

Treball final de grau

Estudi: Doble titulació GETI - ADE

Títol:

Projecte de renovació de climatització d'un habitatge unifamiliar

Document: o. Resum

Alumne: Aleix Andreu Palahí

Tutor: Lino Montoro

Departament: Enginyeria Mecànica i de la Construcció Industrial

Àrea: Màquines i motors tèrmics

Convocatòria (mes/any) Setembre 2020

ÍNDEX

Índex.....	i
1 RESUM.....	3

1 RESUM

Els propietaris i habitants d'un habitatge unifamiliar situat al carrer Empordà 8 de Corçà s'estan plantejant canviar l'actual sistema de climatització per un de més eficient, menys contaminant i més econòmic. Actualment disposen d'una caldera vella de gasoil i volen fer el pas a una energia que sigui, sobretot, renovable. Davant l'augment en l'ús dels últims anys de les bombes de calor i de les energies aerotèrmica i geotèrmica, demanen un projecte amb aquestes dues propostes, volen saber en què consisteixen, què implica cadascuna i comparar-les entre elles i amb altres energies del mercat per a estudiar quina de les dues instal·lar i veure si realment són tan eficients com es diu. Així doncs aquest és l'objecte del projecte: estudiar l'habitatge per a dimensionar-hi una bomba de calor aerotèrmica i una de geotèrmica per a que els clients puguin estudiar tot el que engloba les dues possibles reformes.

Com a dia d'avui els radiadors són vells i d'alta temperatura també volen un pressupost i tota la informació necessària per a realitzar una substitució d'aquests per uns de més moderns que puguin funcionar a baixa temperatura aprofitant així l'actual circuit de calefacció. D'aquesta manera a més a més les bombes de calor guanyaran en eficiència, mentre que els radiadors antics necessiten aigua a 70°C-80°C, els de baixa temperatura la necessiten a 55°C, aconseguiran d'aquesta manera reduir els consums i, com s'ha dit, fer que les bombes rendeixen a un més alt nivell. Tot i que els sistemes més eficients a dia d'avui per aquest tipus de bombes són els que poden funcionar amb aigua a 30°C-35°C (terra radiant, fancoils...) els clients volen aprofitar el circuit existent per evitar obres majors i sobre costos excessius derivats de la mà d'obra.

Per altra banda només busquen un sistema de calefacció i de generació d'ACS, tot i que les bombes de calor actuals són reversibles i permeten generar calor i fred només s'estudiarà i avaluarà la generació de calefacció i ACS. A dia d'avui no disposen de cap sistema de fred a l'habitatge i mai n'han necessitat de manera important, així que no contempen la opció de aprofitar per posar aire condicionat ara per ara.

Així doncs, la feina que es durà a terme és variada. El primer que ens caldrà és estudiar de quin tipus d'habitatge es tracta: a quin clima es troba, quina superfície té, quin tipus de finestres, la seva orientació, quins materials formen els murs, el sostre, el terra, quina certificació energètica té a dia d'avui...Es recollirà tota la informació necessària per, d'aquesta manera, seguint les normes del codi tècnic d'edificació (CTE) calcular la demanda de calefacció i la demanda d'ACS en kWh que té l'habitatge. Per a fer-ho caldrà calcular totes les pèrdues de les diferents habitacions a través de tots els tancaments, a través dels ponts tèrmics, través dels cabals d'aire de ventilació i els guanys a través de la radiació solar. Per a trobar la demanda d'ACS ens basarem en el consum estàndard d'ACS que tenen els habitatges de 3 habitants que són els que a dia d'avui hi resideixen.

La caldera de gasoil actual té una potència superior als 20kW nominals i amb aquests càlculs es busca una demanda energètica molt més realista per ajustar, primer de tot, els nous radiadors a instal·lar.

Sabent la demanda energètica (en calefacció) de cada estància de l'habitatge es dimensionaran els nous radiadors, s'estudiarà el catàleg del proveïdor i es calcularà el nombre d'elements necessaris a cada habitació en funció de la potència que hi faci falta. Caldrà assegurar-se que els radiadors escollits són compatibles amb els circuits actuals.

Un cop haguem escollit els radiadors, tenint en compte apart de la demanda les possibles pèrdues de càrrega, escollirem les bombes de calor. Es planteja per un costat una bomba aerotèrmica i per l'altre costat una bomba geotèrmica. Primer de tot, en uns apartats, es fa una breu explicació del funcionament bàsic de cada un dels dos sistemes, d'aquesta manera els clients saben realment com funcionen aquestes bombes. En segon lloc es plantegen els dos projectes per separat amb els equipaments escollits, explicant les principals característiques del projecte i dels equipaments. En els dos casos es proposen les bombes de calor amb un acumulador d'ACS incorporat de 200 litres per a utilitzar també l'energia produïda per a generar ACS tal i com s'havia explicat.

En el cas de la geotèrmia caldrà anar un pas més enllà i calcular les perforacions i la profunditat d'aquestes. Com es tracta d'un sistema que extreu l'energia del subsol cal realitzar un pou i introduir una sonda que intercanviï la calor de l'habitatge amb la del terreny. Calcularem doncs la mida d'aquests pous per a que el client es faci una idea del que caldria fer al jardí.

Als documents 2, 4 i 5 hi haurà tota la informació corresponent als plànols de les instal·lacions, a l'estat d'amidaments dels diferents elements a instal·lar i el pressupost de les diferents operacions.

Finalment es realitza un estudi per a comprovar quina de les dues solucions proposades és més eficient i per tant quina ofereix un consum i uns costos menor de cara al client i quina d'elles és més rentable. Per això es té en compte el clima on som i la temperatura de funcionament de l'aigua tant per calefacció com ACS. Donades les diferents circumstàncies de treball de les bombes la geotèrmia es presenta com una energia més eficient ja que al subsol hi ha més escalfor que a l'aire ambient durant l'hivern. El nostre objectiu però es comprovar si aquesta diferència de rendiment es gaire elevada i si val la pena augmentar la inversió a canvi d'aquest major rendiment.

Es comparen també les energies proposades amb l'actual caldera de gasoil per avaluar-ne el període d'amortització, les diferències de consum, les diferències de cost, les diferències d'emissions, les diferències entre la certificació energètica que una dona a l'habitatge i la certificació que donen les altres...A tot això s'hi afegeixen altres energies actuals que tenen el

Projecte de renovació de climatització d'un habitatge unifamiliar

mateix ús (gas natural, gas propà i biomassa) per avaluar com d'eficients i renovables són l'aerotèrmia i la geotèrmia en comparació a les altres i entendre d'aquesta manera perquè està pujant tant el seu consum.

Per acabar, com a resultat d'unes converses amb els clients, es fa un petit incís per a avaluar de manera aproximada sense entrar en molts detalls com afectarien a les dues propostes la incorporació d'una instal·lació fotovoltaica que alimentés a tot l'habitatge en general i d'aquesta manera reduir encara més l'electricitat consumida pels compressors de les bombes i per tant reduir el cost anual i les emissions a l'atmosfera. Es comprova com canvien els temps d'amortització, els consums i els estalvis sense entrar en detalls pressupostaris ni de mides ni de marques ja que, ara per ara, només tenen curiositat. Quan hagin tirat endavant la reforma de clima al cap d'uns anys estudiaran el mercat fotovoltaic per buscar opcions.

Es fa també un incís molt breu sobre la possibilitat de realitzar una instal·lació híbrida entre l'aerotèrmia i la geotèrmia. És obvi que a l'hivern, per a generar calefacció, la geotèrmia és més eficient ja que el focus fred és més calent que el de l'aerotèrmia. Però quan a l'estiu es tracta de generar ACS, és l'aerotèrmia que és més eficient, ja que l'aire exterior llavors és més calent que el subsol. Es farà una petita estimació molt aproximada de quan podria arribar a costar una instal·lació amb els dos sistemes per avaluar si un sistema que només activés la bomba més eficient en cada moment i en cada ús de l'any aportaria un gran estalvi o no en consum i cost. Tot i que d'entrada aquesta idea havia sorgit a les converses, es va acabar per treure del projecte perquè d'entrada ja es veia que la inversió a realitzar era excessiva en comparació als guanys en estalvi energètic i econòmic, apart de la necessitat de més espai a l'interior de l'habitatge per a col·locar dues bombes i un acumulador...Un excés de logística per tant poc guany en un habitatge amb uns consums tan baixos com el que s'està estudiant.