

Tendir cap a l'Autosuficiència energètica a les Masies de la Vall del Mig

Oriol Escursell, Paula Rodríguez i Cristina Viguera

Treball de fi de Grau

Ciències Ambientals



Tutor:

Dra. Almudena Hierro

Dr. Joan Rieradevall

Directors:

(Unitat Treball de fi de Grau)

Dr. Martí Boada

Prof. Jordi Duch

Dr. Joan Rieradevall

Dra. Almudena Hierro

© Paula Rodríguez

Universitat Autònoma de Barcelona [UAB]

Bellatera, febrer 2014. UAB

Agraïments

Volíem agrair a totes les persones que han fet possible la realització d'aquest projecte durant els darrers mesos.

Primer de tot volíem agrair als nostres tutors del projecte, la Dra. Almudena Hierro i el Dr. Joan Rieradevall, que han fet un intens seguiment d'aquest i ens han donat consells i opinions crítiques en tot moment. Agraïm també l'ajuda de la resta de tutors i professorat de la Unitat de Projecte de fi de Grau, el Dr. Martí Boada, i el Jordi Duch, per l'ajuda prestada, els consells rebuts i els ànims donats.

També volíem agrair a la Fundació Catalunya –La Pedrera per apropar-nos a la realitat de la Vall d'Alinyà i l'allotjament que ens va oferir. En especial agraïment a tota la gent de la Vall del Mig al Sr. Agustí Tarrès de *Cal Gilet* i la seva dona Neus, a la Sra. Antonia Orriz i el Sr. Joan Rivera i la seva filla de *Cal Pauqueta*, i al Sr. Agustí Betriu i la Sra. Pilar Sabata de *Cal Graell*, al accedir ser entrevistats amb molt d'entusiasme i ens van obrir les portes de casa seva. Gràcies també a la Silvia de l'Agrobotiga d'Alinyà per la seva ajuda en la realització del treball de camp

Agraïm també la col·laboració i el suport de la Dra. Dolors Llopart, exdirectora del museu etnològics de Barcelona, en la realització de l'entrevista i al Sr. Toni Solanes, líder de l'agrupació AuS del CoAC, com a consultor d'arquitectura bioclimàtica i per tot el material prestat.

Agrair al Dr. Boada i la fundació Abertis per deixar-nos participar en el Seminari d'Estratègies d'energies renovables en la Red de Reserves de la Biosfera.

Agraïm el suport brindat pel professor Daniel Campos i el Dr. Jordi Bartrolí per les seves aportacions i oportunes correccions.

I finalment volem donar les gràcies als nostres companys de la UAB, als amics, les parelles i les nostres famílies pels seus ànims i suport incondicional al llarg de la realització d'aquest treball.

Índex del projecte

Agraïments	2
Índex	3
Índex taules	5
Índex de figures	7
1- Antecedents	11
1. Marc socioambiental	11
1.1 Localització	12
1.2 Entorn natural	13
1.2.1 Climatologia	
1.2.2 Espais d'interès natural	
1.2.3 Riscos naturals	
1.3 Entorn social i econòmic	16
1.3.1 Demografia	
1.3.2 Evolució de la població	
1.3.3 Descripció urbana i ordenació	
1.3.4 Sectors d'activitat econòmic	
1.4 Estat energètic	20
2. Millors tecnologies disponibles	20
2.1 Estratègies per l'autosuficiència: estratègies demanda o oferta	20
2.1.1 Estratègies de la demanda	
2.1.2 Estratègies de l'oferta	
3. Arquitectura sostenible	27
3.1 Introducció a l'Arquitectura ambiental	27
3.1.1 Tipologies d'arquitectura ambiental	
3.2 Arquitectura Bioclimàtica	28
3.2.1 Inèrcia tèrmica	
3.2.2 Rehabilitació i estalvi energètic associat	
3.2.3 Aïllament tèrmic	
3.2.4 Sistemes passiu	
3.3 Arquitectura pirinenca	37
3.3.1 Característiques generals de la casa pirinenca	
3.3.2 Estat actual	
4. Etnografia i coneixement endogen	40
4.1 Etnografia	40
4.1.1 Característiques	
4.1.2 Fases de la investigació etnogràfica	
4.1.3 Eines de la investigació etnogràfica	
4.2 Coneixement endogen	42
4.3 Relació entre coneixement endogen i científic	44
5. Altres estratègies per tendir a l'autosuficiència	45
5.1 Aigua	46
5.1.1 Estratègies de la demanda	
5.1.2 Estratègies de l'oferta	
5.2 Residus orgànics	50
5.2.1 Compostatge	
5.2.2 Digestió anaeròbia	
5.3 Aliments	51
6. Marc Legal	51
6.1 Context actual	51
6.2 Normativa vigent	52

6.2.1	Normativa relativa a l'eficiència i estalvi	
6.2.2	Normativa relativa a Energies i noves Energies	
6.2.3	Normativa relativa a Construcció i rehabilitació	
7.	Estudis i experiències preliminars	67
7.1	Estudis previs	68
7.1.1	Estudis sobre Autosuficiència energètica	
7.1.2	Estudis etnològics	
7.2	Experiències prèvies	71
7.2.1	Estudis sobre Autosuficiència energètica	
7.2.2	Estudis etnològics	
8.	Àmbit d'estudi	73
2-	Justificació	74
3-	Objectius	77
4-	Metodologia	78
5-	Inventari	95
5.1.	Informació general	95
5.2.	Cronologia dels esdeveniments energètics	103
5.3.	Informació de les entrevistes	104
5.4.	Informació qualitativa	117
5.5.	Anàlisi del passat	120
5.6.	Anàlisi del present	122
5.7.	Conclusions i anàlisi de l'evolució	127
6-	Diagnosi	154
6.1.	Justificació/Introducció	154
6.2.	Estratègia de Cal Gilet	157
6.3.	Estratègia Cal Pauqueta	177
6.4.	Estratègia Cal Graell	198
7-	Conclusions	218
8-	Propostes de millora	226
	Bibliografia i fonts d'informació	235
	Acrònims i unitats	247
	Glossari	249
	Glossari entrevista	249
	Pressupost	257
	Petjada de carboni	258
	Programació	259
 ANNEXOS		
I.	Article científic	
II.	Entrevistes etnogràfiques	
III.	Fotogràfic	
IV.	Annex adjunt de Diagnosi	
 PRODUCTES FINALS		
I.	Catàleg de bones pràctiques	

Índex de taules

1. ANTECEDENTS

Taula 1.1: Temperatures mitjanes i precipitacions de la Vall d'Alinyà.....	14
Taula 1.2: Evolució i tendència demogràfica de la Vall d'Alinyà de 1497 al 2012.....	18
Taula 1.3: Valors de transmitància dels materials de construcció.....	33
Taula 1.4: Valors de conductivitat dels materials de construcció.....	34
Taula 1.5: Característiques dels aïllaments derivats del petroli, orgànics i minerals.....	35
Taula 1.6: Materials d'una casa pirinenca tradicional.....	39
Taula 1.7: Recollida de tota la normativa vigent dins el marc energètic.....	65

5. INVENTARI

Taula 5.1: Taula qualitativa del temes més destacats pels informants.....	118
Taula 5.2: Consums estimats del passat.....	123
Taula 5.3. Característiques de les Masies	
Taula 5.3.1: Característiques generals de les Masies de la Vall del Mig.....	129
Taula 5.3.2: Forma i Volum de les Masies de la Vall del Mig.....	130
Taula 5.3.3: Característiques de l'entorn de les Masies de la Vall del Mig.....	130
Taula 5.4. Característiques arquitectòniques	
Taula 5.4.1: Característiques arquitectòniques teulada de les Masies.....	131
Taula 5.4.2: Característiques parts exteriors i interiors de les Masies.....	131
Taula 5.4.3: Característiques de les finestres de les Masies.....	132
Taula 5.4.4: Característiques de la façana de les Masies.....	132
Taula 5.4.5: Conductivitat dels materials que componen la casa.....	133
Taula 5.5: Consums energètics	
Taula 5.5.1: Consums energètics de la calefacció a cada Masia de la Vall del Mig.....	134
Taula 5.5.2: Consums elèctrics a cada Masia de la Vall del Mig.....	135
Taula 5.5.3: Consums per la il·luminació a cada Masia de la Vall del Mig.....	135
Taula 5.5.4: Eficiència energètica, potència i consum dels principals electrodomèstics de cada Masia de la Vall del Mig.....	136
Taula 5.5.5: Eficiència energètica, potència i consum dels principals electrodomèstics de cada Masia de la Vall del Mig.....	137
Taula 5.6. Taula de la biomassa disponible de la Masia Cal Graell.....	139
Taula 5.7 Taula de la radiació solar mitja anual de les Masies de la Vall del Mig.....	140

6. DIAGNOSI

Taula 6.1: Mesures necessàries per aconseguir els objectius 20-20-20 per la Masia de Cal Gilet de la Vall del Mig.....	161
Taula 6.2: Estratègia de Cal Gilet de beneficis i costos totals.....	172
Taula 6.3: Equivalència consum de litre de gasoil i els Kg de llenya.....	174
Taula 6.4: Producció potencial d'energia elèctrica amb panells fotovoltaics a la Masia de Cal Gilet.....	175
Taula 6.5: Mesures necessàries per aconseguir els objectius 20-20-20 per la Masia de Cal Pauqueta de la Vall del Mig.....	181
Taula 6.6: Estratègia de Cal Pauqueta de beneficis i costos totals.....	193
Taula 6.7: Equivalència del consum del kWh i el kg de llenya.....	196
Taula 6.8: Producció potencial d'energia elèctrica amb panells fotovoltaics a la Masia de Cal Pauqueta.....	196
Taula 6.9: Mesures necessàries per aconseguir els objectius 20-20-20 per la Masia de Cal Graell a la Vall del Mig.....	202
Taula 6.10: Estratègia de Cal Graell de beneficis i costos totals.....	213
Taula 6.11: Producció potencial d'energia elèctrica amb panells fotovoltaics a la Masia de Cal Graell.....	216

Índex de figures

1. ANTECEDENTS

Figura 1.1: Entitats municipals de la Vall d'Alinyà.....	12
Figura 1.2: Població inactiva i activa i sectors d'activitat econòmica de Fígols i Alinyà.....	16
Figura 1.3: Evolució i tendència demogràfica de la Vall d'Alinyà de 1497 al 2012.....	17
Figura 1.4: Divisió dels consums d'energia a les llars espanyoles.....	20
Figura 1.5: Etiqueta d'eficiència energètica.....	21
Figura 1.6: Resum dues estratègies possibles per tendir a l'Autosuficiència energètica.....	27
Figura 1.7: Tipologies d'arquitectura ambiental.....	28
Figura 1.8: Emissions de CO2 en sistemes tradicionals de construcció.....	30
Figura 1.9: Energia consumida kW per produir un 1kg de material.....	31
Figura 1.10: Energia necessària per produir 1kg de material.....	31
Figura 1.11: Proteccions solars fixes.....	36
Figura 1.12: Façana de casa pirinenca.....	37
Figura 1.13: <i>Domus romana</i>	47
Figura 1.14: Esquema d'una casa amb sistema de captació d'aigua.....	48
Figura 1.15: Contenedors de residus a la Vall d'Alinyà.....	50
Figura 1.16: Casa Arias, Roncal en Navarra.....	71
Figura 1.17: Valors PHPP de Casa Aries, Navarra.....	72
Figura 1.18: Localització masies del camp d'estudi.....	73

2. JUSTIFICACIÓ

Figura 2.1: Consum d'energia primària de Catalunya l'any 2009.....	74
Figura 2.2: Producció i descobriment de petroli.....	75
Figura 2.3: Totes les masies del Pirineu i Prepirineu de Catalunya.....	76

3. METODOLOGIA

Figura 4.1: Esquema global del procés d'elaboració, realització i anàlisi de l'entrevista.....	79
Figura 4.2: Esquema DAFO.....	86
Figura 4.3: Metodologia del procediment a seguir per a resultats cartogràfics.....	88

5. IVENTARI

Figura 5.1: Àmbit d'estudi; la Vall del Mig i les seves tres Masies.....	95
Figura 5.2: Mapa d'usos del sòl a Cal Gilet.....	96
Figura 5.3: Mapa d'usos del sòl a Cal Pauqueta.....	96
Figura 5.4: Mapa d'usos del sòl a Cal Graell.....	97

Figura 5.5: Mapa d'usos del sòl a Cal Caubet.....	97
Figura 5.6: Cronologia dels esdeveniments energètics de la Vall d'Alinyà.....	103
Figura 5.7: Esquema explicatiu de la radiació solar segons l'època de l'any.....	106
Figura 5.8: Distribució fluxos de recursos en masia estàndard de la Vall del Mig.....	120
Figura 5.9: Esquema de fluxos comparats entre les emissions de CO ₂ que s'emeten i les diferents fonts d'energia utilitzades en el període 1920 – 1980.....	121
Figura 5.10: DAFO del període 1920 – 1980.....	124
Figura 5.11: DAFO del període 1980 – Actualitat (2013).....	127
Figura 5.12: Mapa de la biomassa aprofitable per la Masia Cal Graell.....	138
Figura 5.13: Mapa de la radiació solar anual a les tres Masies de la Vall del Mig.....	141
Figura 5.14: Mapa de la radiació solar de la masia de Cal Graell.....	142
Figura 5.15: Mapa de radiació solar de la masia Cal Gilet.....	142
Figura 5.16: Mapa de radiació solar de la masia Cal Pauqueta.....	143
Figura 5.17: Comparació mitjana dels consums en termes absoluts.....	143
Figura 5.18: Comparació mitjana dels consums relatius a 1 MJ.....	144
Figura 5.19: Emissions de CO ₂ equivalent mitjaneres associades al consum períodes estudiats.....	144
Figura 5.20: Comparació mitjana emissions de CO ₂ equivalent associades a 1 MJ.....	145
Figura 5.21: Comparació consums de Cal Gilet en termes absoluts.....	146
Figura 5.22: Comparació dels consums relatius a 1 MJ de Cal Gilet.....	147
Figura 5.23: Emissions de CO ₂ equivalent associades al consum de Cal Gilet en els períodes estudiats.....	147
Figura 5.24: Comparació mitjana emissions de CO ₂ equivalent associades a 1 MJ de la Masia Cal Gilet.....	148
Figura 5.25: Comparació consums de Cal Pauqueta en termes absoluts.....	149
Figura 5.26: Comparació dels consums relatius a 1 MJ de Cal Pauqueta.....	149
Figura 5.27: Emissions de CO ₂ equivalent associades al consum de Cal Pauqueta en els dos períodes estudiats.....	150
Figura 5.28: Comparació mitjana emissions de CO ₂ equivalent associades a 1 MJ de la Masia Cal Pauqueta.....	150
Figura 5.29: Comparació consums de Cal Graell en termes absoluts.....	151
Figura 5.30: Comparació dels consums relatius a 1 MJ de Cal Graell.....	152
Figura 5.31: Emissions de CO ₂ equivalent associades al consum Cal Graell en dos períodes estudiats.....	152
Figura 5.32: Comparació mitjana emissions de CO ₂ equivalent associades a 1 MJ de Cal Graell.....	153

6. DIAGNOSI

Figura 6.1: Projecció del consum absolut mig de les tres Masies de la Vall del Mig segons els criteris 20-20-20.....	155
Figura 6.2: Projecció del mix energètic de les tres Masies de la Vall del Mig segons els criteris 20-20-20.....	155
Figura 6.3: Projecció de les emissions absolutes mitges de les tres Masies de la Vall de Mig segons els criteris 20-20-20.....	155
Figura 6.4: Projecció del mix d'emissions mig de les tres Masies de la Vall del mig segons els criteris 20-20-20.....	155
Figura 6.5: Pèrdues de calor de la Masia Cal Gilet en l'actualitat.....	157
Figura 6.6: Projecció del consum absolut Masia de Cal Gilet segons criteris 20-20-20....	159
Figura 6.7: Projecció del mix energètic Masia de Cal Gilet segons els criteris 20-20-20..	159
Figura 6.8: Proposta per complir els objectius 20-20-20 Masia Cal Gilet.....	171
Figura 6.9: Reducció del consum d'energia elèctrica a Cal Gilet per les accions.....	172
Figura 6.10: Reducció de les pèrdues de calor a Cal Gilet, a partir de les accions.....	173
Figura 6.11: Comparació pèrdues de calor a la Masia Cal Gilet abans i després d'aplicar les accions.....	174
Figura 6.12: Pèrdues de calor de la Masia Cal Pauquetat en l'actualitat.....	177
Figura 6.13: Projecció consum absolut Cal Pauqueta segons criteris 20-20-20.....	179
Figura 6.14: Projecció del mix energètic de la Masia de Cal Pauqueta segons els criteris 20-20-20.....	179
Figura 6.15: Projecció de les emissions absolutes Masia de Cal Pauqueta segons els criteris 20-20-20.....	179
Figura 6.16: Projecció del mix d'emissions Masia de Cal Pauqueta segons els criteris 20-20-20.....	179
Figura 6.17: Proposta per complir els objectius 20-20-20 a la Masia Cal Pauqueta.....	192
Figura 6.18: Reducció del consum d'energia elèctrica a Cal Pauqueta, per les accions,..	193
Figura 6.19: Reducció de les pèrdues de calor a Cal Pauqueta, a partir de les accions,..	194
Figura 6.20: Comparació pèrdues de calor a la Masia Cal Pauqueta abans i després d'aplicar les accions.....	195
Figura 6.21: Pèrdues de calor de la Masia Cal Graell en l'actualitat.....	198
Figura 6.22: Projecció del consum absolut de la Masia de Cal Graell segons els criteris 20-20-20.....	200
Figura 6.23: Projecció del mix energètic de la Masia de Cal Graell segons els criteris 20-20-20.....	200
Figura 6.24: Projecció de les emissions absolutes de la Masia de Cal Graell segons els criteris 20-20-20.....	200
Figura 6.25: Projecció del mix d'emissions de la Masia de Cal Graell segons els criteris 20-20-20.....	200
Figura 6.26: Proposta per complir els objectius 20-20-20 a la Masia Cal Graell.....	212

Figura 6.27: Reducció del consum d'energia elèctrica a Cal Graell, per les accions.....	213
Figura 6.28: Reducció de les pèrdues de calor a Cal Graell, a partir de les accions.....	214
Figura 6.29: Comparació pèrdues de calor a la Masia Cal Graell abans i després d'aplicar les accions.....	215

1. ANTECEDENTS

Conèixer el context des del punt de vista socio-ambiental, les tecnologies actuals disponibles i el marc legal que engloba tot, així com l'àmbit d'estudi en concret i quines experiències preliminars hi ha hagut, és bàsic per poder encarar el projecte.

La tecnologia no ho és tot, cal un canvi d'hàbits, proposar-se un nou canvi, i prendre consciència.

1. Marc socio - ambiental

En aquest apartat es procedeix a la descripció de les característiques socials i ambientals que es donen a la Vall d'Alinyà, a la comarca l'Alt Urgell (Catalunya), comprès en el marc de població rural d'alta muntanya del Pirineu català.

La major part del territoris de muntanya de Catalunya, des dels últims anys, estan patint un abandonament progressiu de les terres i usos del sector agrícola i ramader, amb un creixement de la massa forestal que ocupa el lloc de les antigues pastures i camps de conreu (més del 63% del territori català és superfície forestal i aquest és en bona part de gestió privada).

El despoblament de la comarca de l'Alt Urgell durant el segle passat, l'entrada dels Pirineus a l'economia de mercat, el canvi d'orientació econòmica sobtat cap el sector serveis i de la construcció i la pèrdua sostinguda del sector primari, han fet que en les últimes dècades el sector agrari, abans l'eix i suport de quasi tota la comarca, s'hagi anant perdent. L'abandonament perceptible dels usos agrícoles, i fins i tot de diversos nuclis rurals, així com l'embosquinament de bona part dels espais oberts abans aprofitats pel pagesos i ramaders, han sigut i són temes de preocupació per la comarca i la Vall d'Alinyà, que cada any perd metre enfront l'avanç del bosc.

1.1 Localització

La Vall del Mig és una agrupació de tres edificacions aïllades, situada dins la Vall d'Alinyà. La Vall d'Alinyà [Figura 1.1] és en la seva major part una finca privada propietat de la Fundació Catalunya la Pedrera, anomenada "Espai Natura Muntanya d'Alinyà", amb una superfície de 62.5 km² convertint-se en la finca privada més gran de Catalunya. Actualment forma part del municipi Fígols i Alinyà a la comarca de l'Alt Urgell i està situada al Prepirineu Occidental.

L'Alt Urgell és a dins la província de Lleida, Catalunya, situada geogràficament als Pirineus, forma part de l'àmbit funcional territorial de l'Alt Pirineu i Aran. Té una superfície de 1447,48 km² amb una població de 22.037 habitants i amb una densitat de 15,22 hab/km². La capital i la ciutat més poblada és la Seu d'Urgell.

El municipi de Fígols i Alinyà, amb superfície de 101,78 km², una població de 267 habitants i una densitat de 2,7 hab./km² [IDESCAT, 2012]. Dins el territori del municipi existeixen les Entitats Municipals Descentralitzades següents:

- Alzina d'Alinyà
- Alinyà
- Fígols
- Canelles
- Les Sorts
- Llobera
- Perles
- Juntament amb el nucli d'edificacions de la Vall del Mig.



Figura 1.1: Entitats municipals de la Vall d'Alinyà
Font: Treball de final de carrera CCAA. Efisense

La Vall d'Alinyà es localitza entre les següents formacions:

- **Nord:** Limita amb la vall de la Vansa pel roc de Galliner (1.635 m) i el puig de Ginestar (1.730 m) i per un llarg contrafort que deriva al Pedró dels Quatre Batlles (2.382 m), punt culminant de la Serra de Port del Comte.
- **Sud:** Separada per la Serra de Turp (1.620 m), la tossa de Cambrils (1.803 m) i la Serra d'Odèn (que deriva del mateix Pedró dels Quatre Batlles) i que separen la Vall d'Alinyà de la vall de les Anoves i de la ribera Salada. Trobem la població de Cambrils i Odèn a pocs kilòmetres del marge sud de la Vall d'Alinyà.
- **Est:** A tocar de la Gespeguera (2.331 m), trobem el Pedró de les Quatre Batlles i la Tossa Pelada com referents geogràfics.
- **Oest:** Limita amb la Serra de Port del Comte, la Serra del Turp, la muntanya de Nargó i les poblacions d'Organyà i Coll de Nargó. Cal destacar la seva proximitat al Pantà d'Oliana.

La Vall es veu travessada pel riu de Perles, el qual té com a afluent més important, i pel costat est, el riu de Canelles.

1.2. Entorn natural

Varis factors a la Vall d'Alinyà, han provocat que el medi natura de la zona siguis molt diferent al de fa unes dècades. Aquests factors són bàsicament; el despoblament, els canvis d'orientació cap al sector serveis i de la construcció, la pèrdua sostinguda del sector primari (econòmica i socialment), l'abandonament perceptible dels usos agrícoles, així com l'embosquinament i la naturalització de bona part dels espais oberts abans aprofitats pels pagesos.

El bosc ha ampliat les seves fronteres limítrofes amb els nuclis urbans, i es troba cada cop més a prop dels municipis on abans tenien una frontera amb els camps de conreu. Sense una bona gestió forestal, aquest creixement pot passar ràpidament a convertir-se en un risc potencial per la població si no es fa un manteniment adequat. Cal proposar solucions per la seva gestió i millorar

l'aprofitament. Per exemple, el bosc podria ser aprofitat com a font de biomassa per la producció de pellets.

A nivell d'estructura i formacions geològiques, la Vall posseeix un terreny de caràcter abrupte i trencat, on cal donar gran importància als seus desnivells en el pla intern. La Vall va dels 625 m en el punt més baix fins als 2.382 m en el més elevat, patint un desnivell de més de 1.700 metres en una extensió relativament petita (menys de 60km²). Tot i això, aquests trets són característics de bona part del territori de muntanya prepirinenc. La Vall és doncs una estructura bastant complexa topogràficament i geogràficament.

1.2.1. Climatologia

Per parlar de la climatologia de la Vall ens cal primer separar-la en els seus tres climes diferenciats, que són:

- Submediterrani subhumit al voltant dels 600 m d'altitud. (SMSH)
- Submediterrani humit als 1.200 m. (SMH)
- Eurosiberià temperat per sobre dels 1.500 m. (EST)

A cada zona s'hi donen lloc mosaics microclimàtics. Les temperatures oscil·len segons les orientacions i els pendents del terreny, l'altura on es troben, el vessant de la muntanya, les hores de llum, etc.

Les temperatures mitjanes de la Vall es troben per sobre 0°C, oscil·lant entre 8°C i 12°C durant tot l'any. Per altra banda, la diferència entre la temperatura mitjana del mes més càlid i del mes més fred varia de 16 °C a 19 °C, una variació força considerable.

Taula 1.1: Temperatures mitjanes i precipitacions de la Vall d'Alinyà.

Font: Elaboració pròpia a partir de dades del llibre Sistemes Naturals de la Vall d'Alinyà

Altura - Climes	T ^a Mitjana [°C]	Precipitació [mm/any]
600 m – SMSH	16°C	650
1.200 m – SMH	12 °C	1.000-1.100
1.500 m – EST	7 °C	1.000-1.100

Les condicions climatològiques a 600 m són les més continentals, i a l'hivern es donen situacions d'inversió tèrmica. Per sobre els 1.500 m, les gelades i nevades són habituals a tota la Vall, com es típic als Pirineus.

En conclusió, el clima prepirinenc es caracteritza per una pluviometria mitjana-alta (provocada pel pas de sistemes frontals a la primavera i tardor), amb força precipitació tant als mesos d'estiu com d'hivern. Tal i com veiem a la taula [Taula 1.1] els valors mitjans oscil·len entre 650 mm i 1.100 mm. El relleu fa que les característiques climàtiques estiguin per sobre de les dades típiques del clima prepirinenc, no només a causa del gradient altitudinal de temperatures i precipitacions, sinó també pel que fa a les orientacions dels vessants, que en aquestes latituds determinen diferències importants de recepció d'energia solar i evapotranspiració entre les solanes i les obagues.

1.2.2. Espais d'interès natural

La Vall d'Alinyà té en el seu territori tres figures de protecció: un espai inclòs en l'Espai d'Interès Natural Serres d'Odèn – Port del Compte, un altre dins de la Reserva Nacional de Caça del Cadí i l'Espai inclòs dins la Xarxa Natura 2000 (XN2000).

1.2.3. Riscos naturals

Al nucli de la Vall trobem la població d'Alinyà, situada al vessant sud, que davalla cap al riu d'Alinyà. Tot el nucli està assentat sobre margues i calcàries margoses triàsiques, que són materials força cohesius i compactes i per tant podem considerar que en general el risc d'allaus o desprendiments es relativament baix.

Respecte als possibles moviments de massa o '*slide*' del vessant, cal indicar que els pendents naturals són moderats, i les margues, el material predominant, són poc susceptibles a donar inestabilitats. Tot i això, cal tenir en compte que les formacions superficials provinents de l'alteració de les margues poden presentar una major susceptibilitat que l'original, a causa de la presència de materials argilosos. Malgrat això, no s'ha tingut constància documental de l'existència antiga o recent de fenòmens relacionats amb processos '*slide*' a la Vall.

En quant a la possibilitat d'esfondraments, s'observa que les litologies del substrat pròpies de la Vall són poc carbonatades, i per tant és poc probable que s'hi desenvolupin processos de carstificació significatius que puguin generar esfondraments.

Respecte al risc d'inundacions, trobem que a la Vall el risc és relativament baix. Els rius de la Peça i d'Alinyà conflueixen en una conca de recepció força gran i de pendents moderats, que fa que el risc d'inundació sigui baix. Cal però, no descartar el risc potencial d'inundació dels torrents en una bona part de la Vall en cas de fortes precipitacions.

Per acabar aquest apartat d'entorn natural, podem concloure que les característiques generals de la Vall d'Alinyà es corresponen amb un perfil territorial bastant habitual al de la serralada pirinenca. És un àmbit geogràfic d'extensió reduïda (la conca de capçalera d'un riu secundari), característic per una topografia força complexa amb grans i un poblament molt feble i relativament dispers

1.3. Entorn social i econòmic

El municipi es va constituir a finals de l'Antic Règim (primeres dècades del segle XIX) sent els primers territoris els de Perles i d'Alinyà, que havien tingut la consideració de termes autònoms (amb castell), dins els dominis senyorials del ducat de Cardona, a través de la batllia de Solsona [Campillo et al., 1992]. Per altra banda es troben dades de fogatges (registres d'un impost fiscal) des del s.XV d.C.

La població activa de Fígols i Alinyà és del 39%

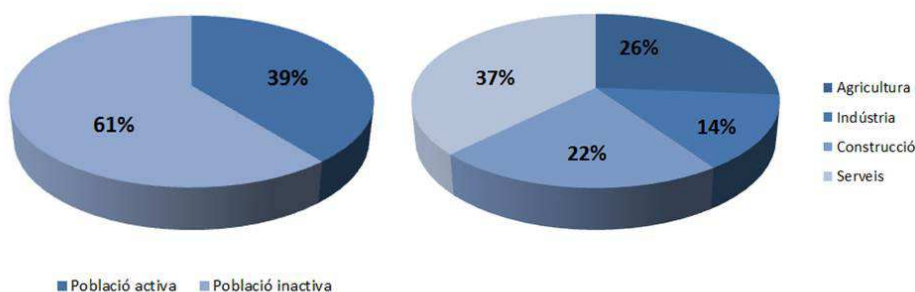


Figura 1.2: Població inactiva i activa i els sectors d'activitat econòmica de Fígols i Alinyà
Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'IDESCAT.

[IDESCAT, 2001].

De la població activa un 26% és agricultura, un 37% és serveis, un 14% és indústria i un 25% es dedica a la construcció [Figura 1.2]

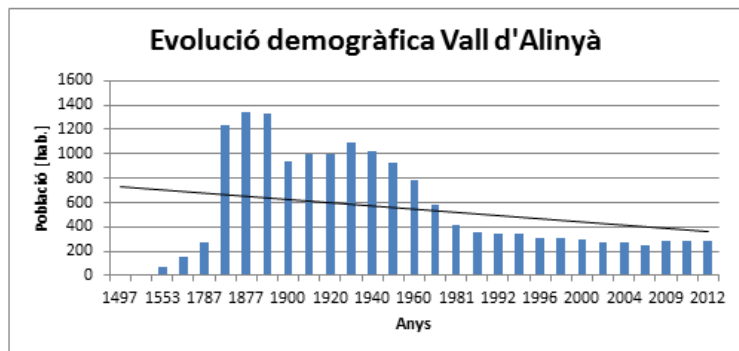
Bona part de la població actual són jubilats (60%) o estan en edat de jubilació, amb una mitjana d'edat superior als 65 anys. La població d'Odèn, limítrof amb la Vall d'Alinyà pel sud, té una densitat de 2.5 hab./km molt semblant a la de la Vall d'Alinyà.

1.3.1 Demografia

El municipi de Fígols i Alinyà prové de la fusió, al 1975, d'Alinyà i Fígols d'Organyà. La seva població actual, segons dades municipals del maig de 2012, és de 279 habitants, concentrats fonamentalment a Fígols (150 hab.) i Alinyà (29 hab.); la resta de nuclis presenten els següents censos: Alzina d'Alinyà, 29 hab., Canelles, 6 hab., Perles, 16 hab. A més, el municipi comprèn els nuclis de Romarins, Trespunts, Llobera, La Vall del Mig, Les Sorts i un conjunt de masos i veïnats escampats [IDESCAT i Ajuntament Fígols i Alinyà, 2008] on viuen 49 veïns. La Vall té repartits els seus habitants, però cal recordar que aquests petits nuclis havien sigut pobles de propi dret, amb església i ajuntament propi, com van ser els casos de l'Alzina d'Alinyà i Alinyà entre altres.

1.3.2 Evolució de la població

Per observar millor les variacions de la població durant els últims anys, s'utilitzen les dades de l'IDESCAT que estan registrades



des de fa més de dos segles; primer amb fogatges i després amb els censos municipals [Figura 1.3].

Figura 1.3.: Evolució i tendència demogràfica de la Vall d'Alinyà de 1497 al 2012

Font: Elaboració pròpia a partir dades de l'IDESCAT.

Es mostra l'evolució demogràfica de la Vall d'Alinyà a partir de la taula del cens de població que s'inclou a continuació:

Taula 1.2: Evolució i tendència demogràfica de la Vall d'Alinyà de 1497 al 2012

Font: Elaboració pròpia a partir dades de l'IDESCAT.

Evolució demogràfica Vall Alinyà 1497-2012							
Any	1497	1515	1553	1717	1787	1857	1877
Habitants	9	8	66	154	268	1240	1337
Any	1887	1900	1910	1920	1930	1940	1950
Habitants	1327	940	999	998	1089	1024	920
Any	1960	1970	1981	1990	1992	1994	1996
Habitants	784	576	409	358	344	345	306
Any	1998	2000	2002	2004	2006	2009	2012
Habitants	307	296	274	271	254	284	279

Nota: El primer cens és del 1975 després de la fusió d'Alinyà i de Fígols d' Organyà. Les dades anteriors són la suma dels antics municipis. Les dades del 1497 al 1553 són extretes dels fogatges. Les dades del 1717 al 1981 són de població de fet, que inclou els presents i els transeünts, segons el cens de població [Bases de dades extretes del Centre d'Estudis Demogràfics]. Les dades del 1990 al 2011 són de població de dret segons el padró continu municipal [Bases de dades extretes del padró municipal i Munincat].

La Vall ha patit un despoblament progressiu des del segle XIX [Taula 1.2], destacant una davallada molt marcada entre el 1960 i 1970, on en deu anys la població es va reduir en 208 habitants (una reducció del 27%). Aquesta disminució intensa i progressiva de població deguda a la migració, la recerca de noves oportunitats fora la Vall, ha fet que, actualment, la població de la Vall no superi les 300 persones (si no es consideren els estiuejants i els de segona residència). Sembla que la reducció, però, hagi alentit el seu ritme en els últims anys.

Aquest despoblament en el pla demogràfic, és l'expressió indiscutible de les dificultats d'adaptació del model de vida tradicional de les àrees rurals de muntanya a les condicions socioeconòmiques actuals.

En dades generals, es pot considerar que l'Alt Urgell no ha patit la davallada que ha caracteritzat altres comarques muntanyenques, si bé la Vall d'Alinyà ens mostra l'altra cara de la moneda.

En resum, la Vall d'Alinyà continua patint els greus efectes de la despoblació. Recordem que la mitjana d'edat de la Vall d'Alinyà supera els 65 anys i va en augment, amb una població bàsicament formada per jubilats.

1.3.3 Descripció urbana i ordenació

A la Vall d'Alinyà, tot i que les xifres dels censos dificulten el seu estudi i precisió, al voltant d'una tercera part de la població de la Vall no resideix de manera fixa sinó només de manera temporal. Bona part dels habitants de segona residència són antics habitants fixes de la Vall que van emigrar als anys 60 buscant noves oportunitats a Barcelona, Lleida i Andorra i tornen els caps de setmana o durant les vacances. Es tracta, en definitiva, d'una modalitat de doble residència força habitual, en els últims anys, a les comarques de muntanya.

Respecte l'ordenació, dins la Vall trobem dos models diferenciats. Per una banda hi ha petits nuclis de població amb cases més o menys ordenades en carrers, com serien l'exemple de Llobera i Alinyà que creixent al voltant dels eixos de les carreteres i camins. En contraposició trobem masies aïllades o nuclis d'edificis aïllats, com seria l'exemple de la Vall del Mig, on a l'espai de la Plana de Graell hi ha tres masies independents i aïllades.

1.3.4. Sectors d'activitat econòmica

Els habitants de la Vall d'Alinyà, han mantingut les activitats tradicionals de muntanya d'aquesta zona com són: la ramaderia extensiva de vaques i ovelles, els conreus de patata del bufet (una varietat molt preuada que es conrea en camps a gran altitud), i recollida de tòfones, rovellons i altres bolets, si bé aquest últim aprofitament es fa de caire estacional a la Vall, i només té repercussió en el pla de la renda familiar.

L'obertura de la Vall cap a altres sectors, exceptuant el cas del turisme rural, amb dos hostals; un a Llobera i un a Alinyà, ha sigut mínim. L'esquema econòmic de la Vall és manté pràcticament invariable des de fa dècades.

1.4. Estat energètic de la Vall d'Alinyà

A l'actualitat tots el nuclis de població de la Vall es troben connectats a la Xarxa elèctrica general, i cap casa disposa de dispositius o sistemes propis de producció d'energia (solar, eòlica, etc.). Aquest fet implica que tota la Vall és depenent del manteniment de la línia elèctrica i dels combustibles fòssils (butà, gasoil, gasolina, etc.) seguint un model de consum d'energies no-renovables.

2. Millors tecnologies disponibles

2.1. Estratègies per l'autosuficiència: estratègies per la demanda o per l'oferta

Per tendir a l'autosuficiència energètica existeixen diverses estratègies, algunes estan centrades en la demanda d'energia i les altres en l'oferta de noves fonts d'energia.

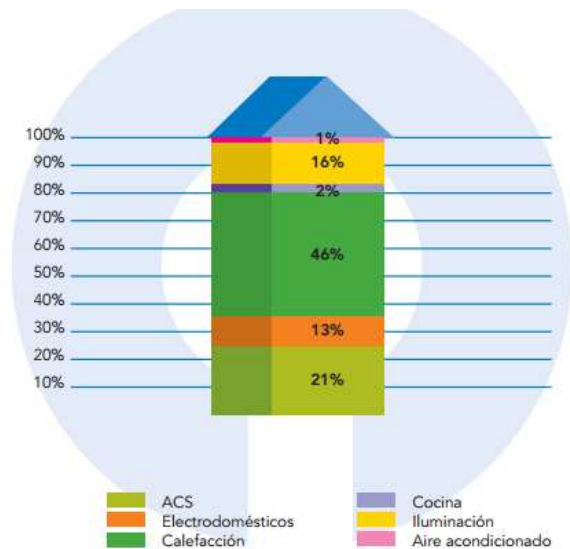


Figura 1.4: Divisió dels consums d'energia a les llars espanyoles

Font: "Guía Práctica de la Energía" – IDEA (2007)

2.1.1. Estratègies de la demanda: estalvi i eficiència

Les estratègies per reduir la demanda són una combinació d'estalvi i eficiència. L'estalvi entès com: "Reduir una part del consum

o de l'ús que hom fa (d'una cosa)" [Gran Enciclopèdia Catalana, 2013]. És una estratègia centrada en promoure un canvi d'hàbits en els consumidors, com per exemple; apagar els llums quan no hi és present.

L'eficiència, en canvi, es centre en les millores tecnològiques com a mitjà per reduir la demanda d'un recurs sense afectar a la qualitat o imposar restriccions. Per tant, no és necessari un canvi d'hàbits per reduir el consum.

L'eficiència actuarà sobre els consums elèctrics principals d'una casa, que són la il·luminació i els electrodomèstics [Figura 1.4]

1- Electrodomèstics:

Representen un 13% del consum energètic d'una casa, i un 64% del consum elèctric d'una vivenda [IDAE, 2011], per aquest motiu la substitució d'electrodomèstics poc eficients per uns d'alta eficiència energètica, implicaria unes reduccions molt importants del consum. Un exemple són els aparells de refrigeració d'alta eficiència (etiqueta energètica A+), que tenen un consum inferior al 42% del consum d'un aparell equivalent.

Etiqueta energètica de la UE:

Permet saber ràpidament l'eficiència energètica d'un electrodomèstic. Els electrodomèstics es classifiquen en una escala alfabètica en funció de l'eficiència respecte un model tipus, com es pot veure a la Figura 1.5.

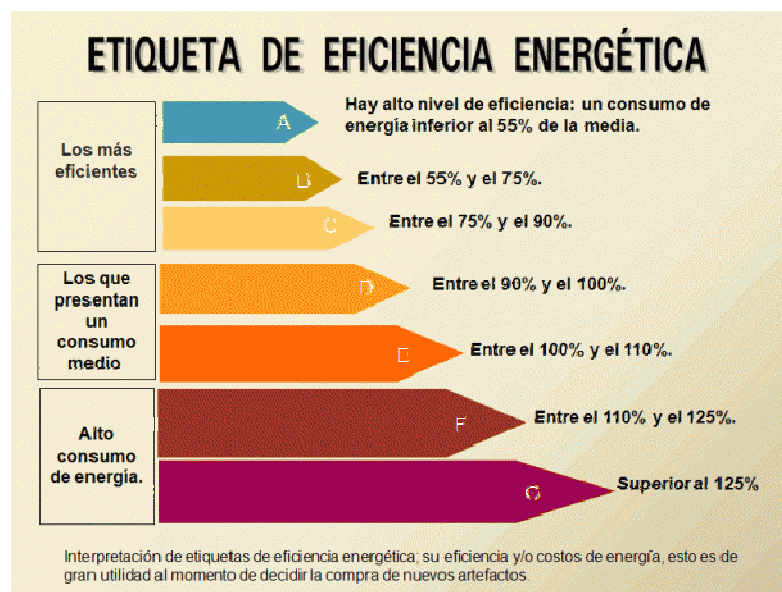


Figura 1.5: Etiqueta d'eficiència energètica

Font: Tema 4 ACV i ecoetiquetes – Eines de gestió ambiental en empreses i administracions- Adriana Artola

2- Il·luminació:

Representa el 16% del consum total, i el 18% del consum elèctric d'una casa, consum que es pot reduir notablement amb bombetes de baix consum o augmentant el nombre d'hores de llum natural. Els llums de baix consum duren 8 vegades més que les incandescents i consumeixen només un 20-25% de

l'electricitat que necessiten les incandescents per produir la mateixa "llum"[IDAE, 2011].

El consum principal de les cases és important d'analitzar prèviament a la realització del treball de camp, per poder fer-se una idea de la proximitat o no a la mitjana espanyola.

2.1.2. Estratègies de l'oferta: noves fonts d'energia

Energia renovable: energy obtained from the continuous or repetitive currents of energy recurring in the natural environment [Twidell and Weir, 1986]. Or as "energy flows which are replenished at the same rate as they are used" [Sorensen, 2000].

Hi ha altres estratègies a més de les anteriorment esmentades, que són les d'augmentar l'oferta. Quan es parla d'autosuficiència es fa referència a les formes d'obtenció d'un recurs que no depenen de matèries primeres exhauribles i caracteritzades per l'absència de contaminació i de residus (Gran Enciclopèdia Catalana, 2013). A més a més, degut a la gran diversitat de tecnologies d'obtenció/generació dels recursos són potencialment ubiqües.

Els grans exponents d'aquest tipus de tàctica de l'oferta, aplicats a l'àmbit energètic, són les energies renovables dividides en:

Energia procedent de la Biomassa:

El terme biomassa es refereix al conjunt de tota la matèria orgànica d'origen vegetal o animal, que inclou els materials que procedeixen de la transformació natural o artificial [ICAEN, 2013]. La biomassa l'entenem com a una energia que depèn del sol, ja que la seva creació per part dels vegetals depèn de la fotosíntesi, donant lloc a moltes tipologies de matèria orgànica: llenya, fulles, llavors, fruits, d'arbres, d'herbes, d'algues. Per aquest motiu podem distingir moltes procedències de l'energia que deriven en diverses tecnologies diferents.

- **Biomassa d'origen forestal:** conjunt de matèria orgànica procedent de la fusta ja sigui en forma de troncs o pèl·lets, en forma de residus silvícoles o d'extracció directa.

- **Biomassa d'origen agrícola:** dos grups en funció de si l'objectiu del cultiu és l'alimentació (residus herbacis com la palla dels cereals o la canya del gira-sol) o si l'objectiu del cultiu és la producció d'energia (cultius energètics).
- **Biomassa d'origen Urbà:** Són els residus sòlids urbans (RSU) la fracció orgànica.
- **Excrements animals:** Són els excrements dels animals de granja, per exemple els purins de porc.

Per poder aprofitar l'energia de la biomassa aquesta s'ha de transformar, per fer-ho disposem de moltes tecnologies diferents en funció de les necessitats, ja que la podem transformar en energia elèctrica i/o en energia tèrmica. La producció d'energia es basa en la combustió de la biomassa o el biogàs en calderes o incineradores i en escalfar un líquid o gas. Si s'escalfa per tenir energia tèrmica el procés de combustió de la biomassa permet generar un fluid tèrmic (vapor, aigua calenta, oli tèrmic, etc) que possibilita un aprofitament directe i l'estalvi de combustibles fòssils derivats del petroli. Així d'una manera directa, la combustió dels residus forestals i agrícoles poden ser una font energètica per a calefacció en l'àmbit domèstic, tant en instal·lacions individuals com col·lectives. En canvi per produir energia la combustió de la biomassa en una caldera permet generar vapor a alta pressió i temperatura, que s'expandeix en una turbina de vapor tot generant energia elèctrica. També és possible la utilització de la biomassa en cogeneracions existents (amb motors alternatius, turbines de gas o turbines de vapor) a partir de les tecnologies de gasificació i piròlisi.

La biomassa es pot pre-tractar en un digestor anaerobi per generar biogàs ric en metà d'alt poder energètic que es crema per produir energia.

És molt important destacar que energies com la biomassa són renovables sempre i quan el ritme d'explotació sigui menor al de regeneració.

Energia Solar:

És l'energia que obtenim directament del sol. És una energia renovable i neta en l'obtenció, depèn de la incidència dels rajos de llum, per aquest motiu la seva eficiència varia al llarg del dia, al llarg de les estacions de l'any, al variar

de latitud i depèn de les condicions meteorològiques. El seu principal ús és escalfar, també podem produir energia elèctrica, d'aquí que es distingeixin dos grans usos:

- **Energia solar tèrmica:** és la que consisteix en l'aprofitament directe, en forma d'escalfament o energia calorífica, de la radiació solar incident. Una instal·lació solar tèrmica està formada bàsicament per un camp de col·lectors solars, un conjunt de canonades aïllades tèrmicament i un dispositiu acumulador d'aigua. Per poder assegurar l'abastiment d'aigua calenta durant els mesos de menys radiació solar s'acostuma a usar un sistema de suport, en general una caldera que pot ser de biomassa.
- **Energia solar fotovoltaica:** la conversió fotovoltaica es basa en l'efecte fotoelèctric, es a dir, la transformació directa de l'energia lumínica que prové del Sol en energia elèctrica. Les seves aplicacions són moltes ja sigui en zones aïllades o en nuclis compactes. Són una bona tecnologia per combinar amb altres fonts d'energia com són la biomassa o l'eòlica.

Energia Geotèrmica:

L'energia geotèrmica és l'energia que s'obté mitjançant l'aprofitament de la calor interna de la Terra, que globalment es pot considerar contínua i inesgotable a escala humana. El seu ús és molt ampli pel gran ventall de Temperatures que es poden trobar en funció de la capacitat energètica del jaciment geotèrmic:

- **D'alta temperatura.** Existeixen en les zones més actives de l'escorça de la Terra a temperatures superiors a 150°C. Són jaciments dels quals se'n pot extreure prou calor per produir energia elèctrica a partir de vapor d'aigua. Es localitzen principalment en zones amb gradients geotèrmics (relació entre la variació de temperatura i la fondària) elevats i es situen a profunditats molt variables.
- **De mitjana temperatura.** Generalment assoleixen temperatures entre 100 i 150°C, la qual cosa permet el seu aprofitament per a producció d'electricitat, però amb un rendiment menor que els d'alta temperatura. L'aprofitament també pot ser directe en forma de calor per a sistemes de

calefacció urbans o usos industrials. Es localitzen en àrees amb un context geològic i estructural favorable i un gradient superior a la mitjana.

- **De baixa temperatura.** Assoleixen temperatures entre 30 i 100°C. La seva utilització es centra en usos tèrmics en sistemes de calefacció urbans, en processos industrials i en balnearis. Es localitzen habitualment en zones amb un context geològic favorable amb presència d'aqüífers profunds, tot i que el gradient pot ser proper al gradient mitjà.
- **De molt baixa temperatura.** Són els jaciments la temperatura dels quals és inferior als 30°C. Se solen utilitzar com a intercanviador tèrmic en sistemes de climatització mitjançant bomba de calor. Aquests jaciments es poden localitzar a qualsevol punt, ja que el gradient geotèrmic només condiciona l'eficiència del sistema.

Energia Eòlica:

L'energia eòlica fa referència a aquella tecnologia que aprofita l'energia cinètica del vent per convertir-la en energia elèctrica o mecànica.

Les aplicacions són múltiples: des d'instal·lacions de petita potència per a bombament d'aigua o electrificació rural de nuclis aïllats (mitjançant maquinària de pocs kW de potència nominal) fins a parcs eòlics, amb aerogeneradors de MW de potència nominal, que es connecten a la xarxa elèctrica.

Trobem 2 casos interessants:

- **Instal·lacions aïllades (no connectades a la xarxa elèctrica):** bombament d'aigua, subministrament elèctric a l'habitatge i altres centres de consum. A partir del vent es genera mecànica que acciona la bomba de la instal·lació que permetrà fer ascendir l'aigua fins al dipòsit. La utilització d'aerogeneradors per al bombejament d'aigua és habitual en zones rurals i per a consums propis.
- **Habitatges aïllats:** L'energia eòlica també permet subministrar energia elèctrica a habitatges i altres centres de consum aïllats de la xarxa elèctrica.

Per aquest tipus d'instal·lacions s'utilitzen aerogeneradors de petita potència i amb una tecnologia molt fiable que reclamen el seu manteniment molt bàsic. Normalment, aquestes instal·lacions solen ser

híbrides, eòlica-solar fotovoltaica, ja que aprofiten els dos recursos, el vent i el sol.

Energia Hidràulica:

La finalitat de les centrals hidroelèctriques és aprofitar, mitjançant un salt existent en un curs d'aigua, l'energia potencial continguda en la massa d'aigua per convertir-la en energia elèctrica, emprant turbines acoblades a alternadors.

Una minicentral hidroelèctrica produeix electricitat, que no pot emmagatzemar-se i ha d'ésser consumida en el moment de la producció, pot ser molt útil per:

- **Electrificació rural:** En determinades zones allunyades de la xarxa general d'electrificació i en les quals el cost d'inversió i manteniment de la xarxa de transport resulta molt elevat, pot ser socialment rendible construir una xarxa local d'electrificació que obtingui l'energia d'una minicentral hidràulica.

L'estratègia ideal per arribar a una autèntica autosuficiència passa per una reducció de la demanda dels recursos paral·lela a un augment de l'oferta d'aquests. Per assumir aquesta fita de la manera més satisfactòria cal una combinació entre estalvi o canvi d'hàbits i la millora tecnològica a nivell d'eficiència i obtenció i generació de recursos [Figura 1.6]

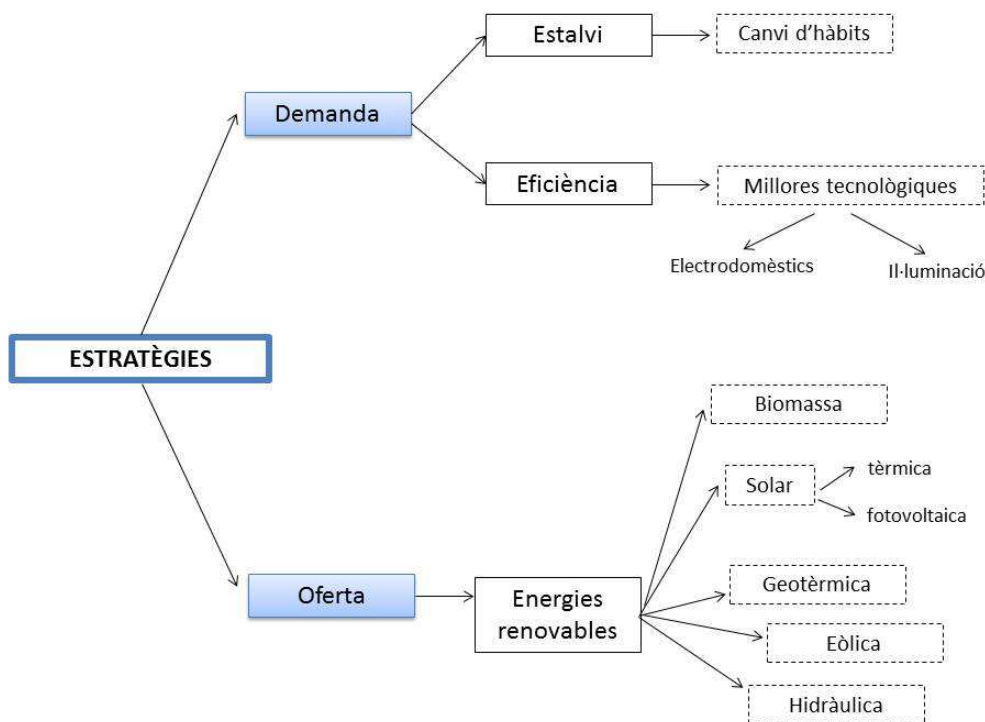


Figura 1.6: Resum de les dues estratègies possibles per tendir a l'Autosuficiència energètica

Font: Elaboració pròpia

3. Arquitectura sostenible

3.1 Introducció a l'Arquitectura ambiental

Antigament, tota despesa d'una llar es limitava a cobrir les necessitats de la cuina i la climatització. Les possibilitats d'aconseguir energia eren molt limitades i localistes, i per això els recursos s'optimitzaven al màxim i la majoria d'habitatges es construïen de tal forma que es pogués retenir la calor i la llum del Sol [Guía pràctica rehabilitació i construcció sostenible].

L'arquitectura sostenible intentarà millorar les característiques constructives i arquitectòniques de la vivenda. Com per exemple, reduint al màxim les pèrdues associades a la climatització (aïllar bé l'edifici i aprofitar les condicions exteriors al màxim) i reduir així el consum de recursos no renovables.

3.1.1 Tipologies Arquitectura ambiental

L'Arquitectura ambiental busca la correcta interrelació entre la naturalesa i l'hàbitat construït, creant edificis i habitatges que respectin l'ambient i alhora resultin confortables per als seus habitants. Aquest tipus d'arquitectura considera el clima i les condicions de l'entorn per aconseguir una situació de confort tèrmic al seu interior [Arquitectura directa; Pineda, R.]. Fonamentalment juga amb el disseny i els elements arquitectònics, sense utilitzar sistemes mecànics per aconseguir aquest objectiu i pot expressar-se en diverses branques [Figura 1.7].

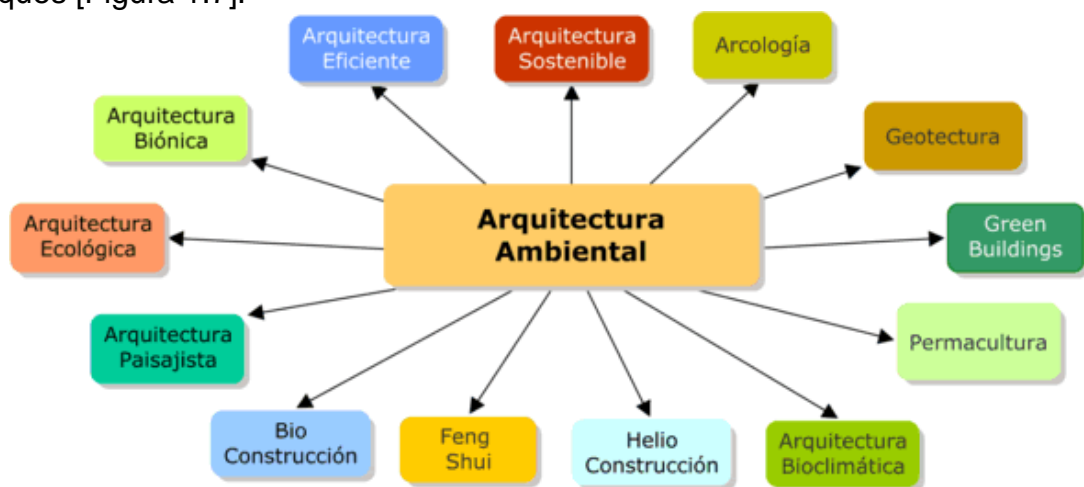


Figura 1.7: Tipologies d'arquitectura ambiental
Font: Arquitectura Ambiental.com

L'arquitectura que s'estudiarà per dur a terme el projecte és l'arquitectura bioclimàtica.

3.2 Arquitectura Bioclimàtica

L'arquitectura bioclimàtica és un tipus d'arquitectura ambiental que pretén lligar l'equilibri i l'harmonia amb el medi ambient. Es busca aconseguir un gran nivell de confort tèrmic mitjançant l'adequació del disseny, la geometria, l'orientació i la construcció de l'edifici i juga amb les **característiques locals del medi** (relleu, clima, vegetació natural, direcció dels vents dominants, insolació, etc.). Aquest tipus d'arquitectura prioritza el disseny i els elements arquitectònics, de manera que es redueixi l'ús de sistemes de climatització, que més aviat es consideren com a sistemes de suport

Cal destacar que una gran part de l'arquitectura tradicional ja funcionava segons els principis bioclimàtics: finestres orientats al sud a les regions de clima fred de l'hemisferi nord, l'ús de certs materials amb determinades propietats tèrmiques, com la fusta, la pedra o la tova, el calor del sol, etc.

L'element arquitectònic dissenyat seguint els principis de l'arquitectura bioclimàtica, s'integrarà en el lloc adaptant-se física i climàticament al seu entorn; materials, colors, solucions constructives, seran valorats també des d'una perspectiva d'estalvi d'energia i d'adaptació al medi ambient, i sense deixar de banda els requeriments estètics, a tenir en compte en qualsevol creació arquitectònica [Guía pràctica rehabilitació; Construmàtica].

L'arquitectura bioclimàtica és una **arquitectura adaptada al medi ambient**, sensible a l'impacte que provoca en la natura, i que intenta minimitzar el consum energètic i amb ell, la contaminació ambiental.

Les estratègies generals aplicades a l'energia dins l'arquitectura bioclimàtica són:

- 1- Aïllament tèrmic, inèrcia, fusteries
- 2- Millorar climatització, il·luminació i electrodomèstics
- 3- Sistemes passius i energies renovables
- 4- Energies de reciclatge: biogàs
- 5- Rehabilitació energètica

D'aquestes estratègies, a continuació s'explicaran les més adequades pel projecte, que són; la inèrcia tèrmica, la rehabilitació energètica, l'aïllament tèrmic i els sistemes passius

3.2.1 Inèrcia tèrmica

La inèrcia tèrmica és la capacitat d'emmagatzemar energia d'un material i depèn de la seva massa, la seva densitat i la seva calor específica. Edificis de gran inèrcia tèrmica tenen variacions tèrmiques més estables ja que la calor acumulada durant el dia s'allibera en el període nocturn [Construmàtica].

La inèrcia tèrmica és un concepte clau en les tècniques bioclimàtiques per aconseguir l'adequat nivell de confort. Comporta dos fenòmens, un d'ells és el de l'**amortiment** en la variació de les temperatures i un altre és el **retard** de la

temperatura interior respecte a la exterior (la velocitat de sortida de la calor disminueix).

Un exemple de gran inèrcia tèrmica és el sòl, l'efecte climàtic pot ser utilitzat ja que amorteix i retarda la variació de temperatura que es produeix entre el dia i la nit. El semi-soterrament d'edificis pot arribar a aprofitar la capacitat d'acumulació calorífica del sòl.

3.2.2 Rehabilitació i estalvi energètic associat

La rehabilitació és la sortida principal per fer front a la crisi de la construcció actual de manera sostenible.

La rehabilitació pot suposar un estalvi energètic del 60% enfront de tirar a terra i tornar a construir. Aquest fet es deu a què en rehabilitació s'aprofiten els fonaments, l'estructura i part dels tancaments, al reaprofitar-los evitem haver de gastar energia en ells i evitem les emissions associades a la seva construcció [Figura 1.8]. En canvi, al fer un edifici de nou hem de fer aquesta inversió energètica en els fonaments, estructura i tancaments, a banda de la inversió en la coberta i els acabats.

Emissions nova construcció: Fonaments+Estructura+Tancaments+Coberta+Acabats

Emissions Rehabilitació: Coberta + Tancaments

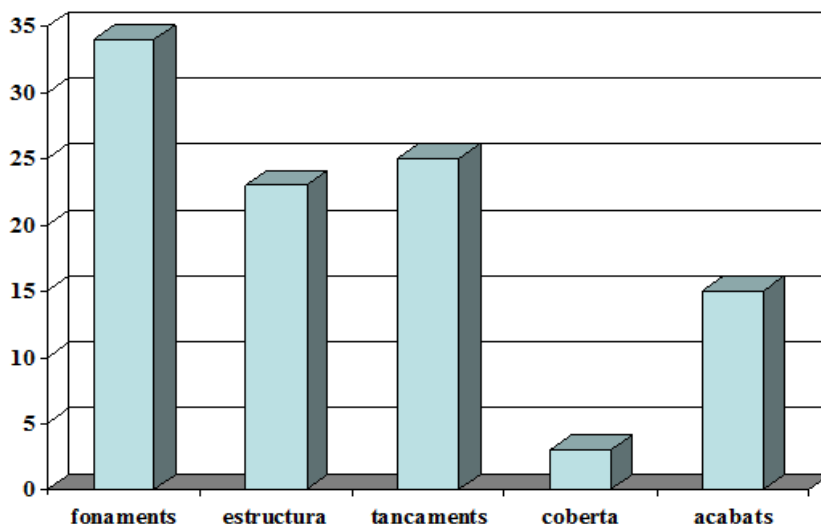


Figura 1.8: Emissions de CO2 en sistemes tradicionals de construcció

Font: Masies + Sostenibles.

Cal pensar la rehabilitació en termes nous, als tradicionals. D'una banda, l'estalvi energètic ha de ser una premissa imprescindible i l'increment d'aïllaments, en general per la cara exterior de l'edifici o teulada, i dels gruixos de les parets han de ser una condició indispensable.

Materials de la construcció

Els materials de la construcció utilitzats en l'arquitectura bioclimàtica han de procurar: generar un residu mínim, tenir el mínim impacte ambiental i ser predominantment locals, per reduir els costos i emissions associades al transport. Cal tenir en compte

que l'elecció del material emprat en la construcció de la masia suposarà un impacte ambiental depenent de l'opció que s'utilitzi [Figura 1.9 i 1.10].

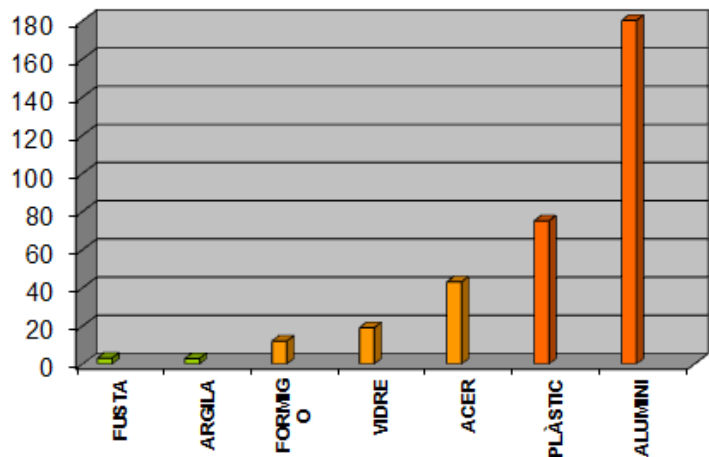
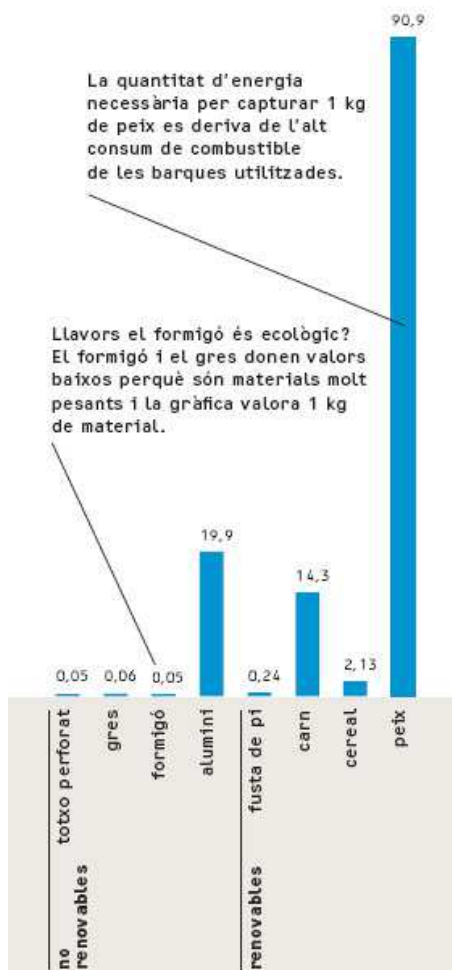


Figura 1.9 Energia consumida kW per produir un 1kg de material

Font: Masies + Sostenibles

Figura 1.10: Energia necessària per produir 1kg de material

Font: Masies + sostenibles

3.2.3 Aïllament tèrmic

Una casa ben aïllada, amb poques pèrdues energètiques, necessitarà menys aportació externa d'energia per mantenir la temperatura interior. Si a més, esta ben orientada i s'optimitza l'energia solar que li arriba, el consum per climatització disminuirà considerablement.

El consum energètic per escalfar una casa mal aïllada pot representar més del 50% del total de la despesa domèstica (la pobresa energètica comença si es destina un 10% del pressupost de la família per energia). En una casa ben aïllada la despesa es pot reduir fins el 30-35%. Un dels millors casos d'arquitectura bioclimàtica, les cases passives (o *Passiv Haus*) poden arribar al 80-90% d'estalvi energètic.

La millora de l'aïllament tèrmic d'una teulada és una de les formes més econòmiques per minimitzar les pèrdues de calor a l'hivern, i reduir els guanys no desitjats a l'estiu. És una de les millors accions perquè les majors pèrdues d'una casa es solen produir per la coberta o teulada; aquesta situació s'incrementa en edificis antics on l'aïllament sol ser prim i no esta construït amb els materials més aïllants. Sempre que sigui possible, la millora de l'aïllament tèrmic s'ha de dur a terme abans que les millores en els sistemes de climatització (calefacció i/o refrigeració). Per molt eficient que sigui qualsevol tipus de font energètica, aquesta no podrà ser efectiva si l'edifici té excessives pèrdues de calor. En un edifici ben aïllat una mínima aportació energètica serà suficient per escalfar-lo o refredar-lo. Aquest fet reduirà la demanda energètica que els sistemes de climatització han de cobrir, aconseguint amb això un estalvi econòmic, energètic i d'emissions de CO₂.

Per comparar entre diferents alternatives d'aïllament tèrmic, es tenen en compte diferents criteris per triar el material aïllant:

- Transmissió tèrmica
- Resistència tèrmica
- Conductivitat tèrmica
- Reacció al foc
- Criteris de sostenibilitat

Els tres primers paràmetres s'expliquen en profunditat al glossari d'aquest projecte.

La normativa estableix que els productors de materials han d'informar al consumidor de la conductivitat i la resistència tèrmica, i la facilitat de reaccionar davant del foc.

Hi ha diferents criteris de sostenibilitat que variaran en funció de l'ús que es vulgui fer del material i permetran escollir quin és el més adequat per cada situació:

- L'impacte ambiental del material. La mesura de l'anàlisi del cicle de vida (ACS) permet quantificar els recursos materials i energètics de tota la vida del material.
- L'impacte sobre la salut. Si es tòxic o perjudicial.
- Els beneficis per l'economia local, si la compra es fa en àmbit local.

A la vegada que es consideren els criteris descrits en aquest apartat, cal tenir en compte els costos i emissions [Taula 1.5] associades a aquests materials en el moment de tria, i les seves transmitàncies i conductivitat [Taula 1.3; 1.4]. tal i com s'ha comentat anteriorment.

Taula 1.3: Valors de transmitància dels materials de construcció

Font: Elaboració pròpia a partir del CTE.

Transmitància del materials (U)	Unitat
Tipus de finestra	[W/m ² ·K]
Vidre simple	5,8
Vidre doble	3,4
Finestra aïllant de doble vidre	2,8
Finestra aïllant de triple vidre	2,3
Doble finestra (1+2)	2
Doble finestra (2+2)	1,4
Vidre de baixa emissivitat doble	1,1
Vidre de baixa emissivitat triple	0,6
Material aïllant	
maó macís	3,05
maó buit doble	2,67
Material paret	
Mur pedra calcària	3,43
Paret mitjanera	1,64
Formigó armat	3,1
Teules	0,7

Taula 1.4: Valors de conductivitat dels materials de construcció
Font: Elaboració pròpia a partir del CTE.

Conductivitat tèrmica	
Materials construcció i aïllant	[W/m·K]
Aire	0,026
Acer	47-58
Alumini	209-232
Lloses ceràmiques	1-1,3
Ciment	1,047
Pedra calcària	1,4
Fusta	0,13
Fusta conífera	0,18
Panells de fusta	0,15
Panells de suro	0,065
Panells de OSB (estelles orientades)	0,13
Formigó amb àrids lleugers	1,25
Formigó	1,8
Morter de cal i ciment	0,7
Morter de ciment	1,3
Morter de guix	0,8
Maó comú (macís)	0,8
Maó perforat	0,32
Guix	0,3
Plaques de guix (escaiola)	0,25-0,58
Vidre	0,8-1,4
Moquetes i catifes	0,05
Teula argila	1
Porexpan (aïllant)	0,03
Llana de vidre (aïllant)	0,031
Tela asfàltica (aïllant)	0,23

Taula 1.5: Característiques dels aïllaments derivats del petroli, orgànics i minerals.

Font: Dades cedides per l'arquitecte Toni Solanes.

TIPUS AÏLLAMENT	COST	Energia Primària	Emissions: kg CO2/m2
Unitat	€/m3	incorporada MJ/kg	placa gruix 10 cm.
Derivats del petroli			
POLIESTIRÈ EXTRUÏT	107	103,0	13,07
POLIESTIRÈ EXPANDIT (EPS)	65	98,5	6,03
Minerals			
LLANA DE VIDRE	26	49,8	4,52
VIDRE CEL·LULAR	295	15,7	9,87
LLANA DE ROCA	115	23,3	3,39
Orgànics			
LLANA D'OVELLA	108	14,7	0,12
CEL·LULOSA INSUFLADA	90	7,0	-3,18
FIBRA DE FUSTA	224	13,7	-4,50
SURO	302	7,1	-14,76

3.2.4 Sistemes passius

Factors arquitectònics com la forma d'un edifici, la situació i la mida de les finestres, la presència de tendals o altres proteccions solars o la ventilació poden influir considerablement en la capacitat d'un edifici per captar, conservar, emmagatzemar, alliberar o protegir-se de la calor exterior. En un edifici antic és difícil modificar alguns dels factors arquitectònics anteriors però en obra nova són imprescindibles per optimitzar l'ús de l'energia i reduir el consum.

En el clima mediterrani i de forma genèrica, l'estratègia d'estalvi amb mesures passives consisteixen en:

- A l'**hivern**, afavorir els guanys energètics procedents de la radiació solar a través d'obertures ben orientades, i limitar les pèrdues amb parets gruixudes amb gran inèrcia tèrmica i amb un bon aïllament.
- A l'**estiu**, en canvi, limitar els guanys a través de proteccions solars i facilitar les pèrdues a partir de la ventilació per reduir les necessitats energètiques de forma considerable.
- La mida, ubicació i forma de les obertures.

- La forma de l'edifici.
- La seva orientació.
- La incorporació de possibles sistemes de ventilació natural o forçada.

Els fonaments de l'arquitectura tradicional, amb l'adopció de tècniques i instal·lacions modernes, són les que guien els estàndards de les cases passives. En **edificis ja construïts** però no poden modificar sense costos molt alts les mesures passives esmentades (forma, volum, orientació) i s'actuarà en parts diferents com les següents:

- **Obertures i finestres:** Representen una discontinuïtat en la superfície d'un edifici i un pont tèrmic a través del qual hi ha un flux de calor molt important. La seva forma, superfície i situació determinen les pèrdues d'energia i cal planejar bé si es vol fer una modificació a les obertures o fer-ne una finestra nova. Cal tenir en compte que les façanes orientades al sud, són aquelles que capten de forma òptima l'energia solar, i la ubicació idònia per noves obertures. A les façanes orientades al nord, en canvi, les finestres han de ser petites.
- Les **claraboies i lluerns de la coberta**, reben l'exposició solar directa tot el dia, i és on es poden produir, durant la nit, importants pèrdues de calor. Cal que estiguin correctament protegides.
- **Proteccions solars:** Permeten controlar la captació solar directa, especialment a l'estiu, per evitar sobreescalfaments. Poden ser fixes (com un porxo) o mòbils (persianes, tendals, porticons, etc.). Molt útils en les façanes sud, eviten al màxim l'entrada directa del Sol a l'estiu. El més efectiu és col·locar proteccions fixes verticals o persianes amb lemes verticals orientables [Figura 1.11]. En el cas de les proteccions mòbils una correcta gestió per part dels habitants de la casa, contribueix a optimitzar el seu funcionament.

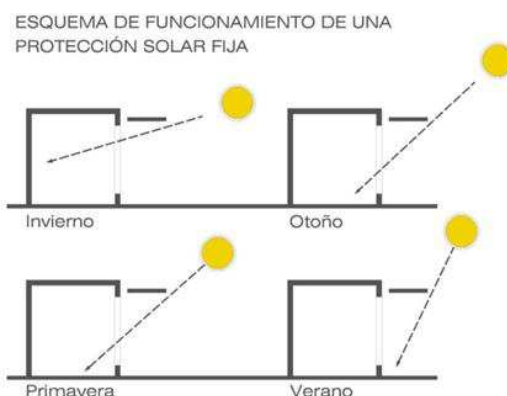


Figura 1.11: Proteccions solars fixes
Font: Pilar Pérez del Real

3.3 Arquitectura pirinenca. La masia dels Pirineus

L'arquitectura pirinenca, estesa des de Aragó fins el Prepirineu català, és una arquitectura popular i que es pot dividir en diversos grups (de nord a sud): la casa pirinenca; l'habitatge del Prepirineu (Catalunya) o Somontano (Aragó).

En el nostre estudi ens centrarem en la tipologia d'edificació de la casa pirinenca.

3.3.1 Característiques generals de la casa pirinenca

L'habitatge d'aquesta zona es distingeix per l'ús preferent dels següents materials constructius: la pedra i la maçoneria per aixecar els murs i les lloses de pedra, la pissarra o la teula plana de tipus borgonyó per realitzar les cobertes.

Una altra característica destacable dels poblaments del Pirineu és que les cases no són adossades, sinó que queda entre elles un carreró estret, generalment sense sortida, que rep el nom de "callico" a Aragó; on hi conflueixen les aigües que cauen de les seves cobertes.

3.3.2 Estat actual

Encara que l'abandonament i el despoblament de les últimes dècades al Pirineu ha donat lloc a un d'hàbitat disseminat, de petits llogarets i masos [Olaso Cendra, 1975-76] en ruïnes o amb necessitat de rehabilitació, les cases pirinenques persisteixen com vestigis d'un tipus d'arquitectura popular de gran riquesa estètica i de profunda arrel històrica i cultural.



Figura 1.12: Façana de casa pirinenca
Font: Gran Enciclopèdia Aragonesa 2000. "Prensa Diaria Aragonesa SA"

Les cases pirinenques distingeixen dos tipus de variants en quant als materials utilitzats en la seva construcció: a)

construccions on dominen els micasquistos per fer els murs i tenen cobertes de pissarra, i b) construccions on predominen calcàries, dolomies i fil·lites, en què

els terrats o cobertes es fan de launa o terra vermella (fil·lites triturades), aprofitant el seu poder impermeabilitzant [Figura 1.12].

3.3.3 Característiques estructurals

Els murs d'aquestes cases són molt gruixuts, normalment de més d'un metre de gruix, fets amb pedres de la zona.

Per construir les masies primer aixecaven els murs però tenint cura d'anar deixant buits per les portes i finestres, a mesura que s'aixecaven i encaixaven les pedres. En les cantonades dels murs es col·locaven unes pedres llargues i del major cantell possible, que rebien el nom de "traves" per reforçar l'estructura de les parets exteriors.

En la coronació dels murs es recolzava el forjat (sostre), realitzat a base de fusta i "asfalgias" (rolls de fusta de gran diàmetre, partits diametralment per la meitat). A sobre del forjat es col·locava el "teillo" (llostó de fusta o tros de pissarra). S'acabava el sostre amb el "malfet" o "malhecho" (capa de fang d'uns deu centímetres de gruix), que servia com solera per al pis superior o com a suport del faldó de coberta.

El gruix de les parets de pedra és feia tan gran per tal d'intentar millorar l'aïllament de les cases i retenir la calor del interior (millorant la inèrcia tèrmica d'aquestes).

Les finestres que s'obren en aquests murs són de dimensions molt reduïdes, i escasses en nombre, tant per evitar les pèrdues de calor de l'interior dels habitatges, com per salvar la dificultat tècnica d'obrir obertures, en tractar-se de murs de càrrega amb fortes pressions verticals.

Els sòls eren de terra piconada, de lloses de pedra, i només en alguns casos de llosetes de fang o de planxes de fusta [Associació Projecte Serra de Basa, 1998, 67].

L'habitació principal estava normalment constituïda per la cuina amb la llar de foc. Amb freqüència, la quadra també es trobava a l'interior de l'habitatge. En altres casos, les quadres i corrals formaven diverses construccions una mica allunyades de l'edifici central: cort de porcs; galliner i corral per al bestiar; quadra per a les cavalleries i un espai per les eines del camp.

Les portes també eren de dimensions reduïdes, dividides en dues meitats, i en alguns casos amb portals de pedra.

3.3.4. Materials de construcció casa pirinenca tradicional

En aquest apartat es realitza un recull dels materials emprats en la construcció de la tipologia de casa pirinenca tradicional [Taula 1.6]. Depenien del material disponible a l'hora de construir la casa (mina, cantera, explotació forestal, etc.) i el nivell econòmic de la família.

Taula 1.6: Materials d'una casa pirinenca tradicional.

Font: Elaboració pròpia a partir de Olaso Cendra'75.

Materials casa pirinenca tradicional	
Teulat	Launa o terra vermella (fil·lites), Lloses esquist (pissarra), Fusta, Calcàries, Dolomites
Murs	Pedra calcària, Dolomites, Fusta (reforços), Traves de pedra
Aïllant	Launa o terra vermella, Fang (recobriment solera)
Sòl	Lloses de pedra, Terra piconada, Llosetes de fang, Planxes de fusta

En conclusió, les masies han estat històricament un símbol d'autosuficiència i sostenibilitat al medi rural. En el context actual però, i amb l'arribada dels serveis bàsics a quasi tota la població catalana, les masies i l'habitatge dispers han quedat en desavantatge.

A causa de la llunyania i la dispersió de les masies, augmenten les dificultats i els costos per fer arribar els serveis (com l'aigua potable, el gas natural, l'electricitat).

3.3.5 Altres edificacions pirinenques – Les Bordes

Una altra forma peculiar de construcció pirinenca la constitueixen les bordes, edificacions aïllades que van servir com a magatzem de farratges, per tancar el bestiar o per guardar els estris agrícoles.

En aquest treball, però no s'aprofundirà en la tipologia edificatòria de les bordes.

4. Etnografia i coneixement endogen

4.1. Etnografia

Una de les característiques més importants de les tècniques qualitatives d'investigació és que procuren captar el sentit que les persones donen als seus actes, a les seves idees, i al món que les envolta. L'etnografia és un dels mètodes més rellevants que s'utilitzen en les investigacions qualitatives. Té diferents definicions però sempre amb la mateixa idea de descriure de manera detallada situacions, esdeveniments, persones, interaccions i comportaments que són observables. Incorpora el que els participants diuen, les seves experiències, actituds, creences, pensaments i reflexions tal com les expressen, és una transcripció directe [González i Hernández, 2003]. L'etnografia va ser desenvolupada per antropòlegs i sociòlegs sent, l'estudi directe de persones o grups durant un cert període, utilitzant l'observació o les entrevistes per conèixer el seu comportament social.

Es defineix com el mètode d'investigació pel qual s'aprèn la manera de vida d'una unitat social concreta (una família, una classe, un claustre de professors o una escola) [Rodríguez Gómez, 1999].

Segons la RAE, l'etnografia és l'estudi descriptiu de les costums i tradicions dels pobles.

Etimològicament el terme etnografia prové del grec "ethnos" (tribu, poble) i de "grapho" (jo escric) i s'utilitza per referir-se a la "descripció de la manera de vida d'un grup d'individus" [Woods, 1987].

Segons la complexitat de la unitat social que s'estudiï, s'estableixen relacions entre les macroetnografies (que persegueixen la descripció i interpretació de societats complexes, i/o a gran escala) i les microetnografies (on la unitat social ve donada per una situació social concreta).

Segons Joyceen Boyle, el factor determinant de quin tipus d'etnografia cal aplicar es la unitat social que es vulgui estudiar. Reconeixem la següent classificació:

- **Etnografia processal.** Descriu diversos elements dels processos i el seu anàlisi pot ser funcional (explicar com certes parts de la cultura o

dels sistemes socials s'interrelacionen dins d'un determinat lapse de temps i ignoren els antecedents històrics) o diacrònic (explicar els successos com a resultat de successos històrics).

- **Etnografia holística o clàssica.** S'enfoca en grups amplis i solen tenir forma de llibre per la seva extensió.
- **Etnografia particularista.** És l'aplicació del mètode holístic en grups particulars o en una unitat social.
- **Etnografia de tall transversal.** Es realitzen estudis en un moment determinat dels grups investigats.
- **Etnografia etnohistòrica.** Balanç de la realitat cultural actual com a producte dels successos del passat.

En el nostre cas farem un conjunt de la etnografia etnohistòrica i particularista en el projecte i ens referirem als dos termes simplement com etnografia.

4.1.1 Característiques de l'etnografia

Las característiques de la etnografia com a forma d'investigació social, segons Del Rincón (1997) , són les següents:

1. Un caràcter fenomenològic: Es tracta d'interpretar els fenòmens socials observant "des de dins" la perspectiva del context social dels participants permetent a l'investigador tenir un coneixement intern de la vida social.
2. Es holística i naturalista: Recull una visió global de l'àmbit social estudiat des de diferents punts de vista.
 - a. Des d'un punt de vista intern, el dels membres del grup
 - b. Des d'un punt de vista extern, la interpretació de l'investigador.
3. Té un caràcter inductiu: L'etnografia és un mètode d'investigació basat en l'experiència i l'exploració. parteix d'un procés d'observació com a principal estratègia d'obtenció de la informació. Permet establir models, hipòtesis i possibles teories explicatives de la realitat objecte d'estudi.

4.1.2 Fases de la investigació etnogràfica

Les fases d'una investigació de tipus etnogràfic, que quedaran explicades i adaptades en aquest projecte en l'apartat de metodologia, son les següents:

1. Selecció del disseny
2. La determinació de les tècniques
3. L'accés a l'àmbit de recerca
4. La selecció dels informants.
5. La recollida de dades i la determinació de la durada de l'estada a l'escenari.
6. El processament de la informació recollida.
7. L'elaboració de l'informe.

4.1.3 Eines de la investigació etnogràfica

Es poden classificar les cinc eines per la recopilació de les dades (John H. Stinson, IAP 2012), mitjançant: a) l'observació, b) l'observació participativa, c) l'observació antropomètrica i etnodemogràfica, d) el disseny de mapes etnogràfics o mapping etnogràfic, e) etnofotografia i antropologia visual i f) l'entrevista etnogràfica.

4.2 Coneixement endogen

El coneixement endogen pot ser entès com la interacció cultural i històrica contextualitzada en els tres regnes principals de la vida, és a dir, l'esfera social, material i espiritual. Tots els aspectes de la vida quotidiana s'entenen com el resultat dinàmic de les interaccions dels éssers compresos en els tres dominis de la vida. Aquest concepte exposa les possibilitats i les condicions sota les quals la ment pot interactuar amb la matèria per generar nou coneixement.

Devisch i Crossman (2002) defineixen coneixement endogen com:

"ser una comunitat-, lloc- i rol específic de l'epistemologia que regeix les estructures i el desenvolupament de la vida cognitiva, el valors i les pràctiques compartides per una comunitat particular (sovint delimitada pel seu llenguatge) i els seus membres, en relació amb un món concret."

El coneixement endogen es basa en un diàleg intra- i interontològic, del qual es crea un punt de partida per la co-creació d'elements per a les teories de la cognició, o en altres paraules, en aquest diàleg es posen les bases per la

creació de nous pensaments o coneixements més enllà dels que actualment estan formulats o interioritzats.

Aquest coneixement endogen, proposa considerar totes les formes de coneixement fora de la "tradició occidental tecnòcrata-científica" i permet evitar caure en les dominants visions del món més occidentalitzades [Devisch i Crossman, 2002].

Paral·lelament al coneixement endogen trobem el **desenvolupament endogen**. Aquest es basa en donar prioritat a les visions de la gent, i el seu potencial desenvolupament. Això implica una opció política; en lloc de fer que les persones participin en les iniciatives de desenvolupament definides externament (*top-down*), els de fora són els que han de participar en els projectes de les persones del lloc (*bottom-up*) [Posey 1999]. El coneixement endogen, juntament amb el desenvolupament endogen i el desenvolupament rural endogen s'han convertit (per les seves noves visions allunyades de les tecnòcrates i les seves estratègies *bottom-up*) en part dels arguments dins els debats de sostenibilitat i desenvolupament rural i sostenible que s'han fet des de finals de 1990 [Ploeg 1994; Delgado i Ponce 2003].

El coneixement endogen generalment s'entén com un procés de construcció social dut a terme per una comunitat que interactua sobre la base d'una visió compartida del món, és a dir, representacions simbòliques, epistemologia, normes i pràctiques [Mathez-Stiefel et al 2007]. Aquest procés té potencials cognitius i institucionals d'interès per equilibrar l'ús i la conservació dels recursos naturals, com és el cas de les pràctiques agrícoles, on el coneixement endogen és alhora causa i efecte de les accions dels d'agricultors que es basen en la co-evolució (o co-producció) de coneixement en relació amb la natura i la societat. Per exemple, una pràctica que li va bé a l'agricultor A serà copiada pel agricultor B si funciona, sense necessitat d'institucions que donin aquest coneixement.

En definitiva, qualsevol comunitat està unida per un conjunt comú de pràctiques socials basades en la producció i reproducció de les normes, els reglaments, les estructures d'incentius i sancions (institucions socials). Aquestes pràctiques socials són enteses per la gent, i sembla que estiguessin totalment interioritzades en els seus pensaments i creences sobre *el que el món està*

compost de (**ontologia**) i el que es pot saber sobre d'ell (**epistemologia**). Des d'aquest punt de vista, el coneixement ja no es pot definir només segons les expressions modernes de la ciència (tecnocràcia). El coneixement científic passa a ser, encara que important, en només una de les formes de coneixement.

Per tal d'abordar el coneixement endogen d'una manera ordenada, es proposa seguir els quatre nivells principals d'anàlisi [Berkes 1999].

- El primer nivell és el coneixement local i empíric del medi ambient. El "coneixement documentat", avaluat habitualment per les ciències a través d'enquestes superficials.
- El segon nivell parla de les aplicacions pràctiques dels coneixements, inclosos els sistemes de gestió de recursos, pràctiques, eines i tècniques.
- El tercer nivell, sovint relacionat amb el segon, consisteix en les institucions, les regles, les normes i l'organització social de la comunitat.
- El quart nivell és la visió del món que dona forma a la percepció del medi ambient i dona sentit a l'observació d'aquest, que connecta amb el món social i espiritual.

4.3 Relació entre coneixement endogen i científic

Les dues formes de coneixement –científic i endogen – són considerades el producte d'una construcció social de les comunitats. Cadascuna però té diferent epistemologia, normativa, i principis ecològics i estètics. Per tal d'explorar les possibilitats d'un diàleg entre aquestes formes de coneixement, cal identificar les principals diferències entre elles, així com les condicions en què es relacionen entre si.

Les ciències naturals (coneixement científic), per una banda tenen les seves arrels en una visió del món completament diferent. Es basen en la suposició de què hi ha lleis naturals independentment de les que regeixen els éssers humans en els dominis espirituals o socials de la vida. Les ciències naturals poden oferir experiències relacionades amb un sol aspecte.

Per altra banda, les persones que es basen en una visió endògena del món s'interessaran en saber més sobre el "perquè" i experimentar el grau de realitat i el tipus d'interacció entre els tres dominis de la vida (l'esfera social, material i espiritual). Coneixement endogen és essencialment acumulatiu, **adaptatiu** i de llarga tradició. Sovint es "guarda" i s'organitza en rituals, i pot tornar-se rellevant en la gestió dels paisatges o en el maneig dels recursos comuns.

Per unir els dos tipus de coneixements l'única concessió que cada participant ha de fer és: que la seva posició (ontològica i epistemològica) sobre la relació ment-matèria no és definitiva, sinó només un punt de partida i una posició específica dins un diàleg. Aquest diàleg ha de tenir com objectiu explorar les possibilitats de co-crear elements de les teories de la cognició que vagin més enllà dels actualment formulades [Rist, 2010].

Podem concloure que el coneixement endogen és més ampli i més permissiu que la ciència convencional. Pot incorporar més fàcilment els nous coneixements dins el sistema de pensament i caldria fomentar aquest tipus de coneixement.

5. Altres estratègies per tendir l'Autosuficiència

Existeixen diverses estratègies per arribar o tendir a l'autosuficiència i que afecten a més vectors, a part de l'energia que és l'objecte d'estudi del projecte. Es presenta un recull d'informació més rellevant de diferents vectors; aigua, residus orgànics i aliments, amb la possibilitat de que s'ampliïn en futurs treballs. Servirà per poder analitzar la relació que poden tenir amb el vector energia i la contribució en el passat i el present a la Vall.

5.1 Aigua

5.1.1 Estratègies de la demanda

Estalvi

Per poder valorar l'eficàcia de l'estalvi és absolutament imprescindible la instal·lació de comptadors a tots els nusos o llocs clau de la distribució. [Ordenança Tipus d'estalvi d'Aigua de la Diputació de Barcelona, 2005].

Es basa en bones pràctiques com: tancar l'aixeta quan es renta les dents, evitar utilitzar la banyera en favor a l'ús de la dutxa, que ha de ser curta i òptima. Hi ha molts altres exemples relacionats amb pràctiques responsables i canvi d'hàbits que poden potenciar-se a partir de campanyes de sensibilització ciutadana per exemple.

Eficiència

En canvi la tàctica de l'eficiència, tal i com s'ha explicat a l'apartat 2.1.1, es centre en les millores tecnològiques com a mitjà per reduir la demanda d'un recurs sense afectar a la qualitat o imposar restriccions.

Existeixen diverses millores tecnològiques en el vector aigua, en són uns exemples clars:

- **Els Reductors de cabal:**

Són limitadors de cabal que permeten reduir el volum d'aigua subministrada. Un dels seus avantatges, és que en obrir una aixeta normalment surten entre 9 i 12 litres cada minut i al instal·lar un airejador-reductor, el cabal es redueix a 6 litres per minut. Normalment les aixetes ja porten incorporat un airejador, però probablement no funcionen com a reductor de cabal [TermoEbre, 2013].

Aquest sistema permet la reducció d'un 35 % de l'aigua. El reductor funciona dispersant l'aigua de l'aixeta de manera que se n'utilitza menys. El reductor s'acobla enroscant-se a qualsevol aixeta, és un producte poc estès.

- **Els Mecanismes per a cisternes d'urinaris i inodors:**

- Reductor del consum per a les cisternes. Aquest sistema funciona dosificant la despesa d'aigua de les cisternes. Està basat en un sistema de peses d'acer inoxidable que aplicades a la cisterna regulen la

quantitat d'aigua alliberada per mitjà de la força exercida a la cadena, permet d'aquesta manera limitar la utilització d'aigua al lavabo fins a un 70%. Es tracta d'un producte molt simple amb excel·lents avantatges que incomprendiblement no es troba a la majoria de les cases. L'estalvi és d'un 70% d'aigua al lavabo. I entre les avantatges més destacables hi ha: la gran durabilitat, no provoca sorolls, redueix el temps de recàrrega de la cisterna, no requereix manteniment i fàcil instal·lació, preu reduït i ràpida amortització.

- Urinaris. La descàrrega en urinaris no ha de ser excessiva, ja que les mateixes característiques de disseny de l'urinari permeten estalviar aigua. L'elecció d'un correcte sistema de descàrrega, permet combinar la màxima higiene amb un estalvi important d'aigua. Ho poden fer a partir de:

- Fluxors/temporitzadors
- Electrònics
- Urinaris sense aigua

5.1.2 Estratègies oferta: Aigua

El sistema de captació d'aigua de pluja.

L'ús d'un recurs no convencional com l'aigua de pluja és un sistema eficient d'aprofitament d'aigua capaç de suplir alguns dels problemes d'escassetat al nostre país. Tot i que l'aigua de pluja no sigui potable, és d'una qualitat suficientment bona com per ser utilitzada, sense cap tractament previ, per suplir una demanda domèstica molt diversa, com ara: rentadores, vàters, neteja de la casa o reg (sector molt important en el nostre cas d'estudi ja que les cases a estudiar disposen

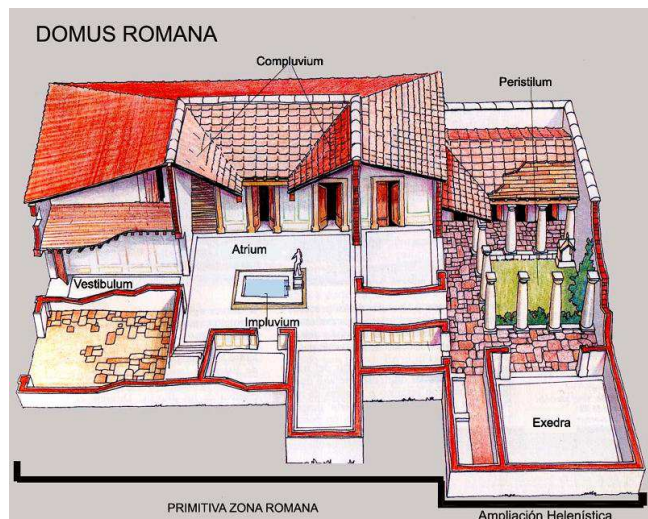


Figura 1.13: Domus romana

Font: "Mejora de la eficiencia energética y soporte con energías renovables en un alojamiento rural", CHAMIZO, 2011

d'amplis terrenys). L'aigua que sí ha de ser potable és la de la dutxa, el lavabo i la cuina, però aquesta pot ser reutilitzada per altres usos com els esmentats anteriorment. Aquest tipus d'aigües amb sabó i ja utilitzades s'anomenen aigües grises [Gabinete Técnico del CAATB, "El Periódico", 2008].

Tot i que semblin molt nous aquests sistemes de captació d'aigua, tenen molt recorregut històric. Totes les societats, al llarg de la història, han necessitat estar a prop de l'aigua. El inicis es donen en el canvi del nomadisme al sedentarisme, on un dels factors clau per poder assentar-se en algun lloc era l'existència d'alguna font d'aigua que permetés l'abastiment. L'evolució hídrica va arribar de la mà dels romans, que van construir tota una varietat d'instal·lacions d'emmagatzematge i extracció d'aigua. Les vivendes romanes de les classes benestants, anomenades *domus*, tenien un vestíbul pel qual arribaven a la part més important de la casa, el centre de la vida domèstica, l'*Atrium* amb un pati tancat amb una obertura superior a la teulada ja orientada amb les parets cap a l'interior, de forma semblant a un embut, anomenada *Compluvium*. Així es recollia l'aigua de pluja i que quedava recollida com en un petit estanc a l'*Atrium* anomenat *Impluvium*.

Una instal·lació de captació d'aigües pluvials presenta tot un seguit d'elements [Figura 1.14] :

- Superfícies de recollida, les cobertes de les cases per on es captarà l'aigua de pluja i lliscarà l'escorrentia. Han de ser impermeables. Per poder estimar el potencial de la recollida d'aigua pluvial d'una coberta calen dades de la precipitació local (mm/any), de l'àrea de recollida (m²) i el coeficient d'escorrentia (adimensional). Per poder seleccionar la coberta més adequada caldrà tenir en compte els aspectes quantitius ja esmentats i també la qualitat de l'aigua que s'obtindrà. [Farreny *et al.*, 2011].

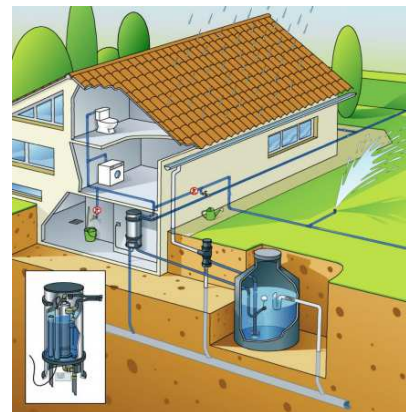


Figura 1.14: Esquema d'una casa amb sistema de captació d'aigua
Font: Saunier Duval, APABCN, 2011

- Sistema de conducció, canals que condueixen l'aigua des de la superfície de recollida fins al sistema d'emmagatzematge. Els canals es condueixen a través de baixants. També pot estar formada per una bomba. La mida dels canals i l'ús o no de la bomba dependrà del model urbanístic del que es tracti (difús o compacte) (Angrill *et al.*,2011)
- Dipòsit o tanc d'emmagatzematge. És on s'emmagatzema el volum de l'aigua de pluja necessària pel consum diari de les persones beneficiades amb aquest sistema, sobretot pel períodes de sequera (Unidad de Apoyo Técnico en Saneamiento Básico Rural, Lima, 2001).

El disseny dels tanc variarà depenent de la localització i l'escala:

Pot ser subterrani (1) i col·locat als peus de les canonades, sota – coberta (2) situat al centre, sota el punt més baix de la coberta, en un pilar que fa d'estructura de suport. Pot ser també col·locat a la coberta o sostre (3) per així cobrir major superfície de la coberta tot i que requereix d'una estructura addicional pel seu funcionament. Per últim hi ha la opció del dipòsit en illes de cases (4), col·locat de manera soterrada al centre de la illa. [Angrill *et al.*,2011].

Aquest tipus de sistema alternatiu presenta alguns inconvenients: l'elevada inversió inicial, una dificultat per persones amb nivell econòmic baix. Tot i que hi ha molts casos en que això s'amortitza en pocs anys. Un altre inconvenient lògic és que la quantitat d'aigua captada està en funció del lloc, per tant del clima, i de l'àrea de captació. A la vegada, val a dir, que presenta moltes avantatges, entre d'altres un estalvi econòmic en la factura de l'aigua i una important contribució a la sostenibilitat. Es fa una menor pressió sobre el recurs de l'aigua i per tant els aqüífers més abatuts es poden recarregar, així com a la vegada disminuïm la quantitat d'aigua de pluja que va a parar al sistema de drenatge, evitant saturacions i possible inundació.

5.2 Residus orgànics

Per la situació actual de la Vall d'Alinyà, gairebé un despoblament total que impedeix la reutilització de metalls i altres subproductes dins la mateixa Vall, hem decidit centrar-nos en els residus orgànics ja que són els únics que no es separen en la recollida selectiva.

Els residus orgànics són totes les “sobres” orgàniques dels aliments consumits a la Vall, restes de poda, restes vegetals del camp i excrements animals. Per tendir a l'autosuficiència hi ha moltes estratègies totes passen per donar algun ús a aquesta biomassa ja sigui com s'ha vist al punt d'energia procedent de la biomassa o com es veurà a continuació.



Figura 1.15: Contenidors de residus a la Vall d'Alinyà

Font: Elaboració pròpia

Data: 1 de novembre del 2013

5.2.1 Compostatge

“El compostatge és la descomposició biològica de la matèria orgànica en condicions aeròbiques.” [Industrial composting: environmental Engineering and facilities Management].

Aquesta tècnica mil·lenària permet convertir els residus orgànics, fracció vegetal, restes de poda i FORM en un substrat que anomenem compost. El definim com a una barreja de matèria orgànica en descomposició, usada per millorar l'estructura del sòl i per proveir nutrients. També és important destacar que converteix els residus orgànics en un substrat molt útil per cultivar vegetals.

5.2.2 Digestió anaeròbia

La digestió anaeròbia és un procés biològic de fermentació, que es dona en absència d'oxigen, i consisteix en la degradació de la matèria orgànica per part d'un conjunt de microorganismes que la transformen en una mescla combustible de gasos (biogàs), formada principalment per metà i diòxid de carboni i altres components com l'àcid sulfhídric (H₂S), hidrogen (H₂), amoníac (NH₃), nitrogen (N₂), monòxid de carboni (CO) i oxigen (O₂).

L'objectiu de la digestió anaeròbia serà la producció de biogàs amb un bon contingut de metà que després es pugui utilitzar com a font d'energia [Disseny d'una planta de tractament de purins amb producció de biogàs,2004].

2.4. Aliments

L'autoproducció d'aliments és una pràctica molt estesa al llarg de la història, fos o no fos el mitjà de subsistència d'una família, i a la vegada és la darrera peça en el cicle de la matèria orgànica:

Aliments→Residus orgànics→Nutrients→Plantes→Aliments

6. Marc legal

6.1 Context actual

Actualment ens trobem en un període d'inseguretats legislativa respecte les energies renovables. Legislativa perquè en pocs mesos s'han modificat les normatives del sector elèctric respecte a les energies renovables, sense permetre que cap associació d'instal·ladors, productors o empreses lligades a les renovables participi en l'elaboració de la llei. El resultat ha sigut una llei que desincentiva l'ús d'energies renovables i la compra de nous equipaments a través de dos mecanismes:

Primer, el peatge de recolzament adreçat a desincentivar l'ús de renovables a nivell domèstic. Pateix que hauran de pagar totes aquelles persones que tinguin panells fotovoltaics a casa seva i que a la vegada consumeixin energia de la xarxa, pagant dos cops els costos de manteniment de la xarxa elèctrica.

El segon mecanisme, adreçat sobretot a les associacions de productors, grups de persones i/o empreses que han invertit en energies renovables per produir energia dedicada a la venda. Per desincentivar, i gairebé arruïnar aquests la llei opta per fixar un rendiment raonable de les instal·lacions, rendiment els

paràmetres del qual poden variar cada tres anys i el govern espanyol els pot canviar cada sis anys, canvis que es volen aplicar de manera retroactiva, saltant-se el principi de seguretat jurídica de les lleis.

6.2 Normativa vigent

6.2.1. Normativa relativa a l'eficiència i estalvi

Normativa europea

- **Decisió del Consell 91/565/CEE del 29 d'octubre de 1991**, relativa al foment de l'eficàcia energètica en la Comunitat (programa SAVE). El Programa comunitari SAVE està focalitzat en la promoció de l'eficiència energètica i en propiciar un comportament d'estalvi energètic en la indústria, el comerç i el sector domèstic, així com el transport, a través de mesures polítiques, informació, estudis i accions pilot i la creació d'Agències de gestió energètica locals i regionals.
- **Comunicació de la Comissió, COM (97) 599 de novembre de 1997**. Llibre blanc per a una Estratègia i un Pla d'Acció Comunitaris. Pretén oferir a les fons d'energia renovables bones possibilitats de mercat sense moltes càrregues financeres, augmentar la quota actual d'aquestes energies.
- **Directiva 2002/91 CE** relativa a l'eficiència energètica dels edificis. Té com a objectiu fomentar l'eficiència energètica dels edificis de la Comunitat Europea, tenint en compte les condicions climàtiques exteriors i les particularitats locals (inclosa l'exposició solar) i els requisits ambientals interior i la relació del cost. Estableix una metodologia de càlcul de l'eficiència energètica dels edificis aplicable a escala nacional o regional. Aquesta eficiència energètica dels edificis s'haurà d'expressar de forma clara i amb la possibilitat d'incloure emissions de CO₂.
- **Directiva 2012/27/UE del Parlament Europeu i del Consell del 25 d'octubre del 2012**, relativa a l'eficiència energètica, per la que es modifiquen les Directives 2009/125/CE y 2010/30/UE, i per la que es deroquen les Directives 2004/8/CE y 2006/32/CE.
La Directiva estableix un marc comú de mesures pel foment de l'eficiència energètica dins de la Unió Europea per així assegurar la consecució de l'objectiu principal d'eficiència energètica de la unió d'un 20% i per preparar el camí per les pròximes millores d'eficiència energètica més enllà d'aquest any.

S'estableixen normes per eliminar les barreres en el marc energètic i per superar deficiències del mercat que impedeixen l'eficiència en l'abastiment i consum de l'energia.

Normativa estatal

- **Reial Decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Código Técnico de la Edificación.** El Codi Tècnic de l'Edificació (CET) és doncs un marc normatiu que estableix les exigències que han de complir els edificis en relació als requisits bàsics de seguretat establerts per la Llei d'Ordenació de l'Edificació (LOE). Les exigències Bàsiques de qualitat que cal complir fan referència a temes de seguretat: ja sigui a nivell estructural, com d'incendis, d'ús, de salubritat i de protecció contra el soroll i **l'estalvi d'energia**. Més concretament, aquesta llei, estableix el propi règim d'aplicació transitori. Té en compte les exigències bàsiques d'estalvi energètic incloent la limitació de la demanda energètica. Aquesta limitació energètica es tindrà en compte amb la disposició als edificis d'un envoltant amb unes característiques concretes per aconseguir així el benestar tèrmic en funció del clima local, de l'ús de l'edifici i el règim estacional determinat, i també es tindrà en compte les seves característiques d'aïllament i inèrcia, la permeabilitat a l'aire i l'exposició a la radiació solar.

Normativa autonòmica

- **Llei 9/1991 de 3 de maig, de l'Institut Català d'Energia (ICAEN).** L'Institut Català d'Energia té per finalitat l'impuls i la realització d'iniciatives i de programes d'actuació per a la recerca, l'estudi i el suport de les actuacions de coneixement, desenvolupament i **aplicació de les tecnologies energètiques** (incloses les renovables), la **millora de l'estalvi i l'eficiència energètica**, el foment de **l'ús racional de l'energia** i, en general, **l'òptima gestió dels recursos energètics** en els diferents sectors econòmics de Catalunya.

Normativa municipal

- **Pla d'Ordenació Urbanística Municipal (POUM).** - ANNEX 2. **Directrius de gestió de la Xarxa Natura 2000, específiques per als Pirineus. (9)** **Directrius per a les infraestructures energètiques.**
Parla de què la construcció de noves infraestructures energètiques als espais de la xarxa Natura 2000 s'ha de fer de forma compatible amb la conservació dels valors naturals. Hi existeixen tot un seguit de condicions per a la construcció d'aquestes infraestructures energètiques:

- Les infraestructures energètiques han d'evitar causar perjudici a la integritat dels espais de la xarxa Natura 2000 tenint en compte els hàbitats i espècies que són objectius de conservació de cada espai. A falta de solucions alternatives, les infraestructures energètiques necessàries per complir els objectius públics de primer ordre definits en la planificació energètica del Govern de la Generalitat, es podran autoritzar adoptant les adequades mesures compensatòries per garantir la coherència global de la xarxa Natura 2000.
- S'identificaran els traçats i els punts de les línies elèctriques especialment perillosos per a les espècies d'interès comunitari i es proposaran les mesures correctores oportunes per evitar la electrocució i/o la col·lisió d'espècies d'interès comunitari (trençalòs, gall fer, etc.).

6.2.2. Normativa relativa a Energies i noves Energies

Normativa europea

- **Directiva 2009/28/CE del Parlament Europeu i del Consell de 23 d'abril de 2009 relativa al foment de l'ús d'energia procedent de fonts renovables i per la que es modifiquen i es deroguen les Directives 2001/77/CE i 2003/30/CE.** Estableix un marc comú pel foment de les energies renovables. Fixa els objectius nacionals obligatoris en relació a la quota d'energia procedent de fonts renovables en el consum final brut d'energia i també referent al transport. Estableix també normes relatives als procediments administratius, la informació i formació i accés a la xarxa elèctrica per l'energia renovable. I defineix criteris de sostenibilitat pels biocarburants i biolíquids.

Normativa estatal

- **REIAL DECRET 2366/1994 de 9 de desembre, sobre producció d'energia elèctrica per instal·lacions hidràuliques, de cogeneració i altres abastides per recursos o fonts d'energia renovables.** Delimita les instal·lacions que poden acollir-se al regim especial sota un criteris de planificació energètica general. Crea un Registre General d'instal·lacions de producció en regim especial per un seguiment de la planificació energètica, estableix els drets i obligacions dels productors en règim especial. Entre les instal·lacions que s'acullen queda inclosa les centrals que utilitzen la biomassa, instal·lacions abastides únicament per recursos o fons d'energia renovable no hidràuliques (solar, eòlica i altres) i centrals de cogeneració entre d'altres.
- **REIAL DECRET 2818/1998 de 23 de desembre, sobre producció d'energia elèctrica per instal·lacions abastides per recursos o fonts**

d'energia renovables, residus i cogeneració. Pretén determinar una prima per aquelles instal·lacions majors de 50MW que utilitzin com a energia primària energies renovables com la biomassa, biocarburants o residus agrícoles, ramaders o de serveis, energia solar o eòlica entre les més destacables.

- **Decret Llei 7/2012 de 15 de juny, de mesures urgents per l'activació econòmica en matèria d'indústria i energia i altres activitats.** Té per objecte establir mesures normatives urgents en la indústria, energia i altres activitats. Aquest decret promou la integració de la producció d'energia renovable en el medi rural, sobretot en les explotacions agràries.

Normativa autonòmica

- **ORDRE ECF/209/2007, de 23 de maig, pel qual s'aproven les bases reguladores per subvencionar la realització d'instal·lacions d'energia renovables i s'obre la convocatòria per a l'any 2007.** Es determinen i publiquen les convocatòries per la presentació per l'obtenció d'ajuts o dotacions pressupostàries pel finançament a diferents empreses d'energies renovables, entre elles la biomassa.

Normativa vigent de biomassa:

Normativa europea

- **DIRECTIVA 92/42/CEE del Consell, de 21 de maig de 1992** relativa als requisits de rendiment per les calderes noves d'aigua calenta alimentades amb combustibles líquids o gasosos. Constitueix una acció dins del marc del programa SAVE.
- **Comunicació de la Comissió, COM (2005) 628 de desembre de 2005.** Pla d'acció sobre la biomassa. Introduït a la cimera *Hampton Court* on es fa ressò de la importància de la biomassa com a font d'energia renovable.

Normativa estatal

- **ORDRE PRE/472/2004 de 24 de febrer**, amb la que es crea la **Comissió Interministerial per l'aprofitament energètic de la biomassa**. Aquesta haurà d'informar-se sobre els projectes d'aplicació en tot l'àmbit nacional relatius a l'aprofitament energètic de biomassa, elaborar un catàleg de les actuacions del Govern i altre Organismes públics en relació a l'aprofitament de la biomassa i adaptar la normativa reguladora aplicable en relació a l'explotació de recursos per l'aprofitament energètic de la biomassa, entre altres funcions.

Normativa autonòmica

- **DECRET 357/1989**, pel qual s'estableix el funcionament del fons forestal de Catalunya. Fa referència a la conservació i millora de terrenys forestals i a la integració de mesures de prevenció d'incendis forestals i de reforestació dels terrenys afectats pel foc i constitueix un nou instrument de la política forestal de la Generalitat, afectant directament a la gestió de la biomassa.
- **ORDRE MAH/105/2008 de 6 de març**, per la qual s'aproven les bases reguladores dels ajuts a la gestió forestal sostenible.

Normativa vigent d'energia solar:

Fotovoltaica

Normativa estatal

- **Decret 352/2001 de 18 de desembre**, sobre el procediment administratiu aplicable a les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica que estiguin connectades a la xarxa elèctrica. Té com a objectiu simplificar la tramitació administrativa per efectuar la seva construcció i explotació.
- **Reial Decret 314/2006, de 17 de març**, pel qual s'aprova el Còdigo Técnico de la Edificación. El Codi Tècnic de l'Edificació (CET) és doncs un marc normatiu que estableix les exigències que han de complir els edificis en relació als requisits bàsics de seguretat establerts per la Llei d'Ordenació de l'Edificació (LOE). Les exigències Bàsiques de qualitat que cal complir fan referència a temes de seguretat: ja sigui a nivell estructural, com d'incendis, d'ús, de salubritat i de protecció contra el soroll i **l'estalvi d'energia**. Més concretament, aquesta llei, estableix el

propi règim d'aplicació transitori. Té en compte les exigències bàsiques d'estalvi energètic incloent la limitació de la demanda energètica. Aquesta limitació energètica es tindrà en compte amb la disposició als edificis d'un envoltant amb unes característiques concretes per aconseguir així el benestar tèrmic en funció del clima local, de l'ús de l'edifici i el règim estacional determinat, i també es tindrà en compte les seves característiques d'aïllament i inèrcia, la permeabilitat a l'aire i l'exposició a la radiació solar.

- **Reial Decret 1578/2008, de 26 de setembre, de retribució de l'activitat de producció d'energia elèctrica mitjançant tecnologia solar fotovoltaica per a instal·lacions posteriors a la data límit de manteniment de la retribució del Reial Decret 661/2007, de 25 de maig, per a aquesta tecnologia.** Estableix un règim econòmic per les instal·lacions de producció d'energia elèctrica provinent de tecnologia fotovoltaica. S'aplicarà sobre les instal·lacions de tecnologia fotovoltaica amb inscripció definitiva al Registre administratiu d'instal·lacions de producció. Aquestes instal·lacions s'inclouen les que estiguin ubicades a les cobertes o façanes de construccions fixes, tancades, de materials resistents, dedicades a usos residencials, de serveis, de comerç... Les instal·lacions de potència inferior o igual a 20kW, superior a 20 kW i altres.

Normativa autonòmica

- **Instrucció 5/2006 de 31 de maig de 2006, sobre la tramitació de les instal·lacions fotovoltaïques que formen part d'un parc solar.** Distingeix entre dos situacions diferents: les instal·lacions **sotmeses** al RD 1663/2000, que regula les instal·lacions connectades en baixa tensió de fins a 100 kW de potència, i per un altre banda les instal·lacions **no sotmeses** al RD 1663/2000 pel fet de connectar-se a l'alta tensió. Descriu les característiques i requisits de configuració dels Parcs Solars i per últim regula els procediments administratius de les instal·lacions fotovoltaïques individuals.
- **DECRET 147/2009, de 22 de setembre, pel qual es regulen els procediments administratius aplicables per a la implantació de parcs eòlics i instal·lacions fotovoltaïques a Catalunya.** Regula la implantació d'instal·lacions de sistemes de captació d'energia solar fotovoltaica instal·lades directament sobre el terreny Defineix els procediments administratius d'autorització d'instal·lació i d'execució dels parcs eòlics i de les instal·lacions fotovoltaïques.

Normativa local

- **POUM:**
 - **Article 21 sobre Inèrcia tèrmica i energies renovables.** Estableix que els edificis de nova construcció, segons al legislació sectorial, han de preveure espais i condicions tècniques suficients per ubicar instal·lacions receptores d'energia solar o altres energies alternatives, que cobreixin les necessitats domèstiques i de serveis propis de l'edificació. Aquestes instal·lacions hauran de preveure la seva integració en el disseny de l'edificació, tenint en compte, l'impacte estètic i/o visual que puguin produir.

 - **Article 47 sobre la coberta de les edificacions.** Determina que les cobertes han d'estar subjectes a les següent condicions:
 - La coberta serà inclinada, a una o dos aigües.
 - El pendent de la coberta no podrà ser superior al 30% amb l'excepció prevista a l'article 43.1. Per sobre dels plans definits per a la coberta podran sobresortir elements de ventilació i antenes.
 - Per les plaques fotovoltaïques o tèrmiques es recomana la instal·lació a l'era, en lloc poc visible des de l'exterior. Si es preveu ubicar-les a la coberta, estaran integrades al pla de coberta amb la mateixa inclinació que aquesta.

Solar tèrmica

Normativa estatal

- **Reial Decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de la Edificació.** El Codi Tècnic de l'Edificació (CET) és doncs un marc normatiu que estableix les exigències que han de complir els edificis en relació als requisits bàsics de seguretat establerts per la Llei d'Ordenació de l'Edificació (LOE). Les exigències Bàsiques de qualitat que cal complir fan referència a temes de seguretat: ja sigui a nivell estructural, com d'incendis, d'ús, de salubritat i de protecció contra el soroll i **l'estalvi d'energia**. Més concretament, aquesta llei, estableix el propi règim d'aplicació transitori. Té en compte les exigències bàsiques d'estalvi energètic incloent la limitació de la demanda energètica. Aquesta limitació energètica es tindrà en compte amb la disposició als edificis d'un envoltant amb unes característiques concretes per aconseguir així el benestar tèrmic en funció del clima local, de l'ús de l'edifici i el règim estacional determinat, i també es tindrà en compte les seves característiques d'aïllament i inèrcia, la permeabilitat a l'aire i l'exposició a la radiació solar.

Normativa autonòmica

- **Decret 21/2006, de 14 de febrer**, pel qual es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis. Aquest decret té com a objectiu incorporar paràmetres ambientals i d'ecoeficiència als edificis de nova construcció, els procedents de reconversió d'antiga edificació i els resultants d'obres de gran rehabilitació. Els paràmetres d'ecoeficiència relatius a l'energia inclou aquells edificis amb una demanda d'aigua calenta sanitària igual o superior a 50 litres/dia a una temperatura de referència de 60°C, hauran de disposar d'un sistema de producció d'aigua calenta sanitària que utilitzi l'energia solar tèrmica pel seu funcionament.

Normativa vigent d'energia eòlica:

Normativa estatal

- **Reial Decret 1826/2009, de 20 de juliol**, pel que es modifica a el Reglament d'instal·lacions tèrmiques als edificis, aprovat pel Reial Decret 1027/2007. El RITE té per objecte establir les exigències d'eficiència energètica i seguretat que han de complir les instal·lacions tèrmiques en els edificis destinades a atendre una demanda de benestar i higiene de les persones, durant el seu disseny i dimensionat, execució, manteniment i ús, així com determinar els procediments que permetin acreditar el seu compliment. Es consideraran com instal·lacions Tèrmiques les instal·lacions fixes de climatització (calefacció, refrigeració i ventilació) i de producció d'aigua calenta sanitària (incloses les que vinguis d'instal·lacions solars tèrmiques).
- **Reial Decret 1614/2010, del 7 de desembre**, pel qual es regulen i modifiquen determinats aspectes relatius a l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de tecnologies solar termoelèctrica i eòlica. Regula determinats aspectes de caràcter econòmic per les instal·lacions de tecnologies eòlica i solar termoelèctrica. Normativa que defineix el nombre d'hores equivalents de funcionament d'una instal·lació de producció.

Normativa autonòmica

- **Decret 174/2002, de l'11 de juny 7 de desembre**, pel qual es regulen la implantació de l'energia eòlica a Catalunya. Estableix requisits per a la instal·lació de parcs eòlics i regular el seu procediment d'autorització. Intenta establir un procediment comú pels diversos tràmits sectorials,

definir criteris ambientals i energètics que han de regir la instal·lació dels parcs eòlics i harmonitzar la seva instal·lació amb la protecció del patrimoni natural i cultural per a la seva autorització.

- **DECRET 147/2009, de 22 de setembre, pel qual es regulen els procediments administratius aplicables per a la implantació de parcs eòlics i instal·lacions fotovoltaïques a Catalunya. Normativa estatal.** Estableix els requisits necessaris per a la instal·lació de parc eòlics i defineix els criteris energètics, ambientals, urbanístics i paisatgístics necessaris per aquest tipus d'instal·lacions. Defineix els procediments administratius d'autorització d'instal·lació i d'execució dels parcs eòlics i de les instal·lacions fotovoltaïques.

Normativa local

- **Pla d'Ordenació Urbanística Municipal (POUM). - ANNEX 2. Directrius de gestió de la Xarxa Natura 2000, específiques per als Pirineus. (9) Directrius per a les infraestructures energètiques.** Parla de què la construcció de noves infraestructures energètiques als espais de la xarxa Natura 2000 s'han de fer de forma compatible amb la conservació dels valors naturals. Hi existeixen tot un seguit de condicions per a la construcció d'aquestes infraestructures energètiques:
 - En el cas concret dels parcs eòlics només es podran autoritzar, en espais de la xarxa Natura 2000, en les àrees definides en la planificació de la implantació de l'energia eòlica del Govern de la Generalitat

Normativa vigent d'energia hidroelèctrica:

Normativa estatal

- **Reial Decret 916/1985, de 25 de maig, pel qual s'estableix un procediment abreujat de tramitació de concessions i d'aprofitaments hidroelèctrics amb potència nominal no superior a 5.000 KVA.** Regula les concessions i autoritzacions administratives per la instal·lació, ampliació o adaptació d'aprofitaments hidroelèctrics amb una potencia nominal no superior a 5.000 KVA.

6.2.3. Normativa relativa a Construcció i rehabilitació

Normativa europea

- **Directiva 93/76/CEE de 13 de setembre de 1993**, relativa a la limitació de les emissions de diòxid de carboni mitjançant la millora de la Eficàcia energètica (SAVE). La finalitat d'aquesta directiva és la limitació de les emissions de diòxid de carboni mitjançant la millora de l'eficiència energètica (SAVE), adreçada al sector residencial, el sector arriba a un consum final considerable d'energia es troba en expansió. En particular mitjançant el establiment i l'aplicació de programes en els àmbits de la certificació energètica dels edificis, l'aïllament tèrmic dels edificis nous, la inspecció periòdica de les calderes entre altres.
- **Directiva 2010/31/UE, del Parlament Europeu i el Consell, de 19 de maig de 2010**, relativa a l'eficiència energètica dels edificis. L'objectiu d'aquesta Directiva és el foment l'eficiència energètica de els edificis a la Unió Europea, tenint en compte les condicions climàtiques exteriors i les particularitats locals, així com les exigències ambientals interiors i la rendibilitat en termes cost-eficàcia. Aquesta directiva estableix: els requisits en relació amb la metodologia de càlcul de la eficiència energètica integrada dels edificis do d'unitats d'edifici, l'aplicació de requisits mínims a l'eficiència energètica de els edificis nous o de noves unitats de l'edifici, i els plans nacionals destinats a augmentar el nombre de edificis de consum d'energia gairebé nul.
- **Directiva 2012/27/UE, del Parlament Europeu i la Comissió, 20 d'octubre de 2012**, relativa a l'eficiència energètica. Les conclusions del Consell Europeu de 4 de febrer de 2011 reconeixien que no s'estava avançant cap al objectiu d'eficiència energètica de la Unió i que requerien actuacions decidides per aprofitar el amb considerable potencial d'increment de l'estalvi d'energia en els edificis, els transports i els processos de producció i manufacturació. D'acord amb aquesta nova directiva que va ser aprovada el 25 d'octubre d'enguany s'obliga als estats membres a renovar un mínim d'edificis públics i imposa auditories energètiques a les grans empreses.

Normativa estatal

- **Reial Decret 235/2013, de 5 d'abril**, pel qual s'aprova el Procediment Bàsic per a la Certificació d'Eficiència Energètica dels Edificis. Recordem que a partir l'1 de juny del 2013 és obligatori disposar del certificat energètic dels edificis, i aquest Reial Decret estableix la metodologia de càlcul de la seva qualificació de eficiència energètica, considerant

aquells factors que més incidència tenen en el consum d'energia dels edificis , així com l'aprovació de la etiqueta d'eficiència energètica com a distintiu comú a tot el territori nacional .

Exigències Bàsiques

Dins de el marc del Codi Tècnic de l'Edificació s'inclou el document bàsic, el DB HE (Ahorro Energia), on s'estableixen les exigències en eficiència energètica i energies renovables que han de complir els nous edificis i els que pateixen rehabilitació. Són documents tècnics sense caràcter reglamentari, però que tenen el reconeixement conjunt del Ministerio de Industria, Energía y Turismo i el Ministerio de Fomento. Aquestes exigències bàsiques són:

- **HE1: Limitació de la demanda energètica.** Es dotarà els edificis d'una coberta exterior que resulti adequada en relació a les exigències necessàries per aconseguir el confort tèrmic a l'interior, tenint en compte condicions climàtiques, estacionals o d'ús. S'estudiaran les característiques d'aïllament i inèrcia, permeabilitat a l'aire i exposició a la radiació solar, reduint el risc de aparició d'humitats de condensacions superficials i intersticials i amb un correcte tractament dels ponts tèrmics limitant les pèrdues i guanys de calor per tal d'evitar problemes d'humitat. Per aconseguir aquest objectiu s'ha procedit a una actualització de la **Normativa de Aïllament Tèrmic NBE-CT-79**, enquadrada dins del CTE .
- **HE2: Rendiment de les instal·lacions tèrmiques.** Es procedeix a la modificació del **RITE** que va incorporar qüestions fonamentals sobre l'estimació obligatòria de les emissions anuals de CO2 de cada projecte de més de 70kW, nou tractament de les ventilacions, opcions de dimensionament prescriptiu, etc.
- **HE3: Eficiència Energètica de les instal·lacions d'il·luminació.** S'estableixen requisits bàsics per zones determinant l'eficiència energètica de les instal·lacions mitjançant el **Valor de l'Eficiència Energètica** (VEE) que no ha de superar uns determinats límits segons el nombre de llum i tenint en compte el factor de manteniment de la instal·lació. Es planteja l'obligatorietat d'instal·lar mecanismes de regulació i control manuals i de sensors de detecció de presència o sistemes de temporització per a zones d'ús esporàdic. El nivell d'il·luminació interior serà regulat en funció de l'aportació de llum natural exterior. Així mateix , serà necessari elaborar un pla de manteniment de les instal·lacions d'il·luminació per assegurar l'eficiència de l'instal·lació.

- **HE4: Contribució solar mínima d'aigua calenta sanitària.**
Depenent de la zona climàtica en què es localitzi l'edifici i consum anual del mateix es fixa una contribució o aportació solar mínim anual entre 30% i 70 %. S'han definit 5 zones climàtiques a Espanya i s'han en compte l'ocupació, interferències d'ombres, etc. S'hauran d'aportar anàlisis de les possibles alternatives d'ubicació dels edificis optant per aquella que contribueixi al màxim d'aportació solar.

- **HE5: Contribució fotovoltaica mínima d'energia elèctrica.**
Aplicable a edificacions amb elevat consum elèctric i gran superfície, determinada segons l'ús específic, com edificis comercials, oficines, hospitals, hotels, etc. Es tenen en compte interferències ombres, etc. S'hauran d'aportar anàlisi de les possibles alternatives d'ubicació de els edificis optant per aquella que contribueixi a la màxima de producció en base a la contribució solar .

- **Ley 8/2013, de 26 de juny, de Rehabilitació, regeneració i renovació urbanes.** Aquesta llei pretén potenciar la rehabilitació dels edificis i la regeneració i renovació urbanes, eliminant traves actualment existents i creant mecanismes específics que la facin viable i possible. Alhora, vol oferir un marc normatiu idoni per permetre la reconversió i reactivació del sector de la construcció, trobant nous àmbits d'actuació (en concret, en la rehabilitació edificatòria i en la regeneració i renovació urbanes). I per últim, fomentar la qualitat, la sostenibilitat i la competitivitat, tant en l'edificació, com a terra, acostant el nostre marc normatiu al marc europeu, sobretot en relació amb els objectius d'eficiència, estalvi energètic i lluita contra la pobresa energètica.

- **Orden FOM/1635/2013, de 10 de setembre, per la qual s'actualitza el document bàsic DB-HE «Ahorro de energia» del CTE.** L'objectiu de l'actualització del DB - HE és adaptar-lo a la recent normativa aprovada de caràcter estatal, resultat de les transposició al nostre país les diferents directives europees en matèria d'Eficiència energètica. Entra en el dimecres 11 de setembre. sent d'aplicació obligatòria a les obres de nova construcció hi ha les intervencions en edificis existents per a les quals se sol·liciti llicència municipal d' obres un vegada transcorregut el termini de sis mesos des de l'entrada en vigor de la present disposició . No serà aplicada en aquells casos que tinguin sol·licitada la llicència municipal d'obres a l'entrada en vigor d'aquesta disposició sempre que les obres comencin dins del termini màxim d'eficàcia de l'esmentada llicència, i si no, al termini de nou mesos a comptar de la data d'atorgament de la referida llicència.

Normativa autonòmica

- **Decret 21/2006, de 14 de febrer**, pel qual es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis. Aquest decret té com a objectiu incorporar paràmetres ambientals i d'ecoeficiència als edificis de nova construcció, els procedents de reconversió d'antiga edificació i els resultants d'obres de gran rehabilitació. Estableix tota una sèrie de paràmetre d'ecoeficiència relatius als materials i sistemes constructius.

Normativa municipal

- **Pla d'Ordenació Urbanística Municipal (POUM) de Fígols i Alinyà**. Concreta dins la seva normativa els paràmetres generals de l'edificació i la urbanització. Regula les exigències mínimes dels habitatges, l'edificabilitat neta i bruta, i els requeriments tècnics dels elements constructius (parcel·la, porxo, coberta, etc.) i les condicions per edificar en els diferents tipus de sòl.
 - **Capítol 3. Secció 1.** Disposicions generals en l'edificació i els usos del sòl i subsòl.
 - **Article 21. Secció 1.** Estableix els paràmetres d'inèrcia tèrmica pels edificis nous i existents.
 - **Capítol 1. Secció 1.** Edificació: els articles d'aquest capítol inclouen els paràmetres generals de l'edificació (regulació, exigències mínimes, parcel·la...). i les condicions per obtenir una llicència d'obres.

Taula 1.7: Recollida de tota la normativa vigent dins el marc energètic

Font: Elaboració pròpia

Tipus	Normativa europea	Normativa estatal	Normativa autonòmica	Normativa local
Eficiència energètica	Decisió del consell 91/565/CEE, programa SAVE	Reial Decret 314/2006, Código Técnico de la Edificación (CET)	Llei 9/1991, ICAEN	POUM, annex 2
	Directiva 93/76/CEE, limitació de les emissions de CO2 a partir de la millora de l'eficàcia energètica			
	COM (97) 599, 1997. Llibre blanc per una estratègia i un pla d'acció comunitaris			
	Directiva 2002/91/CE, per edificis			
	Directiva 2012/27/UE			
Energies renovables	Directiva 2009/28/CE, foment d'ús d'energia provinent de fonts renovables	Reial Decret 2366/1994, fonts d'energia renovables, hidràulica i cogeneració	Ordre ECF/209/2007, bases reguladores per subvencionar la realització d'energies renovables	-
		Reial Decret 2818/1998, renovables, cogeneració i residus		
		Decret llei 7/2012, activació econòmica en energies		
Biomassa	Directiva 92/42/CEE, requisits de rendiment per calderes noves d'aigua calenta	Ordre PRE/472/2004, creació de la comissió interministerial per l'aprofitament energètic de la biomassa	Decret 357/1989, estableix el funcionament del fons forestal de Catalunya	-
	COM (2005) 628, Pla d'acció sobre la biomassa		Ordre MAH/105/2008, bases reguladores dels ajuts forestals	

Energia solar fotovoltaica	-	Decret 352/2001, procediment administratiu d'instal·lacions fotovoltaiques connectades a la xarxa elèctrica	Instrucció 5/2006 tramitació d'instal·lacions solars fotovoltaiques	POUM: Article 21: sobre inèrcia tèrmica i energies renovables Article 47: sobre la coberta de les edificacions
		Reial Decret 314/2006, Código Técnico de la Edificación (CET)		
		Reial Decret 1578/2008, estableix règim econòmic per les instal·lacions de producció d'energia elèctrica via fotovoltaica.	Decret 147/2009, regula procediments administratius aplicables a la implementació de parcs eòlics i instal·lacions fotovoltaiques	
Energia solar tèrmica	-	Reial Decret 314/2006, Código Técnico de la Edificación (CET)	-	-
		Reial Decret 1826/2009, modifica el Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques als Edificis (RITE).		
Energia eòlica	-	Reial Decret 1614/2010, regulació de la producció d'energia elèctrica a partir de tecnologia eòlica	Decret 174/2002, regula la implantació d'energia eòlica a Catalunya	POUM annex 2
			Decret 147/2009 regula procediments administratius aplicables a la implementació de parcs eòlics i instal·lacions fotovoltaiques	
Energia hidroelèctrica		Reial Decret 916/1985, procediment de concessions i aprofitaments hidroelèctrics		

Edificació i rehabilitació	Directiva 93/76/CEE, limitació de les emissions de CO2 a partir de la millora de l'eficàcia energètica	Reial Decret 314/2006, Código Técnico de la Edificación (CET)	Llei 24/1991, dret a l'habitatge	POUM Capítol 1. Secció 1. Paràmetres d'edificació tècnics i requeriments per la llicència d'obres. Capítol 3. Secció 1. Disposicions generals en l'edificació. Article 21. Secció 1, sobre inèrcia tèrmica i energies renovables
	Directiva 2010/31/UE, eficiència energètica dels edificis	Reial Decret 1027/2007, establiment del Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques als Edificis (RITE)		
		Reial Decret 235/2013, procediment bàsic per la certificació energètica dels edificis		
		Ley 8/2013, rehabilitació, regeneració i renovació urbanes		
		Ordre FOM/1635/2013, actualització del DBHE		

7. Estudis o experiències prèvies

Per tal de cimentar el treball i partir d'una base, s'ha realitzat una recerca exhaustiva de treballs previs sobre el tema o sobre l'indret i experiències prèvies vinculades amb l'autosuficiència energètica i la vessant antropològica així com exemples concrets de biomassa i arquitectura bioclimàtica.

7.1 Estudis previs

7.1.1 Estudis sobre Autosuficiència energètica

Autosuficiència Energètica: Estudi pilot a Alinyà (Alt Urgell) – Grup Effisense, 2013. Projecte de final de carrera de llicenciatura de Ciències Ambientals.

Estudi on s'analitza la possibilitat o no d'aconseguir l'autosuficiència energètica a partir dels recursos locals del nucli d'Alinyà a l'Alt Urgell. Ha analitzat el consum energètic de la població i ha fet una comparació amb el potencial de producció energètica dels recursos renovables locals com la biomassa, l'energia sola i energia hidroelèctrica. És un projecte on s'han tingut en compte les emissions de CO₂ que es deriven del consum energètic i la font de la que provenen, per veure quina proporció representa sobre el total del nucli. Ha utilitzat la comparativa amb el consum mitjà per habitant i any entre la població i Catalunya.

Justificació:

Creiem que és un bon treball sobre el que partir de base ja que té un objectiu molt semblant al nostre; el d'avaluar la possibilitat d'arribar o tendir a l'autosuficiència energètica, però en el nostre cas per edificacions aïllades. Això fa que les seves dades puguin fer-se servir com un punt del que poder partir però no seran representatives ni podran ésser utilitzades com apunt de referència, ja que nosaltres parlem de Masies aïllades amb més terrenys i una disposició d'equipaments, usos i necessitats molt diferents.

Aquest projecte però, parteix del mateix àmbit d'estudi general a la Vall d'Alinyà, fet que ens pot ajudar a proporcionar algunes dades descriptives en la que s'emmarquen ambdós estudis.

I per finalitzar, volem destacar que aquest projecte ens proporciona idees per poder complir amb els nostres objectius i permet ampliar altres aspectes per a que puguin formar part en la realització dels nostre treball, com ara la comparació amb mitjanes de Catalunya, estudi de les emissions de CO₂ associades al consum o corroborar si la biomassa o l'energia solar, que són les que més ens interessa, són un recurs potencial per les Masies que s'estudiaran.

Avaluació de l'Aplicació de la Biomassa produïda a la Vall d'Alinyà per la producció d'energia calorífica- Grup Sunshine 2013. Projecte de final de carrera de Llicenciatura de Ciències Ambientals

Estudi de sostenibilitat de la instal·lació de calderes de biomassa a la vall d'Alinyà, fent us de la biomassa (en forma d'estella) de la pròpia vall, amb la finalitat d'assolir l'autosuficiència energètica per calefacció i ACS. És un projecte que inclou el balanç de CO₂ eq. del procés de producció distribució de l'estella, i la comparació amb els processos convencionals.

Justificació:

Creiem que és un bon treball sobre el que partir de base ja que té un objectiu molt semblant al nostre; el d'avaluar la possibilitat d'arribar o tendir a l'autosuficiència energètica, però en el nostre cas per edificacions aïllades. Això fa que les seves dades puguin fer-se servir com un punt del que poder partir però no seran representatives ni podran ésser utilitzades com apunt de referència, ja que nosaltres parlem de Masies aïllades amb més terrenys i una disposició d'equipaments, usos i necessitats molt diferents.

Aquest projecte però, parteix del mateix àmbit d'estudi general a la Vall d'Alinyà, fet que ens pot ajudar a proporcionar algunes dades descriptives en la què s'emmarquen ambdós estudis.

I per finalitzar, volem destacar que aquest projecte ens proporciona idees per poder complir amb els nostres objectius i permet ampliar altres aspectes per a que puguin formar part en la realització dels nostre treball, com ara la comparació amb mitjanes de Catalunya, estudi de les emissions de CO₂ associades al consum o corroborar si la biomassa és un recurs potencial per les Masies que s'estudiaran.

7.1.2 Estudis etnològics

Anàlisi socio-ambiental dels usos tradicionals, actuals i futurs de les bordes: Prova pilot a la zona del Bosc de Virós (Pallars Sobirà) – Grup DESBOR. Projecte de final de carrera de Llicenciatura de Ciències Ambientals, 2006 -2007.

Projecte on s'estudien les bordes del Bosc de Virós. Les bordes són construccions agro-ramaderes allunyades del poble i que s'utilitzen

tradicionalment per a emmagatzemar l'herba i el bestiar. Aquestes estructures però han patit un abandonament progressiu important durant el segle XX o una rehabilitació per a nous usos diferents als tradicionals. Però des de que es va incloure la superfície de la comarca dins el Parc Natural de l'Alt Pirineu (PNAP) aquestes edificacions aïllades es perceben com patrimoni cultural, arquitectònic i històric que cal regular i conservar. Per poder gestionar-les cal realitzar prèviament un inventari de les principals característiques, i aquest projecte pretén facilitar aquesta etapa de recollida d'informació elaborant un inventari de les bordes i una metodologia per un estudi etnològic i relacionar ambdues parts per extreure conclusions i propostes de millora de les problemàtiques detectades.

Justificació:

Creiem que és un bon treball a tenir en compte, tot i no pertànyer al mateix àmbit d'estudi i no estudiar el tema de l'autosuficiència, pel profund anàlisi etnològic que realitzen. Un dels nostres objectius es poder analitzar els consums i pràctiques del passat per veure la cultura i tradició dels residents de les Masies i comprovar si hi ha una mentalitat diferent i la possibilitat de desvincular-se de les energies no renovables més fàcilment. Per poder complir amb aquest objectiu hem decidit realitzar un estudi etnològic, i aquest treball ens pot servir de base per veure com ho han fet, com han extret les dades als entrevistats, el seu posterior tractament i els criteris de selecció que han utilitzat. La metodologia que estableixen per l'entrevista també ens pot ser de molta ajuda per poder utilitzar-la o completar-la. La base d'ambdós treballs és semblant, realitzar un inventari de dades sobre les que poder treballar i la realització d'una entrevista etnològica, la diferència està en el tipus de dades que demanaran i l'objectiu final.

7.2 Experiències prèvies

Estudi i promoció de Biomassa forestal per usos energètics a la Reserva de la Biosfera del Montseny, 2013

Resum de les accions desenvolupades a la RB del Montseny centrades en l'estudi de la potencialitat de la biomassa forestal local per abastir els consums de la zona, públics i privats, en calefacció i ACS.

Justificació:

Aquest estudi és el resum d'un conjunt d'accions dutes a la pràctica, per tant, el valor d'aquesta informació és superior a qualsevol estudi teòric desenvolupat. Ens aporta dades reals i experimentades que ens són de gran valor al prendre decisions.

Edifici certificat Passive Haus: Casa Aries, Roncal (Navarra), 2011

Els edificis passius, o Passiv Haus, són habitatges que combinen un elevat confort interior amb un consum d'energia molt baix. Funcionen com un "termo": retenen l'escalfor interior i impedeix que s'escapi a l'exterior, reduint molt les pèrdues de calor de la casa.

La casa Aries, a Roncal (Navarra), dissenyada per l'arquitecte Wolfgang Berger, és la segona casa amb certificat Passiv Haus a Espanya [Figura 1.16].



És una construcció d'entramat lleuger de fusta, aïllada amb

Figura 1.16: Casa Aries, Roncal en Navarra
Font: Ariel Ramírez

cel·lulosa en la coberta, parets i teulada. A més, la casa té un pou de geotèrmia per cobrir la seva demanda d'ACS i calefacció. És una casa amb un alt grau d'aïllament, un control rigorós dels ponts tèrmics i de les infiltracions d'aire i un òptim aprofitament del calor del Sol, de tal manera que amb una ventilació mecànica a través de recuperadors de calor s'aconsegueixen les aportacions

necessàries per la seva climatització, sense necessitat de cap altre equipament.[Figura 1.17].

Justificació:

Es pot dir que els edificis passius porten l'eficiència energètica a l'extrem. La casa Aries és una de les són el millor cas dins l'arquitectura bioclimàtica: cuiden l'orientació, la cobertura de l'edifici i aprofiten al màxim l'energia del sol, té una demanda energètica per climatització molt baixa i una qualitat de l'aire interior molt elevada. Són mostres del que un bon disseny i planificació pot suposar en l'estalvi energètic d'una casa. Per

CASA ARIAS, RONCAL (NAVARRA)	
Año de construcción	2011
Arquitecto	Wolfgang Berger
Consultor Passivhaus	Wolfgang Berger y Passive House Institute
Superficie útil (referencia energética)	184,7 m ²
Demanda para calefacción	12 kWh/m ² a
Demanda para refrigeración	—
Carga para calefacción	aprox. 11 W/m ² (no existen datos climaticos fiables)
Carga para refrigeración	aprox. 4 W/m ² (no existen datos climaticos fiables)
Consumo total energía primaria	113 kWh/m ² a
Test de presurización (Blower Door)	0,41/h
Eficiencia recuperador de calor	82,7% (todo incl.)
Transmitancia pared	0,17 W/(m ² K)
Transmitancia cubierta	0,23 W/(m ² K)
Transmitancia solera	0,20 W/(m ² K)
Transmitancia vidrio	1,04 W/(m ² K)
Factor solar vidrio	0,51

exemple, la quantitat d'energia necessària per la seva climatització és tan petita que, una habitació de 20m² pot escalfar-se només al calor corporal de 4 persones, encara que sigui hivern. A més els principis de casa són aplicables a qualsevol clima (el mètode i els càlculs PHPP són els mateixos).

Figura 1.17: Valors PHPP de Casa Aries, Navarra
Font: Guía del estándar Passiv Haus.

Recomanen el visionat d'aquest vídeo per veure amb més profunditat la casa Aries, Roncal (Navarra). Rtve a la carta. En el programa Para Todos La 2 - La huella ecológica. La calefacción. <http://www.rtve.es/alicarta/videos/para-todos-la-2/para-todos-2-huella-ecologica-calefaccion/2217858/>

8. Àmbit d'estudi

El àmbit d'estudi d'aquest projecte són les tres Masies de la Vall del Mig, dins la Vall d'Alinyà. Aquestes Masies es troben situades entre les poblacions de Llobera i l'Alzina d'Alinyà, en el terme municipal de Fígols i Alinyà. Fígols és un dels municipis de la comarca de l'Alt Urgell, de la província de Lleida, Catalunya.

Les coordenades de la Vall del Mig són UTM(ETRS89): (X: 371004.7; Y: 4671912.5).

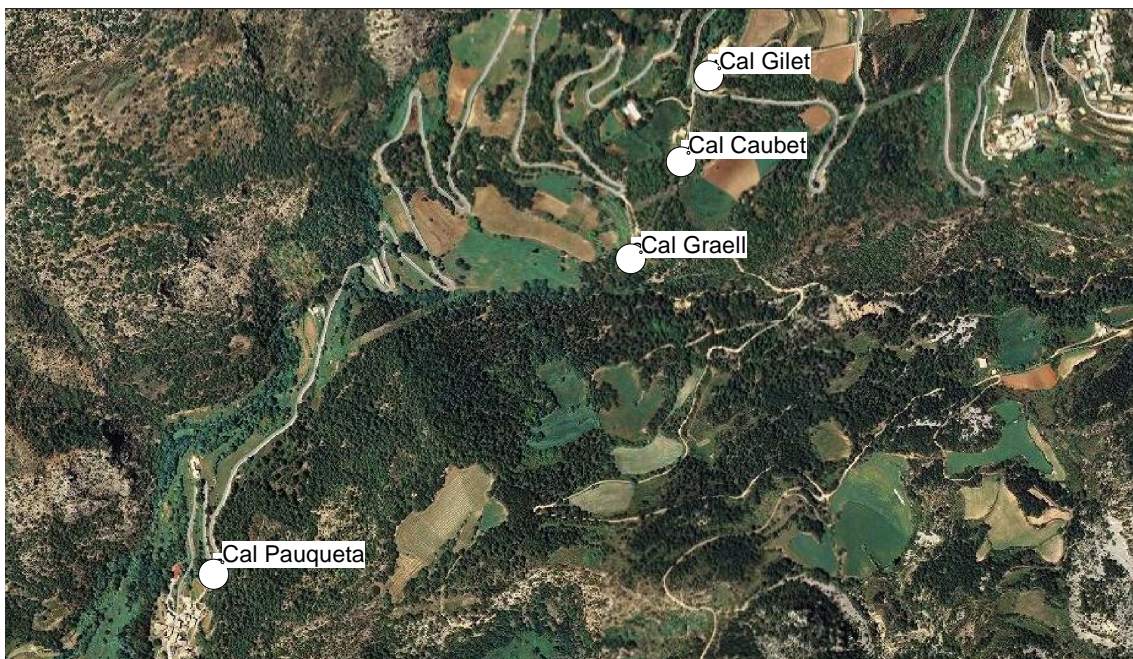


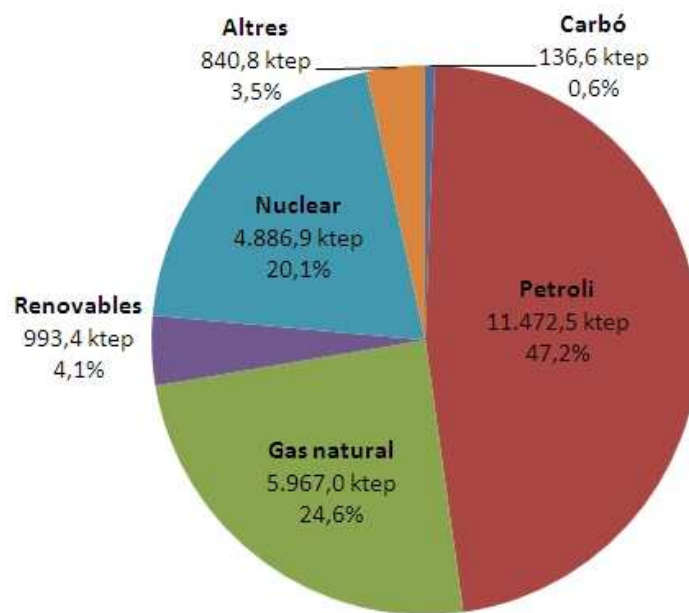
Figura 1.18: Localització masies del camp d'estudi Vall del Mig entre les poblacions de Llobera i l'Alzina d'Alinyà.

Font: Elaboració pròpia a partir de l'ICC.

2. JUSTIFICACIÓ

La recerca per tendir a l'autosuficiència és un tema d'actualitat, en el camp energètic existeix un gran ventall de possibilitats, cadascuna amb uns beneficis i costos ambientals, socials i econòmics diferents, fet que provocarà que la seva aplicació variï en funció de les necessitats i característiques de la gent i el seu entorn.

El marc energètic mundial i el català en particular, pateixen una gran dependència dels combustibles fòssils, sobretot del petroli, com a font principal de l'energia elèctrica i mecànica, ja que es fa servir per produir electricitat i moure tot tipus de vehicles arreu del món. A nivell català aquesta



dependència dels combustibles fòssils arriba

Figura 2.1: Consum d'energia primària de Catalunya l'any 2009.

Font: ICAEN

al 72% de l'energia primària consumida l'any 2009 [Figura 2.1]. Aquesta situació implica unes problemàtiques ambientals associades a l'extracció, refinament, transport i ús d'aquestes fonts d'energia que contribueixen a l'efecte hivernacle, a la pèrdua de sòl, acidificació...

El petroli és un recurs no renovable i cada cop més escàs segons la teoria del "peak oil" de Marion King Hubbert que diu: "la producció d'un pou de petroli segueix una forma acampanada tenint una fase en que cada any augmenta l'extracció fins que s'arriba a un pic màxim d'extracció a partir del qual l'extracció disminueix". Aquesta teoria fa referència als pous a nivell mundial i explica que a partir del moment en què el descobriment de nous jaciments de petroli sigui inferior a la producció mundial de petroli, s'haurà arribat al "peak

oil”, per tant, la quantitat de petroli disponible i de nous descobriments serà menor cada any [Figura 2.2].

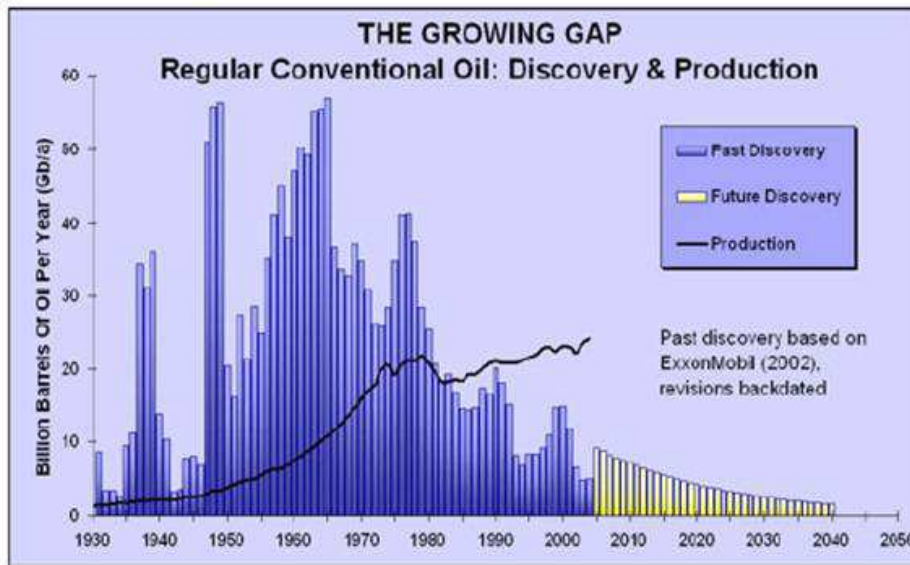


Figura 2.2: Producció i descobriment de petroli
Font: Association for the Study of Peak Oil and Gas, Ireland

Aquesta pèrdua progressiva d'una font energètica mundial tant utilitzada, com és el petroli, i els grans impactes directes i indirectes derivats de la seva extracció i ús, fan necessària la conversió de la tecnologia i la societat cap a un model basat en fonts energètiques renovables.

Aquests problemes globals tenen repercussions a tots els nivells, fins i tot al domèstic, que és on es centrarà el projecte. Els col·lectius d'alta muntanya com la Vall d'Alinyà, són els més dependents de les energies fòssils amb el model actual, degut a la mobilitat i la climatització.

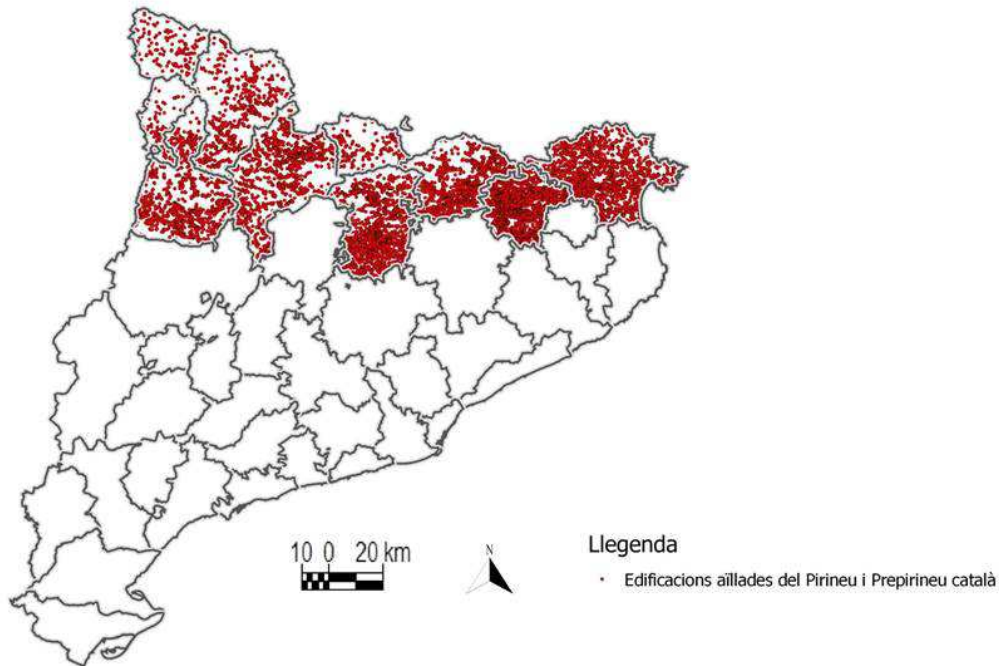


Figura 2.3: Totes les masies del Pirineu i Prepirineu de Catalunya

Font: Institut Cartogràfic de Catalunya

Autor: Elaboració pròpia

Data: 22/12/2013

En aquest mapa és representen totes les edificacions aïllades del Pirineu i Prepirineu de Catalunya. S'ha realitzat a escala 1:5000 a partir del *nomenclator*, la base de dades de topònims de l'ICC.

Cal recordar que el nostre projecte es basa en tres Masies concretes de la Vall del Mig, escollides a partir d'unes característiques de localització, clima, situació geogràfica, mida... Aquestes característiques són comunes per moltes altes edificacions aïllades dels Pirineus catalans, com es pot veure a la Figura 2.3. Tal i com es veu si s'aconseguís aplicar per la gran majoria d'aquests punts, una reducció de la dependència d'energies fòssils i una tendència cap a l'autosuficiència energètica, el canvi seria significatiu i una possible pauta a seguir per la resta del territori. Els beneficis de tendir cap a l'autosuficiència són per una banda ambientals; ja que hi haurien menys emissions de diòxid de carboni a l'atmosfera, i per una altra banda, socioeconòmics; ja que es milloraria la qualitat de vida i afavorir l'economia local.

3. OBJECTIUS

Objectiu general

1. Analitzar l'evolució del model energètic de les Masies de la Vall del Mig.
2. Proposar un model de masia aïllada d'alta muntanya que tendeixi a l'autosuficiència energètica.

Objectius específics

1. Estudiar el funcionament d'una masia aïllada de muntanya en el moment pre-connexió i post-connexió a la Xarxa elèctrica general.
2. Comparar els dos moments històrics i identificar els punts forts i febles de cadascun.
3. Estudiar la viabilitat de les millors tecnologies aplicables en l'àmbit energètic en l'entorn rural.
4. Integrar les noves tecnologies amb els coneixements tradicionals i assolir l'objectiu de referència marcat per la UE del 20-20-20 per així tendir a l'autosuficiència energètica.

4. METODOLOGIA

Per assolir el nostre principal objectiu de realitzar un prototip de masia aïllada d'alta muntanya que tendeixi cap a l'autosuficiència energètica, s'utilitzaran metodologies molt diferents en cada apartat. Per seguir una estructura coherent la metodologia s'ha dividit en activitats centrades en cadascun dels objectius específics establerts.

Objectiu específic 1: Estudiar el funcionament d'una masia aïllada de muntanya en el moment de pre-connexió i post-connexió a la xarxa elèctrica general.

Activitat 1.1. Recerca d'informació bibliogràfica.

En aquest cas, per poder buscar informació inicial i per contextualitzar l'entorn i l'àmbit del projecte cal una recerca més de caire humanístic. Buscarem en retalls històrics i en llibres especialitzats de l'àmbit rural.

Activitat 1.2. Visita a museus i centres de documentació.

Visita més orientada a conèixer la cultura rural d'alta muntanya i ho farem amb visites a museus etnològics i consulta de documentació històrica.

Activitat 1.3. Elaboració entrevista etnològica

Per major claredat s'ha realitzat un esquema resum de l'entrevista etnològica que es realitza. Aquesta quedarà explicada més àmpliament al llarg de la metodologia.

Per l'elaboració de l'entrevista de tipus etnològica cal tenir una base per saber com iniciar aquest llarg procés que comença des de que s'escriu fins al treball de camp. En el nostre cas, vam tenir l'oportunitat de consultar amb l'ex Directora del museu etnològic de Barcelona; Maria Dolors Llopart, ens va donar les pautes per elaborar una entrevista etnològica. Primer cal fer un esbós del contingut de l'entrevista i contrastar amb exemples reals o, com en el nostre cas, amb experts.

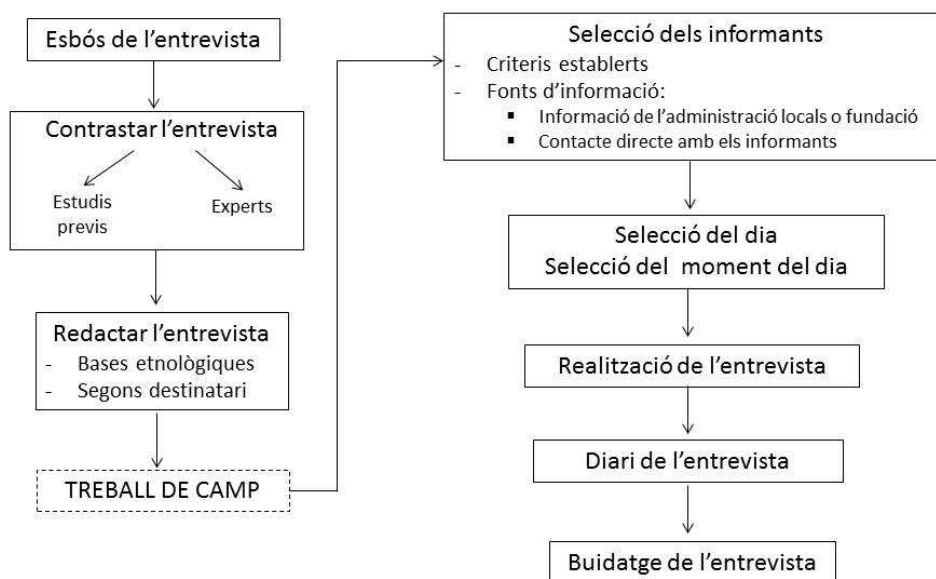


Figura 4.1: Esquema global del procés d'elaboració, realització i anàlisi de l'entrevista
Font: Elaboració pròpia

El més essencial i bàsic d'una entrevista etnològica és:

1. La casa s'entén com una unitat de producció i reproducció.
2. La casa és un espai on es donen fluxos econòmics i socials.
3. La casa es basa en els principis d'ecologia de Margalef:
 - Matèria (bosc, mar, platja...)
 - Energia (fusta, carbó, propà, electricitat...)
 - Informació (telèfon, diaris, mòbils i fins i tot nosaltres mateixos)

A partir d'aquí es redacta l'entrevista que caldrà adaptar-la als informants i al tema escollit, ja que segons aquest es formularà un tipus d'entrevista o un altre. L'entrevista etnològica es diferencia dels qüestionaris en què inclou preguntes obertes, no necessàriament establertes amb antelació, que permeten a l'entrevistat respondre amb les seves pròpies paraules. En el nostre cas, seguirem l'esquema de l'entrevista focalitzada o semi-estructurada, que inclou la realització prèvia per part de l'entrevistador de la guia de l'entrevista.

La guia estarà formada per un conjunt de preguntes o temes dividits en seccions que són els que es proposa tractar amb l'informant al llarg de la conversa. Això permetrà una certa llibertat en les respostes sense perdre l'objectiu de l'entrevista i evitant la dispersió del relat.

Un exemple a seguir podria ser, com és el nostre cas:

Anàlisi de producció:

- Anàlisi de la casa (propietari, espai ocupat, distribució, procedència de l'artesa que l'ha fet..).
- Energia que fan servir (carbó, llenya, propà, llum elèctrica. D'on prové?)
- Com s'escalfen? (a la cuina, a la sala i a les habitacions)
- Aigua (pou, font, com renten els plats?, la dutxa...)
- Anàlisi de producció (Ramaderia, cultius, corral, hort per consum propi, fruiters, el mercat ...). Important establir un calendari de tasques de què fan a cada mes o per temporades.
- Activitats complementàries (teixir, caçar, pescar, recol·lecció bolets/castanyes/espàrrecs...)
- Diferenciació de tasques de l'economia entre homes i dones

Anàlisi de reproducció:

- De la pròpia família (lloc part, educació fills, ...)
- Dels animals (veterinari)

Informació:

- Mercat (vehicles, proveïdors,...)
- Vehicles (transport, maquinària)
- Lleure

La guia és un instrument d'ajuda i memòria per l'entrevistador.

Val a dir, però, que l'entrevista pot anar acompanya per altres mètodes de registre i organització de la informació i que són molt recomanables:

- **Notes de camp:** útils per registrar les dades obtingudes a partir de l'observació i de la pròpia entrevista per localitzar els temes més rellevants.
- **Tècnica o historial oral:** En entrevistes llargues i detallades és recomanable l'ús de vídeo o gravadora per tal de no perdre cap detall important.

- **Proves documentals:** Si és possible, aconseguir documents que puguin lliurar els informants i els entrevistadors puguin fer una fotografia o copiar dades (factures, fotografies anteriors, certificats, registres, ...).

A partir d'aquí s'inicia el treball de camp on es durà a terme l'entrevista treballada prèviament.

Activitat 1.4. Elaboració de la metodologia de l'entrevista.

No hi ha cap metodologia clara i ben definida sobre com realitzar una entrevista etnològica, però sí que hi ha consells o elements a seguir molt recomanables [Pujadas i Muñoz, et al.]:

- L'entrevista és un intercanvi verbal i no verbal.
- Garantir la comoditat en tot moment de l'informant. Quant més còmode estigui més informació aportarà.
- Evitar emetre judicis de valor negatius, per tal de no cohibir a l'informant i que aquest es pugui obrir i manifestar els seus sentiments.
- Permetre que la gent parli. No interrompre per molt que s'hagin desviat de la pregunta realitzada, és preferible deixar-los acabar i després reconduir fins al tema interessat.
- Transmetre a l'entrevistat comprensió, simpatia i fins i tot solidaritat: "Sé el que vols dir", "Jo he pensat de fer-ho més d'un cop",
- L'entrevistador no ha d'esdevenir un enquestador, sinó que ha de mostrar llibertat i flexibilitat en l'entrevista, la qual li permet decidir, per exemple, com enunciar les preguntes o els temes i en quin moment de la conversa formular-los, segons les característiques de l'informant i la dinàmica de l'entrevista. És a dir, començar per les preguntes més fàcils i generals perquè així l'informant es senti còmode i pugui respondre a les preguntes més específiques i que més ens interessin. Tot i tenir el guió de l'entrevista, no cal seguir-lo. Cada informant és diferent i l'entrevistador ha de saber localitzar els temes més reticents per ell i els temes amb els que més còmode es senti. No es fàcil perquè tot això cal dur-ho a terme durant el

procés de l'entrevista. Iniciar l'entrevista per la part en què l'informant es senti més segur en els seus records i en la seva vida quotidiana, pot ser clar per incentivar la memòria i obtenir una millor informació.

- Focalitzar l'entrevista en el què i no tan en el perquè. Començar amb explicacions de fets o esdeveniments concrets o aportant dades puntuals sobre diversos aspectes de la seva experiència contribueix a guanyar la seva confiança progressivament. Cal evitar preguntes que derivin a respostes de si o no. Exemple: Es millor "Que pensa amb relació amb..?" que no pas "No creu que...?".
- Parar atenció, demostrar interès en el què diu.
- Lligat amb el consell anterior és preferible fer una distribució de tasques. Una entrevista no és recomanable que la realitzi una sola persona, perquè és susceptible a ser enganyada o a que no li diguin tota la veritat. Tres persones entrevistant pot ser amenaçador i intrusiu per l'informant. L'ideal és la presència de tres persones on una sigui qui pregunti i tingui el contacte més directe amb l'entrevistat, un altre pugui fer preguntes també però amb menor intensitat i es preocupi molt més per fer anotacions de camp i una tercera persona que és la que pot estar més callada però la que estigui observant més l'entorn i apuntant només un tipus de dades en concret, per exemple: dades tècniques. Aquesta distribució o repartició de tasques permet que cada membre dels entrevistadors estigui focalitzat en temes diferents i es realitzi una entrevista més completa.
- Assegurar la bona entesa, que l'informant entengui que li hem preguntat i que els entrevistadors entenguin que ha contestat.
- Mostrar sensibilitat. Ser ingenu però sense ser insultant, ser simpàtic però no tractar amb condescendència
- L'enregistrament de l'entrevista és molt important, i tal i com s'ha comentat anteriorment, un vídeo o una gravadora poden ser molt útils, però caldrà que l'informant es senti còmode amb aquest instrument. Caldrà assegurar-li que es mantindrà en l'anonimat, que és només una ajuda més per treballar posteriorment l'entrevista. El mateix passa amb el material fotogràfic, cal demanar permís i amb la màxima cautela perquè no sembli una intrusió.

- L'enregistrament no exigeix de fer feina, per això és molt recomanable realitzar un diari de l'entrevista, que facilitarà el buidatge d'aquesta. Aquest diari ha de contenir:
 - Temes principals a tractar de forma esquemàtica
 - Recollir aspectes que per la seva naturalesa no van quedar enregistrats (gestos i expressions no verbals).
 - Valoració global de l'entrevista; descripció de l'indret, durada, interrupcions i motiu, estat d'ànim dels informants i dels entrevistadors, fiabilitat, ...
 - Recollir el que els informants ens han dit abans o després de l'entrevista (*off the record*)

Activitat 1.5. Primera consulta a experts.

Es recomanable consultar amb més d'un expert. Per fer una primera consulta sobre quines creuen que serien les dades tècniques més importants pel posterior tractament d'aquestes i els posteriors càlculs.

En el nostre cas, vam contactar amb el Daniel Campos Moreno, professor lector del l'Àrea de Física de la Matèria Condensada de la Universitat Autònoma de Barcelona, que ens va proporcionar dades molt importants de caire més tècnic que calia tenir en compte.

Activitat 1.6. Treball de camp a Alinyà.

Selecció dels informants:

Farem l'entrevista de l'Activitat 1.3 als residents de les Masies aïllades seleccionades de la Vall del Mig segons els criteris següents:

- Ésser propietari d'una Masia aïllada de Muntanya
- Haver estat resident de la Masia en qüestió durant el moment pre i post connexió a la xarxa elèctrica general (període mínim 1960-1985).
- Entrevistats oberts a participar en l'entrevista

- Entrevistats d'edat avançada, però amb capacitat de recordar els detalls històrics i personals o amb la possibilitat de tenir un suport familiar per part de fills o néts.
- En aquest estudi, la localització de les Masies ha de ser la Vall d'Alinyà, preferentment de la Vall del Mig.

Aquesta selecció persegueix que l'informant sigui una persona participativa que hagi viscut suficient per haver experimentat els canvis que va suposar la connexió a la xarxa elèctrica, tant per la masia en si com en la forma la vida.

Les dos fonts d'informació que ens permetran seleccionar els entrevistats segons els nostres criteris són:

- La informació que ens proporcioni l'administració local, fundacions o associacions locals i que puguin fer de via de contacte amb els entrevistats disponibles. En el nostre cas la nostre font és l'arquitecte Silvia Garrigós, actualment resident d'Alinyà, treballadora de la Fundació Catalunya-La Pedrera i actual gestora de l'agrobotiga i punt d'informació.
- Contacte directe amb els candidats pre-seleccionats amb l'ajuda de la Silvia.

Selecció del dia:

El dia per fer l'entrevista és aquell que hi hagi els entrevistats a la Vall, per tant caldrà tenir en compte el següent:

- Preferiblement un dia festiu o un cap de setmana.
- Evitar festes majors i altres festivitats rellevants, com són Nadal, l'11 de setembre.
- Evitar fer entrevistes el dia de mercat a les localitats pròximes.

En la situació en que les entrevistes no es poden acabar o s'han de repetir es seguiran els mateixos criteris per triar un altre dia.

Selecció del moment del dia:

El moment de l'entrevista s'ha d'adaptar completament als horaris dels entrevistats, per així oferir més comoditats, confiança i respecte.

Realització de l'entrevista al camp:

L'entrevista requereix un treball previ important per poder obtenir dades útils i de qualitat.

Tenint presents els elements descrits anteriorment (activitats 1.3 i 1.5) es pot iniciar l'entrevista començant per la presentació, que ha de ser:

- Clara i directe
- Explicació de qui som i d'on venim (Ex: Som 3 estudiants de la UAB que col·laborem amb la Fundació Catalunya – La Pedrera)
- Propòsit de la visita i motiu d'aquest (Ex: venim a fer-vos una entrevista sobre [tema en concret] amb motiu de l'elaboració del treball de final de carrera).
- Preguntar per la disposició a participar en l'entrevista.

Cal destacar que la realització de les entrevistes és un procés dinàmic, és a dir, que durant les entrevistes es puguin localitzar els temes més conflictius (els que són més reticents de contestar, els que els hi avorreix, els que no saben) per incidir des d'una altre perspectiva en ells. A més a més, la primera de les entrevistes que es faci és la que "obrirà" camí, ja que donarà unes dades de referència que caldrà tenir en compte i comparar amb la resta d'entrevistes, així com corregir aquells errors detectats. De manera que a mesura que es facin més entrevistes, cada cop seran més refinades i precises i més focalitzades en el tema.

És important seguir a l'entrevistat fins al lloc on disposi, és recomanable que durant el trajecte s'observi l'entorn per poder captar detalls que potser no surtin a l'entrevista.

Iniciar l'entrevista segons la distribució de tasques i seguint la metodologia ja explicada en l'Activitat 1.3.

En finalitzar l'entrevista és molt important demostrar agraïment pel temps dedicat i la informació.

Activitat 1.6. Buidatge entrevista.

A partir de tècniques etnològiques s'extraurà la informació més important de l'entrevista i ho compararem amb la informació prèvia sobre els hàbits rurals tradicionals trobats en la recerca bibliogràfica i la visita als museus i centres de documentació.

Objectiu específic 2: Comparar els dos moments històrics i identificar els punts forts i febles de cadascun.

Activitat 2.1. Realitzar un DAFO de dos moments històrics.

Es realitzarà un anàlisi comparatiu mitjançant la metodologia DAFO per tal d'analitzar les principals fortaleeses i debilitats dels dos moments històrics.

Cal dividir el full de treball en quatre quadrants [Figura 4.2]. Els superiors i d'esquerra a dreta seran Debilitats i Amenaces respectivament. I els quadrants inferiors, també d'esquerra a dreta, seran les Fortaleeses i Oportunitats respectivament.

Cal omplir tots els quadrants amb paraules clau o títols, i després hi ha la possibilitat d'ampliar-los amb subapartats.

S'omplen primer Debilitats i Fortaleeses.

Si ja estan omplerts tots els quadrants ara només cal relacionar-los. Les Oportunitats poden esdevenir Fortaleeses i les Amenaces Debilitats. Aquestes relacions es poden fer representar mitjançant fletxes de colors; les verdes implicaran una relació positiva entre Fortaleeses i Oportunitats i les vermelles

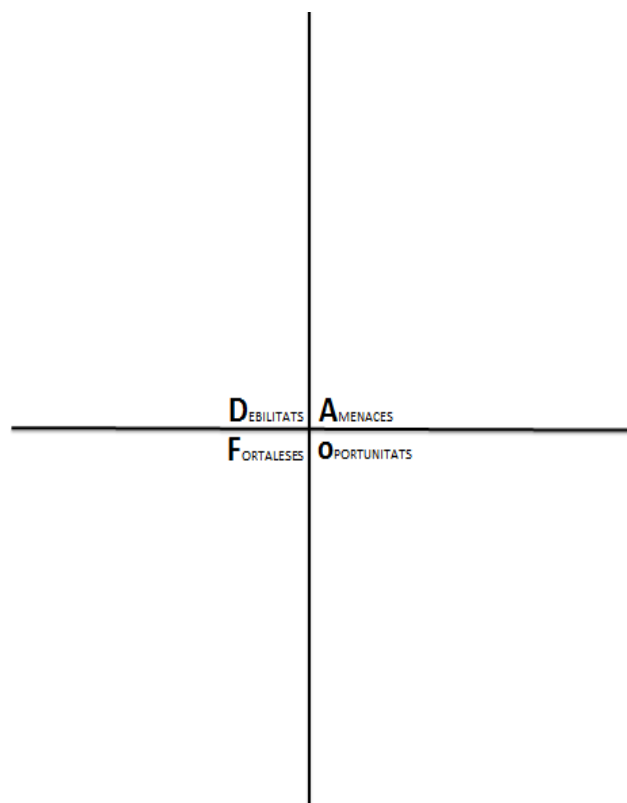


Figura 4.2 Esquema DAFO

Font: Elaboració pròpia

involucraran una relació negativa entre Debilitats i Amenaces, que posteriorment cal explicar detalladament en la conclusió de cada DAFO. Per últim, hi ha altres possibles relacions, marcades amb fletxes de color blau per exemple, que poden esdevenir de manera interrelacional, és a dir, entre Fortaleses i Debilitats, entre Oportunitats i Amenaces o “creuat” entre Debilitats i Oportunitats o entre Fortaleses i Amenaces.

Activitat 2.2. Tractament dades de l'objectiu 1.

A partir del buidatge de l'entrevista cal trobar punts en comú de cada una de les entrevistes que permetin elaborar una taula més qualitativa i omplir-la.

Activitat 2.3. Elaborar conclusions.

A partir de l'anàlisi i discussió de les dades obtingudes en l'activitat 2.1 i 2.2, plantejarem conclusions que ens permetin aconseguir solucionar o millorar els punts febles detectats i afavorir les fortaleses ja presents.

Objectiu específic 3: Estudiar la viabilitat de les millors tecnologies aplicables en l'àmbit energètic en l'entorn rural.

Activitat 3.1. Recerca d'informació bibliogràfica tècnica.

Es buscarà informació bibliogràfica tècnica, referent a noves tecnologies per produir electricitat i calor, i mesures d'estalvi i eficiència més eficients. Lligat a aquesta cerca tècnica es farà una cerca dels marcs legals als quals estan subjectes les noves tecnologies i les mesures d'estalvi. També es buscaran experiències prèvies a la Vall i a zones de característiques similars.

Es farà un recull de dades, tant històriques com actuals, dels actuals consums de l'àmbit d'estudi com d'un discurs més ampli per contextualitzar-lo (ex. consums mitjans d'energia elèctrica a Catalunya) i fer-lo més representatiu.

Juntament amb l'activitat 1.1 de recerca d'informació bibliogràfica, s'emprarà per cercar dades sobre les diverses tecnologies aplicables a l'àmbit d'estudi, el marc tecnològic en matèria d'energies, les experiències prèvies, protocols

d'autosuficiència en nuclis de muntanya, el marc legal d'aplicació d'aquestes tecnologies, així com per l'elaboració de l'inventari.

Activitat 3.2. Segona consulta experts.

Aquesta segona consulta s'ha de focalitzar en obtenir informació més específica per completar les dades obtingudes i han de ser d'ambits més concrets. En el nostre cas es va contactar amb l'arquitecte Toni Solanes, membre de l'Associació BaM Bioarquitectura Mediterrània i l'Agrupació AuS del CoAC (Col·legi d'Arquitectes de Catalunya), per tal d'obtenir informació més específica sobre temes d'arquitectura bioclimàtica, aïllaments, materials i construcció.

Activitat 3.3. Treball de camp a Alinyà (entrevista- recollida dades)

L'entrevista etnològica és la guia per aquest punt:

- A través de les preguntes tècniques incloses a l'entrevista(Ex: potència contractada).
- Estar atents durant l'entrevista ja que l'informant pot donar dades tècniques sense una pregunta directe associada(Ex: experiències i records).

És important el material fotogràfic ja que permet veure detalls, com el nombre de finestres per façana, dades que no pots obtenir durant l'entrevista.

Per aquesta acció s'haurà confeccionat l'entrevista explicada al punt 1.5 per poder conèixer els hàbits de consum energètic, tipologia d'edificació i materials.

Activitat 3.4 Cartografia

específica

S'inventarià la superfície forestal, el terreny privat útil, els seus usos i aprofitaments, les principals activitats per poder calcular el potencial d'energia provinent de la

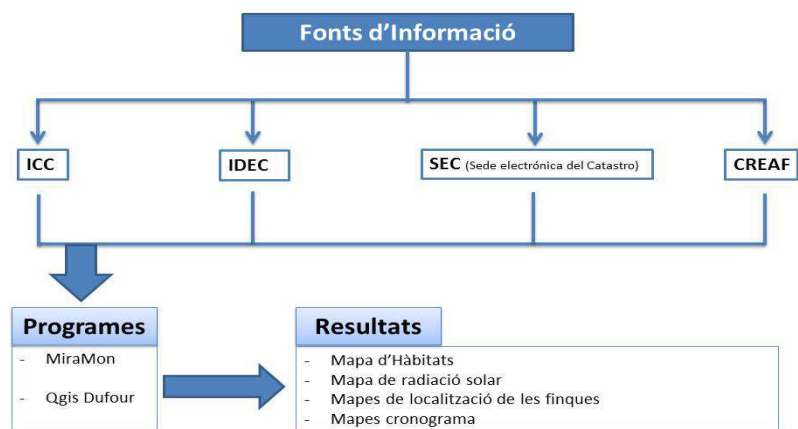


Figura 4.3: Metodologia del procediment a seguir per a resultats cartogràfics

Font: Elaboració pròpia

biomassa disponible i l'energia solar incident aprofitable. Aquestes dades són necessàries per l'elaboració dels escenaris de futur de l'activitat 4.2.

Per obtenir les dades esmentades es faran servir el programa de SIG Miramon o un similar amb diverses capes com són la d'hàbitats i un model d'elevacions del terreny, completat amb un inventari de producció forestal de CREAM.

[Figura4.3]

Activitat 3.5. Anàlisi de les dades

Una vegada conegudes i estructurades totes les dades inventariades, es procedirà al seu anàlisi, seguint en tot cas, l'estructura ja present a l'inventari. L'estudi de les dades es basarà, tant en informació recollida mitjançant l'entrevista al treball de camp, com les dades recollides en l'activitat 3.1. sobre els diversos sectors a estudiar i les mesures directes realitzades al camp prèviament inventariades.

Aquest anàlisi de dades permetrà adquirir un elevat coneixement de la realitat energètica de la Vall del Mig i conjuntament amb l'anàlisi del potencial de producció energètica a partir de fonts renovables, facilitarà l'extracció d'una sèrie de conclusions prèvies.

Activitat 3.6. Preselecció de tecnologies viables en àmbit rural.

Es durà a terme un anàlisi comparatiu de les diverses tecnologies estudiades, tenint en compte tant la seva viabilitat d'aplicació en el nostre àmbit d'estudi, viabilitat econòmica, proximitat dels materials, possibilitats legals, etc com la necessitat de suplir i/o millorar aquest vector segons la informació recollida i estudiada.

Activitat 3.7. Elaborar conclusions.

A partir de l'anàlisi i discussió de les dades, plantejarem conclusions preliminars contrastant les dades de l'entrevista amb les obtingudes de l'activitat 3.5 tenint en compte l'ús de les tecnologies seleccionades prèviament a l'activitat 3.6.

Objectiu específic 4: Integrar les noves tecnologies amb els coneixements tradicionals i assolir l'objectiu de referència marcat per la UE del 20-20-20 per així tendir a l'autosuficiència energètica.

Activitat 4.1. Buscar i elaborar metodologia per integrar la visió tradicional i tècnica anteriorment treballada.

Recerca, comparació i elaboració d'una metodologia per integrar els coneixements tradicionals i la nova tècnica.

A partir d'estudis etnoecològics formulem la següent eina:

Eina etnològica per relacionar coneixement endogen amb coneixement científic pel desenvolupament sostenible i l'autosuficiència.

En aquesta eina fem servir dos posicions oposades, per una part el món de la ciència, amb els científics (en aquest cas els investigadors d'aquest projecte) i per altra banda les comunitats endògenes, les persones a estudiar: la població de la Vall del Mig.

Per tal de crear un diàleg entre les comunitats científiques i endògenes cal molt més que un simple anàlisi objectiu des de la ciència. Les característiques bàsiques del coneixement endogen, les diferències respecte a les ciències socials i naturals, s'expliquen amb més profunditat als antecedents [4.3].

Per tal de poder crear un diàleg entre els dos, el primer que cal entendre és que cap posició inicial és necessàriament definitiva. Cada participant ha de reconèixer que la seva pròpia posició o opinió no és una resposta fixa, i que hi ha un marge de flexibilitat per adoptar noves idees, sense haver de renunciar a la seva pròpia. Aquest és el punt de partida per la possible cooperació entre els dos, i que es puguin crear noves teories conjuntes per anar més enllà de les actualment formulades.

Amb la cooperació dels dos, trobem més punts de vista, i així més amplies, riques i variades seran les propostes. Aquestes es traduiran en pràctiques de desenvolupament més sostenibles [Galvin i Haller 2008].

Per poder parlar i consensuar propostes però, els científics hauran d'emprar un llenguatge i vocabulari menys tecnificat i més informal perquè el diàleg sigui més fluid (Ex. en comptes de "pràctiques d'autosuficiència energètica", adaptar-lo a "coses ha fer per estalviar energia").

El que expliquem a una persona pot acabar convertint-se en una pràctica, norma, o concepte emprat per tota la comunitat. Per això ens hem d'assegurar que s'entenen els nous conceptes i idees, i la població les fa pròpies i les interioritza. Es crear així un procés de **retroalimentació** del diàleg.

L'intercanvi d'idees entre la població i els científics ajuda a reforçar els coneixements tradicionals a la Vall (es perdura la memòria històrica) i es creen noves idees a partir de les aspiracions de la gent, les seves necessitats, idees d'innovació, etc.

Estàndard X		Substitució per tecnologia XX		Masia
OBJECTIU				
PROPOSTA				
ACCIÓ				
Descripció acció				
Equipaments/Materials				
Estalvi d'energia		kWh/any		
Emissions evitades		kg CO ₂ eq.		
Economia	Inversió	€		
	Amortització	anys		
Sinergia				
Justificació				

Recordem que són les pròpies persones de les comunitats, qui ens poden donar la visió més genuïna de la conjuntura en que viuen i quines són les seves debilitats, fortaleces i expectatives (tant actuals com passades). Cal tenir molt en compte les seves opinions si es vol proposar idees que siguin realistes, i s'adaptin a les necessitats que ells mateixos han detectat com urgents. Els científics han d'escoltar a les comunitats i han (o haurien) d'anar un pas més

enllà i intentar trobar la problemàtica subjacent en la mesura que sigui possible i les accions adequades i ajustades a elles.

Centrant-nos en l'autosuficiència i la sostenibilitat, alguns científics socials han considerat aquests termes com estranys per les comunitats [Haller, 2007] però una mirada més pròxima revela, que almenys alguns elements fonamentals de la sostenibilitat són part del coneixements endògens. *Rist* diu que la noció de desenvolupament sostenible (tenir en compte les necessitats de les generacions futures) és part de la visió que tenen les comunitats i que està interioritzat.

Tot i els avantatges, ens enfrontem a dos reptes en la co-producció de coneixements: a) les relacions de poder i b) la interrelació dels diferents punts de vista sobre les problemàtiques. En integrar els dos coneixements augmenta la complexitat de l'anàlisi i la recopilació de les perspectives. La ciència ja no s'imposa a la comunitat, sinó que s'ha d'incloure i tenir en compte en les seves propostes.

En resum, els ciutadans no només són donadors d'informació, també creen coneixement i idees. La **ciència deixa de tenir el monopoli de la producció de coneixement i es col·loca en la posició de receptor/escoltant**. Ens recolzem en un coneixement més reflexiu, en comptes d'autoritari, i legitimem els seus coneixements, valors i institucions. Creiem que es necessària la unió dels dos pensaments, per enriquir el procés. A més, les alternatives finals representaran millor la comunitat i s'ajustaran més a les seves necessitats.

Activitat 4.2. Elaboració d'escenaris d'acció per assolir l'objectiu general

Per poder assolir l'objectiu general caldrà fer una comparació dels diferents escenaris possibles, tenint en compten els estalvis energètics i d'emissions de CO₂ per una banda, i la realitat de la Vall, els costos de les propostes, per l'altre. Per elaborar els escenaris es faran servir models de catàleg dels diferents electrodomèstics, bombetes, aïllants per les parets, models de finestres, etc. Aquests es col·locaran en fitxes estàndards per tenir una primera selecció, a partir de les fitxes estàndards s'escolliran els models més ideals per cada Masia en funció de l'estalvi energètic, la reducció de CO₂ eq., l'estalvi

econòmic i el cost d'inversió que suposa cada acció. Amb aquestes dades es podrà calcular el període d'amortització dels equipaments i aïllaments proposats, de manera que es podrà fer un pressupost dels costos i associar-lo als beneficis de les accions.

Els càlculs d'estalvi energètic i d'emissions es faran de la següent manera:

Ex nevera:

$$\begin{aligned} \text{Cost energètic nevera actual} \left(\frac{\text{kWh}}{\text{any}} \right) - \text{Consum energètic model seleccionat} \left(\frac{\text{kWh}}{\text{any}} \right) \\ = \text{Estalvi energètic} \left(\frac{\text{kWh}}{\text{any}} \right) \end{aligned}$$

L'estalvi econòmic es calcularà a partir de multiplicar l'estalvi energètic pel cost de l'energia d'un dia concret:

$$\text{Estalvi energètic} \left(\frac{\text{kWh}}{\text{any}} \right) \times \text{Cost de l'energia} \left(\frac{\text{€}}{\text{kWh}} \right) = \text{Estalvi econòmic} \left(\frac{\text{€}}{\text{any}} \right)$$

L'amortització es calcularà dividint la inversió total per l'estalvi econòmic anual:

$$\frac{\text{Inversió total} \left[\frac{\text{€}}{\text{€}} \right]}{\text{Estalvi anual} \left[\frac{\text{€}}{\text{any}} \right]} = \text{Amortització} [\text{anys}]$$

Activitat 4.3. Elaborar conclusions (decisió final).

Elaboració de les conclusions de la diagnosi i selecció d'un, varis o cap dels models esmentats en el punt 4.2. També cal destacar que s'elaboraran les propostes de manera que es puguin fer a trams per reduir-ne els costos inicials, destacant el vector que es consideri més crític i marcant la prioritat de les accions a dur a terme en cada cas.

Activitat 5. Elaboració del pressupost

Elaborar el pressupost de la realització del projecte tenint en compte els costos variables i els fixes associats. En els costos variables es consideraran: les hores de deciació i els honoraris dels investigadors que han realitzat el projecte (tant en l'oficina com en l treball de camp), el cost del desplaçament (eparant vehicle privat i transport públic), les dietes del treball de camp, i els materials emprats per realitzar el projecte (CD's, encuadernacions, etc.). Es pendrà el

20% del cost total de costos variables per calcular els costos fixos. S'aplicarà un IVA del 21% al projecte per calcular el seu cost total.

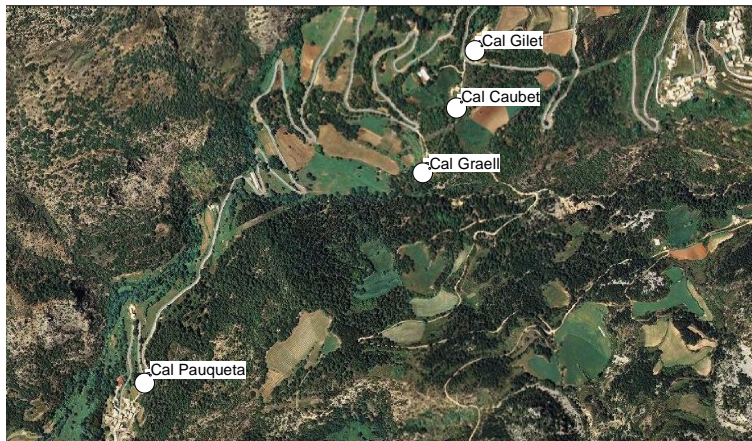
Activitat 6. Elaboració petjada de carboni.

La petjada de carboni és la mesura de l'impacte que les nostres activitats tenen en el medi ambient, particularment en el canvi climàtic. Quantifica la quantitat d'emissions de gasos d'efecte hivernacle, mesurada en emissions de CO₂ equivalent, que són alliberades a l'atmosfera a causa de les nostres activitats quotidianes o a l'ús d'un producte o servei. El càlcul de la petjada de carboni del projecte s'ha realitzat en base a la Guia pràctica per al càlcul de les emissions de gasos d'efecte hivernacle (2013), de l'Oficina Catalana pel Canvi Climàtic. De l'oficina també s'utilitzarà la calculadora de GEH per el càlcul 2012, versió 2013. També s'empraran les dades cedides per la professora Anna Petit de les equivalències en kgCO₂/kWh del mix elèctric espanyol actual. Aquest prové de la base de Base de dades Ecoinvent 2.2, del mètode CML 2 Baseline 2000, i el Cumulative Energy Demandper.

5. INVENTARI

5.1. Informació general i presentació de les masies de la Vall del Mig.

Tal i com s'ha explicat en apartats anteriors, el nostre àmbit d'estudi és la Vall del Mig. Aquesta Vall és una zona àmplia repartida entre tres masies. Les tres



primeres masies visitades van ser

Figura 5.1: Àmbit d'estudi; la Vall del Mig i les seves tres Masies
Font: Elaboració pròpia a part de l'ICC

escollides sota el criteri principal de què estiguessin localitzades a la Vall del Mig, i un cop allà calia comprovar la resta de criteris de selecció [establerts a la metodologia a l'activitat 1.6]. Després de les tres visites es va descartar una de les masies, *Cal Caubet*, perquè no complia la majoria dels patrons exigibles: no era una casa de primera residència (eren de Solsona) i eren propietaris des de feia només 7 anys, ja que era propietat dels padrins fins que van morir i els hi van deixar en herència. Com a solució i amb l'ajuda de la Sílvia Garrigós, actualment resident d'Alinyà, treballadora de la Fundació Catalunya- la Pedrera i actual gestora de l'agrobotiga i punt d'informació, vam aconseguir una masia, *Cal Pauqueta*, que tot i no estar situada a la Vall del Mig i no disposar de grans hectàrees de terreny, si complia amb la resta de criteris com el de ser residents en el moment *pre* i *post* connexió o la disponibilitat de temps i ganes d'explicar l'experiència viscuda. Aquesta masia aporta un altre punt de vista, ja que sense disposar de terrenys per l'auto abastiment si que aconsegueixen un "autoconsum" amb la col·laboració entre veïns.

A continuació es presenten uns mapes individuals que fan referència a les propietats de les masies i els seus usos del sòl principals de manera visual.

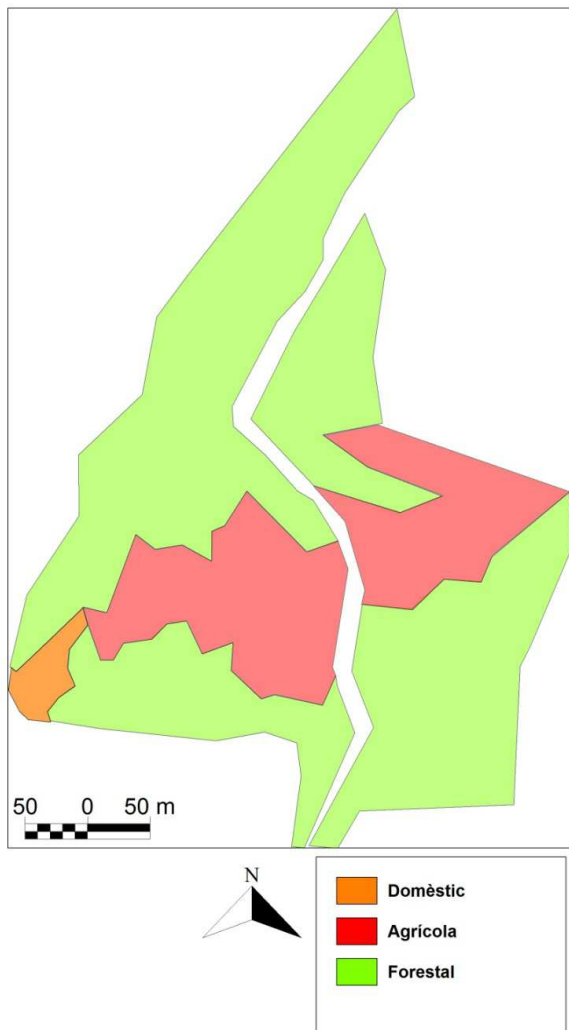


Figura 5.2: Mapa d'usos del sòl a Cal Gilet

Font: Institut Cartogràfic de Catalunya

Autor: Elaboració pròpia

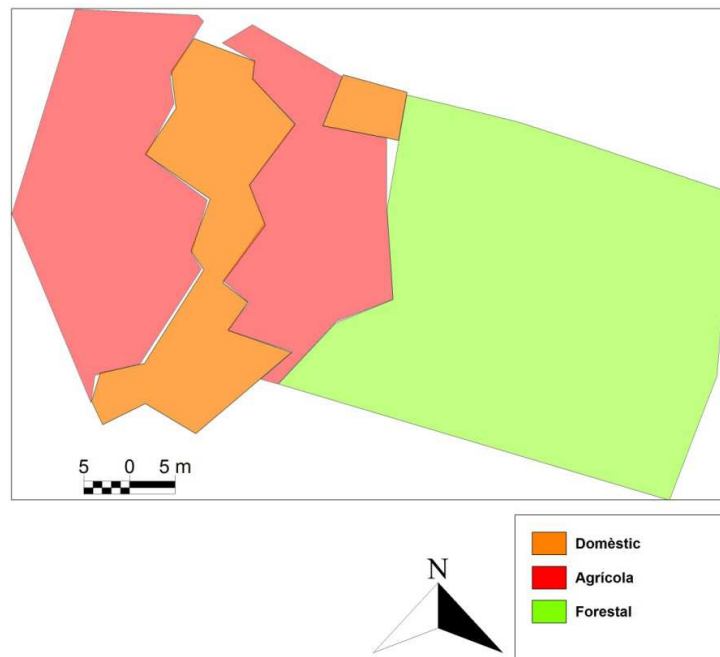
Data: 11/11/2013

Figura 5.3: Mapa d'usos del sòl a Cal Pauqueta

Font: Institut Cartogràfic de Catalunya

Autor: Elaboració pròpia

Data: 11/11/2013



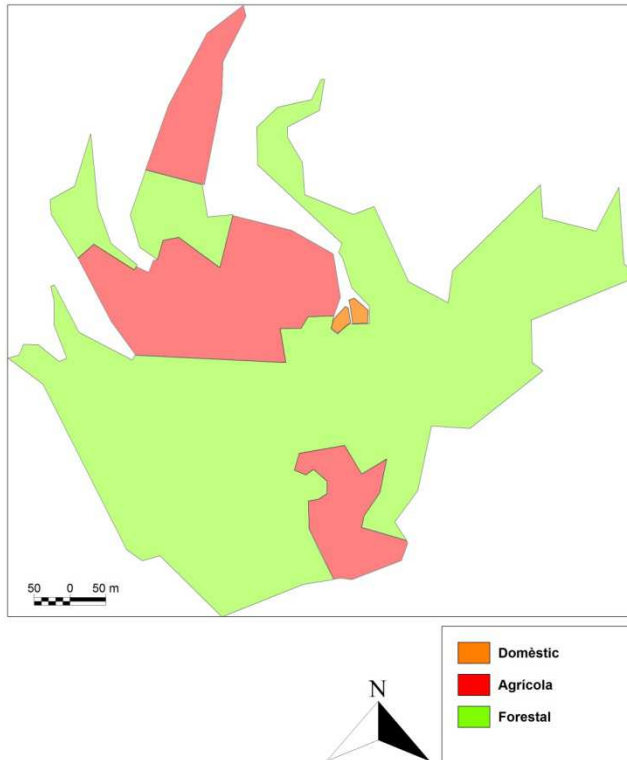


Figura 5.4: Mapa d'usos del sòl a Cal Graell
Font: Institut Cartogràfic de Catalunya
Autor: Elaboració pròpia
Data: 11/11/2013


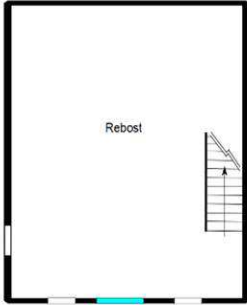
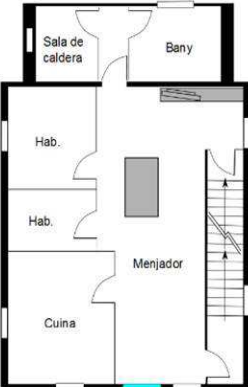

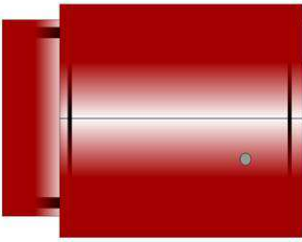
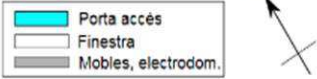



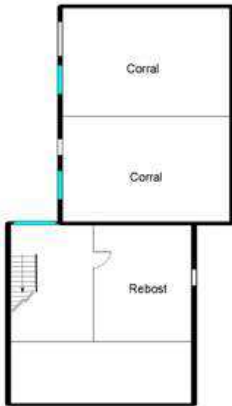
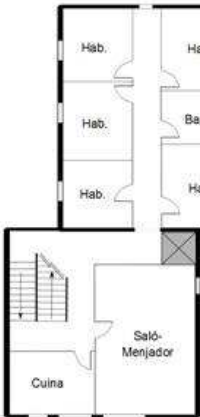


Figura 5.5: Mapa d'usos del sòl a Cal Caubet
Font: Institut Cartogràfic de Catalunya
Autor: Elaboració pròpia
Data: 11/11/2013


Fitxes de les masies

Per tal de caracteritzar millor les finques visitades es representen unes fitxes bàsiques d'informació general que inclouen els criteris de selecció escollits i permeten descartar la masia que no els compleixi.

Nom de la masia:	<h2>Cal Gilet</h2>						
Imatge:							
Mapping etnogràfic:	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>PB Cal Gilet</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>P2 Cal Gilet</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>P1 Cal Gilet</p> </div> </div> <div style="margin-top: 10px;"> </div> <div style="margin-top: 10px;"> <table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 10px; background-color: cyan;"></td> <td>Porta accés</td> </tr> <tr> <td style="width: 20px; height: 10px; border: 1px solid black;"></td> <td>Finestra</td> </tr> <tr> <td style="width: 20px; height: 10px; background-color: gray;"></td> <td>Mobles, electrodom.</td> </tr> </table> </div> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> </div>		Porta accés		Finestra		Mobles, electrodom.
	Porta accés						
	Finestra						
	Mobles, electrodom.						
Tipus de residència:	Primera residència						
Nº residents	2 actualment						
Temps de residència	Tota la vida						
Usos del sòl	0.55% Residencial						
	19.64 % Agrícola						
	79.80% Forestal						

Nom de la masia:	<p style="text-align: center;">Cal Pauqueta</p>			
Imatge:				
Mapping etnogràfic:	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>PB Cal Pauqueta</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>P1 Cal Pauqueta</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>P2 Cal Pauqueta</p>  </div> </div> <div style="margin-top: 20px;">  </div> <div style="margin-top: 20px; text-align: right;">  </div>			
Tipus de residència:	<p style="text-align: center;">Primera residència</p>			
Nº residents	<p style="text-align: center;">2 actualment</p>			
Temps de residència	<p style="text-align: center;">Tota la vida (per part de la dona)</p>			
Usos del sòl	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 50%;">20.31% Residencial</td> </tr> <tr> <td>28.26% Agrícola</td> </tr> <tr> <td>51.43% Forestal</td> </tr> </table>	20.31% Residencial	28.26% Agrícola	51.43% Forestal
20.31% Residencial				
28.26% Agrícola				
51.43% Forestal				

Nom de la masia:	<p style="text-align: center;">Cal Graell</p>
Imatge:	
Mapping etnogràfic:	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>PB Cal Graell</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>P1 Cal Graell</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>P2 Cal Graell</p>  </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  <p style="text-align: right; margin-right: 10px;">Teulada Cal Graell</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <p>Porta accés</p> <p>Finestra</p> <p>Mobles, electrodom.</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Porta accés</p> <p>Finestra</p> <p>Mobles, electrodom.</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Porta accés</p> <p>Finestra</p> <p>Mobles, electrodom.</p> </div> </div>
Tipus de residència:	<p style="text-align: center;">Primera residència</p>
Nº residents	<p style="text-align: center;">2 actualment</p>
Temps de residència	<p style="text-align: center;">Tota la vida (per part de la l'home)</p>
Usos del sòl	<p style="text-align: center;">0.58% Residencial</p>
	<p style="text-align: center;">19.82% Agrícola</p>
	<p style="text-align: center;">79.60% Forestal</p>

Nom de la masia:	Cal Caubet
Imatge:	
Mapping etnogràfic:	-
Tipus de residència:	Segona residència
Nº residents	2 actualment
Temps de residència	Des de fa 7 anys (herència dels padrins per part de la dona)
Usos del sòl	2.09% Residencial
	64.54% Agrícola
	33.37% Forestal

*No hi ha *mapping etnogràfic* per aquesta masia ja que no es va entrar a l'interior. Aquesta va ser la masia descartada pel no compliment dels criteris de selecció establerts.

5.2. Cronograma dels esdeveniments energètics

S'ha elaborat una cronologia específica pels esdeveniments energètics més importants des de 1920 fins a l'actualitat, a partir de les dates que els informants consideraven com a més rellevants durant l'entrevista realitzada.

Aquesta cronologia serà útil per justificar els períodes de referència en què es basa aquest treball.

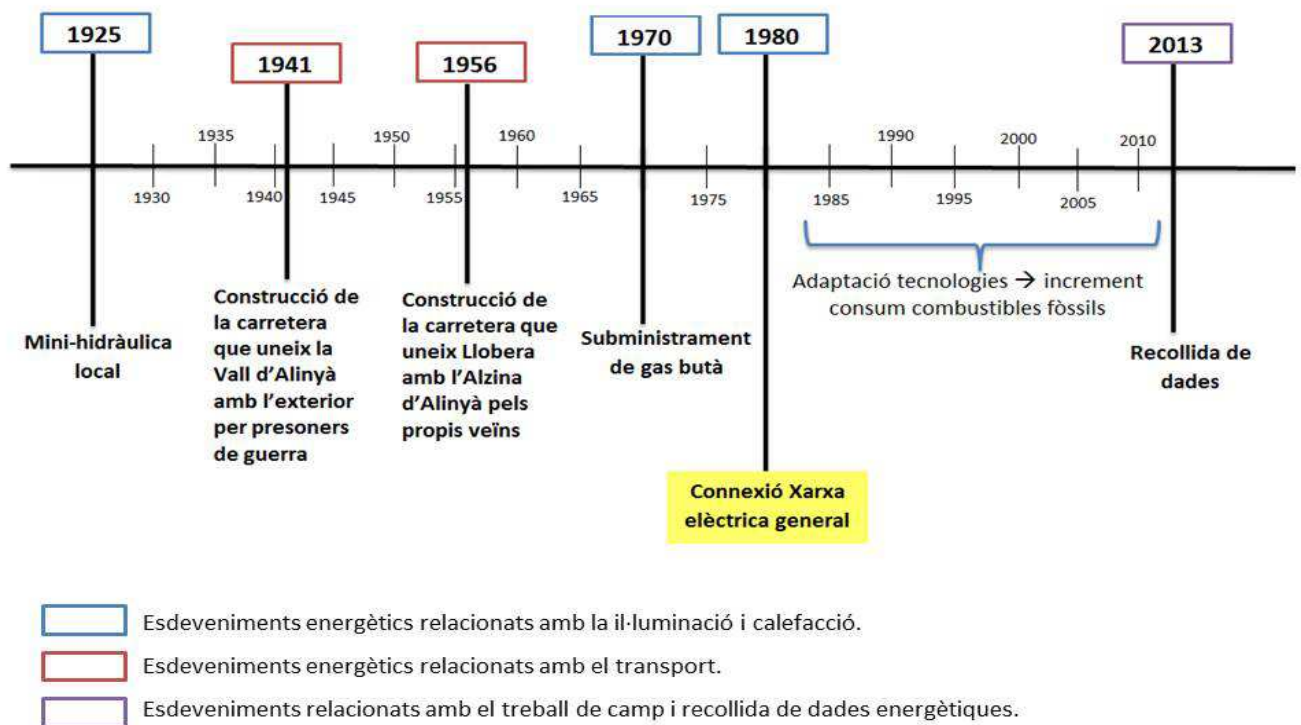


Figura 5.6: Cronologia dels esdeveniments energètics de la Vall d'Alinyà
Font: Elaboració pròpia a partir de les entrevistes

En la imatge anterior es pot observar com l'any 1980 és un moment clau en la història de les diferents famílies entrevistades i és el moment de canvi més dràstic. Per aquest motiu quan s'esmenti en el treball el terme **passat**; es farà referència al període anterior a 1980, mentre que el terme **present**; es donarà a partir de 1980 fins a l'actualitat.

El cronograma s'inicia amb el moment a partir del qual [1925] es va proporcionar l'energia a les llars a través de les mini-hidràuliques locals, situades a Alinyà. Al 1970 van passar a la utilització del gas butà i 10 anys més tard es van connectar a la Xarxa elèctrica general, el que va suposar un canvi

d'hàbits respecte al passat i un procés d'adaptació cap al futur. És aquest procés d'adaptació fins l'actualitat el que ha provocat l'increment de la dependència dels combustibles fòssils, i en conseqüència, una major contaminació i malbaratament de l'energia.

5.3. Informació específica de la realització de les entrevistes.

Tenint en compte l'esmentat anteriorment [apartat de l'inventari 5.1], es van realitzar en total tres entrevistes a les tres masies que s'adaptaven als criteris de selecció establerts.

El format de l'entrevista realitzada es troba explicat i plasmat a la metodologia [activitat 1.4] i per veure totes les entrevistes completes amb les respostes cal anar a l'annex II. Totes aquelles preguntes afegides a les entrevistes no previstes en el model d'entrevista presentat a la metodologia, són preguntes que van sorgir durant les entrevistes. Pel contrari, aquelles preguntes que no apareixen a les entrevistes és perquè no les van contestar.

Totes les paraules que s'ha considerat necessari explicar es troben al glossari de l'entrevista.

A continuació es presenta:

- La **fitxa introductòria** de cada entrevista amb les dades essencials per contextualitzar-la. Es possible que per una mateixa entrevista hi hagi dues fitxes. Això es degut a què els informants eren més d'un o que l'entrevista es va fer en dos llocs diferents.
- El **diari de l'entrevista**, explicat més detalladament a la metodologia [activitat 1.4].

Fitxa entrevista

Data de l'entrevista: 1 de Novembre del 2013

Durada: 1 hora i 50minuts

Entrevista número: 1

Tipologia: Semi-estructurada

Entrevistador/s: Oriol Escursell, Paula Rodríguez i Cristina Viguera

Informant: Agustí Tarrès

Lloc de l'entrevista: Masia Cal Gilet, Vall del Mig, Fígols i Alinyà, Alt Urgell, Catalunya.

Any de naixement: 1942

Sexe: masculí

Procedència geogràfica: Vall del Mig, Fígols i Alinyà, Alt Urgell, Catalunya.

Residència: Vall del Mig, Fígols i Alinyà, Alt Urgell, Catalunya.

Nivell econòmic: Mig

Ocupació: Jubilat

DIARI D'ENTREVISTA

Entrevista número: 1

Temes principals tractats

La Masia

- Han viscut tota la seva vida a la masia. Aquesta té una antiguitat de més de 100 anys i està feta amb materials originals de la zona; pedra, fusta i teula i les parets de solso. Hi ha hagut dos grans remodelacions, una als anys 60 i l'altre al 2008, on s'introdueixen materials nous com l'ús del ciment.
- Les finestres abans eren petites i no encaixaven, perdien calor. Ara han instal·lat finestres de doble vidre i hermètiques a la majoria de la casa i amb un gruix aproximat de 5 cm.
- L'element més important de la casa era la cuina, es convertia en el centre de reunió familiar i a la vegada servia per escalfar-se.

Calefacció

- La casa està orientada al Sol i d'aquesta manera s'aprofita molt la calor a l'hivern i així es redueix el temps de funcionament de la calefacció.
- A l'estiu els rajos del Sol no entren directament a la casa els rajos passen per sobre, però a l'hivern els rajos del Sol entren perpendicularment a través de les finestres, proporcionant més calor i de forma natural. Veieu el dibuix a continuació per a una major claredat:

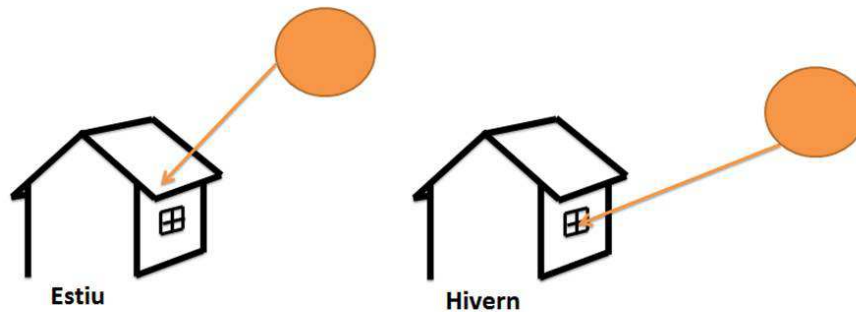


Figura 5.7: Esquema explicatiu de la radiació solar segons l'època de l'any
Font: Elaboració pròpia a partir de l'entrevista 1

- Als 70's la casa s'escalfava amb llenya que provenia de la pròpia finca, tot i això a les habitacions únicament s'utilitzaven mantes.
- Després van utilitzar un termo de butà amb un consum anual aproximat de 500 L.
- I la instal·lació del sistema de calefacció actual és de fa cinc anys i té un consum d'uns 2000 L de gasoil anuals.

Xarxa elèctrica

- Abans l'abastiment d'energia a la Vall del Mig provenia de la mini-hidràulica. Aquesta donava una potència mínima, només per "encendre" tres bombetes. En el cas de que hi hagués tempestes o que un altre veí fes funcionar amb més intensitat els seus aparells es perdia tota la potència. Com alternativa s'utilitzaven llums d'oli i de carburo.
- Al 1980 es connecten a la Xarxa elèctrica general, però a l'Alzina d'Alinyà i a la Vall del Mig es fa un any més tard que a Alinyà.
- El moment després de la de la connexió comporta la compra de nous equipament, el primer d'ells és el congelador.
- Consum elèctric de 70-80€ cada dos mesos

- Bombetes de baix consum en la majoria de la casa.

Aigua

- La casa s'abasteix per dos fonts: una per la masia i l'altre per l'hort i els animals
- En el seus inicis: la font principal generava problemes degut a la poca quantitat i poca pressió d'aigua que arribava. Posteriorment es soluciona amb la instal·lació d'un dipòsit alternatiu i una bomba que dona pressió a l'aigua.
- El sabó sempre s'havia fet a casa, a partir de la cansalada del porc.

Agricultura i cultius

- El terra de l'hort és calcari i és molt bo per plantar.
- Són gairebé autosuficients
- Destaca la plantació d'un pèsol negre de muntanya únic, exclusiu i poc conegut, propi de la zona i dels famosos "trumfos" d'Alinyà.
- L'hort ofereix productes de gran qualitat per l'aportació de fems dels animals i l'altitud en què es troben. No hi ha necessitat d'afegir productes químics.
- Cultiu de trumfos molt important.

Ramaderia

- L'informant ha dedicat tota la seva vida a l'explotació ramadera. Disposava fins l'any 2000 de 12-14 vaques, 500 ovelles i alguns porcs.
- A l'actualitat està jubilat, però continua cuidant 100 ovelles com a *hobby*.
- Són ovelles araneses que són més fortes. La carn la ven a un carnisser de Cambrils que posteriorment també ven a altres carnisseries.

Família, transports i vivències

- Els fills abans l'ajudaven amb l'hort i la granja, ara s'han mudat a la ciutat.
- Disposa de dos vehicles; un tot terreny i un utilitari per anar a Barcelona per exemple.

Informació addicional (*Off record*):

- La introducció del sistema de calefacció, les canonades, a la part del rebost, ha provocat un augment de la humitat, i una reducció de la qualitat d'aquest.
- La llenya s'aprofita de la pròpia finca i dels drets comunals. Es ven a altres veïns de la zona. El procediment és: tallar l'arbre, separar les branques i talar el tronc a trossos més petits.
- Disposa de tres tractors grossos i diferents accessoris per aquests (empaquetadora, màquina pels trumfos...).
- La part antiga de la casa és la inferior i no ha sigut remodelada. El tercer pis ha sigut remodelat, però s'utilitza com a magatzem de sacs, mobles, etc.
- Al bosc de la propietat té una alzina gairebé monumental, on els guardabosc van fent el seguiment.

Valoració global

Com a conclusió final, volem destacar l'entusiasme de l'informant en l'explicació de les seves vivències personals, sobretot en temes de ramaderia, i la il·lusió i amabilitat amb què ens va atendre i com es va oferir per ensenyar-nos les diferents parts que conformen la casa i les diferents funcions d'aquestes.

L'informant va accedir a fer l'entrevista amb facilitat i va demostrar molta predisposició en la col·laboració del projecte oferint molta informació sobre la masia, els seus consums i la història de la Vall.

Cal indicar, que tot i que estava present la seva dona, només va participar a l'entrevista el Sr. Agustí.

Per finalitzar volem dir que l'entrevista va ser molt completa i molt dinàmica. Se'ns va oferir molta informació de molts vectors diferents i incloent vivències i experiències personals, que van fer l'estona més amena. A la vegada, la ruta per la seva casa descrivint amb detall tot lo explicat anteriorment, va ser molt útil i de molta claredat per nosaltres. Ens vam sentir afalagats amb la confiança que ens va demostrar en tot moment permetent-nos entrar a casa seu i fotografiar cada racó.

L'informant és un home treballador i molt enamorat de la seva feina.

Fitxa entrevista

Data de l'entrevista: 1 de Novembre del 2013

Durada: 1 hora i 15minuts

Entrevista número: 2

Tipologia: Semi-estructurada

Entrevistador/s: Oriol Escursell, Paula Rodríguez i Cristina Viguera

Informant: Antonia Orriz Pubill

Lloc de l'entrevista: Cal Pauqueta, Llobera, Fígols i Alinyà, Alt Urgell, Catalunya

Any de naixement: 1931

Sexe: femení

Procedència geogràfica: Llobera, Fígols i Alinyà, Alt Urgell, Catalunya.

Residència: Llobera, Fígols i Alinyà, Alt Urgell, Catalunya.

Nivell econòmic: Mig

Ocupació: Jubilada

Fitxa entrevista

Data de l'entrevista: 1 de Novembre del 2013

Durada: 1 hora i 15minuts

Entrevista número: 2

Tipologia: Semi-estructurada

Entrevistador/s: Oriol Escursell, Paula Rodríguez i Cristina Viguera

Informant: Joan Rivera Oriols

Lloc de l'entrevista: Cal Pauqueta, Llobera, Fígols i Alinyà, Alt Urgell, Catalunya

Any de naixement: 1926

Sexe: masculí

Procedència geogràfica: Llobera, Fígols i Alinyà, Alt Urgell, Catalunya.

Residència: Llobera, Fígols i Alinyà, Alt Urgell, Catalunya.

Nivell econòmic: Mig

Ocupació: Jubilat

Temes principals tractats

La Masia

- La casa és centenària. Estava feta amb materials de la zona (pedra, fusta, teulada de terrissa, solsó, parets de fang, argila). Va ser totalment remodelada fa 15 anys, amb l'excepció de les parets exteriors, que només van ser pintades.

Calefacció

- El principal combustible durant molt anys va ser la llenya sobretot per la cuina i en l'actualitat per l'estufa. No tenien prou bosc propi per auto abastament i depenien del dret comunal i de la gent de la pròpia Vall que en venia.
- Tenien un consum de llenya anual aproximat de 5.000kg.
- La masia està orientada al Sol, tot i que no arriba a la casa fins les onze del matí, degut a l'ombra de la Vall i dels arbres propers. Les hores de Sol duren fins la posta d'aquest. Aquesta situació permet minimitzar la necessitat de sistemes d'escalfament.
- Abans utilitzaven pedres calentes i mantes per escalfar-se a la nit. Posteriorment, emprarien bosses d'aigua calenta.

Xarxa elèctrica

- Al 1925 s'inicia el subministrament elèctric per part de la mini-hidràulica
- Els anys posteriors van utilitzar el gas butà per fer funcionar alguns equipament com ara la nevera. El consum de bombones de butà era d'una cada mes i mig.
- Al 1980 es la donar la connexió amb la Xarxa elèctrica General. Va suposar un canvi en tots els aspectes i tant a dintre com fora de la casa (ex. enllumenat). A la casa implica un major numero d'electrodomèstics com: la radio, TV, mantes elèctriques, rentadora, nevera, congelador...
- Implica un canvi d'hàbits nocturns, ja que permet allargar el dia, i aprofitar la nit, i així poder realitzar activitats com cosir.

- Despesa elèctrica al més al voltant de 506 kWh → uns 101.24€.

Aigua

- Abans el subministrament d'aigua venia per una font i ara prové d'una diferent.
- Antigament, per rentar la roba, implicava constants viatges al riu per emplenar les galledes, pujar-les a la masia, rentar-les amb lleixiu, i tornar a baixar al riu per acabar d'esbandir.

Agricultura i cultius

- Reg de l'hort per inundació i es seguia el calendari lunar.
- Cultiu variat i destacat els trumfos (en l'actualitat ja no).

Ramaderia

- Els informants eren pagesos
- Disposaven de vaques, porcs, gallines i conills, en l'actualitat ja no degut a la transformació del corral en la casa de la filla.

Família, transports i vivències

- Cronologia: Primer la construcció de la carretera en la què van participar, després la instal·lació del telèfon i per últim la llum de la Xarxa elèctrica general.
- No disposen de vehicle propi, i depenent del taxi i familiar.
- Molt sentit de comunitat i col·laboració tant en el passat com en present
- Realitzen activitats complementàries com la recol·lecció de bolets i cargols que posteriorment venen.

Informació addicional (*Off record*):

- Presència de fluorescents a la cuina, bombetes de baix consum al menjador només i Incandescents a la resta de la casa.
- Electrodomèstic de baixa eficiència energètica.
- El seu net ja havia elaborat un projecte sobre els costums antics a la Vall d'Alinyà com a treball de recerca i havia obtingut molta documentació molt bona.

Valoració global

Al principi de l'entrevista els informants estaven sorpresos i una mica descol·locats, però ràpidament es van entusiasmar i van oferir molta informació de qualitat. A mesura que transcorria l'entrevista, es mostraven més còmodes, fins i tot van portar a la sala on es realitzava l'entrevista els diferents objectes que s'anaven explicant [Foto plat, pedra escalfar, etc.].

Vam estar acompanyats durant l'entrevista de la seva filla, veïna de la casa, que va aportar un nou punt de vista de la masia, des de la perspectiva d'una generació diferent als pares, vivint es canvis de la Vall. Va ser de molta ajuda a l'hora de portar els objectes mencionats i aclarir algunes dates i experiències.

De totes les cases visitades, aquesta es la que ha patit més canvis respecte a la masia original. La durada de l'entrevista va ser menor degut a l'avançada edat dels informants, tot i que van oferir molta informació i dades d'interès.

En conclusió, podem dir que vam acabar molt satisfets amb l'entrevista, perquè vam poder fer una petita aportació, aconsellant-los en la compra d'electrodomèstics més eficients, en veure els aparells dels què disposaven, explicant-los també l'etiquetatge d'eficiència energètica dels electrodomèstics, creant així un feedback d'informació entre les parts.

Fitxa entrevista

Data de l'entrevista: 2 de Novembre del 2013

Durada: 40 minuts

Entrevista número: 3

Tipologia: Semi-estructurada.

Entrevistador/s: Oriol Escursell, Paula Rodríguez i Cristina Viguera.

Informant: Pilar Sabata Santaaulàlia.

Lloc de l'entrevista: Masia Can Graell, Vall del Mig, Fígols i Alinyà, Alt Urgell, Catalunya.

Any de naixement: 1955.

Sexe: femení.

Procedència geogràfica: Cambrils, Alt Urgell, Lleida, Catalunya.

Residència: Vall del Mig, Fígols i Alinyà, Alt Urgell, Catalunya.

Nivell econòmic: Mig.

Ocupació: Jubilada (mestressa de casa).

Fitxa entrevista

Data de l'entrevista: 2 de Novembre del 2013

Durada: 45 minuts

Entrevista número: 3

Tipologia: Semi-estructurada.

Entrevistador/s: Oriol Escursell, Paula Rodríguez i Cristina Viguera.

Informant: Agustí Betruí Espuga.

Lloc de l'entrevista: Restaurant Ca la Lluïsa, Llobera, Alt Urgell, Catalunya.

Any de naixement: 1954.

Sexe: masculí.

Procedència geogràfica: Vall del Mig, Fígols i Alinyà, Alt Urgell, Catalunya.

Residència: Vall del Mig, Fígols i Alinyà, Alt Urgell, Catalunya.

Nivell econòmic: Mig.

Ocupació: Jubilant (abans ramader).

Temes principals tractats

La Masia

- La casa original és de l'any 1700. La masia es la unió de dos cases: la part original orientada al Sud i un afegit posterior cap als anys 50-60s. Les dos parts s'han intentat construir amb materials de la zona.
- L'afegit té una orientació no massa bona per la radiació solar (Nord-Oest), però els propietaris estan contents perquè la situació els hi dona més seguretat i permet una millor vigilància de qui s'apropa. Hi ha: els corrals i porquera a la planta baixa, habitacions a la segona. L'afegit consta de la porquera, habitació a la segona planta i les golfes a la tercera. Aquestes golfes estan connectades amb el graner, paller i sostre per la maquinària mitjançant una passarel·la de ferro. Mantenen la mida reduïda de les finestres de la casa original a l'afegit.
- L'entrada o pati es de ciment i a l'hivern se li forma una capa de gel fàcilment, que han de treure a palades o amb la ajuda de una mica de sorra.

Calefacció

- La masia disposa de llum solar des de les 11h de matí fins les 17h de la tarda a l'hivern (des del mes de novembre al març). A l'estiu les hores s'allarguen una mica més.
- La família no disposa de calefacció central i els únics punts de calor són una estufa de llenya a la sala, els fogons, forn i llar de foc a la cuina.
- La llenya prové de la pròpia finca i les restes vegetals de la poda s'empren també com a combustible per l'estufa de llenya.

Xarxa elèctrica

- Es van connectar un any després a la Xarxa elèctrica general respecte Alinyà.
- Abans l'energia venia de la mini hidràulica, però aquesta no tenia suficient potència.

- La connexió va suposar allargar les hores de llum i aprofitar més el dia.
- Els petits electrodomèstics van ser una compra posterior a la connexió de la xarxa elèctrica, i les primeres compres van ser la nevera i el congelador.
- El consum elèctric de la casa és molt major durant els mesos de novembre a març, i una mitja de consum de 90€ als mesos d'estiu.
- Pateixen caigudes de la llum cada cop que hi ha una tempesta important.

Aigua

- La casa no està connectada a la xarxa de distribució d'aigua de la Vall i només disposa d'aigua de la font de Surroca. Pateixen mancances d'aigua sobretot a l'hivern quan el tub que connecta la font amb la casa es congela. No han instal·lat cap bomba d'aigua i la pressió que arriba a la casa és només la de la gravetat.
- La família té interioritzats pautes d'estalvi d'aigua degut als problemes que han tingut en els últims anys amb la font.

Agricultura i cultius

- L'hort es per consum propi només, i els aliments que els sobren de la collita són congelats o confitats. Gràcies a això tenen poca necessitat de baixar al mercat.

Ramaderia

- L'home va ser ramader. Actualment tenen a la masia: gallines, pollastres, conills, vaques, vedells i porcs. Abans també tenien bous, truges per criar i unes 30 ovelles.
- La ramaderia ha sigut per consum propi en els últims anys, tot i que abans criaven per vendre.

Família, transports i vivències

- El medi de transport abans era, o bé caminant o amb els animals de la masia com el ruc. Anys després van comprar un carro amb el que es desplaçaven. Actualment disposen de dos cotxes; un dels dos, el tot-terreny, és propietat del fill però l'utilitzen indiferentment.

- Només es desplacen al mercat per productes manufacturats (roba, calçat), fruita i el pa. Aquest últim és l'únic motiu de desplaçament setmanal.
- L'home només va assistir a l'escola fins els 12 anys. Els fills van estudiar a l'escola d'Alinyà, la filla no va acabar els estudis superiors i actualment treballa a una botiga d'informàtica. El fill va estudiar a l'Institut Agrònom i és el propietari del restaurant Ca La Lluïsa a Llobera, on resideix.

Informació addicional (*Off record*):

- Planta tabac per controlar el pugó.
- El seu proveïdor d'energia és l'empresa FECSA-ENDESA.
- Regadiu de l'hort amb manega i dipòsits d'aigua casolans (bidons).

Valoració global

Hi ha hagut poca predisposició a l'inici de l'entrevista per part de la Sra. Pilar, justificant que no havia nascut a la Vall, però s'ha avingut a descriure; les seves funcions i el seu rol a la masia, els seus coneixements de l'història de la casa i les remodelacions que ha patit, els aprofitaments i explotacions de la masia. El Sr. Agustí s'ha avingut a l'entrevista amb entusiasme i ha inclòs moltes vivències pròpies i anècdotes al relat.

La masia, sota el nostre punt de vista, és una finca gran amb molt de potencial per aprofitaments, però amb molta feina per fer, ja que hem pogut observar que hi havia molta deixalla dispersa per tota la finca. Per part de l'entrevistador ha calgut una empenta i picaresca amb la Sra. Pilar per tal d'aconseguir la informació, una mica reticent a l'inici. Amb el Sr. Agustí ha sigut més fàcil l'obtenció de la informació, degut a que era originari de la casa i recordava bé les dates dels successos. Tot i així han sigut molt amables atenent-nos deixant de banda el seu treball. La informació ha sigut fiable. Cal remarcar, que si bé la Sra. Pilar era de fóra l'àmbit d'estudi, les seves experiències i vivències en la seva població de característiques semblants han sigut d'ajuda.

La valoració general de l'entrevista ha sigut bona.

5.3 Informació qualitativa

De les entrevistes i les sensacions posteriors que se'n van derivar, s'ha realitzat una taula de dades de tipus més qualitatiu. En aquesta taula es resumeixen els trets més importants però no només en l'àmbit energètic. Són temàtiques que els informants van voler destacar més, ja fos durant la gravació de l'entrevista com fora d'ella i en privat.

Es important destacar tots els aspectes que es van estudiar al camp tot i que no s'ampliïn en aquest projecte, ja que potser es proporcionen dades útils o motivacions per iniciar nous projectes.

Com a punts destacables, creiem que el cicle tancat dels residus que caracteritza a les masies és molt important tant a nivell tecnològic com cultural, per la llarga tradició que se'n deriva. I en relació a això, la proximitat a l'autoabastament en el camp alimentari, ja que no necessiten gairebé anar al mercat, es un aspecte molt interessant d'analitzar. Els problemes amb l'abastament de l'aigua i els canvis que s'han donat des del passat també són molt remarcables

Taula 5.1: Taula qualitativa del temes més destacats pels informants

Font: Elaboració pròpia a partir de les entrevistes

CARACTERÍSTIQUES		Cal Gilet	Cal Pauqueta	Cal Graell
Ocupació anterior		Ramader	Pagesos	Ramader
Sensació en el moment de connexió		Molta il·lusió i felicitat. Tota una revolució. El primer que van fer va ser comprar congeladors.	Molta il·lusió i molta emoció. Gran novetat i un gran canvi. Canvi d'hàbits, sobretot a la nit. Els hi va donar vida.	Molt satisfets amb el canvi. Suposa una gran diferència en els hàbits de vida, sobretot a la nit. Encantats de tenir potencia suficient a la fi.
Usos del passat	Rentar roba	Safareig i amb sabó fet per ells mateixos	Baixaven al riu amb la roba i tornaven a pujar a casa amb l'aigua, hi posaven llegiu i la tornaven a baixar fins la font per aclarir-la.	Amb un safareig i l'aigua del pou. Si no, també anaven fins a la font a rentar la roba.
	Neteja personal	Escalfar aigua al foc i amb una palangana rentar-se com es podia.	Pujar aigua de la font i rentar-se els uns als altres com es podia.	Pujar aigua del pou fins la casa on l'escalfaven a la cuina per rentar-se.
Usos del present	Rentar roba	Rentadora	Rentadora	Rentadora
	Neteja personal	Dutxa	Dutxa	Dutxa
Abastiment d'aigua	Passat	Poca pressió i poca quantitat	Aigua provinent de la Font de la Peça	Aigua de la Font Surroca i els pous a la finca.
	Present	Solucionat amb una bomba de pressió	Aigua provinent de la Font de l'Aiguaneix	Aigua de la Font Surroca. Té poca pressió i no disposen de bomba.
Hort d'autoconsum	Temps	De tota la vida, és indispensable.	De tota la vida	Des de l'inici de la casa.
	Plantació	Mongetes, cols, espinacs, pebrots, coliflors síndries...	Fesols, pebrots, tomàquets, cebes...	Mongetes, fesols, cebes, alls, patates, cols, enciams, escaroles...
	Variacions en el temps	No ha canviat molt l'hort des de l'inici la única diferència és la quantitat d'aigua que arriba i major varietat en la plantació.	No ha canviat molt des de l'inici.	No ha canviat molt. La única diferència es la instal·lació d'una malla protectora per quan hi ha pedregada

Tendir cap a l'Autosuficiència energètica a les Masies de la Vall del Mig

Hort d'autoconsum	Ús	Per consum propi Les restes vegetals s'aprofiten com a adob.	Per consum propi	Per consum propi. Les restes de menjar pels animals de corral i la poda per llenya o fer adob.
	Reg	Per aspersió i per inundació	Per inundació	Amb regadiu si hi ha abundància d'aigua, sinó amb mànega
Cada quant, com i què compra al mercat		Un cop a la setmana, amb el meu cotxe i per comprar pa sobretot.	Un cop a la setmana, els porta la filla o algun veí per què no disposen de cotxe propi. i aprofiten per comprar tot el que els hi falti	Un cop a la setmana pel pa. Per la resta de compres fan un viatge a Organyà cada dos o tres setmanes amb el tot-terreny.
Activitats complementàries		Cultiu de trumfos i organització d'activitats els caps de setmana per ensenyar a cultivar i collir trumfos sobretot. Cultiu d'una varietat de pèsols de muntanya única. Activitat ramadera com <i>hobby</i> .	Recol·lecció de castanyes, bolets, cargols i espàrrecs Abans: cultivaven trumfos i feien el pa al forn d'un familiar que en disposava.	Cultiu de trumfos i blat de moro. L'home va cada setmana de cacera amb els seus gossos i els amics. Fan recollida de cargols i bolets si n'hi ha molts a la temporada. La dona ajuda al fill a la fonda.
Construcció de la carretera		Als anys 40 i per presoners de guerra (record molt present).	La carretera es va fer en acabar la Guerra Civil per presoners de guerra i mes tard per veïns. Va arribar a Alinyà cap al 1941-1942. (record molt viu encara)	Quan ell tenia dos anys, el 1956, i la van acabar el 1961-62. Es va pavimentar 20 anys enrere. Abans hi havia el camí que baixava de l'Alzina venint per Fígols.
Família		Els fills van anar a estudiar a la ciutat, ja no van seguir amb la tradició familiar	Una filla que viu al costat de la casa principal. Un net que va realitzar el treball de recerca sobre les costums antics en nuclis rurals de muntanya.	El fil, en Lluís, viu a Llobera i és el propietari del restaurant Ca la Lluïsa. La filla esta casada i viu fora de la Vall i treballa en una botiga d'informàtica.

5.4. Anàlisi del passat [període 1920 -1980]

En aquesta anàlisi del període comprés entre 1920 i 1980 es realitzarà un estudi sobre els principals consums i emissions. Posteriorment es realitzarà un DAFO sobre la situació en general d'aquest període.

5.4.1 Representació esquemàtica dels consums i emissions del passat

A continuació es representen els consums principals del passat i les conseqüents emissions derivades d'aquests de les masies aïllades de la Vall del Mig, a través d'uns esquemes de forma esquemàtica i qualitativa.

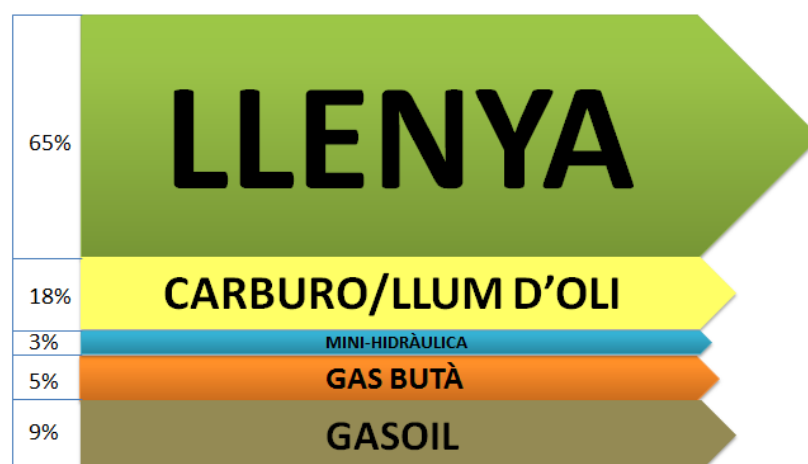


Figura 5.8: Distribució dels fluxos de recursos en una masia estàndard de la Vall del Mig per MJ d'energia.

Font: Elaboració pròpia a partir del buidatge de les entrevistes

El gruix de cada fletxa representa la importància de cadascuna, és a dir, l'ús que se'n feia.

- La llenya era el consum principal i imprescindible. L'extreien de la pròpia finca i dels boscos comunals. El seu ús principal era la combustió que tenia una doble funció; escalfar i cuinar. Aquest punt d'escalfor tenia una importància addicional, ja que era el punt de trobada de la casa, on tothom es reunia quan feia fred i era fosc.

- Els llums de carburo, espelmes o llums d'oli eren les fonts principals d'il·luminació, tot i que hi havia dos fonts més d'il·luminació; el foc, ja comentat anteriorment, i les bombetes que funcionaven amb l'energia de la mini-hidràulica. Aquesta il·luminació era un risc per la salut perquè eren combustions dolentes que deixaven molts fums dintre de les cases. Eren poc pràctiques i poc eficients perquè il·luminaven poc pel consum que se'n feia, el que comportava una limitació de l'horari nocturn i avançar de l'hora d'anar a dormir.
- L'energia de la mini-hidràulica va arribar cap al 1925 a una potència tant petita que només permetia "encendre" unes 3 bombetes, i segons ells; només es veien els filets vermells. Era un sistema insuficient i susceptible a deixar de funcionar i impedir el subministrament de la precària electricitat ja fos a causa d'alguna tempesta o a l'ús d'algun altre veí que consumeix tota l'energia generada.
- El gas butà, va arribar cap als 70s, i l'utilitzaven com a inici de substitució de la llenya, és a dir, per escalfar i per cuinar; també va ser usat abans de l'arribada de la xarxa elèctrica general per fer anar neveres de butà.
- El gasoil en aquell moment s'utilitzava bàsicament com a combustible per la maquinària del camp: tractor, embaladora i altres equipaments.

Per tal de deixar clar la relació entre emissions i fonts d'energia, es presenten els dos gràfics junts:

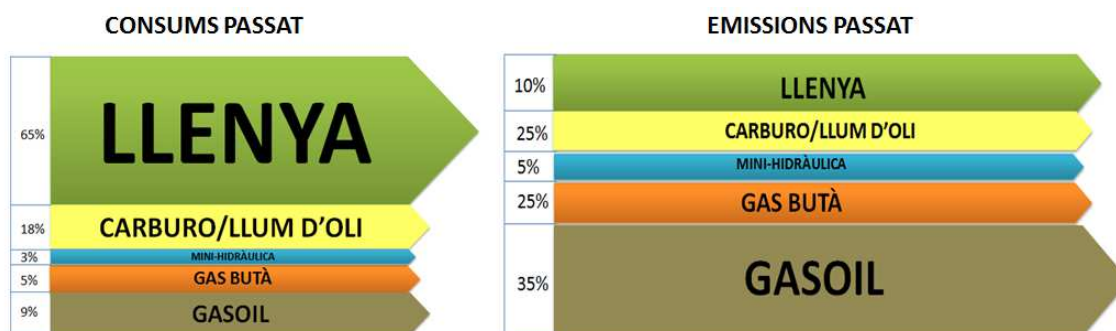


Figura 5.9: Esquema de fluxos comparats entre les emissions de CO₂ que s'emeten i les diferents fonts d'energia utilitzades en el període 1920 – 1980.

Font: Elaboració pròpia a partir del buidatge de les entrevistes

- La llenya és la font d'energia més utilitzada del passat però és de les menys contaminants ja que genera molt poques emissions de CO₂. Tot i així la fletxa no és de les més primes degut a l'intens ús que se'n fa.
- La llum provinent del carburo o els llums d'oli és força contaminant però degut al seu baix ús, únicament quan no es disposava de llum solar, no tenen un impacte major.
- La mini-hidràulica era una font d'electricitat local i molt poc contaminant, les poques emissions que se'n deriven són les derivades dels materials necessaris per la seva construcció .
- Les emissions provinents del gas butà, fan referència a tota la vida del producte; extracció, transports i consum.
- El gasoil, junt amb la llenya, és la font energètica que més canvi pateix al passar de consums a emissions de CO₂. Aquesta conversió indica que un petit ús del gasoil ja està generant forces emissions de CO₂.

Aquesta comparativa és útil per identificar les fonts energètiques més eficients i, per tant, prioritzar-les per potenciar el seu rendiment a les masies adients. Per una altre banda, també s'identifiquen aquelles energies menys eficients i més contaminants per així incentivar a la seva reducció.

5.4.2 Consums estimats del passat

La taula 5.2 és l'estimació feta a partir de les entrevistes dels consums del passat explicats en el punt anterior.

Taula 5.2: Consums estimats del passat

Font: Elaboració pròpia a partir de les entrevistes

Consums estimats del passat						
Consums	Masia	Font	S/N	Unitat	Valor	
	Cal Gilet	Gasoil	X		L gasoil/any	1.000
		Llenya	X		kg/any	4.000
		Butà	X		L butà/any	500
	Cal Pauqueta	Gasoil			L gasoil/any	0
		Llenya	X		kg/any	5.000
		Butà	X		L butà/any	200
	Cal Graell	Gasoil	X		L gasoil/any	1.000
		Llenya	X		kg/any	9.000
		Butà	X		L butà/any	650

5.4.3 DAFO del període 1920-1980

L'elaboració de la metodologia DAFO està explicada a l'apartat corresponent a la metodologia [Activitat 2.1].

A continuació s'adjunta el DAFO elaborat amb la informació en referència al passat, al període comprès entre 1920 – 1980.

RESOLUCIÓ DEL DAFO

El fet de què la Xarxa elèctrica general estigui tan limitada, sobretot en moments de tempestes, és una amenaça ja que pot derivar en conflictes entre veïns i impedir la vida nocturna pràcticament degut a una il·luminació insuficient.

Per un altre banda la llenya pot esdevenir una oportunitat ja que el seu ús pot provocar una consciència ambiental en el futur, assimilant que no cal l'ús de combustibles fòssils de l'exterior per escalfar la casa. Però la llenya

també pot generar un problema en aquell moment, ja que al no haver més alternatives en un futur es doni una situació de pèrdua dels recursos degut a una sobreexplotació dels boscos.

En aquesta època, a més a més, no depenien dels recursos de l'exterior pràcticament i el seu cicle del residus orgànics era tancat, el que fa preveure que hi ha una oportunitat de què en un futur siguin més favorables a acceptar canvis amb característiques semblants a les activitats que ja feien (com són energies provinent del Sol, és a dir, fonts no renovables, o el cicle tancat de l'aigua, així com ells ja han aconseguit un cicle tancat dels residus. Aquesta baixa dependència de recursos de l'exterior també pot esdevenir una debilitat per la climatització, ja al no tenir fonts d'energies alternatives i només dependre de la llar de foc es complica més l'escalfament de la casa.

Figura 5.10: DAFO del període 1920 - 1980

Font: Elaboració pròpia a partir de les entrevistes

- Xarxa elèctrica limitada
 - Il·luminació insuficient
 - Conflicte entre veïns per l'ús de l'electricitat.
 - Ús de fonts d'il·luminació alternatives contaminants (carburo, d'oli...) → risc per la salut.
 - Activitats nocturnes inexistent.
- Climatització complicada
 - Només llar de foc → únic punt d'escalfor a la casa.
 - Pareds gelades a les habitacions.
 - Cases en mal estat (forats a les parets) → dificulten escalfar.
 - Finestres sense encaixar i fetes a peces.
 - Activitats nocturnes inexistent.
- Ús de la llenya
 - Tecnologia limitada per aprofitar el seu potencial.

- Xarxa elèctrica limitada
 - Tempestes → afecció a la mini hidràulica (impediment del subministrament)
- Problemes d'abastiment d'aigua
 - Fluctuacions en la producció d'energia elèctrica.
 - Restricció de l'ús de l'aigua
- Pèrdua de recursos
 - Sobreexplotació del bosc.
 - Sobreexplotació dels règims hídrics

DEBILITATS

AMENACES

FORTALESES

OPORTUNITATS

- Ús de la llenya
 - Ús d'un recurs renovable i no contaminant.
- Cicle tancat dels residus orgànics
 - Mentalitat autosuficient
- Baixa dependència de recursos de l'exterior
 - Mentalitat no basada en el consumisme

- Disponibilitat de llenya
 - No combustibles fòssils de l'exterior per escalfar.
 - Consciència ambiental
- Potencial d'acceptar canvis (per exemple: cicle tancat de l'aigua, energia provinent del Sol).

- Relació positiva
- Relació negativa
- Interrelacional

5.5 Anàlisi del present [període 1980 - Actualitat]

En aquesta analítica del segon període d'estudi comprés entre 1980 i fins l'actualitat es realitzarà un DAFO sobre la situació en general d'aquest període, junt amb un anàlisi de les dades més tècniques i diferents estudis sobre biomassa potencial i radiació solar.

En aquest punt 5.5 no es pot realitzar cap representació esquemàtica dels consums i emissions del present perquè és molt difícil establir un patró de consums per les cases ja que provocariem biaixos d'informació. En l'actualitat els consums són molt diferents entre Masies, per exemple: a Cal Gilet el consum principal és el gasoil per transport i calefacció amb un 83%; en canvi a Cal Pauqueta el consum de gasoil és 0%.

5.5.1. DAFO del període 1980- Actualitat (2013)

L'elaboració de la metodologia DAFO està explicada a l'apartat corresponent a la metodologia [Activitat 2.1] .

A continuació s'adjunta el DAFO elaborat amb la informació en referència al present, al període comprés entre 1980 fins a l'actualitat.

RESOLUCIÓ DEL DAFO:

La dependència de la Xarxa elèctrica general en el present és una debilitat ja que les tempestes, les caigudes d'arbres o els despreniments afecten a l'única xarxa elèctrica d'entrada a la Vall, deixant així la gent vulnerable a quedar-se sense electricitat. Actualment és una debilitat perquè, en comparació amb el passat, hi ha una forta dependència de l'electricitat per a il·luminació, calefacció, producció d'aigua calenta, oci i refrigeració. Aquesta dependència és pot veure incrementada per l'amenaça de la inseguretad jurídica actual, que desincentiva l'ús d'energies renovables i la seva implantació, dificultant la transició cap a l'autosuficiència i augment la incapacitat de reacció en front dels

augment del preu de l'energia, i en conseqüència, més dependència al subministrament elèctric general.

Apareix la debilitat en referència a la dependència dels combustibles fòssils, degut en gran part a la producció d'energia elèctrica i tèrmica, directament relacionada amb els combustibles fòssils, implicant així l'emissió de grans emissions de CO₂ i possibles pujades del preu de la llum pels augment del preu dels combustibles fòssils. Existeixen solucions tecnològiques innovadores i disponibles per generar calor i electricitat (plaques solars, aerogeneradors ...), però per poder adaptar-les a aquest tipus de masies, calen reformes; com ara aïllants a les parets, canvi de finestres.. per evitar les pèrdues de calor.

El tema del despoblament frena les iniciatives per tendir a l'autosuficiència pel cost i el canvi d'hàbits que requereixen si no hi ha ningú que es quedi a la Vall per poder aplicar-les.

Els nous equipaments, instal·lats arrel de la connexió amb la Xarxa elèctrica general: nevera, congelador, televisor, microones.. han facilitat la vida augmentant el nivell i la qualitat de vida dels habitants de les masies. Però aquests no són sempre eficients, i moltes vegades, succeeix tot el contrari, i és que suposen un increment del consum derivat dels combustibles fòssils que poden accentuar les debilitats com la climatització costosa o la dependència a la Xarxa elèctrica general i tot el que implica.

Apareixen noves tecnologies que permeten un ús més eficient de la llenya: piròlisi, cogeneració, calderes de biomassa, tècniques que poden ser una oportunitat per reduir la dependència dels combustibles fòssils i suplir una de les grans debilitats del passat.

Continua existint com a grans fortalises el cicle tancat dels residus i la baixa dependència dels recursos de l'exterior ja que poden continuar generant una oportunitat per un futur d'acceptar canvis, cada cop més reals degut al gran avanç de les noves metodologies.

Figura 5.11: DAFO del període 1980 – Actualitat (2013)

Font: Elaboració pròpia a partir de les entrevistes

- Dependència Xarxa elèctrica general
 - Inestabilitat dels preus
 - Tempestes, caigudes d'arbres, desprendiments... → afecció al cablejat elèctric → s'atura la vida familiar
 - Dependència de combustibles fòssils → emissions de CO₂.
- Climatització costosa
 - Dependència dels combustibles fòssils → gasoil, butà
 - Cost elevat d'adaptació a les noves tecnologies (parets, finestres,...).
- Dependència de combustibles fòssils pel transport
 - Compra de vehicles

- Context polític actual
 - Frenar iniciatives de renovables
- Despoblament
 - Impedeix situacions de millora
- Problemes d'abastiment d'aigua
 - Restricció de l'ús de l'aigua

DEBILITATS

AMENACES

FORTALESES

OPORTUNITATS

- Xarxa elèctrica general
 - Nous equipaments → facilitar vida quotidiana
 - Ha permès la realització d'activitats nocturnes.
- Cicle tancat dels residus orgànics
 - Mentalitat autosuficient
- Baixa dependència de recursos de l'exterior
 - Mentalitat no basada en el consumisme

- Disponibilitat de llenya
 - Nova tecnologia disponible → explotació eficient del recurs
 - Disminució emissions de CO₂ → substitució de combustibles fòssils
- Noves tecnologies en la producció energètica
 - Disminució emissions de CO₂ → substitució de combustibles fòssils
- Potencial d'acceptar canvis (per exemple: cicle tancat de l'aigua, energia provinent del Sol).

- Relació positiva
- Relació negativa
- Interrelacional

5.5.2. Dades generals de les masies de la Vall del Mig del present

A continuació es presenten totes les dades recollides a partir de les entrevistes realitzades. Les dades es divideixen en diferents apartats segons les categories establertes; característiques de la masia, de l'entorn, arquitectòniques i dades dels diferents consums i emissions associades.

Durant tot aquest apartat i per tal de simplificar la feina, les masies s'han classificat numèricament. D'aquesta manera la numeració ha sigut la següent:

- Cal Gilet → Masia 1
- Cal Pauqueta → Masia 2
- Cal Graell → Masia 3

Taula 5.3. Característiques de les Masies

Taula 5.3.1: Característiques generals de les Masies de la Vall del Mig

Font: Elaboració pròpia a partir de les entrevistes

Taula 5.3.1 Característiques de les Masies			
Característiques generals	Masia 1	Masia 2	Masia 3
Any construcció	Anterior a 1900	Anterior a 1900	Anterior a 1900
Última Reforma	1973	1997	1940
Nº edificacions	2	1	2
Pisos (nº)	3	3	3
Nº habitacions	13	11	10
Espai més important	Cuina	Cuina	Cuina
Orientació façana	Sud	Sud	Nord-Oest

La taula 5.3.1 és un recull de les dades més importants que permeten contextualitzar la masia a nivell temporal i a nivell espacial amb les característiques més generals. L'orientació de la façana principal es va calcular a partir dels mapes del ICC.

Taula 5.3.2: Forma i Volum de les Masies de la Vall del Mig

Font: Elaboració pròpia a partir de les entrevistes

Forma i Volum		Unitats	Masia 1	Masia 2	Masia 3
Altura		m	9,1	9	8,3
Superfície	Total construïda teulada	m ²	159	129,13	303
	Total construïda casa	m ²	477	387,39	909
	Total construïda edificis annexos	m ²	713,51	-	604,38
Volum		m ³	1446,9	1162,17	2514,9
Àrea a escalfar		m ²	318	258,26	606
Volum a escalfar		m ³	964,6	774,78	838,3

La taula 5.3.2 tracta les dades que fan referència a la forma i el volum de la masia que serviran pels posteriors càlculs d'aplicabilitat de les noves tecnologies, per exemple: superfície total construïda de teulada dividit superfície del mòdul solar.

El volum a escalfar és l'espai de l'edifici on s'habita i què realment cal climatitzar.

Taula 5.3.3: Característiques de l'entorn de les Masies de la Vall del Mig

Font: Elaboració pròpia a partir de les entrevistes

Característiques de l'entorn de les Masies	Unitats	Masia 1	Masia 2	Masia 3
Altitud	m	1217	1018	1154
Morfologia geològica de la finca ¹	-	Moderada-Alta	Lleu	Alta
Hores llum hivern	h/dia	6	6	5
Hores llum estiu	h/dia	10	10	9

¹ Morfologia geològica de la finca vol dir la pendent en tota la finca.

La taula 5.3.3 servirà pel posterior estudi de radiació i per estimar les hores de funcionament de la il·luminació de cada masia.

Taula 5.4. Característiques arquitectòniques

La taula 5.4 pretén ressaltar els aspectes més externs de les masies, que ajudaran a la futura diagnosi.

Taula 5.4.1: Característiques arquitectòniques de la teulada de les Masies de la Vall del Mig **Font:** Elaboració pròpia a partir de les entrevistes

Taula 5.4 Característiques arquitectòniques				
Característiques teulada	Unitats	Masia 1	Masia 2	Masia 3
Tipologia teulada	-	2 aigües	3 aigües	2 aigües
Orientació teulada	-	Est-Oest	Est-Oest-Nord	Nord Oest - Sud Est
Inclinació teulada	°	19,81/25,77	23,58/18,92	36,87/28,3
Material teulada	-	teula roja *	teula roja *	teula roja *
Superfície total teulada	m ²	159	129,13	303
Material coberta	-	Biga de fusta	-	Biga de fusta

*Materials de la zona

Taula 5.4.2: Característiques de les parts exteriors i interiors de les Masies de la Vall del Mig **Font:** Elaboració pròpia a partir de les entrevistes

Parets Exteriors	Unitats	Masia 1	Masia 2	Masia 3
Secció	m	1	1	1
Material	-	Pedra de la zona	Pedra de la zona	Pedra de la zona
Parets Interiors	Unitats	Masia 1	Masia 2	Masia 3
Secció	m	40	40-45	40
Material	-	Guix	Guix	Guix

*Gran inèrcia de les parets

Taula 5.4.3: Característiques de les finestres de les Masies de la Vall del Mig

Font: Elaboració pròpia a partir de les entrevistes

Finestres		Unitats	Masia 1	Masia 2	Masia 3
Nº Finestres	Totals	n ⁰	26	18	18
	Orientades al Nord	n ⁰	2	2	2
	Orientades al Sud	n ⁰	8	6	4
	Orientades a l'Est	n ⁰	6	4	5
	Orientades a l'Oest	n ⁰	10	6	7
Superfície	Obertura finestres Nord	m ²	0,81	0,90	0,18
	Obertura finestres Sud	m ²	5,81	2,21	4,94
	Obertura finestres Est	m ²	1,80	1,53	1,91
	Obertura finestres Oest	m ²	2,61	1,80	1,62
	Total obertura finestres	m ²	11,03	6,44	8,65
%Obertura	per façana Nord	%	0,96%	1,35%	0,17%
	per façana Sud	%	6,39%	2,58%	4,33%
	per façana Est	%	1,28%	1,89%	0,92%
	per façana Oest	%	1,28%	2,22%	0,78%
	per total façana	%	2,41%	2,05%	1,37%
Tipus de vidre predominant		-	Doble vidre	Doble vidre	Vidre simple
Finestres de doble vidre/totals		%	38,46%	77,78%	44,44%
Aïllants mòbils		-	Sí	Sí	No

Taula 5.4.4: Característiques de la façana de les Masies de la Vall del Mig

Font: Elaboració pròpia a partir de les entrevistes

Façana	Unitats	Masia 1	Masia 2	Masia 3
Nord	m ²	84,63	66,5	104
Sud	m ²	91	85,5	114
Est	m ²	141,05	81	207,5
Oest	m ²	141,05	81	207,5
Total façanes	m ²	457,73	314	633

Taula 5.4.5. Conductivitat dels materials que componen la casa.

Font: Codi tècnic de l'edificació: cte-web.iccl.es/. www.miliarium.com. Ambiente anterior, Anton Schneider.

Conductivitat tèrmica	
Materials construcció i aillants	[W/m·K]
Lloses ceràmiques	1-1,3
Ciment	1,047
Pedra calcària	1,4
Fusta	0,13
Formigó amb àrids lleugers	1,25
Morter de cal i ciment	0,7
Maó comú (macís)	0,8
Maó perforat	0,32
Plaques de guix (escaiola)	0,25-0,58
Vidre	0,8-1,4
Moquetes i catifes	0,05
Teula argila	1
Porespan (aillant)	0,03
Llana de vidre (aillant)	0,031

Les taules agrupades a la taula 5.4 contribuiran en una bona part en l'estudi dels fluxos de calor entre la casa i l'exterior i així per contemplar quin percentatge es perd per les finestres, per exemple (taula 5.4.3) o per les parets (taula 5.4.2 o 5.4.4). Per poder aconseguir els resultats esperats serà necessària la taula 5.4.5 pels càlculs que s'hagin de fer.

La taula 5.4.1 de les característiques de la teulada és bàsica. La orientació de la teulada i la seva inclinació seran indispensables per conèixer si hi ha la possibilitat de col·locar d'algun tipus de mòdul fotovoltaic.

Taula 5.5: Consums energètics.

Font: Elaboració pròpia a partir de les entrevistes

La taula 5.5 és el recull de tots els consums i emissions de CO₂ eq. relacionades que es van detectar durant les entrevistes i les observacions de camp. Les emissions de CO₂ equivalent s'han fet respecte al perfil energètic nacional (1kWh= 0,35141016460503kg CO₂ eq.).

Taula 5.5.1: Consums energètics de la calefacció a cada Masia de la Vall del Mig.

Font: Elaboració pròpia a partir de les entrevistes

Taula 5.5 Consum energètic					
Calefacció		Unitats	Masia 1	Masia 2	Masia 3
Equipaments	Llar de foc/cunya	-	Sí	No	Sí
	Estufa de llenya	-	No	Sí	Sí
	Caldera de gasoil	-	Sí	No	No
	Caldera de butà	-	Sí ¹	Sí	Sí >
	Radiadors		Sí	No	No
Combustible principal		-	gasoil	llenya	llenya
Consums	Anual gasoil	L gasoil/any	2000 ± 500	-	-
	Consum anual llenya	kg/any	- ²	4000	4000
	Nombre bombones butà	nº/any	6	8	12
	Anual butà	L butà/any	156,6	208,8	313,2
	Total	Tep/any	1,98	1,82	1,82
	Total	Tep/m ² *any	0,00622	0,00704	0,00300
	Total	Tep/m ³ *any	0,00205	0,00235	0,00217
Emissions de CO₂		kg CO ₂ eq/any	6600,00	1200,00	1200,00

¹ El consum de butà per la Masia 1 és només per cuinar i per emergència en cas de que caigui la Xarxa elèctrica.

² El consum de llenya per ús propi que se'n fa a la Masia 1 és només per fer brases de manera intermitent i per aquesta raó no s'ha tingut en compte. El que extreuen de la pròpia finca s'utilitza per la venda, venda de 6100kg de llenya/any, obtenint uns 900-1000€ de beneficis a l'any.

La taula 5.5.1 de consums de la calefacció ens permet fer una comparativa del consum total en Tep/m² que fan a cada masia per escalfar-se, com es veu a la taula la Masia 2 és la que té un consum més

important, bàsicament de llenya. Aquest fet és important, ja que aquesta Masia no disposa de llenya dins la seva propietat com veurem al punt 5.6.3.

Taula 5.5.2: Consums elèctrics a cada Masia de la Vall del Mig

Font: Elaboració pròpia a partir de les entrevistes

Electricitat		Unitats	Masia 1	Masia 2	Masia 3
Potència contractada		kWh	3,2	3,3	3,3
Despesa energètica		€/any	420-480		
Empresa distribuïdora		-	Fecsa Endesa	Fecsa Endesa	Fecsa Endesa
Consum	Anual il·luminació	kWh/any	591	2957	3127
	Anual electrodomèstics	kWh/any	3807	5048	4720
	Anual total	kWh/any	4399	8005	7847
Emissions de CO2		kg CO2 eq/any	1550	2810	2760

La taula 5.5.2 inclou tots els consums elèctrics de la Masia que són el d'il·luminació i els consum associat als electrodomèstics.

Taula 5.5.3: Consums per la il·luminació a cada Masia de la Vall del Mig

Font: Elaboració pròpia a partir de les entrevistes

Il·luminació	Unitats	Masia 1	Masia 2	Masia 3
Tipus làmpades més utilitzades	-	Baix consum	Incandescents	Incandescent/ fluorescent
Làmpades baix consum	%	90	25	10
Nombre aproximat	nº	20	18	17
Potència total de làmpades més utilitzades	W	270	1350	1224
Ús diari	hores/dia	6	6	7
Consum diari	kWh	1,62	8,10	8,6
Consum anual	kWh/any	591,30	2956,50	3127,3
Emissions de CO2	kg CO2 eq	200,00	1000,00	1100,0

Les dades de la taula 5.5.3 es van obtenir durant les entrevistes a través de les preguntes i de l'observació. L'ús diari de la il·luminació s'ha estimat a partir de les hores de llum diàries i de l'hora d'anar a dormir dels entrevistats.

Taula 5.5.4: Eficiència energètica, potència i consum dels principals electrodomèstics de cada Masia de la Vall del Mig

Font: Elaboració pròpia a partir de les entrevistes

		Unitats	Masia 1	Masia 2	Masia 3
Eficiència energètica	Rentadora	-	D	D	D
	Rentavaixelles	-	-	-	C
	Congelador	-	A+	C	A+
	Nevera	-	D	C	D
	Termo elèctric	-	-	D	-
Potència	Rentadora	W	2600	2600	2600
	Rentavaixelles	W	-	-	2500
	Congelador	W	200	760	200
	Nevera	W	530	300	530
	Termo elèctric	W	-	2000	-
Consum	Rentadora	kWh/any	610	610	610
	Rentavaixelles	kWh/any	-	-	913
	Congelador	kWh/any	876	1664	876
	Nevera	kWh/any	2321	1314	2321
	Termo elèctric	kWh/any	-	1460	-
	Total any	kWh/any	3807	5048	4720
Emissions de CO2		kg CO2 eq/any	1350	1800	1650

Les potències dels electrodomèstics es van obtenir a la sortida de camp, exceptuant la rentadora que es va obtenir només l'etiqueta d'eficiència i s'ha agafat un consum genèric. El funcionament de la rentadora s'ha estimat que és de 3 cicles setmana durant 1:30 hores per cicle, resultant un total de 235 hores de funcionament a l'any. La nevera i el congelador s'ha estimat un funcionament ininterromput. S'ha estimat un funcionament de 2 hores al dia pel termo elèctric segons les dades proporcionades pels entrevistats.

Taula 5.5.5: Eficiència energètica, potència i consum dels principals electrodomèstics de cada Masia de la Vall del Mig

Font: Elaboració pròpia a partir de les entrevistes

Mobilitat	Unitats	Masia 1	Masia 2	Masia 3
Vehicles disponibles (nº)	-	2	Cap	2
Tipus vehicle	-	Tot terreny	-	Tot terreny
	-	Utilitari	-	Tot terreny
Consum anual	L combustible/any*vehicle	420	-	540
		60	-	540
Nombre trajectes	nº trajectes/setmana	1	-	1
Maquinària agrícola	-	Sí	-	Sí
Tipus	-	Tractors	-	Tractors
Nombre	nº	4	0	3
Consum anual maquinària	L combustible/any	2000	-	1000
Consum anual total vehicles	L combustible/any	2480	0	2080
Emissions de CO2	kg CO2 eq	8000	0	6700

Per calcular el consum anual dels vehicles, taula 5.5.5, al camp es van aconseguir els models dels automòbils que utilitzaven i la freqüència amb que es desplaçaven. A partir de:

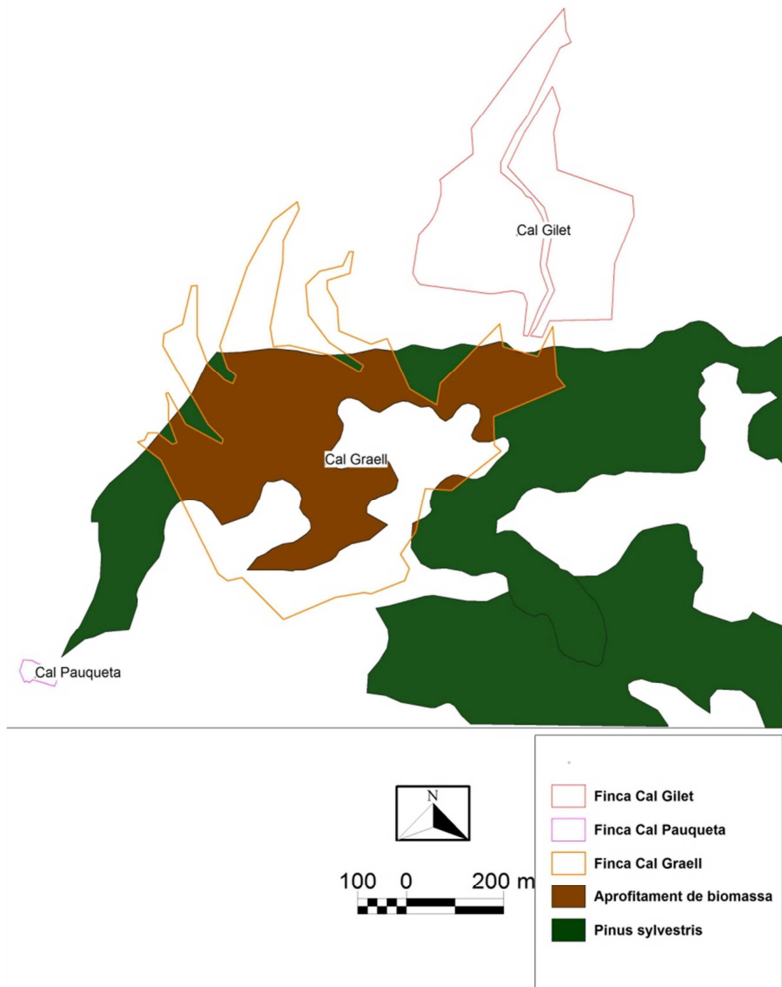
- Les mitjanes de consum de cada model.
- La distància al nucli urbà que visiten més freqüentment.
- La distància a nuclis urbans que visiten molt rarament, per exemple Barcelona.

Consum = distància recorreguda a l'any X mitjana de consum del vehicle

El consum de la maquinària ens el van donar ells mateixos.

5.5.3. Anàlisi de la biomassa disponible

La biomassa disponible en termes de sostenibilitat s'entén com aquella quantitat de biomassa forestal produïda per un bosc madur en un any, extracció de la qual no reduirà la biomassa del bosc respecte la de l'any anterior. És a dir, s'extreu una quantitat igual o menor de biomassa respecte a la produïda de forma neta pel bosc.



En aquest treball hem fet els càlculs de biomassa disponible a partir d'una base de dades d'Hàbitats de la Vall d'Alinyà i a partir dels valors de productivitat forestal per espècies de l'inventari del CREAM: Regió forestal I. A partir del mapa d'hàbitats hem obtingut les hectàrees de zona forestal de cada espècie de la Vall, però

Figura 5.12: Mapa de la biomassa aprofitable per la Masia Cal Graell

Font: Base de dades d'hàbitats i ICC

Autor: Elaboració pròpia

Data: 3/12/2013

centrant-nos en les zones forestals que es troben dins les propietats de les tres Masies estudiades de la Vall del Mig. Amb aquestes hectàrees i les dades de productivitat per hectàrea de cada espècie hem obtingut la

productivitat de cada massa forestal. Al fer aquests càlculs amb la base d'hàbitats del 2004 només la Masia de Cal Graell té massa forestal dins els límits de la seva propietat. Val a dir, que aquesta situació no és real, ja que a la visita de camp i a través d'ortofotos del ICC hem vist que actualment totes tres masies disposen de massa forestal dins les seves propietats. Per fer els nostres càlculs només ens hem centrat en les àrees extrems de l'arxiu d'hàbitats ja que són més fiables que la observació a ull i perquè les noves masses boscoses han aparegut per successió ecològica en zones de camp en desús. Aquests nous boscos són de creixement molt més ràpid, per tant, incorporen molta més biomassa cada any que els boscos de la base d'hàbitats, aquest fet faria que els nostres càlculs fossin molt erronis, aquest és el segon motiu pel qual no els hem tingut en compte.

Els resultats obtinguts després de realitzar els diferents càlculs i segons el que s'ha explicat en el paràgraf anterior, es ceneixen a la Masia de Cal Graell amb una producció de biomassa total de 80.64 T/any. De les quals 29 T/any són de fusta directament. Tenint en compte que les necessitats de les tres Masies de la Vall són de 9,5 T/any de llenya, en una primera aproximació podem dir que es poden abastir de llenya local de manera sostenible. Es converteix en un recurs renovable i local que tindria només el cost d'extracció per ser aprofitat energèticament a les masies.

Taula 5.6. Taula de la biomassa disponible de la Masia Cal Graell

Font: Elaboració pròpia a partir de l'Institut Cartogràfic de Catalunya i CREAM

Taula 5.6 Biomassa disponible		
Espècie	<i>Pinus sylvestris</i>	
Superfície	16,8 ha	
Producció(T/ha*any)	Valors de referència	Total(T/any)
Fusta	1,7	28,56
Escorça	0,3	5,04
Branques	0,4	6,72
Llenyosa aèria total	2,4	40,32
Total biomassa produïda		80,64

5.5.4 Estudi de la irradiació solar

A través de l'Atlas climàtic digital de la Península Ibèric del CREAM, els mapes de l'ICC i els nostres propis mapes ja fets en apartats anterior, s'ha obtingut aquests mapes de radiació solar mitja anual per la Vall del Mig.

El mapa ha permès obtenir els valors concrets de radiació per les tres masies. Els resultats s'expressen en forma de $10 \text{ kJ} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{dia}^{-1} \cdot \mu\text{m}^{-1}$, unitats establertes d'acord a l'escala fonamentada al 1980 com a Referència Radiomètrica Mundial (WRR) [Institut Nacional de Meteorologia].

A través del programa cartogràfic QGIS s'ha obtingut la radiació solar mitjana anual per cada masia en particular.

Taula 5.7 Taula de la radiació solar mitja anual de les Masies de la Vall del Mig
Font: Elaboració pròpia a partir de l'Institut Cartogràfic de Catalunya i el mapa climàtic del CREAM

Masies estudiades	Radiació solar mitja anual ($10 \text{ kJ} / \text{m}^2 \cdot \text{dia} \cdot \mu\text{m}$)
Cal Gilet	2040
Cal Pauqueta	2317
Cal Graell	1977

Aquest estudi ens ha permès realitzar quatre mapes representatius que mostrem a continuació.

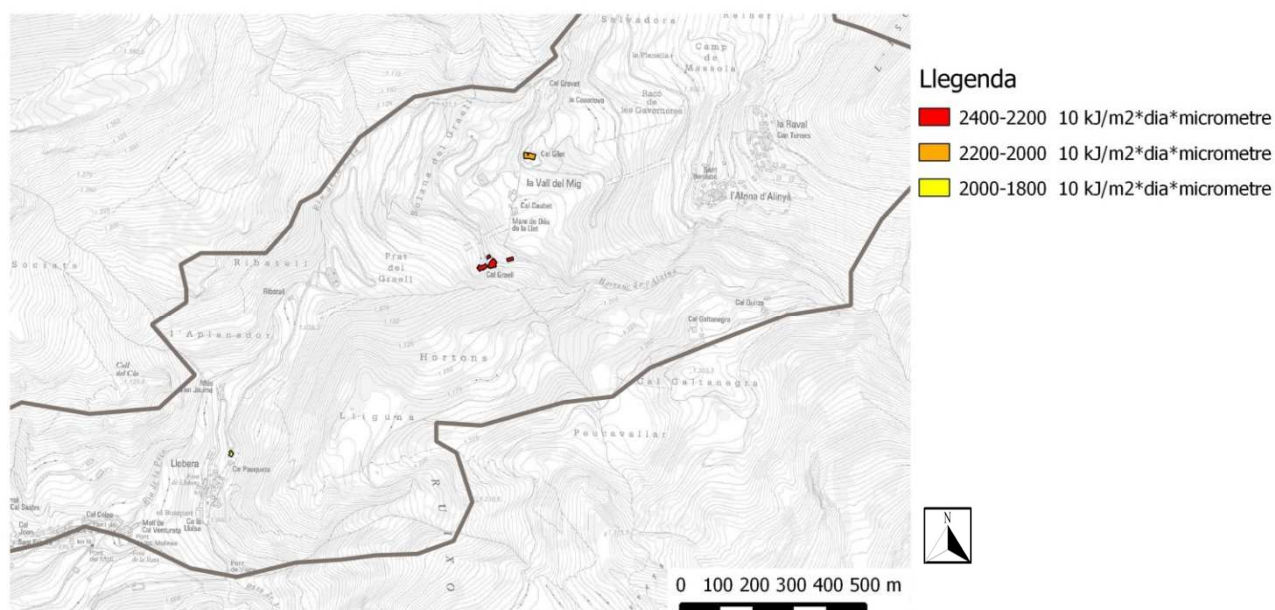


Figura 5.13: Mapa de la radiació solar anual a les tres Masies de la Vall del Mig

Font: Institut Cartogràfic de Catalunya i mapa climàtic del CREAM

Autor: Elaboració pròpia

Data: 16-12-2013

La Figura 5.13 és un mapa global de les Masies estudiades, és un mapa de situació, per fer-se una idea general de la diferència de la radiació en les tres masies. La llegenda representada és només una aproximació d'entre quins valors es troba la radiació exacte que arriba a cada masia. L'escala de colors l'hem escollit nosaltres en funció de si arriba més o menys radiació.

Per a una major claredat, a continuació es presenten les figures 5.14, 5.15 i 5.16, que representen el mapa de radiació solar mitjana anual per cada masia de manera individual.

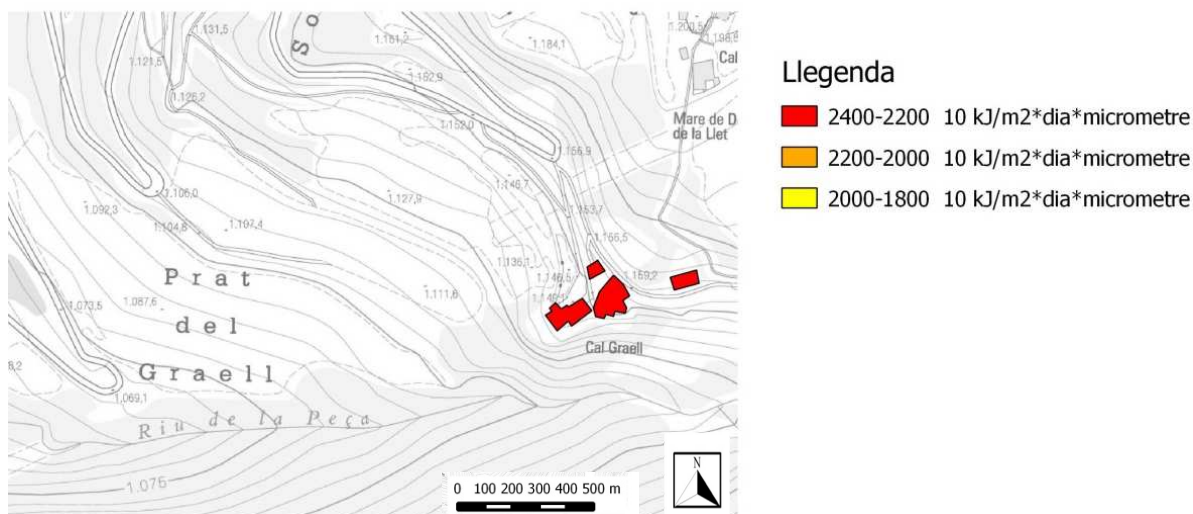


Figura 5.14: Mapa de radiació solar de la masia Cal Graell
Font: Institut Cartogràfic de Catalunya i mapa climàtic del CREAM
Autor: Elaboració pròpia
Data: 16-12-2013

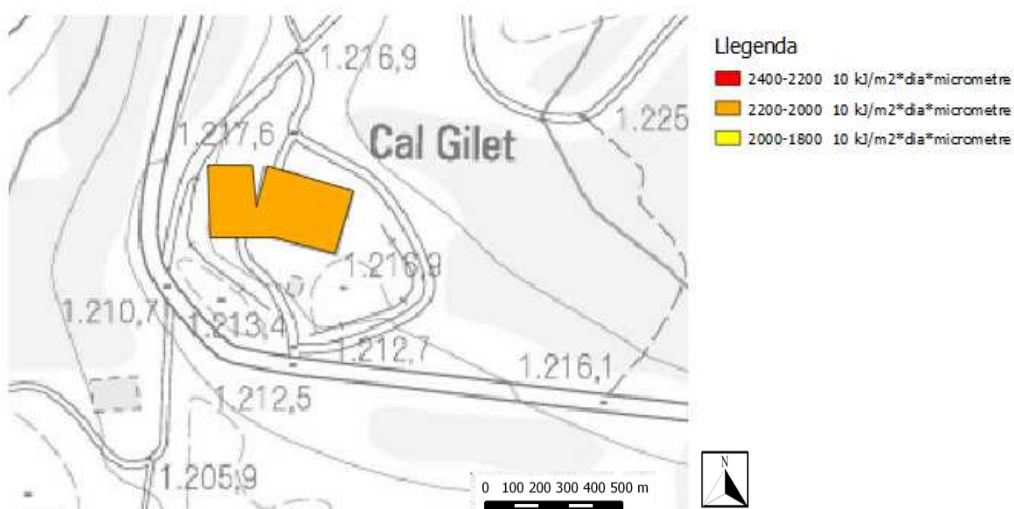


Figura 5.15: Mapa de radiació solar de la masia Cal Gilet
Font: Institut Cartogràfic de Catalunya i mapa climàtic del CREAM
Autor: Elaboració pròpia
Data: 16-12-2013

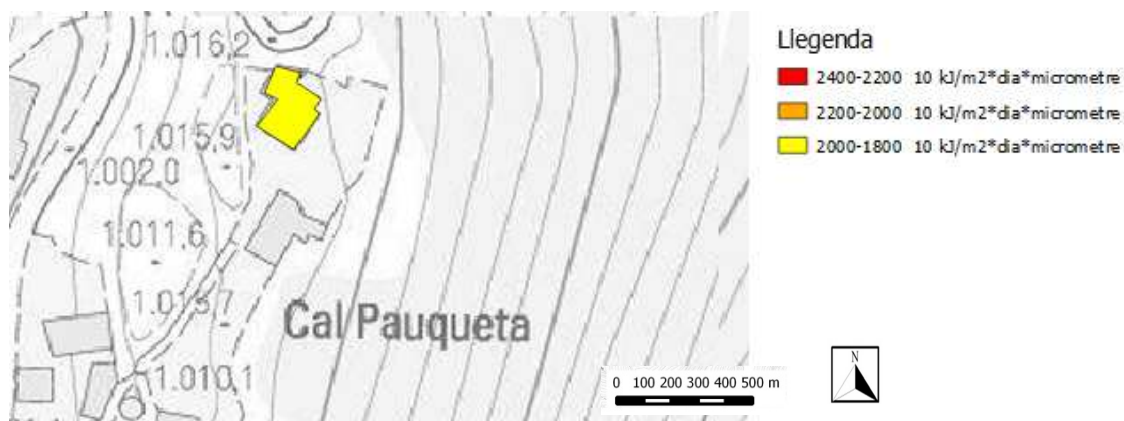


Figura 5.16: Mapa de radiació solar de la masia Cal Pauqueta
Font: Institut Cartogràfic de Catalunya i mapa climàtic del CREAM
Autor: Elaboració pròpia
Data: 16-12-2013

5.6. Conclusions i anàlisi de l'evolució

A continuació es presenten dos gràfics resum del consum en el passat [període 1920-1980] i del present [període 1980-Actualitat]

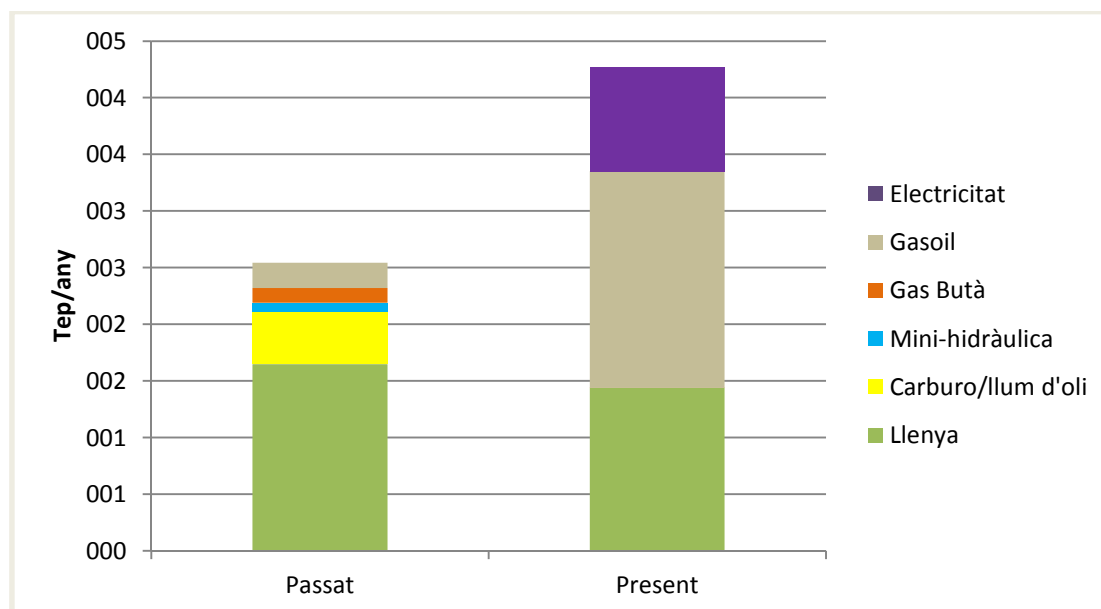


Figura 5.17: Comparació mitjana dels consums en termes absoluts
Font: Elaboració pròpia a partir de les entrevistes

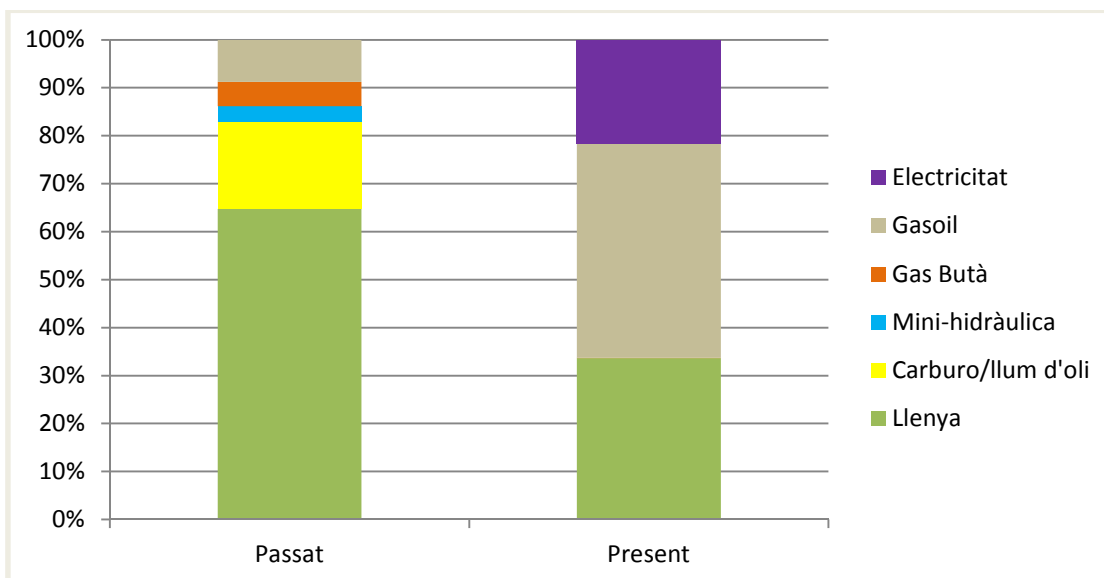


Figura 5.18: Comparació mitjana dels consums relatius a 1 MJ
Font: Elaboració pròpia a partir de les entrevistes

Primerament, s'observa a la figura 5.17 l'augment substancial en el consum de l'energia total. Això es degut principalment als canvis d'hàbits induïts per la connexió a la Xarxa elèctrica general; adquisició de nous electrodomèstics i equips. A la figura 5.18 s'observa el canvi en les fonts d'energia. D'entre els més destacables, com ja s'ha comentat, és la pèrdua d'importància de la llenya com a principal font d'escalfor, a favor del gasoil o l'electricitat, és important recordar que és una font local.

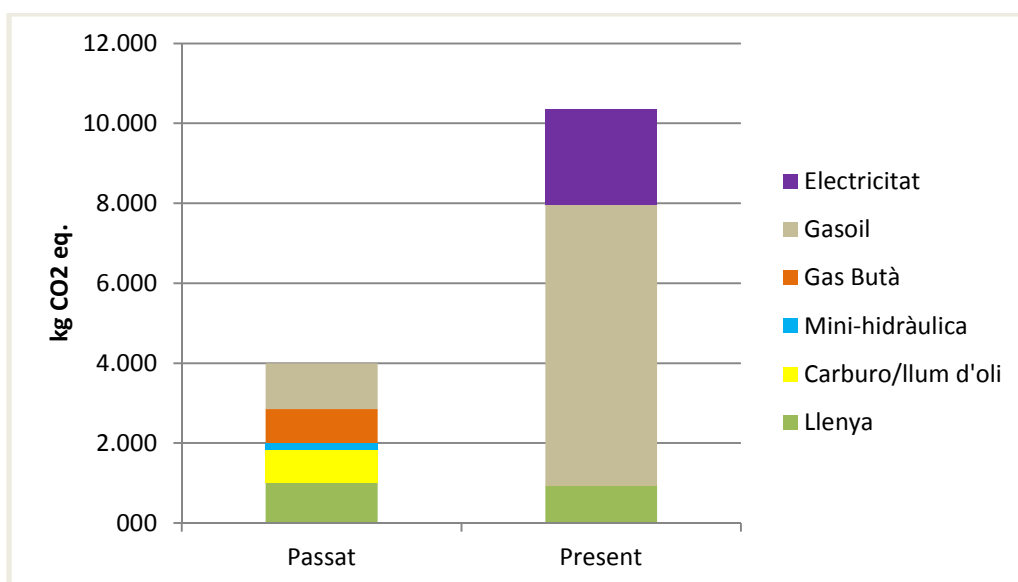


Figura 5.19: Emissions de CO₂ equivalent mitjanes associades al consum dels dos períodes estudiats
Font: Elaboració pròpia a partir de les entrevistes

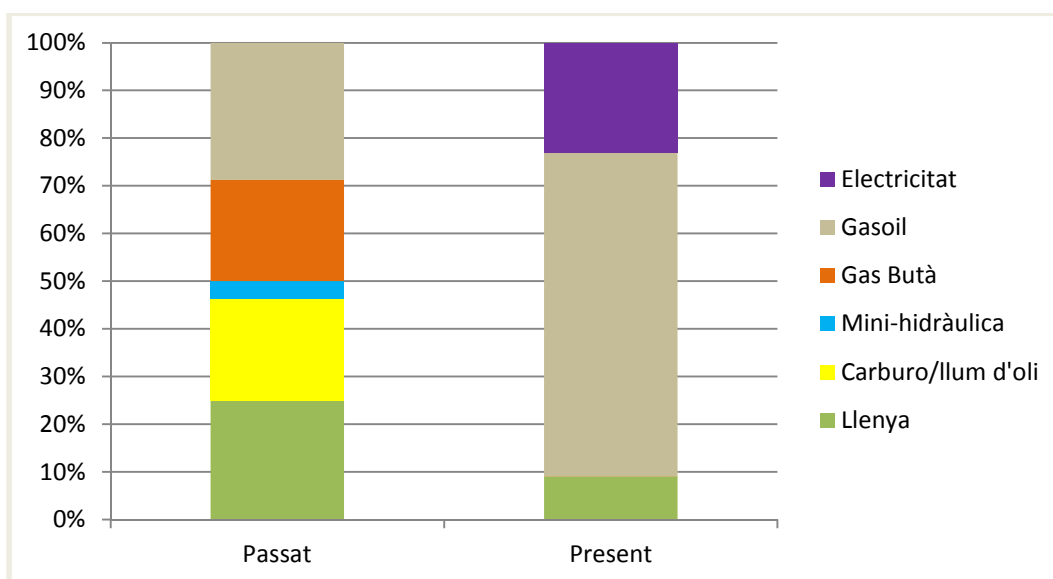


Figura 5.20: Comparació mitjana de les emissions de CO₂ equivalent associades a 1 MJ
Font: Elaboració pròpia a partir de les entrevistes

A les figures 5.19 i 5.20 s'observa un augment de les emissions totals, com s'ha vist que passava amb el consum. El més interessant d'aquest punt és veure com les emissions més importants sempre han anat relacionades a les energies fòssils, situació molt més accentuada a l'actualitat; en què menys del 10% de les emissions són causades per fonts locals: llenya (biomassa).

Aquesta situació mitjana només és vàlida per la casa de Cal Graell, repassant l'inventari hem vist que totes tres Masies presenten fortes diferències en les fonts d'energia. Per veure aquestes diferències hem fet servir gràfics com els anteriors, però específics de cada Masia.

1 Cal Gilet:

A la Masia de Cal Gilet vam veure que el consum total de 4,7 Tep, [Figura 5.19], és superior al consum mig de les 3 Masies, 4,3 Tep, [Figura 5.17]. Tot i això, la diferència més important que presenta Cal Gilet es troba en el mix d'energia [Figura 5.20], on principalment consumeix gasoil (83%) que, com ja hem comentat, és una font energètica importada. Aquest fet és molt important perquè implica un elevat nombre d'emissions associades de CO₂ eq., degut a la seva importació i a ser un combustible fòssil. A la figura 5.21, s'observa com les emissions de Cal Gilet són de 16.000kg CO₂ eq, molt superior a les emissions mitges de 10.300kg CO₂ eq. En conseqüència, a la Figura 5.24 es detecta que aquestes emissions es deuen principalment al gasoil (89%).

Cal destacar que aquesta masia és la que té un consum de recursos locals, com la biomassa, menor en termes absoluts i per sota la mitjana de les 3 Masies en termes relatius, sent només un 5% del consum total d'energia.

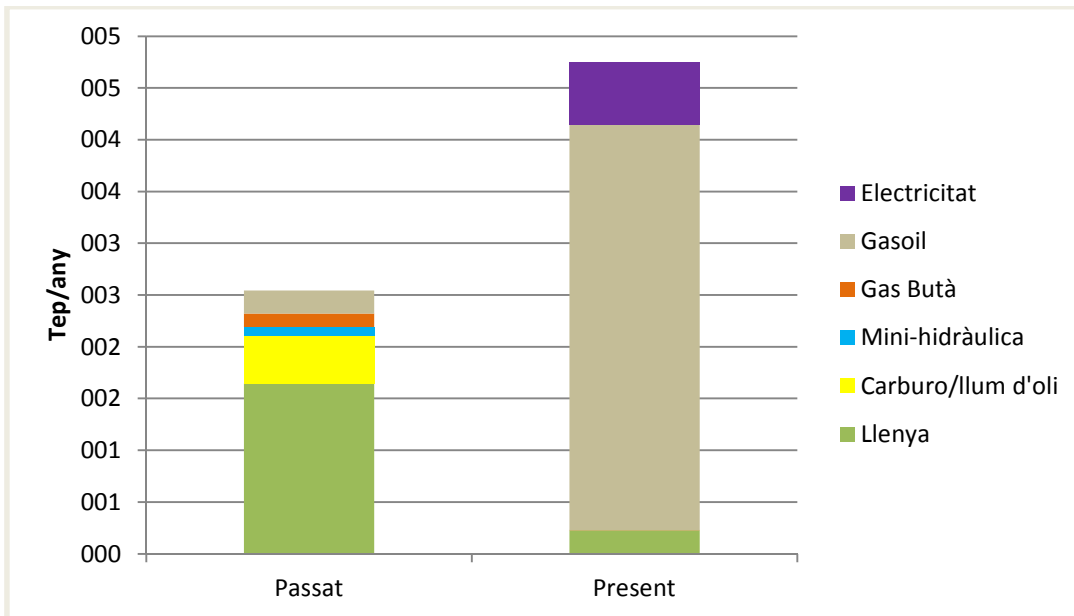


Figura 5.21: Comparació consums de Cal Gilet en termes absoluts

Font: Elaboració pròpia a partir de les entrevistes

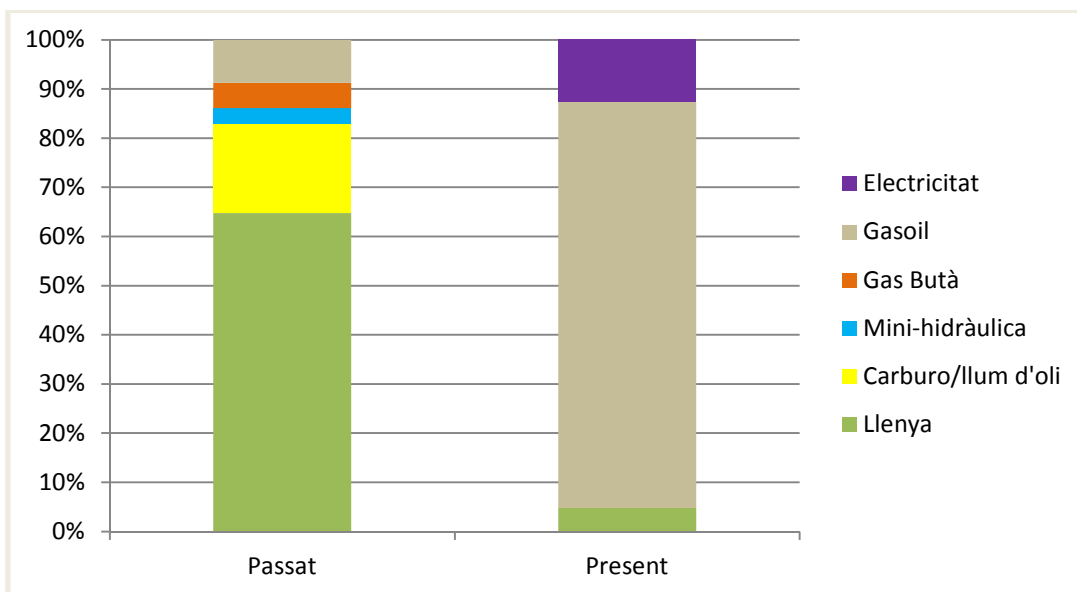


Figura 5.22: Comparació dels consums relatius a 1 MJ de Cal Gilet
Font: Elaboració pròpia a partir de les entrevistes

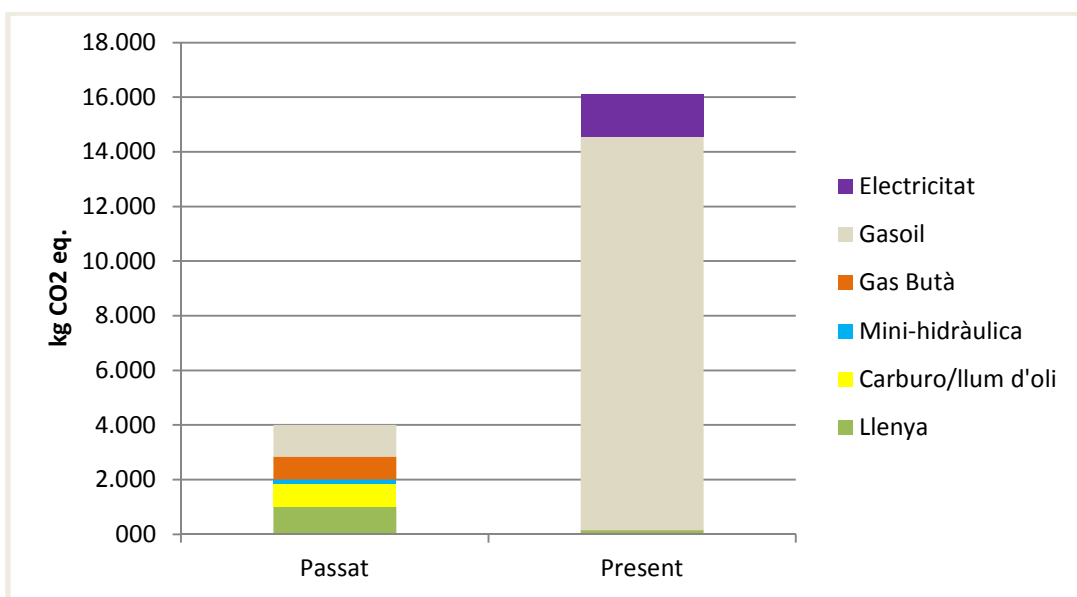


Figura 5.23: Emissions de CO₂ equivalent associades al consum de Cal Gilet en els dos períodes estudiats
Font: Elaboració pròpia a partir de les entrevistes

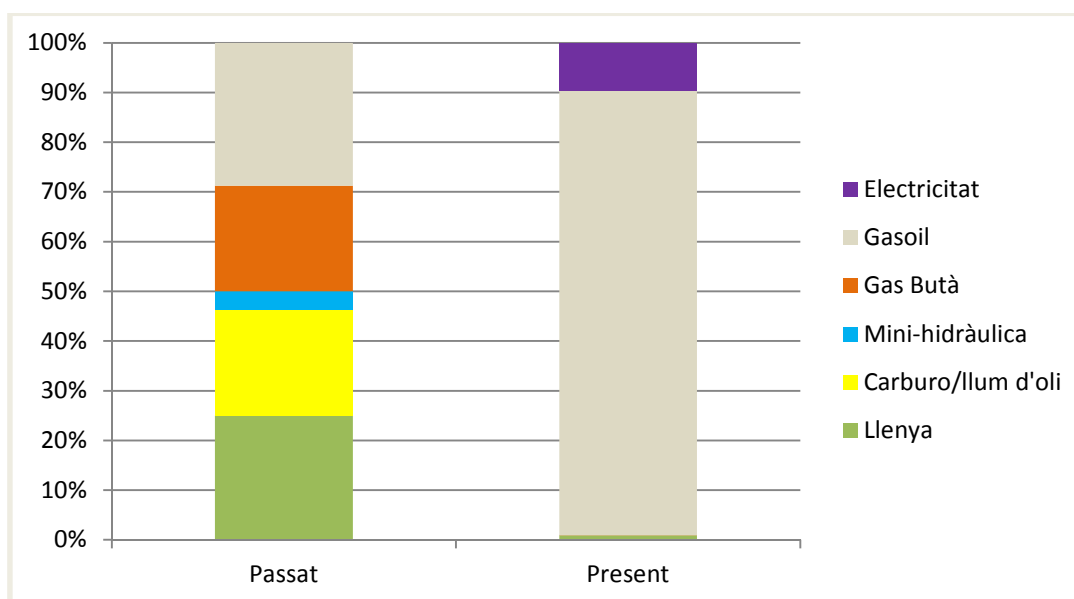


Figura 5.24: Comparació mitjana de les emissions de CO₂ equivalent associades a 1 MJ de Cal Gilet

Font: Elaboració pròpia a partir de les entrevistes

2 Cal Pauqueta

A la Masia de Cal Pauqueta vam veure un consum total de 3,4 Tep [Figura 5.25], respecte al consum mig de les 3 Masies de 4,3 Tep [Figura 5.17]. Aquesta Masia presenta un mix energètic, [Figura 5.26], molt local, ja que el 67% de l'energia consumida prové de la llenya local i gran part de la restant, un 32%, prové de la xarxa general. Aquest fet és deu a que no disposen ni de maquinària agrícola ni de cotxe particular, i a que s'escalfen amb una estufa de llenya, i en conseqüència, no tenen cap consum de gasoil. Al tenir un consum total inferior al mig i al no tenir gasoil al mix energètic, les emissions totals de CO₂ eq. d'aquesta masia [Figura 5.27] són de 4.300 kg CO₂ eq. i són inferiors a les emissions mitjanes [Figura 5.19], que són 10.300kg CO₂ eq, degut a l'ús de recursos no importats i no dependents dels combustibles fòssil. Les emissions existents es deuen principalment a l'electricitat de xarxa [65%].

Cal destacar que aquesta Masia té un consum de recursos locals (67%) superior a la mitjana (34%). Aquest gran consum de recursos locals

implicarà que en els escenaris de futur de Cal Pauqueta es tendeixi més a reduir el consum total que a millorar el mix energètic.

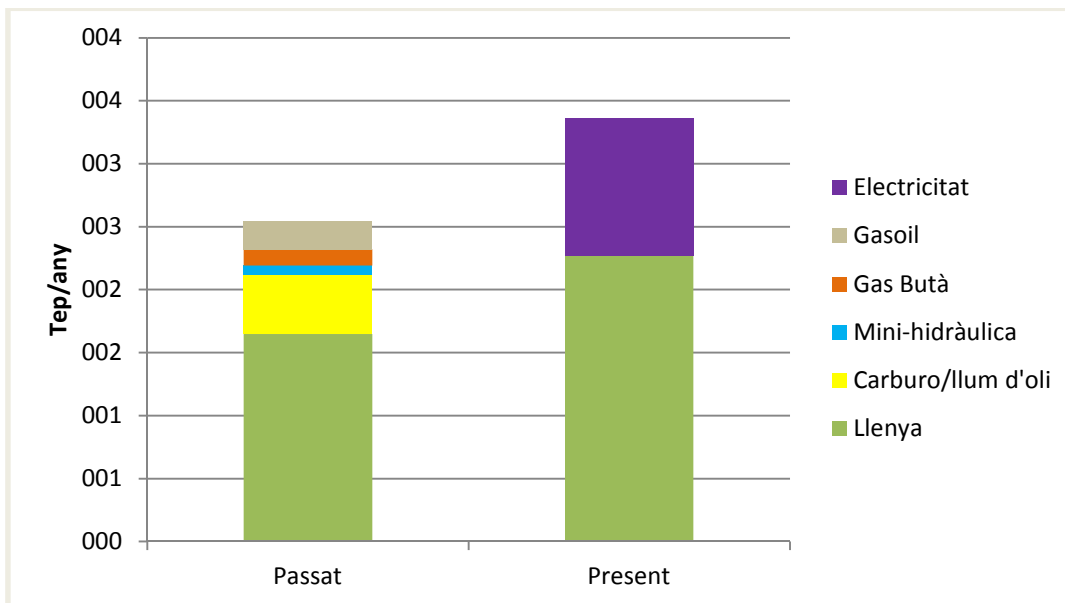


Figura 5.25: Comparació consums de Cal Pauqueta en termes absoluts

Font: Elaboració pròpia a partir de les entrevistes

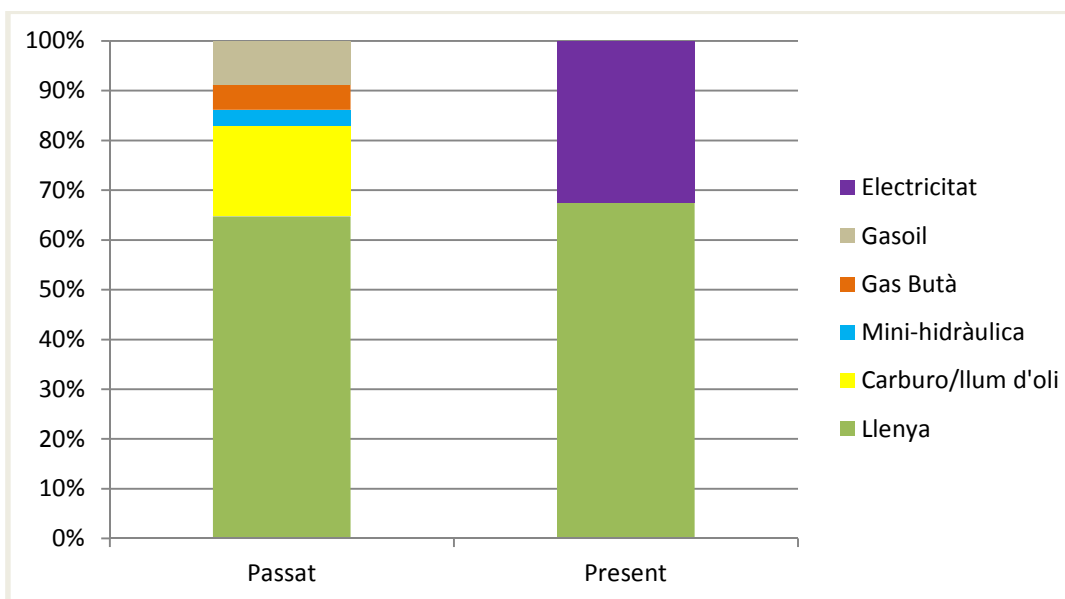


Figura 5.26: Comparació dels consums relatius a 1 MJ de Cal Pauqueta

Font: Elaboració pròpia a partir de les entrevistes

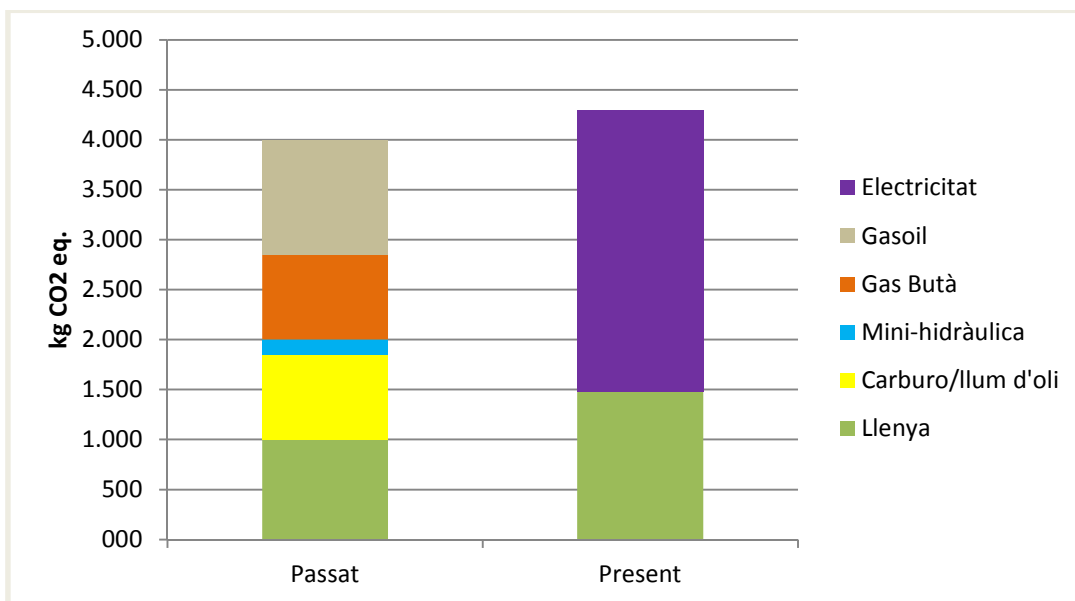


Figura 5.27: Emissions de CO₂ equivalent associades al consum de Cal Pauqueta en els dos períodes estudiats

Font: Elaboració pròpia a partir de les entrevistes

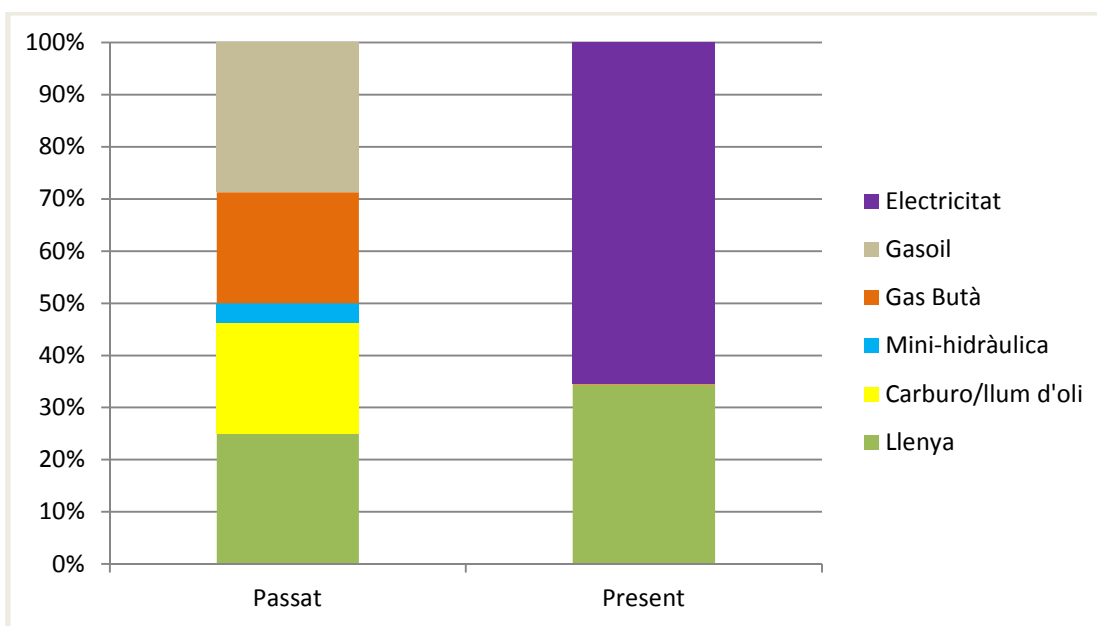


Figura 5.28: Comparació mitjana de les emissions de CO₂ equivalent associades a 1 MJ de Cal Pauqueta

Font: Elaboració pròpia a partir de les entrevistes

3. Cal Graell

A la Masia de Cal Graell es va veure que el consum total és de 4,7 Tep [Figura 5.29] i és superior al consum mig de les 3 Masies de 4,3 Tep. Aquesta masia presenta un mix energètic [Figura 5.30] gairebé idèntic al mix energètic mig, [Figura 5.18] de les 3 Masies, amb la petita diferència: com la llenya que és un 39% del mix enfront del 34% que representa al mix energètic mitjà. Les emissions totals de CO₂ eq. de Cal Graell [Figura 5.31] són de 10.600 kg de CO₂ eq., gairebé idèntiques a les emissions mitjanes [Figura 5.19] que són de 10.300 kg de CO₂ eq.

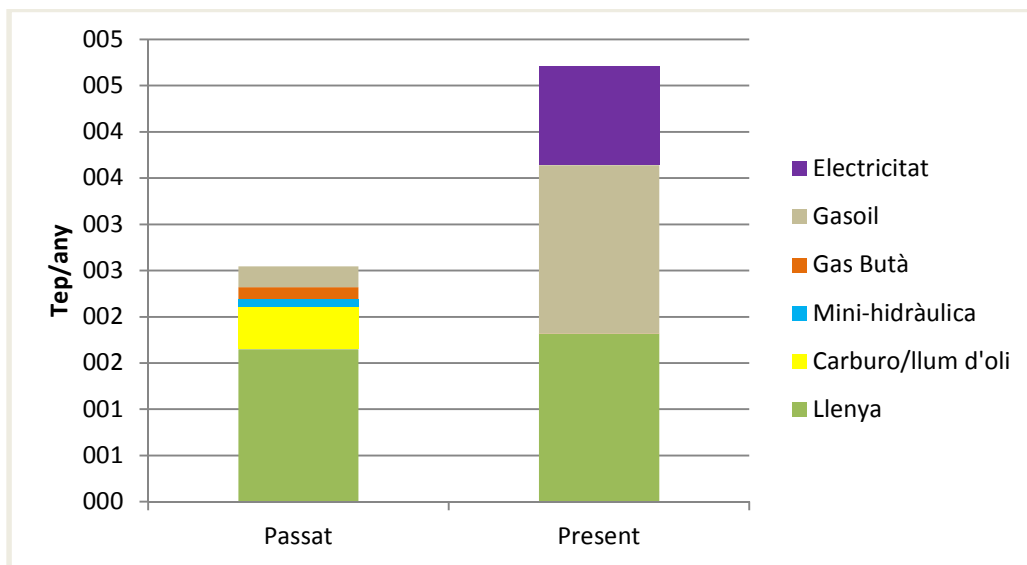


Figura 5.29: Comparació consums de Cal Graell en termes absoluts
Font: Elaboració pròpia a partir de les entrevistes

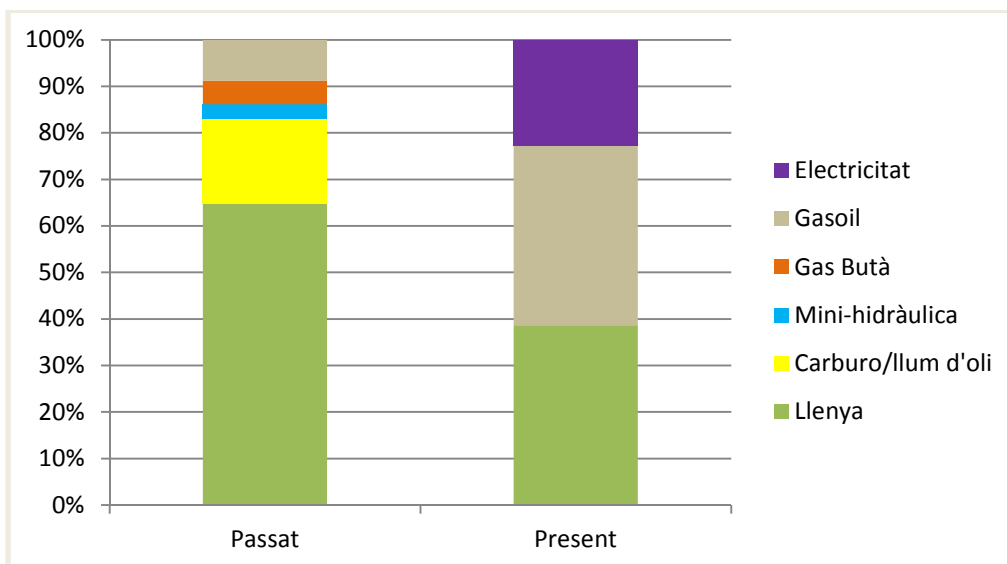


Figura 5.30: Comparació dels consums relatius a 1 MJ de Cal Graell
Font: Elaboració pròpia a partir de les entrevistes

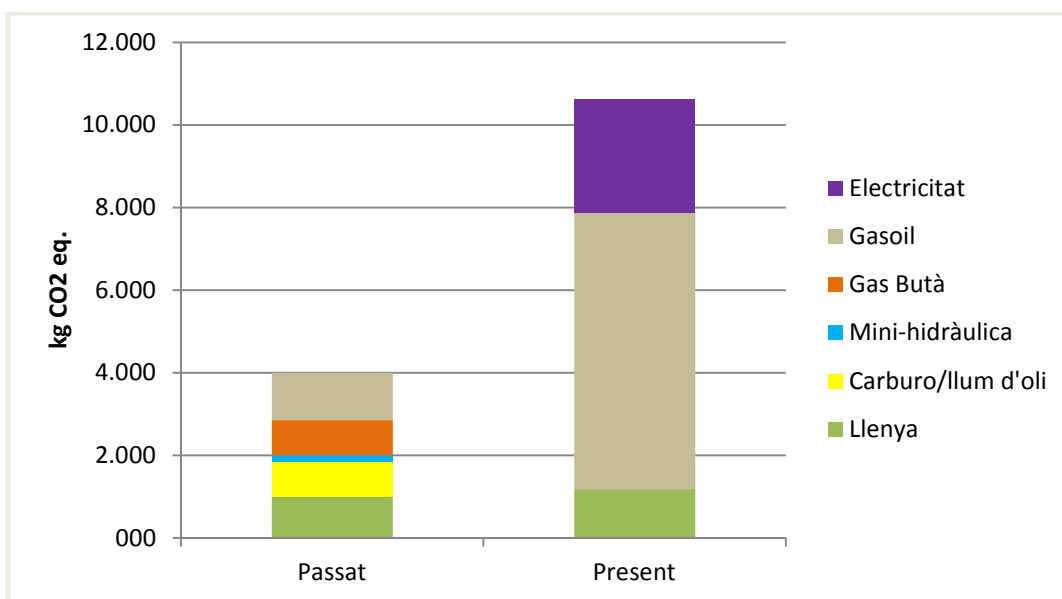


Figura 5.31: Emissions de CO₂ equivalent associades al consum de Cal Graell en els dos períodes estudiats
Font: Elaboració pròpia a partir de les entrevistes

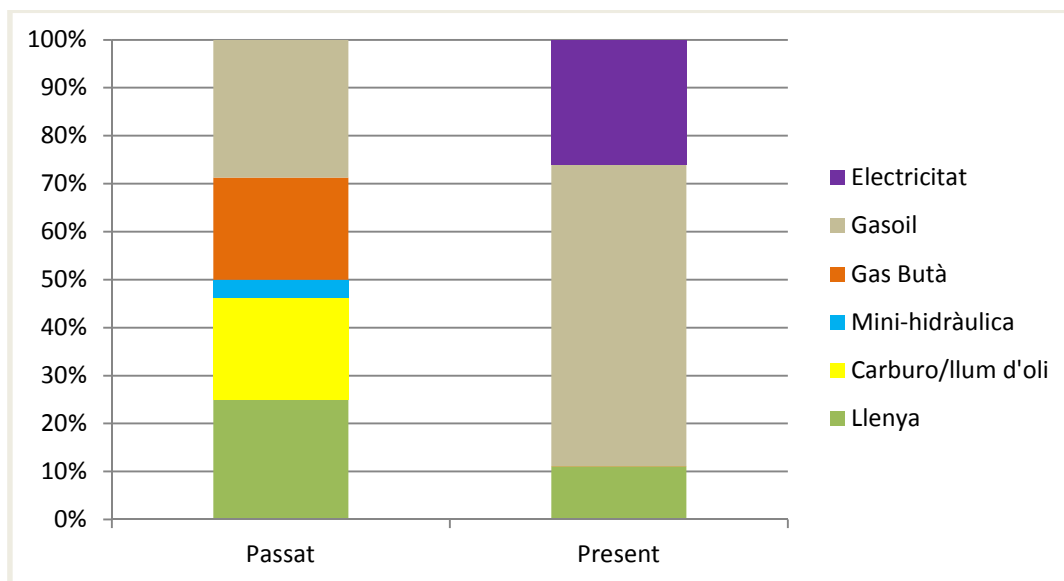


Figura 5.32: Comparació mitjana de les emissions de CO₂ equivalent associades a 1 MJ de Cal Graell

Font: Elaboració pròpia a partir de les entrevistes

Després d'analitzar aquests gràfics i al llarg de l'inventari hem vist que tenen una dependència més forta del que pensàvem dels combustibles fòssils, tot i que aquesta no és comuna, perquè cada masia segueix un patró diferent, com es pot veure a les figures que van de la 5.19 a la 5.30. El que pensàvem que era una oportunitat [Figura 5.8] i un potencial per tenir una mentalitat diferent, no s'ha complert. Però ens continua semblant un factor clau que encara mantinguin el cicle tancat dels residus orgànics, i per això s'ha decidit potenciar aquesta posició. Després de tots els coneixements etnogràfics que hem treballat, veiem que la clau està en explotar aquesta tradició i convertir-la en una realitat però a més gran escala; integrant, en el nostre cas, l'energia, perquè aconseguen tendir cap a l'autosuficiència.

A partir de l'estudi tècnic i etnogràfic d'aquest apartat es realitzarà un anàlisi i una diagnosi per definir unes propostes de millora que puguin aplicar en un futur pròxim i així complir els nostres objectius.

6. DIAGNOSI

1. Justificació/introducció

Tal i com s'ha analitzat a l'inventari, els consums i emissions associades varien molt per cada masia. Per aquesta raó s'ha decidit que a la diagnosi, per poder assolir els objectius marcats, es realitzi un escenari per cada masia, ja que cadascuna té un perfil de consums energètics diferents i per tant, tindran unes mesures d'adaptació o solucions diferents.

Per tal d'aconseguir unes propostes de millora objectives i realistes, s'ha determinat que la base d'aquesta diagnosi estigui directament lligada amb l'objectiu establert per la normativa europea; **COM(2008) 772 Comunicació de la Comissió del 13 de novembre de 2008 "d'Eficiència energètica: aconseguir l'objectiu del 20%"**, les bases d'aquest objectiu es van decidir l'any 2004 a la conferència Europea de Berlin. Aquest comunicat intenta augmentar l'eficiència energètica com part dels objectius "20-20-20" pel 2020: reduir un 20% el consum d'energia primària, una reducció vinculant del 20% de les emissions dels gasos d'efecte hivernacle i la presència d'un 20% d'energies renovables pel 2020. Per aquest darrer, en el nostre cas d'estudi, entenem aquest augment del 20% respecte el mix energètic que hi ha representat en l'apartat d'Inventari [Figura19 fins a la Figura 30]. L'objectiu d'afegir aquest 20% d'energies renovables es farà en base a l'estudi del seu passat, ja que aquest és un dels principals objectius d'aquest projecte [Objectiu específic 4]. És prioritari aprofitar les bones pràctiques del passat, que la introducció de noves alternatives que puguin semblar estranyes o intrusives pels residents de les masies.

La representació següent intenta plasmar les projeccions de l'objectiu 20-20-20 a partir dels esquemes ja presentats a l'Inventari.

Tendir cap a l'Autosuficiència energètica a les Masies de la Vall del Mig

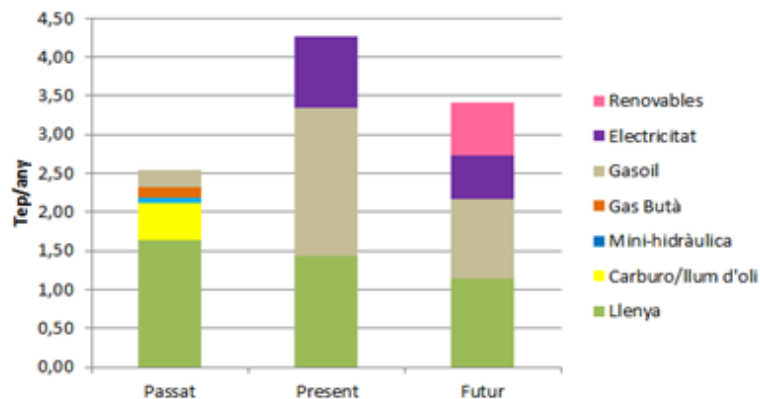


Figura 6.1: Projecció del consum absolut mig de les tres Masies de la Vall del Mig segons els criteris 20-20-20
Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'inventari

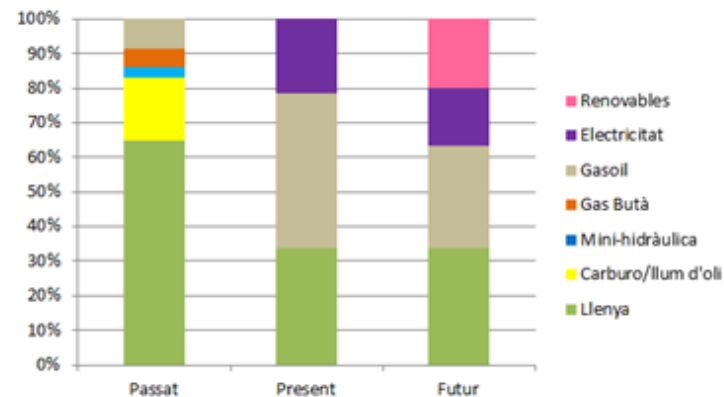


Figura 6.2: Projecció del mix energètic mig de les tres Masies de la Vall del Mig segons els criteris 20-20-20.
Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'inventari

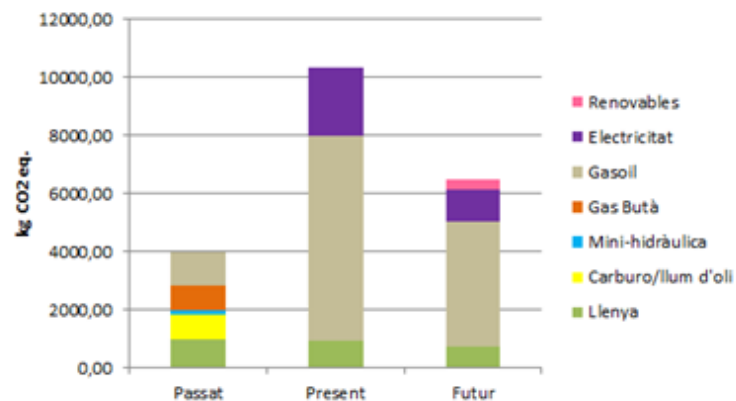


Figura 6.3: Projecció de les emissions absolutes mitges de les tres Masies de la Vall del Mig segons els criteris 20-20-20.
Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'inventari

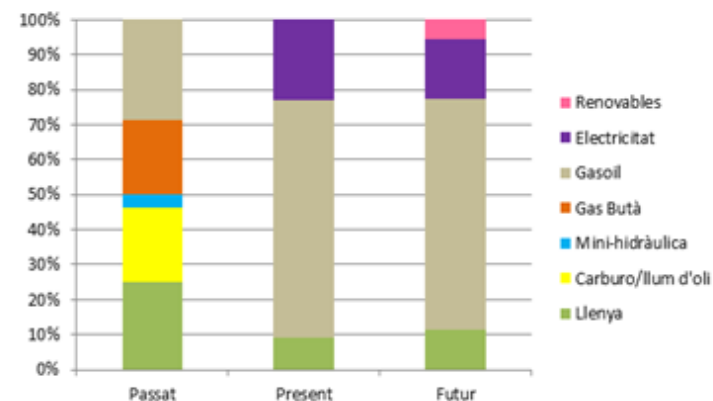


Figura 6.4: Projecció del mix d'emissions mig de les tres Masies de la Vall del Mig segons els criteris 20-20-20.
Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'inventari.

La Figura 6.1 fa referència al primer objectiu de reducció del 20% del consum energètic en termes absoluts. Es pretén que en el futur aquest consum es redueixi en un 20% en general, fonts no renovables com el gasoil i l'electricitat i renovables com la llenya.

La Figura 6.2 fa referència a l'últim objectiu del 20%, el d'augmentar en un 20% la presència d'energies renovables. Per aconseguir-ho cal substituir les energies existents en un 20% per donar lloc a un nou 20% d'energies que vinguin de fonts renovables. El criteri establert per aquesta reducció ha estat que de les tres energies representades; llenya, electricitat i gasoil, la llenya es mantindrà igual ja que ja és un recurs renovable. Entre gasoil i electricitat hem decidit que reduïrem un 15% extra el gasoil, ja que és l'energia amb més impactes ambientals, la més contaminant, tant per les emissions i transport associats. En contraposició l'electricitat es reduirà en un 5% extra, perquè no suposa una prioritat tan important com el gasoil, sempre i quan el gasoil suposi un consum significatiu per la masia. Aquests números, dins del 20% de referència sempre, poden variar en funció de la masia i les seves característiques.

El segon objectiu 20%, la reducció d'emissions de CO₂ eq., s'associa al primer objectiu 20, per tant la reducció d'emissions que s'observa a la Figura 6.3 és paral·lela a la reducció de consum que s'observa a la Figura 6.1. En conclusió, segons les projeccions la major reducció d'emissions es veurà en el gasoil i en l'electricitat de xarxa.

Serà imprescindible que, al proposar millores després de la realització dels anàlisi corresponents de cada masia i avaluant les diferents possibilitats, es tinguin en compte uns criteris concrets, com serà l'econòmic, el temporal o el social.

2. Estratègia de Cal Gilet

2.1 Descripció actual de la masia i representació de les pèrdues d'energia

A la Masia de Cal Gilet vam veure que el consum total de 5.43 Tep [Figura 5.19], és superior al consum mig de les 3 Masies, 5 Tep. El seu consum principal és el gasoil (72%). Aquest fet és molt important perquè implica un elevat nombre d'emissions associades de CO₂ eq., degut a la seva importació i a ser un combustible fòssil. A la figura 5.21, s'observa com el consum de Cal Gilet és de 18.000kg CO₂ eq, molt superior al consum mig de 10.500kg CO₂ eq. En conseqüència, a la Figura 5.22 es detecta que aquestes emissions es deuen principalment al gasoil (81%).

Cal destacar que aquesta masia és la que té un consum de recursos locals, com la biomassa, menor en termes absoluts i per sota la mitjana de les 3 Masies en termes relatius, sent només un 4% del consum total d'energia.

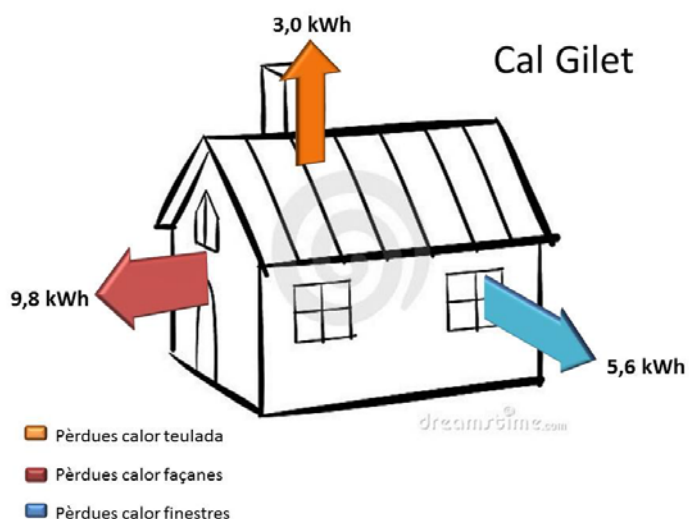


Figura 6.5: Pèrdues de calor de la Masia Cal Gilet en l'actualitat
Font: Elaboració pròpia

Com es pot observar en la Figura 6.5, la masia Cal Gilet concentra més de la meitat de les seves pèrdues de calor per les seves quatre façanes. Aquesta situació no es deu a un mal aïllament, sinó a la gran superfície de façana de la casa [Taula 5.4.2 i 5.4.4]. Les finestres (tant amb vidre senzill, sense, o amb doble vidre) són realment per on s'escapa més la calor degut al gran

nombre d'obertures que hi ha construïdes [Taula 5.4.3]. La manca d'un bon aïllament a la coberta fa que les pèrdues per la teulada també siguin importants.

2.2 Objectiu concret del 20-20-20

A Figura 6.6 es dóna una projecció del consum absolut que es vol assolir a Cal Gilet l'any 2020. Primer, es pretén reduir un 20% el consum absolut d'energia de la Masia i després es vol arribar a un 20% d'energies renovables. Per poder afegir aquest 20% extra d'energies renovables cal "fer lloc" disminuint la presència de fonts no renovables, principalment el gasoil i l'electricitat. Per tant, la reducció final de gasoil serà del 34% i la d'electricitat serà del 33%. Cal Gilet tenia un consum de passat molt important de llenya, un recurs renovable i local. Per tant, en aquest 20% d'energies renovables que es vol incorporar seguint l'objectiu concret de la UE, gran part d'aquest podria ser energia procedent de la biomassa. A l'apartat d'antecedents i d'inventari s'ha explicat com aprofitar l'energia de la biomassa per fer energia i s'ha registrat la biomassa disponible per aquesta finca en concret. En aquest apartat caldrà determinar si és o no és realment factible utilitzar aquest tipus de font energètica i en cas afirmatiu especificar els equips necessaris per poder dur-ho a terme.

La projecció d'aquest objectius es pot veure clarament també a la figura 6.7 on també es demostra la poca importància de la llenya en el consum de la masia. La reducció en les emissions de CO₂ es farà conjuntament amb la reducció del consum d'energies no renovables com es veu a les figures 6.6 i 6.8. A la figura 6.9 es veu clarament, que tot i la reducció en el consum de gasoil, aquest continua sent la font més important d'emissions de CO₂ eq.

Tendir cap a l'Autosuficiència energètica a les Masies de la Vall del Mig

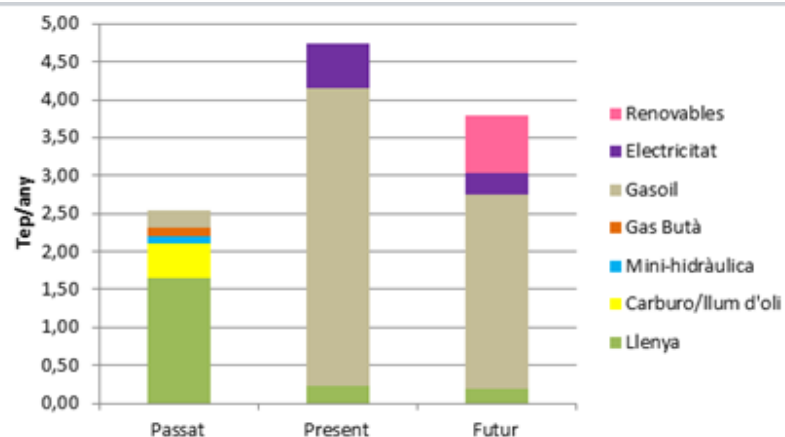


Figura 6.6: Projecció del consum absolut de la masia de Cal Gilet segons els criteris 20-20-20.

Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'inventari

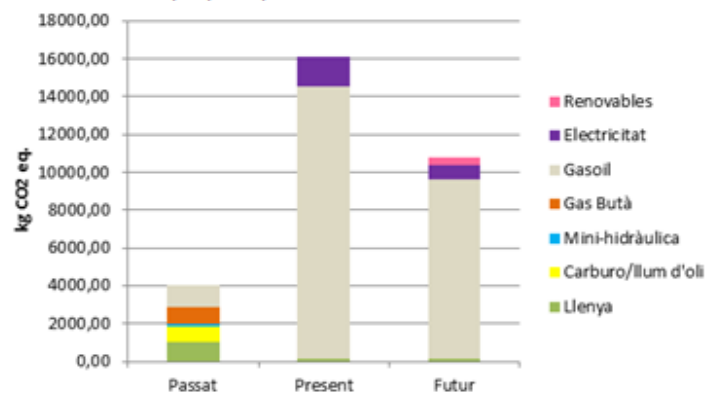


Figura 6.8: Projecció de les emissions absolutes de la masia de Cal Gilet segons els criteris 20-20-20.

Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'inventari

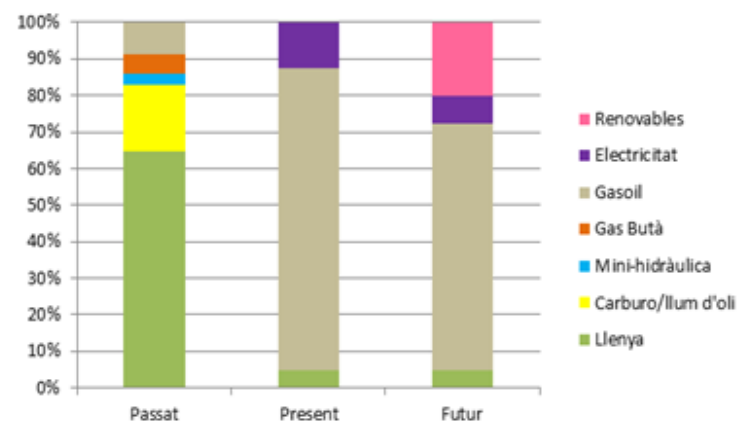


Figura 6.7: Projecció del mix energètic de la Masia de Cal Gilet segons els criteris 20-20-20.

Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'inventari

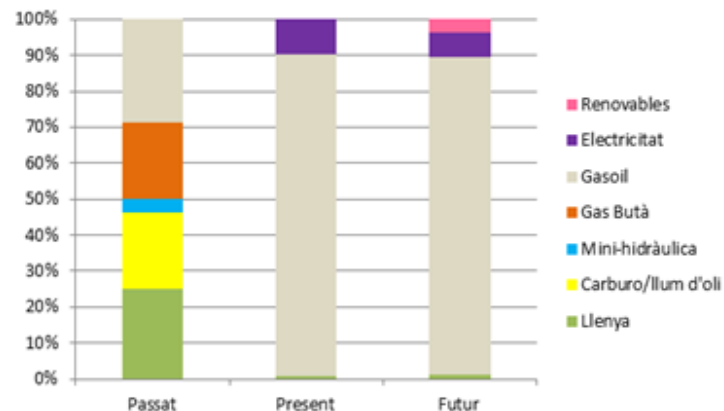


Figura 6.9: Projecció de les emissions absolutes de la masia de Cal Gilet segons els criteris 20-20-20.

Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'inventari.

2.3 Mesures per aconseguir l'objectiu 20-20-20

Les mesures estan expressades en la Taula 6.1, de manera que es recull l'estratègia de millora o objectiu concret i la proposta específica per cada masia ja explicada en el punt anterior. Després s'anuncien les accions necessàries que es duran a terme per complir amb els objectius i quedaran desenvolupades en unes fitxes específiques al final d'aquest apartat. Aquestes fitxes són les escollides d'entre moltes altres [Catàleg de bones pràctiques], i aplicades concretament per la masia de Cal Gilet segons les seves característiques i necessitats. Seguidament de les accions es planteja el temps que necessitaran tant; per la seva implantació (quan es vol fer, quan s'inicia l'acció) com pel seu manteniment (si necessita o no, si és anual o mensual o quant dura l'acció). I finalment a partir d'això es discutirà la prioritat de cada acció i quin element o indicador ens permetrà avaluar el seguiment d'aquestes.

Taula 6.1: Mesures necessàries per aconseguir els objectius 20-20-20 per la Masia de Cal Gilet de la Vall del Mig

Font: Elaboració pròpia

A. Masia Cal Gilet								
Objectiu de millora	Proposta (FITA)	Accions	Temps		Prioritat	Altres notes	Indicador de seguiment	
			Implantació	Manteniment				
1	Reducció en un 20% del consum energètic en termes absoluts	1.1. Reducció d'un 34% el consum de gasoil	Fitxa 1.1.1	Setmanes	No	Mitjana	Temps d'implantació dependrà de la proximitat de la mà d'obra	Gasoil (L) / habitant
			Fitxa 1.1.2	Mesos	Reparació de lames trencades	Alta	La implantació depèn del nombre de finestres a instal·lar	Gasoil (L) / habitant
	1.2 Reducció d'un 33% el consum d'electricitat	Fitxa 1.2.1	Immediata	No	Mitjana	-	Evolució del consum a través de la factura	
		Fitxa 1.2.2	Setmanes	Annual	Alta	Temps d'implantació dependrà de la proximitat de la compra		
		Fitxa 1.2.3	Setmanes	Annual	Baixa	Temps d'implantació dependrà de la proximitat de la compra	kWh / habitant	
2	Reducció en un 20% de les emissions associades als consums energètics	2.1 Reducció d'un 34% el consum de gasoil	Fitxa 1.1.1	Setmanes	No	Mitjana	Temps d'implantació dependrà de la proximitat de la mà d'obra	Gasoil (L) / habitant
			Fitxa 1.1.2	Mesos	Cada 10 anys per renovar segellament de silicona	Alta	La implantació depèn del nombre de finestres a instal·lar	Gasoil (L) / habitant

Tendir cap a l'Autosuficiència energètica a les Masies de la Vall del Mig

2		2.2 Reducció d'un 33% el consum d'electricitat	Fitxa 1.2.1	Immediata	No	Mitjana	-	Evolució del consum a través de la factura kWh / habitant
			Fitxa 1.2.2	Setmanes	Anual	Alta	Temps d'implantació dependrà de la proximitat de la compra	
			Fitxa 1.2.3	Setmanes	Anual	Baixa	Temps d'implantació dependrà de la proximitat de la compra	
3	Augment d'un 20% de les fonts d'energies renovables	3.1 Substitució d'equipaments basats en combustibles fòssils no locals o en l'electricitat de xarxa per uns que es basin en energies verdes	Fitxa 3.1.1	Setmanes	Anual	Mitjana	Temps d'implantació dependrà de la proximitat de la compra	Kg llenya / habitant
			Fitxa 3.1.2	Setmanes	Anual	Mitjana	Temps d'implantació dependrà de la proximitat de la compra	Kg llenya / habitant
			Fitxa 3.1.3	Dies	Anual	Baixa	La implantació dependrà de si ho fa un instal·lador professional o pel propi usuari	kWh / habitant

2.3.1 Fitxes d'accions concretes per Cal Gilet

A continuació es presenten les fitxes d'accions concretes per la Masia de Cal Gilet. Les fitxes que es presentaran estan referenciades al catàleg de bones pràctiques on es troben totes les fitxes estàndard completes amb la descripció de cada acció i cada equip en particular.

Fitxa 1.1.1	Estàndard 19	Instal·lació d'aïllament tèrmic amb planxes de poliestirè a la teulada		A. Masia Cal Gilet
OBJECTIU		Reducció en un 20% del consum energètic en termes absoluts		
PROPOSTA		Reducció d'un 34% el consum de gasoil		
ACCIÓ		Instal·lar aïllament tèrmic amb planxes de poliestirè a la teulada		
Estalvi d'energia		kWh/any	2.682	
Emissions evitades		kg CO ₂ eq.	850	
Economia	Inversió	€	1.388	
	Amortització	anys	5	
Sinergia		Millora i amplifica l'eficàcia del seu funcionament amb la realització conjunta del les fitxes 3.1.1 i 3.1.2		
Justificació		L'aïllament tèrmic és una acció indispensable si es vol reduir substancialment les pèrdues de calor per la coberta i reduir consums de gasoil en climatització. Comparant materials aïllant [Taula 19 de l'annex adjunt de la diagnosi] s'escull el poliestirè (encara que tingui una inversió inicial una mica major) en tenir una amortització menor, major estalvi energètic i majors reduccions d'emissions per metre instal·lat, comparat amb la llana de vidre		

Fitxa 1.1.2	Estàndard 23	Instal·lació de persianes		A.Masia Cal Gilet
OBJECTIU		Reducció en un 20% del consum energètic en termes absoluts		
PROPOSTA		Reducció d'un 34% el consum de gasoil		
ACCIÓ		Instal·lar persianes a les finestres de la vivenda		
Estalvi d'energia		kWh/any	5.960	
Emissions evitades		kg CO ₂ eq.	1.889	
Economia	Inversió	€	870	
	Amortització	anys	1.7	
Sinergia		Millora i amplifica l'eficàcia del seu funcionament amb la realització conjunta del les fitxes 3.1.1 i 3.1.2		
Justificació		Es prioritzarà la instal·lació de persianes enfront noves finestres amb vidres més aïllants [Taula 22] per dos motius: en posar persianes a les finestres amb vidre senzill a Cal Gilet obtenim un estalvi energètics i una reducció d'emissions de CO ₂ similars però amb una inversió inicial molt menor. L'amortització es també molt més petita en persianes que en finestres [Fitxa 22 de l'annex adjunt de la diagnosi]. Escollim el model de lama de doble cambra pels mateixos criteris [Fitxa 18 de l'annex adjunt de la diagnosi]. En instal·lar persianes alhora aconseguim una millor barrera acústica i contra la força del vent.		

Fitxa 1.2.1		Estàndard 1	Substitució per tecnologia LED	A.Masia Cal Gilet
OBJECTIU		Reducció en un 20% del consum energètic en termes absoluts		
PROPOSTA		Reducció d'un 33% el consum d'electricitat		
ACCIÓ		Substituir l'enllumenat actual per tecnologia LED		
Estalvi d'energia		kWh/any	570	
Emissions evitades		kg CO ₂ eq.	200	
Economia	Inversió	€/unitat	59.9	
	Amortització	anys	0.8	
Sinergia		-		
Justificació		<p>És la opció que implica una major reducció tant d'emissions com d'energia i l'únic inconvenient és que té un major cost d'amortització. Tot i així, en aquest cas, l'amortització no suposarà un element tant important i per tant, aquesta és la millor opció respecte les altres dues alternatives de bombetes de baix consum. Per entendre millor aquesta justificació cal veure la Taula 1. de l'annex adjunt de la diagnosi i la taula 5.4.3 de l'inventari on s'explica que la majoria de llums de la casa ja eren de baix consum i per tant només tenia sentit plantejar-se la substitució dels llums que no eren de baix consum per uns de màxima eficiència; LED.</p>		

Fitxa 1.2.2	Estàndard 7	Substitució electrodomèstics de baixa eficiència: nevera		A.Masia Cal Gilet
OBJECTIU		Reducció en un 20% del consum energètic en termes absoluts		
PROPOSTA		Reducció d'un 33% el consum d'electricitat		
ACCIÓ		Substituir els electrodomèstics principals per uns de més alta eficiència energètica		
Estalvi d'energia		kWh/any	1020	
Emissions evitades		kg CO ₂ eq.	230	
Economia	Inversió	€/unitat	499	
	Amortització	anys	4	
Sinergia		-		
Justificació		És la millor opció respecte l'altre nevera [Taula 3 de l'annex adjunt de la diagnosi] perquè la diferència en l'estalvi entre una i l'altre no és molt significativa, però en canvi, la diferència entre l'amortització i la inversió és molt gran sent aquesta més favorable.		

>> Separem el congelador de la nevera i descartem la opció del combi perquè creiem que les masies típiques de muntanya i segons el que s'ha vist a la pràctica a la Vall del Mig, necessitaran un gran congelador pel que cultiven de l'hort.

Fitxa 1.2.3	Estàndard 8	Substitució electrodomèstics de baixa eficiència: rentadora		A.Masia Cal Gilet
OBJECTIU		Reducció en un 20% del consum energètic en termes absoluts		
PROPOSTA		Reducció d'un 33% el consum d'electricitat		
ACCIÓ		Substituir els electrodomèstics principals per uns de més alta eficiència energètica		
Estalvi d'energia		kWh/any	420	
Emissions evitades		kg CO ₂ eq.	90	
Economia	Inversió	€/unitat	509	
	Amortització	anys	9	
Sinergia		-		
Justificació		<p>En aquest cas, la opció escollida és la que té una menor reducció tant d'energia com d'emissions i amortització, però la diferència respecte l'altre opció [Taula 4 de l'annex adjunt de la diagnosi] és mínima. Es per això que per a una bona elecció entre les dues caldria conèixer l'aigua que gasten, aquest aspecte no s'ha tingut en compte en aquest projecte.</p> <p>L'equipament més car, l'escollit, és el que s'amortitza abans degut a la reducció de consum que suposa.</p>		

Fitxa 3.1.1	Estàndard 14	Substitució dels sistemes de calefacció existents: estufa		A.Masia Cal Gilet
OBJECTIU		Augment d'un 20% de les fonts d'energies renovables		
PROPOSTA		Substitució d'equipaments basats en combustibles fòssils no locals o en l'electricitat de xarxa per uns que es basin en energies verdes		
ACCIÓ		Substituir els sistemes de calefacció existents per uns altres mètodes més eficients		
Estalvi*		€/any	2098	
Emissions evitades		kg CO ₂ eq.	5250	
Economia	Inversió	€	146	
	Amortització	anys	0.1	
Sinergia		Millora i amplifica l'eficàcia del seu funcionament amb la realització conjunta del les fitxes 1.1.1 i 1.1.2		
Justificació		Tot i l'elevat preu de l'alternativa [Taula 5 de l'annex adjunt de la diagnosi], l'amortització és relativament petita en el temps. El criteris de decisió es basen únicament en la potència que es necessita per escalfar les parts comunes de la masia en concret.		

*Aquest estalvi considera que la llenya necessària no suposa cap cost ja que prové de la pròpia finca o dels drets comunals, per tant ja no és un cost afegit sinó un estalvi respecte la situació anterior.

Fitxa 3.1.2	Estàndard 17	Substitució dels sistemes d'aigua calenta sanitària (ACS) existents: caldera	A.Masia Cal Gilet
OBJECTIU		Augment d'un 20% de les fonts d'energies renovables	
PROPOSTA		Substitució d'equipaments basats en combustibles fòssils no locals o en l'electricitat de xarxa per uns que es basin en energies verdes	
ACCIÓ		Substituir els sistemes d 'ACS existents per uns altres mètodes més eficients	
Estalvi*		€/any	2098
Emissions evitades		kg CO ₂ eq.	5250
Economia	Inversió	€	2274
	Amortització	anys	1.3
Sinergia		Millora i amplifica l'eficàcia del seu funcionament amb la realització conjunta del les fitxes 1.1.1 i 1.1.2	
Justificació		S'ha escollit aquest model respecte l'altre per la seva major eficiència de funcionament. Veure [Taula 6 de l'annex adjunt de la diagnosi].	

Fitxa 3.1.3	Estàndard 34	Instal·lació de plaques fotovoltaïques d'autoconsum		A.Masia Cal Gilet
OBJECTIU		Augment d'un 20% de les fonts d'energies renovables		
PROPOSTA		Substitució d'equipaments basats en combustibles fòssils no locals o electricitat de xarxa per uns que es basin en energies verdes		
ACCIÓ		Instal·lació de plaques fotovoltaïques d'autoconsum		
Estalvi d'energia		kWh/any	1320	
Emissions evitades		kg CO ₂ eq.	464	
Economia	Inversió	€	1514	
	Amortització	anys	9	
Sinergia		Millora i amplifica l'eficàcia del seu funcionament amb la realització conjunta del les fitxes 1.2.1, 1.2.2 i 1.2.3		
Justificació		Es tria aquest kit solar front els altres dos models [Taula 37 de l'annex adjunt de la diagnosi] perquè respecte a la seva inversió és el més rentable en la reducció d'emissions i l'estalvi energètic.		

2.4 Escenari: Cal Gilet

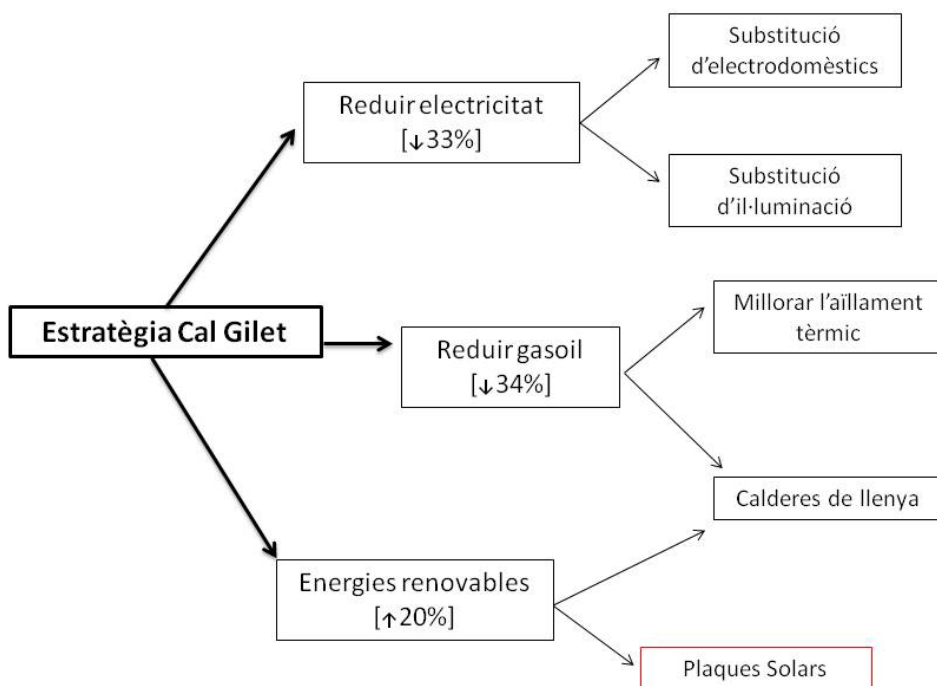


Figura 6.10: Proposta per complir els objectius 20-20-20 a la Masia Cal Gilet
Font: Elaboració pròpia

A la Figura 6.10 es representa l'escenari concret per Cal Gilet i les diferents maneres per assolir cada objectiu marcat; per reduir el % d'electricitat i de gasoil establert a l'inici de la diagnosi [Apartat 2.2 de la Diagnosi] i la per complir amb 'augment d'ús de fonts renovables.

2.4.1 Reduir l'electricitat a Cal Gilet

A la Figura 6.11 es poden veure les reduccions en el consum d'electricitat a la Masia. Són el resultat del que implicaria aplicar les accions proposades a la Taula 6.1 per la proposta de reduir el consum d'electricitat. La figura mostra que la major reducció a la Masia de Cal Gilet s'aconseguiria substituint la nevera actual per la proposada a la Fitxa 1.2.2, que a més té una amortització relativament curta. Per tant, aquesta conclusió extreta, permetrà establir les prioritats a la Taula 6.1.

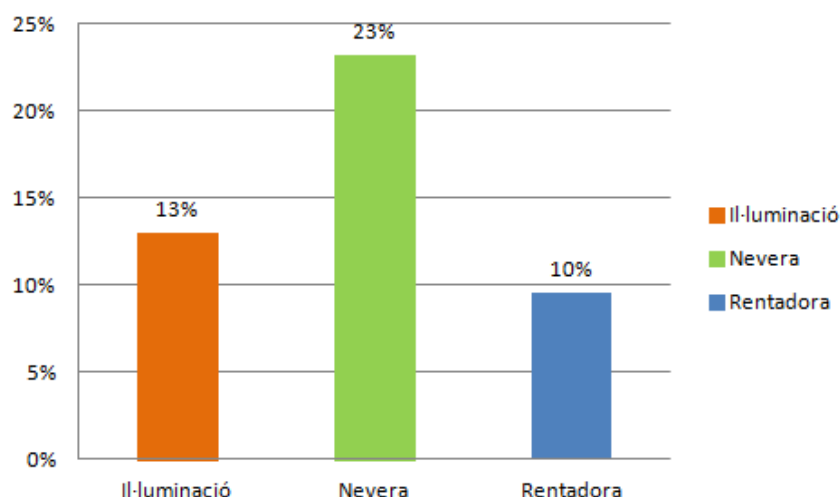


Figura 6.11: Reducció del consum d'energia elèctrica a Cal Gilet, a causa de les accions

Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'inventari i les projeccions de la diagnosi

Taula 6.2: Estratègia de Cal Gilet de beneficis i costos totals

Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'inventari i les projeccions de la diagnosi

A. Masia Cal Gilet		Total
Estalvi energètic anual	kWh/any	2008
Estalvi energètic total	%	46%
Estalvi	€/any	262
Inversió	€	1068
Amortització	anys	4,1
Emissions de CO2 anuals evitades	kg CO2 eq/any	520

Quan s'hagin realitzat les tres accions representades a la Figura 6.9 s'assolirà una reducció total del consum energètic del 46% [Taula 6.2], respecte el consum actual. Aquesta reducció és superior a la necessària per assolir la primera fita del primer objectiu 20. Tot i que les diferents accions es poden fer per separat (segons la prioritat establerta a la Taula 6.1), la realització conjunta de les tres aporta els mateixos beneficis però l'amortització disminueix en aplicar-les a la vegada. La reducció en termes d'emissions és exactament la mateixa, ja que van associades al consum.

2.4.2 Reduir el consum de gasoil a Cal Gilet

Aïllament tèrmic

A la Figura 6.12 es representen les reduccions de pèrdues de calor per les principals parts de la casa sobre les quals s'han proposat les accions de les Fitxes 1.1.1 i 1.1.2. Es proposen aquestes accions segons el que s'ha justificat a l'apartat 2.1 de la diagnosi. Les persianes són prioritàries i s'instal·laran en aquelles finestres de vidre senzill (les que presenten més pèrdues) per així augmentar la seva resistència tèrmica. Això permet reduir un 22% les pèrdues totals de la casa. En canvia per la teulada, la reducció de les pèrdues totals no arriba al 10%, per aquest motiu es prioritzarà l'acció sobre les finestres.

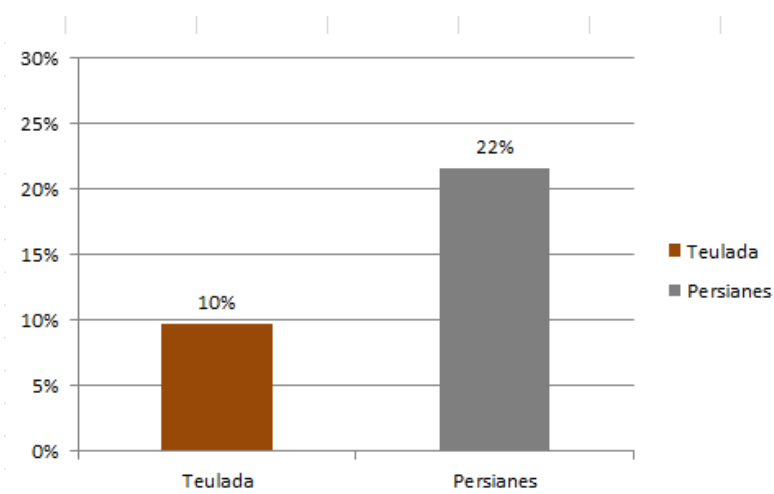


Figura 6.12: Reducció de les pèrdues de calor a Cal Gilet, a partir de les accions
Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'inventari i les projeccions de la diagnosi

La figura 6.13 és una representació gràfica dels efectes de les accions que es duran a terme per les Fitxes 1.1.1 i 1.1.2. Les pèrdues per finestres s'han reduït dels 5.6kW als 1.6kW, i les pèrdues de la teulada s'han reduït de 3kW a 1.2kW. No apostem per aïllar les façanes perquè la seva superfície és enorme, els costos són molt grans pels beneficis que aporten. Les pèrdues de calor per les façanes augmenten, degut al fet que a l'augmentar la resistència tèrmica a la resta de punts la calor tendeix a perdre's més per les parets.

Cal Gilet

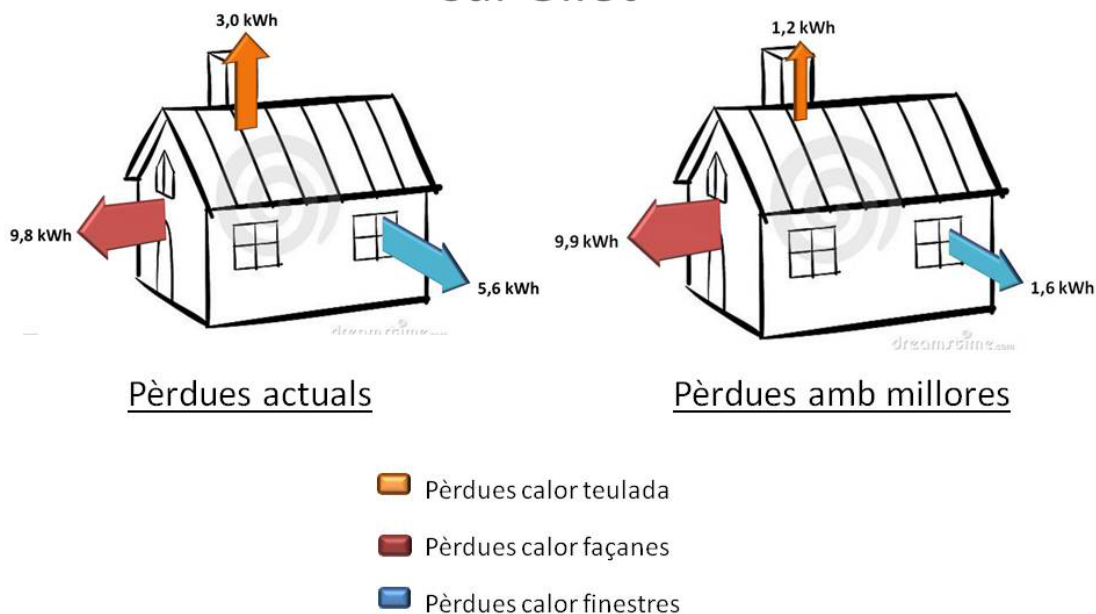


Figura 6.13: Comparació pèrdues de calor a la Masia Cal Gilet abans i després d'aplicar les accions.

Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'inventari i les projeccions de la diagnosi

Calderes de llenya

Taula 6.3: Equivalència consum de litre de gasoil i els Kg de llenya

Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'inventari i les projeccions de la diagnosi

Consum actual gasoil	L/any	Tep/any
	2000	1,75
Combustible substitutiu	kg/any	Tep/any
Llenya	4000	1,75

Cal Gilet té un elevat consum de gasoil de 1.75 Tep (derivat de la calefacció) [Taula 6.3]. Duent a terme les accions de les Fitxes 3.1.1 i 3.1.2 es podrà assolir la substitució total d'aquest consum de gasoil per calefacció amb 4000 Kg de llenya anuals. Aquesta llenya [Taula 5.6 de l'Inventari] es pot extreure dels recursos propis de la Vall, per tant es supliria una font de combustibles fòssils no renovable amb una font renovable i local.

La prioritat d'implantar aquestes accions estarà condicionada a la situació de la Masia, que en aquest cas, dependrà de la caducitat del sistema de calefacció actual.

2.4.3 Augmentar l'ús d'energies renovables

Calderes de llenya (Explicat en el punt anterior)

Plaques Solars

La Masia té potencial per autoabastir-se del 30% del seu consum amb panells fotovoltaics. L'acció establerta a la Fitxa 3.1.3 implicaria instal·lar tres kits fotovoltaics amb un estalvi anual de 1320 kWh. Els sistemes fotovoltaics s'haurien de combinar amb les accions de l'objectiu de reduir l'electricitat, per així poder cobrir una major part de la demanda energètica de la Masia i tendir cap a l'autosuficiència energètica.

Tot i això, la prioritat de l'acció és baixa. Aquest fet es deu al context actual, explicat al punt 6.1 d'antecedents. Aquesta mateixa situació no només fa poc viable aquesta opció, sinó que també prohibeix altres opcions com són els kits d'autoconsum amb bateria.

Taula 6.4: Producció potencial d'energia elèctrica amb panells fotovoltaics a la Masia de Cal Gilet.

Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'inventari i les projeccions de la diagnosi

	Unitats	Autoconsumo modular (1. A230P)
Potència pic	kWp	0,43
Àrea total kit	m ²	2
Producció necessària kit	kWh/dia	4
kit's necessaris	n	3
Cost kit	€/unitat	530
Inversió	€	1514
Cost instal·lació	€	100
Estalvi energètic	kWh/dia	4
Estalvi energètic	kWh/any	1320
Estalvi econòmic	€/dia	0,47
Estalvi econòmic	€/any	172
Amortització	anys	9

2.4.4 Conclusions de Cal Gilet

Els residents de la Masia són gent molt activa i molt arrelada a les consums tradicionals com la ramaderia, cuidar de l'hort i preparar llenya, en aquest cas, per vendre-la. Des de sempre la llenya havia sigut el seu consum principal per escalfar-se i en alguns moments per il·luminar el centre de reunió de la casa, la cuina. A partir de la connexió amb la Xarxa elèctrica general, les coses van anar canviant progressivament derivant en un elevat consum de gasoil i electricitat.

Per reduir el consum elèctric s'ha vist que la millor opció es canviar electrodomèstics, ja que la majoria dels llums ja són de baix consum.

La Masia Cal Gilet és la masia amb uns consums de gasoil majors. Per reduir aquest consum ja s'han plantejat diferents opcions com són calderes de llenya i millorar l'aïllament de la vivenda, per tant, l'opció per reduir la dependència de combustibles fòssils no renovables i afegir noves fonts d'energia renovable és, per Cal Gilet, la llenya. Amb les noves tecnologies i les seves costums passades, podria ser la millor opció per tendir a l'autosuficiència. El fet de la problemàtica amb les plaques solars i que els seu consum principal és el gasoil, decanta la balança cap a la llenya com a font renovable principal.

3. Estratègia de Cal Pauqueta

3.1 Descripció actual de la masia i representació de les pèrdues d'energia

A la Masia de Cal Pauqueta vam veure un consum total de 4.2 Tep [Figura 5.23], respecte al consum mig de les 3 Masies de 5 Tep [Figura 5.15]. Aquesta Masia presenta un mix energètic, [Figura 5.24], molt local, ja que el 54% de l'energia consumida prové de la llenya local i gran part de la restant, un 46%, prové de la xarxa general. Al tenir un consum total inferior al mig i al no tenir gasoil al mix energètic, les emissions de CO₂ eq. d'aquesta masia totals [Figura 5.25] són de 6.482 kg CO₂ eq. i són inferiors a les emissions mitjanes [Figura 5.17], que són 10.500kg CO₂ eq, degut a l'ús de recursos no importats i no dependents dels combustibles fòssil. Les emissions existents es deuen principalment a l'electricitat de xarxa (7%).

Cal destacar que aquesta Masia té un consum de recursos locals (54%) superior a la mitjana (28%).

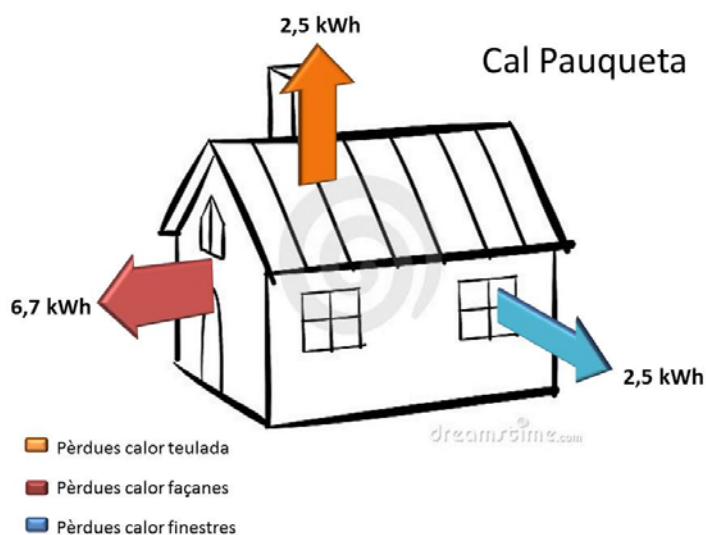


Figura 6.12: Pèrdues de calor de la Masia Cal Pauquetat en l'actualitat

Font: Elaboració pròpia

Com es pot observar en la Figura 6.2, Cal Pauqueta té les majors pèrdues per les seves quatre façanes. Com a Cal Gilet, no es deu a un mal aïllament dels murs sinó a la gran superfície de façana de la casa [Taula 5.4.2 i 5.4.4]. Les pèrdues de calor de les finestres

són menors a Pauqueta en tenir menor número d'obertures i major proporció de finestres de doble vidre [Taula 5.4.3]. La manca d'un bon aïllament a la coberta fa que les pèrdues per la coberta siguin també importants.

3.2 Objectiu concret del 20-20-20

A la figura 6.9 es dóna una projecció del consum absolut que es vol assolir a Cal Pauqueta l'any 2020. Primer, es pretén reduir un 20% el consum absolut d'energia de la Masia i després es vol arribar a un 20% d'energies renovables. Per poder augmentar les energies renovables en un 20% s'ha de reduir les energies no renovables en un 20% extra, en aquest cas implica reduir l'energia elèctrica en un 69%. Cal Pauqueta tenia un consum de la llenya molt important que s'ha mantingut en l'actualitat com es pot veure a les figures 6.13 i 6.14, fins i tot ha augmentat, ja que estan utilitzant tecnologies on el principal combustibles és la biomassa [Annex 3. Foto 30]. El gasoil mai ha sigut un problema per aquesta masia, ja que en el passat en consumien relativament poc (degut a la maquinària agrícola de la que ja no disposen en l'actualitat) i en el present és inexistent. La reducció en les emissions de CO₂ es farà conjuntament amb la reducció del consum d'energies no renovables com es veu a les figures 6.13 i 6.15. A les figures 6.15 i 6.16 es veu clarament, que la reducció del consum d'energia elèctrica de xarxa implica una gran reducció de les emissions de CO₂ eq.

L'estratègia concreta per Cal Pauqueta es basarà en incloure noves energies renovables que puguin abastir la seva demanda, reduir el consum d'electricitat i millorar l'eficàcia de la biomassa que ja utilitzen. La projecció d'aquest objectiu es pot veure a la figura 6.9, on es pot veure la importància de la llenya en el mix energètic de la casa.

Tendir cap a l'Autosuficiència energètica a les Masies de la Vall del Mig

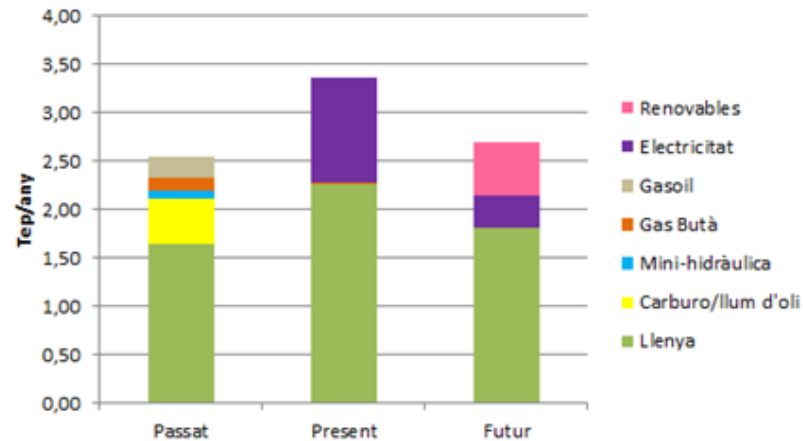


Figura 6.13: Projectió del consum absolut de la masia de Cal Pauqueta segons els criteris 20-20-20.

Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'inventari

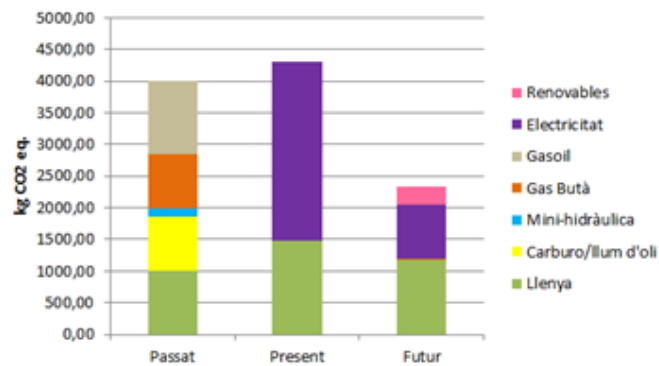


Figura 6.15: Projectió de les emissions absolutes de la masia de Cal Pauqueta segons els criteris 20-20-20.

Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'inventari

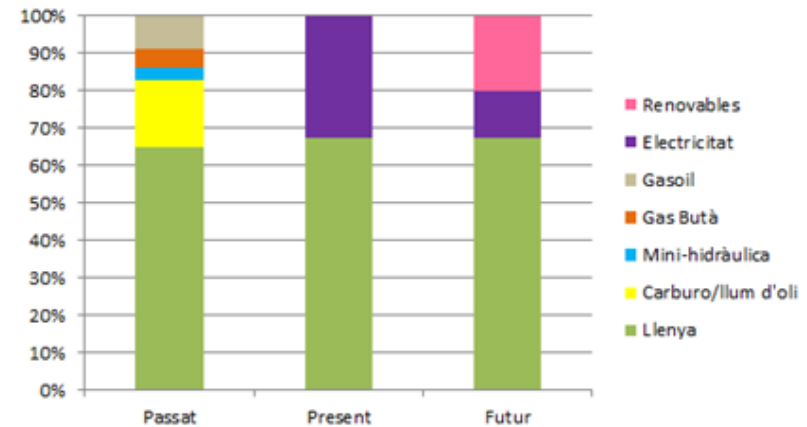


Figura 6.14: Projectió del mix energètic de la Masia de Cal Pauqueta segons els criteris 20-20-20.

Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'inventari

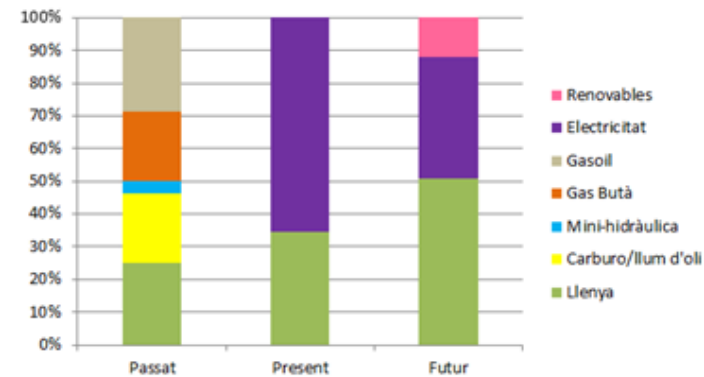


Figura 6.15: Projectió de les emissions absolutes de la masia de Cal Pauqueta segons els criteris 20-20-20.

Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'inventari.

3.3 Mesures per aconseguir l'objectiu 20-20-20

Les mesures estan expressades en la taula 6.5, de manera que es recull l'estratègia de millora o objectiu concret i la proposta específica per cada masia ja explicada en el punt anterior. Després s'anuncien les accions necessàries que es duran a terme per complir amb els objectius i quedaran desenvolupades en unes fitxes específiques al final d'aquest apartat. Aquestes fitxes són les escollides d'entre moltes altres [Catàleg de bones pràctiques], i aplicades concretament per la masia de Cal Pauqueta segons les seves característiques i necessitats. Seguidament de les accions es planteja el temps que necessitaran tant; per la seva implantació (quan es vol fer, quan s'inicia l'acció) com pel seu manteniment (si necessita o no, si és anual o mensual o quant dura l'acció). I finalment a partir d'això es discutirà la prioritat de cada acció i quin element o indicador ens permetrà avaluar el seguiment d'aquestes

.

Taula 6.5: Mesures necessàries per aconseguir els objectius 20-20-20 per la Masia de Cal Pauqueta de la Vall del Mig

Font: Elaboració pròpia

B. Masia Cal Pauqueta								
Objectiu de millora	Proposta (FITA)	Accions	Temps		Prioritat	Altres notes	Indicador de seguiment	
			Implantació	Manteniment				
4	Reducció en un 20% del consum energètic en termes absoluts	4.1. Reducció de les pèrdues de calor	Fitxa 4.1.1	Setmanes	No	Mitjana	Temps d'implantació dependrà de la proximitat de la mà d'obra	Gasoil (L) / habitant
			Fitxa 4.1.2	Mesos	No	Alta	La implantació depèn del nombre de finestres a instal·lar	Gasoil (L) / habitant
	4.2 Reducció d'un 69% el consum d'electricitat	Fitxa 4.2.1	Immediata	No	Alta	-	Evolució del consum a través de la factura kWh / habitant	
		Fitxa 4.2.2	Setmanes	Annual	Mitjana	Temps d'implantació dependrà de la proximitat de la compra		
		Fitxa 4.2.3	Setmanes	Annual	Mitjana	Temps d'implantació dependrà de la proximitat de la compra		
		Fitxa 4.2.4	Setmanes	Annual	Baixa	Temps d'implantació dependrà de la proximitat de la compra		
5	Reducció en un 20% de les emissions associades als consums energètics	4.1 Reducció de les pèrdues de calor	Fitxa 4.1.1	Setmanes	No	Mitjana	Temps d'implantació dependrà de la proximitat de la mà d'obra	Gasoil (L) / habitant
			Fitxa 4.1.2	Mesos	No	Alta	La implantació depèn del nombre de finestres a instal·lar	Gasoil (L) / habitant

Tendir cap a l'Autosuficiència energètica a les Masies de la Vall del Mig

5		4.2 Reducció d'un 69% el consum d'electricitat	Fitxa 4.2.1	Immediata	No	Alta	-	Evolució del consum a través de la factura kWh / habitant
			Fitxa 4.2.2	Setmanes	Anual	Mitjana	Temps d'implantació dependrà de la proximitat de la compra	
			Fitxa 4.2.3	Setmanes	Anual	Mitjana	Temps d'implantació dependrà de la proximitat de la compra	
			Fitxa 4.2.4	Setmanes	Anual	Baixa	Temps d'implantació dependrà de la proximitat de la compra	
6	Augment d'un 20% de les fonts d'energies renovables	4.1 Substitució d'equipaments basats en combustibles fòssils no locals o en l'electricitat de xarxa per uns que es basin en energies verdes	Fitxa 6.1.1	1 – 2 setmanes	Anual (neteja dels tubs)	Baixa	-	Evolució del consum a través de la factura
			Fitxa 6.1.2	Setmanes	Anual	Mitjana	Temps d'implantació dependrà de la proximitat de la compra	Kg llenya / habitant
			Fitxa 6.1.3	Dies	Anual	Baixa	La implantació dependrà de si ho fa un instal·lador professional o pel propi usuari	Evolució del consum a través de la factura kWh / habitant

3.3.1 Fitxes d'accions concretes per Cal Pauqueta

A continuació es presenten les fitxes d'accions concretes per la Masia de Cal Pauqueta. Les fitxes estan referenciades a al catàleg de bones pràctiques, on es troben totes les fitxes estàndard completes amb la descripció de cada acció i cada equip en particular.

Fitxa 4.1.1	Estàndard 19	Instal·lació d'aïllament tèrmic amb planxes de poliestirè a la teulada	B. Masia Cal Pauqueta
OBJECTIU		Reducció en un 20% del consum energètic en termes absoluts	
PROPOSTA		Reducció de les pèrdues de calor	
ACCIÓ		Instal·lar aïllament tèrmic amb planxes de poliestirè a la teulada	
Estalvi d'energia		kWh/any	2.200
Emissions evitades		kg CO ₂ eq.	690
Economia	Inversió	€	1.127
	Amortització	anys	6
Sinergia		Millora i amplifica l'eficàcia del seu funcionament amb la realització conjunta del les fitxes 6.1.1 i 6.1.2	
Justificació		L'aïllament tèrmic és una acció indispensable si es vol reduir substancialment les pèrdues de calor per la coberta i reduir els consums en climatització. Comparant materials aïllant [Taula 23 de l'annex adjunt de la diagnosi] s'escull el poliestirè (encara que tingui una inversió inicial una mica major) en tenir una amortització menor, major estalvi energètic i majors reduccions d'emissions per metre instal·lat.	

Fitxa 4.1.2	Estàndard 23	Instal·lació de persianes	B.Masia Cal Pauqueta
OBJECTIU		Reducció en un 20% del consum energètic en termes absoluts	
PROPOSTA		Reducció de les pèrdues de calor	
ACCIÓ		Instal·lar persianes a les finestres de la vivenda	
Estalvi d'energia		kWh/any	6000
Emissions evitades		kg CO ₂ eq.	1900
Economia	Inversió	€	870
	Amortització	anys	1.7
Sinergia		Millora i amplifica l'eficàcia del seu funcionament amb la realització conjunta del les fitxes 6.1.1 i 6.1.2	
Justificació		En aquest cas, es prioritzarà la instal·lació de persianes enfront noves finestres amb vidres més aïllants [Fitxa 29 de l'annex adjunt de la diagnosi] per dos motius: obtenim un estalvi energètics i una reducció d'emissions de CO ₂ amb una inversió inicial molt menor pel propietari. L'amortització es també molt més petita en persianes que en finestres [Fitxa 29 de l'annex adjunt de la diagnosi].	

Fitxa 4.2.1	Estàndard 1	Substitució per tecnologia LED		B.Masia Cal Pauqueta
OBJECTIU		Reducció en un 20% del consum energètic en termes absoluts		
PROPOSTA		Reducció d'un 69% el consum d'electricitat		
ACCIÓ		Substituir l'enllumenat actual per tecnologia LED		
Estalvi d'energia		kWh/any	2759	
Emissions evitades		kg CO ₂ eq.	1000	
Economia	Inversió	€	539	
	Amortització	anys	1.5	
Sinergia		-		
Justificació		Aquesta opció és la que implica un major temps d'amortització tot i això és relativament curt i els beneficis en termes de reducció d'energia i reduccions són considerablement majors [Taula 7 de l'annex adjunt de la diagnosi].		

Fitxa 4.2.2	Estàndard 4	Substitució electrodomèstics de baixa eficiència: congelador		B.Masia Cal Pauqueta
OBJECTIU		Reducció en un 20% del consum energètic en termes absoluts		
PROPOSTA		Reducció d'un 69% el consum d'electricitat		
ACCIÓ		Substituir els electrodomèstics principals per uns de més alta eficiència energètica		
Estalvi d'energia		kWh/any	1550	
Emissions evitades		kg CO ₂ eq.	340	
Economia	Inversió	€	739	
	Amortització	anys	3.7	
Sinergia		-		
Justificació		La diferència entre les dues opcions contemplades, [Taula 8 de l'annex adjunt de la diagnosi], és mínima en a nivell de costos econòmics que suposarien, en canvi, a nivell d'estalvi energètic i d'emissions és més beneficiós seleccionar aquest model.		

>>Separem el congelador de la nevera i descartem la opció del combi perquè creiem que les masies típiques de muntanya i segons el que s'ha vist a la pràctica a la Vall del Mig, necessitaran un gran congelador pel que cultiven de l'hort.

Fitxa 4.2.3	Estàndard 7	Substitució electrodomèstics de baixa eficiència: nevera	B.Masia Cal Pauqueta
OBJECTIU		Reducció en un 20% del consum energètic en termes absoluts	
PROPOSTA		Reducció d'un 69% el consum d'electricitat	
ACCIÓ		Substituir els electrodomèstics principals per uns de més alta eficiència energètica	
Estalvi d'energia		kWh/any	517
Emissions evitades		kg CO ₂ eq.	110
Economia	Inversió	€	490
	Amortització	anys	7.4
Sinergia		-	
Justificació		Les dues opcions impliquen gairebé els mateix beneficis en reducció d'energia i emissions [Taula 9 de l'annex adjunt de la diagnosi]. És el cost inicial i per tant l'amortització, el criteri que marca la diferència per optar per aquesta opció en concret	

>> Separem el congelador de la nevera i descartem la opció del combi perquè creiem que les masies típiques de muntanya i segons el que s'ha vist a la pràctica a la Vall del Mig, necessitaran un gran congelador pel que cultiven de l'hort.

Fitxa 4.2.4	Estàndard 8	Substitució electrodomèstics de baixa eficiència: rentadora	B.Masia Cal Pauqueta
OBJECTIU		Reducció en un 20% del consum energètic en termes absoluts	
PROPOSTA		Reducció d'un 69% el consum d'electricitat	
ACCIÓ		Substituir els electrodomèstics principals per uns de més alta eficiència energètica	
Estalvi d'energia		kWh/any	418
Emissions evitades		kg CO ₂ eq.	90
Economia	Inversió	€	509
	Amortització	anys	9.3
Sinergia		-	
Justificació		És la opció de major cost d'inversió, però implica un temps d'amortització menor i una major reducció d'energia i emissions, tot i que aquesta darrera no és molt significativa la diferència. Veure [Taula 10 de l'annex adjunt de la diagnosi].	

Fitxa 6.1.1	Estàndard 16	Substitució dels sistemes de calefacció existents	B.Masia Cal Pauqueta
OBJECTIU		Augment d'un 20% de les fonts d'energies renovables	
PROPOSTA		Substitució d'equipaments basats en combustibles fòssils no locals o en l'electricitat de xarxa per uns que es basin en energies verdes	
ACCIÓ		Substituir els sistemes de calefacció existents per uns altres mètodes més eficients	
Estalvi		€/any	*
Emissions evitades		kg CO ₂ eq.	*
Economia	Inversió	€/unitat	160
	Amortització	anys	*
Sinergia		Millora i amplifica l'eficàcia del seu funcionament amb la realització conjunta del les fitxes 4.1.1 i 4.1.2	
Justificació		Aquest és un bon mètode per estudiar la seva implantació a Cal Pauqueta perquè ells ja disposen d'una estufa de llenya i només caldria la construcció del mur de maçoneria. Aquest mètode, per les seves característiques ja descrites permetria un menor ús de la llenya perquè s'aprofitaria millor.	

*No es pot saber l'estalvi que suposaria ni les emissions que s'evitarien per falta de dades. Això queda recollit a l'apartat de propostes de millora.

Fitxa 6.1.2	Estàndard 17	Substitució dels sistemes d'aigua calenta sanitària (ACS) existents	B.Masia Cal Pauqueta
OBJECTIU		Augment d'un 20% de les fonts d'energies renovables	
PROPOSTA		Substitució d'equipaments basats en combustibles fòssils no locals o en l'electricitat de xarxa per uns que es basin en energies verdes	
ACCIÓ		Substituir els sistemes d 'ACS existents per uns altres mètodes més eficients	
Estalvi*		€/any	191
Emissions evitades		kg CO ₂ eq.	510
Economia	Inversió	€	2774
	Amortització	anys	14.5
Sinergia		Millora i amplifica l'eficàcia del seu funcionament amb la realització conjunta del les fitxes 4.1.1 i 4.1.2	
Justificació		S'ha escollit aquesta opció principalment perquè tot i ser una amortització gran, és menor que l'altre opció. Per la resta de paràmetres com les emissions o l'estalvi la diferència no és tan significativa. Veure [Taula 11 de l'annex adjunt de la diagnosi].	

*Aquest estalvi considera que la llenya necessària no suposa cap cost ja que prové de la pròpia finca o dels drets comuns, per tant ja no és un cost afegit sinó un estalvi respecte la situació anterior.

Fitxa 6.1.3	Estàndard 33	Instal·lació de plaques fotovoltaïques d'autoconsum	B.Masia Cal Pauqueta
OBJECTIU		Augment d'un 20% de les fonts d'energies renovables	
PROPOSTA		Substitució d'equipaments basats en combustibles fòssils no locals o electricitat de xarxa per uns que es basin en energies verdes	
ACCIÓ		Instal·lació de plaques fotovoltaïques d'autoconsum	
Estalvi d'energia		kWh/any	881.2
Emissions evitades		kg CO ₂ eq.	200
Economia	Inversió	€	1099
	Amortització	anys	7.5
Sinergia		Millora i amplifica l'eficàcia del seu funcionament amb la realització conjunta del les fitxes 4.2.1 , 4.2.2 , 4.2.3 i 4.2.4	
Justificació		Es tria el kit solar Soladin vers els altres dos models [Taula 38 de l'annex adjunt de la diagnosi] perquè respecte a la seva inversió és el més rentable en la reducció d'emissions i l'estalvi energètic. Alhora dels tres té l'amortització més petita i ens permetrà assolir l'objectiu de l'augment del 20% d'energies renovables.	

3.4 Escenari: Pauqueta

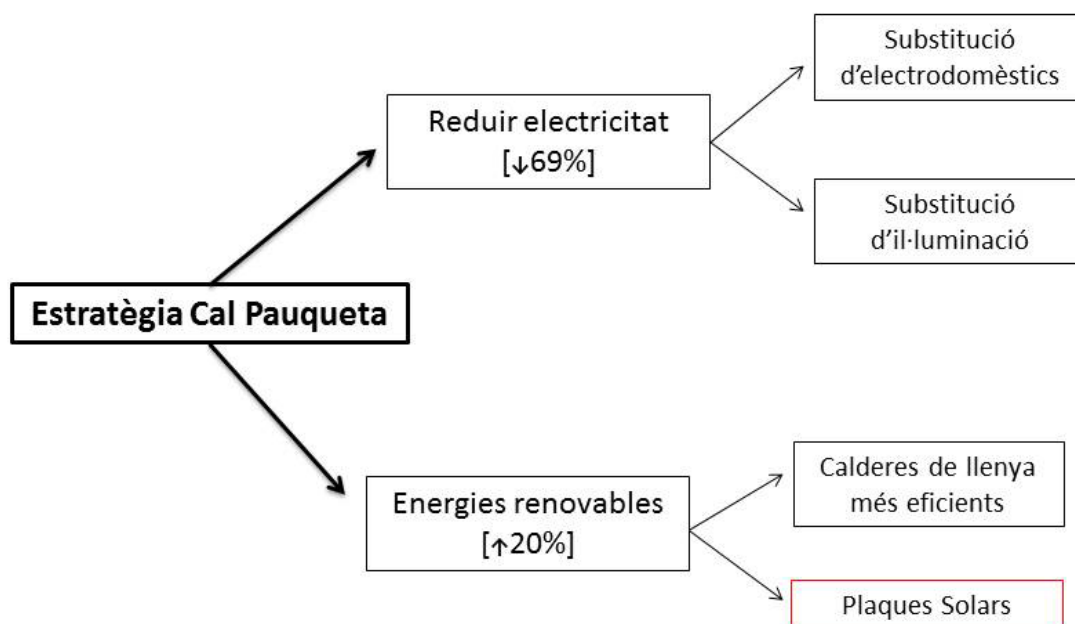


Figura 6.17: Proposta per complir els objectius 20-20-20 a la Masia Cal Pauqueta
Font: Elaboració pròpia

A la Figura 6.17 es representa l'escenari concret per Cal Pauqueta i les diferents maneres per assolir cada objectiu marcat; per reduir el % d'electricitat establert a l'inici de la diagnosi [Apartat 3.2 de la Diagnosi] i la per complir amb l'augment d'ús de fonts renovables.

3.4.1 Reduir l'electricitat a Cal Pauqueta

A la Figura 6.18 es poden veure les reduccions en el consum d'electricitat a la Masia. Són el resultat del que implicaria aplicar les accions proposades a la Taula 6.5 per la proposta de reduir el consum d'electricitat. La figura mostra que la major reducció a la Masia de Cal Pauqueta s'aconseguiria substituint la il·luminació actual per la proposada a la Fitxa 4.2.1, que a més té una amortització curta (<1 any). Com es pot veure a la Figura 6.18 la substitució del congelador actual pel proposat a la Fitxa 4.2.2 implicaria un gran estalvi per la Masia i a un temps d'amortització de menys de 4 anys. Per tant, aquestes conclusions, permetran establir les prioritats a la Taula 6.5.

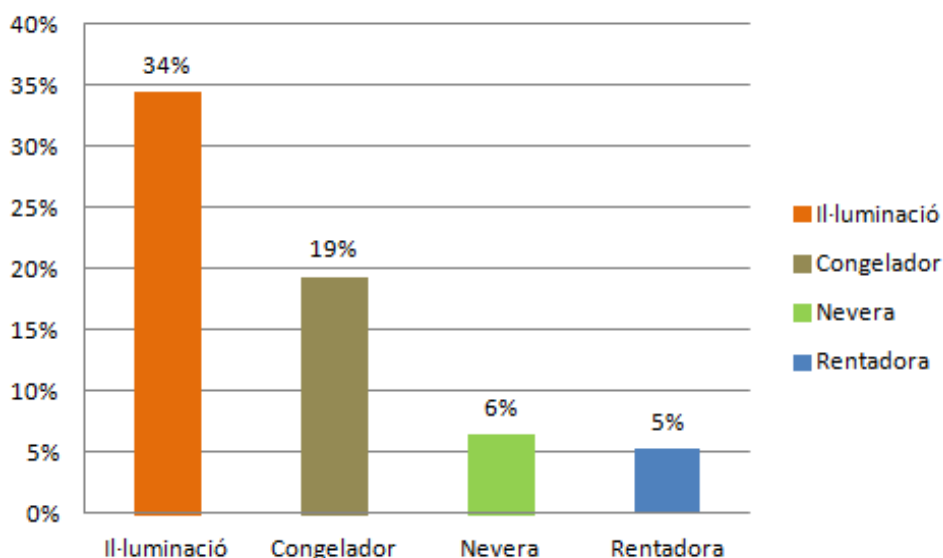


Figura 6.18: Reducció del consum d'energia elèctrica a Cal Pauqueta, a partir de les accions

Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'inventari i les projeccions de la diagnosi

Taula 6.6: Estratègia de Cal Pauqueta de beneficis i costos totals

Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'inventari i les projeccions de la diagnosi

B. Masia Cal Pauqueta		Total
Estalvi energètic anual	kWh/any	5242
Estalvi energètic total	%	66%
Estalvi	€/any	684
Inversió	€	2286
Amortització	anys	3,3
Emissions de CO2 anuals evitades	kg CO2 eq	1540

Quan s'hagin realitzat les quatre accions representades a la Figura 6.18 s'assolirà una reducció total del consum energètic del 66% [Taula 6.6], respecte el consum actual. Aquesta reducció és inferior a la necessària per assolir la del primer objectiu 20, però és important destacar que la substitució del termo elèctric actual per una caldera de llenya implicaria una reducció d'un 18% extra, arribant a un 90% de reducció del consum actual.

Tot i que les diferents accions es poden fer amb independència (segons la prioritat establerta a la Taula 6.5), la realització conjunta de les quatre, aporta els mateixos beneficis però l'amortització disminueix en aplicar-les a la vegada.

La reducció en termes d'emissions és exactament la mateixa, ja que van associades al consum.

3.4.2 Reduir les pèrdues de calor a Cal Pauqueta

Aïllament tèrmic

A la Figura 6.19 es representen les reduccions de pèrdues de calor per les principals parts de la casa sobre les quals s'han proposat les accions de les Fitxes 4.1.1 i 4.1.2. Es proposen aquestes accions segons el que s'ha justificat a l'apartat 3.1 de la diagnosi. Les persianes són prioritàries i s'instal·laran en aquelles finestres de vidre senzill (les que presenten més pèrdues) per així augmentar la seva resistència tèrmica. Això permet reduir un 7% les pèrdues totals de la casa a uns costos assumibles per la Masia. En canvia per la teulada, la reducció de les pèrdues totals és superior a les persianes, del 12%, però a uns costos notablement majors, per aquest motiu es prioritzarà l'acció sobre les finestres.

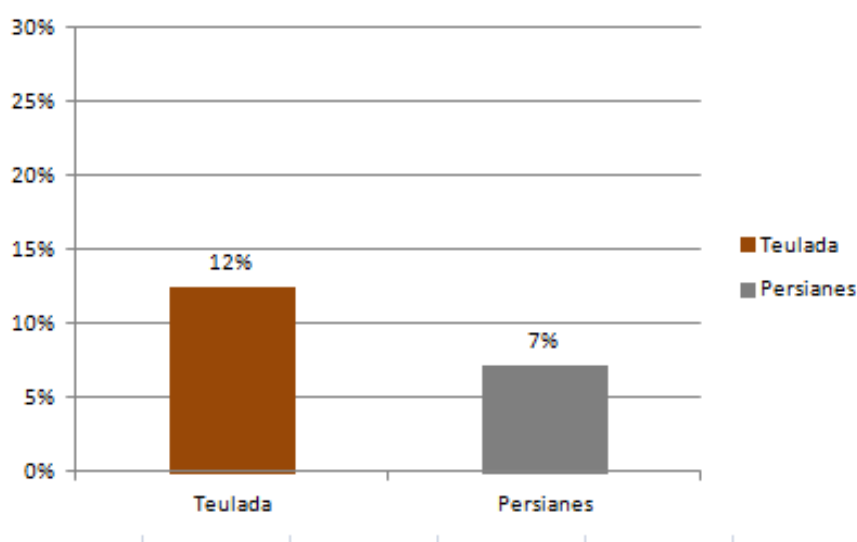


Figura 6.19: Reducció de les pèrdues de calor a Cal Pauqueta, a partir de les accions

Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'inventari i les projeccions de la diagnosi

La figura 6.20 és una representació gràfica dels efectes de les accions que es duran a terme per les Fitxes 4.1.1 i 4.1.2. Les pèrdues per finestres s'han reduït dels 2.5kW als 1.7kW, i les pèrdues de la teulada s'han reduït de 2.5kW a 1.0kW. No apostem per aïllar les façanes perquè la seva superfície és enorme, els costos són molt grans pels beneficis que aporten.

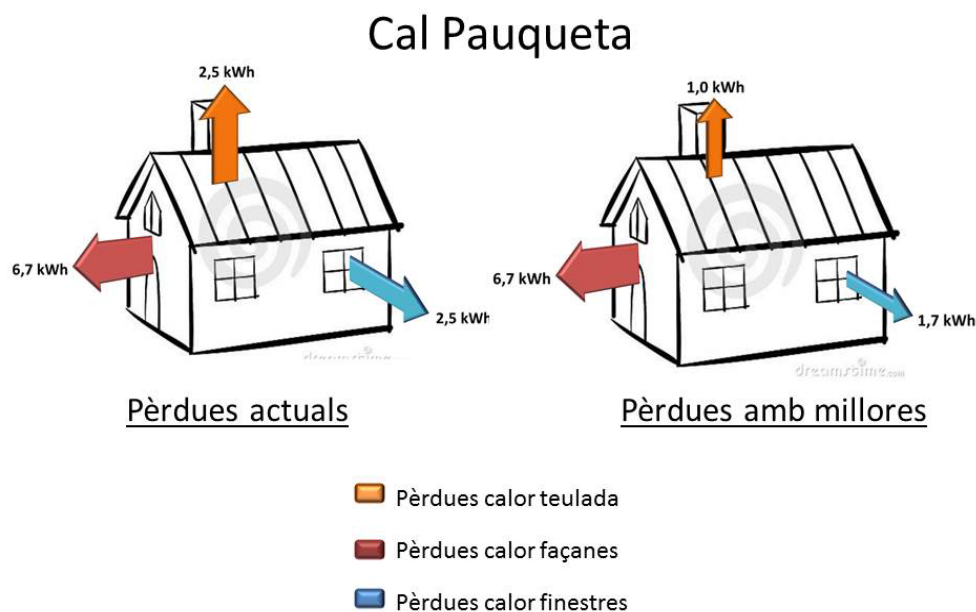


Figura 6.20: Comparació pèrdues de calor a la Masia Cal Pauqueta abans i després d'aplicar les accions.

Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'inventari i les projeccions de la diagnosi

3.4.3 Augmentar l'ús d'energies renovables

Calderes de llenya

La substitució del termo elèctric actual per una caldera de llenya d'alta eficiència, Fitxa 6.1.2, implicaria una reducció del consum d'electricitat del 18%, augmentant el consum de llenya, una font renovable i local, en 450 kg/any [Taula 6.7]. Una quantitat perfectament assumible i a un cost molt raonable 80€/500kg. La reducció d'emissions de CO₂ eq. seria de xx.

Taula 6.7: Equivalència del consum del kWh i el kg de llenya

Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'inventari i les projeccions de la diagnòs

Consum d'electricitat actual	kWh/any	Tep
	1460	0,20
Combustible substitutiu	kg/any	Tep/any
Llenya	450	0,20

Plaques Solars

La Masia té potencial per autoabastir-se del 30% del seu consum amb panells fotovoltaics. L'acció establerta a la Fitxa 6.1.3 implicaria instal·lar tres kits fotovoltaics amb un estalvi anual de 2400 kWh. Els sistemes fotovoltaics s'haurien de combinar amb les accions de l'objectiu de reduir l'electricitat, per així poder cobrir una major part de la demanda energètica de la Masia i tendir cap a l'autosuficiència energètica.

Tot i això, la prioritat de l'acció és baixa. Aquest fet es deu al context actual, explicat al punt 6.1 d'antecedents. Aquesta mateixa situació no només fa poc viable aquesta opció, sinó que també prohibeix altres opcions com són els kits d'autoconsum amb bateria.

Taula 6.8: Producció potencial d'energia elèctrica amb panells fotovoltaics a la Masia de Cal Pauqueta.

Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'inventari i les projeccions de la diagnòs

	Unitats	Autoconsumo modular (1. A230P)
Potència pic	kWp	0,43
Àrea total kit	m ²	2
Producció necessària kit	kWh/dia	7
kit's necessaris	n	5
Cost kit	€/unitat	530
Inversió	€	2755
Cost instal·lació	€	100
Estalvi energètic	kWh/dia	7
Estalvi energètic	kWh/any	2401
Estalvi econòmic	€/dia	0,86
Estalvi econòmic	€/any	313
Amortització	anys	9

3.4.4 Conclusions de Cal Pauqueta

A la Masia Cal Pauqueta hi viuen un matrimoni que sempre ha viscut de la terra. Eren pagesos i la connexió a la Xarxa elèctrica va suposar un canvi radical en la seva manera de viure. De totes les masies estudiades, es podria dir, que és la que té un major consum de llenya actualment, ja que disposa d'estufes de llenya, així com també en tenia en el seu passat. Els esforços aniran dirigits a millorar l'eficiència en l'ús d'aquest recurs renovable a través de millores amb l'aïllament tèrmic i estufes o equipaments com l'escut tèrmic encara més eficients. Per reduir el consum elèctric s'ha observat que la Masia disposa de moltes vies, la més important i "urgent" és la substitució de l'enllumenat.

La instal·lació de plaques solars a Cal Pauqueta podria haver sigut una innovadora solució i s'haguessin acostat més ràpidament a l'autosuficiència (al disposar ja de la llenya) si no fos per la problemàtica legislativa actual.

4. Estratègia de Cal Graell

4.1 Descripció actual de la masia i representació de les pèrdues d'energia

A la Masia de Cal Graell es va veure que el consum total és de 5.4 Tep [Figura 5.27] i és superior al consum mig de les 3 Masies de 5 Tep. Aquesta masia presenta un mix energètic [Figura 5.28] gairebé idèntic al mix energètic mig, [Figura 5.16] de les 3 Masies, amb la petita diferència que la llenya és un 33% del mix enfront del 28% que representa al mix energètic mitjà. La diferència més important és que a Cal Graell el gasoil té menys pes que al perfil mig de les 3 Masies, el que implicarà que les emissions totals de CO₂ eq. a Cal Graell [Figura 5.29] siguin notablement inferiors en comparació a les emissions mitjanes [Figura 5.17].

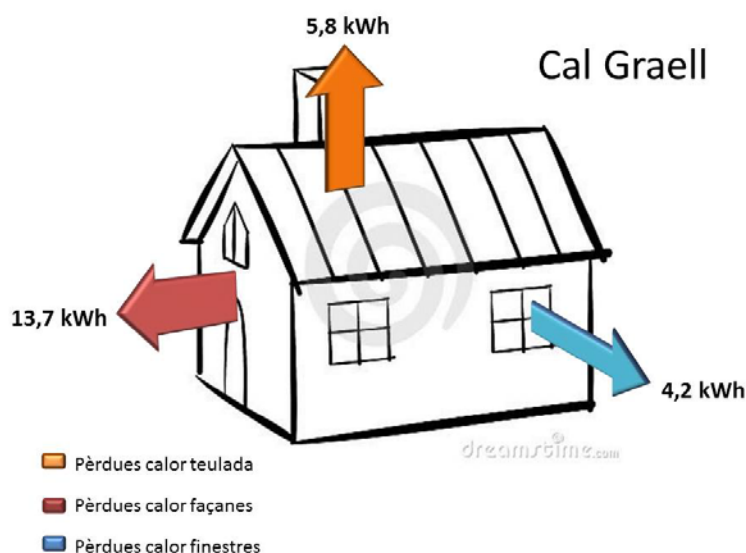


Figura 6.21: Pèrdues de calor de la Masia Cal Graell en l'actualitat
Font: Elaboració pròpia

Com es pot observar en la Figura 6.21, la Masia Cal Graell té les majors pèrdues per les seves quatre façanes. Com en les altres masies, això no es deu a un mal aïllament dels murs sinó a la gran superfície de façana de la casa [Taula 5.4.2 i 5.4.4]. Les

pèrdues de calor de les finestres són majors a Cal Graell perquè encara que té poques obertures té la més baixa proporció de finestres amb doble vidre (més aïllant) [Taula 5.4.3]. La manca d'un bon aïllament a la coberta fa que siguin pèrdues grans, sobretot si tenim en compte els m² de teulada [Taula 5.4.1].

4.2 Objectiu concret del 20-20-20

A la figura 6.22 es dona una projecció del consum absolut que es vol assolir a Cal Graell l'any 2020. Primer, es pretén reduir un 20% el consum absolut d'energia de la Masia i després es vol arribar a un 20% d'energies renovables. Per poder augmentar un 20% les energies renovables s'ha de reduir les no renovables en una proporció major al 20%. En aquest cas la reducció, mínima necessària per assolir els objectius, d'electricitat és d'un 62%. Cal Graell, al igual que les altres dues Masies, tenia un passat molt marcat pel consum de la llenya. La seva situació actual, tot i consumir, s'ha reduït molt respecte el passat. Per tant, un objectiu clar és que part d'aquestes energies renovables sigui biomassa i retornar a aquelles pràctiques passades sostenibles.

La projecció d'aquests objectius es pot veure a la figura 6.23, on es pot veure el gran pes que conserva el gasoil, aquest fet es deu a que tot aquest consum està lligat a maquinària i transport i és més difícil incidir-hi.

Tendir cap a l'Autosuficiència energètica a les Masies de la Vall del Mig

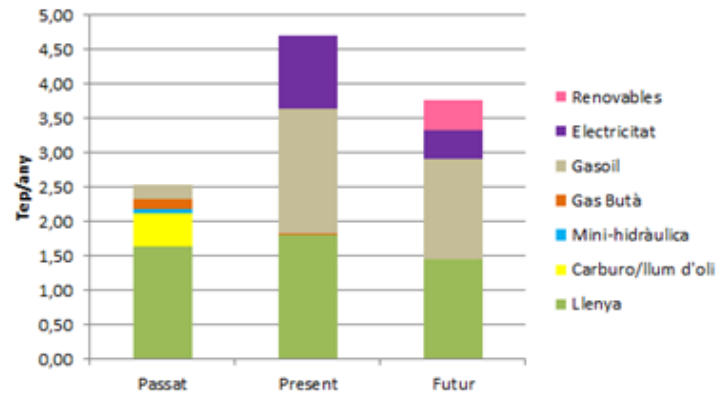


Figura 6.22: Projecció del consum absolut de la masia de Cal Graell segons els criteris 20-20-20.

Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'inventari

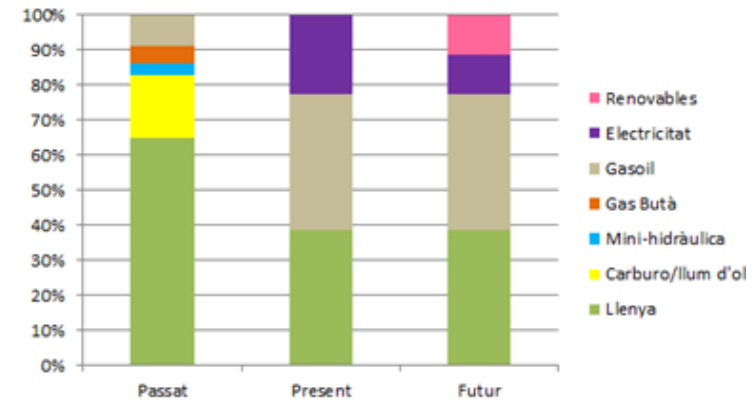


Figura 6.23: Projecció del mix energètic de la Masia de Cal Graell segons els criteris 20-20-20.

Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'inventari

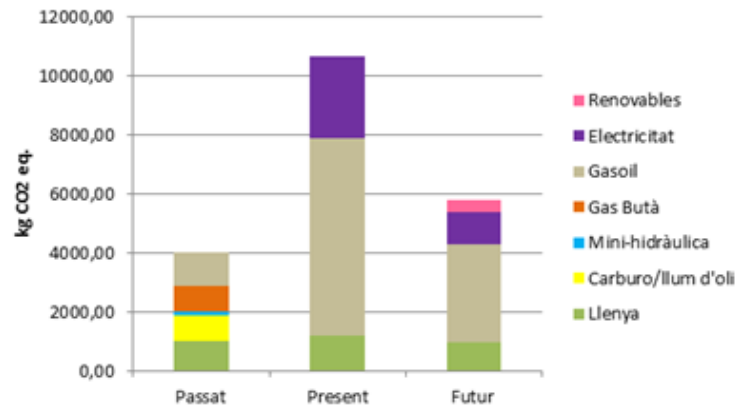


Figura 6.24: Projecció de les emissions absolutes de la masia Cal Graell segons els criteris 20-20-20.

Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'inventari

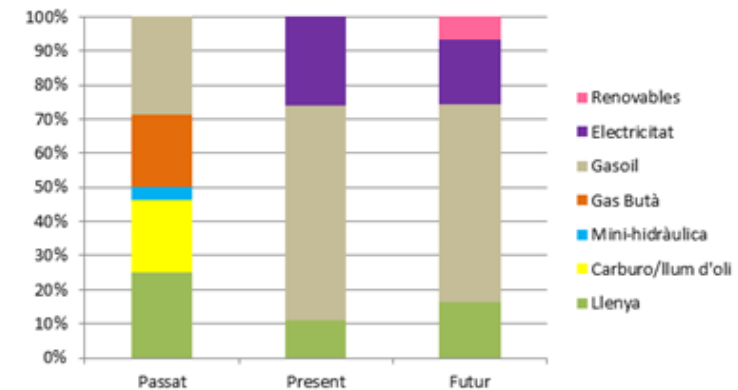


Figura 6.25: Projecció de les emissions absolutes de la masia de Cal Graell segons els criteris 20-20-20.

Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'inventari.

4.3 Mesures per aconseguir l'objectiu 20-20-20

Les mesures estan expressades en la Taula 6.9, de manera que es recull l'estratègia de millora o objectiu concret i la proposta específica per cada masia ja explicada en el punt anterior. Després s'anuncien les accions necessàries que es duran a terme per complir amb els objectius i quedaran desenvolupades en unes fitxes específiques al final d'aquest apartat. Aquestes fitxes són les escollides d'entre moltes altres [Catàleg de bones pràctiques], i aplicades concretament per la masia de Cal Gilet segons les seves característiques i necessitats. Seguidament de les accions es planteja el temps que necessitaran tant; per la seva implantació (quan es vol fer, quan s'inicia l'acció) com pel seu manteniment (si necessita o no, si és anual o mensual o quant dura l'acció). I finalment a partir d'això es discutirà la prioritat de cada acció i quin element o indicador ens permetrà avaluar el seguiment d'aquestes.

Taula 6.9: Mesures necessàries per aconseguir els objectius 20-20-20 per la Masia de Cal Graell a la Vall del Mig

Font: Elaboració pròpia

C.Masia Cal Graell							
Objectiu de millora	Proposta (FITA)	Accions	Temps		Prioritat	Altres notes	Indicador de seguiment
			Implantació	Manteniment			
7	7.1. Reducció de les pèrdues de calor	Fitxa 7.1.1	Setmanes	No	Mitjana	Temps d'implantació dependrà de la proximitat de la mà d'obra	Gasoil (L) / habitant
		Fitxa 7.1.2	Mesos	Cada 10 anys	Alta	La implantació depèn del nombre de finestres a instal·lar	Gasoil (L) / habitant
	7.2 Reducció d'un 62% el consum d'electricitat	Fitxa 7.2.1	Immediata	No	Alta	-	Evolució del consum a través de la factura kWh / habitant
		Fitxa 7.2.2	Setmanes	Annual	Mitjana	Temps d'implantació dependrà de la proximitat de la compra	
		Fitxa 7.2.3	Setmanes	Annual	Baixa	Temps d'implantació dependrà de la proximitat de la compra	
		Fitxa 7.2.4	Setmanes	Annual	Baixa	Temps d'implantació dependrà de la proximitat de la compra	

Tendir cap a l'Autosuficiència energètica a les Masies de la Vall del Mig

8	Reducció en un 20% de les emissions associades als consums energètics	8.1 Reducció de les pèrdues de calor	Fitxa 7.1.1	Setmanes	No	Mitjana	Temps d'implantació dependrà de la proximitat de la mà d'obra	Gasoil (L) / habitant
			Fitxa 7.1.2	Mesos	Cada 10 anys per renovar segellament de silicona	Alta	La implantació depèn del nombre de finestres a instal·lar	Gasoil (L) / habitant
	8.2 Reducció d'un 62% el consum d'electricitat	Fitxa 7.2.1	Immediata	No	Alta	-	Evolució del consum a través de la factura kWh / habitant	
		Fitxa 7.2.2	Setmanes	Anual	Mitjana	Temps d'implantació dependrà de la proximitat de la compra		
		Fitxa 7.2.3	Setmanes	Anual	Baixa	Temps d'implantació dependrà de la proximitat de la compra		
		Fitxa 7.2.4	Setmanes	Anual	Mitjana	Temps d'implantació dependrà de la proximitat de la compra		

9	Augment d'un 20% de les fonts d'energies renovables	9.1 Substitució d'equipaments basats en combustibles fòssils no locals o en l'electricitat de xarxa per uns que es basin en energies verdes	Fitxa 9.1.1	Dies	Anual	Baixa	La implantació dependrà de si ho fa un instal·lador professional o pel propi usuari	kWh / habitant
----------	---	---	-------------	------	-------	-------	---	----------------

4.3.1 Fitxes d'accions concretes per Cal Gilet

A continuació es presenten les fitxes d'accions concretes per la Masia de Cal Graell. Les fitxes que es presentaran estan referenciades al catàleg de bones pràctiques on es troben totes les fitxes estàndard completes amb la descripció de cada acció i cada equip en particular.

Fitxa 7.1.1	Estàndard 19	Instal·lació d'aïllament tèrmic amb planxes de poliestirè a la teulada		C. Masia Cal Graell
OBJECTIU		Reducció en un 20% del consum energètic en termes absoluts		
PROPOSTA		Reducció de les pèrdues de calor		
ACCIÓ		Instal·lar aïllament tèrmic amb planxes de poliestirè a la teulada		
Estalvi d'energia		kWh/any	5000	
Emissions evitades		kg CO ₂ eq.	1600	
Economia	Inversió	€	1400	
	Amortització	anys	3.1	
Sinergia		-		
Justificació		L'aïllament tèrmic és una acció indispensable si es vol reduir substancialment les pèrdues de calor per la coberta i reduir els consums en climatització. S'escull aïllar la teulada enfront les parets en tenir en compte el preu d'instal·lació per metre quadrat. Comparant materials aïllant [Taula 30 de l'annex adjunt a la diagnosi] s'escull el poliestirè (encara que tingui una inversió inicial una mica major) en tenir una amortització menor, major estalvi energètic i majors reduccions d'emissions per metre instal·lat, comparat amb la llana de vidre		

Fitxa 7.1.2	Estàndard 23	Instal·lació de persianes	C.Masia Cal Graell
OBJECTIU		Reducció en un 20% del consum energètic en termes absoluts	
PROPOSTA		Reducció de les pèrdues de calor	
ACCIÓ		Instal·lar persianes a les finestres de la vivenda	
Estalvi d'energia		kWh/any	4.220
Emissions evitades		kg CO ₂ eq.	1.337
Economia	Inversió	€	614
	Amortització	anys	1.7
Sinergia		-	
Justificació		En aquest cas, es prioritzarà la instal·lació de persianes enfront noves finestres amb vidres més aïllants [Fitxa 31 de l'annex adjunt de la diagnosi] per dos motius: obtenim un estalvi energètics i una reducció d'emissions de CO ₂ similars però amb una inversió inicial molt menor pel propietari. L'amortització es també molt més petita en persianes que en finestres [Fitxa 32 de l'annex adjunt de diganosi].	

Fitxa 7.2.1	Estàndard 1	Substitució per tecnologia LED		C.Masia Cal Graell
OBJECTIU		Reducció en un 20% del consum energètic en termes absoluts		
PROPOSTA		Reducció d'un 62% el consum d'electricitat		
ACCIÓ		Substituir l'enllumenat actual per tecnologia LED		
Estalvi d'energia		kWh/any	2910	
Emissions evitades		kg CO ₂ eq.	1020	
Economia	Inversió	€	509.2	
	Amortització	anys	1.3	
Sinergia		-		
Justificació		Aquesta opció implica un gran estalvi d'energia i emissions però és la opció de major temps d'amortització, tot i que com ja s'ha comentat un any en aquest aspecte, no es significatiu. Veure la [Taula 12 de l'annex adjunt de la diagnosi].		

Fitxa 7.2.2	Estàndard 7	Substitució electrodomèstics de baixa eficiència: nevera	C.Masia Cal Graell
OBJECTIU		Reducció en un 20% del consum energètic en termes absoluts	
PROPOSTA		Reducció d'un 62% el consum d'electricitat	
ACCIÓ		Substituir els electrodomèstics principals per uns de més alta eficiència energètica	
Estalvi d'energia		kWh/any	1021
Emissions evitades		kg CO ₂ eq.	230
Economia	Inversió	€	499
	Amortització	anys	3.7
Sinergia		-	
Justificació		La reducció és semblant en els dos casos però el temps d'amortització de l'opció escollida és molt menor. Veure [Taula13 de l'annex adjunt de la diagnosi].	

Fitxa 7.2.3	Estàndard 8	Substitució electrodomèstics de baixa eficiència: rentadora		C.Masia Cal Graell
OBJECTIU		Reducció en un 20% del consum energètic en termes absoluts		
PROPOSTA		Reducció d'un 62% el consum d'electricitat		
ACCIÓ		Substituir els electrodomèstics principals per uns de més alta eficiència energètica		
Estalvi d'energia		kWh/any	418	
Emissions evitades		kg CO ₂ eq.	90	
Economia	Inversió	€	509	
	Amortització	anys	9.3	
Sinergia		-		
Justificació		És la opció de major cost d'inversió, però implica un temps d'amortització menor i una major reducció d'energia i emissions, tot i que aquesta darrera no és molt significativa la diferència. Veure [Taula 14 de l'annex adjunt a la diagnosi].		

Fitxa 7.2.4	Estàndard 12	Substitució electrodomèstics de baixa eficiència: rentavaixelles	C.Masia Cal Graell
OBJECTIU		Reducció en un 20% del consum energètic en termes absoluts	
PROPOSTA		Reducció d'un 62% el consum d'electricitat	
ACCIÓ		Substituir els electrodomèstics principals per uns de més alta eficiència energètica	
Estalvi d'energia		kWh/any	1075
Emissions evitades		kg CO ₂ eq.	240
Economia	Inversió	€	499
	Amortització	anys	3.6
Sinergia		-	
Justificació		L'opció escollida és la de menor inversió i menor temps d'amortització. Per la reducció d'emissions no hi ha molta diferència respecte l'altre opció contemplada [Taula15 de l'annex adjunt de diagnosi]. Tots aquests factors fan que aquesta opció sigui la millor, però si ens centrem en l'estalvi únicament energètic aquesta no seria una bona opció a escollir.	

Fitxa 9.1.1	Estàndard 33	Instal·lació de plaques fotovoltaïques d'autoconsum		C.Masia Cal Graell
OBJECTIU		Augment d'un 20% de les fonts d'energies renovables		
PROPOSTA		Substitució d'equipaments basats en combustibles fòssils no locals o electricitat de xarxa per uns que es basin en energies verdes		
ACCIÓ		Instal·lació de plaques fotovoltaïques d'autoconsum		
Estalvi d'energia		kWh/any	2350	
Emissions evitades		kg CO ₂ eq.	830	
Economia	Inversió	€	2200	
	Amortització	anys	7	
Sinergia		Millora i amplifica l'eficàcia del seu funcionament amb la realització conjunta del les fitxes 7.2.1 , 7.2.2 , 7.2.3 i 7.2.4		
Justificació		Es tria el kit solar Soladin vers els altres dos models [Taula 39 de l'annex adjunt de la diagnosi] perquè respecte a la seva inversió és el més rentable en la reducció d'emissions i l'estalvi energètic. Alhora dels tres té l'amortització més petita i ens permetrà assolir l'objectiu de l'augment del 20% d'energies renovables.		

4.4 Escenari: Graell

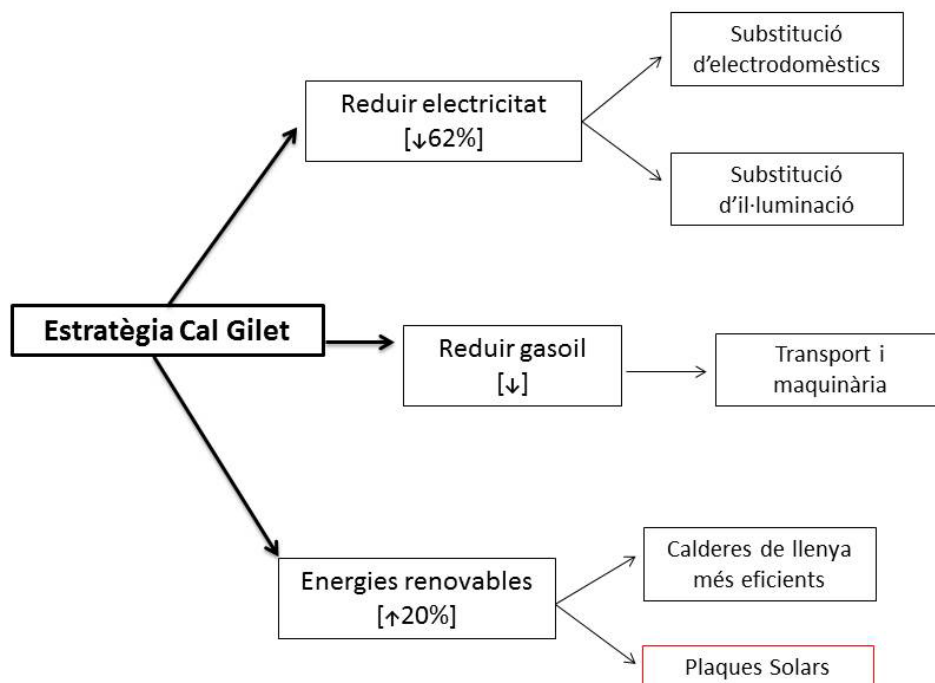


Figura 6.26: Proposta per complir els objectius 20-20-20 a la Masia Cal Graell
Font: Elaboració pròpia

A la Figura 6.26 es representa l'escenari concret per Cal Graell i les diferents maneres per assolir cada objectiu marcat; per reduir el % d'electricitat establert a l'inici de la diagnosi [Apartat 4.2 de la Diagnosi] i la per complir amb l'augment d'ús de fonts renovables.

4.4.1 Reduir l'electricitat a Cal Graell

A la Figura 6.27 es poden veure les reduccions en el consum d'electricitat a la Masia. Són el resultat del que implicaria aplicar les accions proposades a la Taula 6.9 per la proposta de reduir el consum d'electricitat. La figura mostra que la major reducció a la Masia de Cal Graell s'aconseguiria substituint la il·luminació actual per la proposada a la Fitxa 7.2.1, que a més té una amortització curta (<1.5 anys). Com es pot veure a la Figura 6.27 la substitució del rentavaixelles i de la nevera actuals pels proposats a les Fitxes 7.2.2 i 7.2.4 implicaria un gran estalvi per la Masia i ha uns temps d'amortització de menys

de 6.5 i de 4 anys. Per tant, aquestes conclusions, permetran establir les prioritats a la Taula 6.9.

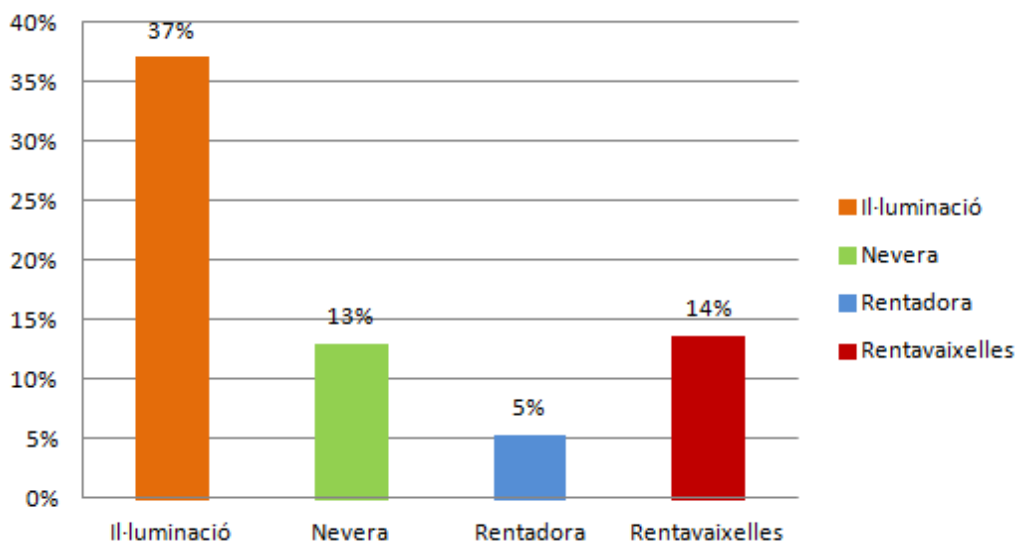


Figura 6.27: Reducció del consum d'energia elèctrica a Cal Graell, a partir de les accions

Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'inventari i les projeccions de la diagnosi

Taula 6.10: Estratègia de Cal Graell de beneficis i costos totals

Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'inventari i les projeccions de la diagnosi

C. Masia Cal Graell		Total
Estalvi energètic anual	kWh/any	5424
Estalvi energètic total	%	69%
Estalvi	€/any	708
Inversió	€	2016
Amortització	anys	2,8
Emissions de CO2 anuals evitades	kg CO2 eq	1580

Quan s'hagin realitzat les quatre accions representades a la Figura 6.27 s'assolirà una reducció total del consum energètic del 69% [Taula 6.10], respecte el consum actual. Aquesta reducció és superior a la necessària per assolir el primer objectiu 20.

Tot i que les diferents accions es poden fer per separat (segons la prioritat establerta a la Taula 6.9), la realització conjunta de les quatre aporta els mateixos beneficis i l'amortització disminueix en aplicar-les a la vegada. La

reducció en termes d'emissions és exactament la mateixa, ja que van associades al consum.

4.4.2 Reduir el consum de gasoil i les pèrdues de calor a Cal Graell

Maquinària

En aquest treball no ens hem dedicat a analitzar el consum de gasoil de vehicles i maquinària, la reducció d'aquests consums no es tractarà.

Aïllament tèrmic

A la Figura 6.28 es representen les reduccions de pèrdues de calor per les principals parts de la casa sobre les quals s'han proposat les accions de les Fitxes 7.1.1 i 7.1.2. Es proposen aquestes accions segons el que s'ha justificat a l'apartat 4.1 de la diagnosi. Les persianes són prioritàries i s'instal·laran en aquelles finestres de vidre senzill (les que presenten més pèrdues) per així augmentar la seva resistència tèrmica. Això permet reduir un 26% les pèrdues totals de la casa a uns costos assumibles per la Masia. En canvia per la teulada, la reducció de les pèrdues totals és inferior a les persianes, del 14%, i a uns costos notablement majors, per aquest motiu es prioritzarà l'acció sobre les finestres.

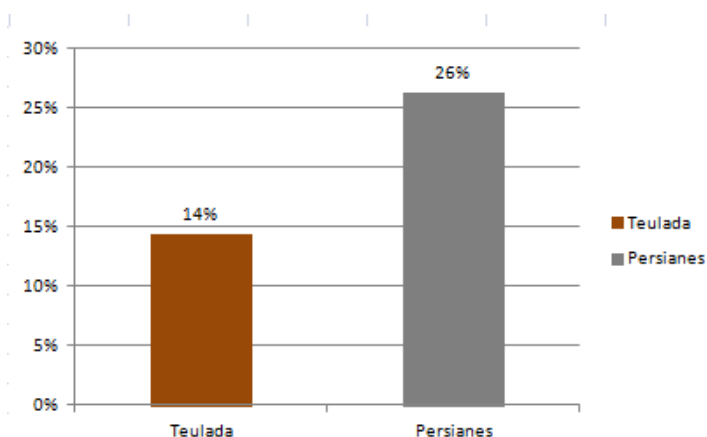


Figura 6.28: Reducció de les pèrdues de calor a Cal Graell, a partir de les accions
Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'inventari i les projeccions de la diagnosi

La figura 6.29 és una representació gràfica dels efectes de les accions que es duran a terme per les Fitxes 7.1.1 i 7.1.2. Les pèrdues per finestres s'han reduït dels 4.2 als 1.4kW, i les pèrdues de la teulada s'han reduït de 5.8kW a 2.3kW. No apostem per aïllar les façanes perquè la seva superfície és enorme, els costos són molt grans pels beneficis que aporten.

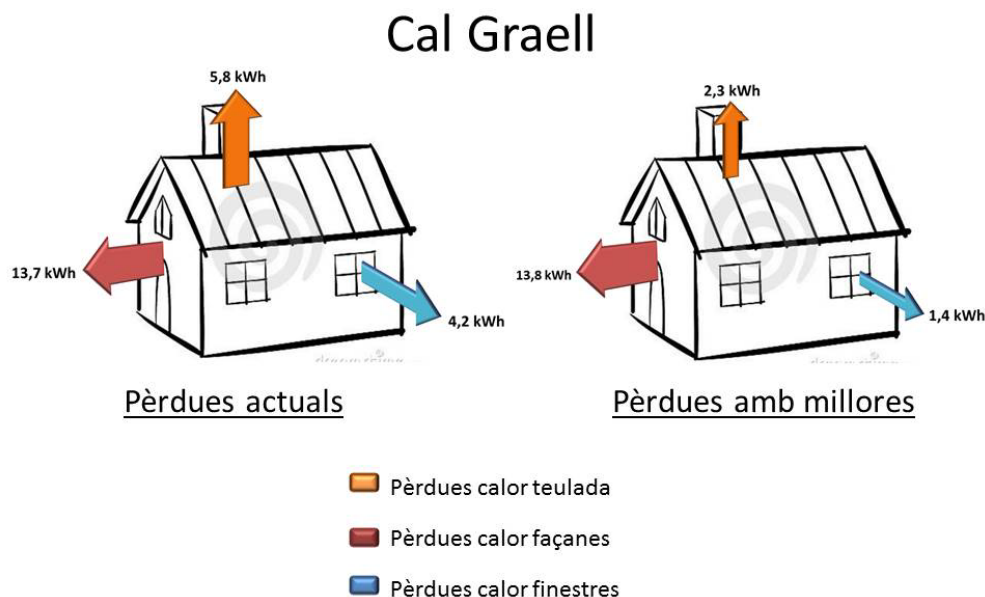


Figura 6.29: Comparació pèrdues de calor a la Masia Cal Graell abans i després d'aplicar les accions.

Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'inventari i les projeccions de la diagnosi

4.4.3 Augmentar l'ús d'energies renovables

Calderes de llenya

No disposem de dades per fer aquest apartat, tot i això suposem que es troba en una situació similar a Cal Pauqueta

Plaques Solars

La Masia té potencial per autoabastir-se del 30% del seu consum amb panells fotovoltaics. L'acció establerta a la Fitxa 9.1.1 implicaria instal·lar tres kits fotovoltaics amb un estalvi anual de 2350 kWh. Els sistemes fotovoltaics s'haurien de combinar amb les accions de l'objectiu de reduir l'electricitat, per així poder cobrir una major part de la demanda energètica de la Masia i tendir cap a l'autosuficiència energètica.

Tot i això, la prioritat de l'acció és baixa. Aquest fet es deu al context actual, explicat al punt 6.1 d'antecedents. Aquesta mateixa situació no només fa poc viable aquesta opció, sinó que també prohibeix altres opcions com són els kits d'autoconsum amb bateria.

Taula 6.11: Producció potencial d'energia elèctrica amb panells fotovoltaics a la Masia de Cal Graell.

Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'inventari i les projeccions de la diagnosi elaborades amb el PVGIS.

	Unitats	Autoconsumo modular (1. A230P)
Potència pic	kWp	0,43
Àrea total kit	m ²	2
Producció necessària kit	kWh/dia	6
kit's necessaris	n	4
Cost kit	€/unitat	530
Inversió	€	2166
Cost instal·lació	€	100
Estalvi energètic	kWh/dia	6
Estalvi energètic	kWh/any	2354
Estalvi econòmic	€/dia	0,84
Estalvi econòmic	€/any	307
Amortització	anys	7

4.4.4 Conclusions de Cal Graell

Els residents de la Masia són gent molt activa i molt arrelada a les consums tradicionals com la ramaderia, cuidar de l'hort i preparar llenya, en aquest cas, per autoconsum. Des de sempre la llenya havia sigut el seu consum principal per escalfar-se i en alguns moments per il·luminar el centre de reunió de la casa, la cuina. A partir de la connexió amb la Xarxa elèctrica general, les coses van anar canviant progressivament derivant en un elevat consum de gasoil i electricitat per l'adquisició de nous electrodomèstics.

Per reduir el consum elèctric s'ha vist que la millor opció es canviar l'enllumenat i més tard la nevera i el rentavaixelles.

La falta de dades de com s'escalfen ens limita l'anàlisi, tot i que podem destacar que l'aplicació de persianes a les finestres reduiria molt les pèrdues de calor.

7. Conclusions

Amb les dades dels apartats anteriors s'ha vist que les Masies de la Vall del Mig tenen molt marge per reduir la seva dependència energètica de l'exterior canviant hàbits de vida i equipaments per reduir les seves necessitats energètiques, i substituint fonts energètiques de l'exterior per fonts locals.

7.1 Conclusions de l'estudi etnològic

L'entrevista etnològica és una eina molt útil per la investigació antropològica, però durant la realització d'aquest projecte hem vist que és també un element clau dins d'un estudi tècnic per tendir cap a l'autosuficiència. El projecte pretén anar més enllà de la ciència convencional i tecnòcrata; no es tracta només de què les mesures tinguin dades obtingudes dels entrevistats, sinó que els resultats i mesures, i la diagnosi d'aquests, estiguin enfocats a les seves necessitats i inquietuds.

L'estudi etnològic permet conèixer a les persones sobre les que es centra el treball i elaborar una matriu de necessitats i preferències al seu voltant. Permet imaginar el seu ritme de vida tant passat com present i poder establir unes pautes pel futur, sota els termes d'autosuficiència marcats com a objectius.

Considerem que en general, les tres entrevistes han sigut satisfactòries aportant informació de qualitat, útil i necessària en molts aspectes del projecte.

En la realització de les entrevistes, ambdues parts estaven nervioses, sobretot per part dels entrevistadors per la manca d'experiència prèvia. També hi havia una mica de distància inicial per part dels informants, si bé un cop trencat el gel, es van mostrar entusiastes i participatius.

El que més destaquem de les entrevistes, és la satisfacció percebuda, al final d'elles, per part dels informants per haver tingut l'oportunitat de ser escoltats i poder transmetre els seus coneixements i vivències personals. Veient aquesta

reacció, els entrevistadors ens hem sentit molt més útils i ens ha permès apropar-nos als beneficiaris del projecte de primera mà, i personalitzar el projecte, posant cara a les persones i als espais estudiats.

Durant el treball de camp ens vam trobar amb varies situacions: que en una casa no ens deixessin entrar, temps més limitat, edat avançada d'alguns informants... Davant d'aquestes limitacions cal utilitzar estratègies diverses per tal d'evitar que s'identifiqui algun problema en els resultats finals. És per això, que en el cas que no van deixar-nos visitar la casa vam fer noves preguntes i molt més descriptives sobre l'interior de la casa. Pel problema del temps o de l'edat, vam localitzar quines eren les preguntes que més ens interessaven i les que més els hi podien interessar i les vam anar intercalant, però sempre sense oblidar les preguntes que ens donen les dades necessàries pel cos del treball.

Els entrevistadors responien de manera molt entusiasta davant de preguntes en què es sentien còmodes i dominaven, com el seu passat i com vivien (com s'escalfaven, com s'illuminaven...) perquè els trasllada a una realitat, que bona o dolenta, tenen ganes d'explicar. Però la seva actitud, davant de preguntes de tipus més tècnic, varia i es tornen més distants i no presten tanta atenció. L'estudi etnològic realitzat permet que l'entrevistador pugui posar èmfasi en aquestes preguntes sense que s'adoni l'informant i pugui respondre amb major comoditat.

Els informants identifiquen el seu passat com una etapa dura i limitada a les condicions externes, però malgrat tot feliç. La possibilitat d'incidir en aquest passat perquè es puguin donar moltes noves oportunitats futures era un dels objectius clau d'aquest projecte. Per poder avançar cap a l'autosuficiència no és pot bombardejar als residents d'aquestes Masies amb preguntes de consums i informacions sobre noves tecnologies, cal anar més enllà del enquestador tradicional. En combinar l'anàlisi des de un punt de vista de la millora tecnològica i l'anàlisi antropològic per aconseguir arribar a crear aquest canvi.

En aquest projecte hi ha un potencial clar, les masies; són l'exemple d'un sistema d'autosuficiència, on en alguns camps -com és els residus o l'alimentació- gairebé són totalment autosuficients. Tot indica que amb esforç i més estudis, els propietaris de les masies de la Vall podrien aconseguir crear un sistema de vida amb un cicle pràcticament tancat de l'energia.

7.2 Consum energètic total

S'ha vist que no totes les Masies presenten un consum similar, ni en quantitat, ni en mix energètic.

Les diferències en els consums es deuen als diferents usos, maquinària agrícola i equipaments de les Masies.

El nivell econòmic de les Masies diferencia les fonts energètiques predominants de les masies.

Consum a la Vall del Mig:

- El consum més important a la Vall és el gasoil (45% del total) i és també el que presenta més emissions, uns 4300kg CO₂ eq. any (68% del total d'emissions).
- La biomassa, és un recurs renovable i local, representa el 34% de l'energia total consumida a la Vall del Mig, és la segona font més important, i només té associades el 9% de les emissions, són de 750kg CO₂ eq any.

Consum Masies:

- Les diferències en el consum de les Masies són importants, arribant a ser d'1.4Tep.
- La Masia de Cal Gilet té un consum de gasoil de 3.9 Tep (83%) que implica unes emissions de 14.400kg CO₂ eq a l'any (un 88% de les seves emissions). En canvi, a nivell català la font principal d'energia primària és el petroli sent d'un 47%. D'aquests 1.75 Tep(45%) són per calefacció i ACS i tenen unes emissions associades de 6400kg CO₂ eq.

Aquest consum es podria substituir per llenya, canviant l'equipament, de la zona(uns 4000kg de llenya, en funció de l'eficiència de la caldera), perquè actualment la Vall del Mig produeix més biomassa cada any(20T de fusta a l'any) que la que es consumeix.

Situació de futur

- Reducció del gasoil consumit per calefacció i/o ACS
 - La reducció d'un 45% en calefacció i ACS és possible i rentable, ambientalment i econòmicament a la Masia de Cal Gilet.

- Reducció del consum d'electricitat de xarxa
 - La substitució de la il·luminació de les Masies de Cal Pauqueta i Cal Graell per il·luminació LED implicaria uns estalvis en electricitat de 2800kWh/any (34.5% de reducció respecte el total) i de 2900 kWh/any (37.1% de reducció respecte el total) respectivament. I en uns temps d'amortització menors als 2 anys en tots dos casos.
 - La substitució de grans electrodomèstics implicaria estalvis d'energia del 5% al 25% a les tres Masies.
 - S'ha pogut observar que cada Masia té uns equipaments diferents, i per tant, els estalvis fets per cada acció tindran major o menor impacte en funció de la Masia.

- Reducció de les pèrdues de calor:
 - A Cal Gilet les majors pèrdues són a les finestres, en comptes de la teulada, degut al seu gran número de finestres i que aquestes són en més d'un 60% de vidre senzill. Si s'instal·lés persianes a aquestes s'aconseguiria una reducció del 22%; combinada l'acció amb aïllar la teulada pugem fins reduccions del 30%.

- Cal Pauqueta és el cas contrari, amb molt bon aïllament a les finestres (nomes 10% finestres són de vidre senzill) i on les pèrdues són a la coberta. Les accions de millora reduirien un 12% les pèrdues totals per la teulada i un 7% les pèrdues totals per les finestres.

- Cal Graell es beneficiaria d'ambdues accions, però amb especial atenció a les finestres, ja que una acció pot suposar reduccions de pèrdues totals del 26%, enfront del 14% de la teulada.

7.3 Disminució de les emissions de GEH

- Reducció del gasoil consumit per calefacció i/o ACS

- La reducció del 40% en el consum de gasoil a la Masia de Cal Gilet implicaria una reducció del 33% en les emissions de CO₂eq. si es canvia el gasoil per llenya de la zona.

- Reducció del consum d'electricitat de xarxa

- La substitució de la il·luminació de les Masies de Cal Pauqueta i Cal Graell per il·luminació LED implicaria uns estalvis en emissions de CO₂eq. associades a l'electricitat estalviada de 36% i 37% respectivament.

- La substitució de grans electrodomèstics implicaria una reducció de les emissions de CO₂eq. associades a l'electricitat estalviada del 32% al 38% en les tres Masies.

- Reducció de les pèrdues de calor

- S'aconseguiria una reducció del 40% de les emissions de CO₂eq en instal·lar plaques aïllants de poliestirè en la teulada de Can Gilet, Can Pauqueta i Can Graell.

7.4 Noves/velles fonts d'energia locals i verdes

- Biomassa llenyosa

- A les tres Masies hi ha potencial per augmentar l'ús de la llenya com a font energètica, per la gran disponibilitat de biomassa dels boscos. Tot i que, per falta de dades i informació només hem pogut fer els càlculs de les Masies de Cal Gilet i Cal Pauqueta.

- A la Masia de Cal Gilet es pot substituir un 45% el Gasoil usat per llenya de la mateixa finca.

-A la Masia de Cal Pauqueta es pot substituir un 18% del consum elèctric usat en ACS per llenya de la zona.

- Energia Solar

- Les tres masies poden usar energia solar per abastir el 30% del seu consum amb una inversió que es recupera de 7 a 9 anys.

- Tot i que, el context legislatiu actual desaconsella la compra de sistemes fotovoltaics sense consell previ d'experts.

7.5 Assoliment dels objectius

1. Estudiar el funcionament d'una masia aïllada de muntanya en el passat i en el present.

S'ha pogut estudiar el funcionament d'una masia aïllada de muntanya:

En el seu passat, la vida a la masia era molt més dura; es passava fred i la única font de calor era la cuina, on es reunia tota la família. El dia era curt, s'acabava quan el Sol es posava i la única opció possible era dormir. Es vivia de la ramaderia i de l'hort, la majoria de residents de les masies acostumen a ser gent que coneix molt bé la terra i la seva productivitat, ho aprofiten tot. La

llenya era la seva principal font d'escalfament i l'acostumaven a treure de la seva propietat o comprant-la entre veïns. Actualment les masies han millorat molt; les noves tecnologies i l'arribada dels combustibles fòssils, gràcies a la construcció de les carreteres, ha facilitat la vida en aquests espais. Ara el dia s'allarga gràcies a la disposició continuada de la llum, es poden fer moltes més activitats nocturnes, el sistema d'escalfament en alguns casos pot ser el mateix però més tecnificat (calderes de llenya) o poden optar per sistemes de butà o gasoil. Però aquestes masies continuen tenint aquella tradició única de la terra i d'aprofitar els recursos.

2. Comparar els dos moments històrics i identificar els punts forts i febles de cada un.

S'ha pogut comparar els dos moments històrics i són: el moment de pre-conexió a la Xarxa elèctrica general [1920 fins al 1980] i el moment de post-conexió a la Xarxa elèctrica general [1980 fins a l'actualitat]. El primer moment històric es caracteritza per una problemàtica molt ben identificada amb la il·luminació: la minihidràulica i la poca intensitat amb la que arribava la llum. Tot i així és un període on les famílies fan vida gràcies a les tradicions i costums; com les pedres calentes a la nit, confitar el menjar per una major conservació... El segon moment històric ha comportat una forta dependència dels combustibles fòssils però també una major comoditat i seguretat pels residents de la Vall.

3. Estudiar la viabilitat de les millors tecnologies aplicables a l'àmbit rural

S'ha pogut fer un estudi no a profunditat de les millors tecnologies aplicables. La nova legislació que fa referència a la producció d'energia elèctrica a partir de sistemes fotovoltaics, pel que ens afecta més, que finalment es va aprovar durant la realització d'aquest treball, va desincentivar l'estudi de les millors plaques fotovoltaïques possibles, i a la vegada va reforçar els esforços en les tecnologies d'estalvi energètic.

4. Integrar les noves tecnologies amb els coneixements tradicionals per tendir a l'autosuficiència

Aquest objectiu hem vist que no ha sigut possible assolir-ho en la seva totalitat:

- S'ha trobat una via de reducció del 46% del consum elèctric de Cal Gilet i una reducció de les pèrdues de calor del 32%.
- S'ha marcat una via de reducció del consum d'electricitat a Cal Paqueta que pot arribar al 90% del consum actual i una reducció de les pèrdues de calor del 19%.
- S'ha trobat una via de reducció del consum elèctric a Cal Graell que pot arribar al 69% del consum actual i una reducció de les pèrdues de calor del 40%.

No s'ha pogut arribar al 100% d'autosuficiència, en part per la legislació i en part per la tècnica. Tot i això, recomanem seguir en la línia i ampliar els camps d'estudi.

Creiem que poder aconseguir que la tradició i la ciència vagin de la mà cal un llarg recorregut tant en temps com amb el contacte directe amb els residents de la Vall. Aquest procés no s'ha pogut aconseguir per problemes de temps i accessibilitat. El context econòmic i legal en aquest aspecte també han dificultat la possible aplicació del projecte, però confiem que en futurs treballs i a partir d'aquest, es pugui anar un pas més enllà.

8. Propostes de millora

Hem dividit les propostes de millora en tres tipus en funció de les necessitats que han anat apareixent al llarg del projecte.

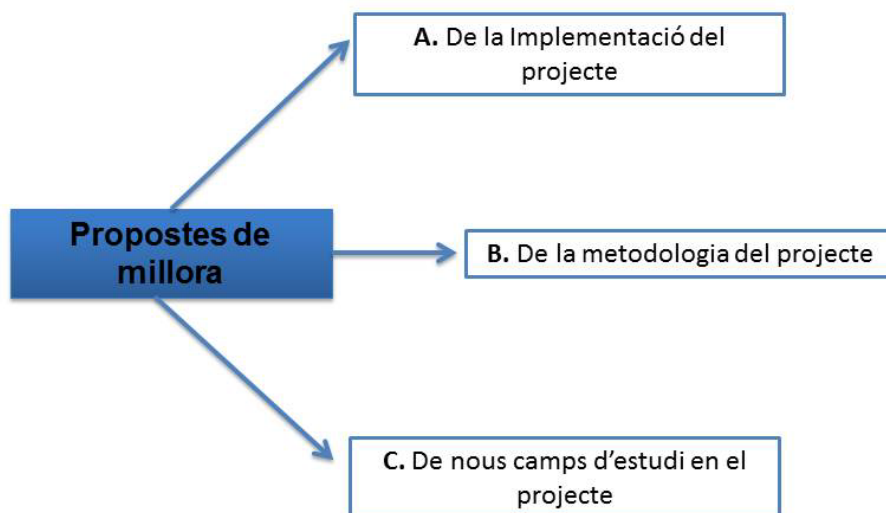


Figura 7.1: Esquema de les propostes de millora del projecte

Font: Elaboració pròpia

A continuació es presenten en diferents fitxes d'acció les diferents propostes pensades.

A. Propostes de millora de la implementació del projecte

Les millores per la implementació del projecte fan referència a com millorar la problemàtica estudiada. En el nostre cas, aquestes millores corresponen amb l'estudi i realització de la diagnosi [apartat 6].

B. Propostes de millora de la metodologia del projecte

Busquem millorar la realització d'aquest projecte i de cara a futurs projectes proposant diverses accions que pretenen millors tècniques per l'anàlisi de les dades i pel el treball de camp i la realització de l'entrevista.

TITOL		
B.1. Optimització en la recollida de dades		
Objectiu	Realitzar una recollida de les dades més completa i eficient.	
Justificació	En el moment de realitzar les entrevistes s'han detectat alguns factors a millorar.	
Descripció	B.1.1. Millora en la realització de l'enquesta	B.1.2. Determinar hores de visita
	Incorporar noves preguntes enfocades als consums, potències i eficiències dels electrodomèstics de les masies.	Concretar prèviament hores de visita per la recollida de dades i realització de l'enquesta.
Millora	Permetria fer més fiables els càlculs dels consums de la masia i realitzar millores de reducció més adequades i realistes.	Permetria ajustar més el temps de la sortida de camp i augmentar el número d'habitatges entrevistats.

TITOL	
B.2. Incloure el cost afegit del transport pel fet de ser un edifici aïllat	
Objectiu	Millorar la recollida de les dades per calcular aquest cost.
Justificació	Si es vol realitzar un estudi més complet caldria afegir aquest cost a les emissions generades de la masia
Descripció	B.2.1. Càlcul del cost afegit del transport en ser una masia aïllada. Incorporar aquest càlcul per completar les emissions generades i fer un estudi més realista.. Caldria millorar la recerca de l'evolució dels preus dels combustibles fòssils.
Millora	Permetria fer més fiables els càlculs dels consums i emissions associades a les masies. millores de reducció més adequades i realistes.

TITOL	
B.3. Realitzar un estudi sobre l'impacte de la rehabilitació	
Objectiu	Estimar l'impacte associat a la construcció i rehabilitació
Justificació	Cal tenir en compte que qualsevol obra de millora en la construcció tot i fer-se per reduir les pèrdues de calor i millorar les condicions de la casa, aquesta té unes emissions associades.
Descripció	B.3.1 Càlcul de les emissions associades a les obres de millora de l'aïllament Incorporar un mètode que permeti quantificar aquests impactes.
Millora	Permetria ajustar més la petjada ecològica de la masia i ajustar les propostes per incloure aquests impactes i intentar reduir-los.

TITOL	
B.3.Estudi de radiació solar	
Objectiu	Realitzar un estudi en més profunditat de la radiació solar incident a les masies de la Vall del Mig.
Justificació	Per tal de calcular l'aprofitament energètic solar real i determinar la millor ubicació per la col·locació de les plaques solars.
Descripció	<p>B.3.1.Estudi de la radiació solar</p> <p>Proporcionar un mecanisme o software senzill per tal de calcular la radiació solar incident, l'inclinació necessària de les plaques solars i la seva localització optima a la teulada.</p> <p>Incorporar un mètode que permeti quantificar aquests impactes.</p>
Millora	Permetria ajustar més la producció generada per les plaques i ajustar els càlculs de consums i emissions de la masia..
Accions	<p>Inclouria:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Càlcul dels dies d'autonomia - Tensió òptima de les plaques - Determinació del subministrament energètic - Localització optima suports de les plaques - Inclinació òptima plaques - Pèrdues per ombres - Comptatge d'hores de sol aprofitable - Millor selecció kit plaques solars d'autoconsum - Càlcul del consum no cobert (dies de núvols)

C. Propostes de millora de nous camps d'estudi en el projecte

En aquest apartat s'exposaran les propostes per futurs estudis que pretenguin ampliar el tema treballat en aquest projecte, i s'indicaran els camps d'estudis que s'han considerat millors per aprofundir l'estudi.

Energia

- Solar
 - Energia solar tèrmica – **C.1**
- Biomassa
 - Piròlisis – **C.2**

Alimentació – **C.3**

Mobilitat – **C.4**

Residus – **C.5**

Aigua – **C.6**

- ACS – **C.7**

C.1. Estudi de la viabilitat d'instal·lar energia solar tèrmica		
Aplicació	Àmbit	Prioritat
	Energia	Mitjana
Objectiu	Realitzar un estudi en profunditat sobre la instal·lació de plaques solars tèrmiques per l'aprofitament energètic i proporcionar aigua calenta a la vivenda amb una font neta i inesgotable.	
Justificació	L'estudi de la radiació solar per l'energia fotovoltaica ens permetria conèixer la viabilitat econòmica i ambiental.	
Descripció	Estudi de quins serien els millors models de plaques a instal·lar, la localització d'aquests i el càlcul del seu cost, amortització i estalvi tant energètic, com econòmic com de reducció d'emissions	

C.2. Estudi de la viabilitat d'un sistema de generació per piròlisis.		
Aplicació	Àmbit	Prioritat
	Energia	Baixa
Objectiu	Estudiar la viabilitat d'instal·lar un sistema de generació d'energia per piròlisis per generar energia a les masies a partir d'una font renovable, la biomassa.	
Justificació	L'estudi actual descarta aquesta via energètica pel seu alt cost i amortització per una masia aïllada. Es proposa l'acció en nuclis de població més grans on s'estudii la possibilitat del <i>district heating</i> per subministrar calor a les cases.	
Descripció	Estudi de quins serien els millors models de generació de calor per piròlisis, la localització d'aquests i el càlcul del seu cost, amortització i estalvi tant energètic, econòmic com de reducció d'emissions. Caldria un estudi de la biomassa disponible, quins serien els millors combustibles i els seus rendiments.	

C.3. Estudi del flux dels aliments al camp d'estudi.		
Aplicació	Àmbit	Prioritat
		Alimentació
Objectiu	Estudiar els fluxos d'entrada i sortida dels aliments i els seus residus associats.	
Justificació	L'estudi permetria fer un anàlisi més complet dels fluxos que creuen les masies de l'àmbit d'estudi i permetria avançar en el objectiu principal del projecte, aconseguir autosuficiència en les masies. En les entrevistes realitzades es van realitzar un seguit de preguntes que ens permeten donar uns primers indicis que l'estudi seria una bona proposta per futurs estudis al tenir un cycle d'aliments quasi tancat i autosuficient típic de masies aïllades.	
Descripció	Estudi quins serien els fluxos d'entrada i sortida dels aliments i els residus associats a aquests per tal de tenir una millor comprensió del cycle de les masies i poder arribar a ser autosuficient en tots els àmbits.	

C.4. Estudi de la mobilitat a les masies de la Vall del Mig		
Aplicació	Àmbit	Prioritat
		Mobilitat
Objectiu	Estudiar la mobilitat de les masies estudiades	
Justificació	La mobilitat de les masies aïllades, és un punt central en l'accessibilitat als recursos de les masies, per tant, és un consum de recursos necessari. La necessitat és la cerca de nous hàbits de vida i accions de grup entre les diverses Masies per poder reduir aquesta mobilitat.	
Descripció	Es proposa realitzar un estudi de les mobilitats de les masies per tal de poder proposar millores que redueixin les emissions associades a aquests.	

C.5. Estudi dels fluxos de residus a la Vall del Mig		
Aplicació	Àmbit	Prioritat
		Residus
Objectiu	Estudiar els fluxos d'entrada i sortida de residus de les masies de la Vall del Mig per arribar a l'autosuficiència.	
Justificació	En realitzar l'entrevista es va posar en evidència que aquestes tenien un cicle dels residus molt tancat. Seria factible realitzar un estudi més complet i en profunditat dels fluxos d'entrada i sortida de les masies per tal d'arribar a l'autosuficiència de materials i residus, amb l'objectiu de reduir les emissions associades i el consum de materials.	
Descripció	Anàlisis del cicle de vida dels materials generats, produïts, etc. a la masia per tal de assenyalar les fortaleses i debilitats i proposar millores econòmiques i ambientalment viables per reduir la generació de residus.	

C.6. Estudi problemàtica de l'aigua a la Vall del Mig.		
Aplicació	Àmbit	Prioritat
		Aigua
Objectiu	Estudiar i proposar millores per l'abastiment i reducció del consum de l'aigua a les masies de la Vall del Mig	
Justificació	A les entrevistes s'ha observat reiteradament la problemàtica en l'abastiment d'aigua. Al no estar connectats a la xarxa de subministrament de la Vall empren l'aigua de fonts que ens els últims anys ha ocasionat més d'un problema per les masies. És un dels temes que genera més preocupació als propietaris. Es presenten dificultats per mantenir un subministrament constant al llarg de l'any i degut a la poca pressió de l'aigua han de fer una despesa energètica, amb una bomba, si volen augmentar la pressió de l'aigua.	
Descripció	Estudi del vector aigües per proposar millores tant estructurals com de pautes de consum i proposar models per millorar subministrament, accés i consum del recurs.	

C.7. ACS i calefacció		
Aplicació	Àmbit	Prioritat
	Aigua	Alta
Objectiu	Estudiar i proposar millores en els sistemes de calefacció i d'escalfament de l'aigua en masies aïllades, tenint en compte el potencial en energies renovables lligat a noves i velles tecnologies.	
Justificació	Durant l'estudi s'ha repetit la necessitat de fer un estudi en profunditat dels consums per calefacció i ACS, ja que poden arribar a ser el 60% del consum d'una casa. Les noves tecnologies de calderes d'alta eficiència i sistemes d'estufes de maçoneria que permeten escalfar aigua i les cases amb quantitats menors de combustible.	
Descripció	Estudi dels combustibles i les millors tecnologies per proposar millores tant d'equipaments com de pautes de consum, i proposar models per millorar subministrament, accés i consum del recurs.	

BIBLIOGRAFIA

ARTICLES

1. ANGRILL TOLEDO, S. (2010). "PLUVIOST: Anàlisi ambiental del aprovechamiento de las aguas pluviales urbanas". Treball d'Investigació. SOSTENIPRA, ICTA i UAB.
2. ARIAS NAVARRO, A. (2009). "Casa rural sostenible". Treball d'Investigació. UPC.
3. AVIÑO A YORIO, L. [et al] (2013). "Avaluació de l'aplicació de la biomassa produïda a la vall d'Alinyà per la producció d'energia calorífica". Projecte fi de carrera Ciències Ambientals. UAB, SUNSHINE S.A.
4. BAETA GONZÁLEZ, P. [et al], (2010). "Cap a l'autosuficiència energètica. Barri la Plana, Sitges". Projecte fi de carrera. UAB, PROERS.
5. BOSCH, M. [et al], (2008). "Anàlisi i diagnosi ambiental dels refugis del PNAP". Projecte fi de carrera Ciències Ambientals. UAB.
6. BUIL BLASCO, M. (2009). "Sostenibilidad en pequeñas comunidades rurales: Análisis de los valores y comportamientos de las relaciones intrapersonales, interpersonales y con el medio, y elaboración de propuestas de mejora para el avance hacia la sostenibilidad". Tesis doctoral. UAB.
7. CABANILLAS SÁNCHEZ, V. (2013). "Blade performance analysis and design improvement of a small wind turbine for rural areas". Projecte fi de carrera. UPC.
8. CALVET MIR, V. (2011). "Beyond food production: Home gardens as biocultural conservation agents. A case study in Vall Fosca, Catalan Pyrenees, northeastern Spain". Projecte fi de carrera Ciències Ambientals. UAB.
9. CANAL DE VILAR, D. (2012). "Autosuficiència energètica a la casa rural "Les Vinyes Grosses"". Projecte fi de carrera Ciències Ambientals. UAB.
10. CASANOVAS ÁLVAREZ, M. A. (2013). "Aplicación de "passive house" al parque inmobiliario existente en la Región de Murcia". Projecte fi de carrera Escuela de Arquitectura e Ingeniería de Edificación. Universidad Politécnica de Cartagena.

11. CIFO VALDERREY, B.; CHAMIZO LAVANDEDEIRA, J. (2009). "Mejora de la eficiencia energética y soporte con energías renovables en un alojamiento rural". Projecte fi de carrera.
12. CILIMINGRAS, E. [et al], (2013). "Autosuficiència enerètica. Estudi pilot a Alinyà (Alt Urgell)". Projecte fi de carrera Ciències Ambientals. UAB.
13. COLL MIR, J. (2011). "La integració de les energies renovables en un model energètic sostenible". Projecte fi de carrera. UAB.
14. COMISIÓ DE LA COMUNITAT EUROPEA, (2008). "Comunicació de la Comissió COM(2008) 0775, del 13 de novembre de 2013 sobre Eficiència energètica: arribar al objectiu del 20%". CE, Brussel·les.
15. CUCHÍ, A., WADEL, G. *et al* (2010). "Cambio global España 2020/2050. Sector Edificación [en línia]. Madrid: Green Building Council Spain: Asociación Sostenibilidad y Arquitectura: Centro complutense de Estudios e Información Ambiental. Disponible a: [http://www.sostenibilidades.org/sites/default/files/ Recursos/Publicaciones/progr_ama_edificacion_2020_2050.pdf](http://www.sostenibilidades.org/sites/default/files/Recursos/Publicaciones/progr_ama_edificacion_2020_2050.pdf)
16. DEPARTAMENT DE TERRITORI I SOSTENIBILITAT, (2009). "Programa de desenvolupament rural 2007-2013". Barcelona. Generalitat de Catalunya.
17. DEL RINCÓN, D. Et al. (1995). *Técnicas de investigación en ciencias sociales*. Madrid: Dykinson.
18. DONEDDU, S. (2012). "Territorios en transición. Retos y oportunidades del mundo rural en tiempos de crisis". Tesis doctoral. UAB Dept. de Sociologia.
19. EXPÓSITO LÓPEZ, A. (2011). "Instalación fotovoltaica de una casa aislada : memoria". Treball d'Investigació. UPC.
20. FANTOVA MONS, M. (2012). "Projecte de rehabilitació amb criteris de sostenibilitat de la Casa Miarnau de Llardecans (Lleida)". Tesis doctoral. UdL.
21. GALVIN, M., HALLER, T.,(2008)." People, Protected Areas and Global Change: Participatory Conservation in Latin America, Africa, Asia and Europe". Swiss National Centre of Competence in Research (NCCR) North-South, University of Bern, Vol. 3. Bern, Switzerland. Ed. Geographica Bernensia.
22. GARCÍA LINERA, Á. (2006). "Análisis comparativo: la relación entre movimientos sociales, recursos naturales, estado y descentralización". La Paz, Bolivia i Bern, Suiza. Ed. Plural Editores, Swiss National Centre of Competence

- in Research (NCCR) North-South, Agroecología Universidad Cochabamba (AGRUCO), y Swiss Agency for Development and Cooperation (SDC), pp 17–28.
23. ICC, PROJETE MASOVERA (2010). *Masies + Sostenibles. Jornades de debat, mostra d'empreses del sector i activitats*. Solsonès.
24. JAREÑO VALMAÑA, O. (2011). “Levantamiento y estudio arquitectónico de una antigua casa en el parque de los Picos de Europa”. Treball d'Investigació. UPC.
25. HERRANZ LA HUERTA, I. [et al], (2013). “Optimización energética de los edificios de la Fundación Catalunya-La Pedrera en el valle de Alinya”. Projecte fi de carrera Ciències Ambientals. UAB, ESPAMEX.
26. JUVERT VILA, E. (2011). “Disseny d'una planta de tractament de purins amb producció de biogàs”. Tesis de Màster. UPC.
27. LONDOÑO CIRO, L., MARIN TABARES, J. (2002). “Metodología de la investigación holística. Una propuesta integradora de las sociedades fragmentadas”. Universidad de San Buenaventura.
28. MARTÍ AGUILAR, M. [et al], (2011). “Pla d'acció d'energia sostenible al monestir tibetà Sakya Tashi Ling”. Projecte fi de carrera. UAB.
29. MASRAMON SANGUINO, X. [et al], (2009). “Autosuficiència energètica en nuclis de muntanya: Experiència a Araós”. Projecte fi de carrera Ciències Ambientals. UAB.
30. MIRANDA MARTINS, A. (2011). “Una aproximación a la gestión sostenible del agua en comunidades rurales del semiárido brasileño”. Treball d'Investigació. UPC.
31. MULET MULET, N. (2010). “Un Restaurant ecològic com a forma de desenvolupament rural a Bot”. Projecte fi de carrera Ciències Ambientals. UAB.
32. MURILLO, J. MARTINEZ, C. (2010). “Investigación etnográfica. Métodos de Investigación Educativa”. UAM & CSIC.
33. PALLARÈS, M. (2010). “Central de biomassa de l'Alt Urgell”. Article de Territori, Observatori de projectes i debats territorials de Catalunya.
34. PETER, C. (2012). “Eficiència energètica i energia renovable al sector turístic. Masia Can Gramunt”. Anòia. Arquitecte. cpeters@lima.cat

35. PINEDA OQUENDO, R. (2010). "Arquitectura ambiental". Arquitecte. Veneçuela.
36. RIST, S. et al, (2011). "Endogenous Knowledge: Implications for Sustainable Development". Research for Sustainable Development: Foundations, Experiences, and Perspectives 119-146. Ed. Geographica Bernensia
37. RANABOLDO, M. (2011). "Evaluación del recurso eólico a escala micro. Aplicación a proyectos de electrificación rural". Treball d'Investigació. UPC, UAB.
38. SCHNEIDER, A. (2012). "Bioconstrucción. Ambiente interior". Institut für Baubiologie IBN, Oekologie, Neubeuern, Universitat de Lleida.
39. SOLANAS, T. "Habitat(ge) i sostenibilitat a Catalunya. Cap a un habitatge sostenible. UPC, Fàbrica del Sol, CoAC, Agrupació AuS. Ed. Gustavo Gili
40. STINSON FERNANDEZ, J.H. (2012). "Etnología y Etnografía". Instituto de antropología en pedagogía.
41. TUTUSAUS I SÀBAT, X. [et al], (2009). "Establiment de turisme rural amb energies renovables". Treball d'Investigació. UPC.
42. VILASECA PUIGPELAT, M. (2006). "Definició de les estratègies de desenvolupament rural integrat i sostenible per a la comarca del Solsonès : 2007-2013". Treball d'Investigació. UAB.
43. VILA VIDAL, M. (2010). "Desconnexió de la xarxa". Projecte fi de carrera. AGAUR.
44. WIESMANN, U. (2006). "Implications of transdisciplinarity for sustainability research". Ecological Economics 60(1):119-128.
45. XARXA DE CIUTATS I POBLES CAP A LA SOSTENIBILITAT, (2005). "Ordenança Tipus sobre l'Estalvi d'Aigua". Diputació de Barcelona i Fundació Ecología y Desarrollo.

LLIBRES

1. BERKES, F. (1999). *Sacred Ecology: Traditional Ecological Knowledge and Resource Management*. Philadelphia. Ed. Taylor and Francis.
2. BRUCKMEIER, K., TOVEY, H. (2009). *Rural sustainable development in the knowledge society*. Farham. Ed. Ashgate cop.
3. CAMPILLO, X.(1992). *L'Alt Urgell. Estructura productiva, recursos i activitat econòmica*. Barcelona. Caixa d'Estalvis de Catalunya.
4. CENTRO NACIONAL DE ENERGIAS RENOVABLES, (2012). *Las energias renovables en España. Diagnóstico y perspectivas*. Publicació Fundació Gas Natural.
5. CONEDA, M. (2011). *Construcción de estufes de manpostería*. Edició EcoHabitat Visiones Sostenibles S.L.
6. COMUNIDAD DE MADRID, IDAE, et al (2012). *Guía del estándar Passivhaus. Edificios de consumo energético casi nulo*. Madrid, Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía.
7. CONSORCI PER AL DESENVOLUPAMENT DE LA CATALUNYA CENTRAL, PROJECTE MASOVERA, MINISTERI DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO (2011). *La Masia sostenible. Guía pràctica per la rehabilitació i la construcció sostenible*. Ed. Gràfiques Muval.
8. DEVISCH R, CROSSMAN P. (2002). *Endogenous knowledge in anthropological perspective. Indigenous Knowledge and the Integration of Knowledge. Systems: Towards a Philosophy of Articulation*. Claremont, South Africa. Ed. New Africa Books, pp 96–125.
9. DE HAAN, H.; KASIMIS, B.; REDCLIFT, M. (1997). *Sustainable rural development*. Brookfield, USA. Ed. Ashgate.
10. DIPUTACIÓ DE BARCELONA, SERVEI D'AGRICULTURA I RAMADERIA (1985). *Les Energies renovables en el món rural: seminari*. Barcelona. Diputació Barcelona.
11. INSTITUCIÓ CATALANA D'HISTÒRIA NATURAL, (2004). *Els sistemes naturals de la vall d'Alinyà*. Barcelona. Ed. Argania editions, SCP.

12. INSTITUT CATALÀ D'ENERGIA, (2005). Estalvi i eficiència energètica en edificis públics. Una guia de bones pràctiques. Barcelona. Generalitat de Catalunya.
 - (2011). "Full mensual dels principals indicadors de l'energia a Catalunya (ICAEN). Dades de seguiment del Pla de l'Energia i Canvi Climàtic de Catalunya". Generalitat de Catalunya.
13. INSTITUT CATALÀ D'ENERGIA, MUNDET, A. *Energia solar tèrmica. Colecció Quadern pràctic 3*. Barcelona. Generalitat de Catalunya.
14. INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACIÓN Y AHORRO DE ENERGIA, (1996). *Manuales de energías renovables. Energía de la biomasa*. Madrid. Ed. Cinco Dias.
 - (2006). *Manuales de energías renovables. Energía solar tèrmica*. Madrid.
 - (2011a). *Guia pràctica de la Energía. Consumo Eficiente y Responsable*. Madrid. IDAE.
 - (2011b). "Plan de Energías Renovables 2011-2012". Madrid. IDAE.
 - (2011c). "Plan de Ahorro y Eficiencia energética 2011-2020". Madrid.
 - (2012a). "Área tecnológica: Energía Solar Tèrmica. Observatorio Tecnológico de la Energía". Madrid. IDAE.
 - (2012a). Área tecnológica: Biomasa y Residuos. Observatorio Tecnológico de la Energía. IDAE.
15. MARLÈS MAGRE, J. (2012). *Diagnosi ambiental al Parc Natural de l'Alt Pirineu*. Bellaterra. Ed. Universitat Autònoma de Barcelona.
16. MATHEZ-STIEFEL S. et al, (2007). *Promoting the diversity of worldviews: An ontological approach to bio-cultural diversity. Endogenous Development and Bio-cultural Diversity: The Interplay of Worldview, Globalization and Locality*. Leusden, Països Baixos, i Berna, Suïssa.. Comparing and Supporting Endogenous Development (COMPAS) and Centre for Development and Environment (CDE), pp 67–81.
17. MITJÀ, A. ESCOBAR, J.J. (1997). *Les energies renovables a Catalunya. Tecnologies avançades en estalvi i eficiència energètica*. Barcelona. Ed. Viking SA.
18. MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO, (2008). *Desarrollo rural sostenible: un nuevo desafío*. Madrid. Coordinador Regidor, J.G. Centro de Publicaciones, DL.

19. MARTI, M.; DOMINGO, M.; BONET, M. (2009). *Habitat and habitants in the Catalan Pyrenees: dynamics and policies for under-populated high-mountain villages*. ArchNet-IJAR: International Journal of Architectural Research, vol. 3, núm. 1, p. 45-56.
20. OBSERVATORIO DE LA SOSTENIBILIDAD EN ESPAÑA, (2008). *Sostenibilidad local: una aproximación urbana y rural*. Madrid. Ed. Mundi-Prensa, DL.
21. OFICINA CATALANA DEL CANVI CLIMÀTIC, (2014). *Guia de càlcul d'emissions de gasos d'efecte hivernacle (GEH)*. Generalitat de Catalunya
22. OLASO CENDRA, V. et al (1975), Leta Aragon, Ill de Catalogne (Catalunya). Toulouse.
23. PLOEG, DJ van der., 1994. *Born from Within: Practice and Perspective of Endogenous Rural Development*. Assen, The Netherlands: Van Gorcum Publisher. Ed. Long A
24. POIRIER, J.; CLAPER-VALLADON, S. (1983). *Les recites de vie. Theoria et pratique*. París. Presses Universitaires de France.
25. POSEY D. (1999). *Cultural and Spiritual Values of Biodiversity: A Complementary Contribution to the Global Biodiversity Assessment*. London, UK. Intermediate Technology Publications.
26. PUJADES I MUÑOZ, J. et al (2010). *Etnografia*. Editorial UOC. Universitat Oberta de Catalunya.
27. RIST, S. (2002). *Si estamos de buen corazón, siempre hay producción. Caminos en la revalorización de formas de producción y de vida tradicional y su importancia para el desarrollo sostenible*. La Paz, Bolivia: Plural Editores, Instituto de Sociología Rural, Agroecología Universidad Cochabamba (AGRUCO).
28. RESTREPO, I. (2008). *La sostenibilidad hídrica en comunidades rurales. Palabras del agua*. Expoagua Zaragoza S.A.
29. SANZ CAÑADA, J.; AGUILAR CRIADO, E. (2007). *El futuro del mundo rural: sostenibilidad, innovación y puesta en valor de los recursos locales*. Madrid. Ed. Síntesis.

30. SOLANAS, T., CALATAYUD, D., CLARET, C. (2009). *34 kg de CO₂*. Departament de Medi Ambient i Habitatge, Generalitat de Catalunya.
31. RODRÍGUEZ GÓMEZ, G. (1996). *Metodología de la investigación cualitativa*. Málaga, Aljibe.
32. UNIVERSIDAD DE OVIEDO; BUENO, J.L. (2012). *Biomasa: caracterización de un recurso energético*. Oviedo. Ed. Cízero Digital, S.L.
33. WOODS, P. (1987). *La escuela por dentro. La etnografía en la investigación educativa*. Barcelona. Ed. Paidós-MEC.

VIDEOS

1. CLEMENTE, A. (2013). Rtv e alacarta. Para Todos La 2. La Huella ecológica. La calefacción. Emitit: 12 desembre de 2013. <http://www.rtve.es/alacarta/videos/para-todos-la-2/para-todos-2-huella-ecologica-calefaccion/2217858/>

WEBS

2. Ajuntament Fígols i Alinyà. Última visita: desembre de 2013. <http://figosalinya.ddl.net/>
3. -Pla d'ordenació urbanística municipal del terme municipal de Fígols i Alinyà.
4. Agenda de la Construcció Sostenible. Última visita: desembre de 2013. <http://www.csostenible.net/>
5. ARFRISOL, PSE Consorci. Ministerio de Ciencia e Innovación. Última visita: octubre de 2013. <http://www.arfrisol.es>
6. Arquitectura Ambiental. Última visita: gener de 2014. www.arquitecturaambiental.com
7. Carrillongo Arquitectos. Última visita: gener de 2014. <http://www.carrillongo.es/I+Da/Investigacion/Sostenible.html>

8. COAMB. Col·legi d'ambientòlegs de Catalunya. Última visita: gener de 2014.
<http://www.coamb.cat/index.php?contingut=43&id=534&lia=534&any=&mes=>
9. Col·legi d'Aparelladors, Arquitectes Tècnics i Enginyers d'edificació de Barcelona. Última visita: novembre de 2013. <http://www.apabcn.cat/>
10. Construmática. Construpèdia. Última visita: gener de 2014.
<http://www.construmatica.com/construpedia>
11. CREAF. Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals. Inventari Ecològic i Forestal de Catalunya. Última visita: desembre de 2013.
<http://www.creaf.uab.es/iefc/>
12. CTE. Código Técnico de la Edificación. Última visita: desembre de 2013.
<http://cte-web.iccl.es/>
13. EcoHabitat. Revista Bioconstrucció, Energías renovables, permacultura y transición. Última visita: gener de 2014. <http://www.ecohabitat.org/>
14. Enciclopèdia Catalana. Última visita: gener de 2014.
<http://www.enciclopedia.cat/>
15. Energies Renovables. El periodismo de las energias limpias. Última visita: novembre de 2013. <http://www.energias-renovables.com/>
16. Fundació Catalunya-La pedrera. Última visita: octubre de 2013.
<http://www.fundaciocatalunya-lapedrera.com/es/content/espai-natural-muntanya-d%E2%80%99aliny%C3%A0>
17. Generalitat de Catalunya.
 - Gencat. Registre de planejament urbanístic de Catalunya. Última visita: octubre 2013.
<http://ptop.gencat.cat/rpucportal/AppJava/cercaExpedient.do?reqCode=veure&codintExp=252152&fromPage=load>
 - Gencat. MUNINCAT. Última visita: octubre de 2013..
<http://municat.gencat.cat/>
 - Gencat. INFOCAT. Última visita: octubre de 2013.
<http://www20.gencat.cat/docs/interior/Home/030%20Arees%20dactuaci>

<o/Proteccio%20Civil/Plans%20de%20proteccio%20civil/Plans%20de%20proteccio%20civil%20a%20Catalunya/Documents/Infocat.pdf>

18. -Gencat. Departament d'Empresa i Ocupació. Normativa sobre energia elèctrica i producció d'energia en règim especial. Última visita: desembre de 2013.
<http://www20.gencat.cat/portal/site/empresaiocupacio/menuitem.29fb829365ec9551a6740d63b0c0e1a0/?vgnextoid=16f07c8a8567e210VgnVCM2000009b0c1e0aRCRD&vgnnextchannel=16f07c8a8567e210VgnVCM2000009b0c1e0aRCRD&vgnnextfmt=default>
19. Gran Enciclopedia Aragonesa. GEA. Última visita: gener de 2014.
<http://www.encyclopedia-aragonesa.com/>
20. ICC. Institut Català de Cartografia. Última visita: desembre de 2013.
<http://www.icc.cat>
21. ICAEN. Institut Català d'Energia. Generalitat de Catalunya. Última visita: desembre de 2013. <http://www20.gencat.cat/portal/site/icaen>
22. Institut d'Estudis Catalans. Diccionari de la llengua catalana. Última visita: desembre de 2013. <http://dlc.iec.cat/>
23. ICTA. Institut de Ciència i Tecnologia Ambiental. Última visita: desembre de 2013. <http://icta.uab.cat/>
24. IDAE. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. Última visita: desembre de 2013. <http://www.idae.es>
25. IDEC. Infraestructura de Dades Espacials de Catalunya. Última visita: desembre de 2013. <http://www.geoportal-idec.cat>
26. IDESCAT. Institut d'Estadística de Catalunya. Última visita: desembre de 2013.
<http://www.idescat.cat/>
27. Inèdit. Innovació per a la sostenibilitat. Última visita: desembre de 2013.
<http://www.ineditinnova.com>
28. ITeC. Institut de la Tecnologia de la Construcció de Catalunya. Base de dades Bedec. Última visita: gener de 2014. <http://www.itec.es/nouBedec.e/bedec.aspx>

- ITeC. Institut de la Tecnologia de la Construcció de Catalunya. MetaBase ITeC. Última visita: gener de 2014.
<http://www.itec.es/noumetabase2.e/consultes.aspx>
- 29. Kömmerling. Última visita: gener 2014. <http://www.kommerling.es/>
- 30. LinkedIn. Última visita: gener de 2014. <http://www.linkedin.com/>
- 31. Miliarium. Ingeniería Civil y Medio Ambiente. Última visita: diciembre de 2013.
<http://www.miliarium.com/>
- 32. NJ. Noticias Jurídicas. Última visita: gener de 2014.
<http://noticias.juridicas.com/>
- 33. NCCR North-South. National Center of Competence in Research. Última visita: diciembre de 2013. <http://www.north-south.unibe.ch/>
- 34. Petromercado. Información sobre el sector petrolífero. Última visita: gener de 2014. <http://petromercado.com/precio-actualizado-combustibles/precio-gasoi-de-calefaccion.html>
- 35. Plataforma Edificación PassivHaus. Última visita: gener 2014.
<http://www.plataforma-pep.org/>
- 36. RAE. Real Academia Española. Última visita: diciembre de 2013. <http://rae.es/>
- 37. ReceCat. Dipòsit de la Recerca de Catalunya. Última visita: noviembre de 2013.
<http://www.recercat.cat/>
- 38. Renovarte. Rehabilitación energética de edificios. Última visita: gener de 2014.
<http://renovarte.es/publicaciones/soluciones-de-rehabilitacion>
- 39. Sol i Clima Energia solar. Última visita: Última visita: noviembre de 2013.
<http://www.soliclimate.es/>
- 40. Sostenipra, Sostenibilitat i Prevenció Ambiental. Última visita: noviembre de 2013. <http://www.sostenipra.cat/>
- 41. SueloSolar. Artículos de prensa. Última visita: diciembre de 2013.
<http://www.suelosolar.es/>

42. Suite101. Arquitectura. Última visita: gener de 2014.
<http://suite101.net/arquitectura>
43. Portal Sostenibilidad. UPC, UNESCO. Última visita: novembre de 2013.
http://portalsostenibilidad.upc.edu/llicitat_tot.php?numapartat=2
44. Teknosolar. Última visita: gener de 2014. <http://www.teknosolar.com/>
45. TDR. Tesis Doctorales en Red. Última visita: novembre de 2013. www.tdx.cat
46. VELUX. Finestres per teulades. Última visita: gener 2014.
<http://www.velux.es/es-ES/Particulares/Productos/catalogos/Documents/Lista%20de%20Precios%20VELUX%20,%201%20marzo%202013.pdf>

Acrònims i unitats

Acrònims

- **ACA** Agència Catalana d'Aigua
- **ACS** Aigua Calent Sanitària
- **Apabcn** Col·legi d'Aparelladors, Arquitectes Tècnics i Enginyers d'edificació de Barcelona.
- **ARFRISOL** Arquitectura Bioclimàtica y Frío Solar
- **AuS** Agrupació d'Arquitectura i Sostenibilitat (CoAC)
- **BaM** Bioarquitectura Mediterrània
- **BOE** Boletín Oficial del Estado
- **CDE** Centre for Development and Environment
- **CE** Comissió Europea
- **CoAC** Col·legi d'Arquitectes de Catalunya
- **CREAF** Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals
- **CSIC** Consejo Superior de Investigaciones Científicas
- **CTE** Código Técnico de la Edificación
- **DB-HE** Documento Básico de Ahorro de Energía
- **GEH** Gases Efecte Hivernacle
- **ICTA** Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals
- **ICAEN** Institut Català d'Energia
- **ICC** Institut Català de Cartografia
- **IDAE** Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía
- **IDESCAT** Institut d'Estadística de Catalunya
- **IDEC** Infraestructura de Dades Espacials de Catalunya
- **IPCC** Intergovernmental Panel on Climatic Change
- **ITeC** Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya
- **LED** Light-Emitting Diode
- **NCCR** National Centre of Competence in Research
- **OSB** Oriented Strand Board
- **PHPP** Passive House Planning Package
- **POUM** Pla d'Ordenació Urbanística Municipal
- **RAE** Real Academia Española
- **SDC** Swiss Agency for Development and Cooperation
- **SI** Sistema Internacional (mesures)
- **SosteniPra** Sostenibilitat i Prevenció Ambiental
- **UAB** Universitat Autònoma de Barcelona
- **UdL** Universitat de Lleida
- **UPC** Universitat Politècnica de Catalunya

Unitats

- **°C**: graus centígrads
- **a**: Any
- **GWh**: Gigawatt-hora
- **Ha**: Hectàrea
- **kcal**
- **kWh**: Kilowatt-hora
- **kWp**: Kilowatt-pic
- **L**: litres
- **m²**: metre quadrat
- **MJ**: Megajoule
- **MWh**: Megawatt-hora
- **Q**: Pèrdues de calor (W)
- **Tep**: Tones equivalents de petroli
- **Tn**: Tona
- **Tn CO₂eq**: Tones de diòxid de carboni equivalent.
- **W**: Watts
- **Wp**: Watts pic

GLOSSARI

Borgonyó: De la Borgonya (regió de França). Burgundi.

Bottom-up (De baix a dalt): Sistema dissenyat amb una estratègia on es comença per les parts més petites, pels detalls sense tenir ni idea de la visió global. A mesura que van definint solucions per a diversos problemes petits, aquestes solucions es van connectant i va sorgint una solució per a diversos dels sub-problemes. Les idees, nous projectes i l'execució d'aquests sorgeix des del "baix", les persones fins imposar-se. Veure *Top-bottom*.

Calor específic (C): Quantitat d'energia necessària per augmentar en 1 °C la temperatura d'1 kg de material. Indica la major o menor dificultat que presenta una substància per experimentar canvis de temperatura sota el subministrament de calor. Els materials que presentin un elevat calor específica seran bons aïllants. Les seves unitats del Sistema Internacional són J/(kg·K), encara que també se sol presentar com kcal/(kg·°C); sent 1 cal = 4,184 J.

Codi Tècnic de l'Edificació(CTE): És el marc normatiu que estableix i desenvolupa les Exigències Bàsiques de qualitat dels edificis i les seves instal·lacions, i que permeten demostrar que satisfan els Requisits Bàsics de l'edificació, de la Llei 38/1199.

Conductivitat tèrmica (k): Es defineix per la quantitat de calor que passa per unitat de temps a través d'una unitat de superfície de cares planes i paral·leles amb una diferència de temperatura d'un Kelvin. Mesura la facilitat amb la que la calor travessa un material determinat. Com menor sigui la conductivitat més aïllant és el material. S'expressa en unitats del SI en W/(m·K), encara que també s'expressa com kcal/(h·m·°C), sent l'equivalència: 1W/(m·K)=0,86 kcal/(h·m·°C).

Conducció tèrmica: Fenòmen pel qual la calor es transporta de regions d'alta temperatura a regions de baixa temperatura dins d'un mateix material o entre diferents cossos.

Coneixement endogen: Tipus de saber o ser d'una comunitat-, lloc- i rol específic de l'epistemologia que regeix les estructures i el desenvolupament de

la vida cognitiva, el valors i les pràctiques compartides per una comunitat particular (sovint delimitada pel seu llenguatge) i els seus membres, en relació amb un món concret. (Devisch i Crossman 2002).

Cognició: Operació mental per mitjà de la qual esdevenim coneixedors dels objectes.

Densitat (ρ): Massa de material per unitat de volum: $\rho = m / V$ (kg/m^3).

Difusivitat tèrmica (α): Caracteritza la rapidesa amb què varia la temperatura del material davant d'una sol·licitud tèrmica, per exemple, davant d'una variació brusca de temperatura a la superfície. Es pot calcular mitjançant la següent expressió: $\alpha = k / (\rho \cdot C)$ en (m^2/s).

Etnografia: Segons la RAE, l'estudi descriptiu de les costums i tradicions dels pobles.

Epistemologia: Disciplina que estudia com es genera i es valida el coneixement de les ciències. La seva funció és analitzar els preceptes que s'empren per justificar les dades científiques, considerant els factors socials, psicològics i fins històrics que entren en joc.

Exigències Bàsiques (DB HE): Són documents tècnics sense caràcter reglamentari, però que tenen el reconeixement conjunt del Ministerio de Industria, Energía y Turismo i el Ministerio de Fomento. S'engloben dins el marc del Codi Tècnic de l'Edificació..

Inèrcia tèrmica: El producte de la densitat d'un material per la seva calor específica ($\rho \cdot C$) d'una substància, sent aquesta la capacitat d'emmagatzematge d'energia

Interontologic: Dinàmica sustentada en una sèrie de supòsits: complexitat, ordre, desordre, temporalitat no determinista, estructura i lògica d'operació, dinàmica de xarxes, agents, organitzacions, tecnologia (artefactes).

Intraontologic: Coneixements dins de la pròpia oncologia. Veure *Oncologia*.

Macroetnografia: Branca de l'etnografia que persegueix la descripció i interpretació de societats complexes.

Mètode holístic: Mètode que pretén que el resultat sigui major a ña suma de les seves parts.

Microetnografia: Branca de l'etnografia on la unitat social a estudiar ve donada per una situació social concreta.

Ontologia: Part de la metafísica que tracta de l'ésser en general i de les seves propietats essencials. Analitza les diferents entitats fonamentals que formen componen l'Univers. Molts dels interrogants pertanyents al pensament filosòfic es corresponen amb aquest estudi, alguns exemples són: l'eterna recerca de la veritat sobre l'existència de Déu, de les idees (entitat de tipus mental) i dels números (entitat abstracta).

Pont tèrmic: Aquells punts d'un element o coberta que tenen un aïllament clarament inferior a la resta del conjunt, i on es transmet més fàcilment la calor o el fred.

Reforma instal·lació tèrmica: S'entén tot canvi que s'hi faci i que suposi una modificació del projecte o la memòria tècnica amb què es va executar i registrar

Resistència tèrmica (Rt): Indica l'oposició al pas de la calor que un element constructiu o material ofereix, per això, per reduir les pèrdues (hivern) o guanys (estiu) de calor s'han d'aconseguir el valor més alt possible de resistència tèrmica. En conseqüència, es aconsellable buscar el material aïllant tèrmic que major resistència tèrmica ofereixi. A majors valors de Rt millor serà l'aïllament. Es calcula $Rt [W/m \cdot K] = \text{gruix (m)} \cdot \text{conductivitat tèrmica}$.

Ruptura de pont tèrmic: Sistema que s'implanta per evitar el contacte entre la cara interior i exterior de la fusteria (de les obertures dels habitatges normalment, com les finestres), mitjançant la col·locació entremig de les dues d'un material que sigui mal conductor, com pot ser una làmina o placa aïllant, per tal de reduir notablement les pèrdues de calor del pont tèrmic. Veure *pont tèrmic*.

Stand-by: Consum en espera dels diferents aparells electrònics. A l'espera de rebre ordres el aparell roman encès consumint energia.

Tecnocràcia: Significa literalment «govern dels tècnics» i es deriva dels vocables grecs τέχνη (tekhné, «art, tècnica») i κράτος (krátos, «poder, domini, govern»). Sistema polític que defensa el predomini dels tècnics o dels criteris tècnics en l'exercici del poder.

Tecnòcrata: Tècnic o persona especialitzada en alguna matèria d'economia, administració, etc., Que exerceix el seu càrrec públic amb tendència a trobar solucions eficaces per sobre d'altres consideracions ideològiques o polítiques (RAE).

Tendal: Tela que, mantinguda estesa a certa distància de terra, serveix per a fer ombra i protegir de la pluja (Enciclopèdia.cat).

Top-bottom (De dalt a baix): Dissenyar un sistema pensant primer en una visió global de com funcionarà tot. Després es defineixen quals seran els grans components del sistema. I a poc a poc es va refinant i definint les funcions de parts més i més petites fins que s'acaba construïnt el sistema sencer. En epistemologia, són idees que les persones amb poder (institucional) creen i imposen des de "dalt" als qui representen. Veure *Bottom-up*.

Transmitància tèrmica (U): Indica la quantitat de calor que un element constructiu deixa passar, per això, per reduir les pèrdues (hivern) o guanys (estiu) de calor s'han d'aconseguir el valor més baix possible de transmitància tèrmica. Valors baixos de transmitància impliquen major aïllament. Les transmitància tèrmica es mesura en $W/(m^2 \cdot K)$.

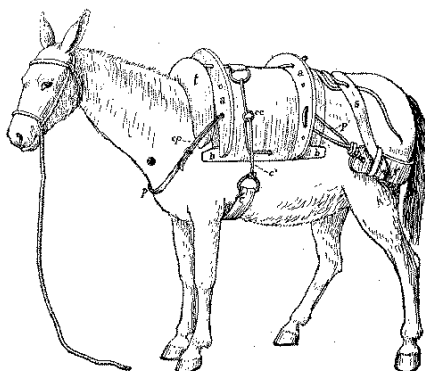
Tova: Peça de construcció, semblant a un maó, feta amb argila o amb fang, sovint pastat amb palla, que és assecada al sol.

Watts pic (Wp): Potència obtinguda amb una incidència solar de $1000W/m^2$.

GLOSSARI ENTREVISTA ETNOLÒGICA

Paraules i termes extrets de les entrevistes etnològiques dels tres informant per una major comprensió i aprofundiment en la llengua catalana del Pirineu occidental i els seus vocables. S'empra el Diccionari de l'Institut d'Estudis Catalans per les definicions.

Bast: *m.* Espècie de sella amb els arçons molts sortits i units per una peça a cada costat, i que serveix principalment per tragar carrega feixuga a esquena de bístia; cast. *baste*.



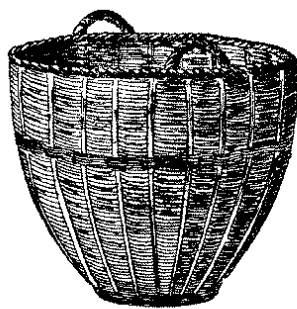
BAST català
a, arçó; - b, botera; - c, cingla; - c', cinglador; - cc, capcin-
gler; - cp, capítal; - p, pitral; - p', polter; - r, rabasta; -
s, sobranca; - t, torn.

Ble: *m.* Aplec de fils de cotó entorcillats que forma l'ànima d'una candela o es posa a un gresol i és el que crema per fer llum; cast. *mecha*.

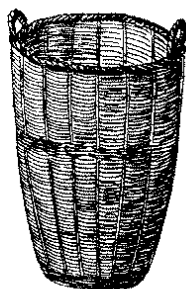
Bugader: *m.* Cubell o cossi de terra, de fusta o de metall, on posen la roba per passar bugada (pir-or., or., occ.). cast. *tina*.

Collar: *ant.* Pujar, portar amunt; cast. *subir*. (2) Cim de la pendent.

Cove: *m.* Recipient gran, de més o menys fondària, més ample de dalt que de baix i fet de vímens o de canyes, que serveix per a diferents usos i especialment per a transportar la roba a rentar o rentada, per a dur fruita, etc.; cast. *cuévano*, *cesta*.



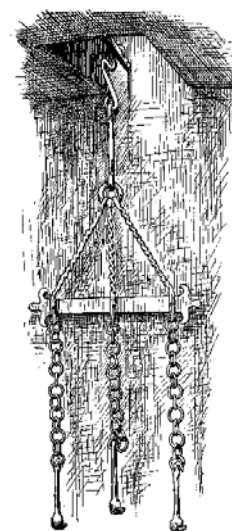
COVE pallisser



COVE de fideus



Espalmatòries



CLEMÀSTECS de tres cremalles (Organyà)

Cremall (o clemàstecs): *m pl* Cadena d'anelles amples, que va penjada damunt la llar i que a la part inferior porta un o alguns ganxos on es penja l'ansa de la caldera o els llévets de les olles que s'han de posar a escalfar al foc (pir-or., or., occ.); cast. *llares*.

Cunya: *f.*, forma dialectal, per cuina. “La sala, la cunya, la cambra del entrant a la sala”, doc. del segle XVII (Est. Univ. x, 139).

Emblanquinar: *v.tr.* Donar una passada de calç o de guix a les parets o altra part d'un edifici. cast. *blanquear, emblancar*.

Espalmatòries: *f.* Portabugia. Prové de palmatòria amb contaminació amb espelma.

Filet: *m.* Fil petit, tros de fil; cast. *hilito*.

Llanterna: *m.* Fanal; llum en què la flama és defensada contra el vent per parets de metall, de vidre, de banya, etc.; cast. *linterna*.

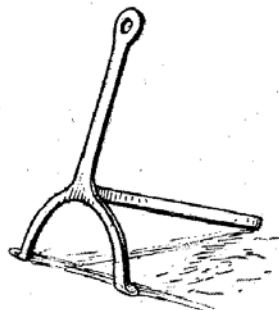
Morter de garsa: *m.* Mescla de calç, arena i aigua, que s'empra per a lligar les pedres, maons o altres materials de construcció; cast. *argamasa*.

Padrí/na: Avi, àvia (or., occ., mall.); cast. *abuelo, abuela*.

Panera: *f.* Recipient fet de vímens, de joncs, d'esquerdes de canya, etc., entreteixits, de base rodona o oblonga, de boca més ampla que el sòl, amb

baranes relativament baixes i amb una o algunes anses, que serveix per a tenir pa, per a transportar fruita, roba, etc.; cast. *cesta*.

Capfoguer: *m.* Cadascuna de les dues peces de pedra o de metall que estan una a cada costat de la llar i serveixen per sostenir la llenya de cremar o per evitar que el foc s'ofegui (pir-or., or., occ.); cast. *morillo*.

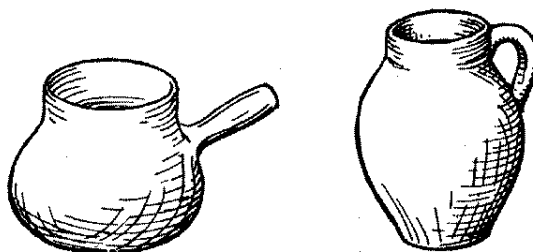


CAPFOGUER

Solsó: *m.* Terra vermella.

Teia: *f.* Estella o tros de fusta resinosa usat per a fer claror o per a encendre foc; cast. *tea, cuelmo*.

Tupina de terra: *f.* Atuell de la mateixa forma que el tupí i que a unes comarques només té una ansa i a altres en té dues, i serveix per a tenir-hi confitat de porc (or., occ.); cast. *salsera*. (2) Roques planes de riu.



TUPINA

Trespeus: Cèrcol de ferro sostingut per tres petges o potes, sota el qual es fa foc i a damunt es col·loca l'olla o la paella on s'ha de coure el menjar (pir-or., or., occ., val.); cast. *trébedes*.

Trumfo: *m.* Patata (Ripoll, Empordà, Berguedà, Lluçanès, Plana de Vic, Vilan. i G., Cardona, Solsona, Ponts, Artesa de S., Ll., Les Garriges, Segarra, Sta. Col. de Q.).

Vime (i ses variants vím, vímec, vímen, vímet): *m.* Branca de plantes del gènere *Salix*, que és molt flexible i serveix de material per a la fabricació de cistells i altres recipients, de taules, cadires, etc.; cast. *mimbre*.

PRESSUPOST

A continuació es presenta el pressupost calculat per l'elaboració d'aquest projecte.

Costos variables	Tipus	Concepte	Preu unitari	Unitats	Persones	Preu
Recursos Humans	Honoraris	Treball de camp	30€/hora*	28	3	840,00 €
		Treball oficina	20€/hora*	331	3	19.860,00 €
	Desplaçaments	Vehicle privat	0,16€/km	1050	3	135,32 €
		Transport públic	2,03€/viatge**	8	2	16,24 €
	Dietes	-	9€/dia	3	3	81,00 €
Recursos Materials	Material d'activitat	Impressions	0,04 €	805	-	32,20 €
		Enquadernacions	3 €	2	-	6,00 €
		CD's	1.04 €***	6	-	6,29 €
Total Costos variables						20.977,06 €
Costos Fixes (20% Costos Variables)						4.190,23 €
Total (variables + fixes)						25.172,47 €
IVA 21%						5.286,22 €
TOTAL (IVA inclòs)						30.458,68 €

*El preu del honoraris s'ha obtingut del Col·legi d'ambientòlegs de Catalunya (COAMB)-2006, degut a la supressió de la Guia per la nova Directiva de Serveis, que prohibeix explícitament que els Col·legis professionals puguin donar criteris orientatius sobre honoraris professionals.

**Respecte tarifa gener 2014 bitllet T-10 2 zones, ATM.

***Al preu del CD s'incorporen les caràtules i etiquetes.

PETJADA CARBONI

A continuació es presenta l'impacte ambiental del projecte a partir del càlcul de la seva petjada de carboni. S'ha emprat per l'obtenció dels resultats la calculadora pel càlcul d'emissions de gasos d'efecte hivernacle, 2013, de l'Oficina Catalana del Canvi Climàtic.

Cost						Emissions
	Tipus	Directe/ Indirecte	Unitats	Consum	Factors	kg CO2 eq
Desplaçament	Vehicle	Directe	1050 km	71,84 L	2,38 kg CO2/kWh	170,00
	Tren	Indirecte	18,8 km	-	0,03 kg CO2 eq/passatger·km	1,08
Realització	Equips	Directe	596 h	270 W	0,222 kg CO2 eq/kWh	35,71
	Il·luminació	Directe	274 h	60 W	0,222 kg CO2 eq/kWh	3,60
	Il·luminació	Indirecte	108 h	60 W	0,222 kg CO2 eq/kWh	1,43
	Impressions	Indirecte	480 còpies	-	0,009 kg CO2 eq/còpia	4,32
TOTAL						216,14

Font: Impressions: S'ha utilitzat paper 100% reciclat blanc on no s'ha utilitzat clor per la seva fabricació i utilitzant fusta provinent de boscos sostenibles i compleix la ISO 14001, i la ISO 9001. Per minimitzar al màxim el impacte d'impressió del projecte.

Font: Desplaçaments: Departament de medi ambient i habitatge Calculadora de GEI pel càlcul 2012, versió 2013, juntament amb la Guia pràctica per al càlcul d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH), del març 2013.

Font: Il·luminació: Mix elèctric espanyol 2013. Dada d'equivalència cedides per la professora Anna Petit, a partir de la Base de dades Ecoinvent 2.2; Mètode: CML 2 Baseline 2000, i Cumulative Energy Demand.

PROGRAMACIÓ

S'adjunta la programació del projecte realitzat, amb les corresponent dedicacions horària a cada subapartat.

Mes	Set.	Octubre					Novembre				Desembre				Gener				Febrer				
Setmana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	Temps total (h)
Elecció del tema del projecte	■																						
Recerca informació general i treballs previs		■	■	■	■																		18
Discussió estructura del projecte			■																				7
Definició d'objectius				■																			5
Elaboració de la programació				■																			4
Elaboració de l'índex					■																		10
Definició Metodologia					■																		23
Recerca informació específica					■	■		■	■	■													64
Inventari								■	■														168
								■	■														132
Elaboració entrevista etnològica						■		■															21
Consulta a Experts							■		■														36
Visita centres de documentació, seminaris									■			■											45
Treball de camp a la Vall d'Alinyà		■						■			■												45
Buidatge de l'entrevista											■												32
Diagnosi											■	■											52
												■	■	■									86
Conclusions													■	■									57
Propostes de millora															■	■							36
Realització Memòria																	■						24
Redacció article científic													■				■						29
Lliurament de document escrit					■											■	■	■					59
Elaboració de la presentació					■										■			■	■				25
Defensa pública					■											■				■	■		15
Total hores dedicades																							993

Llegenda	
■	Estudi Preliminar
■	Recerca bibliogràfica - Antecedents
■	Segona entrega - Inventari
■	Treball de camp
■	Tercera entrega - diagnosi
■	Documents formals i defensa

“Si tienes una meta para un año. Planta Arroz

Si tienes una meta para 10 años. Planta un árbol

Si tienes una meta para 100 años, entonces educa a un niño

Si tienes una meta de más de 1000 años, por lo que preservar el Medio Ambiente”.

Confucio