

# **ESTUDI SOBRE L'ADAPTACIÓ COMPLETA DEL SISTEMA DE CALEFACCIÓ DEL MEU INSTITUT A LA BIOMASSA.**

**Arnau Carnicé Rey**

**INS Vilatzara**

## **Introducció**

L'institut públic Vilatzara es mostra interessat a poder-se plantejar, de cara al futur, una possible substitució dels sistemes de calefacció del recinte (actualment a gas) per un sistema escalfat amb biomassa. Els principals avantatges mediambientals que ofereix la biomassa són: emissions baixes de CO<sub>2</sub> i equivalents a les quals s'han absorbit durant la vida vegetal del mateix combustible, reducció important de les emissions d'òxids de sofre i de nitrogen, incentivació de l'aprofitament dels residus de les indústries que treballen amb fusta i de la neteja de l'excedent de sobrepoblació al sotabosc, que ajuda a disminuir el risc d'incendis, a mantenir els ecosistemes rurals i, demés, genera nous llocs de treball; aprofitament de les cendres generades (per adobar la terra), un cost molt menor als combustibles fòssils i el fet d'ésser producte local i descentralitzat, que ajuda a reduir la dependència energètica en l'exterior.

## **Hipòtesi i objectius**

Sovint es defensa la tesi que fins que no es desenvolupin noves, millors tecnologies renovables, els sistemes industrials de mitjana dimensió, un dels principals agents del canvi climàtic, no podran deixar de dependre dels combustibles fòssils. Tanmateix, la crítica situació d'emergència climàtica actual reclama d'una implementació efectiva i immediata de sistemes més sostenibles ja mateix. Per aquest motiu, em qüestiono: ens equivoquem en situar tota la responsabilitat de millorar la situació solament en els investigadors? Segur que no és possible, amb la tecnologia actual, la implementació de sistemes renovables, pràctics i econòmics que, més enllà de no suposar una despesa afegida per a les empreses, de fet suposi un estalvi, és a dir, una millora?

Per tal de demostrar que podem fer molt més de què fem, el meu treball ha consistit en la redacció d'un projecte d'enginyeria seriós, orientat al recinte del meu institut, l'objectiu del qual ha estat el disseny d'un sistema innovador de calefacció 100% basat en l'energia renovable de la biomassa que, a diferència de les instal·lacions sostenibles tradicionals, molt grosses i voluminoses, cares i sovint destinades a cobrir demandes més grans que les d'un institut de secundària, estigui adaptat especialment a les circumstàncies del nostre institut, oferint la mateixa potència nominal que amb el sistema de gas actual sense ocupar gaire més espai del que ja s'empra, que sigui més barat i que estigui pràcticament igual d'automatitzat, tant pel que fa a la recàrrega i el consum del dipòsit de combustible com també pel que fa a la neteja interior de les cendres i etc.

Busco i pretenc seguir el format més proper al d'un projecte d'enginyeria real i, d'alguna forma, sí que desitjo que pugui servir d'inspiració per a una futura aplicació de la biomassa a l'Institut Vilatzara (així com, si s'escau, d'altres centres que també s'ho plantegin). Estic completament convençut que produiria grans avantatges per aquests espais, tant en l'àmbit mediambiental com en l'àmbit econòmic. Per tant, com a conclusió final d'aquest apartat, puc assegurar que aquest treball Sí que busca aplicar la biomassa a la calefacció de l'Institut Vilatzara de forma real, i no pas només de forma imaginativa.

### **Metodologia**

La realització d'aquest projecte d'enginyeria no s'ha limitat a fer solament un mer estudi general pressupostari, sinó que he pretès que s'assembli el màxim possible a un projecte d'enginyeria real i professional, concretant molt en cada aspecte particular del sistema, situant cada element precisament al seu lloc a les sales i proporcionant eines i plànols per a reproduir-lo fidelment a la realitat. Per a fer-ho, he hagut de consultar inicialment molts projectes d'enginyeria semblants, consultar legislació i posar-me en contacte amb moltíssimes empreses del sector. Un cop ja m'havia format una idea general de com volia i podia aplicar un sistema similar al meu institut, tot considerant la situació particular d'aquest, em vaig posar a redactar per desenvolupar-la, tot millorant i superant cada obstacle i dificultat que progressivament durant el procés anava sorgint de la forma més enginyosa possible.

### **Resultats**

Els resultats obtinguts després de la realització completa i satisfactòria del treball són positius, ja que es demostra la viabilitat d'un projecte d'aquestes característiques en recintes de dimensions limitades, com un centre educatiu. Tot i el poc espai disponible per al nou sistema amb el qual he hagut de treballar i sense la possibilitat d'edificar a l'exterior de l'edifici, el sistema resultant és, així i tot, capaç de funcionar de manera automàtica durant tot un any escolar sencer i un terç sense necessitat de carregar combustible a la sitja i tan sols havent de buidar el dipòsit de cendres en tres ocasions. La caldera és regulable a la demanda setmanal de l'institut de forma telemàtica i, segons aquesta, el combustible és transportat contínuament de la sitja al cremador de forma automàtica. Pel que fa a la xemeneia i les bombes d'aigua, he considerat que el més adequat és adaptar el meu sistema perquè sigui capaç d'aprofitar la instal·lació ja existent.

La caldera, més els sistemes de transport de biomassa i de cendres, més dues sitges de combustible, més dos tubs de descàrrega, obres diverses i un contenidor galvanitzat per emmagatzemar-hi les cendres té un cost total aproximat de 129.114 €, lleugerament superior al preu d'una nova instal·lació completa de gas. Tanmateix, si ens acceptessin a totes les subvencions governamentals aplicables, el preu final podria arribar a veure's reduït fins als

53.019 € (molt més baix que qualsevol altra instal·lació de calderes de gas) amb una despesa anual afegida de 7.644 € en valor de pèl·lets respecte als 8.957,74 € que es gasta anualment de mitjana l'instytut en gas natural canalitzat.

## **BIBLIOGRAFIA**

Wikipedia | Rafia: <https://es.wikipedia.org/wiki/Rafia>; Butlletí Oficial de l'Estat: <https://www.boe.es/>  
Cointra: <https://www.cointra.es/blog-10-curiosidades-pellet/>  
Institut Català de l'Energia: <http://icaen.gencat.cat/ca/energia/renovables/biomassa/BiomassaCAT/>  
Departament d'Agricultura: <http://agricultura.gencat.cat/ca/inici/>  
Departament d'Empresa: <http://empresa.gencat.cat/ca/inici/>  
Generalitat de Catalunya: <https://web.gencat.cat/ca/temes/empresa/>  
Diari Oficial de la Generalitat: <https://dogc.gencat.cat/ca>  
Canadian Biomass: <https://www.canadianbiomassmagazine.ca/>  
Wood Pellet Association of Canada: <https://www.pellet.org/>  
ScienceDirect: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S258891331830019X>  
PelHeat: <https://www.pelheat.com/what-is-the-perfect-moisture-content-to-make-wood-pellets.html>  
Greenheis: <https://www.greenheiss.com/tamano-silo-biomasa/>  
Construcción en acero:  
<http://www.construccionenacero.com/noticias/porque-en-acero-resistencia>  
Universitat Politècnica de València: [https://www.upv.es/materiales/Fcm/Fcm02/ejercicios2\\_3.html](https://www.upv.es/materiales/Fcm/Fcm02/ejercicios2_3.html)  
Universitat de Cantàbria:  
<https://ocw.unican.es/pluginfile.php/1101/course/section/1308/Tema%20%20Resistencia.pdf>  
Ingemecánica: <https://ingemecanica.com/tutorialsemanal/tutorialn100.html>  
The Engineering Mindset: <https://theengineeringmindset.com/electrical/>  
Electrical Technology: <https://www.electricaltechnology.org/>  
YouTube | Learn Engineering: <https://www.youtube.com/c/LearnEngineering>  
Electrónica Guru: <https://electronica.guru/>; Wikipedia | Triac: <https://es.wikipedia.org/wiki/Triac>  
Wikipedia | Relay: <https://en.wikipedia.org/wiki/Relay>  
Youtube | EatonVideos: <https://www.youtube.com/watch?v=amI0VGzNXEo>  
Pellets del Sur: <https://pelletsdelsur.com/pellets-madera-lo-bueno-lo-malo-lo-feo/>  
Caloryfrio: <https://www.caloryfrio.com/noticias/informacion-mercado/precios-del-pellet-hueso-aceit-una-astilla-de-madera-biocombustibles-solidos.html>  
Institut per la Diversificació i Estalvi de l'Energia:  
<https://www.idae.es/ayudas-y-financiacion/para-rehabilitacion-de-edificios-programa-pareer/segu-nda-convocatoria-del;>  
<https://www.idae.es/ayudas-y-financiacion/para-la-renovacion-energetica-de-edificios-e-infraestructuras-existentes-de-la>