



EPS

Escola Politècnica

Superior

Treball final de grau

Estudi: Grau en Arquitectura Tècnica

Títol: ESTUDI DEL CONDICIONAMENT D'UNA VIVENDA
PREFABRICADA AMB CRITERIS DE SOSTENIBILITAT I
D'AUTOSUFICIÈNCIA

Document: Resum

Alumne: Jordi Cateura Sánchez

Director/Tutor: Emili Sagrera Busquets

Departament: Arquitectura i enginyeria de la construcció

Àrea: Construccions arquitectòniques

Convocatòria (mes/any): Setembre 2014

RESUM: ESTUDI DEL CONDICIONAMENT D'UNA VIVENDA PREFABRICADA AMB CRITERIS DE SOSTENIBILITAT I D'AUTOSUFICIÈNCIA

Partint del projecte bàsic d'una vivenda unifamiliar aïllada, projectada amb sistema prefabricat, on hi ha definida l'arquitectura i de forma molt bàsica el sistema estructural, els tancaments, les instal·lacions i els acabats, es pretén realitzar un estudi que es basi en la millora de l'envoltant espacial i de les instal·lacions per tal d'aconseguir una vivenda energèticament més eficient respecte a la proposada inicialment.

Concretament, es tracta d'una vivenda unifamiliar aïllada, del model tipus "CUBIC EVOLUTION", dissenyat pels arquitectes Joaquin Torres i Rafael Llamazares de l'estudi d'arquitectura A-Cero. Aquest model, presenta una superfície de 290,91m² útils i de 342,76m² construïts, distribuïts d'una manera molt raonable al seu ús.

Per tant, l'objectiu principal d'aquest projecte final de grau, és projectar el condicionament de l'envoltant, de totes les instal·lacions amb sistemes renovables i sostenibles necessàries en la vivenda i de diferents sistemes passius d'estalvi energètic de la vivenda prefabricada de l'estil descrit anteriorment, tenint presents criteris de sostenibilitat i autosuficiència, sense deixar de banda la condició estètica de la vivenda proposada en el projecte bàsic, de manera que aquesta es pugui autosubministrar la major part de l'energia i aigua que necessita, i complint sempre la normativa actual.

També es tindran en compte aspectes bioclimàtics, tals com ubicació, orientació, il·luminació natural, ventilació natural, pluja, etc., per tal d'adaptar-se a les condicions climàtiques i de l'entorn on està situada i permetre a l'edifici estalviar la major quantitat d'energia possible.

Tots aquests paràmetres es realitzaran complint sempre amb els aspectes definits en tota la normativa actual corresponent referent a aquest àmbit.

Per tal de seguir i complir amb els objectius establerts del present projecte final de grau, s'han estudiat diferents sistemes passius per permetre un estalvi energètic en la vivenda millorat respecte al definit en el projecte bàsic i s'han definit i detallat les instal·lacions amb criteris d'energia renovable necessàries per cobrir la major part de les necessitats de la vivenda i aconseguir d'aquesta manera una vivenda gairebé autosuficient.

En quant a les millores passives, s'han desenvolupat els següents punts:

- S'han millorat les condicions tèrmiques dels tancaments, reduint fins a un 40% les pèrdues de calor, gràcies a l'augment en l'espessor de l'aïllament tèrmic dels paraments que formen l'envolvent espacial.

- S'ha disposat la vivenda en una orientació que permet el màxim aprofitament tant de la radiació solar en forma de calor com en forma de radiació lumínica. Concretant, s'ha orientat la façana en la qual hi ha la sala d'estar – menjador i els dormitoris, les quals són les estances que més ús comporten, en orientació sud, la qual és la que permet un major aprofitament de les qualitats solars.
- S'han canviat les obertures detallades en el projecte bàsic de la vivenda per unes altres amb uns valors de transmissió tèrmica global de l'obertura inferiors. Així com s'han proposat diversos sistemes de protecció solar per tal de reduir l'entrada dels rajos de sol, disminuir l'entrada de radiació lumínica i minorar els guanys tèrmics en les situacions que es desitgi.
- En les estances que reben poca il·luminació natural, ja que són interiors o tenen obertures amb l'exterior petites o en una orientació desfavorable, s'ha proposat la instal·lació d'un sistema de conductes de llum solar en diverses estances de la planta pis, els quals permeten l'entrada de la llum natural a través d'unes canalitzacions reflectants instal·lades en el tancament de coberta. També s'ha estudiat un sistema de transmissió de la llum solar a través de cables de fibra òptica per tal d'il·luminar també diverses estances de planta baixa.

En quant a les instal·lacions amb criteris energètics renovables, s'han definit, estudiat i dimensionat les següents:

- S'ha realitzat una instal·lació geotèrmica la qual cobreix totes les necessitats de climatització i d'aigua calenta sanitària de la vivenda estudiada. El sistema de climatització que funcionarà amb aquesta instal·lació és el terra radiant, el qual ens escalfarà a l'hivern i refrigerarà la vivenda a l'estiu, mitjançant un sistema de refrigeració passiva.
- La instal·lació de ventilació definida, es pot considerar com una instal·lació de ventilació mecànica de doble flux convencional, però amb dues millores en l'eficiència energètica d'aquesta: aquesta disposarà d'un sistema de pou canadenc i d'un recuperador de calor en la xarxa interior de la vivenda.
- S'ha dissenyat una instal·lació solar fotovoltaica la qual proporciona energia elèctrica per a cobrir una part de la demanda elèctrica de la vivenda. No s'ha volgut que aquesta instal·lació cobreixi la totalitat de la demanda ja que, en aquest cas, suposa un sistema desproporcionat en quant a les seves característiques i una inversió molt elevada.
- Finalment, s'ha proposat un sistema de captació d'aigua potable a través d'un pou realitzat en el jardí de la vivenda i un sistema de purificació d'aquesta mitjançant un equip d'òsmosis inversa. També s'ha dissenyat una xarxa per a la recollida i aprofitament de les

aigües pluvials, l'ús de les quals es destinarà al reg, en els vàters, per a la rentadora i per a la neteja en general de la vivenda. per a la resta d'usos de l'aigua, s'utilitzarà aigua de pou.

A part d'aquestes instal·lacions amb criteris energètics renovables, també s'han dimensionat les instal·lacions elèctrica, fontaneria i sanejament de la vivenda.

Per finalitzar amb el treball s'ha realitzat un pressupost orientatiu del cost que suposa la realització de la vivenda estudiada, en la qual s'han disminuït les transmitàncies dels tancaments i s'han proposat instal·lacions amb criteris energètics renovables.

Per concloure amb el treball, s'ha realitzat un estudi de viabilitat del projecte segons el qual s'ha pogut determinar que, com és de suposar, les millores realitzades en la vivenda suposen un cost important i que el cost d'una vivenda prefabricada és raonablement inferior al d'una vivenda construïda mitjançant sistemes convencionals. També s'ha valorat que la millora en l'eficiència energètica de la vivenda és de fins un 40% respecte la vivenda inicial definida en el projecte bàsic. Darrerament, s'ha determinat que no és gaire viable realitzar una vivenda amb instal·lacions amb criteris renovables, ja que el cost d'aquestes triga més temps en amortitzar-se que la vida útil de les pròpies instal·lacions.

Finalment, es pot dir que s'han complert tots els objectius del treball arribant a les següents conclusions:

- Podem apreciar que, tant la instal·lació fotovoltaica com la instal·lació geotèrmica, resulten uns sistemes molt eficients energèticament, però avui no resulten econòmicament rentables degut principalment a criteris d'indole política i del propi cost de la seva instal·lació.
- Gran part de la millora aconseguida en l'eficiència energètica de la vivenda és deguda a la millora en les prestacions de la seva envoltant espacial, bàsicament gràcies a l'augment del gruix d'aïllament. Amb això, es pot observar que, mitjançant una petita inversió econòmica de més, respecte al cost de la vivenda inicial, el balanç tèrmic d'aquesta es millora considerablement fins a un 40%, es a dir, es redueix la transmissió tèrmica un 40%, el qual és directament proporcional a la quantitat d'energia consumida en la seva climatització.
- En les instal·lacions renovables no intervenen criteris de rendibilitat exactes, ja que aquests tenen influència política i de cost variable en el temps de les pròpies instal·lacions. La rendibilitat també depèn de la qualitat i del tipus d'equips utilitzats en la instal·lació, així com del professional que la porta a obra, ja que ens podem trobar amb una gran varietat de costos diferents.