

Treball final de màster

Estudi: Màster en Enginyeria Industrial

Títol: Disseny d'una casa mòbil autosuficient aïllada, sense la necessitat de connectar-se a les instal·lacions i subministraments bàsics.

Document: Resum

Alumne: Isidre Martínez Prat

Tutor: Alexandre Deltell Carbonell
Departament: EMCI
Àrea: Mecànica de fluids

Convocatòria setembre 2024

En l'actualitat, la construcció d'habitatges en zones remotes o en terrenys complicats presenta un conjunt de desafiaments significatius. L'accés als subministraments bàsics, com ara la llum i l'aigua, pot ser complex i, sovint, inviables. Aquestes limitacions tradicionals en el subministrament d'infraestructures essencials han motivat la recerca de solucions innovadores i sostenibles que permetin la construcció d'habitatges en aquestes ubicacions.

Els avenços en materials de construcció i les noves tecnologies en fonts energètiques renovables han possibilitat el desenvolupament de cases mòbils que poden instal·lar-se en llocs sense necessitar connexions permanents a les xarxes d'aigua o electricitat. Aquestes cases mòbils no només faciliten l'habitatge en zones aïllades sinó que també contribueixen a la sostenibilitat ambiental. Complir amb els objectius europeus d'energies renovables és crucial per a la transició cap a una economia verda. Segons la Directiva 2001/2018/UE, s'ha establert un objectiu del 32% d'energia renovable en l'ús final a Europa per al 2030. A més, la iniciativa "Fit for 55" de la Unió Europea proposa una reducció del 55% en les emissions de gasos d'efecte hivernacle respecte als nivells de 1990, amb la finalitat d'assolir la neutralitat climàtica.

Aquestes noves formes d'habitatge no només compleixen amb els estàndards ambientals, sinó que també ofereixen una manera de viure que respecta el medi ambient i evita grans alteracions i canvis irreversibles en el territori. Així, es pot garantir una ocupació del territori de manera respectuosa, ja sigui de forma temporal o permanent, contribuint a la preservació dels ecosistemes locals i reduint l'impacte ambiental associat a la construcció convencional.

L'objectiu d'aquest projecte és dissenyar una casa mòbil que pugui ser transportada i instal·lada en diferents ubicacions amb certa facilitat, sense requerir fonaments permanents ni modificacions duradores en el terreny. Aquesta casa ha de ser capaç de funcionar de manera autosuficient, sense necessitat de connexions a les xarxes de subministraments bàsics com l'aigua potable i l'electricitat.

La solució adoptada passa per la instal·lació d'aïllaments en els tancaments conjuntament amb un equip de clima eficient per mantenir l'habitatge a una temperatura agradable durant tot l'any.

L'abastament d'aigua, en aquest cas, serà a partir d'un pou proper i aquesta serà bombada fins a un dipòsit acumulador a la sala de màquines. En alimentar els circuits domèstics d'aigua freda i aigua calenta a partir d'un dipòsit, cal instal·lar bombes circuladores per fer arribar l'aigua als punts de consum, ja que no hi ha la pressió de xarxa. Pel tractament d'aquesta aigua provinent del pou s'instal·la un equip de tractament de rajos ultraviolats per potabilitzar-la i fer-la apte a l'ús desitjat.

A la sala de màquines, també hi haurà una petita depuradora domèstica que servirà per tractar les aigües residuals de l'habitatge abans de tornar-les a abocar a l'exterior, ja que no pot connectar-se a la xarxa de sanejament ni construir una fossa sèptica perquè modificaria permanentment el medi o se situa la casa.

Per a l'autosuficiència de la casa, s'ha optat per electrificar-la al màxim ja que, l'energia elèctrica és relativament fàcil d'aconseguir i generar-la un mateix de forma aïllada, per aquest motiu totes les bombes d'aigua són elèctriques, l'aigua també s'escalfa amb un termo elèctric i tots els electrodomèstics funcionen amb electricitat, la climatització és elèctrica, tot i que es compta amb una petita llar de foc potser més de caràcter decoratiu, però també per casos excepcionals.

Per obtenir l'electricitat s'ha optat per un sistema fotovoltaic, que no està connectat a la xarxa, format per 22 panells de 615 W pic cadascun. Amb la instal·lació de 13,53 kW pic de potència instal·lada hauria de ser suficient per alimentar tot l'habitatge. Altrament, també es compta amb un grup electrogen de 10 kW per quan l'electricitat generada per la instal·lació fotovoltaica no sigui suficient.

Així doncs, l'energia elèctrica generada pels panells solars que no sigui autoconsumida en el moment s'emmagatzemarà en una bateria d'aproximadament 40 kWh de capacitat, provinent d'un cotxe que ja no estigui en ús, per poder-la utilitzar més tard, quan ja no hi hagi generació. També hi haurà un inversor carregador encarregat de gestionar l'electricitat, de carregar la bateria quan sigui necessari, o de posar en marxa el grup electrogen quan es requereixi, perquè el subministrament sigui robust i fiable.

A la Taula 1 es mostra l'estimació de consum i generació elèctrica de l'habitatge, potser és el balanç més importat, ja que l'autosuficiència d'aquesta depèn principalment de l'electricitat.

	CONSUM	GENERACIÓ	BALANÇ
Gener	1.117,80	942,40	-175,40
Febrer	980,5	1104,50	124,00
Març	985,2	1512,30	527,10
Abril	891,3	1719,00	827,70
Maig	848,5	1976,60	1128,10
Juny	929,1	2076,10	1147,00
Juliol	1.085,00	2107,60	1022,60
Agost	1.069,80	1922,80	853,00
Setembre	923,6	1522,10	598,50
Octubre	848,6	1239,30	390,70
Novembre	948,3	925,00	-23,30
Desembre	1.068,00	859,80	-208,20
TOTAL	11696	17908	6211,80

Taula 1. Balanç elèctric estimat de l'habitatge.

El balanç anual surt positiu a favor de la generació, s'estima que els panells fotovoltaics seran capaços de generar més energia de la consumida, però durant els mesos de fred aquest balanç surt negatiu, per aquest motiu s'instal·la un sistema alternatiu de reserva per l'obtenció d'energia elèctrica.

En conclusió, el disseny d'una casa mòbil i autosuficient és possible. Pot un habitatge estar aïllat de tots els altres i generar-se o buscar fonts d'on abastir-se dels recursos necessaris per fer que aquest sigui apte per viure-hi.

L'habitatge dissenyat, amb dues habitacions, un lavabo i una cuina-menjador amb una superfície total d'uns 50 m², gràcies a una sala de màquines és capaç de generar-se la seva pròpia electricitat, amb un sistema de panells solars a la teulada i bateria, amb un grup electrogen

de reserva. És capaç d'abastir-se d'aigua, mitjançant una bomba que l'extreu d'un pou proper, la tracta per fer-la potable i també té un sistema de depuració domèstic.

Tot això pot fer-se en un habitatge que es pot transportar i canviar de localització amb certa facilitat i no provoca grans pertorbacions en el sòl ni medi on es troba. Altrament, ofereix un confort molt elevat, no s'ha d'estar sempre pendent de si hi haurà llum o aigua, ja que no s'utilitzen sistemes rudimentaris, són instal·lacions robustes i fiables que assegurin un bon subministrament. La climatització també és un punt fort, ja que manté la casa durant tot l'any a una temperatura agradable.

És cert que totes aquestes comoditats porten a l'habitatge a un consum d'electricitat elevat, d'11.696 kWh anuals, per les dimensions i l'ocupació que té i les instal·lacions necessàries per poder ser autosuficient suposen un cost addicional de 32.746,97 €.

Tot i que depenent de la zona les instal·lacions d'abastament d'aigua i electricitat podrien haver-se de modificar, si aquests factors no són cap impediment, es pot construir una casa en llocs remots amb les mateixes comoditats que a zona urbana.