar el dossier de candidatura a una convocatòria concreta.

El projecte ha d'encaixar amb la línia de treball del Consell Comarcal del Vallès Occidental en el marc del projecte "Bosc del Vallès", no només s'ha de tractar d'aconseguir recursos. Alhora, el projecte ha de tenir un interès per Europa, no estrictament local.

2.8.3. ANÀLISI D'UNA POSSIBLE CONVOCATÒRIA EUROPEA

Per tot el que s'ha exposat, a partir del projecte "Bosc del Vallès" es podria desenvolupar un projecte transnacional de cooperació per **compartir experiències i aplicar coneixements amb regions veïnes i/o d'àmbit territorial semblant** al del Vallès Occidental, amb problemes de qualitat de l'aire per tal de combatre les amenaces que el foment de l'ús de la biomassa en substitució de combustibles fòssils té en entorns periurbans.

Així doncs, els **programes de cooperació territorial europea** semblen, d'entrada, els més adients, atès que la cooperació interregional o transnacional es fa amb l'objectiu de desenvolupar un treball conjunt amb altres autoritats europees per fer front a reptes similars i trobar solucions als problemes (*Networking, exchanging and transferring experiences*).

Els dos programes de cooperació territorial europea que s'han posat en marxa a finals de l'any 2015 i que contenen accions en l'àmbit del medi ambient, el canvi climàtic i les energies renovables són l' **INTERREG-SUDOE** i l' **INTERREG EUROPE**.

2.8.3.1. EL PROGRAMA INTERREG – SUDOE

És el programa de Cooperació Territorial de l'Espai Sud-Oest europeu (SUDOE) que recolza el desenvolupament regional a través del cofinançament de projectes transnacionals mitjançant el FEDER (Fons Europeu de Desenvolupament Regional).

El programa cofinança accions de naturalesa intangible i promou la implementació d'accions concretes en l'àmbit del medi ambient.

Títol: Anàlisi comparatiu de la incidència mediambiental de projectes de foment de l'ús de la biomassa forestal
 Autora: Natàlia Tierno Segura

Es tracta d'un programa transfronterer que comprèn totes les regions d'Espanya (incloses les ciutats autònomes de Ceuta i Melilla), Portugal, les regions del sud de França, i Gibraltar (GB) conformant l'espai sud-oest europeu (Sudoe).

Treballant conjuntament, mitjançant el desenvolupament de projectes de cooperació transnacional, els actors públics d'aquestes regions contribueixen a que el sud-oest europeu assoleixi les estratègies de la UE en matèria de creixement, ocupació i desenvolupament sostenible.

El principal objectiu perseguit per desenvolupar una estratègia que valoritzi les fortaleses i corregeixi les debilitats del sud-oest europeu és el de consolidar-lo com un espai de cooperació territorial en els àmbits de la competitivitat i la innovació, el medi ambient, el desenvolupament sostenible i l'ordenació espacial, que contribueixi a assegurar una integració harmoniosa i equilibrada de les seves regions, dins dels objectius de cohesió econòmica i social de la UE.

Taula 2.29: Programa de cooperació territorial SUDOE

Programa de cooperació territorial SUDOE	
EIXOS PRIORITARIS	P.1 – Promoció de la innovació i la constitució de xarxes estables de cooperació en matèria tecnològica
	P.2 – Millora de la sostenibilitat per a la protecció del medi ambient i l'entorn natural del SUDOE
	P.3 – Integració harmoniosa de l'espai SUDOE i millora de l'accessibilitat a les xarxes d'informació
	P.4 – Impuls del desenvolupament urbà sostenible aprofitant els efectes positius de la cooperació transnacional
	P.5 – Reforç de la capacitat institucional i aprofitament de l'assistència tècnica
FINANÇAMENT	Els projectes aprovats seran cofinançats pel FEDER fins una taxa màxima del 75% de la despesa elegible (indicada a la convocatòria)
ÀREA ELEGIBLE	Espanya, regions del sud de França, Portugal i Gibraltar (GB). En total, 30 regions i ciutats autònomes amb una població total de 61'3 milions d'habitants (12'4% de la població total de la UE)
BENEFICIARIS POTENCIALS	Tots els actors públics (administracions nacionals, regionals i locals, altres organismes públics, instituts d'investigació, universitats, actors i organitzacions socioeconòmiques, etc.)

La **Prioritat 2** del programa (Millora de la sostenibilitat per a la protecció i conservació del medi ambient i l'entorn natural del SUDOE) treballa en les amenaces sobre el medi ambient d'aquesta àrea i les seves causes.

Amenaces sobre el medi ambient del SUDOE:

- ✓ Pèrdua de biodiversitat
- ✓ Diferents tipus de contaminació
- ✓ Degradació dels espais naturals i paisatges
- ✓ Erosió
- ✓ Riscos hidrològics, incendis, sísmics o desertització

Causes:

- ✓ Manca de concertació mesures de prevenció
- ✓ Insuficient cobertura del territori pels espais Natura 2000
- ✓ Pressions urbanes i turístiques
- ✓ Tractament inadequat del trànsit per carretera
- ✓ Residus i aigües residuals

No obstant, aquest medi ambient està relativament millor conservat que el d'altres regions europees i segueix tenint una riquesa de recursos i paratges naturals de gran qualitat, així com un **gran potencial en matèria d'energies renovables**.

Taula 2.30: Prioritat 2 programa SUDOE

Prioritat 2: Millora de la sostenibilitat per a la protecció del medi ambient i l'entorn natural del SUDOE			
OBJECTIU	Estratègia efectiva de cooperació transnacional en la que els agents participin per tractar tots els temes rellevants des del punt de vista de la sostenibilitat i posin en pràctica les mesures necessàries amb la finalitat de proporcionar les bases per a pràctiques més adequades en el camp de la prevenció de riscos i la conservació dels recursos naturals	OBJECTIUS INTERMITJOS (Punt 5.2 del Programa operatiu SUDOE)	O.4 – Preservar i millorar el valor patrimonial dels espais i dels recursos naturals
			O.5 – Millorar la gestió dels recursos naturals, en especial fomentant l'eficiència energètica i la utilització sostenible dels recursos hídrics
			O.6 – Impulsar estratègies de cooperació conjuntes a favor de la prevenció de riscos naturals i, particularment, del risc d'incendis
POSSIBLES ACTUACIONS	ENERGIES RENOVABLES	Creació de centres conjunts d'experimentació per a l'explotació d'energies renovables (biomassa, eòlica i solar)	
	EFICÀCIA ENERGÈTICA, PRODUCCIÓ CONVINADA, GESTIÓ DE L'ENERGIA	Accions de promoció del coneixement de les potencialitats de diversificació de les fonts d'abastament energètic	
			Utilització racional i eficient del recursos energètics
PROMOCIÓ DE LA BIODIVERSITAT I PROTECCIÓ DE LA NATURALESA	Accions per a la conservació, gestió i valorització d'entorns naturals		
		Comunicació i difusió en matèria ambiental	

La prioritat 2 del programa SUDOE és complementària amb altres programes comunitaris:

- Programa europeu sobre canvi climàtic
- Pla Europeu contra la pèrdua en la biodiversitat
- El llibre verd sobre energia

- El programa “Energia intel·ligent per a Europa”
- El sisè programa d'acció pel medi ambient i les seves estratègies temàtiques
- El programa Natura 2000
- El programa LIFE+
- Les directrius estratègiques per al desenvolupament rural i les intervencions, tant del FEADER, com del FEP

2.8.3.2. INTERREG EUROPE PROGRAMME

L'objectiu general del programa Interreg Europe és millorar l'efectivitat de les polítiques regionals i locals mitjançant la cooperació interregional (totes les regions d'Europa).

Els projectes de cooperació interregional consisteixen en el treball conjunt amb socis (de 5 a 10 socis de 3 països diferents, com a mínim) en una matèria compartida de política regional intercanviant experiències i pràctiques per tal d'integrar les lliçons apreses de la col·laboració a les respectives polítiques.

L'objectiu del programa és donar suport a l'aprenentatge de polítiques entre les organitzacions polítiques pertinents per tal de millorar l'acompliment de les polítiques i programes de desenvolupament regional. Permet que les autoritats regionals i locals públiques i altres actors de rellevància regional de tot Europa intercanviar pràctiques i idees sobre la forma en les polítiques públiques de treball, i amb això trobar solucions per millorar les seves estratègies per als seus propis ciutadans.

Amb aquest programa els membres del personal i les organitzacions estaran més ben equipats per proposar noves polítiques o per a implementar tècniques millorades. Institucions en els nivells regional, nacional i de la UE seran més eficaces en l'aplicació de les polítiques i els programes regionals.

Títol: Anàlisi comparatiu de la incidència mediambiental de projectes de foment de l'ús de la biomassa forestal
 Autora: Natàlia Tierno Segura

Taula 2.31: *Interreg Europe Programme*

The Interreg Europe Programme			
OBJECTIU GENERAL	Per millorar l'aplicació de les polítiques i programes de desenvolupament regional, principalment de programes en el marc de la inversió per a la meta del creixement i l'ocupació i, si s'escau, dels programes en el marc de l'objectiu de cooperació territorial europea, promovent l'intercanvi d'experiències i la política d'aprenentatge entre els actors de rellevància regional .	OBJECTIUS OPERATIUS	Per facilitar l'aprenentatge permanent a tota la UE la política i la capitalització de les pràctiques entre els actors de rellevància regional per tal d'enfortir les polítiques regionals, i en particular l'aplicació dels programes d'inversió per al creixement i l'ocupació, en el qual, de cooperació territorial europea rellevant.
			Per donar suport a l'intercanvi d'experiències i d'intercanvi de pràctiques entre els actors de rellevància regional amb l'objectiu d'integrar i desplegar les lliçons apreses per la cooperació dins del corrent principal d'instruments de polítiques regionals, en particular a través dels seus programes d'inversió per al creixement i l'ocupació, en el qual, de cooperació territorial europea rellevant.
EIXOS PRIORITARIS	1. Recerca, desenvolupament tecnològic i innovació		
	2. Competitivitat de les PIMES		
	3. Economia baixa en carboni		
	4. Medi ambient i eficiència dels recursos		
ACCIONS FINANÇADES	a. Projectes de cooperació interregional - (associació integrada per organitzacions polítiques de diferents països d'Europa treballen junts 3-5 anys per intercanviar les seves experiències sobre un tema en particular).		
	b. Plataformes d'aprenentatge polític - (un espai per a l'aprenentatge continu en el qual qualsevol organització que s'ocupa de les polítiques de desenvolupament regional a Europa pot trobar solucions per millorar la forma de gestionar i executar les polítiques públiques en els quatre temes esmentats).		
ORGANITZACIONS ELEGIBLES	Autoritats públiques nacionals, regionals o locals		
	Institucions que es regeixen per normes de dret públic (per exemple, les agències de desenvolupament regional, organitzacions de suport a les empreses, les universitats)		
	Organismes sense fins de lucre		

Títol: Anàlisi comparatiu de la incidència mediambiental de projectes de foment de l'ús de la biomassa forestal
 Autora: Natàlia Tierno Segura

<p>BENEFICIARIS ÚLTIMS DEL PROGRAMA</p>	<p>El personal i les organitzacions de totes les regions de la UE, més Noruega i Suïssa, que estan involucrades en el disseny i el lliurament de polítiques en els quatre temes.</p>
<p>COBERTURA GEOGRÀFICA</p>	<p>La cooperació interregional és l'únic programa Interreg per als que totes les regions són elegibles. La cooperació transnacional (més amplia que la cooperació transfronterera) busca promoure una millor integració entre les "grans" regions europees i àrees específiques dins d'Europa (Regió del Mar Bàltic, Europa Central, o l'Espai Alpi).</p>

Les accions recolzades pel programa han de contribuir clarament als objectius d'aquest programa.

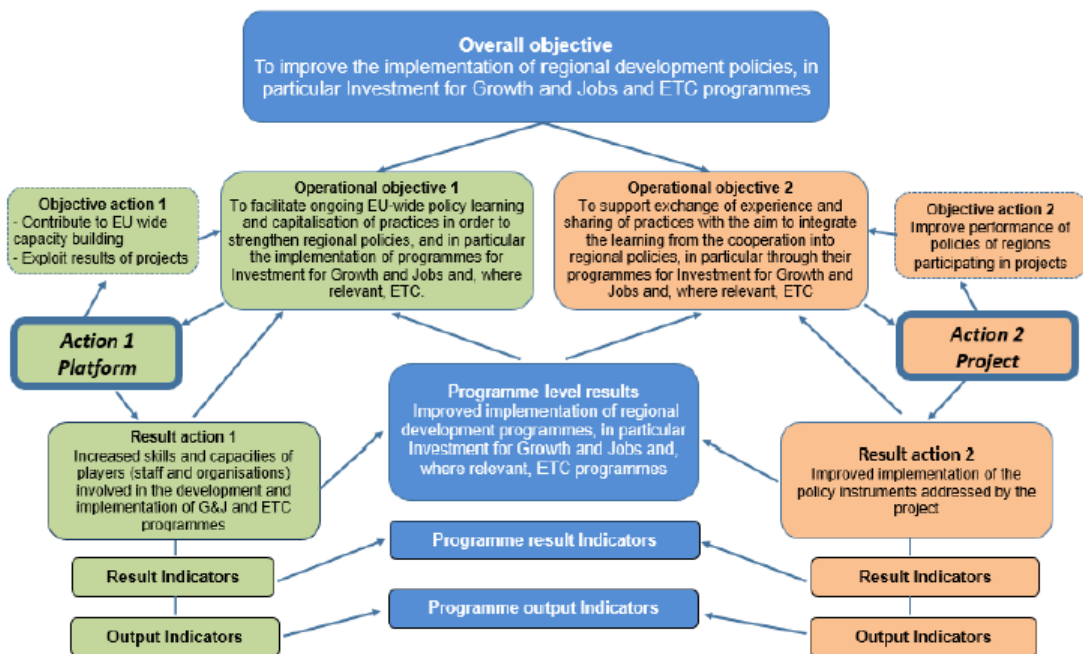


Figura 2.58: Gràfic descriptiu de com dues accions contribueixen als objectius operacionals i a l'objectiu principal de l'Interreg Europe – Interreg Programme Manual, 22 June 2015.

Títol: Anàlisi comparatiu de la incidència mediambiental de projectes de foment de l'ús de la biomassa forestal
 Autora: Natàlia Tierno Segura

Table 2.32: Priority axes & investment priorities of Interreg Europe Programme

Priority axes	Investment priorities
✓ Enfortiment de la recerca, el desenvolupament tecnològic i la innovació (corresponent a l'objectiu temàtic 1)	1(a) - Millorar la infraestructura de recerca i innovació (R + I) i les capacitats per desenvolupar l'excel·lència en R+I i la promoció de centres de competència, en particular els d'interès europeu
	1(b) – La promoció de la inversió empresarial en R + D, el desenvolupament de vincles i sinergies entre empreses, centres de recerca i desenvolupament i el sector de l'educació superior, en particular, promovent la inversió en el desenvolupament de productes i serveis, la transferència de tecnologia, la innovació social, la innovació ecològica, les aplicacions de servei públic, l'estímul de la demanda, treball en xarxa, les agrupacions i la innovació oberta a través de l'especialització intel·ligent, i el suport tecnològic i la investigació, línies pilot, accions de validació de productes primerencs, les capacitats de fabricació avançada i primera producció aplicat, en particular en tecnologies facilitadores essencials i difusió de les tecnologies de propòsit general
✓ Millora de la competitivitat de les PIME (corresponent a l'objectiu temàtic 3)	3(d) – Suport a la capacitat de creixement de les PIME en els mercats regionals, nacionals i internacionals, i en els processos d'innovació
✓ Suport a la transició cap a una economia baixa en carboni en tots els sectors (corresponent a l'objectiu temàtic 4)	4(e) – Promoure estratègies de baixes emissions de carboni per a tot tipus de territoris, en particular per a les àrees urbanes, inclosa la promoció de les pertinents mesures d'adaptació i mitigació multimodal sostenibles
✓ Protecció del medi ambient i promoció de l'eficiència dels recursos	6(c) – La conservació, la protecció, la promoció i el desenvolupament del patrimoni natural i cultural
	6(d) – Donar suport a la transició industrial cap a una economia eficient en recursos, promoure el creixement verd, l'eco-innovació i la gestió de l'acompliment ambiental en els sectors públic i privat

Font: Interreg Programme Manual, 22 June 2015.

La cooperació interregional posa especial atenció en la creació de xarxes, l'intercanvi i la transferència d'experiències, amb l'objectiu de trobar solucions als problemes. En canvi, els programes transnacionals i transfronterers estan més orientats a la implementació.

Atès que els resultats del projecte consisteixen principalment en la integració de les lliçons apreses de la cooperació en les polítiques pertinents a nivell local, regional o nacional, aquests resultats han de ser per definició duradors. D'aquesta manera, les necessitats regionals s'aborden a través de la cooperació i, en conseqüència, en principi, no és necessari que l'associació es mantingui més enllà del temps de vida del projecte. Per contra, la qüestió de la durabilitat dels resultats és més difícil en els projectes de cooperació transnacionals o transfronterers, que necessiten demostrar com els resultats de la cooperació es mantindran més enllà del període de finançament.

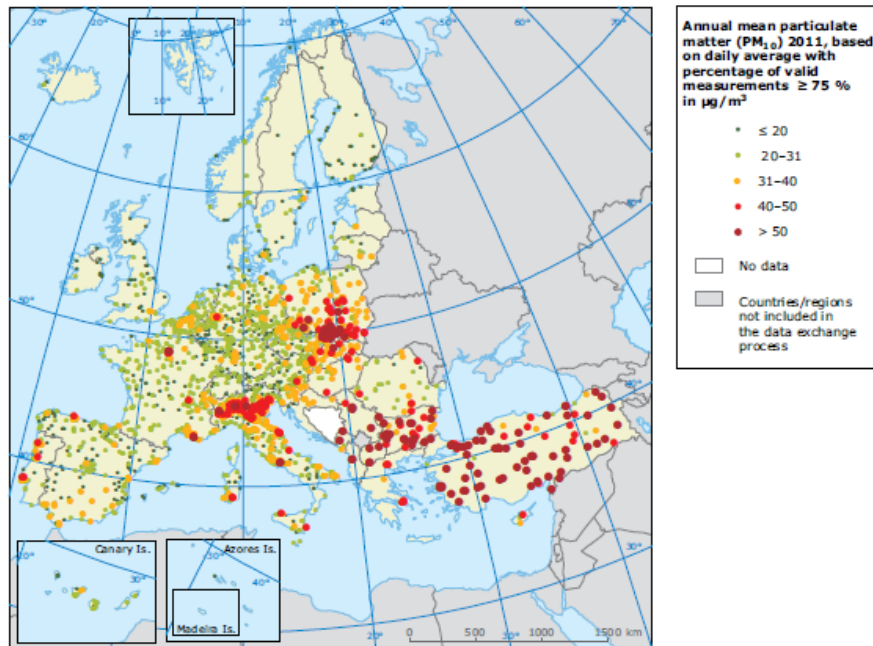
2.8.3.3. JUSTIFICACIÓ DE LA IDONEÏTAT DE L'INTERREG EUROPE

Ambdós programes de cooperació europea analitzats tenen com a eixos prioritaris temes relacionats amb les energies renovables i el medi ambient que s'ajusten als aspectes que el Consell Comarcal del Vallès Occidental té interès a treballar per millorar el projecte "Bosc del Vallès", que fomenta l'ús de la biomassa en substitució de combustibles fòssils en un entorn eminentment periurbà, però molt proper a masses forestals que cal preservar i prevenir de riscos.

Tal com s'ha exposat en apartats anteriors, l'informe de la EEA (Agència Europea de Medi Ambient) – report 9/2013), referent a la qualitat de l'aire, considera que l'emissió de partícules provinents de la combustió de combustibles sòlids és el problema més important a Europa per a la salut de les persones. L'augment de les emissions de Benzo(a)pirens referents a les combustions en el sector domèstic a Europa és motiu de preocupació, especialment en zones urbanes.

Títol: Anàlisi comparatiu de la incidència mediambiental de projectes de foment de l'ús de la biomassa forestal
 Autora: Natàlia Tierno Segura

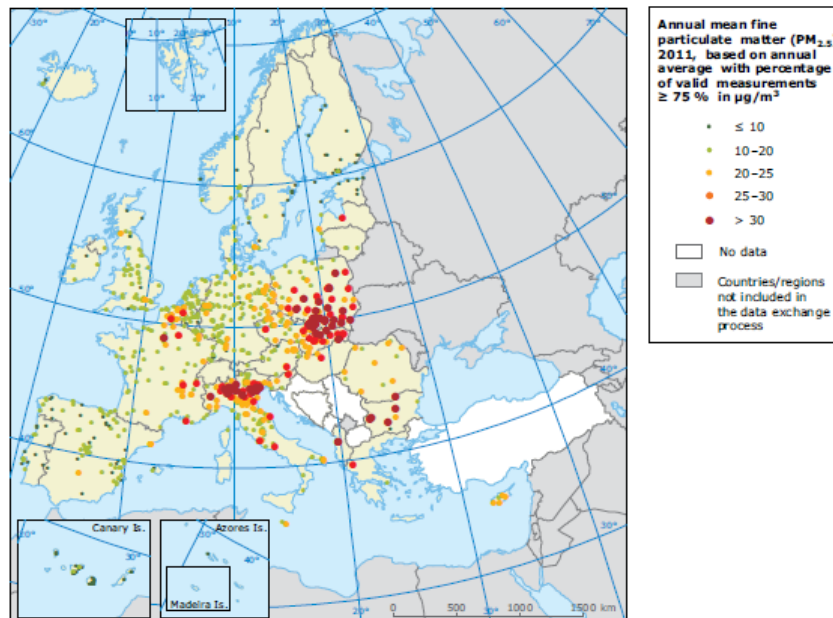
Map 2.1 Annual mean concentrations of PM₁₀ in 2011



Note: The red and dark red dots indicate stations reporting exceedances of the 2005 annual limit value ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$), as set out in the Air Quality Directive (EU, 2008c).
 The orange dots indicate stations reporting exceedances of a statistically derived level ($31 \mu\text{g}/\text{m}^3$) corresponding to the 24-hour limit value.
 The pale green dots indicate stations reporting exceedances of the WHO air quality guideline for PM₁₀ of less than $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
 The dark green dots indicate stations reporting concentrations below the WHO air quality guideline of $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ for PM₁₀.

Source: AirBase v. 7.

Map 2.2 Annual mean concentrations of PM_{2.5} in 2011



Note: The dark red dots indicate stations reporting exceedances of the 2010 annual target value ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$) plus at least $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
 The red dots indicate stations reporting exceedances of the 2010 annual target value ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$), as set out in the Air Quality Directive (EU, 2008c).
 The orange dots indicate stations reporting exceedances of the 2020 indicative annual limit value ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$), as set out in the Air Quality Directive (EU, 2008c).
 The pale green dots indicate stations reporting exceedances of the WHO air quality guideline for PM_{2.5} of less than $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
 The dark green dots indicate stations reporting concentrations below the WHO air quality guideline for PM_{2.5}.

Source: AirBase v. 7.

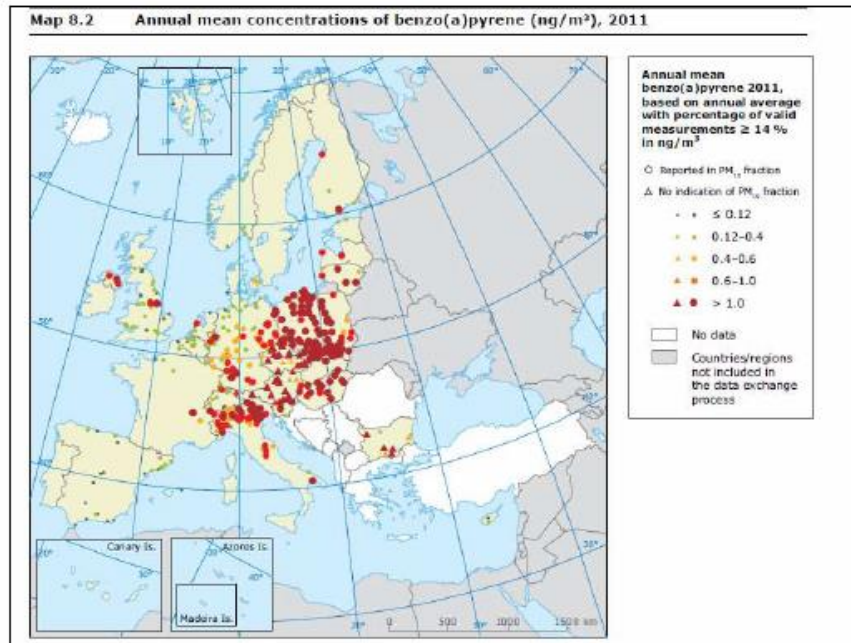


Figura 2.59: Mapes de les concentracions anuals de PM₁₀, PM_{2,5} i B(a)P any 2011 a Europa (superació valors límit) - Font: Agència Eruopea de Medi Ambient. Report 9/2013

La Unió Europea està treballant per legislar en aquest aspecte, que bàsicament està sent liderat pel Nord d'Itàlia, Àustria i Alemanya.

Per altra banda, l'Estratègia Forestal 2020 de la UE identifica l'ús eficient i competitiu de la biomassa com un puntal del concepte bioeconomia.

La concentració de població i les possibilitats d'inversió converteixen, a l'igual que la província de Barcelona, el Vallès Occidental en una comarca dinàmica en l'àmbit forestal i ambiental.

La gestió forestal de la comarca del Vallès Occidental és minsa i la conscienciació mediambiental de la societat ha anat augmentant progressivament, fet que exigeix posar especial atenció al risc de sobreexplotació del bosc en cas d'una gestió errònia i de reducció dels nivells de nutrients al sòl si s'extreu material fi, entre d'altres.

Així doncs, malgrat que l'aprofitament de la biomassa forestal suposa una millora de les masses forestals (augment del creixement i de la qualitat de la fusta) és necessària la investigació i recerca per a la millora de tecnologies de valorització del producte i de la logística dels aprofitaments i transport que garanteixin l'extracció del

Títol: Anàlisi comparatiu de la incidència mediambiental de projectes de foment de l'ús de la biomassa forestal
Autora: Natàlia Tierno Segura

recurs amb criteris de sostenibilitat, no només de la biomassa sinó també de tot l'ecosistema forestal i dels béns i serveis ambientals que proporciona.

El projecte de cooperació europea a definir per a la millora dels aspectes mediambientals del projecte "Bosc del Vallès" del Consell Comarcal del Vallès Occidental, s'ha de basar en l'aprenentatge (I+D) i l'intercanvi d'experiència amb socis europeus, pel que cal detectar i estudiar altres experiències europees en entorns urbans similars amb problemes de contaminació de l'ambient atmosfèric, més enllà de la relació transfronterera.

Per tot el que s'ha exposat, el programa que més s'ajusta als interessos del Consell Comarcal del Vallès Occidental en relació amb el projecte "Bosc del Vallès" és l' **Interreg Europe** que promou la **cooperació interregional amb la finalitat de trobar solucions a problemes**.

2.9. PROPOSTA DE PROJECTE DE COOPERACIÓ EUROPEA

Tal com s'exposa en l' *Interreg Programme Manual*, un projecte de cooperació interregional és un projecte on els socis d'almenys 3 països diferents treballen junts en una matèria de política regional compartida mitjançant l'intercanvi d'experiències i pràctiques per tal d'integrar les lliçons apreses de la cooperació en les seves polítiques.

Per tal d'aconseguir uns bons resultats el projecte ha de seguir el següent esquema d'execució:

Taula 2.33: Esquema d'execució d'un projecte de cooperació interregional

Fases	Durada	Activitats	Proves pilot	Resultats i productes
Fase 1: dedicada a l'intercanvi d'experiències entre els socis del projecte i la preparació de la implementació de les lliçons apreses (<u>pla d'acció</u>)	1 – 3 anys	Intercanvi d'experiències (1)	Activitats d'implementació relacionades dedicades a l'assaig d'un nou enfocament. Normalment fan referència a la transferibilitat de pràctiques existents entre les regions. Però també poden estar relacionades amb una nova iniciativa dissenyada conjuntament per les regions durant la Fase 1 i implementada en la Fase 2.	Els resultats són els efectes directes que es deriven del projecte i dels seus productes. Els productes són els lliurables tangibles del projecte que contribueixen als resultats. Han de ser mesurables, de manera que cal establir indicadors .
		Comunicació i difusió (2)		
		Direcció i coordinació (3)		
Fase 2: Seguiment del pla d'acció definit per a cada soci en la Fase 1	2 anys	Seguiment de la implementació del pla d'acció (4)		
		Comunicació i difusió (5)		
		Direcció i coordinació (6)		

El pla d'acció és un document que recull com les lliçons apreses de la cooperació s'implementaran per millorar l'instrument normatiu a cada regió. Especifica la naturalesa de les accions a implementar, la seva temporització, els actors involucrats, el seu cost i els recursos financers.

(1) Exemples d'activitats per a l'intercanvi d'experiències:

- Visites interregionals
- Seminaris i sessions de treball temàtics interregionals
- Revisions comunitàries interregionals

- Intercanvis interregionals de personal
- Unificació d'estudis, anàlisis i mesures
- Reunions amb grups *stakeholders* (obligatori)
- Participació en les activitats de la plataforma d'aprenentatge polític (obligatori)
- Unificació del desenvolupament dels plans d'acció (obligatori)

(2) Exemples d'activitats de comunicació i difusió:

- Desenvolupament de la presència on-line del projecte (p.e. pàgina web, xarxes socials, etc)
- Organització de conferències públiques (p.e. conferència final per a la presentació de resultats)
- Difusió del projecte mitjançant material gràfic , butlletins informatius, circulars, etc
- Organització de sessions informatives amb presència dels mitjans
- Difusió dels resultats, productes del projecte (guia de bones pràctiques, recomanacions)

(3) Exemples d'activitats dedicades a la direcció i coordinació:

- Redacció i signatura d'un acord entre els socis
- Preparació, enviament i seguiment d'informes de desenvolupament
- Organització de reunions amb el grup director del projecte
- Seguiment i control de les despeses

(4) Activitats pre-definides pel seguiment de la implementació del pla d'acció:

- Seguiment del desenvolupament mitjançant el contacte amb els *stakeholders* involucrats en la implementació de les activitats a cada regió
- Organització d'una reunió sobre el projecte al final de cada any (2 en total) per contrastar el desenvolupament de la implementació

(5) Activitats pre-definides per a la comunicació i difusió:

- Actualització regular de la pàgina web del projecte amb informació sobre els progressos fets en la implementació dels diferents plans d'acció
- Organització d'una jornada pública final reunint governants i legisladors de les regions i altres institucions

(6) Activitats pre-definides per a la direcció i coordinació:

- Preparació, enviament i seguiment d'informes de desenvolupament
- Seguiment i control de les despeses
- Activitats de tancament del projecte

2.9.1. LA IDEA DEL PROJECTE

A. Introducció

L'ús de la biomassa com a biocombustible contribueix a la reducció de les emissions de carboni a l'atmosfera, ja que la part de carboni que produirà en la seva combustió ha estat prèviament retirada de l'atmosfera durant el procés de fotosíntesi. Així doncs, la biomassa és una energia renovable que aporta **beneficis ambientals i socioeconòmics**:

- ✓ Reducció del consum d'energia
- ✓ Minimització del gasos amb efecte d'hivernacle
- ✓ Aprofitament dels recursos energètics locals renovables (biomassa forestal)
- ✓ Sensibilització social en favor de les energies renovables
- ✓ Foment de l'economia local (generació ocupació permanent i local)
- ✓ Estalvi econòmic

L'impacte ambiental de les instal·lacions d'aprofitament energètic de la biomassa depèn de la tipologia d'instal·lació, de les seves dimensions, el seu emplaçament i el tipus de biomassa a utilitzar. Les instal·lacions que utilitzen com a combustible biomassa d'origen forestal i que estan ubicades en un àmbit proper a les zones d'aprofitament de la biomassa tenen un menor impacte negatiu i alhora l'impacte positiu compensa o supera el negatiu. Els **impactes ambientals positius** són:

- ✓ Balanç neutre emissions CO₂
- ✓ Menor emissió de gasos de sofre (component de la pluja àcida)
- ✓ Mitigació canvi climàtic
- ✓ Combustible renovable
- ✓ Prevenció d'incendis
- ✓ Millora masses forestals

No obstant, l'ús de la biomassa com a recurs energètic està sent qüestionat per les **emissions de contaminants** que la seva combustió comporta, principalment de NO_x i PM₁₀, que incideixen molt especialment en la qualitat de l'aire perjudicant la salut humana. Malgrat que la biomassa no sigui la principal responsable de la contaminació atmosfèrica per NO_x i PM₁₀, es proposa la **limitació del seu ús en entorns urbans**, considerant-la una mesura per reduir la contaminació atmosfèrica per partícules.

L'any 2013 va ser declarat per la Comissió Europea com l' "Any de l'Aire" per posar l'atenció en les qüestions de salut i de medi ambient relacionades amb la pol·lució de l'aire a Europa i la necessitat de millorar-ne la seva qualitat. L'objectiu de la UE és aconseguir uns nivells de qualitat de l'aire que no suposin un impacte inacceptable, així com un risc, en la salut de les persones i el medi ambient.

Per tot això, el desembre de 2013 la Comissió Europea va adoptar un nou paquet de polítiques d'aire net per millorar la qualitat de l'aire arreu d'Europa. A la vegada, es va iniciar un procés legislatiu a nivell europeu, basat en les Directives d'Etiquetatge d'Ecodisseny i Energia, per regular el mercat de les noves instal·lacions de combustió a petita escala de combustibles sòlids i promoure les millors tecnologies disponibles.

El darrer trimestre de l'any 2015 ja s'han publicat dos reglaments (2015/1189 i 2015/1185) relatius, respectivament, als requisits de disseny ecològic aplicables a calderes i aparells de calefacció local (estufes, cuines, etc.) que utilitzin combustibles sòlids. Aquests reglaments inclouen requisits més exigents d'eficiència energètica i emissions a l'aire de partícules, monòxid de carboni, compostos orgànics gasosos i òxids de nitrogen.

Cal tenir en compte que els avenços tecnològics permeten la millora de l'eficiència energètica i la reducció d'emissions de gasos contaminants en la combustió de biomassa. La millor tecnologia actual dona unes emissions de partícules de 2 mg/m³.

Per altra banda, tot i que l'aprofitament de biomassa com a recurs energètic pot contribuir, mitjançant la seva integració en plans de gestió forestal, en la **gestió sostenible i millora de boscos**, avui dia abandonats, que pateixen riscos de debilitament, incendis, malalties o plagues per la desaparició dels seus aprofitaments tradicionals, també es veu qüestionat pel **risc de sobreexplotació** en cas de sobrepassar la capacitat de producció del sistema i per la **reducció dels nivells de nutrients al sòl** si s'extreu material fi (7-8 cm).

L'Estratègia Forestal 2020 de la UE identifica l'ús eficient i competitiu de la biomassa com un puntal del concepte bioeconomia. Tanmateix, la UE treballa en l'elaboració d'una directiva sobre la sostenibilitat de biocombustibles sòlids i gasosos, que compten ja amb un esborrany que estableix per aquests un llindar mínim de reducció d'emissions de gasos d'efecte d'hivernacle del 60% respecte dels combustibles fòssils en els mateixos usos i que pretén reforçar l'ordenació i gestió forestal sostenibles en el camp de la bioenergia incorporant la certificació forestal sostenible.

Les polítiques per fomentar l'aprofitament de la biomassa com a recurs energètic són coherents amb els importants reptes assumits per la Unió Europea per a l'any 2020 en matèria d'energia i canvi climàtic (que el 20% de tota l'energia utilitzada a la UE provingui de fonts renovables i la reducció del 20% de l'emissió de gasos amb efecte d'hivernacle - objectiu "20-20-20").

En aquest context es considera una oportunitat estratègica endegar un projecte de cooperació europea per a **l'intercanvi i transferència d'experiències per incrementar la capacitat de les regions de la Unió Europea, així com millorar-ne els seus instruments polítics i normatius, a favor del foment de l'ús de la biomassa forestal en substitució de combustibles fòssils en zones periurbanes garantint una baixa incidència en la contaminació atmosfèrica i la gestió forestal sostenible.**

B. Programa

Interreg Europe: Eix prioritari 3: "Economia baixa en carboni: suport al canvi cap a una economia baixa en carboni en tots els sectors."

Eix prioritari 4: "Medi ambient i eficiència dels recursos: protecció del medi ambient i promoció de l'eficiència dels recursos".

C. Títol

El títol proposat pel projecte és el següent: “MODEL D’AVALUACIÓ PER A UN DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE DE PROJECTES DE FOMENT DE L’ÚS DE LA BIOMASSA FORESTAL PER A USOS TÈRMICS EN ZONES PERIURBANES AMB PROBLEMES DE CONTAMINACIÓ DE L’AMBIENT ATMOSFÈRIC I MASSES FORESTALS AMB ELEVAT RISC D’INCENDI”.

Amb el següent acrònim: “BIOFORAIRQ”

D. Objectius

L'objectiu principal del projecte BIOFORAIRQ és incrementar la capacitat i millorar els instruments polítics i normatius de les regions de la Unió Europea a favor del foment de l'ús de la biomassa forestal en substitució de combustibles fòssils en zones periurbanes garantint una baixa incidència en la contaminació atmosfèrica i una gestió forestal sostenible.

Els objectius específics són:

- Intercanvi d'experiències i coneixements en l'aprofitament de la biomassa forestal com a recurs energètic en zones periurbanes
- Creació de models comuns per a l'elaboració d'informes d'anàlisi de l'impacte ambiental sobre la qualitat de l'aire de les emissions atmosfèriques d'instal·lacions de combustió de biomassa en zones periurbanes, comptabilitzant l'efecte de les noves emissions sobre els valors de la concentració dels contaminants enregistrats en la zona
- Elaboració d'una guia per a l'ús d'indicadors de sostenibilitat de la gestió de les forests en l'aprofitament energètic de la biomassa
- Formulació de recomanacions per al foment de l'ús de biomassa en substitució de combustibles fòssils en zones periurbanes
- Sensibilització social en favor de les energies renovables en entorns urbans

Es tracta d'implementar mesures comuns i validar eines metodològiques que fonamentin el control de la qualitat de l'aire i la gestió sostenible dels boscos en polítiques de foment de l'ús de la biomassa com a recurs energètic en zones periurbanes. Es persegueix així canviar el concepte contaminant associat a la combustió de biomassa en àrees urbanes i combatre "la doctrina" de no actuació en el bosc.

E. Partenariat

El Consell Comarcal del Vallès Occidental, ens supramunicipal regional, format pels municipis de la regió, està desenvolupant una estratègia de promoció del consum de biomassa com a recurs energètic renovable per contribuir a la prevenció d'incendis forestals, el foment de les energies renovables de proximitat, la reducció d'emissions de CO₂, l'estalvi energètic i econòmic i la creació d'ocupació.

El Vallès Occidental és una comarca essencialment urbana amb una elevada densitat de població (890.000 habitants), que compta amb un teixit industrial important, però també amb un elevat percentatge de superfície forestal (59'1%). Dels 23 municipis que integren la comarca del Vallès Occidental, 12 estan inclosos en la zona de protecció especial de l'ambient atmosfèric en el Pla d'actuació per a la millora de la qualitat de l'aire.

Recerca de parteneriat:

- Autoritats públiques nacionals, regionals o locals de regions europees amb situacions semblants pel que fa al foment de l'ús de la biomassa en zones periurbanes i amb problemes de qualitat de l'aire.
- Altres organismes públics nacionals amb governança en el medi ambient i l'energia
- Institucions públiques: universitats, centres de recerca, agències de desenvolupament regional i organitzacions de suport empresarial, tant d'àmbit europeu com nacional.

Segons dades de l'Agència Europea de Medi ambient, Report 9/2013, les zones on es superen els límits d'emissió de partícules i benzo(a)pirens són el Nord d'Itàlia, Àustria i Alemanya, que a la vegada lideren el treball sobre legislació en relació amb les emissions de

Títol: Anàlisi comparatiu de la incidència mediambiental de projectes de foment de l'ús de la biomassa forestal
 Autora: Natàlia Tierno Segura

contaminants en la combustió de combustibles fòssils. També els països de l'est d'Europa, també experts en l'ús de la biomassa, presenten els mateixos problemes de qualitat de l'aire.

F. Actuacions

Per poder assolir els objectius marcats caldrà definir un **pla d'actuacions** que compregui per igual a tots els socis i que asseguri l'èxit del projecte.

El projecte s'haurà de desenvolupar en 2 fases:

Fase 1 - dedicada a l'intercanvi d'experiències entre els socis del projecte i la preparació de la implementació de les lliçons apreses per acabar definint el pla d'acció, amb activitats d'intercanvi d'experiències, comunicació, difusió, direcció i coordinació del projecte. (Inici del projecte, intercanvi d'experiències, recopilació de normativa de cada país, reunions i elaboració del pla d'acció de cada soci).

Fase 2 - seguiment del pla d'acció definit per a cada soci en la Fase 1, amb activitats de seguiment de la implementació del pla d'acció i també de comunicació, difusió, direcció i coordinació del projecte. (Anàlisi resultats obtinguts, conclusions i exportació del model per al foment de l'ús de biomassa en substitució de combustibles fòssils en zones periurbanes)

Per al desenvolupament del projecte caldrà dur a terme **activitats d'implementació** relacionades com a proves pilot per a la transferibilitat de pràctiques existents entre les regions, o dissenyades conjuntament, tals com:

- Control de l'emissió de partícules i contaminants que efectivament provoquin les instal·lacions de combustió de biomassa forestal, mitjançant la modelització de la dispersió atmosfèrica de les emissions per a noves instal·lacions
- Càlcul d'indicadors per a una gestió sostenible dels boscos en l'aprofitament de la biomassa per a usos energètics, definint i acordant les metodologies adients
- Demostració de mesures correctores aplicades a les instal·lacions i seguiment d'indicadors de la gestió forestal

- Activitats de formació pel desenvolupament d'un mercat laboral especialitzat que acompanyi la creació d'ocupació associada

G. Resultats esperats

S'espera que el projecte contribueixi a:

- ✓ Protecció del clima (reducció emissions CO₂ per substitució de combustibles fòssils, millora masses forestals a través de la gestió forestal sostenible)
- ✓ Millora de la qualitat de l'aire (emissió de PM = 0)
- ✓ Ús d'energia neta i sostenible
- ✓ Creació d'ocupació local en el camp de les energies renovables i món rural
- ✓ Desenvolupament i aplicació de noves tecnologies per a baixes emissions de contaminants
- ✓ Adaptació de la legislació vigent a les instal·lacions de combustió de biomassa per a usos tèrmics

Els **productes** del projecte que han de contribuir als resultats són:

- Guies d'implementació de noves instal·lacions amb criteris de sostenibilitat de la gestió forestal i manteniment de la qualitat de l'aire
- Base de dades de bones pràctiques accessibles on-line
- Recomanacions normatives per ajudar als socis i altres regions de la UE en la implementació de projectes o polítiques de foment de l'ús de la biomassa en substitució de combustibles fòssils en zones urbanes

H. Viabilitat

Una vegada definida la idea del projecte i la conveniència d'una convocatòria per a la cooperació europea caldrà fer una aproximació a les obligacions tècniques i econòmiques que suposarà per a la organització i determinar la seva viabilitat.

2.9.2. LA FITXA DEL PROJECTE

FITXA DEL PROJECTE	
PROGRAMA	<p>Interreg Europe</p> <p>Eix prioritari 3: “Economia baixa en carboni: suport al canvi cap a una economia baixa en carboni en tots els sectors.”</p> <p>Eix prioritari 4: “Medi ambient i eficiència dels recursos: protecció del medi ambient i promoció de l'eficiència dels recursos”.</p>
CONVOCATÒRIA	<i>Indicar la referència de la convocatòria quan es publiqui</i>
DATA	<i>Data límit de presentació de propostes (segons convocatòria)</i>
ORGANITZACIÓ	<p>Consell Comarcal del Vallès Occidental (ens supramunicipal comarcal, integrat pels municipis de la comarca) www.ccvoc.cat</p>
PERSONA DE CONTACTE	<i>Persona de perfil tècnic, indicant el mitjà d'accés prioritari (e-mail, telèfon)</i>
TÍTOL	BIOFORAIRQ: “Model d'avaluació per a un desenvolupament sostenible de projectes de foment de l'ús de la biomassa forestal per a usos tèrmics en zones periurbanes amb problemes de contaminació de l'ambient atmosfèric i masses forestals amb elevat risc d'incendi”
IDEA DEL PROJECTE	<p>El projecte BIOFORAIRQ té com a objectiu principal incrementar la capacitat i millorar els instruments polítics i normatius de les regions de la Unió Europea a favor del foment de l'ús de la biomassa forestal en substitució de combustibles fòssils en zones periurbanes garantint una baixa incidència en la contaminació atmosfèrica i una gestió forestal sostenible.</p> <p>Es tracta d'implementar mesures comuns i validar eines metodològiques que fonamentin el control de la qualitat de l'aire i la gestió sostenible dels boscos en polítiques de foment de l'ús de la biomassa com a recurs energètic en zones periurbanes mitjançant l'intercanvi d'experiències i coneixements, la creació de models comuns per a l'elaboració d'informes d'anàlisi de l'impacte ambiental, l'ús d'indicadors de sostenibilitat de la gestió dels boscos, la formulació de recomanacions per al foment de la biomassa i la sensibilització social en favor de les energies renovables en entorns urbans amb problemes de qualitat de l'aire.</p> <p>Es pretén així canviar el concepte contaminant associat a la combustió de biomassa en àrees urbanes i combatre “la doctrina” de no actuació en el bosc.</p>

Títol: Anàlisi comparatiu de la incidència mediambiental de projectes de foment de l'ús de la biomassa forestal
 Autora: Natàlia Tierno Segura

<p>RECERCA DE SOCIS</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Autoritats públiques nacionals, regionals o locals de regions europees amb situacions semblants pel que fa al foment de l'ús de la biomassa en zones periurbanes i amb problemes de qualitat de l'aire (preferiblement nord d'Itàlia, Àustria, Alemanya i est d'Europa) - Altres organismes públics nacionals amb governança en el medi ambient i l'energia - Institucions públiques: universitats, centres de recerca, agències de desenvolupament regional i organitzacions de suport empresarial, tant d'àmbit europeu com nacional.
<p>DURADA DEL PROJECTE</p>	<p>De 3 a 5 anys (d'1 a 3 anys per a una primera fase d'execució del projecte per a l'intercanvi d'experiències i l'elaboració del pla d'acció, més 2 anys per a una segona fase de seguiment del pla d'acció i tancament del projecte)</p>
<p>PRESSUPOST</p>	<p><i>Pressupost aproximat, quan es realitzi l'estimació</i></p>
<p>INFORMACIÓ ADDICIONAL</p>	<p>El Consell Comarcal del Vallès Occidental, ens supramunicipal regional, format pels municipis de la regió, està desenvolupant una estratègia de promoció del consum de biomassa com a recurs energètic renovable per contribuir a la prevenció d'incendis forestals, el foment de les energies renovables de proximitat, la reducció d'emissions de CO₂, l'estalvi energètic i econòmic i la creació d'ocupació.</p> <p>El Vallès Occidental és una comarca essencialment urbana amb una elevada densitat de població (890.000 habitants), que compta amb un teixit industrial important, però també amb un elevat percentatge de superfície forestal (59'1%). Dels 23 municipis que integren la comarca del Vallès Occidental, 12 estan inclosos en la zona de protecció especial de l'ambient atmosfèric en el Pla d'actuació per a la millora de la qualitat de l'aire.</p>

3. CONCLUSIONS / RECOMANACIONS

Al llarg del desenvolupament del treball s'ha pogut constatar que l'ús de la biomassa com a recurs energètic renovable no només aporta beneficis mediambientals, sinó també socioeconòmics, doncs comporta estalvi econòmic en la despesa energètica i crea ocupació.

Els projectes o polítiques de foment de l'ús de la biomassa per a usos tèrmics en substitució dels combustibles fòssils són cada vegada més atractius pels governs locals, doncs contribueixen clarament al desenvolupament local. No obstant, cal ser curós en la seva implementació per evitar que l'impacte ambiental negatiu associat acabi per deixar de banda el seu impacte ambiental positiu.

Tal com s'ha exposat, hi ha tecnologia al mercat que permet reduir considerablement les emissions de contaminants que genera la combustió de biomassa i també hi ha molta feina a fer en el sector forestal per garantir una gestió sostenible dels boscos i evitar la sobreexplotació.

Aquestes mesures a tenir en compte fan que, malgrat l'estalvi econòmic en la despesa energètica, la inversió inicial en les instal·lacions de biomassa sigui elevada, fet que les pot frenar.

La conclusió i recomanació d'aquest TFG és que cal seguir treballant per combatre els aspectes negatius associats a la biomassa, per no córrer el risc de perdre pel camí tots els aspectes positius que té i les oportunitats de desenvolupament sostenible que comporta. És per això que el treball acaba amb una proposta de projecte de cooperació europea per a una administració pública, que és des d'on es poden desenvolupar les polítiques per a la transició cap a una economia sostenible, basada en les energies renovables i baixa en carboni, que comporti desenvolupament econòmic local.

4. BIBLIOGRAFIA

LLIBRES, ARTICLES I PUBLICACIONS

Amengual, C. I Triguero, A. (2013) *“Implantación central de biomasa forestal y aprovechamiento de las masas forestales”*. TFG-EPSEB Enginyeria en organització industrial, gener-febrer 2013.

Carpintero, O. (2006), *“Biocombustibles y uso energético de la biomasa: un análisis crítico”*. Article revista El Ecologista, nº49, tardor 2006.

Casabona, D. (2014), “La qualitat de l'aire. Normativa a aplicar en la combustió de la biomassa”. Ponència de l'Oficina Tècnica d'Avaluació i Gestió Ambiental, Àrea de Territori i Sostenibilitat de la Diputació de Barcelona, Vic, 20 de febrer de 2014.

Centre de la Propietat Forestal (2011), “Biomassa forestal per a la producció d'energia tèrmica”. Publicació de la Generalitat de Catalunya, Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural, gener 2011.

Consell Comarcal del Vallès Occidental, “Projecte “Bosc del Vallès”. Programa de prevenció d'incendis i valorització de la biomassa forestal al Vallès Occidental (2013-2017).

Diputació de Barcelona (2015), “Biomassa. Autosuficiència energètica i gestió forestal”. Documents de Treball, Sèrie Medi Ambient, 9, març 2015.

Diputació de Barcelona (2009), “La preparació i la gestió de projectes europeus. Guia pràctica per administracions locals”. Documents de Treball, Sèrie Govern Local,4, gener 2009.

European Environment Agency (2013), *“EMEP/EEA Air pollutant emission inventory guidebook – 2013”*. Guia per a l'estimació d'emissions, EEA, agost 2013.

European Environment Agency (2013), *“Air quality in Europe – 2013 report, nº9/2013”*. Informe de l'Agència Europea de Medi ambient.

EU-UltraLowDust Project (2014), *“Final Information Material and Policy Recommendations (D7.6)”*. Document final projecte de cooperació europea, març 2014.

Generalitat de Catalunya, Departament d'Economia i Finances (2010), “Pla de l'energia de Catalunya 2006-2015. Revisió 2009”

Generalitat de Catalunya, Grup de treball de biomassa (2014), “Estratègia per promoure l'aprofitament energètic de la biomassa forestal i agrícola”

Generalitat de Catalunya, Departament de Territori i Sostenibilitat (2015), “Treballant per un aire net a l'aglomeració de Barcelona – Pla d'actuació per a la millora de la qualitat de l'aire, horitzó 2020”.

Generalitat de Catalunya, Direcció General de Qualitat Ambiental (2013), “Guia de càlcul d'emissions de contaminants de l'atmosfera 2013”.

Títol: Anàlisi comparatiu de la incidència mediambiental de projectes de foment de l'ús de la biomassa forestal
Autora: Natàlia Tierno Segura

Generalitat de Catalunya, Departament de Territori i Sostenibilitat (2012), Ponència "Vigilància de la Qualitat de l'aire i control de les emissions a l'atmosfera. Jornada sobre l'aprofitament energètic de la biomassa: una nova oportunitat per al territori", Tàrraga, 15 de juny de 2012.

Generalitat de Catalunya, Oficina Catalana del Canvi Climàtic (2015), Ponència jornada "10 anys de comerç de drets d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle a la Unió Europea. Reflexions i reptes amb visió a la Cimera de les Nacions Unides. Paris, COP 21", Barcelona, 13 de maig de 2015.

Grupo Render Industrial (2015), Ponència "*Estrategia Energética en la Unión Europea. Objetivo 20-20-20*". Agencia Provincial de la Energía, Diputación de Cádiz, 26 de març 2015.

ICAEN, Institut Català de l'Energia (2011), "Instal·lació de calderes de biomassa en edificis". Col·lecció Quadern Pràctic, número 5, any 2011.

ICAEN, Institut Català de l'Energia (2010), "Els usos energètics de la biomassa forestal". Publicació Cultura Energètica, N°174, setembre 2010.

ICAEN, Institut Català de l'Energia (2012), "El mercat emergent de la biomassa forestal". Publicació Cultura Energètica, N°180, juny 2012.

Interreg Europe (2015), "Programme Manual", 22 june 2015.

Oficina Catalana del Canvi Climàtic (2015), "Guia pràctica per al càlcul d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH)". Versió març de 2015.

Rodrigo, M. (2015), "*Futuro marco normativo de las emisiones atmosféricas de instalaciones de biomassa*". Ponència de l'IDAE-Departamento Biomasa y Residuos a la 4a edició de la Fira de Biomassa Forestal de Catalunya, Vic, 19 de febrer de 2015.

Solanas, T., Calatayud, D. i Claret, C. (2009), "34 kg de CO₂" editat per la Generalitat de Catalunya, Departament de Medi Ambient i Habitatge.

Tusell, JM. i Mundet, R. (2012), "La producció de diferents classes d'estella". Guia tècnica del Consorci Forestal de Catalunya, any 2012.

NORMATIVES

RITE: Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en els Edificis.

Document "*Comentarios RITE - 2007*" editat per l'IDAE el novembre de 2007.

IT-AT 003: Instrucció tècnica per a la concreció d'aspectes relacionats amb el mesurament d'emissions a l'atmosfera en instal·lacions de combustió del Servei de Vigilància i Control de l'aire de la Generalitat de Catalunya.

RD 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmosfera y se establecen las dispiciones básicas.

Títol: Anàlisi comparatiu de la incidència mediambiental de projectes de foment de l'ús de la biomassa forestal
 Autora: Natàlia Tierno Segura

UNE-EN-303-5:2013 *"Calderas de calefacción. Parte 5: Calderas especiales para combustibles sólidos de carga manual y automática y potencial útil nominal hasta 500 kW. Terminología, requisitos, ensayo y marcado"*.

Llei 20/2009 ,de 4 de desembre, de prevenció i control ambiental de les activitats.

PLAN AIRE: *Plan Nacional de calidad del aire y protección de la atmosfera 2013-2016*.

PAMQA 2020: Pla d'actuació de la millora per a la qualitat de l'aire, horitzó 2020.

PÀGINES WEB

Àrea d'Aprofitaments Fusters i Biomassa del Centre Tecnològic Forestal de Catalunya:
<http://afib.ctfc.cat/> - <http://www.ctfc.cat/>

Projecte europeu "Biomass Trade Centre II": <http://www.biomassstradecentre2.eu>

Projecte europeu "Proforbiomed": <http://proforbiomed.eu/>

Biomassa Energia Sostenibilitat, revista sobre biomassa forestal: www.bes.cat

L'Observatori de la Biomassa: <http://observatoribiomassa.forestal.cat>

Generalitat de Catalunya, Departament de Territori i Sostenibilitat:
<http://mediambient.gencat.cat/>

ICAEN, Institut Català de l'Energia, Generalitat de Catalunya: <http://icaen.gencat.cat/>

IDAE, Instituto para la Diversificación y el Ahorro de Energía del Ministerio de Industria, Energía y Turismo: www.idae.es

Oficina Catalana del Canvi Climàtic, Generalitat de Catalunya: <http://canviclimatic.gencat.cat/>

Projecte europeu EU-UltraLowDust Project: www.ultralowdust.eu

Sistema Europeo de Negociación de CO₂: <http://www.sendeco2.com/es/>

Interreg Europe: <http://www.interregeurope.eu/>

Interreg SUDOE: <http://www.interreg-sudoe.eu/inicio>

VISITES, CONFERÈNCIES I CURSOS

Fira de Biomassa Forestal de Catalunya, 3a edició, Vic, 20-22 de febrer de 2014.

Curs "Introducció a la concepció i gestió de projectes transnacionals", organitzat per la Direcció de Relacions Internacionals de la Diputació de Barcelona (Barcelona, 21 i 29 de maig de 2014).

Visita a la instal·lació de biomassa de l'Ajuntament d'Aiguafreda. Febrer 2015.

AGRAÏMENTS

Al Consell Comarcal del Vallès Occidental per autoritzar-me a utilitzar el Projecte “Bosc del Vallès” per a la realització d'aquest treball, i molt especialment a la meva cap, l'Olga González, directora de l'Àrea de Cooperació Local i Territori, per confiar en mi i fer-me partícip del projecte des de l'inici i encoratjar-me a desenvolupar aquest treball.

A la meua família: el Josep, pel suport que ens prestem per dur a terme projectes personals, els meus pares, per ajudar-me sempre incondicionalment en tot allò que em proposo i el meu fill Pau, que en certa manera també ha patit les hores de dedicació que aquest treball ha requerit (i el Pere, que aviat arribarà...).

Al tutor d'aquest treball, Ricard Giró Sobrevias, pels seus consells en l'enfocament d'aquest treball i la seva defensa.