

**Treball Final de Carrera**

**CONSTRUCCIÓ D'UN REFUGI SITUAT AL TERME  
MUNICIPAL DE VALLFOGONA DE RIPOLLÈS, PENSAT  
COM A FINAL D'ETAPA PER A RUTES A CAVALL**

**Natalio Navarro Estévez**

**Enginyeria Tècnica Industrial, especialitat en Electrònica Industrial**

**Director: Dr. Francesc Castellana i Méndez**

**Vic, Novembre del 2006**



*Gràcies a tots/es que han fet possible realitzar aquest projecte i per tant ajudar-me a finalitzar la carrera:*

*Amb en F. Castellana, que per causa d'un malaurat accident no em va poder guiar en l'última recta del projecte.*

*Amb en M. Caballeria, per la seva amabilitat i voluntat.*

*A l'Anna, per aquella llarga caminada per les muntanyes de Vallfogona fins trobar el lloc escollit, "tot i la gana que hi havia". I per estar al meu costat des del principi.*

*A tots/es els que m'heu donat consell i suport.*

*Gràcies.*

# ÍNDEX

<b>I. Resum</b>	<b>2</b>
<b>II. Sumari</b>	<b>3</b>
<b>1- Introducció</b>	<b>4</b>
<b>2- Objectius</b>	<b>5</b>
<b>3- L'emplaçament</b>	<b>8</b>
3.1- L'accés per carretera	9
3.2- Situació	10
3.3- Climatologia	11
3.4- Estat actual de les edificacions	14
<b>4- Proveïment d'aigua</b>	<b>16</b>
4.1- Captació d'aigua	16
4.1.1- Utilització de l'aigua pluvial	16
4.1.2- El bombeig del pou	17
4.1.3- Utilització del dipòsit municipal	19
4.1.4- Particularització a Puigvassall	19
4.2- Sistemes de potabilització d'aigua	20
<b>5- El tractament dels residus</b>	<b>23</b>
<b>6- Proveïment energètic</b>	<b>25</b>
6.1- Subministrament elèctric	25
6.2- Condicionament tèrmic per la residència	28
6.3- Producció d'aigua calenta sanitària	31
6.4- Sistemes per cuinar	33
<b>7- Quantificació de la demanda diària</b>	<b>35</b>
7.1- Previsió de la demanda d'aigua	36
7.2- Demanda d'electricitat en corrent altern	40
7.3- Consum de gas propà	44
7.4- Consum de calefacció	46

<b>8- Dimensionament de les instal·lacions</b>	<b>49</b>
8.1- Càlcul de la capacitat dels dipòsits	49
8.2- Càlcul de la instal·lació de bombeig del pou	53
8.3- Cloració de l'aigua	56
8.4- Producció d'aigua calenta sanitària	57
8.5- Subministrament elèctric	67
8.6- La fosa sèptica i el sistema d'infiltració	76
<b>9- Assignació d'espais</b>	<b>77</b>
9.1- Distribució general	77
9.2- L'antic cobert de Puigvassall	82
9.3- Nova construcció	85
<b>10- Pressupost orientatiu</b>	<b>86</b>
<b>Conclusions</b>	
<b>Bibliografia</b>	
<b>Annexes</b>	
<b>1- Material utilitzat</b>	

**Resum de Treball Final de Carrera**  
**Enginyeria Tècnica Industrial especialitat en Electrònica Industrial**

**Títol:** Construcció d'un refugi situat al terme municipal de Vallfogona de Ripollès, pensat com a final d'etapa per a rutes a cavall.

**Paraules clau:** Energies solar tèrmica, energia solar fotovoltaica, sistemes autònoms, dimensionament d'instal·lacions.

**Autor:** Natalio Navarro Estévez

**Direcció:** Dr. Francesc Castellana i Méndez

**Data:** novembre de 2006

**Resum**

Els negocis relacionats amb les activitats de lleure i els esports d'aventura actualment es troben en expansió, buscant majoritàriament el contacte amb la natura. Les rutes a cavall formen part del gran ventall d'opcions, per aquesta qüestió s'ha pensat en construir un refugi utilitzat com a final d'etapa per a rutes a cavall.

En la major part del territori, la presència de població humana es manifesta en pobles, viles i ciutats, les quals disposen d'aigua sanitària, corrent elèctric i sistema de clavegueram. Per altra banda en les urbanitzacions o cases aïllades poder gaudir d'aquets serveis suposa una inversió econòmica elevada, que implica la utilització de sistemes alternatius.

En el present projecte s'ha triat un emplaçament on portar a terme el final d'etapa amb una sèrie de requisits a complir: bosc a les proximitats, disposar d'un o varis accessos per a vehicles (transport del material d'intendència), tranquil·litat, bones vistes, i cobertura de telèfon mòbil. S'han acceptat les següents limitacions: no disposar de xarxa pública d'electricitat ni d'aigua. I s'han dimensionat les instal·lacions per a un màxim de dotze persones i els seus respectius cavalls.

El principal objectiu del projecte és el dimensionament de les necessitats elèctriques, d'aigua i d'aigua calenta sanitària en condicions autònomes, i utilitzant energies renovables. La valoració de les possibles solucions per condicionar les instal·lacions, i oferir una resposta eficient per la demanda. No és un objectiu específic del treball la potabilització de l'aigua ni el tractament dels residus produïts.

S'han aprofitat els diferents desnivells que presenta l'emplaçament triat a l'hora de distribuir les instal·lacions, i s'ha utilitzat un antic cobert de dos pisos ja existent. Com a residència s'ha triat un model de casa prefabricada de muntanya. Com a sistema de subministrament elèctric, s'instal·laran plaques solars fotovoltaïques i un generador de corrent com a sistema auxiliar. La captació d'aigua s'efectuarà a partir d'un pou que es troba en el terreny i de la recollida de l'aigua pluvial, instal·lant dipòsits d'emmagatzemament d'aigua segons les necessitats. S'utilitzarà un equip de cloració per potabilitzar l'aigua de consum utilitzada a la residència. En la producció d'aigua calenta sanitària s'utilitzaran plaques solars tèrmiques i una caldera instantània de gas propà com a suport. Per cuinar s'ha triat una cuina de gas propà i una barbacoa que s'instal·larà a l'exterior. S'instal·larà una llar de foc amb recuperador d'aire a la residència i una fosa sèptica amb un sistema d'infiltració per poder abocar les aigües provinents de la residència. Els fems dels cavalls podran ser utilitzats com adob pel terreny.

**Degree Final Project Summary**  
**Technical Industrial Engineering in Industrial Electronics**

**Title:** Shelter construction located in the Vallfogona de Ripollès municipality, the end of horse routes.

**Key words:** Solar Thermal Energies, Solar photovoltaic energy, autonomous systems, Installation dimensions.

**Author:** Natalio Navarro Estévez

**Managing:** Dr. Francesc Castellana i Méndez

**Date:** November of 2006

**Summary**

Nowadays, business related to leisure activities and adventure sports is under continuous expansion and looking for contact with nature. Horse routes are part of the big range of options and for this reason we have thought of a shelter construction that will be used as a phase end for these routes.

Human population is grouped in villages, towns and cities in most of the territory and all of them enjoy sanitary water, electrical current and a sewer system. On the other hand, enjoying these facilities in the estates or isolated houses involves a high economical investment and therefore the use of alternative systems.

In the present project a emplacement has been chosen where to carry out the phase end with some requirements to fulfil: there has to be forest in the nearby, it has to have one or more vehicles' accesses (supplies material transport), stillness, good views and mobile telephone coverage. The following restrictions have been accepted: not to have electricity and water public network. The facilities are designed for a maximum of 12 people and their horses.

The main goal in this project is the design of the electrical, water and sanitary hot water necessities in autonomous conditions using renewable energies. Its objective is also the valuation of possible solutions to prepare the facilities and to offer an efficient response to the demands. Water purification and the produced wastes treatment are not a specific objective in the project.

The different drops the piece of land presents have been taken into advantage for the facilities distribution. An old two-floor-shed, which was already in the area, has been also used. The residence will be a model of prefabricated mountain house. Photovoltaic solar panels will be installed for the electrical supply system with a current generator as auxiliary system. Water supply will be done from a well, which is already in the place, and from the rain water collection. This will be carried out by the water storage deposit installation, according to the necessities. An equipment to chlorinate water will be used to make water drinkable in the residence. Thermal solar panels will be used for sanitary hot water production together with an instantaneous propane gas boiler as a support. There will be a propane gas cook and a barbecue to cook, which will be outdoors. A chimney with an air recovery system and a septic tank with an infiltration system to dump the water from the residence will be also installed in the residence. Horse excrements can be used as manure for the land.

# 1- INTRODUCCIÓ

Els negocis relacionats amb les activitats de lleure i els esports d'aventura actualment es troben en expansió, buscant majoritàriament el contacte amb la natura. Les rutes a cavall formen part del gran ventall d'opcions, per aquesta qüestió s'ha pensat en construir un refugi utilitzat com a final d'etapa per a rutes a cavall.

L'emplaçament a on portar a terme el final d'etapa hauria de complir una sèrie de condicions per a ser el més atractiu possible, com ara: bosc en les proximitats, disposar d'un o varis accessos per a vehicles (transport del material d'intendència), no disposar de xarxa pública d'electricitat ni d'aigua, tranquil·litat, bones vistes, cobertura de telèfon mòbil, etc.

En la major part del territori, la presència de població humana es manifesta en pobles, viles i ciutats, les quals disposen d'aigua sanitària, corrent elèctric i sistema de clavegueram. Per altra banda en les urbanitzacions o cases aïllades poder gaudir d'aquets serveis suposa una inversió econòmica elevada, que implica la utilització de sistemes alternatius.

En aquest projecte, s'ha cregut oportú fer servir les energies renovables com a un valor afegit. Pensant que les persones que solen fer estança en aquest tipus d'establiment ho valoraran molt positivament.

Les instal·lacions seran dimensionades per un màxim de dotze persones i una dotzena de cavalls.

El temps d'estada a les instal·lacions dependrà de cada grup, en la majoria dels casos es farà ús durant els caps de setmana i els dies de vacances.

L'emplaçament del projecte, ha d'oferir la possibilitat de recol·lecta d'aigua i de la pròpia producció de l'energia elèctrica.



## 2- OBJECTIUS

L'objectiu del present projecte, es el dimensionament de les necessitats elèctriques, d'aigua i d'aigua calenta sanitària, en un refugi com a final d'etapa per a rutes a cavall. La realització d'una valoració de les possibles solucions per acondicionar les instal·lacions, i oferir una resposta eficient per la demanda. No es un objectiu específic del treball la potabilització de l'aigua ni el tractament dels residus produïts.

Les instal·lacions estaran distribuïdes en quatre parts: la residència per fer estança, les quadres pel bestiar, el dipòsit d'emmagatzemament d'aigua i el centre de control exterior com a lloc d'ubicació de les instal·lacions energètiques (bombeig, producció energètica, etc.). Les necessitats de cada un dels espais es descriuen a continuació:

### LA RESIDÈNCIA :

Serà el lloc a on es podrà fer estança. Distribuïda en un mínim de set espais: dues habitacions, dues cambres de bany, una sala principal, una cuina i una habitació a on hi estaran ubicats els sistemes i aparells de control de la casa. La residència ha de disposar d'aigua i electricitat (230V/50Hz monofàsic). S'instal·larà algun mitjà per poder emmagatzemar o eliminar els residus que es produeixin, fruits de la utilització de les dependències.

1- L'aigua: Es distribuirà aigua potable a temperatura ambient, i aigua calenta sanitària a  $T^{\circ} \cong 45^{\circ}\text{C}$ .

El volum màxim d'aigua utilitzada al dia serà calculat per un màxim de dotze persones, els residents podran complir amb totes les seves necessitats però limitant a un consum màxim.

2- Calefacció: La residència disposarà d'un sistema productor d'escalfor, per quan aquest sigui necessari. El combustible utilitzat es justificarà posteriorment.

3- Electricitat: Al tractar-se d'una residència amb un funcionament autònom i utilitzant energies renovables, no es podrà fer un mal ús, ni una demanda elevada d'electricitat.

4- La sala principal: Serà el lloc escollit per fer vida social i els àpats. Hi haurà instal·lada una ràdio i una emissora per estar informats i comunicats. Essent la sala principal el punt de reunió i lloc de pas, serà l'estança escollida per que els responsables dormin. En una posició visible hi estaran descrites les normes de funcionament de la residència i del seu contorn, que els residents hauran de complir.

5- La cuina: Estança destinada per preparar i mantenir els aliments necessaris, per complir amb els àpats del dia.

La cuina s'equiparà amb:

- Frigorífic
- Extractor
- Rentadora
- Circuit d'aigua a temperatura ambient i a temperatura aproximada de 45°C
- Fogons

Com a suport s'instal·larà una barbacoa a l'exterior, podent utilitzar biomassa.

6- Les habitacions: Dues habitacions on hi podran fer descans les persones que participin en les rutes. Les habitacions disposaran de lliteres o llits individuals.

7- Les cambres de bany: Seran necessàries dues cambres de bany, amb el corresponent plat de dutxa, lavabo i wàter. Es disposarà d'aigua calenta a 45°C i d'aigua a temperatura ambient.

8- Zona de serveis: Només hi tindran accés, les persones responsables del funcionament de les instal·lacions i del grup. És la cambra de recepció d'electricitat i d'aigua provinent del centre de control exterior.

Equipaments:

- Les claus generals de l'aigua i la seva distribució.
- Un dipòsit d'aigua calenta.
- Un sistema auxiliar d'escalfament d'aigua.
- El sistema de tractament d'aigua.
- Els interruptors generals.
- etc.

La distribució d'aigua i electricitat de la residència serà canalitzada des d'aquesta habitació, incloent tota la maquinària o aparells necessaris per un bon funcionament.

9- Sistemes de seguretat:

- Es col·locaran extintors repartits per les diferents estances (segons normativa vigent).
- S'instal·larà una farmaciola de primers auxilis.
- Els residents disposaran de llums a gas o lots.

## **LA QUADRA DELS CAVALLS:**

Lloc a on els cavalls estaran el temps que duri la parada. La seva ubicació ha de ser pròxima a la residència, però a una distància raonable per no molestar amb possibles olors o sorolls als residents. La quadra s'ha de condicionar per que els cavalls puguin disposar d'aigua i menjar.

Es col·locarà una bevedora, calculada per abastir d'aigua als 12 cavalls de la ruta. L'aigua subministrada provindrà de les aigües pluvials, emmagatzemada en dipòsits a una altura superior a la bevedora. En els dipòsits s'instal·larà, un sistema per controlar el nivell mínim, podent bombejar l'aigua necessària per cobrir la demanda. Per l'ús a que està destinada no caldrà tractar-la.

S'ha cregut convenient que el sistema de subministrament de menjar i aigua, sigui de forma manual. L'aigua serà controlada amb una aixeta o clau de pas d'entrada i una clau de buidatge.

Es disposarà de llum elèctrica per poder accedir-hi a qualsevol hora.

## **EL DIPÒSIT D'AIGUA EXTERIOR:**

Aquest dipòsit, és exclusivament per mantenir aigua emmagatzemada, subministrant-ne a la residència, quan sigui necessari.

El dipòsit rebrà aigua per dues fonts diferenciades:

- Sistema de bombeig: El sistema de bombeig, serà activat i desactivat per uns sensors col·locats al dipòsit exterior i a la font subministradora d'aigua.
- Aprofitament de l'aigua pluvial: Amb la finalitat d'evacuar l'aigua pluvial quan la capacitat del dipòsit arribi a un nivell màxim de seguretat, s'instal·larà un sobreeixidor en la part superior del dipòsit.

## **CENTRE EXTERIOR DE CONTROL:**

En el centre de control es farà la gestió i distribució de l'energia elèctrica i el proveïment d'aigua. Només hi tindran accés les persones responsables del grup i del refugi. En un lloc visible i senyalitzat, hi hauran ubicades: les normes de funcionament, els esquemes, extintors i el número de telèfon dels serveis d'emergència.

S'instal·larà un sistema auxiliar de producció d'electricitat, com pot ser un generador de corrent.

### 3- L'EMPLAÇAMENT

Tenint en compte les condicions ja esmentades, s'ha arribat a la conclusió que la casa de Puigvassall, situada al municipi de Vallfogona de Ripollès, compleix amb els requisits demanats.

El municipi de Vallfogona de Ripollès pertany a la comarca del Ripollès, situada al nord de Catalunya.

Les zones habitades més properes són: el càmping la Bauma a 1,5 km i Llestensa a aproximadament 3 km.

La casa de Puigvassall, actualment es troba en ruïnes i deshabitada fa aproximadament una trentena d'anys.

Els propietaris del terreny són: Elvira Farrés i el seu marit Pere Mallarach, residents a Can Puntí, també a Vallfogona de Ripollès.

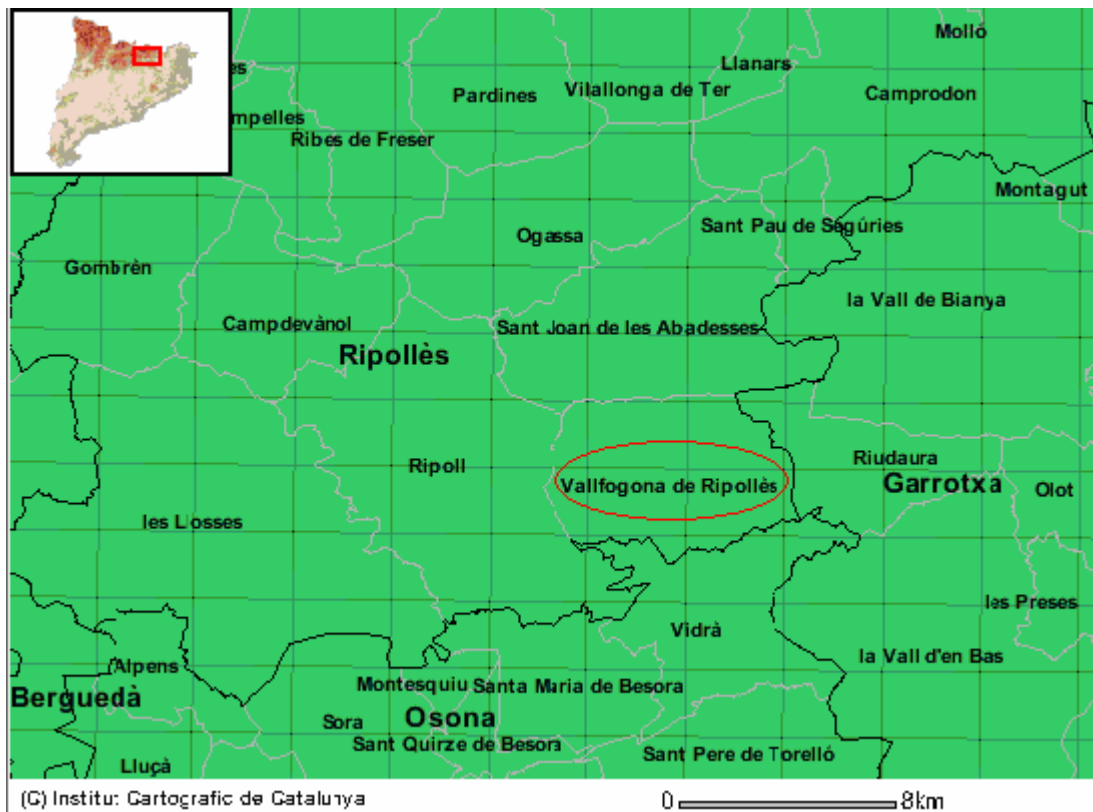


Figura 1- Situació a la comarca del Ripollès

### 3.1- L'ACCÉS PER CARRETERA

Per poder accedir a Puigvassall, s'ha d'agafar la N-260 entre Ripoll i Olot, en direcció al municipi de Vallfogona de Ripollès. Aproximadament a 2 km de Vallfogona de Ripollès en direcció a Olot, trobem una carretera rural que ens porta al càmping la Bauma, situat a 2 km de la carretera N-260.



Figura 2- Accés per carretera

Un cop al càmping la Bauma tenim dues opcions:

1. A peu el camí més ràpid es seguint el PR-C59, presenta una dificultat mitjana i una durada aproximada de 45 minuts, (a l'Ajuntament de Vallfogona de Ripollès, ens proporcionaran mapes de la zona).
2. Amb vehicle adaptat per anar per camins de muntanya, s'hi pot accedir per la carretera direcció a Llestensa i Puigvassall. Aproximadament 1 hora de recorregut.

### 3.2- SITUACIÓ

El municipi de Vallfogona de Ripollès es troba situat en les coordenades (31T):

<b>UTM X</b>	442500
<b>UTM Y</b>	4672050
<b>Altitud</b>	956 metres
<b>Longitud</b>	E 2,20°
<b>Latitud</b>	N 42,11°

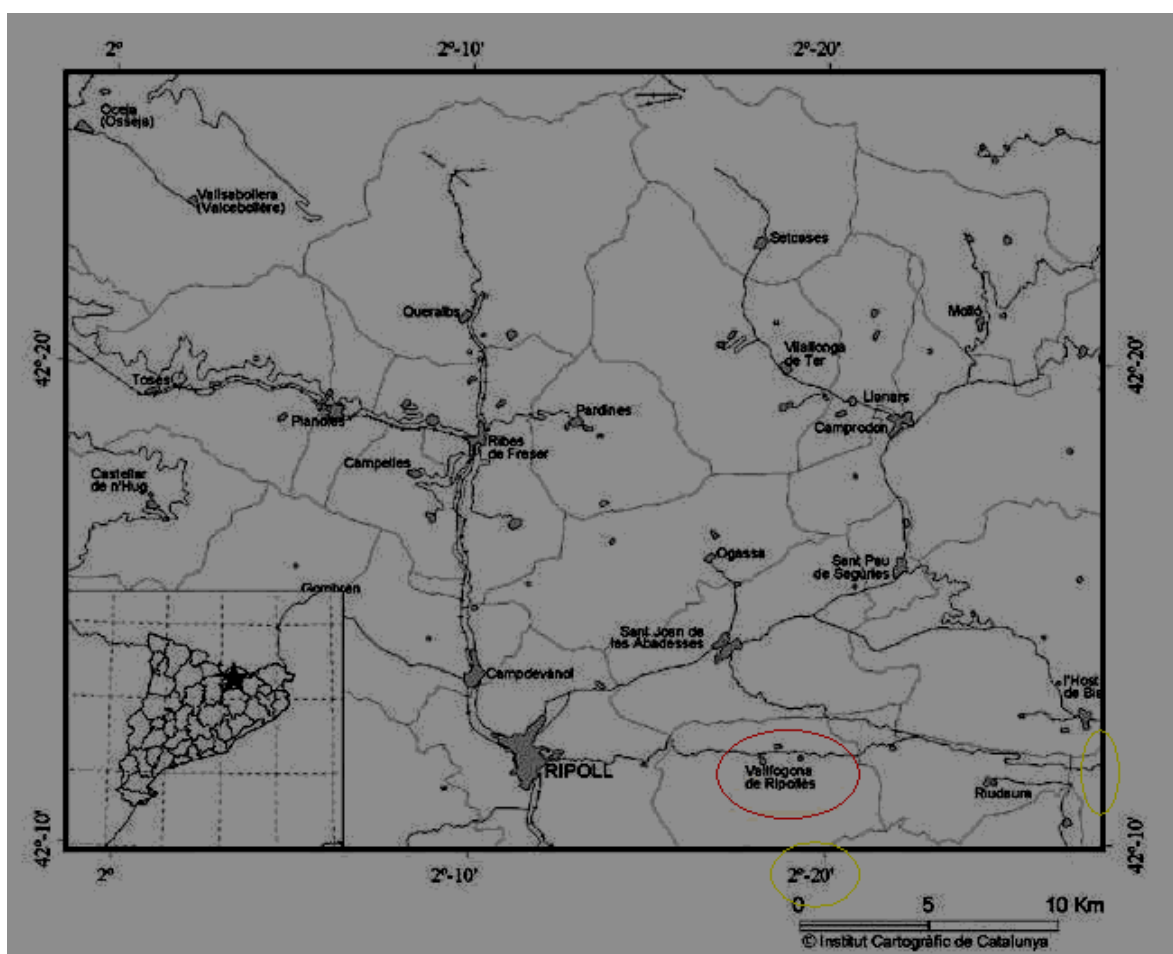
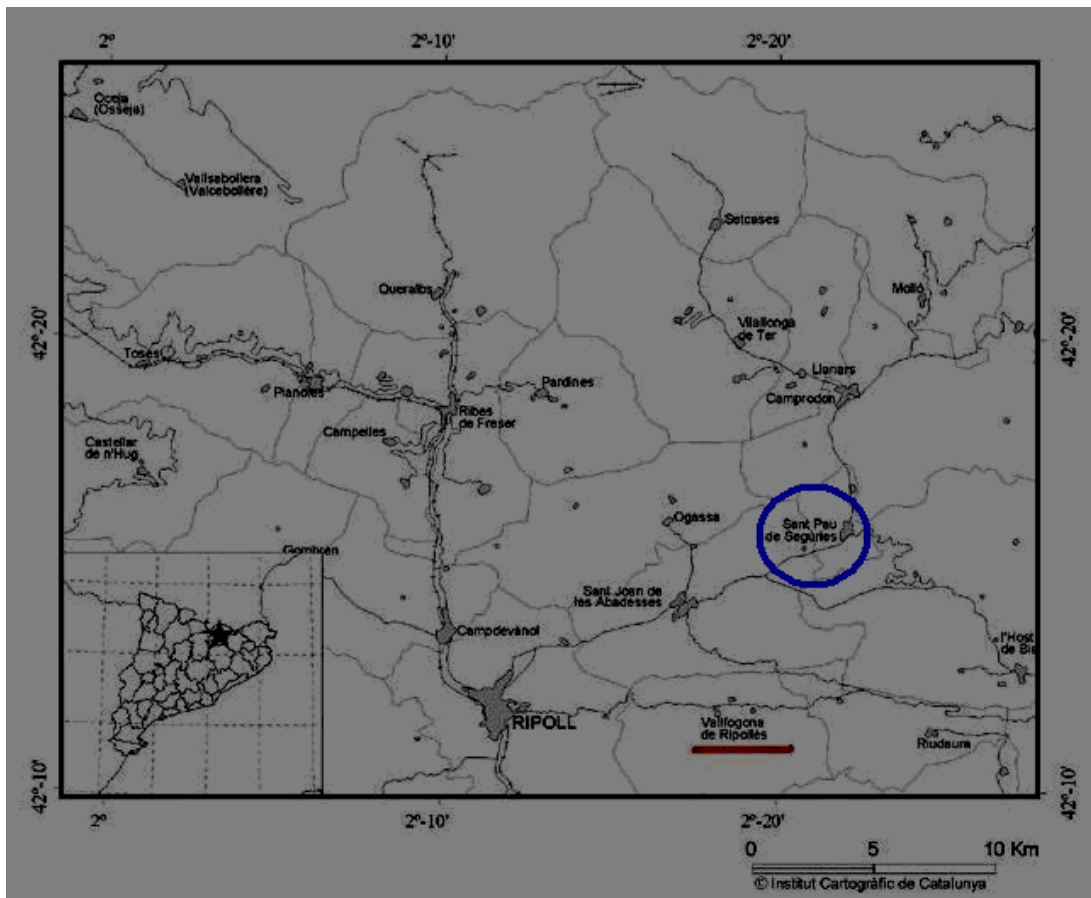


Figura 3- Situació dins la comarca del Ripollès

### 3.3- CLIMATOLOGIA

Vallfogona de Ripollès no disposa de cap estació meteorològica de la XEMA (xarxa d'estacions meteorològiques automàtiques). Les tres estacions més properes són a: Sant Pau de Segúries, Montesquiu i a la Vall d'en Bas.

S'ha optat per utilitzar com a referència les dades extretes de l'estació meteorològica de Sant Pau de Segúries (870m), per la proximitat (10 km), climatologia i orografia, respecte a Vallfogona de Ripollès.



**Figura 4- Situació de Vallfogona de Ripollès i de Sant Pau de Segúries en la comarca del Ripollès**

S'ha efectuat un recull de tots els anuaris publicats per la XEMA que es poden consultar, i s'ha calculat la mitjana de la temperatura, de les precipitacions i de la irradiació:\*\*

- **Temperatura mitjana mensual (°C) període 1997-2003:**

ANY	97	98	99	00	01	02	03	Mitjana
GEN	3,3	2,2	2,5	0,7	4,2	2,4	1,8	2,4
FEB	5,2	5,7	2,9	4,8	3,9	4,6	1,3	4,0
MAR	7,6	7,6	6,2	6,2	9,1	7,3	6,8	7,3
ABR	9,2	7,4	8,8	8,1	8,5	8,8	9,2	8,6
MAI	12,5	12,6	14,5	13,5	12,9	11,1	13,4	12,9
JUN	14,9	16,1*	16,5	16,6	17,6	17,2	19,4	16,9
JUL	17,2	20,3*	19,5	17,3	18,3	18,1	19,8	18,6
AGO	18,0	18,8	19,7	18,8	19,9	17,2	20,7	19,0
SET	15,4	15,2	16,0	15,8	13,9	13,9*	14,8	15,0
OCT	12,0	10,1	11,5	10,2	12,9	11,3	9,3	11,0
NOV	6,6	4,0	3,2	5,4	4,9	6,7	6,5	5,3
DES	2,5	2,3	1,8	4,5	-0,6	3,8	3,1	2,5

(\*) entre un 50% i un 80% de dades disponibles.

- **Precipitacions mensuals acumulades en litres / m<sup>2</sup> període 1997-2003:**

ANY	97	98	99	00	01	02	03	Mitjana
GEN	182,4	51,0	76,0	4,4	65,0	17,2	32,2	61,2
FEB	7,2	17,4	1,0	0,8	14,4	34,0	170,8	35,1
MAR	0,0	2,8	12,0	60,2	62,4	40,8	73,8	36,0
ABR	46,6	131,0	98,4	90,6	62,8	141,0	34,2	86,4
MAI	65,4	85,8	118,6	74,8	148,2	241,0	161,2	127,9
JUN	250,0	72,0*	72,8	107,2	25,8	82,2	55,6	95,1
JUL	86,6	10,6*	54,6	48,2	98,6	60,2	81,4	62,9
AGO	118,0	168,4	95,2	31,4	74,6	101,6	125,4	102,1
SET	92,0	95,6	168,0	36,2	149,0	83,8*	101,8	103,8
OCT	12,4	59,6	75,6	181,8	56,6	48,8	261,6	99,5
NOV	103,6	8,0	116,4	29,4	83,2	46,4	54,6	63,1
DES	109,8	58,0	23,6	177,8*	7,8	37,8	111,6	75,2

(\*) entre un 50% i un 80% de dades disponibles.



- Irradiació solar mitjana diària (MJ/m<sup>2</sup>) període 1997-2003:

ANY	97	98	99	00	01	02	03	Mitjana en MJ/m <sup>2</sup>	Mitjana en kWh/m <sup>2</sup>
GEN	5,2	-	-	8,2	6,6	-	d.i.	6,7	1,9
FEB	7,4	-	-	11,1	11,6	-	d.i.	10,0	2,8
MAR	13,7	-	-	15,1	13,5	-	d.i.	14,1	3,9
ABR	14,5	-	-	16,5	17,4	-	25,3*	18,4	5,1
MAI	15,3	-	-	17,3	17,4	-	28,1*	19,5	5,4
JUN	12,9	-	-	21,0	23,0	-	24,9	20,4	5,7
JUL	15,5	-	-	21,2	20,6	-	22,1	19,8	5,5
AGO	14,3	-	-	22,1	19,3	-	20,2	19,0	5,3
SET	12,5	-	-	18,6*	14,0	-	14,1	14,8	4,1
OCT	9,2	-	-	9,9	11,0	-	9,8	10,0	2,8
NOV	5,4	-	-	9,7*	6,8	-	7,5	7,3	2,0
DES	4,4	-	-	6,6	6,4	-	5,3	5,7	1,6
<b>Mitjana del període 1997-2003</b>								<b>13,8</b>	<b>3,8</b>

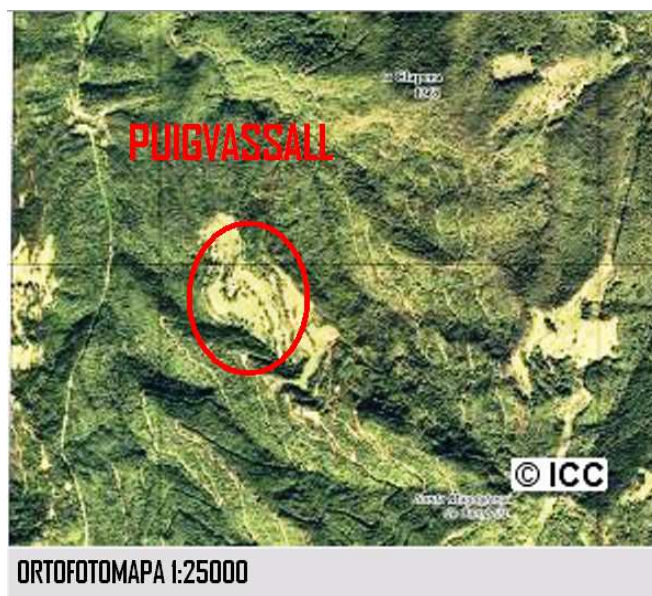
(\*) entre un 50% i un 80% de dades disponibles.

d.i. dades insuficients (menys del 50% de dades).

\*\* Dades extretes dels Serveis Meteorològics de Catalunya, núm. 48 a la bibliografia

### 3.4- ESTAT ACTUAL DE LES EDIFICACIONS

A Puigvassall, l'abastiment d'aigua es produïa a partir d'un pou ubicat en la mateixa propietat, i de fonts pròximes. La producció d'electricitat s'efectuava a partir d'un grup electrògen que actualment no existeix.



**Figura 5- Ortofotomapa de Puigvassall**

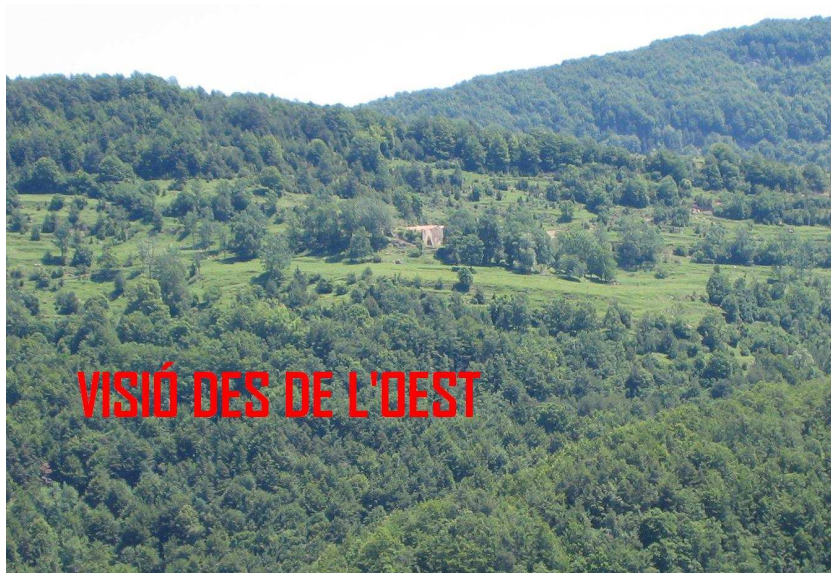
La casa queda a una distància de 1,5 km de la xarxa de distribució elèctrica, i a aproximadament 2 km d'un dipòsit d'aigua municipal, utilitzat pel subministrament a Vallfogona de Ripollès.



**Figura 6- Fotografia de Puigvassall (juny del 2005)**

Puigvassall consta de dues parts diferenciades: l'habitatge i un antic cobert.

1. La casa que era utilitzada com habitatge, està formada per una part totalment en ruïnes i un habitatge adjunt rehabilitat. L'habitatge, s'ha descartat pel seu valor sentimental i per una possible rehabilitació per part de la família. A la part en ruïnes, no hi serà aplicada cap mesura de rehabilitació, ni d'enderrocament al no suposar cap perill.
2. L'antic cobert consta de dos pisos. A causa del desnivell del territori en que es troba, tots dos pisos són situats a nivell de terra. L'entrada al pis inferior és per la part frontal, i la del pis superior per la part posterior, sent també possible l'entrada per la part frontal amb una escala. El pis inferior es podrà utilitzar com a quadra pels cavalls, habilitant una bevedora i utilitzant una antiga menjadora que es troba en perfecte estat. En el pis superior s'instal·larà el centre exterior de control.



**Figura 7- Fotografia de Puigvassall, presa des de Llestensa (juny del 2005)**

## 4- PROVEÏMENT D'AIGUA

Per garantir la comoditat dels residents, caldrà el proveïment d'aigua i el seu respectiu tractament.

### 4.1- CAPTACIÓ D'AIGUA

#### 4.1.1- UTILITZACIÓ DE L'AIGUA PLUVIAL:

L'emmagatzemament d'aigua pluvial és força típic en les cases pairals, consisteix en canalitzar l'aigua de la teulada en moments de pluja, i dipositar-la en dipòsits, per poder-la fer servir quan sigui necessari.

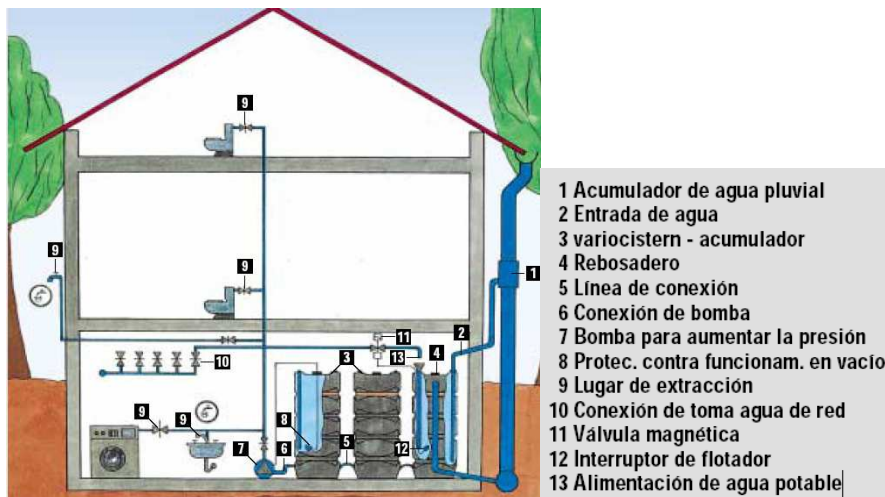
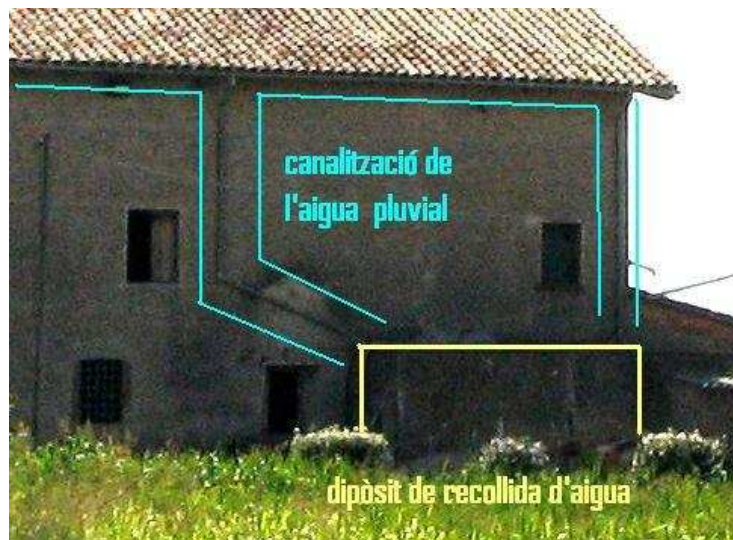


Figura 8- Sistema d'aprofitament d'aigua pluvial

La construcció de sistemes d'emmagatzemament d'aigua pluvial, està dividit generalment en tres fases: el sistema de canalització, el de filtrat i el d'emmagatzemament:

- El sistema de canalització: Les canals de la teulada s'uneixen en un punt, pel qual s'accedirà al sistema de filtrat.
- El sistema de filtrat pot efectuar-se en dipòsits, o directament en el tub de baixada.
  1. El filtrat en dipòsits, consisteix en abocar tota l'aigua en un primer dipòsit, en el fons d'aquest quedaran dipositats els sediments, fulles i altres partícules. A la part superior, es col·locarà un pas cap a un segon dipòsit, a on l'aigua dipositada presentarà menys impureses. Requereix un manteniment constant, per tal d'evitar l'acumulació de sediments en els dipòsits.

2. El filtrat al tub de baixada, consisteix en instal·lar filtres interns en un desviament cap el dipòsit d'emmagatzemament. L'aigua amb impureses, continuarà cap al desguàs i l'aigua filtrada s'emmagatzemarà als dipòsits. Es poden instal·lar diferents dipòsits, connectats per la part superior. Aquest sistema no requereix un manteniment constant, ja que l'aigua amb impureses no té accés al dipòsit.
- El dipòsit d'emmagatzemament, és la part final del procés de recollida i la part inicial del procés d'utilització. El dipòsit, ha de ser opac o de difícil accés per la llum solar, per tal d'evitar el creixement d'algues, i evitar la putrefacció de l'aigua. El dipòsit ha de ser fàcil de desmuntar, per poder efectuar el seu manteniment i per a fer possible l'ampliació de la capacitat d'acumulació. El sistema ha de disposar d'un sobreexidor, per fer front als moments en que l'activitat pluvial sigui elevada.



**Figura 9- Aprofitament d'aigua pluvial en una masia situada a la comarca d'Osona (setembre del 2005)**

#### **4.1.2- EL BOMBEIG DEL POU:**

El pou es troba ubicat a 7 metres de l'antic cobert. Les seves dimensions són de 46,8 m<sup>3</sup> (5 m de llargada, 3,6 m d'amplada i 2,6 m de fondària).

##### **A. EL BOMBEIG FOTOVOLTAIC:**

L'energia obtinguda a partir de plaques solars fotovoltaïques, pot ser utilitzada pel bombeig d'aigua. Una avantatge de la utilització d'aquesta tecnologia, es deguda a que la major demanda d'aigua coincideix amb les èpoques de major disposició de radiació solar. En el bombeig d'aigua no cal la utilització de bateries, podent bombejar aigua en les hores de major radiació i emmagatzemant-la en un dipòsit.

Una instal·lació de bombeig fotovoltaic, està composta inicialment per: el generador fotovoltaic i el conjunt de motor elèctric i bomba.

Al mercat es poden trobar motors de CC i de CA:

1. Els motors de CA són econòmics, presenten una major relació potència/pes, i un manteniment molt baix. Cal instal·lar un convertidor de CC/CA, ja que la tensió obtinguda en les plaques solars fotovoltaiques es en CC.
2. Els motors de CC es poden trobar amb escombretes i sense. Els d'escombretes, requereixen un manteniment periòdic, (les escombretes es deterioren aproximadament cada 1000 hores nominals d'operació). Els de sense escombretes presenten un manteniment menor.

La instal·lació del conjunt motor/bomba, el trobem en quatre formes diferents:

1. El conjunt motor/bomba submergits: presenten un gran avantatge per la seva fàcil instal·lació.
2. El motor a l'exterior i la bomba submergida: obtenim un fàcil accés al motor, però una baixa eficiència.
3. El motor i la bomba flotant: és molt útil en l'extracció d'aigua en canals i pous oberts.
4. El motor i la bomba a l'exterior: requereix el control continu d'un operari, durant la seva utilització.

Quan la bomba és submergible, cal col·locar un cable de seguretat. Subjectant al tub de baixada: els cables de potència i els dels sensors.

## **B. BOMBEIG AMB ENERGIA EÒLICA:**

La utilització de l'energia eòlica, consisteix en l'aprofitament de la força produïda pel pas del vent sobre les superfícies interposades en la seva trajectòria. La velocitat del vent es diferent depenent de l'altura i de l'orografia del terreny.

- **El molí americà:** Màquina eòlica d'eix horitzontal utilitzada pel bombeig d'aigua. Les seves característiques són: gir entre 10 i 40 rpm, format entre 8 i 36 pales, diàmetres entre 2 i 8 m, treballa amb altures de bombeig no superiors a 200 m. El par d'arrencada és elevat, podent ser utilitzat amb una baixa velocitat del vent. La protecció contra vents forts, es basa en la variació automàtica de l'angle que forma la direcció del vent i l'eix del gir de la roda, quedant aquesta totalment alineada a la direcció del vent.



**Figura 10- Molí utilitzat per bombeig d'aigua (setembre del 2005)**

#### **4.1.3- UTILITZACIÓ DEL DIPÒSIT MUNICIPAL:**

Vallfogona disposa de dos dipòsits per abastir d'aigua al poble i a les seves masies. Un dels dipòsits es troba situat a prop de Puigvassall (aproximadament 2 km a l'oest i a una altura inferior) i l'altre a l'entrada del poble.

L'aigua es bombejada i dipositada en un dipòsit de formigó. La potabilització de l'aigua s'efectua a l'entrada del poble.

#### **4.1.4- PARTICULARITZACIÓ A PUIGVASSALL:**

**Utilització de l'aigua pluvial:** El sistema d'emmagatzemament d'aigua pluvial, serà ubicat al pis superior de l'antic cobert de Puigvassall per abastir les quadres i en un dipòsit subterrani a la residència, per cobrir les necessitats de la rentadora, la neteja i els lavabos. El sistema de filtrat serà en el tub de baixada, per emmagatzemant l'aigua sense sòlids. Aquest sistema requereix un manteniment baix.

**El bombeig del pou:** S'utilitzarà l'energia produïda per plaques solars fotovoltaïques, pel baix impacte visual i per no produir contaminació acústica. El bombeig a partir de l'energia eòlica es descarta pel soroll rítmic produït pel moviment de les pales del aerogenerador.

**Altres fonts d'abastiment d'aigua:** Si en un futur el nivell freàtic del pou varies i calgués estudiar altres fonts d'abastiment d'aigua, es podria estudiar de connectar el dipòsit municipal amb Puigvassall o bé la utilització de camions cisternes per omplir el dipòsit exterior.

## 4.2- SISTEMES DE POTABILITZACIÓ D'AIGUA

L'aigua utilitzada per a consum humà haurà de ser desinfectada (l'eliminació dels microorganismes o la seva desactivació completa) i potable (absència d'olor, de sabor i d'organismes patògens).

### A. CLORACIÓ:

La cloració és el procés de desinfecció de l'aigua, utilitzant el clor en estat líquid o sòlid, o alguns dels seus derivats com els hipoclorits de sodi o calci. Actualment el clor és el biocida més utilitzat degut al seu moderat cost, la seva eficiència i la seva rapidesa.



**Figura 11- Instal·lació de cloració d'aigua**

Desavantatges de la cloració:

- En el procés de cloració es produeixen olors.
- Si es sobrepassa el punt crític de cloració, l'aigua no es podrà utilitzar pel consum humà.
- El clor crea corrosió a les instal·lacions.
- Pot causar irritacions a les mucoses, en vies respiratòries i a la pell.

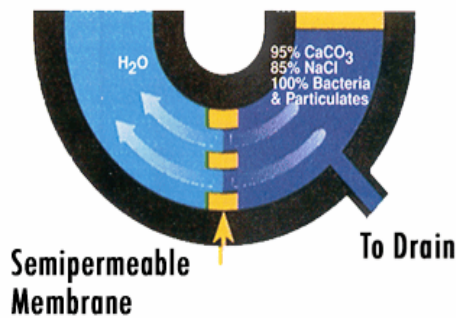
### B. OSMOSI:

Aquesta tecnologia es basa en el fenomen osmòtic. Dues solucions aquoses amb diferent concentració de sòlids i separades per una membrana impermeable, tendeixen a equilibrar les seves concentracions mitjançant el pas de líquid a través de la membrana.

El procés d'osmosi inversa funciona mitjançant membranes de poliamida semipermeables, enrotllades en espiral que actuen com a filtre.

El rebuig típic d'aigua en el procés és troba entre el 65 i el 80 %.





**Figura 12- Procés d'osmosi inversa**



**Figura 13- Equip de purificació per osmosi**

Bàsicament es diferencien 4 filtres en el procés d'osmosi inversa:

- Un microfiltre que elimina els sediments fins a 5 micres.
- Un filtre de carbó actiu que redueix les possibles substàncies químiques presents, millorant l'olor i el gust.
- Un filtre de carbó actiu i fosfats, l'aigua passa a través de la membrana d'osmosi inversa.
- Filtratge amb carbó actiu, que elimina possibles olors i millora el gust després del procés d'osmosi inversa.

Qualitat de l'aigua:

- Els sòlids dissolts totals (TDS) es redueix en un 95 % de l'aigua d'origen.
- L'osmosi inversa elimina: el clor, els sulfats i clorurs, la contaminació per arsènic, asbest, atrazina, pesticides, herbicides, fluor, plom, mercuri, nitrats, benzè, tricloroetilè, trihalometans i radionúclids com el radi i el radó.

### C. LLUM ULTRAVIOLETA:

La radiació ultravioleta té un efecte germicida, eliminant la contaminació microbiològica. El procés consisteix en fer passar l'aigua per una cambra a on es troben llums ultravioletes, que interactuen directament sobre el ADN i exterminen el 99,99% dels microorganismes. Aquest sistema no necessita manteniment i és totalment automàtic.



**Figura 14- Tub amb llum ultravioleta**

Aquest mètode no afecta al sabor ni a l'olor de l'aigua. És efectiu en desinfecció d'aigües clares, perdent efectivitat quan l'aigua es tèrbola o quan conté nitrats, sulfats o ferro en forma ferrosa.

#### **D. TRACTAMENT TÈRMIC:**

- **AUGMENT DE LA TEMPERATURA:**

Els microorganismes són sensibles a l'energia tèrmica. Escalfant l'aigua durant una hora entre 50 i 60°C, s'eliminen el 99,9% dels microorganismes patògens, com poden ser: virus, bacteris, cercària, quistes i ous.

Aquest sistema s'utilitza per petites quantitats d'aigua, essent una modalitat de desinfecció temporal i podent produir cremades a les persones.

- **DESTIL·LACIÓ:**

Aquest sistema permet obtenir aigua pràcticament pura. Produint-se un petit rebuig d'aigua amb els contaminants i els minerals.

El seu procés consisteix en:

1. Portar l'aigua a ebullició, eliminant els microorganismes patògens.
2. Recollir el vapor i refredar.

La destil·lació pot eliminar:

- El 99,5% de les impureses de l'aigua, com: nitrats, metalls pesants, les sals i els sòlids dissolts.
- Compostos orgànics.
- Els radionúclids presents a l'aigua.

Els minerals i contaminants queden al recipient d'ebullició i no poden passar a l'aigua tractada.

El manteniment necessari és la neteja periòdica de la cambra d'ebullició.

#### **E. CONCRECIÓ AL CAS DE PUIGVASSALL:**

<b>La cloració:</b>	S'instal·larà un sistema de cloració per desinfectar i potabilitzar l'aigua d'abastiment a la residència
<b>L'osmosi:</b>	No s'utilitzarà per l'elevat rebuig en el procés
<b>La llum ultraviolada:</b>	Al cap del temps perden efectivitat a causa del deteriorament del tub ultravioleta
<b>Tractament tèrmic:</b>	Aquests sistemes requereixen escalfar l'aigua de forma regular

## 5- EL TRACTAMENT DELS RESIDUS

L'abocament en llacs, rieres, terrenys, etc. de les aigües residuals procedents de residus domèstics sense ser depurades està prohibit, (Directiva Europea 91/271/CEE i 98/15/CEE). Puigvassall es una casa aïllada, sense xarxa de clavegueram, el que fa necessari instal·lar algun sistema per recollir i/o tractar les aigües residuals procedents de la residència.

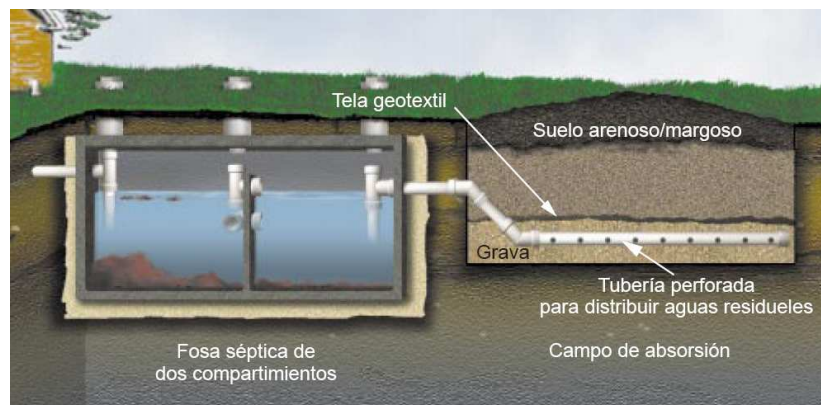
### A. LA FOSA SÈPTICA:

Un sistema sèptic consisteix en uns tancs prefabricats destinats a la recollida i la liquació parcial dels materials contaminants i en un sistema de distribució. Obtenint l'eliminació dels microorganismes patògens.

En els tancs, els sòlids sedimenten formant una capa de fang en la part inferior, les grasses i altres materials lleugers ascendeixen a la superfície creant una capa d'espuma. La matèria orgànica que queda retinguda en la part inferior entra en un procés de descomposició. Els microorganismes són els encarregats de convertir la matèria orgànica en gasos. Si el rendiment biològic és baix es requereix un buidat del tanc de forma periòdica a causa de les males olors.

Les aigües que surten d'una fosa sèptica no poden ser abocades directament als canals o terrenys, s'han d'abocar a partir d'infiltració. Les partícules de la terra filtren la matèria orgànica i els sòlids de les aigües negres. Els microbis que resideixen a la terra processen els sòlids i eliminen les bacteries i els microorganismes patògens.

Les fosses sèptiques són econòmiques i requereixen un manteniment mínim.



**Figura 15- Fosa sèptica i sistema de camp d'infiltració**

**El procés de descomposició aeròbic:** Consisteix en proporcionar oxigen als tancs per fer augmentar el creixement dels microorganismes i la seva activitat de descomposició.

## **B. EL POU O DIPÒSIT NEGRE:**

Són dipòsits que s'han de buidar periòdicament, sense aplicar cap tipus de tractament a la matèria dipositada. Són de gran estructura i no aptes per a la utilització domèstica degut als costos operatius.

## **C. EL TRACTAMENT DELS RESIDUS A PUIGVASSALL:**

S'instal·larà un sistema sèptic per tractar les aigües residuals, que compleixi amb la normativa mediambiental de "Autorització d'abocaments", per poder abocar l'afluent en els terrenys de la propietat. El pou o dipòsit negre no es aconsellable per la utilització domèstica.

## 6- PROVEÏMENT ENERGÈTIC

### 6.1- SUBMINISTRAMENT ELÈCTRIC

#### A. L'ENERGIA EÒLICA:

La generació d'electricitat a partir de l'energia eòlica, s'obté a partir de les anomenades eòliques ràpides. Màquines d'eix horitzontals, utilitzades per la generació d'electricitat. Es poden diferenciar dos models, els petits que tenen entre 2 i 7 pales i produeixen entre 50 i 1500 W, i els models que són més generalitzats en els parcs eòlics, formats per 3 pales que produeixen potències entre 150 i 700 KW. Els sistemes de regulació de velocitat poden ser mecànics, electromecànics o electrònics. La regulació mecànica de la velocitat i de la frenada, s'obté a partir de la modificació de l'angle d'atac de les pales.

#### B. L'ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA:

L'efecte fotovoltaic és la conversió directa de radiació electromagnètica en corrent elèctric, a partir de cèl·lules fotovoltaïques.

Les instal·lacions fotovoltaïques estan formades per un conjunt d'elements, com poden ser: les plaques, els acumuladors, els reguladors i els inversors o convertidors.

La tensió i el corrent a la sortida del mòdul fotovoltaic, depenen de la insolació, de la temperatura de la cèl·lula i de la resistència òhmica de la càrrega connectada.

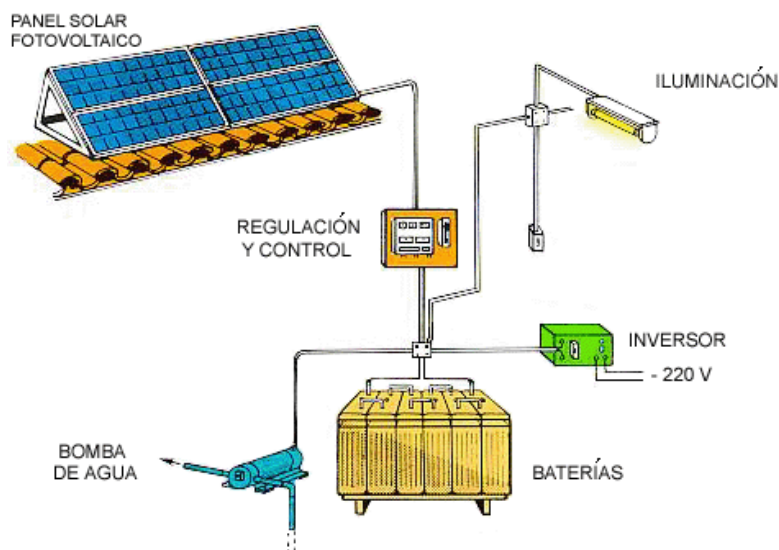


Figura 16- Exemple d'un sistema fotovoltaic



**Figura 17- Instal·lació ubicada al càmping la Bauma (juliol del 2005)**

### **C. GRUP ELECTRÒGEN (GENERADOR AUTÒNOM DE CORRENT ELÈCTRIC)**

Els grups electrògens són de gran utilitat per produir energia elèctrica provisionalment (en el cas de que les bateries s'hagin esgotat). Es troben grups electrògens que funcionen a partir de: gasolina, gasoil, gas propà, etc.



**Figura 18- Generador elèctric Bravo 3200 VA**

En la seva utilització s'ha de tenir en compte els perills que comporta:

- Enverinament per inhalació de monòxid de carboni (CO), gas tòxic emes pel motor.
- Descàrrega elèctrica.
- Incendi.

Normes d'utilització:

- No s'ha d'utilitzar en interiors, ha de ser ubicat en superfícies ventilades.
- Mantenir el generador sec, i no ser manipulat amb les mans mullades.
- S'ha d'apagar el generador i deixar que es refredi abans d'omplir el tanc de combustible.

## D. LA XARXA PUBLICA DE DISTRIBUCIÓ

A 1,5 km es troba la xarxa de distribució elèctrica que abasteix el càmping la Bauma i que continua al voltant de la riera cap a Llestensa. El transformador es troba situat a 3,5 km de Puigvassall, a l'entrada del camí cap a la Bauma deixant la carretera N-260.



Figura 19- Fotografies de la xarxa elèctrica en les proximitats de Puigvassall

## E. EL SUBMINISTRAMENT ELÈCTRIC A PUIGVASSALL:

**L'energia eòlica:** La producció d'energia a partir de aerogeneradors, es descarta per l'impacte visual i la contaminació acústica.

**L'energia solar fotovoltaica:** S'instal·laran plaques solars fotovoltaiques, per produir energia elèctrica.

- Els avantatges en la utilització d'aquesta tecnologia, és la nul·la contaminació acústica, el baix impacte ambiental i la facilitat d'ampliació de la instal·lació .
- El desavantatge és la vida de la instal·lació, que és al voltant dels 20 anys, perdent rendiment progressivament.

**El grup electrògen:** S'instal·larà com a suport un generador autònom de corrent a partir de gasoil, el preu del litre es inferior als altres combustibles.

**La xarxa elèctrica:** S'ha demanat informació sobre la xarxa elèctrica i de la possibilitat de connectar-la amb Puigvassall a l'empresa encarregada de donar el servei a la zona (Estavanell Energia, tel. 93 887 04 23). L'empresa en el cas que sigui necessari connectar la xarxa amb Puigvassall realitzaria un estudi per un tècnic de l'empresa sobre el terreny, per tal de trobar la opció més adient i poder proporcionar el pressupost de la instal·lació.

## 6.2- CONDICIONAMENT TÈRMIC PER LA RESIDÈNCIA

Degut a la utilització de les instal·lacions durant tot l'any, serà necessari dotar la residència dels mitjans necessaris, per poder afrontar les inclemències meteorològiques.

### A. L'ENERGIA SOLAR PASSIVA:

- **Orientació:** L'orientació depèn de les necessitats i de cada cas en concret. Les façanes nord són fredes a l'hivern i fresques a l'estiu, les parets en direcció est o oest són molt càlides a l'estiu. L'orientació predominant d'un edifici és la sud, ja que a l'hivern el sol penetra dins de l'edifici i a l'estiu l'altura del sol no permet una profunda penetració.
- **Geometria:** Les pèrdues i guanys d'energia estan influenciades per la forma geomètrica de l'edifici. Els edificis lineals en direcció est-oest, solen ser els més eficients en climes temperats (cas a Puigvassall).
- **Elements constructius:**
  1. **L'aïllament:** Un bon aïllament, disminueix les pèrdues de calor i evita l'augment de temperatura. Les principals pèrdues es produeixen: en les finestres, la teulada i les parets.
  2. **Perforacions i obertures:** A la façana nord les obertures han de ser petites i amb aïllament reforçat. Les façanes est i oest s'han de protegir de la radiació solar. Les obertures han de disposar de protecció nocturna (persianes). Es recomana instal·lar finestres de doble vidre amb aïllament de cambra d'aire.
  3. **Els colors:** El color de la superfície determina la capacitat d'absorció. Els foscos afavoreixen l'absorció i els clars la disminueixen.

### B. CALEFACCIÓ SOLAR PASSIVA:

- **El mur d'inèrcia:** Un mur macís orientat a sud, amb la superfície exterior fosca i protegida amb vidre, crea un escalfament interior a la nit per radiació, després d'haver acumulat escalfor durant el dia. A l'estiu cal la ventilació del mur a través d'obertures.
- **El mur d'aigua:** És una variant del mur d'inèrcia, tenint l'avantatge que l'aigua presenta una major capacitat calorífica i de conductivitat.
- **Hivernacle:** Consisteix en crear un corrent d'aire dins de les dependències. Depenent de l'època de l'any, trobem dos corrents diferents (veure figura 20):
  1. Estiu: les portes (1,2) han de ser obertes i el ventilador (3) desactivat.
  2. Hivern: les portes (1,2) han de ser tancades i el ventilador (3) activat. A través de la coberta de vidre s'eleva la temperatura de l'habitacle.



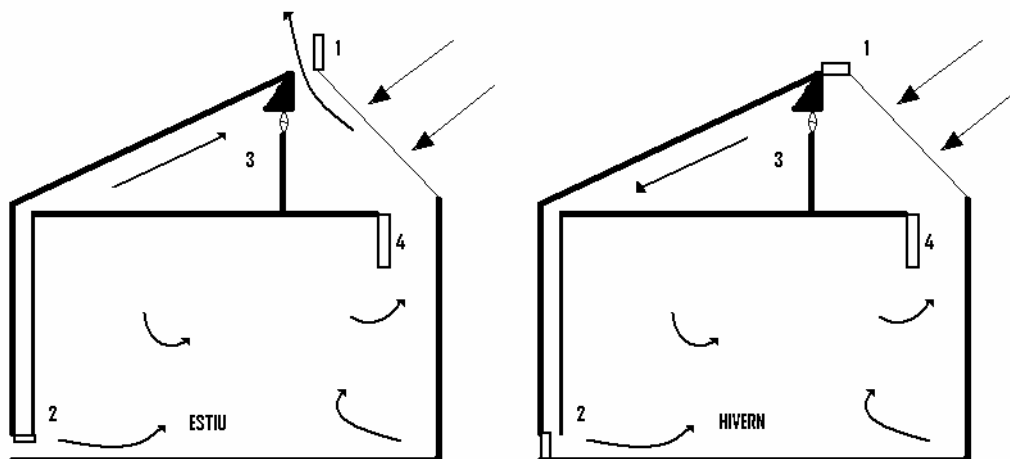


Figura 20- Calefacció solar passiva, model d'un hivernacle

### C. CALEFACCIÓ AMB AIGUA CALENTA:

Un sistema de calefacció tradicional, es pot dividir en dos parts. El sistema productor de l'energia tèrmica i el sistema distribuïdor:

En el sistema productor, l'aigua es pot escalfar amb:

- Panells solars tèrmics. Implica la instal·lació d'un dipòsit acumulador, per poder disposar d'aigua calenta a la nit.
- Per la radiació emesa per una caldera o xemeneia. Fent passar els tubs, a una distància suficientment curta, per tal de poder escalfar l'aigua.
- Caldera de gas, gasoil, etc.

En el sistema distribuïdor trobem:

- **El terra radiant:** Consisteix en una xarxa de tubs situats sota el terra de l'habitatge, pels quals hi circula aigua calenta. El calor es transmet a la superfície per conducció, i aquesta la transmet per radiació. Aquest tipus de calefacció, produeix un calor homogeni, al no ser ubicat l'emissor de calor en una situació centralitzada. La temperatura mitjana de l'aigua, que circula pels tubs del terra, està compresa entre 30 i 40 °C.
- **Els radiadors:** El sistema de funcionament, és el mateix que en el terra radiant. Substituint els tubs per radiadors, distribuïts per les habitacions. La temperatura mitja de l'aigua, ha de situar-se entre 70 i 80 °C.

### D. CALDERES QUE UTILITZEN LA BIOMASSA:

Considerant el tipus de cambra on es realitza la combustió, les calderes poden ser:

- **Atmosfèriques:** La cambra a on es realitza la combustió es troba en contacte amb l'aire de l'estança a on està ubicada la caldera.
- **Estanques:** Quan l'admissió d'aire i l'evacuació de gasos es produeixen en una cambra tancada, sense contacte amb l'aire del local a on es troba. Tenen millor rendiment que les calderes atmosfèriques.

La matèria prima vegetal, conté inicialment un contingut d'aigua superior al 50%, per procedir a la combustió cal una humitat inferior al 15%. L'excés d'humitat crea una combustió incompleta, generant carbonet i monòxid de carboni. És imprescindible assecar la matèria a utilitzar.

La corrosió en els equips de combustió és mínima, degut a la baixa formació d'àcid sulfúric, en la reacció dels òxids de sofre amb el vapor d'aigua.



**Figura 21- Llar amb biomassa (model Cuenca de Bronpi)**

### **E. EL SISTEMA DE CALEFACCIÓ TRIAT:**

La disponibilitat de biomassa als voltants de la residència, fa viable la instal·lació d'una llar de foc. Per evitar el risc d'incendi la llar serà tancada i amb recuperador d'aire per poder escalfar les diferents dependències.

S'instal·larà una residència de geometria lineal i se situarà d'est a oest. Les obertures disposaran de doble vidre amb cambra d'aire i de protecció nocturna. La teulada, el terra i les parets seran recobertes d'aïllant intern, com pot ser fibra de vidre.

### 6.3- PRODUCCIÓ D'AIGUA CALENTA SANITÀRIA

L'aigua calenta sanitària és necessària en la residència, la seva temperatura ha de voltar els 45°C.

#### A. L'ENERGIA SOLAR TÈRMICA DE BAIXA TEMPERATURA:

Consisteix en escalfar l'aigua a partir d'un col·lector solar, aquest es troba format per un conjunt de tubs omplerts d'aigua o de la mescla d'aigua amb anticongelant. L'aigua és acumulada en un dipòsit per disposar d'aigua calenta quan la producció i el consum no coincideixen.

Com a sistema auxiliar o de suport, s'instal·larà un escalfador de gas o una resistència elèctrica, obtenint així l'aigua a la temperatura desitjada.

Es poden diferenciar quatre instal·lacions solars tèrmiques: el sistema termosifó (natural) directe o amb intercanviador, i el sistema forçat directe o amb intercanviador.

**El sistema termosifó (natural):** El sistema d'acumulació és situat a una altura superior al sistema de captació. L'aigua més calenta se situa a la part superior del dipòsit i es fa baixar de forma natural, la de menys temperatura cap al col·lector.

**El sistema forçat:** El sistema d'acumulació pot estar situat a qualsevol lloc. S'utilitza un circulador per fer passar l'aigua pels col·lectors.

**Directe:** L'aigua de consum és la mateixa que circula pel col·lector.

**Amb intercanviador:** El fluid està dividit en dos circuits, un primari i un secundari. Aquest sistema permet treballar a temperatures ambient més baixes. Permet mesclar aigua amb anticongelant (també amb anticorrosius) en el primari, sense tenir contacte amb l'aigua de consum en el secundari.

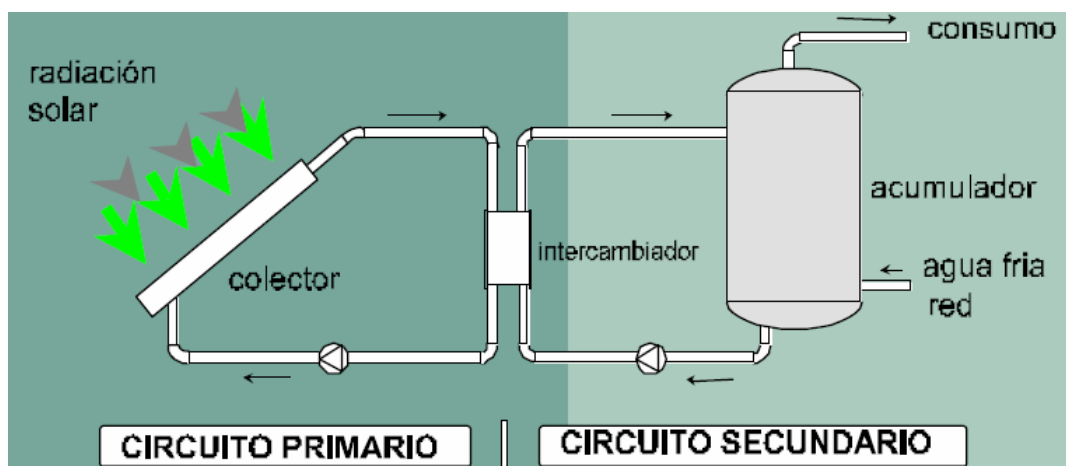
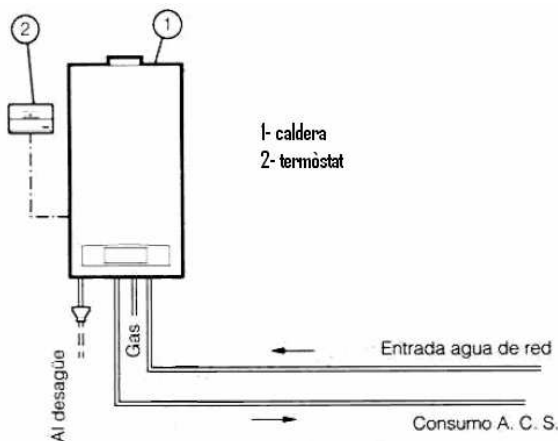


Figura 22-Exemple d'un sistema amb intercanviador

## B. LA CALDERA DE GAS:

La producció d' A. C. S. a partir d'una caldera de gas, consisteix en cremar el gas i així aportar calor a l'aigua que circula pel seu interior.

De calderes mixtes en trobem de dos tipus: les instantànies i les d'acumulació. En les primeres la producció d'ACS es produeix de forma instantània, i les segones disposen d'un dipòsit intern, permetent una major simultaneïtat en la utilització del servei.



**Figura 23- Esquema d'una caldera de gas**

Característiques de les calderes mixtes:

- S'han de revisar cada 4 anys.
- Els aparells individuals ofereixen una disponibilitat constant d'aigua calenta
- Ocupen poc espai i requereixen un manteniment baix.

## C. LA PRODUCCIÓ D'AIGUA CALENTA SANITÀRIA A PUIGVASSALL:

S'instal·laran plaques solars tèrmiques per produir l'aigua calenta sanitària. És necessària la instal·lació del sistema forçat amb intercanviador, degut a les baixes temperatures al hivern. Com a suport s'instal·larà una caldera de gas propà.

## 6.4- SISTEMES PER CUINAR

### A. BIOMASSA:

Les cuines que utilitzen la biomassa com a mitja de combustió, requereixen oxigen i un espai ventilat.

- La fusta es utilitzada com a font d'energia per cuinar. El contingut energètic depèn de l'espècie vegetal, però essent sempre inferior a la del carbó i a la dels altres combustibles fòssils.
- El carbó vegetal s'obté en la carbonització de la fusta. Té un poder calorífic entre 29000 i 35000 kcal/kg, i és utilitzat en barbacoes domèstiques.



Figura 24- Barbacoa d'exterior

### B. CUINA DE GAS BUTÀ/PROPÀ:

Les principals diferències entre els dos gasos es troba en la temperatura de líquid, el pas de l'estat gasos a líquid. El propà es liqua a  $-44^{\circ}\text{C}$ , i el butà a  $0^{\circ}\text{C}$ . Per aquesta qüestió el propà es ideal per a zones fredes o instal·lacions a l'exterior, i el butà per instal·lacions interiors o zones més càlides.



**Figura 25- Cuina de gas butà model Colonial de Glemgas**

### **C. SISTEMES PER CUINAR A PUIGVASSALL:**

S'instal·larà una barbacoa exterior, i una cuina de gas propà amb cinc fogons a la cuina de la residència.

## 7- QUANTIFICACIÓ DE LA DEMANDA DIÀRIA

Tal com s'ha comentat, es parteix del supòsit que les instal·lacions han de donar servei a 12 persones i als seus respectius cavalls. La climatologia ens porta a establir tres tipus de necessitats: hivern, estiu i primavera/tardor. Es considera hivern, els mesos de desembre, gener i febrer; primavera, els mesos de març, abril i maig; estiu, els mesos de juny, juliol i agost; i la tardor pel setembre, octubre i novembre.

Al tractar-se d'una residència pensada com a final d'etapa per a rutes a cavall, a on la principal demanda es concentra en els mesos d'estiu, es partirà d'una estimació d'utilització de les instal·lacions. La qual s'utilitzarà en el dimensionament.

Estimació de la capacitat d'ocupació mensual:

	Ocupació*
<b>Gener</b>	30 %
<b>Febrer</b>	30 %
<b>Març</b>	30 %
<b>Abril</b>	50 %
<b>Maig</b>	50 %
<b>Juny</b>	80 %
<b>Juliol</b>	100 %
<b>Agost</b>	100 %
<b>Setembre</b>	70 %
<b>Octubre</b>	50 %
<b>Novembre</b>	30 %
<b>Desembre</b>	25 %

\* El criteri per obtenir l'estimació d'ocupació s'ha obtingut a partir de varis factors: la climatologia (hiverns freds amb menys demanda), la disponibilitat dels possibles ocupants (vacances) i informació cedida per la propietària de la: *Granja – Forn de pa Vallfogona*, sobre el trànsit de gent i ocupació del restaurant, remarcant una demanda elevada de serveis a l'estiu i també durant els caps de setmana d'hivern.

## 7.1- PREVISIÓ DE LA DEMANDA D'AIGUA\*

### A. ESTIU:

#### QUADRA:

- El consum necessari d'aigua per cada cavall al dia és de:  
*Per atenció als animals i neteja: 45 litres/dia per cavall*  
 $45 \text{ litres / dia} \cdot 12 \text{ cavalls} \equiv 540 \text{ litres / dia}$   
*De consum: 40 litres/dia per cavall*  
 $40 \text{ litres / dia} \cdot 12 \text{ cavalls} \equiv 480 \text{ litres / dia}$   
**Total: 1020 litres/dia**

	Dies	Consum amb 100 % d'ocupació (l/mes)	Ocupació	Consum mensual estimat (l/mes)
<b>Juny</b>	30	30600	80 %	24480
<b>Juliol</b>	31	31620	100 %	31620
<b>Agost</b>	31	31620	100 %	31620
<b>Total estiu</b>	<b>92</b>	<b>93840 l/temporada</b>	<b>93 %</b>	<b>87720 l/temporada</b>

#### RESIDÈNCIA:

- Demanda total d'aigua:  
*Consum humà = 5 litres/dia per persona, en total  $5 \cdot 12 \text{ persones} \equiv 60 \text{ litres / dia}$*   
*Dutxa = 45 litres/dia per persona, en total  $45 \cdot 12 \text{ persones} \equiv 540 \text{ litres / dia}$*   
*Cisterna = 6 litres/servei per persona, en total*  
 $6 \cdot 12 \text{ persones} \cdot 3 \text{ serveis} \equiv 216 \text{ litres / dia}$   
*Pica = 20 litres/servei per persona, en total*  
 $20 \cdot 12 \text{ persones} \cdot 2 \text{ serveis} \equiv 480 \text{ litres / dia}$   
*Rentadora = 14 litres / kg de roba · 10 kg  $\equiv 140 \text{ litres / programa}$*   
*Neteja = 45 litres/dia*  
**▪Demanda total d'aigua  $\equiv 60 \oplus 540 \oplus 216 \oplus 480 \oplus 140 \oplus 45 \equiv 1481 \text{ litres / dia}$**
- Consum d'aigua calenta (calculada en demanda total d'aigua):  
*ACS a una temperatura entre 37 °C i 45 °C*  
 $30 \text{ litres/dia per persona, en total } 30 \cdot 12 \text{ persones} \equiv 360 \text{ litres / dia}$   
*Rentar roba manualment: 40 litres/dia (en el cas de netejar poca roba)*  
*Rentadora: 140 litres / programa · 1 programa / dia  $\equiv 140 \text{ litres / dia}$*

	Dies	Consum amb 100 % d'ocupació (l/mes)	Ocupació	Consum mensual estimat (l/mes)
<b>Juny</b>	30	44430	80 %	35544
<b>Juliol</b>	31	45911	100 %	45911
<b>Agost</b>	31	45911	100 %	45911
<b>Total estiu</b>	<b>92</b>	<b>136252 l/temporada</b>	<b>93 %</b>	<b>127366 l/temporada</b>



## B. HIVERN:

### QUADRA:

- El consum necessari d'aigua per cada cavall al dia és de:  
*Per atenció als animals i neteja: 45 litres/dia per cavall*  
 $35 \text{ litres / dia} \cdot 12 \text{ cavalls} \equiv 420 \text{ litres / dia}$   
*De consum: 30 litres/dia per cavall*  
 $30 \text{ litres / dia} \cdot 12 \text{ cavalls} \equiv 360 \text{ litres / dia}$   
**Total: 780 litres/dia**

	Dies	Consum amb 100 % d'ocupació (l/mes)	Ocupació	Consum mensual estimat (l/mes)
Desembre	31	24180	25 %	6045
Gener	31	24180	30 %	7254
Febrer	28	21840	30 %	6552
<b>Total hivern</b>	<b>90</b>	<b>70200 l/temporada</b>	<b>28 %</b>	<b>19851 l/temporada</b>

### RESIDÈNCIA:

- Demanda total d'aigua:  
*Consum humà = 3 litres/dia per persona, en total  $3 \cdot 12 \text{ persones} \equiv 36 \text{ litres / dia}$*   
*Dutxa = 35 litres/dia per persona, en total  $35 \cdot 12 \text{ persones} \equiv 420 \text{ litres / dia}$*   
*Cisterna = 6 litres/servei per persona, en total*  
 $6 \cdot 12 \text{ persones} \cdot 3 \text{ serveis} \equiv 216 \text{ litres / dia}$   
*Pica = 20 litres/servei per persona, en total*  
 $20 \cdot 12 \text{ persones} \cdot 2 \text{ serveis} \equiv 480 \text{ litres / dia}$   
*Rentadora = 14 litres / kg de roba  $\cdot 10 \text{ kg} \equiv 140 \text{ litres / programa}$*   
*Neteja = 35 litres/dia*  
**▪ Demanda total d'aigua  $\equiv 36 \oplus 420 \oplus 216 \oplus 480 \oplus 140 \oplus 35 \equiv 1327 \text{ litres / dia}$**
- Consum d'aigua calenta (calculada en demanda total d'aigua):  
*ACS a una temperatura entre 37 °C i 45 °C*  
 $40 \text{ litres/dia per persona, en total } 40 \cdot 12 \text{ persones} \equiv 480 \text{ litres / dia}$   
*Rentar roba manualment: 20 litres/dia (en el cas de netejar poca roba)*  
*Rentadora: 140 litres / programa  $\cdot 1 \text{ programa / dia} \equiv 140 \text{ litres / dia}$*

	Dies	Consum amb 100 % d'ocupació (l/mes)	Ocupació	Consum mensual estimat (l/mes)
Desembre	31	41137	25 %	10284
Gener	31	41137	30 %	12341
Febrer	28	37156	30 %	11147
<b>Total hivern</b>	<b>90</b>	<b>119430 l/temporada</b>	<b>28 %</b>	<b>33772 l/temporada</b>

## C. PRIMAVERA/TARDOR:

### QUADRA:

- El consum necessari d'aigua per cada cavall al dia és de:  
*Per atenció als animals i neteja: 45 litres/dia per cavall*  
 $40 \text{ litres / dia} \cdot 12 \text{ cavalls} \equiv 480 \text{ litres / dia}$   
*De consum: 30 litres/dia per cavall*  
 $35 \text{ litres / dia} \cdot 12 \text{ cavalls} \equiv 420 \text{ litres / dia}$   
**Total: 900 litres/dia**

	Dies	Consum amb 100 % d'ocupació (l/mes)	Ocupació	Consum mensual estimat (l/mes)
Març	31	27900	30 %	8370
Abril	30	27000	50 %	13500
Maig	31	27900	50 %	13950
Setembre	30	27000	70 %	18900
Octubre	31	27900	50 %	13950
Novembre	30	27000	30 %	8100
<b>Total primavera + tardor</b>	<b>183</b>	<b>164700 l/temporada</b>	<b>46 %</b>	<b>76770 l/temporada</b>

### RESIDÈNCIA:

- Demanda total d'aigua:  
*Consum humà = 4 litres/dia per persona, en total  $4 \cdot 12 \text{ persones} \equiv 48 \text{ litres / dia}$*   
*Dutxa = 40 litres/dia per persona, en total  $40 \cdot 12 \text{ persones} \equiv 480 \text{ litres / dia}$*   
*Cisterna = 6 litres/servei per persona, en total*  
 $6 \cdot 12 \text{ persones} \cdot 3 \text{ serveis} \equiv 216 \text{ litres / dia}$   
*Pica = 20 litres/servei per persona, en total*  
 $20 \cdot 12 \text{ persones} \cdot 2 \text{ serveis} \equiv 480 \text{ litres / dia}$   
*Rentadora = 14 litres / kg de roba  $\cdot 10 \text{ kg} \equiv 140 \text{ litres / programa}$*   
*Neteja = 40 litres/dia*  
**▪Demanda total d'aigua  $\equiv 48 \oplus 480 \oplus 216 \oplus 480 \oplus 140 \oplus 40 \equiv 1404 \text{ litres / dia}$**
- Consum d'aigua calenta (calculada en demanda total d'aigua):  
*ACS a una temperatura entre 37 °C i 45 °C*  
 $35 \text{ litres/dia per persona, en total } 35 \cdot 12 \text{ persones} \equiv 420 \text{ litres / dia}$   
*Rentar roba manualment: 20 litres/dia (en el cas de netejar poca roba)*  
*Rentadora: 140 litres / programa  $\cdot 1 \text{ programa / dia} \equiv 140 \text{ litres / dia}$*

	Dies	Consum amb 100 % d'ocupació (l/mes)	Ocupació	Consum mensual estimat (l/mes)
Març	31	43524	30 %	13057
Abril	30	42120	50 %	21060
Maig	31	43524	50 %	21762
Setembre	30	42120	70 %	29484
Octubre	31	43524	50 %	21762
Novembre	30	42120	30 %	12636
<b>Total primavera + tardor</b>	<b>183</b>	<b>256932 l/temporada</b>	<b>46 %</b>	<b>119761 l/temporada</b>

#### D. TAULA DEL CONSUM D'AIGUA:

Consum en litres/temporada:

	Estiu	Hivern	Primavera + tardor	Consum anual
Residència	127366	33772	119761	<b>280899</b>
Quadra	87720	19851	76770	<b>184341</b>
<b>Total (l/any)</b>				<b>465240</b>

Consum mitjà en litres/dia:

	Estiu	Hivern	Primavera/tardor
Residència	1481	1327	1404
Quadra	1020	780	900
<b>Total (l/dia)</b>	<b>2501</b>	<b>2107</b>	<b>2304</b>

Consum d'aigua calenta sanitària\*\*:

	Estiu	Hivern	Primavera + tardor
<b>Residència (litres/dia):</b>	360	480	420
<b>Rentar roba manualment (litres/dia)</b>	40	20	20
<b>Residència (litres/temporada):</b>	36800	43760	77980

**\*Els consums han set extrets de:**

- Tecnología solar, núm. 1 a la bibliografia
- Energias renovables, núm. 4 a la bibliografia
- Ministerio de Ciencia y Tecnología, núm. 5 a la bibliografia
- Union Fenosa, núm. 53 a la bibliografia

\*\*En la demanda total d'aigua en la residència, s'ha tingut en compte el consum d'aigua en la rentadora enlloc de rentar roba manualment (consum més elevat). En el consum d'aigua calenta sanitària, s'ha tingut en compte la demanda en rentar roba manualment, al considerar-se la utilització de la rentadora de forma irregular.

## 7.2- DEMANDA D'ELECTRICITAT EN CORRENT ALTERN\*

La il·luminació que s'utilitzarà és del tipus fluorescent compacte de 20 W, 1200 lm, i classe energètica A.

S'instal·larà una rentadora bitèrmica (amb entrada d'aigua calenta i freda independents) de 10kg. I que disposi de programes econòmics.

La capacitat útil de la nevera serà de 300 litres de refrigeració i 200 litres de congelació.

### A. ESTIU:

#### QUADRA:

Composta per dues habitacions de 70 m<sup>2</sup>.

- 2 llums per habitació, que funcionaran 2 hora al dia.

#### CENTRE DE CONTROL:

Superfície de 140 m<sup>2</sup>

- 4 llums que funcionaran 1 d'hora al dia
- 1 Bomba dosificadora de clor: 210W, 2.6 hores de funcionament al dia
- 1 Bomba d'aigua (pou): 66W\*\*, 3 hores al dia

\*\*Bombeig diari de 2501 litres,  $\eta_{total} \cong \eta_{de\ fricció} \cdot \eta_{de\ la\ bomba} \cong 0,17$  i una altura de bombeig de 5 m

#### RESIDÈNCIA:

- 11 llums que funcionaran 4 hores al dia.
- 1 Nevera: 200W, 8 hores de funcionament al dia
- 1 Rentadora: 400W, 1 hora de programa
- Petits aparells: màquina d'afaitar, ràdio, carregadors....
- 1 Extractor de la cuina: 240W, 2.5 hores de funcionament al dia

#### TAULA DE LA DEMANDA ELÈCTRICA DIÀRIA:

QT	UTILITZACIÓ (W)	HORES/DIA	TOTAL CONSUM (Wh/dia)
4	Llums: 20, quadra	2	160
4	Llums: 20, control	1	80
11	Llums: 20, residència	4	880
1	Nevera: 200	8	1600
1	Petits aparells: 50	4	200
1	Extractor de cuina: 240	2.5	600
1	Rentadora: 400	1	400
1	Bomba dosificadora de clor: 210	2.6	546
1	Bomba d'aigua: 66	3	198

**TOTAL (Wh/dia): 4664**

## B. HIVERN:

### QUADRA:

Composta per dues habitacions de 70 m<sup>2</sup>.

- 2 llums per habitació, que funcionaran 3 hores al dia.

### CENTRE DE CONTROL:

Superfície de 140 m<sup>2</sup>

- 4 llums que funcionaran 2 hores al dia
- 1 Bomba dosificadora de clor: 210W, 2.2 hores de funcionament al dia
- 1 Bomba d'aigua (pou): 55W\*\*, 3 hores al dia

\*\*Bombeig diari de 2107 litres,  $\eta_{\text{total}} \cong \eta_{\text{de fricció}} \cdot \eta_{\text{de la bomba}} \cong 0,17$  i una altura de bombeig de 5 m

### RESIDÈNCIA:

- 11 llums que funcionaran 6 hores al dia.
- 1 Nevera: 200W, 8 hores de temps de funcionament al dia
- 1 Rentadora: 400W, 1 hora de programa
- Petits aparells: màquina d'afaitar, ràdio, carregadors....
- 1 Extractor de la cuina: 240W, 2.5 hores de funcionament al dia

### TAULA DE LA DEMANDA ELÈCTRICA DIÀRIA:

QT	UTILITZACIÓ (W)	HORES/DIA	TOTAL CONSUM (Wh/dia)
4	Llums: 20, quadra	3	240
4	Llums: 20, control	2	160
11	Llums: 20, residència	6	1320
1	Nevera: 200	8	1600
1	Petits aparells: 50	4	200
1	Extractor de cuina: 240	2.5	600
1	Rentadora: 400	1	400
1	Bomba dosificadora de clor: 210	2.2	462
1	Bomba d'aigua: 55	3	165

**TOTAL (Wh/dia):**

**5147**

### C. PRIMAVERA/TARDOR:

#### QUADRA:

Composta per dues habitacions de 70 m<sup>2</sup>.

- 2 llums per habitació, que funcionaran 2.5 hores al dia.

#### CENTRE DE CONTROL:

Superfície de 140 m<sup>2</sup>

- 4 llums que funcionaran 1.5 hores al dia
- 1 Bomba dosificadora de clor: 210W, 2.4 hores de funcionament al dia
- 1 Bomba de bombeig d'aigua: 60W\*\*, 3 hores al dia

\*\*Bombeig diari de 2304 litres,  $\eta_{\text{total}} \cong \eta_{\text{de fricció}} \cdot \eta_{\text{de la bomba}} \cong 0,17$  i una altura de bombeig de 5 m

#### RESIDÈNCIA:

- 11 llums que funcionaran 5 hores al dia.
- 1 Nevera: 200W, 8 hores de temps de funcionament al dia
- 1 Rentadora: 400W, 1 hora de programa
- Petits aparells: màquina d'afaitar, ràdio, carregadors....
- 1 Extractor de la cuina: 240W, 2.5 hores de funcionament al dia

#### TAULA DE LA DEMANDA ELÈCTRICA DIÀRIA:

QT	UTILITZACIÓ (W)	HORES/DIA	TOTAL CONSUM (Wh/dia)
4	Llums: 20, quadra	2.5	200
4	Llums: 20, control	1.5	120
11	Llums: 20, residència	5	1100
1	Nevera: 200	8	1600
1	Petits aparells: 50	4	200
1	Extractor de cuina: 240	2.5	600
1	Rentadora: 400	1	400
1	Bomba dosificadora de clor: 210	2.4	504
1	Bomba d'aigua: 60	3	180

**TOTAL (Wh/dia):**

**4904**

## D. TAULA DE LA DEMANDA ELÈCTRICA TOTAL:

Demanda elèctrica diària:

DEMANDA ELÈCTRICA	HIVERN	ESTIU	PRIMAVERA/TARDOR
Wh/dia:	5147	4664	4904

Demanda elèctrica mensual:

	Dies	Demanda amb 100 % d'ocupació (kWh/mes)	Ocupació	Demanda mensual estimada (kWh/mes)
Gener	31	160	30 %	48
Febrer	28	144	30 %	43
Març	31	152	30 %	46
Abril	30	147	50 %	74
Maig	31	152	50 %	76
Juny	30	140	80 %	112
Juliol	31	145	100 %	145
Agost	31	145	100 %	145
Setembre	30	147	70 %	103
Octubre	31	152	50 %	76
Novembre	30	147	30 %	44
Desembre	31	160	25 %	40
<b>kWh/any:</b>				<b>952</b>

Demanda elèctrica per temporada:

DEMANDA ELÈCTRICA	HIVERN	ESTIU	PRIMAVERA + TARDOR
kWh/temporada:	131	402	419

**\*Els consums han set extrets de:**

Tecnología solar, núm. 1 a la bibliografia

Energias renovables, núm. 4 a la bibliografia

Ministerio de Ciencia y Tecnología, núm. 5 a la bibliografia

### 7.3- CONSUM DE GAS PROPÀ

#### A. LA CUINA:

A la residència s'instal·larà una cuina de 5 cremadors i forn. (Per més informació consultar: Annex 1, Material utilitzat).

Les potències dels cremadors són:

- Cremador auxiliar: 1kW
- 2 cremadors semiràpids: 1,75 kW
- Cremador ràpid: 3 kW
- Cremador de triple arc: 3,6 kW

Potència del forn a gas: 3,8 kW

Potència del grill a gas: 3,3 kW

La potència màxima de la cuina és de: 18,2 kW.

Es creu convenient aplicar un coeficient de simultaneïtat del 60%.

Potència consumida = 10,9 kW.

	Estiu	Hivern	Primavera/tardor
<b>Temps d'utilització diari (hores aproximades)</b>	2	5	3,5
<b>Consum diari (kWh/dia)</b>	21,8	54,6	38,2

S'utilitzaran ampolles de gas propà de 35 kg, (83 litres). El fabricant aconsella la instal·lació a l'exterior d'un grup de 6 ampolles, tres en funcionament i tres en reserva.

El grup compostat per tres ampolles oferirà:

<b>Càrrega de propà (Kg)</b>	105
<b>Càrrega de propà (l)</b>	249
<b>Energia disponible (kWh)</b>	1302

\*Poder calorífic del propà: 10900 kcal/kg (12,4 kWh/kg)



Taula de l'energia consumida mensualment en kWh:

	Dies	Energia consumida amb 100 % d'ocupació (kWh/mes)	Ocupació	Energia consumida (kWh/mes)
<b>Gener</b>	31	1692,6	30 %	507,8
<b>Febrer</b>	28	1528,8	30 %	458,6
<b>Març</b>	31	1184,2	30 %	355,3
<b>Abril</b>	30	1146,0	50 %	573,0
<b>Maig</b>	31	1184,2	50 %	592,1
<b>Juny</b>	30	654,0	80 %	523,2
<b>Juliol</b>	31	675,8	100 %	675,8
<b>Agost</b>	31	675,8	100 %	675,8
<b>Setembre</b>	30	1146,0	70 %	802,2
<b>Octubre</b>	31	1184,2	50 %	592,1
<b>Novembre</b>	30	1146,0	30 %	343,8
<b>Desembre</b>	31	1692,6	25 %	423,2
<b>Anual</b>	365	13910,2	47 %	6522,9

Taula dels nº d'ampolles de 35 kg de gas propà i dels grups utilitzats mensualment:

	Energia consumida (kWh/mes)	Nº d'ampolles de 35 kg	Nº de grups utilitzats (3 ampolles/grup)
<b>Gener</b>	507,8	1,17	0,39
<b>Febrer</b>	458,6	1,05	0,35
<b>Març</b>	355,3	0,81	0,27
<b>Abril</b>	573,0	1,32	0,44
<b>Maig</b>	592,1	1,35	0,45
<b>Juny</b>	523,2	1,20	0,40
<b>Juliol</b>	675,8	1,56	0,52
<b>Agost</b>	675,8	1,56	0,52
<b>Setembre</b>	802,2	1,86	0,62
<b>Octubre</b>	592,1	1,38	0,46
<b>Novembre</b>	343,8	0,78	0,26
<b>Desembre</b>	423,2	0,96	0,32
<b>Anual</b>	6522,9	15	5

## B. AIGUA CALENTA SANITÀRIA:

S'instal·larà una caldera mural com a sistema auxiliar o de recolzament a les plaques solars tèrmiques. El consum de gas propà s'efectuarà un cop dimensionada la instal·lació (Apartat 8.4 – B).

## 7.4- CONSUM DE CALEFACCIÓ

La temperatura de confort de l'habitable (la residència), es troba situada entre els 21 i els 25 °C. Segons la temperatura exterior, els tipus d'aïllament, les obertures amb renovació d'aire, etc. es poden quantificar les pèrdues de calor, les quals hauran de ser compensades per la caldera.

S'han recollit un seguit de dades, les quals seran necessàries per poder calcular les pèrdues de calor:

<b>Coefficient de transmissió de la calor en cases de fusta i prefabricades*:</b>	0,49 W/m <sup>2</sup> °C 0,42 kcal/h m <sup>2</sup> °C	<i>Mínim: 0,3 W/m<sup>2</sup> °C; 0,26 kcal/h m<sup>2</sup> °C</i> <i>Màxim: 0,81 W/m<sup>2</sup> °C; 0,69 kcal/h m<sup>2</sup> °C</i>
<b>Temperatura interior de confort:</b>	23 °C	<i>Entre 21 i 25 °C</i>

\* Dada extreta a: Todo sobre Casas Prefabricadas y Casas de Madera, núm. 15 a la bibliografia

Temperatura exterior mitjana\*:

	<b>Temperatura Exterior Mitjana (°C)</b>
<b>Gener</b>	2,4
<b>Febrer</b>	4,0
<b>Març</b>	7,3
<b>Abril</b>	8,6
<b>Maig</b>	12,9
<b>Juny</b>	16,9
<b>Juliol</b>	18,6
<b>Agost</b>	19,0
<b>Setembre</b>	15,0
<b>Octubre</b>	11,0
<b>Novembre</b>	5,3
<b>Desembre</b>	2,5

\* Dades extretes dels Serveis Meteorològics de Catalunya, núm. 48 a la bibliografia

Dimensions de la residència:

<b>Planta (m<sup>2</sup>)</b>	60
<b>Paret exterior (m<sup>2</sup>)</b>	112
<b>Teulada (m<sup>2</sup>)</b>	78
<b>Volum total (m<sup>3</sup>)</b>	285

- **QUANTIFICACIÓ DE LES PÈRDUES MENSUALS DE CALOR\*:**

$$Q \equiv \sum S \cdot K \cdot [1 \oplus (Z_O \div 100) \oplus (Z_{AP} \div 100)] \cdot (T_i - T_e) \oplus Q_V$$

Q = Pèrdues de calor per unitat de temps (kcal/h)

S = Superfície de pèrdues (m<sup>2</sup>)

K = Coeficient de transmissió en kcal/h m<sup>2</sup> °C

Z<sub>O</sub> = Suplement per orientació; en plantes orientades d'est a oest, Z<sub>O</sub> = 0%

Z<sub>AP</sub> = Suplement d'engegada de la calefacció i de paret freda, compres entre 7 i 20%

T<sub>i</sub> i T<sub>e</sub> = Temperatura interior i exterior en °C

Q<sub>V</sub> = Pèrdues de calor per unitat de temps per ventilació i infiltració (kcal/h)

$$Q_V \equiv 0,307 \cdot r \cdot V \cdot (T_i - T_e)$$

0,307 = Calor específica de l'aire en kcal/m<sup>3</sup> °C

r = Número de renovacions de l'aire per hora; en habitacles compres entre 0,5 i 1,5

V = Volum de l'espai considerat en m<sup>3</sup>

<b>Z<sub>AP</sub></b>	13,5%	<i>Entre 7 i 20%</i>
<b>r</b>	1	<i>Entre 0,5 i 1,5</i>

El càlcul de les pèrdues de calor s'efectuarà pels mesos d'hivern i part de primavera i tardor. En els mesos compresos entre l'abril el setembre els residents es podran escalfar si és necessari amb la llar de foc escollida o utilitzant altres mitjans com poden ser mantes, abrics, etc.

	<b>Q<sub>V</sub> (kcal/h)</b>	<b>Q (kcal/h)</b>	<b>Q (kW)</b>
<b>Gener</b>	1802,39	3668,19	4,26
<b>Febrer</b>	1662,40	3383,29	3,93
<b>Març</b>	1373,67	2795,66	3,25
<b>Octubre</b>	1049,94	2136,81	2,48
<b>Novembre</b>	1548,66	3151,80	3,66
<b>Desembre</b>	1793,65	3650,39	4,24

	<b>Energia diària consumida (kWh/dia)</b>	<b>Dies</b>	<b>Energia consumida amb 100 % d'ocupació (kWh/mes)</b>	<b>Ocupació</b>	<b>Energia consumida (kWh/mes)</b>
<b>Gener</b>	102,24	31	3169,44	30 %	950,83
<b>Febrer</b>	94,32	28	2640,96	30 %	792,29
<b>Març</b>	78,00	31	2418,00	30 %	725,40
<b>Octubre</b>	59,52	31	1845,12	50 %	922,56
<b>Novembre</b>	87,84	30	2635,20	30 %	790,56
<b>Desembre</b>	101,76	31	3154,56	25 %	788,64

\*Les formules per efectuar els càlculs han set extretes de <http://bdd.unizar.es> , núm. 39 a la bibliografia

Quantitat de llenya necessària per mantenir la residència a 23 °C:

	Quantitat de llenya seca* consumida (kg/dia)	Quantitat de llenya seca* consumida (kg/mes)
<b>Gener</b>	39,63	368,54
<b>Febrer</b>	36,56	307,09
<b>Març</b>	30,23	281,16
<b>Octubre</b>	23,07	357,58
<b>Novembre</b>	34,05	306,42
<b>Desembre</b>	39,44	305,67

\* El poder calorífic de la llenya seca és comprès entre 3,5 i 5,2 kWh/kg. En el càlcul s'ha estimat un rendiment del 60%, degut a les pèrdues efectuades pel tub d'evacuació de fums.

Per calcular la quantitat de llenya necessària i les pèrdues mensuals de calor a la residència, s'ha partit de la temperatura mitjana mensual en °C.

S'ha considerat oportú efectuar el càlcul de les pèrdues amb la temperatura mínima absoluta enregistrada per les estacions meteorològiques, per triar la llar de foc.

Any	Temperatura mínima exterior absoluta (°C)*
<b>1997</b>	-8,8
<b>1998</b>	-8,3
<b>1999</b>	-12,5
<b>2000</b>	-9,9
<b>2001</b>	-14,2
<b>2002</b>	-9,1
<b>2003</b>	-11,4

\* Dades extrems dels Serveis Meteorològics de Catalunya, núm. 48 a la bibliografia

	QV (kcal/h)	Q (kcal/h)	Q (kW)
<b>T° C mínima (any 2001)</b>	3254,81	6624,13	7,7

S'instal·larà una llar de foc central amb recuperador d'aire. S'ha escollit un model el qual proporciona una potència màxima de 17,5 kW. Considerant un rendiment del 60% degut a les pèrdues procedents de l'escalfor perduda pel tub de sortida de fums, la potència útil és de 10,5 kW. Al instal·lar una llar de foc de més potència que la necessària, ens proporciona una major velocitat a l'hora d'arribar a la temperatura desitjada. (Per més informació consultar: Annex 1, Material utilitzat).

## 8- DIMENSIONAMENT DE LES INSTAL·LACIONS

### 8.1- CÀLCUL DE LA CAPACITAT DELS DIPÒSITS

La utilització i emmagatzemament de l'aigua pluvial es considera prioritària, ja que no requereix consum energètic a l'hora d'emmagatzemar.

1. A l'antic cobert: L'aigua pluvial serà utilitzada principalment per l'abastiment de la quadra i estarà connectada al dipòsit exterior per si es produís un excedent d'aigua no previst. El dipòsit serà ubicat sota teulada i a una alçada superior a la bevedora dels animals.

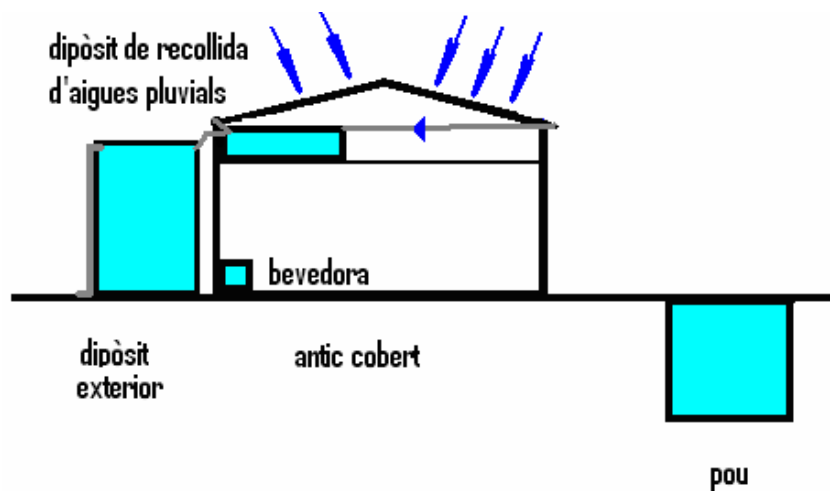


Figura 26- Distribució de la disponibilitat d'aigua al cobert

2. A la residència: L'aigua serà emmagatzemada en un dipòsit subterrani i utilitzada en els lavabos, la rentadora i per neteja. S'instal·larà un interruptor de nivell per cobrir la demanda diària, en cas necessari amb l'aigua procedent del dipòsit exterior. Disposarà d'un sobreexidor per si es produís un excedent d'aigua.

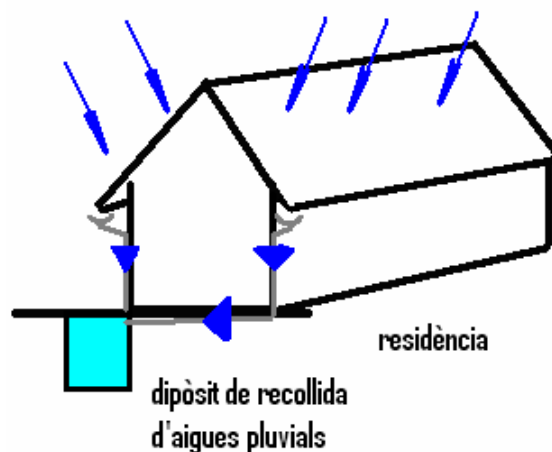


Figura 27- Recol·lecta d'aigua pluvial a la residència

## A. DIPÒSITS D'AIGUA PLUVIAL:

Dimensionament del dipòsit a l'antic cobert:

	Estiu	Hivern	Primavera + Tardor
Pluges (litres/m <sup>2</sup> )*	260,1	171,5	516,7
Recollida d'aigua pluvial (l)** (teulada 162 m <sup>2</sup> )	29495	19448	58594
Consum quadra (l)	87720	19851	76770

\*Dades extretes dels Serveis Meteorològics de Catalunya, núm. 48 a la bibliografia

\*\*L'acumulació en el dipòsit es considera de 70% de l'aigua pluvial degut a les pèrdues produïdes pel rebot de l'aigua a la teulada i l'aigua no filtrada i evacuada pel desguàs

	Mitjana de pluges en l/m <sup>2</sup> *	Recollida d'aigua pluvial (l)** (teulada 162 m <sup>2</sup> )	Consum mensual (l)	Cobriments de les necessitats
GEN	61,2	6940	7254	-314
FEB	35,1	3980	6552	-2572
MAR	36,0	4082	8370	-4288
ABR	86,4	9798	13500	-3702
MAI	127,9	14504	13950	554
JUN	95,1	10784	24480	-13696
JUL	62,9	7133	31620	-24487
AGO	102,1	11578	31620	-20042
SET	103,8	11771	29484	-17713
OCT	99,5	11283	21762	-10479
NOV	63,1	7155	12636	-5480
DES	75,2	8528	6045	2483

\*Dades extretes dels Serveis Meteorològics de Catalunya, núm. 48 a la bibliografia

\*\*L'acumulació en el dipòsit es considera de 70% de l'aigua pluvial degut a les pèrdues produïdes pel rebot de l'aigua a la teulada i l'aigua no filtrada i evacuada pel desguàs

Pràcticament la totalitat de pluja recollida a la teulada de la quadra serà consumida mensualment.

Per assegurar la disponibilitat d'aigua quan el consum i la recollida no coincideixin, s'instal·larà un dipòsit amb una capacitat suficient per poder emmagatzemar l'aigua en el mes de major activitat pluviomètrica (maig  $\cong$  14,5 m<sup>3</sup>),  $\cong$  15 m<sup>3</sup>. L'excedent d'aigua produït en el mes de desembre serà acumulat i consumit entre els mesos de gener i febrer, i el de maig durant el mes de juny. En el dipòsit s'instal·larà un interruptor de nivell per bombejar aigua del pou en el cas que la disponibilitat d'aigua pluvial sigui insuficient. Aquest dipòsit disposarà d'un sobreeixidor connectat al dipòsit exterior per tal d'emmagatzemar un excedent d'aigua no previst.

Dimensionament del dipòsit a la residència:

	Estiu	Hivern	Primavera + Tardor
<b>Pluges (litres/m<sup>2</sup>)*</b>	260,1	171,5	516,7
<b>Recollida d'aigua pluvial (l)** (teulada 60 m<sup>2</sup>)</b>	10924	7203	21701
<b>Consum residència (l/temporada)***</b>	34486	9950	33779

\*Dades extretes dels Serveis Meteorològics de Catalunya, núm. 48 a la bibliografia

\*\*L'acumulació en el dipòsit es considera de 70% de l'aigua pluvial degut a les pèrdues produïdes pel rebot de l'aigua a la teulada i l'aigua no filtrada i evacuada pel desguàs

\*\*\* Els consums a la residència prové de la demanda en la cisterna, rentadora i neteja. S'ha utilitzat en el càlcul el consum de la rentadora, per ser superior al de rentar roba manualment.

	Mitjana de pluges en l/m <sup>2</sup> *	Recollida d'aigua pluvial (l)** (teulada 60 m <sup>2</sup> )	Consum mensual (l)***	Cobriment de les necessitats
GEN	61,2	2570	3636	-1066
FEB	35,1	1474	3284	-1810
MAR	36,0	1512	3683	-2171
ABR	86,4	3629	5940	-2311
MAI	127,9	5372	6138	-766
JUN	95,1	3994	9624	-5630
JUL	62,9	2642	12431	-9789
AGO	102,1	4288	12431	-8143
SET	103,8	4360	8316	-3956
OCT	99,5	4179	6138	-1959
NOV	63,1	2650	3564	-914
DES	75,2	3158	3030	128

\*Dades extretes dels Serveis Meteorològics de Catalunya, núm. 48 a la bibliografia

\*\*L'acumulació en el dipòsit es considera de 70% de l'aigua pluvial degut a les pèrdues produïdes pel rebot de l'aigua a la teulada i l'aigua no filtrada i evacuada pel desguàs

\*\*\* Els consums a la residència prové de la demanda en la cisterna, rentadora i neteja. S'ha utilitzat en el càlcul el consum de la rentadora, per ser superior al de rentar roba manualment.

L'aigua pluvial recollida es consumirà mensualment, exceptuant el mes de desembre que presenta un excedent de 128 litres, els quals passaran a ser consumits al gener. A la residència s'ha optat per instal·lar un dipòsit subterrani d'una capacitat suficient per poder emmagatzemar el mes de més pluges (maig = 5372 litres),  $\cong 6 \text{ m}^3$ .

## B. DIPÒSIT EXTERIOR:

Consum mitjà en litres/dia:

	<b>Estiu</b>	<b>Hivern</b>	<b>Primavera/tardor</b>
<b>Residència</b>	1481	1327	1404
<b>Quadra</b>	1020	780	900
<b>Total (l/dia)</b>	<b>2501</b>	<b>2107</b>	<b>2304</b>

S'ha optat per emmagatzemar un volum d'aigua suficient per poder abastir les instal·lacions el mes de més consum (*Juliol 77531 litres/mes*).

<b>Volum del dipòsit exterior (m<sup>3</sup>):</b>	<b>80</b>
--	-----------

	<b>Quadra (l/mes)</b>	<b>Residència (l/mes)</b>	<b>Total (l/mes)</b>	<b>Relació entre la capacitat del dipòsit i la demanda mensual</b>
<b>Gener</b>	7254	12341	<b>19595</b>	<b>4,1</b>
<b>Febrer</b>	6552	11147	<b>17699</b>	<b>4,5</b>
<b>Març</b>	8370	13057	<b>21427</b>	<b>3,7</b>
<b>Abril</b>	13500	21060	<b>34560</b>	<b>2,3</b>
<b>Maig</b>	13950	21762	<b>35712</b>	<b>2,2</b>
<b>Juny</b>	24480	35544	<b>60024</b>	<b>1,3</b>
<b>Juliol</b>	31620	45911	<b>77531</b>	<b>1,0</b>
<b>Agost</b>	31620	45911	<b>77531</b>	<b>1,0</b>
<b>Setembre</b>	18900	29484	<b>48384</b>	<b>1,6</b>
<b>Octubre</b>	13950	21762	<b>35712</b>	<b>2,2</b>
<b>Novembre</b>	8100	12636	<b>20736</b>	<b>3,9</b>
<b>Desembre</b>	6045	10284	<b>16329</b>	<b>4,9</b>



## 8.2- CÀLCUL DE LA INSTAL·LACIÓ DE BOMBEIG DEL POU

El bombeig del pou s'utilitzarà per emmagatzemar en el dipòsit exterior l'aigua necessària per les instal·lacions. Un cop omplert el dipòsit només caldrà utilitzar la bomba per mantenir el dipòsit al màxim.

S'ha optat per poder bombejar diàriament un màxim de volum d'aigua suficient per poder abastir les instal·lacions una setmana sencera a la temporada de més consum (estiu). L'hora de bombeig serà de les 13h a les 16h (per aprofitament de la màxima irradiació solar), i serà controlada per un temporitzador.

En cas d'una nul·la o insuficient irradiació el poder cobrir la demanda diària no suposaria cap inconvenient, ja que la capacitat del dipòsit és de 80000 litres. Si s'arribés a un nivell mínim de seguretat caldria utilitzar les bateries d'emmagatzemament energètic o el sistema auxiliar de recolzament, per omplir el dipòsit exterior.

$$2501 \text{ litres / dia} \cdot 7 \text{ dies} \equiv 17507 \text{ litres}$$

<b>Màxim bombeig diari (m<sup>3</sup>):</b>	<b>17,5</b>
---	-------------

	<b>Quadra (l/mes)</b>	<b>Residència (l/mes)</b>	<b>Total (l/mes)</b>	<b>Nº de dies mensuals de funcionament de la bomba amb màxima potència</b>
<b>Gener</b>	7254	12341	<b>19595</b>	<b>1,12</b>
<b>Febrer</b>	6552	11147	<b>17699</b>	<b>1,01</b>
<b>Març</b>	8370	13057	<b>21427</b>	<b>1,22</b>
<b>Abril</b>	13500	21060	<b>34560</b>	<b>1,97</b>
<b>Maig</b>	13950	21762	<b>35712</b>	<b>2,04</b>
<b>Juny</b>	24480	35544	<b>60024</b>	<b>3,43</b>
<b>Juliol</b>	31620	45911	<b>77531</b>	<b>4,43</b>
<b>Agost</b>	31620	45911	<b>77531</b>	<b>4,43</b>
<b>Setembre</b>	18900	29484	<b>48384</b>	<b>2,76</b>
<b>Octubre</b>	13950	21762	<b>35712</b>	<b>2,04</b>
<b>Novembre</b>	8100	12636	<b>20736</b>	<b>1,18</b>
<b>Desembre</b>	6045	10284	<b>16329</b>	<b>0,93</b>

## A. INSTAL·LACIÓ DEL SISTEMA DE BOMBEIG A PUIGVASSALL:

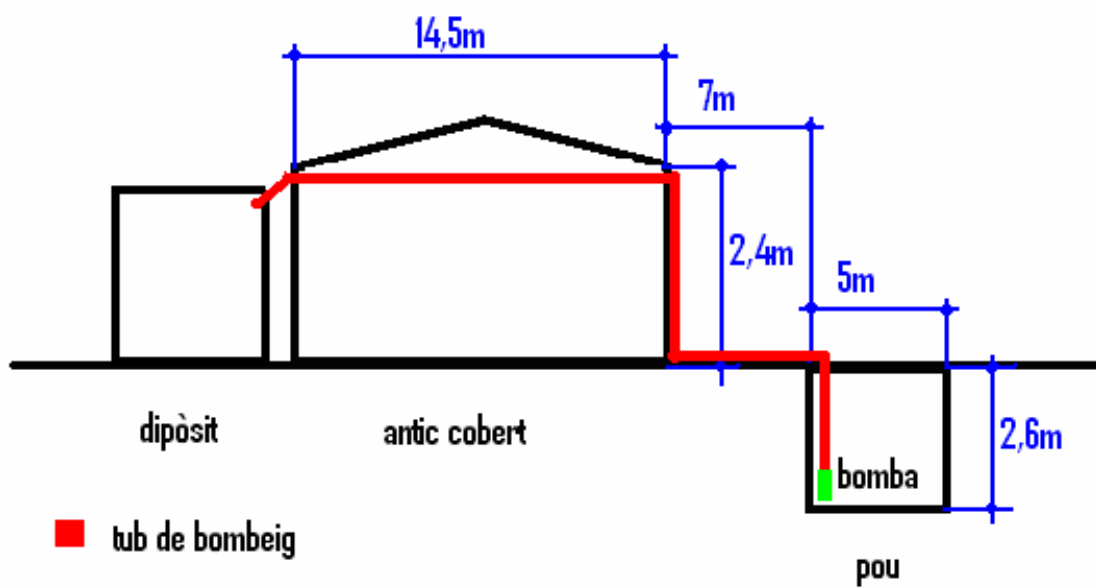


Figura 28- Dimensions de la instal·lació de bombeig

Dimensions del pou:

- Llarg: 5m
- Ample: 3,6m
- Fondària: 2,6m

## B. DIMENSIONAT DE LA BOMBA

- Càlcul de la potència hidràulica:

$$P_H \equiv \gamma \cdot Q \cdot H_v$$

$P_H$  = Potència hidràulica (W)

$\gamma$  = Pes específic 9810 ( $\text{kg m}^{-2}\text{s}^{-2}$ )

$Q$  = Cabal ( $\text{m}^3 \text{s}^{-1}$ )

$H_v$  = Alçada geomètrica (m) = 2,4 + 2,6 = 5,0m

- Càlcul de la potència mecànica:

$$P_M \equiv P_H \div \eta_{fricció}$$

$P_M$  = Potència mecànica

$\eta_{fricció}$  = Rendiment degut a les pèrdues de càrrega de la instal·lació

- Càlcul de la potència elèctrica:

$$P_E \equiv P_M \div \eta_{bomba}$$

$P_E$  = Potència elèctrica

$\eta_{bomba}$  = Eficiència de la unitat motor - bomba

- Càlcul de la potència elèctrica de la bomba (instal·lació fig.26):

Alçada geomètrica:

$$H_V = 5\text{m}$$

Rendiment per la fricció = 60% degut al traçat de la canalització

$$\eta_{fricció} = 0,6$$

Rendiment de la bomba = 40%

$$\eta_{bomba} = 0,4$$

El cabal Q de treball de la bomba en CA es de  $5835,6 \text{ l/h} \equiv 1,62 \cdot 10^{-03} \text{ m}^3 / \text{s}$

$$P_E \equiv (1,62 \cdot 10^{-03} \cdot 9810 \cdot 5) \div (0,6 \cdot 0,4) \cong 331 \text{ (W)}$$

### C. CONCLUSIÓ ADOPTADA:

- S'utilitzarà una bomba submergible de 550W, el sobredimensionament es degut a la previsió per a un possible augment de la demanda i per poder oferir una resposta de bombeig més ràpida. La bomba ha de ser utilitzada per mantenir el dipòsit a màxima capacitat i en el cas necessari poder emmagatzemar en tres hores la capacitat per una setmana de màxim consum, que correspon a l'estiu. Aprofitant la màxima irradiació solar, sense necessitat d'utilitzar les bateries o el generador de corrent.
- Segons les dades facilitades pel fabricant, amb una altura manomètrica de 5 mca obtindríem un cabal de 7000 litres/hora.

(Per més informació consultar: Annex 1, Material utilitzat).

### 8.3- CLORACIÓ DE L'AIGUA

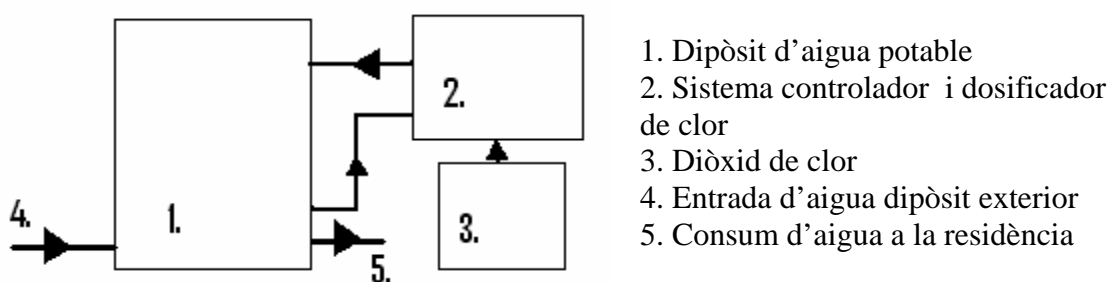
Consum diari d'aigua potable a la residència:

	Estiu	Hivern	Primavera/tardor
<b>Residència-Aigua potable (l/dia)*</b>	1080	936	1008

\*Els consums d'aigua potable corresponen a la demanda per al consum humà, per la dutxa i per la pica.

El sistema de cloració s'ubicarà a la residència. S'instal·larà un dipòsit de 1500 litres per poder fer front al consum diari durant l'estiu (temporada amb un major consum d'aigua).

El dipòsit de la residència estarà connectat amb el dipòsit exterior, aquest disposarà d'un interruptor de nivell per mantenir-se a màxima capacitat. El sistema de cloració automàtic proporcionarà el clor necessari per potabilitzar l'aigua una vegada introduïda en el dipòsit. La velocitat de potabilització de l'aigua ha de ser superior a la de consum.



**Figura 29- Instal·lació de cloració**

El sistema escollit pertany a la casa Oxiperm:

<b>Model*:</b>	164 D
<b>Aigua de dissolució:</b>	420 l/h
<b>Consum d'energia:</b>	300 VA, factor de potència 0,7 = 210W

\* Per més informació consultar: Annex 1, Material utilitzat

## 8.4- PRODUCCIÓ D'AIGUA CALENTA SANITÀRIA

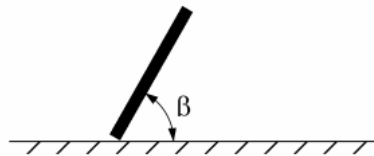
### A. L'ENERGIA SOLAR TÈRMICA\*:

\*Per efectuar el dimensionament de la instal·lació d'energia solar tèrmica s'ha utilitzat el mètode descrit en el llibre de Tecnologia Solar, núm. 1 a la bibliografia

#### Càlcul de les pèrdues per orientació i inclinació:

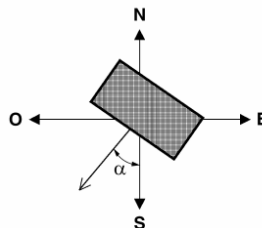
Es tracta d'avaluar si les pèrdues per orientació i inclinació del captador són dins dels límits permesos.

Angle d'inclinació,  $\beta$ , definit com l'angle que forma la superfície dels captadors amb el pla horitzontal. En el nostre cas:  $\beta = 55^\circ$  (per aprofitament dels mesos d'hivern).



**Figura 30- Angle d'inclinació del mòdul**

Angle d'azimut,  $\alpha$ , definit com l'angle entre la projecció sobre el pla horitzontal de la normal a la superfície del captador i el meridià del lloc. En el nostre cas:  $\alpha = 0^\circ$ .

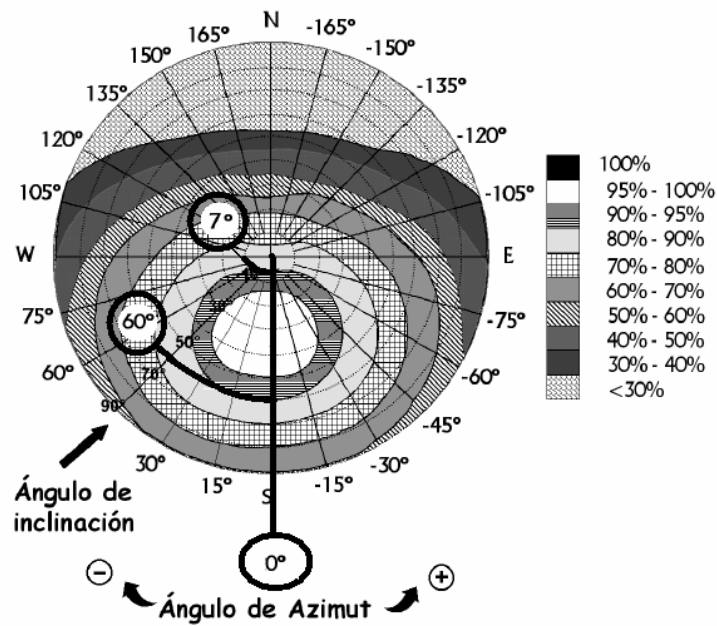


**Figura 31- Angle d'azimut**

La instal·lació a Puigvassall:

- Latitud:  $42,11^\circ$
- Inclinació de la teulada (adequada per a zones de muntanya): aproximadament  $40^\circ$
- Azimut:  $0^\circ$  (teulada orientada al sud geogràfic)

En el càlcul dels límits d'inclinació, s'utilitza la figura 32, vàlida per la inclinació en el cas que: latitud =  $41^\circ$ .



**Figura 32- Límits d'inclinació per un aprofitament superior al 90 %**

Els punts d'intersecció del límit de pèrdues del 10% (contorn exterior de la regió 90%-95%), màxim en el cas general, amb la recta d'azimut, proporcionen:

- Inclinació màxima:  $60^\circ$  per latitud  $41^\circ$
- Inclinació mínima:  $7^\circ$  per latitud  $41^\circ$

Corregida per la latitud de Puigvassall:

- Inclinació màxima:  $60^\circ - (41^\circ - 42,11^\circ) = 61,11^\circ$  per latitud  $42,11^\circ$
- Inclinació mínima:  $7^\circ - (41^\circ - 42,11^\circ) = 8,11^\circ$  per latitud  $42,11^\circ$

Amb una inclinació de  $55^\circ$  i l'azimut de  $0^\circ$ , es compleixen els requisits de pèrdues per inclinació i orientació. I ofereixen la relació més adequada entre hivern i primavera/tardor.

Angle d'inclinació*	kWh/m <sup>2</sup> hivern	kWh/m <sup>2</sup> estiu	kWh/m <sup>2</sup> primavera+tardor
$45^\circ$	342,51	463,83	855,31
$50^\circ$	353,02	455,13	858,26
$55^\circ$	361,58	445,25	857,58
$60^\circ$	368,14	434,25	853,27
$65^\circ$	372,64	422,26	845,37
$70^\circ$	375,05	409,39	833,96

\*En triar l'angle d'inclinació, s'ha utilitzat el càlcul d'irradiància interceptada per una superfície inclinada, núm. 2 de la bibliografia.

### Càlcul de pèrdues de radiació solar per ombres:

No es considera necessari efectuar aquest càlcul, al no haver-hi la possibilitat de que cap ombra procedent de l'entorn afecti negativament a la radiació sobre les plaques.

Les plaques s'ubicaran a la teulada de la residència, amb una inclinació de 55°.



**Figura 33- Ubicació de la residència (azimut 0°)**

### Dimensionat de l'acumulador:

El dipòsit d'acumulació ha de complir la condició:

$$0,8 \cdot \Delta C_w \leq V'_A \leq \Delta C_w$$

$\Delta C_w$  = Consum mitja diari dels mesos d'estiu expressats en litres dia<sup>-1</sup> = 400 l/dia\*\*

$V'_A$  = Volum del dipòsit d'acumulació

<b><math>320 \leq V'_A \leq 400</math></b>	<b><math>V'_A = 400</math> litres</b>
--	---------------------------------------

\*\*Degut a la utilització irregular de la rentadora no s'ha tingut en compte el seu consum. S'ha utilitzat el consum diari de rentat manual. En el cas d'utilitzar la rentadora i de no disposar d'aigua calenta produïda per les P. S. T., s'utilitzarà el sistema auxiliar.

### Càlcul dels m<sup>2</sup> de superfície de captació:

Per el tipus d'aplicació d'ACS, s'utilitzen captadors amb un coeficient de pèrdua total entre 9 i 4,5 W/m<sup>2</sup> °C. El captador T105-S de Termicol, presenta unes característiques i un preu adequat per aquesta instal·lació:

Captador utilitzat: **T105-S\***:

<b>Factor de guany</b>	0,67
<b>Factor de pèrdua</b>	4,3 W/m <sup>2</sup> °C
<b>Superfície útil</b>	2,09 m <sup>2</sup>

\*Per més informació consultar: Annex 1, Material utilitzat

Recull de dades:

	Dies	Temperatura exterior mitjana mensual en °C*	Temperatura mitjana de l'aigua de la xarxa general en °C (Girona)	Consum d'aigua calenta sanitària, en litres/dia (per 12 persones)**
<b>Gener</b>	31	2,4	6	500
<b>Febrer</b>	28	4,0	7	500
<b>Març</b>	31	7,3	9	440
<b>Abril</b>	30	8,6	11	440
<b>Maig</b>	31	12,9	12	440
<b>Juny</b>	30	16,9	13	400
<b>Juliol</b>	31	18,6	14	400
<b>Agost</b>	31	19,0	13	400
<b>Setembre</b>	30	15,0	12	440
<b>Octubre</b>	31	11,0	11	440
<b>Novembre</b>	30	5,3	9	440
<b>Desembre</b>	31	2,5	6	500
<b>Mitjana Anual</b>		10,3	10,2	440

\*Les dades corresponen a Sant Pau de Segúries, degut a que l'alçada de Vallfogona és superior, disposarem d'un lleuger augment de temperatura.

\*\*Degut a la utilització irregular de la rentadora no s'ha tingut en compte el seu consum. S'ha utilitzat el consum diari de rentat manual. En el cas d'utilitzar la rentadora i de no disposar d'aigua calenta produïda per les P. S. T., s'utilitzarà el sistema auxiliar.

	Irradiació global diària, mitjana en MJ/m <sup>2</sup> *	Factor de correcció per a superfícies inclinades (55°) i latitud de 42°**	Irradiació global diària, mitjana en MJ/m <sup>2</sup> en panell inclinat 55°
<b>Gener</b>	6,7	1,44	9,6
<b>Febrer</b>	10,0	1,30	13,0
<b>Març</b>	14,1	1,13	15,9
<b>Abril</b>	18,4	0,97	17,8
<b>Maig</b>	19,5	0,85	16,6
<b>Juny</b>	20,4	0,80	16,3
<b>Juliol</b>	19,8	0,85	16,8
<b>Agost</b>	19,0	0,98	18,6
<b>Setembre</b>	14,8	1,19	17,6
<b>Octubre</b>	10,0	1,43	14,3
<b>Novembre</b>	7,3	1,59	11,6
<b>Desembre</b>	5,7	1,57	8,9
<b>Mitjana Anual</b>	13,8		14,8

\* Dades extretes dels Serveis Meteorològics de Catalunya, núm. 48 a la bibliografia

\*\*Dada extreta del Pliego de condiciones técnicas de instalaciones de baja temperatura, núm. 6 de la bibliografia



**Dimensionat f-chart:** Per dimensionar la superfície de captació en un sistema solar tèrmic, és acceptat utilitzar el proposat per Beckman *et al.* (1982) i conegut com el mètode f-chart. Utilitzat per estimacions de períodes llargs, consisteix en identificar les variables adimensionals del sistema d'escalfament solar i utilitzar les expressions que defineixen les corbes-f, per determinar el rendiment mitjà del sistema per a un dilatat període de temps.

**Procediment per dimensionar el rendiment mitjà del sistema, f-chart:**

$$\color{blue}{\oplus} \text{ Cobertura solar anual} \equiv \sum Q_u \text{ captada} \div \sum Q_a \text{ necessària}$$

$Q_u$  captada = Energia útil captada (MJ)

$Q_a$  necessària = Càrrega calorífica mensual de A. C. S. (demanda mensual) (MJ)

$$\color{blue}{\oplus} \text{ } Q_a \text{ necessària} \equiv C_e \cdot C \cdot N \cdot (T_{ac} - T_r)$$

$C_e$  = Calor específic. Aigua = 4,187 MJ/(kg °C)

$C$  = Consum diari de A. C. S. (l/dia)

$N$  = Número de dies del mes

$T_{ac}$  = Temperatura de l'aigua calenta d'acumulació (°C)  $\cong 45$  °C

$T_r$  = Temperatura de l'aigua de la xarxa (°C)

$$\color{blue}{\oplus} \text{ } Q_u \text{ captada} \equiv f \cdot Q_a$$

$$f \equiv 1,029 \cdot Y_f - 0,065 \cdot X_f - 0,245 \cdot Y_f^2 \oplus 0,0018 \cdot X_f^2 \oplus 0,0215 \cdot Y_f^3$$

$X_f$  = Representa les pèrdues del col·lector a una temperatura de referència dividida per la càrrega tèrmica total.

$Y_f$  = Representa l'energia solar absorbida respecte la càrrega tèrmica total de la instal·lació.

$$\color{green}{\triangleright} X_f \equiv \left[ F_r \cdot U_L \cdot (F_r' \div F_r) \cdot (100 - T_a) \cdot \Delta t \cdot K_{f1} \cdot K_{f2} \cdot A \right] \div Q_a$$

$$K_{f1} \equiv (V_e \div 75)^{-0,25}$$

$$K_{f2} \equiv (11,6 \oplus 1,18 \cdot t_{ac} \oplus 3,86 \cdot t_r - 2,32 \cdot t_a) \div (100 - t_a)$$

$F_r \cdot U_L$  = Coeficient global de les pèrdues del captador

$(F_r' \div F_r)$  = Factor de correcció del conjunt captador – intercanviador  $\cong 0,95$

$t_a$  = Temperatura mitjana mensual de l'ambient

$\Delta t$  = Període de temps considerat en segons (s)

$K_{f1}$  = Factor de correcció per emmagatzemament

$V_e$  = Volum específic d'acumulació

$K_{f2}$  = Factor de correcció per aigua calenta sanitària

$t_{ac}$  = Temperatura mínima d'aigua calenta sanitària

$t_r$  = Temperatura de l'aigua de la xarxa

$A$  = Superfície del captador ( $m^2$ )

$$\triangleright Y_f \equiv [F_r \cdot (\tau\alpha)_n \cdot [(\tau\alpha) \div (\tau\alpha)_n] \cdot (F_r' \div F_r) \cdot K_{f3} \cdot H_s \cdot N \cdot A] \div Q_a$$

$$K_{f3} \equiv 0,39 \oplus 0,65 \text{ Exp}[-0,139 \div (E_f \cdot C_{\min} / UA)]$$

$K_{f3}$  = Factor de correcció per les dimensions del intercanviador.

$(E_f \cdot C_{\min} / UA)$  = Valors pràctics entre 1 i 3.

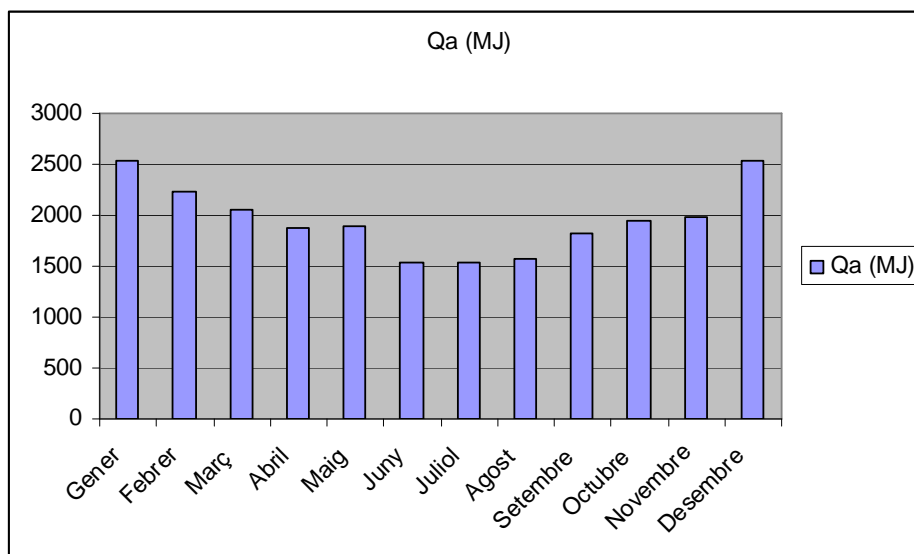
$H_s$  = Irradiació diària incident sobre la superfície de captació per unitat d'àrea ( $J/m^2$ )

$F_r \cdot (\tau\alpha)_n$  = Factor d'eficiència òptica del captador

$(\tau\alpha) / (\tau\alpha)_n$  = Modificador de l'angle d'incidència  $\cong 0,94$

❖ Càlcul de la càrrega calorífica mensual d'ACS:

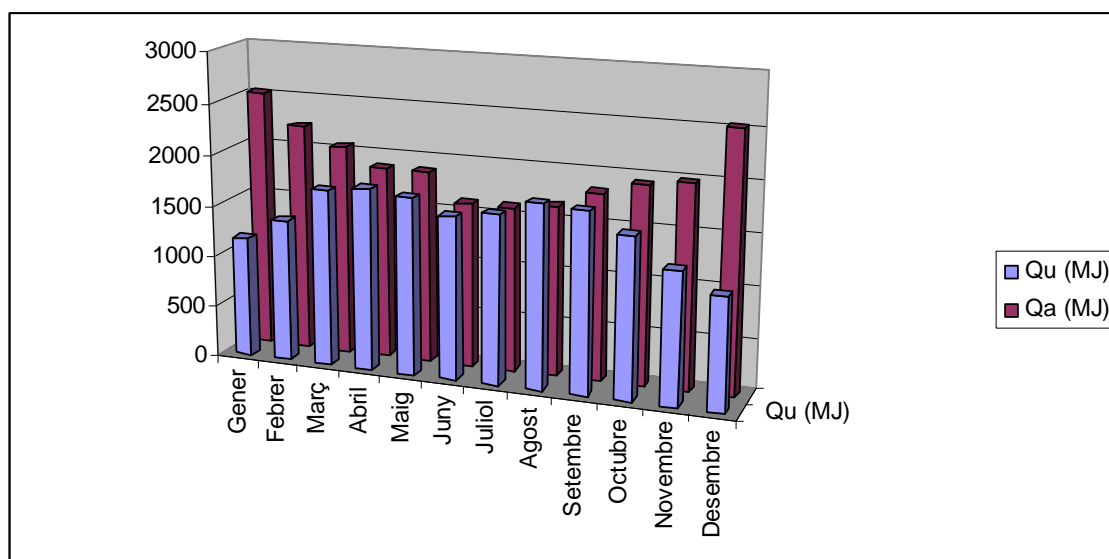
	<b>Q<sub>a</sub> (MJ)</b>	<b>Q<sub>a</sub> (kWh)</b>
<b>Gener</b>	2531,04	703,07
<b>Febrer</b>	2227,48	618,74
<b>Març</b>	2055,98	571,11
<b>Abril</b>	1879,13	521,98
<b>Maig</b>	1884,65	523,51
<b>Juny</b>	1527,42	446,61
<b>Juliol</b>	1529,09	447,08
<b>Agost</b>	1578,33	461,50
<b>Setembre</b>	1823,86	506,63
<b>Octubre</b>	1941,76	539,38
<b>Novembre</b>	1989,66	552,68
<b>Desembre</b>	2531,04	703,07
<b>Mitjana Anual</b>	1958,28	549,61



**Figura 34- Demanda mensual d'ACS**

- ❖ Utilitzant el mètode de càlcul f-chart i aplicant-lo al cas de 2 panells (superfície útil total de 4,18 m<sup>2</sup>), obtenim:

	X <sub>f</sub>	Y <sub>f</sub>	f	Q <sub>u</sub> (MJ)	Q <sub>u</sub> (kWh)	Relació entre producció i demanda
<b>Gener</b>	0,98	0,59	0,46	1176,91	326,92	0,46
<b>Febrer</b>	1,01	0,82	0,62	1393,02	386,95	0,62
<b>Març</b>	1,21	1,20	0,84	1735,11	481,97	0,84
<b>Abril</b>	1,36	1,42	0,95	1778,28	493,97	0,95
<b>Maig</b>	1,30	1,36	0,92	1735,32	482,03	0,92
<b>Juny</b>	1,37	1,52	0,99	1590,02	441,67	0,99
<b>Juliol</b>	1,42	1,62	1,03	1653,67	459,35	1,03
<b>Agost</b>	1,29	1,74	1,08	1795,16	498,65	1,08
<b>Setembre</b>	1,22	1,45	0,96	1760,69	489,08	0,96
<b>Octubre</b>	1,27	1,14	0,81	1568,91	435,81	0,81
<b>Novembre</b>	1,28	0,87	0,65	1287,77	357,71	0,65
<b>Desembre</b>	0,98	0,55	0,43	1093,80	303,83	0,43
<b>Mitjana Anual</b>				1547,39	429,83	0,78



**Figura 35- Distribució mensual de la generació (Qu) i la demanda (Qa)**

- **Solució adoptada:**

<b>Nº de captadors: 2</b>	<b>Superfície total: 4,18 m<sup>2</sup></b>
---------------------------	---

<b>Acumulador:</b>	<b>400 litres*</b>
--------------------	--------------------

\*El volum específic de l'acumulador es de 96 l/m<sup>2</sup>

<b>Cobertura solar anual: 78% de la demanda total</b>
---

### Sistema de control:

Aquest dispositiu compara la temperatura del captador amb la existent a la part baixa del acumulador, engegant la bomba si la temperatura és superior a la ajustada. El sistema de control disposa de: protecció antiglaçada, de temperatura màxima a l'acumulador i de protecció del captador/refrigeració de l'acumulador.

S'ha triat el sistema de control de Solareg, per proporcionar una completa seguretat i per presentar un preu interessant.

Centraleta utilitzada: **Prozeda Solareg Basic\***:

<b>Tensió:</b>	230V/50Hz
<b>Consum:</b>	1A

\*Per més informació consultar: Annex 1, Material utilitzat

### Instal·lació d' A. C. S. amb plaques solars tèrmiques:

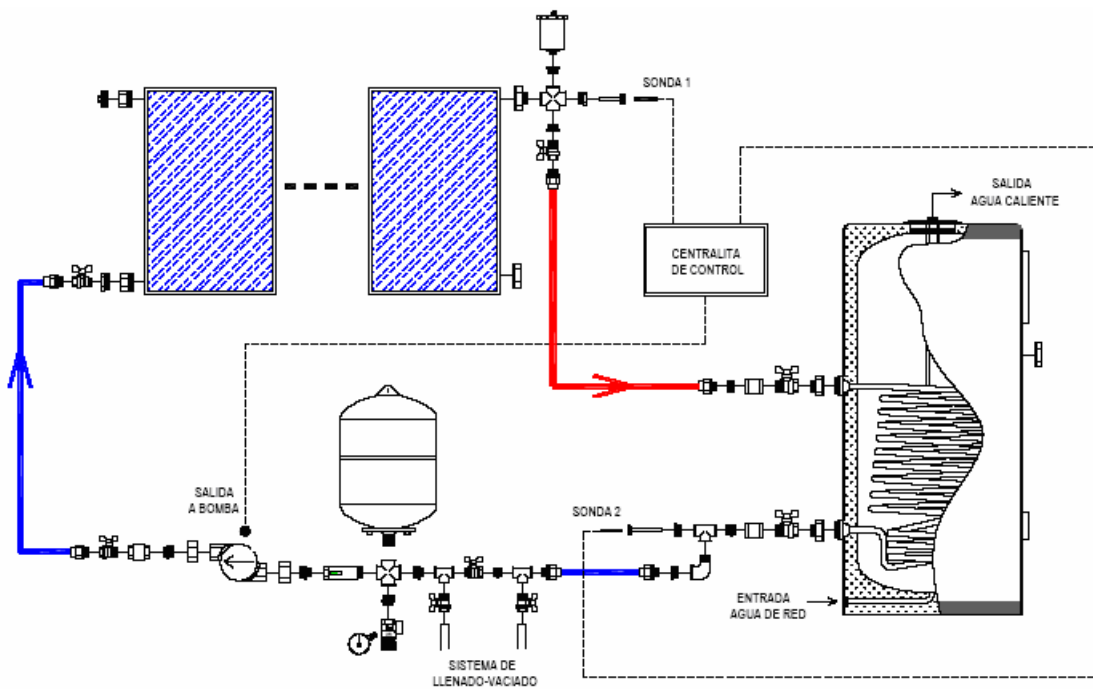


Figura 36- Esquema general

## B. SISTEMA AUXILIAR O DE RECOLZAMENT:

La caldera instantània de gas propà serà connectada en sèrie.

Disposarà de control de temperatura.

Serà capaç de suportar la totalitat de la demanda d'aigua calenta sanitària en cas de nul·la producció i acumulació d'ACS per les plaques solars tèrmiques.

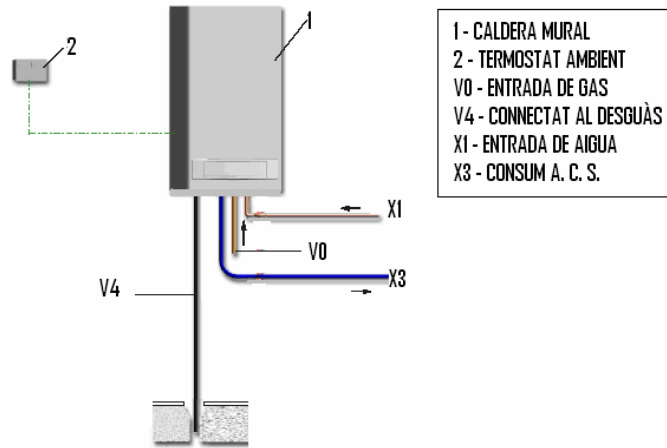


Figura 37- Instal·lació del sistema de recolzament

❖ Càlcul de la càrrega calorífica diària total d'ACS\*:

	Dies	Q <sub>a</sub> mensual (MJ)	Q <sub>a</sub> mensual (kWh)	Q <sub>a</sub> diària (MJ)	Q <sub>a</sub> diària (kWh)
<b>Gener</b>	31	2531,04	703,07	81,65	22,68
<b>Febrer</b>	28	2227,48	618,74	79,55	22,10
<b>Març</b>	31	2055,98	571,11	66,32	18,42
<b>Abril</b>	30	1879,13	521,98	62,64	17,40
<b>Maig</b>	31	1884,65	523,51	60,79	16,89
<b>Juny</b>	30	1527,42	446,61	50,91	14,89
<b>Juliol</b>	31	1529,09	447,08	49,32	14,42
<b>Agost</b>	31	1578,33	461,50	50,91	14,89
<b>Setembre</b>	30	1823,86	506,63	60,79	16,89
<b>Octubre</b>	31	1941,76	539,38	62,64	17,40
<b>Novembre</b>	30	1989,66	552,68	66,32	18,42
<b>Desembre</b>	31	2531,04	703,07	81,65	22,68

\*Càlcul mensual utilitzat en l'apartat anterior i dividit pel n° de dies del mes

La caldera mural de Laura, de la casa Roca s'ha escollit per disposar d'una precisió d'un grau centígrad en la temperatura escollida, per proporcionar la potència necessària per la residència i per la confiança que ofereix la marca.

Caldera utilitzada: **Laura 20/20\***:

<b>Potència:</b>	20.000 kcal/h 83,72 MJ/h 23,25 kW
------------------	---

\*Per més informació consultar: Annex 1, Material utilitzat

- ❖ Càlcul del consum de gas propà com a suport al sistema de plaques solars tèrmiques:

Taula del nº d'ampolles de 35 kg de gas propà i dels grups utilitzats mensualment:

	Diferència entre energia consumida i generada (kWh/mes)	Nº d'ampolles de 35 kg*	Nº de grups utilitzats (3 ampolles/grup)*
<b>Gener</b>	376,15	0,87	0,29
<b>Febrer</b>	231,80	0,53	0,18
<b>Març</b>	89,13	0,20	0,07
<b>Abril</b>	28,01	0,06	0,02
<b>Maig</b>	41,48	0,09	0,03
<b>Juny</b>	4,94	0,01	0,00
<b>Juliol</b>	0,00	0,00	0,00
<b>Agost</b>	0,00	0,00	0,00
<b>Setembre</b>	17,55	0,04	0,01
<b>Octubre</b>	103,57	0,24	0,08
<b>Novembre</b>	194,97	0,45	0,15
<b>Desembre</b>	399,23	0,92	0,31
<b>Anual</b>	1486,83	3,42	1,14

\*Poder calorífic del propà: 10900 kcal/kg (12,4 kWh/kg)-L'energia disponible per cada grup de 3 ampolles de 35 kg és de 1302 kWh

## 8.5- SUBMINISTRAMENT ELÈCTRIC

### A. L'ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA\*:

\*En el dimensionament de la instal·lació d'energia solar fotovoltaica s'ha utilitzat el mètode descrit en el llibre de Tecnologia Solar, núm. 1 a la bibliografia. Per determinar el nombre de panells fotovoltaics necessaris, s'ha utilitzat el mòdul 4 del "Curs de formació d'energia solar fotovoltaica" de l'Institut Català de l'energia, núm. 3 a la bibliografia, per esdevenir uns càlculs més entenedors. Per seguir una coherència entre els dos mètodes descrits s'ha aplicat un coeficient de seguretat, recomanat en el llibre de Tecnologia Solar, en determinar el nombre de panells necessaris.

Per efectuar el càlcul del dimensionat de la instal·lació solar fotovoltaica autònoma, s'utilitzarà el mètode del pitjor mes o el del mes més desfavorable, per obtenir uns resultats precisos, amb una metodologia intuïtiva i entenedora. Aquest mètode consisteix en descobrir quin és el mes més desfavorable i dimensionar la instal·lació per poder-hi satisfer la demanda d'energia elèctrica.

#### ❖ Dimensionat de la instal·lació:

**Càlcul de les pèrdues per orientació i inclinació:** Veure apartat 8.4

#### **Càlcul de pèrdues de radiació solar per ombres:**

No es considera necessari efectuar aquest càlcul, al no haver-hi la possibilitat de que cap ombra procedent de l'entorn afecti negativament a la radiació sobre les plaques. (Veure figura 47)

Les plaques seran ubicades al terreny situat per sobre de l'antic cobert, amb una inclinació de 25°, per poder obtenir un major aprofitament de l'energia solar en els mesos d'estiu i primavera/tardor.

Angle d'inclinació	kWh/m <sup>2</sup> hivern	kWh/m <sup>2</sup> estiu	kWh/m <sup>2</sup> primavera+tardor
10°	222,93	481,30	735,79
15°	244,06	483,83	762,71
20°	264,09	484,68	786,61
25°	282,84	483,83	807,30
30°	300,19	481,29	824,64

\*En triar l'angle d'inclinació, s'ha utilitzat el càlcul d'irradiància interceptada per una superfície inclinada, núm. 2 de la bibliografia.

### Determinació de l'energia elèctrica diària necessària:

$$E_{elec} \equiv (100 \oplus F_s) \cdot E_{CA} \div \eta_{inv}$$

$E_{elec}$  = Consum mitja total diari d'energia elèctrica en corrent altern (CA) (Wh dia<sup>-1</sup>)

$F_s$  = Factor de seguretat degut a les pèrdues en les connexions, conductors, augments imprevists en el consum dels receptors, etc. ( $F_s = 15\%$ )

$E_{CA}$  = Promig de l'energia elèctrica diària sol·licitada pels receptors en CA (Wh dia<sup>-1</sup>)

$\eta_{inv}$  = Eficiència de l'inversor ( $\eta_{inv} = 85\%$ )

En l'apartat 7.2 s'ha quantificat la demanda d'energia ( $E_{CA}$ ), afegint-t'hi les pèrdues en les connexions, conductors, etc... s'arriba a  $E_{elèctrica}$ , el consum mitja total diari d'energia elèctrica en CA, pel qual s'efectuarà el dimensionament:

	<b><math>E_{CA}</math> (Wh/dia)</b>	<b><math>E_{elèctrica}</math> (Wh/dia)</b>
<b>Gener</b>	5147	6964
<b>Febrer</b>	5147	6964
<b>Març</b>	4904	6635
<b>Abril</b>	4904	6635
<b>Maig</b>	4904	6635
<b>Juny</b>	4664	6310
<b>Juliol</b>	4664	6310
<b>Agost</b>	4664	6310
<b>Setembre</b>	4904	6635
<b>Octubre</b>	4904	6635
<b>Novembre</b>	4904	6635
<b>Desembre</b>	5147	6964



### Irradiació global diària:

	Irradiació global diària, mitjana en MJ/m <sup>2</sup> *	Factor de correcció per a superfícies inclinades (25°) i latitud de 42°**	Irradiació global diària, mitjana en MJ/m <sup>2</sup> en panell inclinat 25°	Irradiació global diària, mitjana en kWh/m <sup>2</sup> en panell inclinat 25°
<b>Gener</b>	6,7	1,32	8,8	2,5
<b>Febrer</b>	10,0	1,25	12,5	3,5
<b>Març</b>	14,1	1,17	16,5	4,6
<b>Abril</b>	18,4	1,09	20,1	5,6
<b>Maig</b>	19,5	1,04	20,3	5,6
<b>Juny</b>	20,4	1,01	20,6	5,8
<b>Juliol</b>	19,8	1,04	20,6	5,7
<b>Agost</b>	19,0	1,10	20,9	5,8
<b>Setembre</b>	14,8	1,21	17,9	5,0
<b>Octubre</b>	10,0	1,33	13,3	3,7
<b>Novembre</b>	7,3	1,40	10,2	2,8
<b>Desembre</b>	5,7	1,38	7,9	2,2
<b>Mitjana Anual</b>	13,8		15,8	4,4

\*Dades extretes dels Serveis Meteorològics de Catalunya, núm. 48 a la bibliografia

\*\*Dada extreta del Pliego de condiciones técnicas de instalaciones aisladas de red, núm. 7 en la bibliografia.

### Determinació del pitjor mes o del més desfavorable:

El sistema fotovoltaic es dimensiona per cobrir les necessitats durant el pitjor mes (irradiació més baixa amb consum més elevat):

	Eelèctrica (Wh/dia)	Irradiació mitjana diària en kWh/m <sup>2</sup>
<b>Gener</b>	6964	2,5
<b>Febrer</b>	6964	3,5
<b>Març</b>	6635	4,6
<b>Abril</b>	6635	5,6
<b>Maig</b>	6635	5,6
<b>Juny</b>	6310	5,8
<b>Juliol</b>	6310	5,7
<b>Agost</b>	6310	5,8
<b>Setembre</b>	6635	5,0
<b>Octubre</b>	6635	3,7
<b>Novembre</b>	6635	2,8
<b>Desembre</b>	6964	2,2

### Elecció del tipus i nº de panells fotovoltaics:

S'utilitzaran els panells d'Atersa, model A-150 per presentar unes característiques interessants: potència elevada, tensió de sortida correcta, etc.

- Panell fotovoltaic escollit: **Atersa A-150\***

<b>Nº de cèl·lules</b>	72 de 5"
<b>Potència en prova ±10%</b>	150 W
<b>Corrent en punt de màxima potència</b>	4,4 A
<b>Tensió en punt de màxima potència</b>	34 V
<b>Tensió nominal</b>	24 V
<b>Corrent de curtcircuit</b>	4,8 A
<b>Tensió de circuit obert</b>	43,4 V
<b>Mides en mm</b>	1618 * 814 * 35
<b>Pes</b>	14,8 kg

\* Especificacions en condicions estàndard de: 1000 W/m<sup>2</sup>, temperatura de la cèl·lula 25 °C i massa d'aire de 1,5 (Segons normativa EN 61215)

- Nº de panells fotovoltaics necessaris:

$$N_{\text{mod}} \equiv 1,1 \cdot [E_{\text{elèctrica}} \div (h_{\text{sp}} \cdot P_{\text{mod}})]$$

$N_{\text{mod}}$  = Número de panells necessaris per cobrir les necessitats diàries dels receptors

1,1 = Coeficient de seguretat, degut a les depreciacions dels diferents components del sistema fotovoltaic.

$P_{\text{mod}}$  = Potència pic del mòdul escollit (Wp)

$h_{\text{sp}}$  = Hores sol pic (amb la intensitat estàndard de referència  $S_{\text{ref}} \equiv 1000 \text{ W/m}^2 \equiv 1 \text{ KW/m}^2$ ), per acumular la irradiació total diària,  $H_s$ , el la superfície del mòdul.

$H_s$  = Promig de la radiació diària disponible (kWh m<sup>-2</sup> dia<sup>-1</sup>)

$$h_{\text{sp}} \equiv H_s \text{ desembre} \div S_{\text{ref}} \equiv 2,2 \text{ kWh/m}^2 \text{ dia} \div 1 \text{ kW/m}^2 \equiv 2,2 \text{ hores/dia}$$

$$N_{\text{mod}} \equiv 1,1 \cdot [6964 \text{ Wh/dia} \div (2,2 \text{ hores/dia} \cdot 150 \text{ W})] \equiv 23,2 \text{ mòduls}$$

<b>Número de mòduls:</b>	23,2 ⇒ 24
--------------------------	-----------

### Càlcul de la connexió dels mòduls:

<b>Voltatge del mòdul fotovoltaic <math>V_{\text{mod}}</math>:</b>	24 V
<b>*Tensió de treball en CC <math>V_{\text{T.acu}}</math>:</b>	48 V

\*Degut a l'elevat nombre de mòduls i per tal de reduir la intensitat i la secció dels conductors

- Número de mòduls connectats en sèrie:  $N_{S_{\text{mod}}} \equiv V_{\text{T.acu}} \div V_{\text{mod}} \equiv 48 \div 24 \equiv 2$
- Número de mòduls connectats en paral·lel:  $N_{P_{\text{mod}}} \equiv N_{\text{mod}} \div N_{S_{\text{mod}}} \equiv 24 \div 2 \equiv 12$

<b>Número de mòduls connectats en sèrie:</b>	2
<b>Número de mòduls connectats en paral·lel:</b>	12

- Potència pic total del sistema de captació d'energia,  $P_{gen}$ :  

$$P_{gen}(W_p) \equiv N_{mod}(n^{\circ} \text{ total de panells}) \cdot P_{mod}(W_p / \text{mòdul}) \equiv 24 \cdot 150 \equiv 3600 W_p$$
- Intensitat pic total de sortida del subsistema de captació d'energia,  $I_{P.gen}$ :  

$$I_{P.gen}(A) \equiv I_{P.mod} \cdot N_{P.mod} \equiv 4,4 \cdot 12 \equiv 52,8 A$$
- Intensitat total de curtcircuit del subsistema de captació d'energia,  $I_{SC.gen}$ :  

$$I_{SC.gen}(A) \equiv I_{SC.mod} \cdot N_{P.mod} \equiv 4,8 \cdot 12 \equiv 57,6 A$$
- Tensió nominal total de sortida del subsistema de captació d'energia,  $V_{gen}$ :  

$$V_{gen}(V) \equiv V_{mod} \cdot N_{S.mod} \equiv 24 \cdot 2 \equiv 48 V \equiv V_{Tacu}$$
- Tensió pic total de sortida del subsistema de captació d'energia,  $V_{P.gen}$ :  

$$V_{P.gen}(V) \equiv V_{P.mod} \cdot N_{S.mod} \equiv 34 \cdot 2 \equiv 68 V$$
- Tensió total en circuit obert del subsistema de captació d'energia,  $V_{OC.gen}$ :  

$$V_{OC.gen}(V) \equiv V_{OC.mod} \cdot N_{S.mod} \equiv 43,4 \cdot 2 \equiv 86,8 V$$

### Dimensionat del subsistema d'acumulació d'energia elèctrica:

S'utilitzaran bateries estacionàries de plom-àcid amb recipient transparent, per presentar una llarga vida i la bona capacitat de funcionament en règims de càrrega i descàrrega lents.

$$C'_{T.acu}(Ah) \equiv 1,1 \cdot [N_D \cdot E_{elec.màx}(Wh \text{ dia}^{-1})] \div [P_{D.màx} \cdot V_{Tacu}(V)]$$

$C'_{T.acu}(Ah)$  = Capacitat de la bateria

1,1 = Coeficient de seguretat, degut a les depreciacions dels diferents components del sistema fotovoltaic

$N_D$  = Número de dies (generalment entre 3 i 10)  $\cong 7$  dies

$E_{elec.màx}(Wh \text{ dia}^{-1})$  = Consum màxim diari d'energia elèctrica en CA

$P_{D.màx}$  = Profunditat màxima de descàrrega ocasional, en tant per un  $\cong 0,7$

$$C'_{Tacu}(Ah) \equiv 1,1 \cdot [7 \cdot 6964(Wh \text{ dia}^{-1})] \div [0,7 \cdot 48(V)]$$

<b><math>C'_{T.acu}(Ah)</math>:</b>	1596
-------------------------------------	------

S'ha de complir la següent expressió, per poder assegurar el subministrament diari quan la bateria pateix una gran profunditat de descàrrega:

$$C'_{Tacu}(Ah) \geq E_{elec.màx}(Wh \text{ dia}^{-1}) \div [P_{D.diària} \cdot V_{Tacu}(V)]$$

$P_{D.diària}$  = Profunditat màxima de descàrrega diària, en tant per un  $\cong 0,2$

$$1596(Ah) \geq 6964(Wh \text{ dia}^{-1}) \div [0,2 \cdot 48(V)]$$

<b>1596 (Ah) ≥ 725</b>
------------------------

S'ha optat per utilitzar acumuladors connectats en sèrie. Degut a que en la connexió en paral·lel si els acumuladors es troben en diferent estat electroquímic, es poden establir corrents elèctrics entre els diferents acumuladors connectats i disminuir la eficiència i les prestacions del conjunt.

Els acumuladors instal·lats són de la casa Tudor amb col·laboració amb Atersa. Aquests acumuladors han estat dissenyats per ser utilitzats en instal·lacions fotovoltaïques. Presenten una llarga vida i una excepcional capacitat de funcionament en règims de càrrega i descàrrega lenta.

- Model escollit: **10 EAN 100 de Tudor**

Capacitat per descàrregues contínues de 100 hores  $C_{100} = 1605 \text{ Ah}$

<b><math>C'_{acu} (Ah)</math></b>	1605
<b><math>V_{acu} (V)</math></b>	2

- Número d'acumuladors connectat en sèrie,  $N_{S.acu}$ :  

$$N_{Sacu} \equiv V_{Tacu} (V) \div V_{acu} (V) \equiv 48 \div 2 \equiv 24 \text{ acumuladors en sèrie}$$
- Número d'acumuladors connectat en paral·lel,  $N_{P.acu}$ :  

$$N_{Pacu} \equiv C'_{Tacu} (Ah) \div C'_{acu} (Ah) \equiv 1596 \div 1605 \equiv 1 \text{ acumulador en paral·lel}$$
- Número total d'acumuladors,  $N_{acu}$ :  

$$N_{acu} \equiv N_{Sacu} \cdot N_{Pacu} \equiv 24 \cdot 1 \equiv 24 \text{ acumuladors totals}$$

<b>Número total d'acumuladors:</b>	24
------------------------------------	----

### Dimensionat del subsistema de regulació:

- Tensió nominal de treball del regulador  $V_{Reg}$  (valor nominal) i  $V_{Reg.màx}$  (valor màxim):

$$V_{Reg} (V) \equiv V_{gen} (V) \equiv V_{Tacu} (V) \equiv 48V$$

$$V_{Reg.màx} (V) \geq 1,25 \cdot V_{OCgen} (V) \equiv 1,25 \cdot 86,8V \equiv 108,5V$$

1,25 = Valor per preveure els augments de les intensitats i tensions subministrades pels mòduls fotovoltaïcs en condicions mediambientals determinades.

- Intensitat nominal de l'interruptor de connexió i desconnexió del corrent elèctric des del generador fotovoltaïc cap al subsistema d'acumulació:

$$I_{Reg.gen-acu} \equiv 1,25 \cdot I_{SCgen} (A) \equiv 1,25 \cdot 57,6 \equiv 72A$$

El regulador de càrrega Leo3/75/48 d'Atersa, s'utilitzarà per oferir una fiabilitat en el control, regulació, proteccions en la instal·lació i pel seu disseny segons la necessitat de l'usuari.

- Regulador escollit: model: **LEO 3/75/48**

<b>Tensió de treball</b>	48 V
<b>Intensitat màxima línia de càrrega</b>	75 A
<b>Intensitat màxima línia de consum</b>	75 A
<b>Consum típic</b>	50 mA
<b>Intensitat màxima de curtcircuit</b>	150 A

L'inversor utilitzat presenta: un elevat rendiment, baix nivell sonor, potència pic elevada i un sistema de control que permet un funcionament completament automatitzat.

- Convertidor escollit: model: **TAURO BC 1548**

<b>Potència nominal a 20°C</b>	1500 VA
<b>Tensió nominal d'entrada</b>	48 Vdc
<b>Rang de tensió d'entrada (Vdc)</b>	40-64
<b>Desconnexió automàtica baixa tensió (Vdc)</b>	43,8-46,4
<b>Potència pic d'arrencada</b>	300%
<b>Intensitat màxima de pic d'arrencada en DC</b>	180 A
<b>Forma d'ona</b>	Sinusoidal pura
<b>Tensió nominal de sortida</b>	220 V
<b>Freqüència nominal de sortida</b>	50 Hz
<b>Rendiment màxim</b>	93%
<b>Potència en règim constant</b>	900 VA

- Intensitat nominal de l'interruptor d'acoblament entre les bateries i els receptors:

$$I_{Acu.recep} \geq 1,25 \cdot P_{inv} \div (V_{mínTacu} \cdot \eta_{inv}) \equiv 1,25 \cdot 1500 \div (43,8 \cdot 0,93) \geq 46A$$

$V_{mínTacu}$  = El menor valor de la tensió del subsistema d'acumulació amb el que pot funcionar l'inversor. En aquesta situació l'inversor absorbirà la major intensitat.

- Potència de l'inversor en servei continu:

$$P_{inv} \geq 1,25 \cdot \sum Potència receptora simultània \equiv 1,25 \cdot 693 \equiv 866W$$

1,25 = Factor de sobredimensionat del inversor

$$\sum Potència receptora simultània \equiv Potència total instal·lada \cdot 0,45 \equiv 1540 \cdot 0,45 \equiv 693W$$

0,45 = Factor de simultaneïtat

## B. GRUP ELECTRÒGEN (GENERADOR AUTÒNOM DE CORRENT ELÈCTRIC):

El grup electrògen serà dimensionat per fer front a la totalitat de la demanda amb una nul·la acumulació a les bateries, una nul·la producció d'energia elèctrica a les plaques solars fotovoltaïques i una simultaneïtat d'utilització dels aparells del 100%. S'ha considerat oportú sobredimensionar aproximadament la potència del generador un 50% de la potència total instal·lada per fer front a la simultaneïtat d'engegada dels aparells i del possible augment de la demanda.

- *Potència aproximada del grup electrògen*  $\equiv$  *Potència total instal·lada*  $\oplus$  *50% de la potència total instal·lada*  $\equiv 1540 \oplus 770 \equiv 2310W \equiv 2500W$

### Grup electrògen $\geq 2500W$

S'ha escollit el grup electrògen E 5000 de la casa Benza pel seu funcionament silencios i pes reduït.

Principals característiques:

<b>Model</b>	E 5000
<b>Potència continua (factor de potència 0,6)</b>	2,8 kW
<b>Potència màxima (factor de potència 0,6)</b>	3,0 kW
<b>Consum</b>	3,3 l/h
<b>Nivell sonor</b>	75 dbA
<b>Pes</b>	72 kg

Aproximació del consum de gasoil pel grup electrògen, com a únic sistema de producció d'energia elèctrica:

	<b>Demanda elèctrica mensual (kWh/mes)</b>	<b>Demanda elèctrica diària (Wh/dia)</b>	<b>Consum mensual de gasoil (l/mes)</b>	<b>Consum diari de gasoil (l/dia)</b>
<b>Gener</b>	48	5147	56,6	6,1
<b>Febrer</b>	43	5147	50,7	6,1
<b>Març</b>	46	4904	54,2	5,8
<b>Abril</b>	74	4904	87,2	5,8
<b>Maig</b>	76	4904	89,6	5,8
<b>Juny</b>	112	4664	132,0	5,5
<b>Juliol</b>	145	4664	170,9	5,5
<b>Agost</b>	145	4664	170,9	5,5
<b>Setembre</b>	103	4904	121,4	5,8
<b>Octubre</b>	76	4904	89,6	5,8
<b>Novembre</b>	44	4904	51,9	5,8
<b>Desembre</b>	40	5147	47,1	6,1

S'instal·larà un dipòsit de gasoil per cobrir la demanda d'energia elèctrica, en els mesos d'estiu, que corresponen amb els mesos de major consum d'energia elèctrica.

<b>Capacitat del dipòsit de gasoil <math>\geq</math> 474 l</b>	<b>500 l</b>
--	--------------

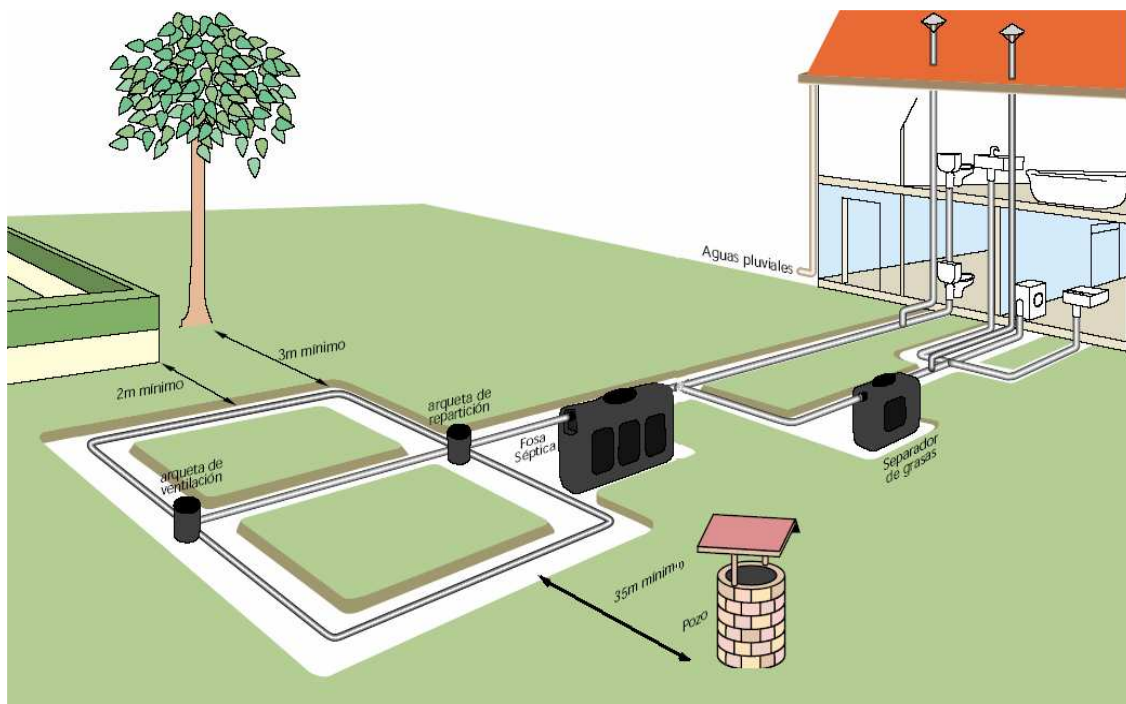
	<b>Consum mensual de gasoil (l/mes)</b>	<b>Relació entre el dipòsit i el consum mensual de gasoil</b>
<b>Gener</b>	56,6	8,8
<b>Febrer</b>	50,7	9,9
<b>Març</b>	54,2	9,2
<b>Abril</b>	87,2	5,7
<b>Maig</b>	89,6	5,6
<b>Juny</b>	132,0	3,8
<b>Juliol</b>	170,9	2,9
<b>Agost</b>	170,9	2,9
<b>Setembre</b>	121,4	4,1
<b>Octubre</b>	89,6	5,6
<b>Novembre</b>	51,9	9,6
<b>Desembre</b>	47,1	10,6

## 8.6- LA FOSA SÈPTICA I EL SISTEMA D'INFILTRACIÓ

S'instal·larà una fosa sèptica amb separador de grasses i un sistema d'infiltració per poder abocar les aigües que surten de la fosa sèptica.

S'estima una producció d'aigües residuals domèstiques entre 200 i 250 litres/usuari dia.

$$\begin{aligned} \text{Capacitat de la fosa sèptica} &\equiv \\ 250 \text{ litres de capacitat} \cdot n^{\circ} \text{ d'usuaris} &\equiv 250 \cdot 12 \equiv 3000 \text{ litres} \end{aligned}$$



**Figura 38- Exemple d'una instal·lació de fosa sèptica amb sistema d'infiltració**

S'ha triat la fosa sèptica rectangular de la casa Rotheur Dec 3000, per al tractament primari i secundari de tipus anaeròbic d'aigües residuals domèstiques. La fosa sèptica té una capacitat de 3000 litres. Està construïda amb polietilè d'alta densitat, no s'oxida ni s'esquerda. Resisteix a variacions de temperatura i garanteix un llarg període de funcionament. S'instal·larà uns tubs de ventilació a una altura superior, a la teulada, per evacuar correctament els gasos produïts en la fermentació.

El separador de grasses (RG-1500) és un equip de pretractament de les aigües grises provinents de cuines, lavabos i dutxes. Elimina les grasses (sabó, olis vegetals i animals). Evita embussaments i millora els rendiments de la depuració.

Segons el fabricant (Rotheur), el sistema d'infiltració consisteix en un conjunt de tubs foradats amb una longitud màxima de 30 m i una separació mínima entre tubs de 1,5 m. La arqueta de repartició, reparteix equivalentment pels diferents tubs d'infiltració l'efluent de la fosa sèptica. La seva qualitat es pot verificar a partir de l'arqueta de ventilació.



## 9- ASSIGNACIÓ D'ESPAIS

Un cop dimensionades les necessitats i les instal·lacions necessàries cal assignar els espais a Puigvassall. Aquest apartat el trobem en forma gràfica, s'han recollit un seguit de fotografies sobre el terreny per poder proporcionar una visió el més real possible.

### 9.1- DISTRIBUCIÓ GENERAL

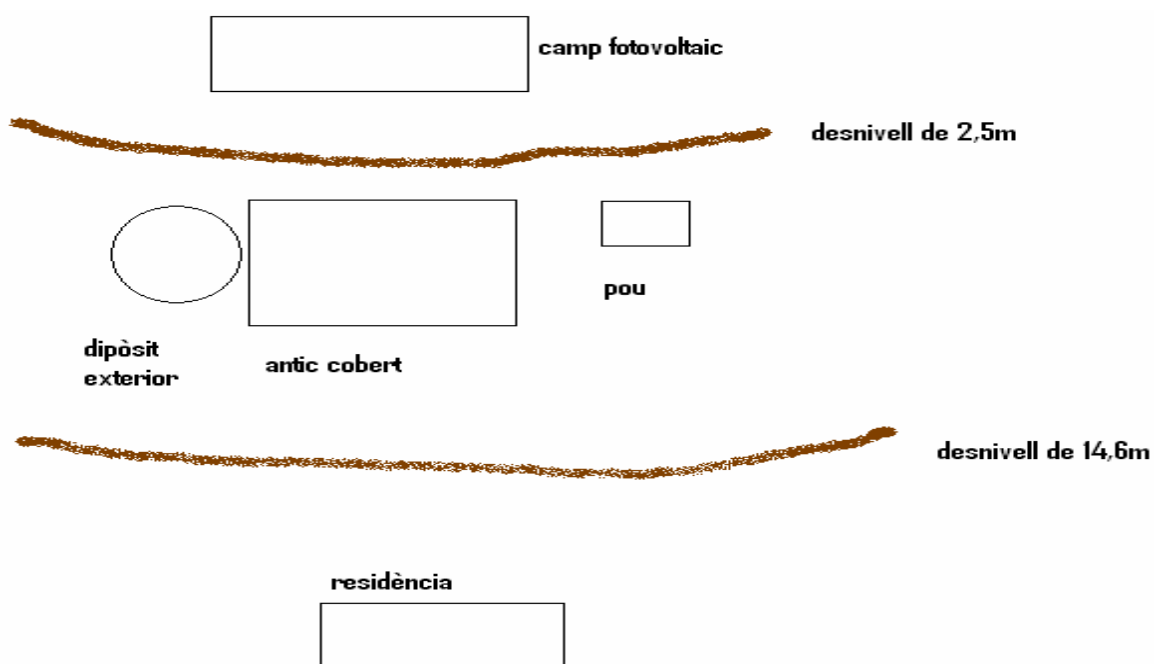


Figura 39- Vista superior de les instal·lacions



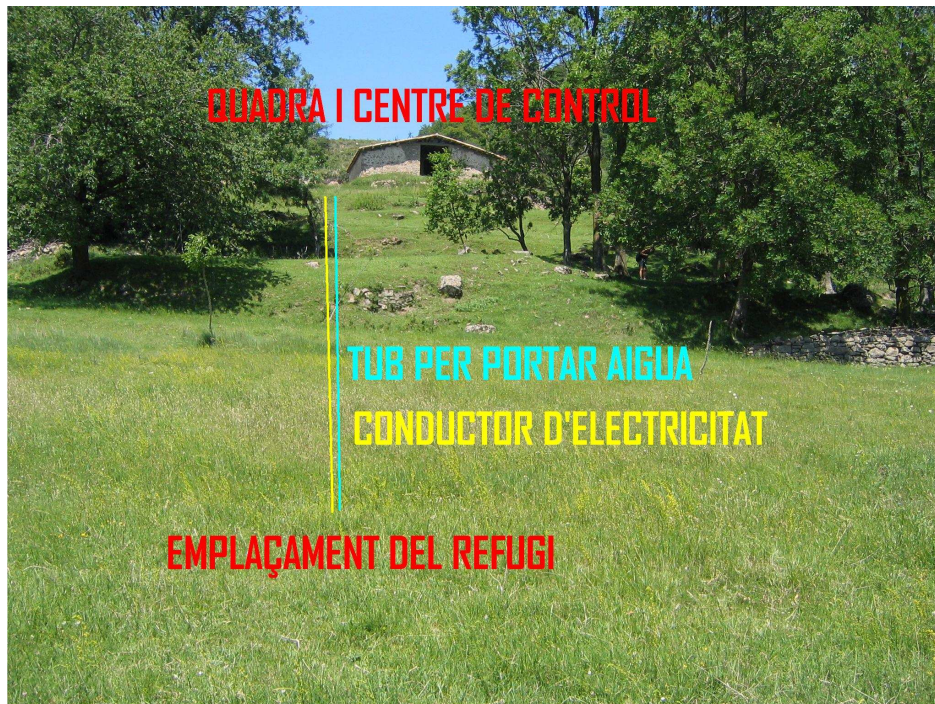
Figura 40- Distribució a Puigvassall 1 (juny del 2005)



**Figura 41- Distribució a Puigvassall 2 (juny del 2005)**



**Figura 42- Emplaçament del refugi (juny del 2005)**



**Figura 43- Distribució a Puigvassall 3 (juny del 2005)**



**Figura 44- Pou de Puigvassall (juny del 2005)**



**Figura 45- Distribució a Puigvassall 4 (juny del 2005)**



**Figura 46- Direcció sud (juny del 2005)**



**Figura 47- Distribució a Puigvassall 5 (juny del 2005)**

## 9.2- L'ANTIC COBERT DE PUIGVASSALL



Figura 48- Cobert de Puigvassall (juny del 2005)



Figura 49- Bevedora de la quadra (juny del 2005)



**Figura 50- Menjadora de la quadra (juny del 2005)**



**Figura 51- Ubicació del centre de control exterior (juny del 2005)**



**Figura 52- Aprofitament de les aigües pluvials al cobert (juny del 2005)**



### 9.3- NOVA CONSTRUCCIÓ



**Figura 53- Casa de fusta model Adela**

Les dimensions de la residència:

- Planta inferior:  $6 \cdot 10 = 60 \text{ m}^2$
- Planta superior:  $6 \cdot 10 = 60 \text{ m}^2$
- Altura pis inferior: aproximadament 2,5 m
- Altura màxima pis superior: aproximadament 3,5 m
- Altura mínima pis superior: 1m
- Porxo:  $9 \text{ m}^2$
- Terrassa:  $8 \text{ m}^2$

El porxo serà utilitzat per col·locar i deixar assecat la llenya que posteriorment s'utilitzarà per escalfar la residència. Si es considera necessari es podrà construir un petit cobert al costat de la residència per poder emmagatzemar la llenya.

Per més informació consultar: Annex 1, Material utilitzat.

## 10- PRESSUPOST ORIENTATIU

El pressupost no es rigorós si no orientatiu. No s'ha efectuat cap estudi de mercat, si no que s'ha consultat a diferents fabricants i empreses s'han seleccionat les empreses que s'han considerat més oportunes. Un cop obtingut el preu del material s'ha quantificat una estimació del cost econòmic. Per més informació sobre les cases comercials i especificacions del producte, cal consultar l'Annex 1, Material utilitzat.

La instal·lació, el transport, la mà d'obra, els permisos i les remodelacions de les instal·lacions ja existents, es quantificarien en la següent fase del projecte.

### Residència:

Quantitat	Descripció	Preu sense IVA (€)
1	Habitatge	101644
1	Cuina de 5 fogons	1155
1	Nevera	1637
1	Campana de cuina	825
1	Rentadora	579
1	Llar de foc	1385
1	Barbacoa	318

### Instal·lació de gas propà:

Quantitat	Descripció	Preu sense IVA (€)
6	Ampolles de gas propà	34,58 c/u
1	Caixa exterior de protecció	1878

### Tractament de residus:

Quantitat	Descripció	Preu sense IVA (€)
1	Fosa sèptica	1050
1	Arqueta de ventilació	46
1	Arqueta de repartició	46
1	Separador de grasses	1000

### Sistema de recollida d'aigües pluvials:

Quantitat	Descripció	Preu sense IVA (€)
1	Dipòsit en residència (6 m <sup>3</sup> )	2128,32
1	Dipòsit al cobert (15 m <sup>3</sup> )	3110,24
4	Col·lector d'aigua pluvial	78,27 c/u
2	Joc d'abastiment d'aigua	159,06 c/u
2	Indicador de nivell	20,20 c/u

### Instal·lació d'aigua calenta sanitària\*:

Quantitat	Descripció	Preu sense IVA (€)
2	Captador solar tèrmic	510 c/u
2	Dipòsit de 200 litres	760 c/u
1	Centraleta de control	136
1	Estructura per 2 captadors	149
1	Caldera instantània mural	1053

\*S'estima un cost d'instal·lació entre 480 i 700 €/m<sup>2</sup> de col·lector\*\*, fent la mitjana: 590 €/m<sup>2</sup>:

$$590 \text{ €/m}^2 \cdot 4,18 \text{ m}^2 \cong 2466 \text{ €}$$

\*\*Dades extretes de: <http://www.camaramadrid.es>, núm. 40 en la bibliografia

### Sistema de bombeig del pou:

Quantitat	Descripció	Preu sense IVA (€)
1	Dipòsit exterior (80 m <sup>3</sup> )	13188,37
1	Bomba de 550 W	273

### Instal·lació del subministrament elèctric\*:

Quantitat	Descripció	Preu sense IVA (€)
1	Generador de corrent	1009
1	Dipòsit de gasoil (500 l) amb suports	770,31
24	Mòduls solars fotovoltaics	1243
1	Regulador	1520
1	Inversor	1120
24	Bateries	3115

\*S'estima que la mà d'obra en tasques d'instal·lació se situa entre el 10 i el 15% del valor dels materials en instal·lacions mitjanes P>1kWp. Dades consultades en el curs de formació en Energia solar fotovoltaica del Institut Català d'Energia, núm. 3 a la bibliografia.

$$[(1243 \cdot 24) \oplus 1520 \oplus 1120 \oplus (3115 \cdot 24)] \cdot 12,5\% \cong 13404 \text{ €}$$

### Sistema de cloració de l'aigua:

Quantitat	Descripció	Preu sense IVA (€)
1	Sistema de cloració	10600
1	Dipòsit d'aigua clorada (1,5m <sup>3</sup> )	339,95

Quantitat	Descripció	Preu sense IVA (€)	Preu total
1	Habitatge	101644	101644
1	Cuina de 5 fogons	1155	1155
1	Nevera	1627	1627
1	Campana de cuina	825	825
1	Rentadora	579	579
1	Llar de foc	1385	1385
1	Barbacoa	318	318
6	Ampolles de gas propà	34,58	207,48
1	Caixa exterior de protecció	1878	1878
1	Fosa sèptica	1050	1050
1	Arqueta de ventilació	46	46
1	Arqueta de repartició	46	46
1	Separador de grasses	1000	1000
1	Dipòsit en residència (6 m <sup>3</sup> )	2128,32	2128,32
1	Dipòsit al cobert (15 m <sup>3</sup> )	3110,24	3110,24
4	Col·lector d'aigua pluvial	78,27	313,08
2	Joc d'abastiment d'aigua pluvial	159,06	318,12
2	Indicador de nivell	20,2	40,4
2	Captador solar tèrmic	510	1020
2	Dipòsit de 200 litres	760	1520
1	Centraleta de control	136	136
1	Estructura per 2 captadors	149	149
1	Caldera instantània mural	1053	1053
1	Dipòsit exterior (80 m <sup>3</sup> )	13188,37	13188,37
1	Bomba de 550 W	273	273
1	Generador de corrent	1009	1009
24	Mòduls solars fotovoltaics	1243	29832
1	Regulador	1520	1520
1	Inversor	1120	1120
24	Bateries	3115	74760
1	Sistema de cloració	10600	10600
1	Dipòsit d'aigua clorada (1,5m <sup>3</sup> )	339,95	339,95
1	Dipòsit gasoil 500 litres	770,31	770,31
	<b>Total</b>		<b>254961,27</b>

## CONCLUSIONS

En la construcció d'un refugi pensat com a final d'etapa per a rutes a cavall, s'ha triat Puigvassall a Vallfogona de Ripollès. La climatologia, la orografia, les vistes i la tranquil·litat fan de Puigvassall un indret agradable per aquest tipus de negoci.

El terreny de Puigvassall presenta diferents desnivells, que s'han aprofitat a l'hora de distribuir les instal·lacions.

S'ha utilitzat un antic cobert de dos pisos, en el pis superior s'instal·larà el centre de control i en el pis inferior la quadra dels cavalls. Com a residència s'ha triat un model de casa prefabricada de muntanya, amb dues habitacions, dos banys, un menjador, una cuina i una habitació a on ubicar la caldera, la rentadora, etc.

S'han recollit dades de temperatura, pluviomètriques i de la irradiació, i s'ha efectuat un estudi de les necessitats i de la demanda en la utilització de les instal·lacions per una dotzena de residents i cavalls. S'ha fet un resum dels possibles mitjans per poder acondicionar l'estança a Puigvassall i s'han triat els mitjans que s'han considerat més oportuns. La tria s'ha efectuat a partir d'uns requisits: energies renovables, baix consum, sistemes autònoms, baix impacte ambiental i la possibilitat de ser utilitzats a Puigvassall.

La captació d'aigua s'efectuarà a partir d'un pou que es troba a pocs metres de l'antic cobert, i de la recollida de l'aigua pluvial. El sistema de potabilització de l'aigua de consum utilitzada a la residència serà a partir d'un equip de cloració.

A les instal·lacions es situaran dipòsits d'emmagatzemament d'aigua segons les necessitats: un dipòsit general a l'exterior amb l'aigua bombejada del pou, dos dipòsits de recollida d'aigua pluvial, un a l'antic cobert per la bevedora dels animals i un de soterrat a la residència per l'aigua utilitzada en els lavabos, rentadora, etc, un dipòsit d'aigua clorada a la residència i un d'aigua calenta sanitària connectat a les plaques solars tèrmiques.

Com a sistema de subministrament elèctric, s'instal·laran plaques solars fotovoltaïques amb un conjunt de bateries amb disponibilitat per a 7 dies de màxima demanda, i un generador de corrent com a sistema auxiliar.

Per produir aigua calenta sanitària s'ha optat per utilitzar plaques solars tèrmiques, amb una caldera instantània de gas propà instal·lada en sèrie per aconseguir la temperatura desitjada.

Per cuinar s'ha triat una cuina de cinc fogons amb forn i grill de gas propà, i una barbacoa que s'instal·larà a l'exterior com a suport i sistema auxiliar.

La disponibilitat de llenya en el terreny i la utilització intermitent de les instal·lacions, fan viable la instal·lació d'una llar de foc amb recuperador d'aire a la residència.

S'instal·larà una fosa sèptica amb un sistema d'infiltració per poder abocar les aigües provinents de la residència. Els fems dels cavalls podran ser utilitzats com adob pel terreny.

## RESÚM DELS RESULTATS:

En la quantificació de la demanda diària i el dimensionament de les instal·lacions, s'ha partit d'una estimació de la capacitat d'ocupació mensual per tal de poder quantificar la demanda i consum. En el cas de sistemes auxiliars i instal·lacions com la caldera, el gas, el generador de corrent, etc. s'ha avaluat les necessitats considerant un 100% de demanda i utilització. En cada cas s'ha especificat el criteri triat.

Estimació de la capacitat d'ocupació mensual:

	Ocupació
<b>Gener</b>	30 %
<b>Febrer</b>	30 %
<b>Març</b>	30 %
<b>Abril</b>	50 %
<b>Maig</b>	50 %
<b>Juny</b>	80 %
<b>Juliol</b>	100 %
<b>Agost</b>	100 %
<b>Setembre</b>	70 %
<b>Octubre</b>	50 %
<b>Novembre</b>	30 %
<b>Desembre</b>	25 %

La climatologia, la demanda i el consum han dividit la previsió en tres tipus de necessitats: estiu, hivern i primavera/tardor.

Els resultats obtinguts son els següents:

### ❖ Previsió de la demanda d'aigua:

Consum en litres/temporada\*:

	Estiu	Hivern	Primavera + tardor	Consum anual
<b>Residència</b>	127366	33772	119761	<b>280899</b>
<b>Quadra</b>	87720	19851	76770	<b>184341</b>
<b>Total (l/any)</b>				<b>465240</b>

\*Resultats obtinguts amb l'estimació d'ocupació

Consum mitjà en litres/dia\*:

	Estiu	Hivern	Primavera/tardor
<b>Residència</b>	1481	1327	1404
<b>Quadra</b>	1020	780	900
<b>Total (l/dia)</b>	<b>2501</b>	<b>2107</b>	<b>2304</b>

\*Resultats obtinguts amb una ocupació del 100%

Consum d'aigua calenta sanitària\*:

	Estiu	Hivern	Primavera + tardor
<b>Residència (litres/dia):</b>	360	480	420
<b>Rentar roba manualment (litres/dia)</b>	40	20	20
<b>Residència (litres/temporada):</b>	36800	43760	77980

\*Resultats obtinguts amb una ocupació del 100%

#### ❖ Demanda d'electricitat en corrent altern:

Demanda elèctrica diària\*:

DEMANDA ELÈCTRICA	HIVERN	ESTIU	PRIMAVERA/TARDOR
<b>Wh/dia:</b>	<b>5147</b>	<b>4664</b>	<b>4904</b>

\*Resultats obtinguts amb una ocupació del 100%

Demanda elèctrica per temporada\*:

DEMANDA ELÈCTRICA	HIVERN	ESTIU	PRIMAVERA + TARDOR
<b>kWh/temporada:</b>	<b>131</b>	<b>402</b>	<b>419</b>

\*Resultats obtinguts amb l'estimació d'ocupació

#### ❖ Consum de gas propà:

La instal·lació de gas propà està formada per un grup de 6 ampolles de 35 kg, de les quals tres es troben en funcionament i tres són de reserva.

Temps d'utilització i consum diari de la cuina\*:

	Estiu	Hivern	Primavera/tardor
<b>Temps d'utilització diari (hores aproximades)</b>	2	5	3,5
<b>Consum diari (kWh/dia)</b>	21,8	54,6	38,2

\*Resultats obtinguts amb una ocupació del 100%

Nº d'ampolles de 35 kg de gas propà i nº de grups utilitzats anualment\*:

Nº d'ampolles de 35 kg	Nº de grups utilitzats (3 ampolles/grup)
15	5

\*Resultats obtinguts amb l'estimació d'ocupació

#### ❖ Consum de calefacció:

S'han quantificat les pèrdues mensuals de calor que es produiran en la residència, per mantenir aquesta a una temperatura interior de confort a 23°C, a partir de la temperatura exterior mitjana i les dimensions de la residència. Amb aquestes dades s'han pogut quantificar la quantitat de llenya consumida mensualment per escalfar les dependències. Per poder triar la potència de la caldera a instal·lar, s'han considerat les temperatures mínimes absolutes registrades a Sant Pau de Segúries, publicades per el Servei Meteorològic de Catalunya entre els anys 1997/2003, i s'ha efectuat el càlcul de pèrdues per el pitjor dels casos (-14,2°C, any 2001). La caldera està sobredimensionada per tenir en compte les pèrdues de poder calorífic a conseqüència de la humitat de la llenya i les pèrdues d'escalfor.

Energia consumida per mantenir la residència a 23°C:

	Energia diària consumida (kWh/dia)	Dies	Energia consumida amb 100 % d'ocupació (kWh/mes)	Ocupació	Energia consumida (kWh/mes)
<b>Gener</b>	102,24	31	3169,44	30 %	950,83
<b>Febrer</b>	94,32	28	2640,96	30 %	792,29
<b>Març</b>	78,00	31	2418,00	30 %	725,40
<b>Octubre</b>	59,52	31	1845,12	50 %	922,56
<b>Novembre</b>	87,84	30	2635,20	30 %	790,56
<b>Desembre</b>	101,76	31	3154,56	25 %	788,64

Quantitat de llenya necessària per mantenir la residència a 23 °C\*\*:

	Quantitat de llenya seca* consumida (kg/dia)	Quantitat de llenya seca* consumida (kg/mes)
<b>Gener</b>	39,63	368,54
<b>Febrer</b>	36,56	307,09
<b>Març</b>	30,23	281,16
<b>Octubre</b>	23,07	357,58
<b>Novembre</b>	34,05	306,42
<b>Desembre</b>	39,44	305,67

\*El poder calorífic de la llenya seca és comprès entre 3,5 i 5,2 kWh/kg. En el càlcul s'ha estimat un rendiment del 60%, degut a les pèrdues efectuades pel tub d'evacuació de fums.

\*\*Resultats obtinguts amb l'estimació d'ocupació



Potència mínima de la caldera per mantenir la residència a 23°C, quan a l'exterior la temperatura absoluta es de -14,2°C:

	<b>Q (kcal/h)</b>	<b>Q (kW)</b>
<b>T° C mínima (any 2001)</b>	6624,13	7,7

S'ha triat una llar de foc amb recuperador d'aire, que proporciona una potència màxima de 17,5 kW.

#### ❖ **La capacitat dels dipòsits\*:**

S'han consultat les precipitacions en els anuaris del Servei Meteorològic de Catalunya, hi s'ha fet la mitjana entre els anys 1997 i 2003, per tal de poder aproximar amb més exactitud la disponibilitat d'aigua pluvial. La capacitat del dipòsit d'emmagatzemament d'aigua pluvial, coincideix amb les pluges produïdes el mes de maig (mes pluviomètric més actiu), que poden ser recollides en les teulades del cobert i de la residència.

	<b>Capacitat</b>
<b>Dipòsit del cobert</b>	15 m <sup>3</sup>
<b>Dipòsit de la residència</b>	6 m <sup>3</sup>

La totalitat de l'aigua pluvial serà consumida al llarg de l'any. Amb l'emmagatzemament s'assegura la disponibilitat d'aigua si consum i recollida no coincideixen.

El volum del dipòsit exterior es de 80 m<sup>3</sup>. Aquest volum permet abastir la demanda total de les instal·lacions en el mes de juliol, quan es produeix la demanda més elevada.

\*Resultats obtinguts amb l'estimació d'ocupació

#### ❖ **Instal·lació de bombeig del pou\*:**

S'ha optat per poder bombejar diàriament un màxim de volum d'aigua suficient per poder abastir les instal·lacions una setmana sencera a la temporada de més consum (estiu). Bombejant l'aigua entre les 13h a les 16h aprofitant la màxima irradiació solar.

<b>Màxim bombeig diari (m<sup>3</sup>):</b>	<b>17,5</b>
---	-------------

S'ha triat una bomba submergible de 550W, capaç de bombejar 7 m<sup>3</sup>/hora amb una altura manomètrica de 5mca.

\*Resultats obtinguts amb l'estimació d'ocupació

### ❖ Cloració de l'aigua:

S'ha triat un sistema de cloració automàtic i un dipòsit d'aigua clorada de 1500 litres per la residència.

Consum diari d'aigua potable a la residència\*:

	<b>Estiu</b>	<b>Hivern</b>	<b>Primavera/tardor</b>
<b>Residència - Aigua potable (l/dia)</b>	1080	936	1008

\*Resultats obtinguts amb l'estimació d'ocupació, el consum d'aigua correspon a la demanda per al consum humà, per la dutxa i per la pica.

### ❖ L'energia solar tèrmica:

El dimensionament de les plaques solars tèrmiques s'ha efectuat segons el dimensionament *f-chart*. El resultat obtingut es:

<b>Nº de captadors</b>	2
<b>Superfície total de captació (m<sup>2</sup>)</b>	4,18
<b>Acumulador (l)</b>	400
<b>Cobertura solar anual (%)</b>	78% de la demanda total

### ❖ Sistema auxiliar o de recolzament a les plaques solars tèrmiques:

S'instal·larà una caldera instantània de gas propà, connectada en sèrie a la instal·lació d'energia solar tèrmica. La caldera ha set triada per poder suportar la totalitat de la demanda d'aigua calenta, sense producció ni acumulació per part del sistema tèrmic (potència màxima de 23,25 kW).

Com a suport a les plaques solars tèrmiques, el nº d'ampolles de gas propà i nº de grups utilitzats anualment es de:

<b>Nº d'ampolles de 35 kg</b>	<b>Nº de grups utilitzats (3 ampolles/grup)</b>
3,42	1,14

### ❖ Subministrament elèctric:

El dimensionament del sistema fotovoltaic, s'ha efectuat a partir de la irradiació solar mensual mínima (desembre) i les corresponents necessitats de demanda.

Els resultats obtinguts són els següents:

<b>Número de mòduls:</b>	24
<b>Número total d'acumuladors:</b>	24

Degut a l'elevat nombre de mòduls i per tal de reduir la intensitat i la secció dels conductors la tensió de treball en CC serà de 48V.

- Número de mòduls connectats en sèrie: 2
- Número de mòduls connectats en paral·lel: 12
- Potència pic total del sistema de captació d'energia: 3600Wp

S'ha optat per utilitzar acumuladors connectats en sèrie. Degut a que en la connexió en paral·lel si els acumuladors es troben en diferent estat electroquímic, es poden establir corrents elèctrics entre els diferents acumuladors connectats i disminuir la eficiència i les prestacions del conjunt.

Amb els càlculs realitzats la capacitat de la bateria ha de ser de 1596 Ah. S'han instal·lat bateries estacionàries de plom-àcid amb recipient transparent, per presentar una llarga vida i la bona capacitat de funcionament en règims de càrrega i descàrrega lents, de 1605 Ah.

#### ❖ Grup electrògen:

El grup electrògen ha set dimensionat per fer front a la totalitat de la demanda amb una nul·la acumulació a les bateries, una nul·la producció d'energia elèctrica a les plaques solars fotovoltaïques i una simultaneïtat d'utilització dels aparells del 100%. S'ha considerat oportú sobredimensionar aproximadament la potència del generador un 50% de la potència total instal·lada per fer front a la simultaneïtat d'engegada dels aparells i del possible augment de la demanda.

La potència del grup electrògen serà de:

<b>Grup electrògen <math>\geq</math> 2500W</b>
--

S'instal·larà un dipòsit de gasoil per cobrir la demanda d'energia elèctrica, en els mesos d'estiu, que corresponen amb els mesos de major consum d'energia elèctrica (juny 132 litres, juliol: 171 litres i agost 171 litres)\*

<b>Capacitat del dipòsit de gasoil <math>\geq</math> 474 l</b>
--

<b>500 l</b>
--------------

\*Consums com a únic sistema de producció d'energia elèctrica

#### ❖ Fosa sèptica:

S'estima una producció d'aigües residuals domèstiques de 3000 litres/dia a la residència. S'ha triat una fosa sèptica del tipus anaeròbic i un separador de grasses per evitar embussaments i millorar la depuració, el sistema de filtratge consisteix en tubs amb forats, soterrats al terreny de Puigvassall.

## **PREVISIÓ DE POSSIBLES AMPLIACIONS DEL PROJECTE:**

En el cas d'un augment de la demanda o una ampliació de les instal·lacions, caldria:

- Ampliar la captació d'aigua. Es podria utilitzar un camió cisterna o captar aigua de diferents fonts que existeixen a la zona.
- Ampliació del subministrament elèctric. Augment del nombre de mòduls fotovoltaics i de bateries per fer front a l'augment de la demanda.
- Per escalfar la residència, en el supòsit d'un augment del nombre de dies d'ocupació a l'hivern, la llar de foc ja no seria el mitjà més adequat per escalfar la residència, s'hauria de considerar la incorporació d'una caldera de gasoil.

Un pressupost orientatiu de connexió a la xarxa elèctrica es pot obtenir a partir del Curs de formació en Energia solar fotovoltaica de l'Institut Català d'Energia. Segons aquesta font, el cost mitjà de cada quilòmetre de xarxa es d'uns 18000€, i el cost del primer quilòmetre és d'uns 30000€. Tenint en compte que el transformador que es troba més a prop de la instal·lació és a 3,5 km de distància, el pressupost aproximat de la connexió a xarxa és de 75000 €.

## BIBLIOGRAFIA

- 1- **Ibáñez, M., Rosell, J.R. i Rosell, J.L.** *Tecnología solar*. Madrid: Ed. Mundi-Prensa, 2005
- 2- **Cendra, J. i Rosas, M.** *Energía solar tèrmica*. Edicions UPC. 2005
- 3- **Mitjà, A. i l'Institut Català d'Energia.** *Energía solar fotovoltaica: curs de formació*. Generalitat de Catalunya, Departament d'Indústria, Comerç i Turisme, Institut Català d'Energia, 2002
- 4- **Ortega, M.** *Energías renovables*. Madrid: Ed. Paraninfo, 2000
- 5- Ministerio de Ciencia y Tecnología; Ciemat. *Fundamentos, dimensionado y aplicaciones de la energía solar fotovoltaica*. Madrid: Ed. Ciemat, 2003
- 6- Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones de Baja Temperatura. PET-REV-octubre 2002
- 7- Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones Aisladas de Red. PCT-A Rev.-octubre 2002
- 8- A Clean World Hispania \* Ultra Bio-Logics Inc. tractament de residus [Consulta: 22 de juny del 2005]  
Disponible a: <[http://www.ctv.es/clean\\_world\\_hispania/odour.htm](http://www.ctv.es/clean_world_hispania/odour.htm)>
- 9- Aigües municipals de Vitoria [Consulta: 23 de juny del 2005]  
Disponible a: <<http://www.amvisa.org/es/html/inicio.html>>
- 10- Aigües residuals [Consulta: 7 d'octubre del 2005]  
Disponible a: <<http://www.monografias.com>>
- 11- Ambient i confort S. L. [Consulta: 20 de febrer del 2006]  
Disponible a: <[http://www.ambientconfort.com/serveis/empresa/aigua\\_calenta/](http://www.ambientconfort.com/serveis/empresa/aigua_calenta/)>
- 12- Aqua Purificacion Systems [Consulta: 29 de juny del 2005]  
Disponible a: <<http://www.aquapurificacion.com/index.htm>>
- 13- Atersa Electricidad Solar [Consulta: 30 de juny del 2005]  
Disponible a: <<http://www.atersa.com>>
- 14- Bosch, Electrodomèstics [Consulta: 03 de abril del 2006]  
Disponible a: <<http://www.bosch-ed.com>>
- 15- Todo sobre Casas Prefabricadas y Casas de Madera [Consulta: 24 de maig del 2005]  
Disponible a: <[http://www.casasprefabricadas.net/termico\\_1.htm](http://www.casasprefabricadas.net/termico_1.htm)>

- 16- Característiques del aigua i processos de potabilització [Consulta: 6 d'octubre del 2005]  
Disponible a: <<http://www.acsmedioambiente.com/LoNuevo/junio2.htm>>
- 17- Cases de fusta MFA [Consulta: 22 de juny del 2005]  
Disponible a: <[http://www.casasdemadera.com/efr\\_principal.htm](http://www.casasdemadera.com/efr_principal.htm)>
- 18- CECA, Sistemes de desinfecció [Consulta: 22 de febrer del 2006]  
Disponible a: <<http://www.fotocatalizador.com/>>
- 19- Construcció d'estufes de llenya [Consulta: 22 de juny del 2005]  
Disponible a: <<http://www.arquitecto.com.uy/index.html>>
- 20- DAEWOO Electronics Europe GMBH [Consulta: 17 de juliol del 2006]  
Disponible a: <<http://www.daewoo-electronics.es>>
- 21- Denios, Armariis per ampolles de gas [Consulta: 17 de juliol del 2006]  
Disponible a: <<http://www.daewoo-electronics.es>>
- 22- Desinfecció d'aigua [Consulta: 6 d'octubre del 2005]  
Disponible a: <[http://www.bonatura.com/desinfeccion\\_de\\_agua\\_potable.htm](http://www.bonatura.com/desinfeccion_de_agua_potable.htm)>
- 23- Desinfecció de l'aigua per a petites comunitats [Consulta: 6 d'octubre del 2005]  
Disponible a: <<http://www.cepis.ops-oms.org/eswww/fulltext/repind55/desinf/desin.html>>
- 24- Estufes de llenya [Consulta: 22 de juny del 2005]  
Disponible a: <<http://www.fugar.net/tienda/catalog/index.php>>
- 25- Generadors elèctrics Bravo, S.L. [Consulta: 29 de juny del 2005]  
Disponible a: <<http://www.gebravo.com/>>
- 26- Glem gas, especialistes en cocció [Consulta: 21 d'octubre del 2005]  
Disponible a: <<http://www.vitrokitchen.com/vitroceramicas.htm>>
- 27- Global Plastic, S.A. dipòsits, fosses sèptiques, etc [Consulta: 14 de juny del 2006]  
Disponible a: <<http://www.roth-spain.com/index.htm>>
- 28- Hidràulica Alsina, S.A. Electrobombes [Consulta: 23 de maig del 2006]  
Disponible a: <<http://www.bombashasa.com>>
- 29- Informació sobre cases prefabricades [Consulta: 24 de maig del 2006]  
Disponible a: <[http://www.casasprefabricadas.net/termico\\_1.htm](http://www.casasprefabricadas.net/termico_1.htm)>
- 30- Instal·lació de cloració d'aigua [Consulta: 22 de febrer del 2006]  
Disponible a: <<http://www.hideco.es/mostrar.asp?id=222>>
- 31- Institut Cartogràfic de Catalunya [Consulta: 22 de juny del 2005]  
Disponible a: <<http://www.icc.es>>

- 32- Mailxmail (Cursos gratis: calefacció) [Consulta: 06 de març del 2006]  
Disponible a: <<http://www.mailxmail.com/curso/vida/calefaccion/capitulo6.htm>>
- 33- Mapa de carreteres Michelin [Consulta: 27 de setembre del 2005]  
Disponible a:  
<<http://www.viamichelin.com/viamichelin/esp/tpl/hme/MaHomePage.htm>>
- 34- Mundiagua, servei d'aigua potable [Consulta: 29 de juny del 2005]  
Disponible a: <<http://www.mundiagua.com/>>
- 35- Perills dels generadors portàtils d'electricitat [Consulta: 29 de juny del 2005]  
Disponible a: <<http://www.cpsec.gov/cpsecpub/spanish/spanish.html>>
- 36- Plàstics Haddad S.A., dipòsits [Consulta: 22 de juny del 2005]  
Disponible a: <[http://www.haddad.cl/pri\\_pro.htm](http://www.haddad.cl/pri_pro.htm)>
- 37- Presagua, S.A., equips i serveis destinats a l'aigua [Consulta: 23 de juny del 2005]  
Disponible a: <<http://www.presagua.com/index2.htm>>
- 38- Productes i serveis per l'indústria de l'aigua [Consulta: 23 de juny del 2005]  
Disponible a:  
<[http://www.aguamarket.com/productos/productos.asp?producto=1373&nombre=Dosificador%20de%20Cloro%20%20\(ECOKING\)](http://www.aguamarket.com/productos/productos.asp?producto=1373&nombre=Dosificador%20de%20Cloro%20%20(ECOKING))>
- 39- Quantificació de les pèrdues mensuals de calor [Consulta: 12 de febrer del 2006]  
Disponible a: <<http://bdd.unizar.es/Pag2/Tomo2/tema7/7-4.htm>>
- 40- Rentabilidad económica de las instalaciones [Consulta: 11 d'octubre del 2006]  
Disponible a:  
<[http://www.camaramadrid.es/asp/pub/descargas/ENERGIA\\_termica.pdf](http://www.camaramadrid.es/asp/pub/descargas/ENERGIA_termica.pdf)>
- 41- Repsol, Ampolles de gas propà [Consulta: 28 d'abril del 2006]  
Disponible a: <<http://www.repsolypf.com>>
- 42- Roca Calefacción S. L. [Consulta: 19 de gener del 2006]  
Disponible a: <<http://www.roca-calefaccion.com>>
- 43- ROCA. *Catálogo Electrónico 2005*. Barcelona: Roca, 2005. [CD-ROM]
- 44- RoCompact - sistema d'osmosis inversa [Consulta: 22 de juny del 2005]  
Disponible a: <<http://www.labwater.it/spain/rolab-spa.htm>>
- 45- Rotexspain, recollida d'aigua pluvial [Consulta: 23 de juny del 2005]  
Disponible a: <<http://www.rotexspain.com>>
- 46- Salher, Dipòsits [Consulta: 06 de març del 2006]  
Disponible a: <<http://www.salher.com>>

- 47-** Salvador Escoda S. A., Subministres per a instal·lacions [Consulta: 12 de juliol del 2006]  
Disponible a: <<http://www.salvadorescoda.com>>
- 48-** Serveis meteorològics de Catalunya [Consulta: 22 de juny del 2005]  
Disponible a: <<http://www.meteocat.net>>
- 49-** Sistemas individuales para tratamiento de aguas negras [Consulta: 2 d'octubre del 2005]  
Disponible a:  
<<http://lubbock.tamu.edu/waterconservation/pollution/pdfs/L5234S.pdf>>
- 50-** Tecnica de Fluidos, S.L. Sistemes de cloració [Consulta: 12 de juliol del 2006]  
Disponible a: <<http://www.alldos.com>>
- 51-** Termicol Energía Solar S. L. [Consulta: 23 de juny del 2005]  
Disponible a: <<http://www.termicol.com>>
- 52-** Tractament d'aigües residuals domèstiques [Consulta: 7 d'octubre del 2005]  
Disponible a: <<http://www.uc.cl/quimica/agua/index.htm>>
- 53-** Union Fenosa, generació, distribució i comercialització de l'energia [Consulta: 23 de juny del 2005]  
Disponible a: <<http://www.unionfenosa.es/webuf/ShowContent.do>>
- 54-** Viessmann, calderes, sistemes solars, etc [Consulta: 23 de juny del 2005]  
Disponible a:  
<[http://www.viessmann.es/web/spain/es\\_publish.nsf/Content/Home\\_spain](http://www.viessmann.es/web/spain/es_publish.nsf/Content/Home_spain)>





**Treball Final de Carrera**

**CONSTRUCCIÓ D'UN REFUGI SITUAT AL TERME  
MUNICIPAL DE VALLFOGONA DE RIPOLLÈS, PENSAT  
COM A FINAL D'ETAPA PER A RUTES A CAVALL**

**ANNEX 1**

**MATERIAL UTILITZAT**

**Natalio Navarro Estévez**

**Enginyeria Tècnica Industrial, especialitat en Electrònica Industrial**

**Director: Dr. Francesc Castellana i Méndez**

**Vic, Novembre del 2006**



# ÍNDIX

<b>Apartat 1- La residència</b>	<b>3</b>
<b>Apartat 2- Sistema d'aprofitament d'aigües pluvials</b>	<b>18</b>
<b>Apartat 3- Energia solar tèrmica</b>	<b>24</b>
<b>Apartat 4- Energia solar fotovoltaica</b>	<b>33</b>
<b>Apartat 5- Sistema de calefacció</b>	<b>40</b>
<b>Apartat 6- Tractament dels residus</b>	<b>45</b>
<b>Apartat 7- Tractament de l'aigua</b>	<b>48</b>
<b>Apartat 8- Dipòsit exterior</b>	<b>53</b>
<b>Apartat 9- Grup electrògen</b>	<b>55</b>
<b>Apartat 10- Bombeig del pou</b>	<b>58</b>
<b>Apartat 11- Instal·lació de gas propà</b>	<b>62</b>

## **APARTAT 1.**

# **LA RESIDÈNCIA**

## A. HABITATGE



**Figura 1- Casa model Adela (2005)**



**Figura 2- Casa model Adela (2005)**

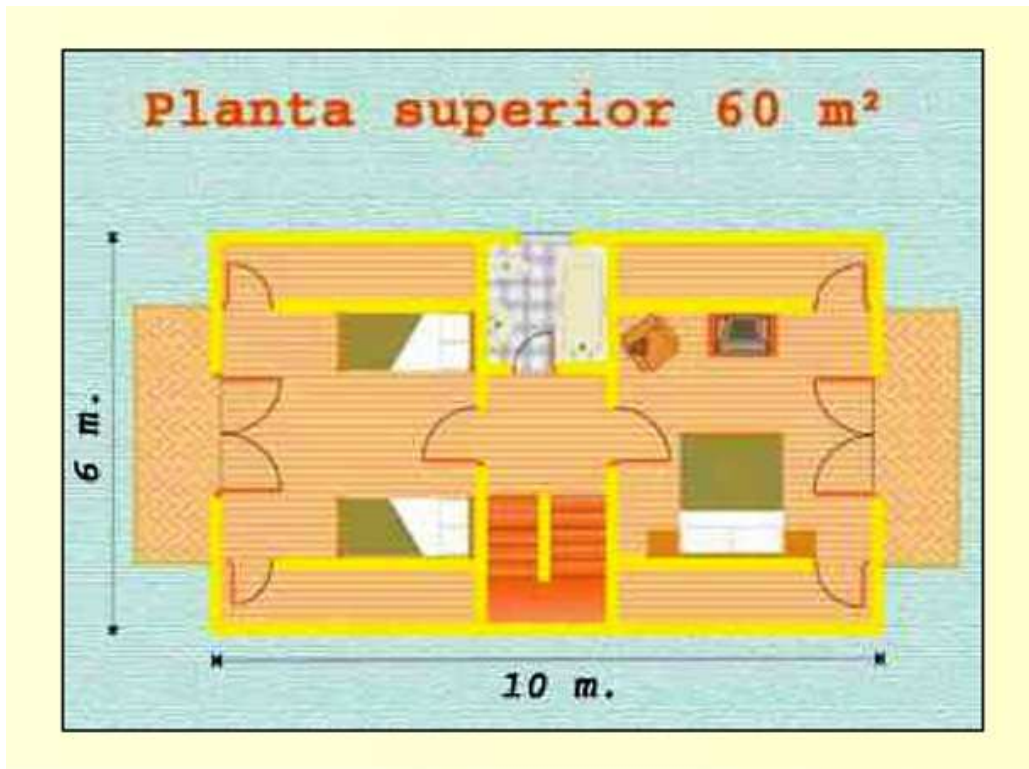


Figura 3- Distribució de la planta superior

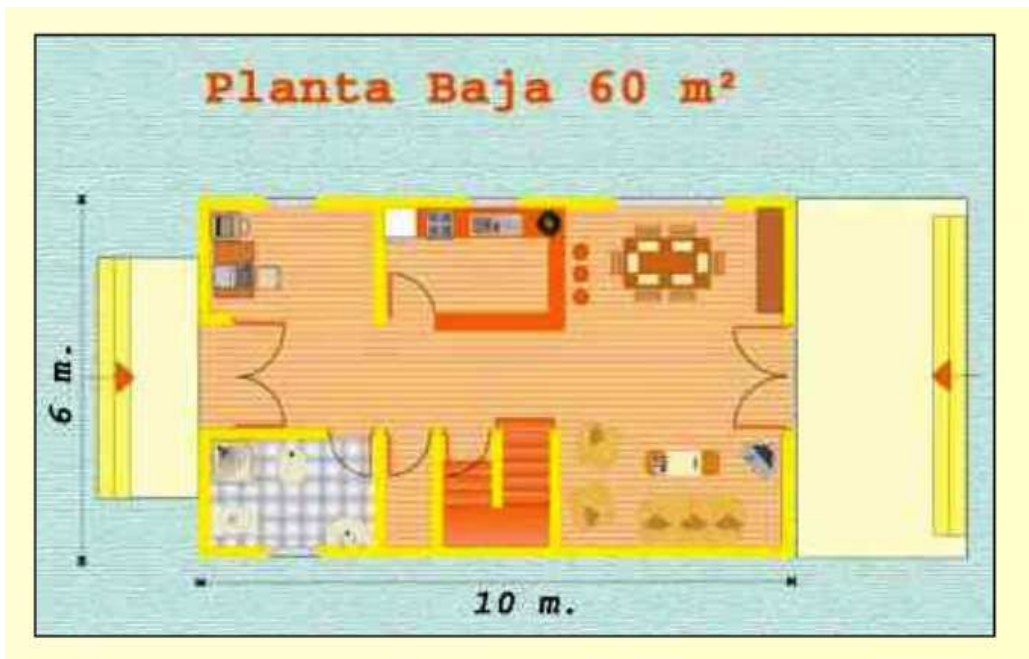


Figura 4- Distribució de la planta inferior

## MEMÒRIA DE QUALITAT:

- **Parets exteriors:** Taulons encadellats de fusta massissa.
- **Envans interiors:** Taulons encadellats de fusta massissa o d'estructura *sándwich*.
- **Acabat interior:** Amb fusta encadellada o *pladur*.
- **Cambra d'aïllament tèrmic i acústic:** Aïllant de llana de vidre ignífuga.
- **Terra:** Amb aïllament tèrmic i acabat amb tègula canadenc.
- **Bany i cuina:** Amb terra de gres.
- **Portes:** De fusta massissa.
- **Finestres:** De fusta aïllant.
- **Vidres:** Amb cambra *Climalit*.



Figura 5- Tauló massís

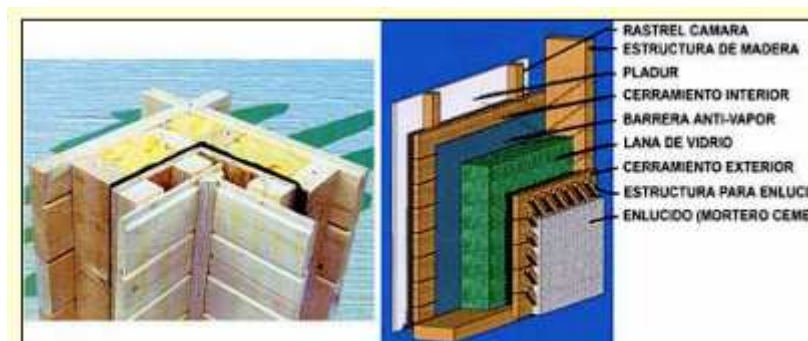


Figura 6- Estructura *sándwich*

## TEMPS ESTIMAT D'UTILITZACIÓ:

- La casa de fusta pot tenir una utilització de més de 200 anys, en climes adversos i durs.



## **MANTENIMENT:**

- Una única capa de vernís a les parets exteriors cada 4 o 5 anys. No cal polir abans de pintar.
- En l'acabat de fusta de les parets interiors no cal manteniment.
- Els interiors amb *pladur* s'han de pintar cada 5 anys aproximadament, per la possible pèrdua de color.

## **RISC D'INCENDI:**

- La fusta és envernissada amb vernís de la qualificació M- 1 (màxim nivell de resistència al foc).
- Instal·lacions elèctriques protegides, descartant el 100% la possibilitat de curtcircuit.
- S'aconsella la utilització de xemeneies tancades, que a més porten tubs d'extracció de fums amb cambra, evitant la calor excessiva a la superfície exterior.

## **FUSTA UTILITZADA:**

- Casa construïda amb fusta d'abet d'alta muntanya, de creixement lent i generalment superiors als 100 anys d'edat.
- Per evitar esquerdes, torsions, etc... abans del mecanitzat de la fusta, és assecada artificialment aconseguint un grau d'humitat entre el 8% i el 12%.
- Un cop finalitzat el muntatge la fusta és envernissada, tractada contra el corcò, les termites, el florit, els fongs, etc. I protectors contra els raigs UVA.

## **DISTRIBUÏDOR**

Casas de madera MFA  
c/ san Melchor nº 71, 1ºB  
33008 Oviedo (Asturias)

Tel: 679191622

e-mail: [mfast@telefonica.net](mailto:mfast@telefonica.net)

pàgina web: <http://www.casasdemaderamfa.com>

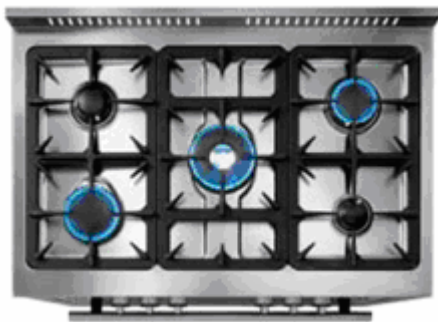
## B. CUINA GLEMGAS



**Figura 7- Cuina de gas propà**

Característiques principals:

- Construcció d'acer inoxidable
- Tractament antitides
- Porta freda de doble vidre
- Graelles de ferro colat



**Figura 8- Cremadors**

Combinació de cremadors:

- Cremador auxiliar de 1 kW
- 2 cremadors semiràpids de 1,75 kW
- Cremador ràpid de 3 kW
- Cremador de triple arc de 3,6 kW



**Figura 9- Forn**

Característiques del forn:

- Seguretat de fallada de flama en el forn i en el grill
- Termòstat
- Forn de gas de 3,8 kW
- Grill de gas de 3,3 kW

## MIDES:

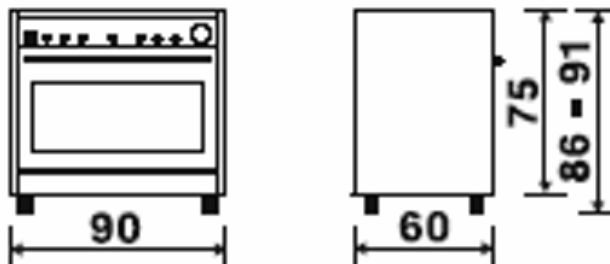


Figura 10- Mides de la cuina HT961

## DISTRIBUÏDOR

Vitrokitchen  
Camino Coecollar, 44  
46960 Aldaia - Valencia

Tel: 96 196 53 62  
e-mail: [info@vitrokitchen.com](mailto:info@vitrokitchen.com)  
pàgina web: <http://www.vitrokitchen.com>

Assistència tècnica: Serveis la plana  
Domicili: Pla de Balenya, 27  
08500 Vic – Barcelona

Tel: 93 886 29 84

## **C. BARBACOA**

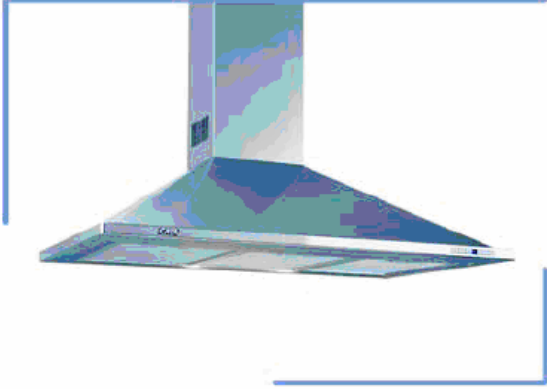



**Figura 11- Barbacoa de carbó vegetal (model M61 de Fugar)**

## **DISTRIBUÏDOR**


Chimeneas Fugar, S. L.  
Ctra. de Sant Pau s/n  
Ap de correus 14  
08540 Centelles (Barcelona)

## D. CAMPANA DE CUINA




**SERIE BETA V4 SPLIT DurAlum®** CE 


CÓDIGO	MODELO	mm	Motor-Potencia W	Caudal m <sup>3</sup> /h	Presión Pa
02251700	BETA V4 SPLIT DURALUM (inox antihuellas)	900	1 TA4* x 300 W	salida libre <b>1100</b> Norma UNE I EN 61591 máx 920 15 Pa 763	507




DurAlum Antihuellas




Motor TAP4




Extracción Remota



Panel de Mando 4 Velocidades



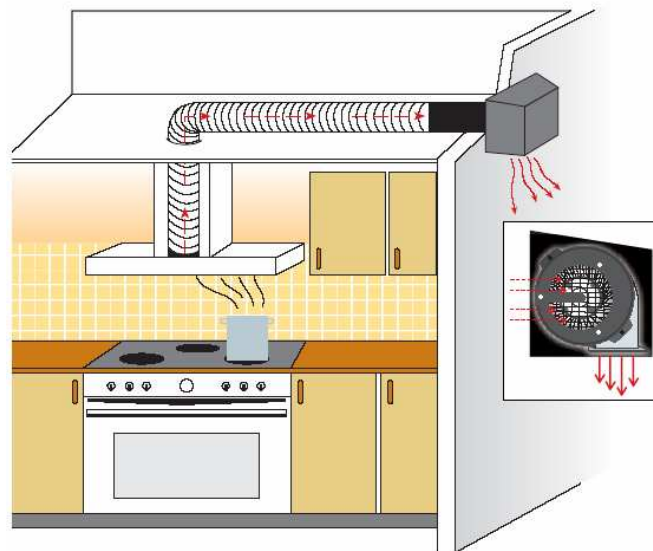
Halógenas



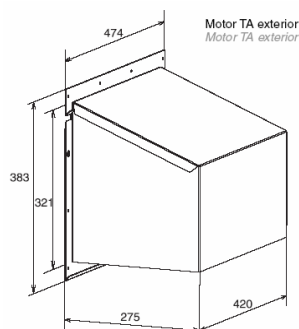
Temporizador

**Figura 12- Campana de cocina de la casa Cata**

- Extracció remota sèrie Split: Per solucionar el problema del soroll produït per l'extractor a la cuina, la sèrie Split ubica el grup motor d'extracció a l'exterior de la cuina, sense disminuir el cabal o la pressió.



**Figura 13- Extracció remota sèrie Split**



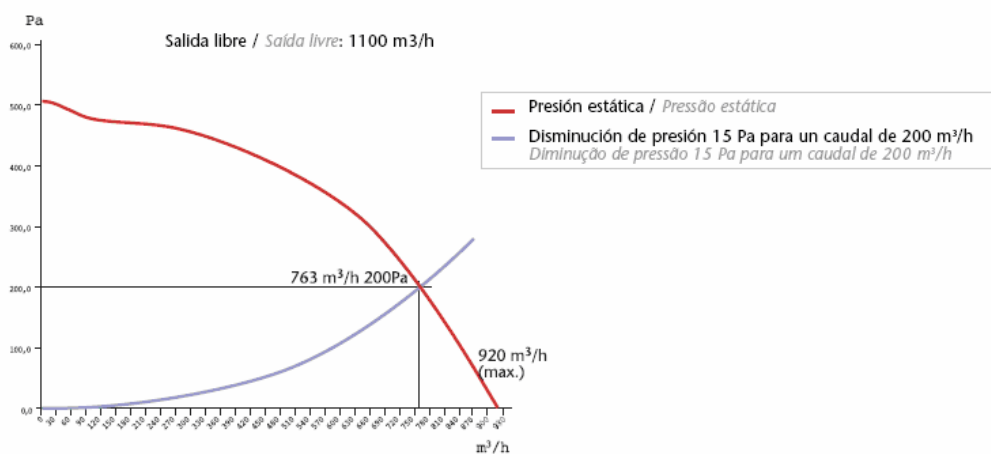
**Figura 14- Dimensions de la caixa del motor a l'exterior**

- Panell de comandament V4:
  - Interruptors de 4 velocitats (3 + turbo)
  - Indicador digital de velocitat
  - Temporitzador de 5 minuts per a cada velocitat, disminuint progressivament la potència en la parada i tancant el llum un cop finalitzada la temporització



**Figura 15- Panell de control V4**

- Grup de motor TAP-4:
  - Construït en homopolímer reforçat
  - Totalment ignífug
  - Motor tangencial de 300W d'alt rendiment
  - 4 velocitats (3+turbo)



**Figura 16- Corba del grup motor TAP-4**

# **DISTRIBUÏDOR**

Cata

Salvador Escoda S.A. - Oficinas Centrales:  
Provenza, 392, pl. 1 i 2  
08025 Barcelona

Tel: 93 446 27 80

pàgina web: <http://www.salvadorescoda.com>

## E. NEVERA



**Figura 17- Nevera Bosch (KAN 58 A 10)**

### ESPECIFICACIONS:

- Capacitat bruta/útil total: 541/504 l
  - Capacitat útil del refrigerador: 334 l
  - Capacitat útil del congelador: 170 l
- Congelació: 10 Kg/24 h
- Autonomia: 5 h
- Consum: 522 KWh/any, Classe A
- Dimensions:
  - Alt: 179 cm
  - Ample: 90 cm
  - Fondària amb manetes: 73 cm
  - Fondària sense porta: 60 cm

### CARACTERÍSTIQUES:

- No Frost Variato: Fred variable en funció de la càrrega
- Circuits de fred independents
- Alarma de porta oberta
- Dispensador de gel



# **DISTRIBUÏDOR**

Media Markt – La Maquinista  
C/ Ciudad de Asunción s/n  
08030 Barcelona

Tel: 93 504 21 00  
pàgina web: <http://www.mediamarkt.es>

## F. RENTADORA



**Figura 18- Rentadora Daewoo (DWF-1094S)**

### CARACTERÍSTIQUES:

- Rentadora de bombolles d'aire
- Capacitat de càrrega de 10 kg
- Cuba d'acer inoxidable
- Panell de control electrònic
- Velocitat de centrifugat de 640 r.p.m.
- Programa de rentat econòmic
- Selector de nivell d'aigua
- Selector de temperatura de l'aigua
- Rentat preprogramat en reserva de 2 a 48 hores
- Tecnologia Nano Silver en la base del tambor, (inclou partícules de plata a escala nano per eliminar olors i bacteries)
- Control de temps de rentat
- Control d'aclarits (de 0 a 4 vegades)
- Control de temps de centrifugat (0-9 min)
- Triple sistema de filtrat (filtre d'entrada, sortida d'aigua i filtre de pelussa)

### DADES GENERALS:

- Mesures: 610\*965\*655 en mm
- Consum: 400 W/h
- Pes: 43,5 kg

## **DISTRIBUÏDOR**

DAEWOO Electronics Europe GmbH  
Edifici Inblau A, C/Selva 10, 2<sup>a</sup> planta  
08820 El Prat de Llobregat

Tel: 902 133 030

pàgina web: <http://www.daewoo-electronics.es>

## **APARTAT 2.**

# **SISTEMA D'APROFITAMENT D'AIGÜES PLUVIALS**

## A. ACUMULADORS

### DIPÒSIT CILÍNDRIC VERTICAL TANCAT PER A INSTAL·LAR A LA SUPERFÍCIE- C.V.C.-S 15 m<sup>3</sup>

- Construït en P.R.F.V.

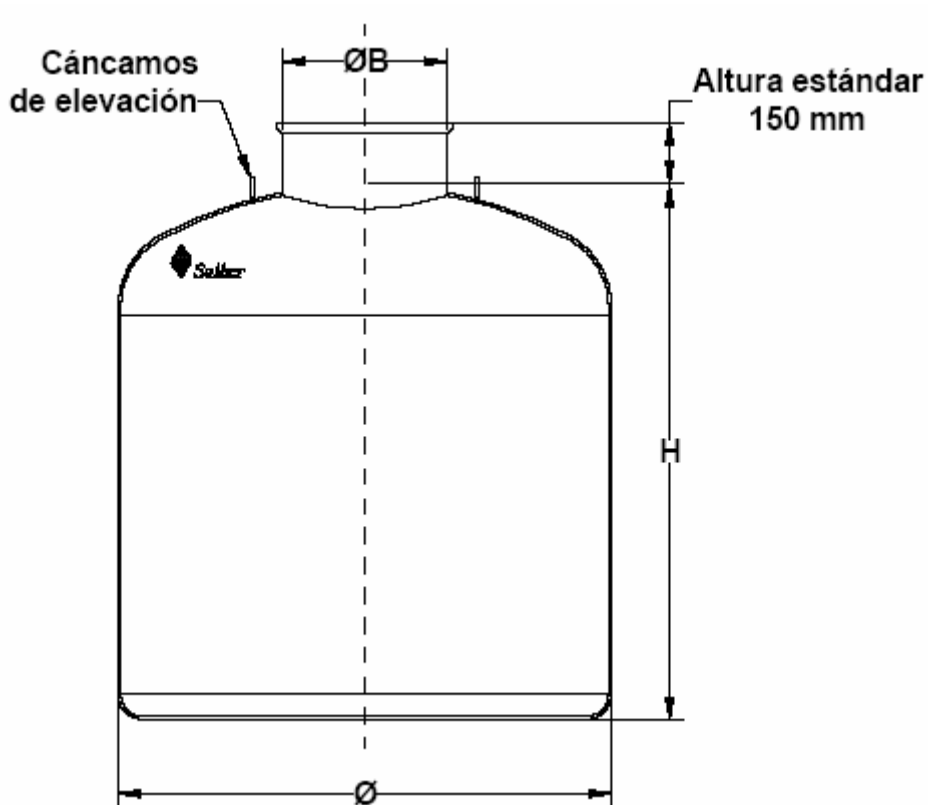


Figura 19- Dipòsit de 15m<sup>3</sup>

CAPACIDAD LITROS	DIÀMETRO mm	ALTURA mm
15.000	2.000	4.970

## DIPÒSIT CILÍNDRIC VERTICAL TANCAT PER A INSTAL·LAR ENSORRAT- C.V.C.-E 6 m<sup>3</sup>

- Construït en P.R.F.V.

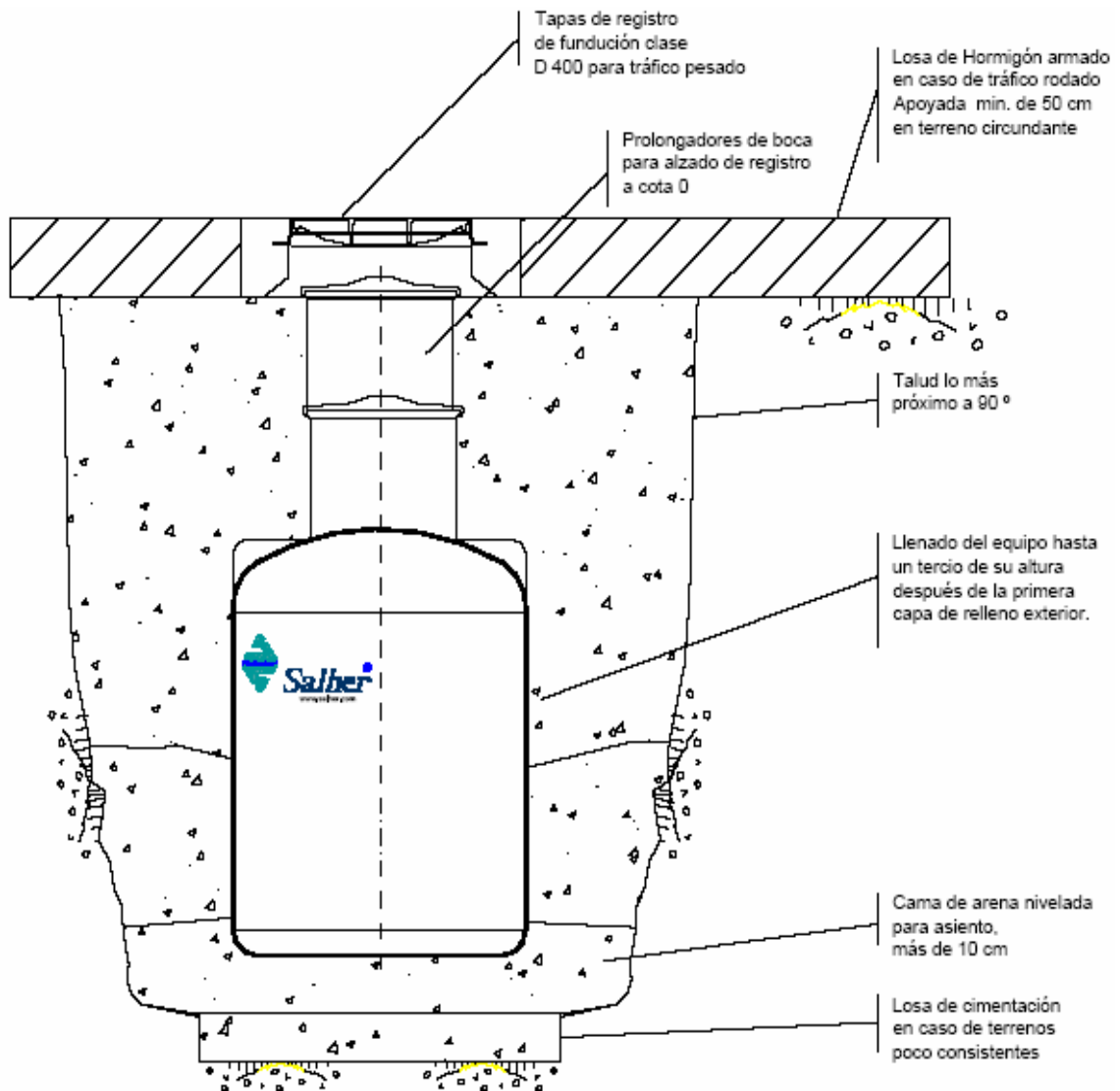


Figura 20- Dipòsit de 6m<sup>3</sup>

CAPACIDAD LITROS	DIÀMETRO mm	ALTURA mm
6.000	2.000	2.110

## **DISTRIBUÏDOR**

Salher

Oficines:

Carrera Toledana 10-11  
28500 Arganda (Madrid)

Tel: 91 870 05 18

Fax: 91 870 00 15

e-mail: [salher@salher.com](mailto:salher@salher.com)

pàgina web: <http://www.salher.com>

## B. COL·LECTOR

- Disposa d'un filtre de depuració per partícules gruixudes i un per fines.
- Diàmetre de tub de connexió lateral 50 mm.
- Diàmetre de connexió amb el tub de baixada 100 mm.
- Material: coure o xapa galvanitzada.

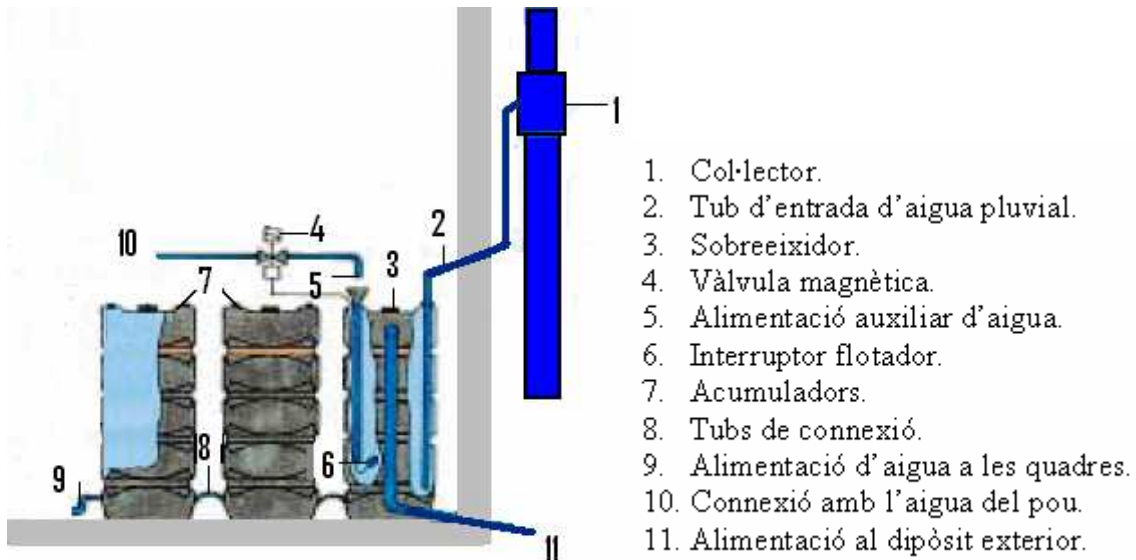


Figura 21- Col·lector de coure



Figura 22- Col·lector de xapa galvanitzada

## C. INSTAL·LACIÓ DEL SISTEMA



1. Col·lector.
2. Tub d'entrada d'aigua pluvial.
3. Sobreeixidor.
4. Vàlvula magnètica.
5. Alimentació auxiliar d'aigua.
6. Interruptor flotador.
7. Acumuladors.
8. Tubs de connexió.
9. Alimentació d'aigua a les quadres.
10. Connexió amb l'aigua del pou.
11. Alimentació al dipòsit exterior.

Figura 23- Model d'instal·lació



## **DISTRIBUÏDOR**

Rotex  
c/Gall nº 18  
08950 Esplugues de Llobregat (Barcelona)

Tel: 93 480 21 05

Fax: 93 480 21 19

e-mail: [rotex@retemail.es](mailto:rotex@retemail.es)

pàgina web: <http://www.rotexspain.com>

### **Material:**

- JOC D'ABASTIMENT D'AIGUA
- INDICADOR DE NIVELL
- COL·LECTOR D'AIGUA PLUVIAL

## **APARTAT 3.**

# **ENERGIA SOLAR TÈRMICA**

## COL·LECTOR

MARCA: TERMICOL – MODEL: T105-S

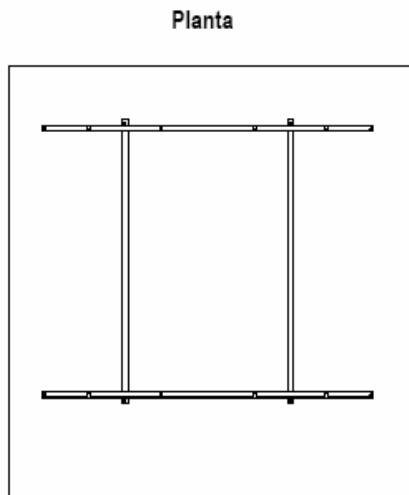
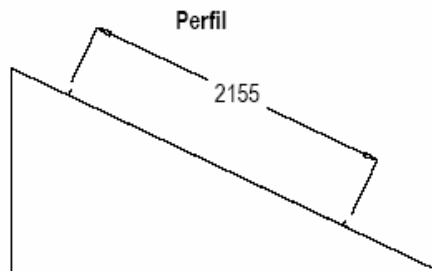
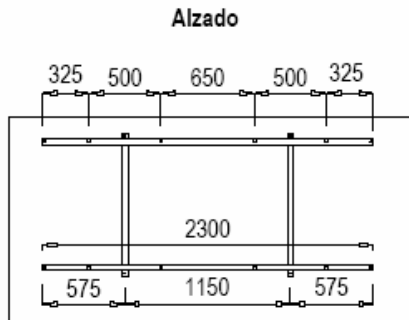
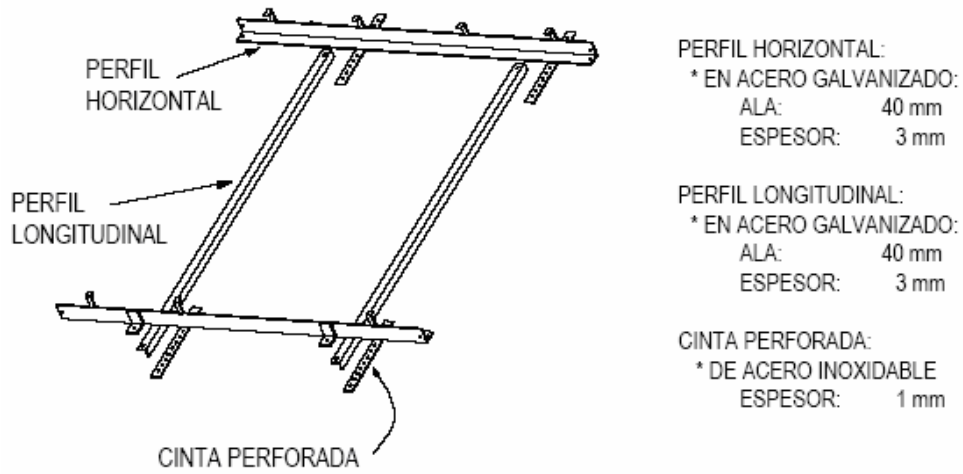


Figura 24- Col·lector solar tèrmic

### CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS:

	T105-S
Largo (mm)	2.104
Ancho (mm)	1.050
Espesor (mm)	86
Superficie útil (m <sup>2</sup> )	2.09
Peso (kg)	35
Capacidad de fluido (lit.)	4.1
Caudal recomendado (lit/hr.m2)	50-80
Perdida de carga a Q <sub>diseño</sub> (mm. c.a.)	2
Factor de ganancia	0.67
Factor de pérdidas	4.3
Material del absorbedor	Cobre
Tratamiento del absorbedor	Selectivo "Black Cristal"
Laterales y fondo de la carcasa	Aluminio anodizado
Material aislamiento	Fibra de vidrio
Aislamiento en fondo	35 mm
Aislamiento lateral	15 mm

## ESTRUCTURA PELS CAPTADORS



DIMENSIONES DE LOS APOYOS:

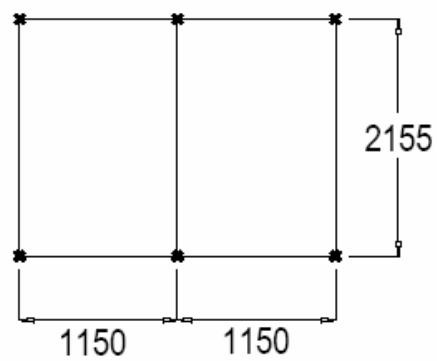


Figura 25- Estructura per dos captadors T105-S de Termicol

# L'ACUMULADOR

MARCA: LAPESA – MODEL: CV 200 M1/PSS

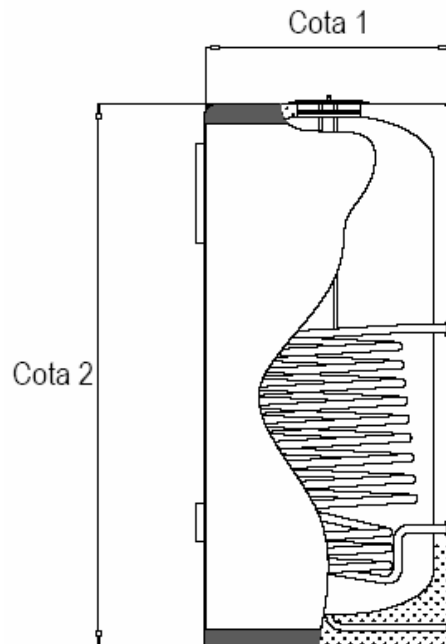


Figura 26- Dipòsit de 200 l

## CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS:

	CV 200 M1/PSS
Volumen	200 litres
Tª máx. cto. calentamiento	200 °C
Tª máx. en continuo ACS	90 °C
Presión máxima en cto.1º	25 bar
Presión máxima en cto.2º	10 bar
Potencia serpentin (Kw-m <sup>3</sup> /h)	55-3
Protección interior	Tratamiento vitrificado DIN 4753
Aislamiento	40 mm. poliuretano inyectado
Protección catódica	Ánodo de Magnesio
Cota 1: Diámetro exterior	620 mm
Cota 2: Longitud total	1205 mm

(\*) Temperatura primario 90°C ΔT secundario=10/45°C

# SISTEMA DE BOMBEIG

MARCA: GRUNDFOS – MODEL: UPS 25-40

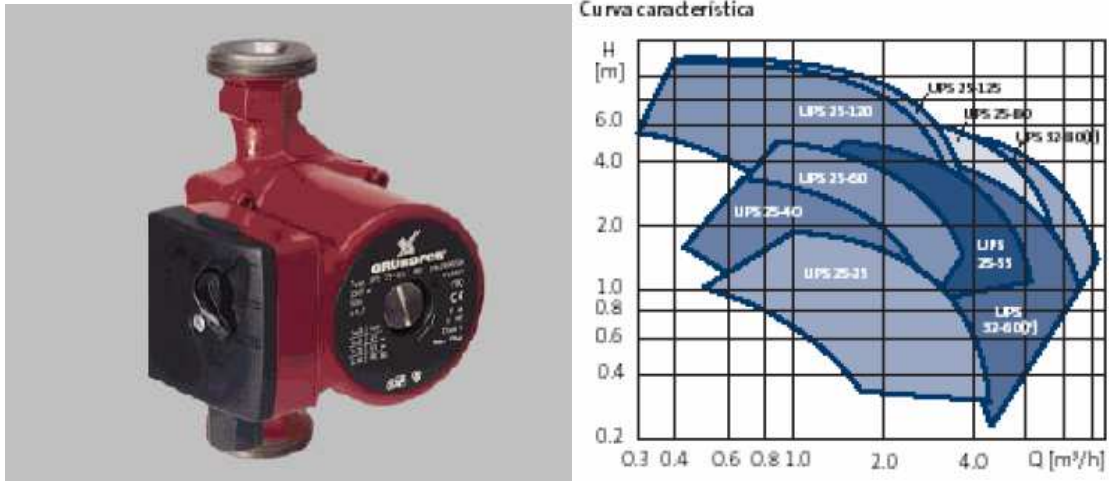


Figura 27- Bomba de circulació

## CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS:

- Calculada per un cabal de 50 l/h per m<sup>2</sup> de captador i una longitud de 15 metres entre la captació i l'acumulació.
- La bomba és del tipus de rotor encapsulat amb coixinets lubricats pel propi líquid en circulació.

Temperatura	+2 a +110 °C
Presión	10 bar
Potencia	30-45-60 W
Velocidad	3
Conexiones	Uniones y válvulas de 3/4", 1" ó 1 1/4"
Cuerpo de bomba	Fundición

# SISTEMA DE CONTROL

MARCA: PROZEDA – MODEL: SOLAREG BÀSIC



Figura 28- Centralita de regulació

## CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS:

Disposa de tres tipus de seguretat:

- Protecció contra les glaçades
- Protecció de temperatura màxima en l'acumulació
- Protecció del captador/refrigeració de l'acumulador

Carcasa	
Material	Carcasa ABS para montaje en la pared 100% reciclable
Dimensiones LxAxF en mm, Peso	175 x 134 x 56; aprox. 360 g
Tipo de protección	IP40 según VDE 0470
Valores eléctricos	
Alimentación	CA 230 Volt, 50 Hz, -10...+15%
Apagado de seguridad interno	Fusible baja intensidad 5 x 20mm, 2A/ lento
Grado de radiointerferencia	N según VDE 0875
Sección max. Cable conex. 230V	2,5 mm <sup>2</sup> de hilo fino/unifilar
Sonda termométrica / Rango de temperatura	PTF6 - 25°C - 200°C PT1000, 1,000 kΩ con 0°C
Tensión de prueba	4 kV 1 min según VDE 0631
Tensión de conexión Potencia para cada Relé Potencia total todas Relés	230V~ / 1A / aprox. 230VA para cos φ = 0,7-1,0
Apagado de seguridad	Fusible baja intensidad 5 x 20mm, 2A/T (2 amperios, lento)
Otros	
Calorímetros recomendado	PVM 1,5/90 1500l/h, Tmax >=90°C, 10l/Impulso
Temperatura de funcionamiento	0 ... +50°C
Temperatura de almacenaje	-10 ... +65°C

# SISTEMA AUXILIAR O DE RECOLZAMENT

MARCA: ROCA – MODEL: LAURA 20/20



Figura 29- Caldera mixta instantània

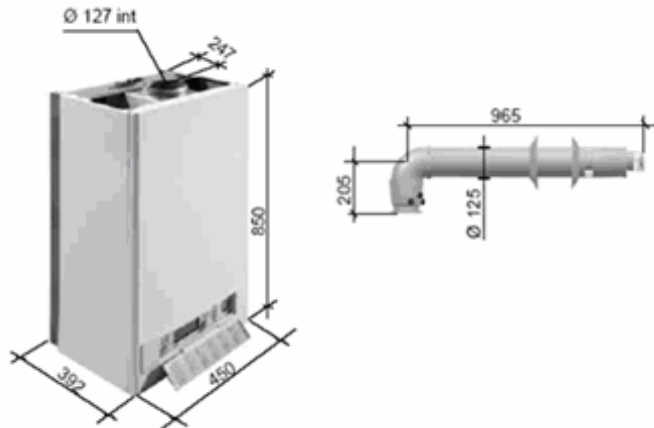


Figura 30- Mides del model Laura 20/20

## CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS:

- Pes aproximat: 33,5 Kg
- Potència elèctrica: 120 W
- Classificació: NOx 2
- Grau de protecció: IP44D
- Aigua calenta sanitària a temperatura constant
- Selecció de temperatures amb un grau °C de precisió
- Protecció contra les glaçades

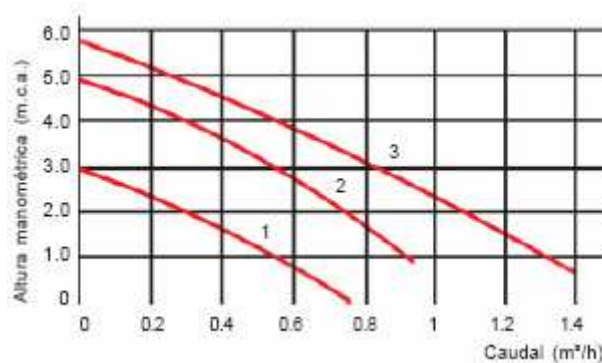


Figura 31- Corba característica del circulador



## CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Características técnicas generales	Todos los modelos
Potencia máxima útil en Calefacción y A.C.S.	23,25 kW
Potencia media útil en Calefacción y A.C.S.	13,95 kW
Potencia mínima útil en Calefacción y A.C.S.	8,14 kW
Gasto calorífico nominal mínimo y máximo	9,7 kW / 25,5 kW
Caudal específico	13,3 l/min
Rendimiento útil, a máxima potencia	91,2 %
Rendimiento útil al 30% de la potencia	93,3 %
Temperatura máxima en Calefacción	90 °C
Temperatura mínima en Calefacción	30 °C
Temperatura máxima en A.C.S.	60 °C
Temperatura mínima en A.C.S.	30 °C
Presión máxima en Calefacción	3 bar
Presión máxima en A.C.S.	7 bar
Presión llenado en Calefacción	1,5 bar
Presión mínima para encender en A.C.S.	0,2 bar
Caudal mínimo para encender en A.C.S.	3 l/min
Tarado de la válvula de seguridad	3 bar
Capacidad vaso de expansión	8 l
Presión de llenado vaso de expansión	0,8 bar
Alimentación eléctrica monofásica	230V - 50Hz
Capacidad condensador del circulador	3,5 µF
Alimentación termostato de ambiente	230 V

Gas	Propano / Butano G-31 / G-30
P.C.I. kcal/m <sup>3</sup> (st)	21.030 / 27.750
Categoría gas	II 2 H 3 +
Consumo (m <sup>3</sup> (st)/h) a 15 °C y 1.013 mbar	1,06 / 0,9
Presión alimentación (mbar)	37 / 29
Presión en inyectores (mbar)	34,1 / 25,3
Ø inyectores quemador (mm)	0,75

## MANTENIMENT

### A realitzar cada 6 mesos aproximadament:

- **Captadors:** Mirar si es produeix humitat o condensació
- **Acumulador:** Observar si apareixen fuites en les connexions
- **Connexions:** Observar si hi ha fuites, si l'aïllament està humit o la pintura deteriorada
- **Estructura:** Observar si hi ha corrosió i si els cargols estan ben collats
- **Centraleta de control:** Confirmar mesures lògiques dels sensors de temperatura

### A realitzar anualment per una persona autoritzada:

- Desconnectar els tubs i connexions de la part baixa del captador i netejar amb aigua
- Verificar l'ànode de magnesi i reemplaçar cada tres anys
- Verificació de l'estat de la bomba i del termòstat diferencial

## DISTRIBUÏDOR

Termicol S. L.  
Pol. Ind. La Isla, c/ Río Viejo, 12  
41700 Dos Hermanas (Sevilla)

Tel: 95 493 05 45  
Fax: 95 493 05 63  
e-mail: [termicol@termicol.com](mailto:termicol@termicol.com)

### Material:

- CAPTADOR – T105-S
- ACUMULADOR CV 300 M1/PSS
- ESTRUCTURA PER DOS CAPTADORS
- BOMBA CIRCULADORA
- SISTEMA DE CONTROL

## DISTRIBUÏDOR

Roca Calefacción, S. L.  
Avda. Diagonal, 513  
08029 (Barcelona)

Tel: 93 366 12 00  
Fax: 93 419 45 61

### Material:

- CALDERA MURAL INSTANTÀNIA

## **APARTAT 4.**

# **ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA**

# MÒDUL FOTOVOLTAIC

MODEL: A-150:

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS PHYSICAL SPECIFICATIONS CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES				
Mod.	mm			kg
	A	B	C	
A-130/A-150	1618	814	35	14.8

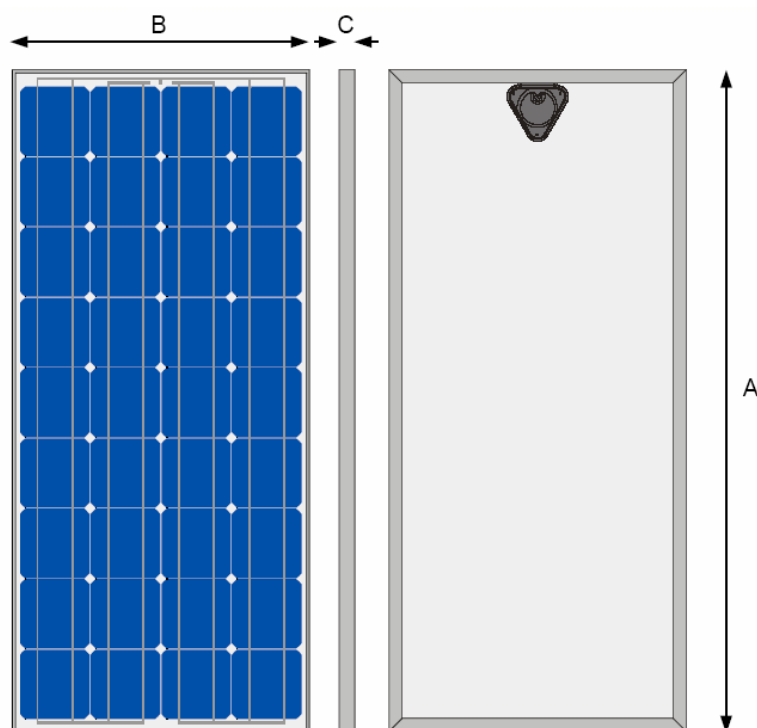


Figura 32- Panell fotovoltaic

CARACTERÍSTICAS ELECTRICAS					
Nº de células	Potencia en prueba $\pm 10\%$	Corriente en punto de máxima potencia	Tensión en punto de máxima potencia	Corriente de cortocircuito	Tensión de circuito abierto
72 de 5"	150 W	4.40 A	34.0 V	4.80 A	43.4 V

Especificaciones en condiciones de pruebas estándar de: 1.000 W/m<sup>2</sup>,  
temperatura de la célula 25°C y masa de aire de 1,5 (Según normativa EN 61215)

# CONVERTIDOR

MODEL: TAURO BC 1548



Figura 33- Convertidor CC/CA

Potencia nominal a 20°C	1500 VA
Tensión nominal de entrada	48 Vdc
Rango tensión de entrada (Vdc)	40-64
Desconexión automática baja tensión (Vdc)	43.8-46.4
Potencia pico de arranque	300%
Intensidad máxima de pico de arranque en DC	180 A
Forma de onda	Senoidal Pura
Tensión nominal de salida	220 V
Rango tensión de salida	± 7 %
Frecuencia nominal de salida	50 Hz
Rango frecuencia de salida	± 0,5%
Distorsión armónica media	< 4 %
Rendimiento máximo	93 %
Potencia en régimen constante	900 VA
Modelos con tensión de salida 110V y 60Hz * Consultar con Dpto. Comercial	
Sensibilidad para arranque automático	9 W
Consumo en vacío a tensión nominal Generando 220Vac (aprox.)	0.25 A
Consumo medio en automático	38 mA
Consumo mínimo en automático	25 mA
Sistema de aislamiento	Transformador toroidal según norma VDE-0550

Características a tensión nominal, a 20°C de temperatura ambiente y a nivel del mar

**CARACTERISTICAS FISICAS**

Sistema de refrigeración (por convección)	Natural
Rango de temperatura de trabajo	-5 / +40° C
Humedad relativa máxima (sin condensación)	< 95%
Dimensiones aprox. (en mm)	425x250x195
Peso (aprox.)	17 Kg
Indice de protección	IP20
Material envolvente	Aluminio pintada con resina EPOXI en caliente
Tomillería	Acero inoxidable

# REGULADOR

**MODEL: LEO 3/75/48**



**Figura 34- Regulador Leo 3/75/48**

## CARACTERÍSTIQUES:

- Regulació de la càrrega en dues etapes: profunda i flotació
- Protecció electrònica contra curtcircuits en la línia de consum
- Instrumentació per la lectura de intensitat de càrrega i descàrrega i la tensió de la bateria mitjançant un display
- Desconnexió de la sortida de consum per baixa tensió de la bateria
- Desconnexió de l'entrada de panells per alta tensió en la bateria
- Protecció contra sobretensions induïdes en la línia de panells
- Protecció contra inversió de polaritat en la línia de bateria i consum.
- Alarma visual per alta tensió, i visual i acústica per baixa tensió de la bateria, indicadors lluminosos de càrrega, flotació, desconnexió de consum, tensió baixa de bateria i tensió alta de bateria

Tensión de trabajo	Intensidad máxima línea de carga	Intensidad máxima línea de consumo	Consumo típico	Intensidad máxima cortocircuito
48 V	75 A	75 A	50 mA	150 A

Bajo pedido se suministran versiones con diodo de bloqueo.

# BATERIES

**MODEL: 10 EAN 100**



**Figura 35- Bateria estacionaria**

BATERÍAS ESTACIONARIAS				
Capacidad Ah en C100	Dimensiones por elemento (mm)			Kg por elem. (con ácido)
(1.75 V 25°)	Ancho	Largo	Alto	
RECIPIENTE VASOS TRANSPARENTES DE 2 V				
1605	210	233	720	85



# **DISTRIBUÏDOR**

Atersa  
Camí del Bony, 14  
46470 Catarroja (Valencia)

Tel: 96 127 82 00

Fax: 96 126 73 00

pàgina web: <http://www.atersa.com>

## **APARTAT 5.**

# **SISTEMA DE CALEFACCIÓ**

## INSERT AMB CAPOTA 898



Figura 36- Insert amb capota 898

### MIDES:

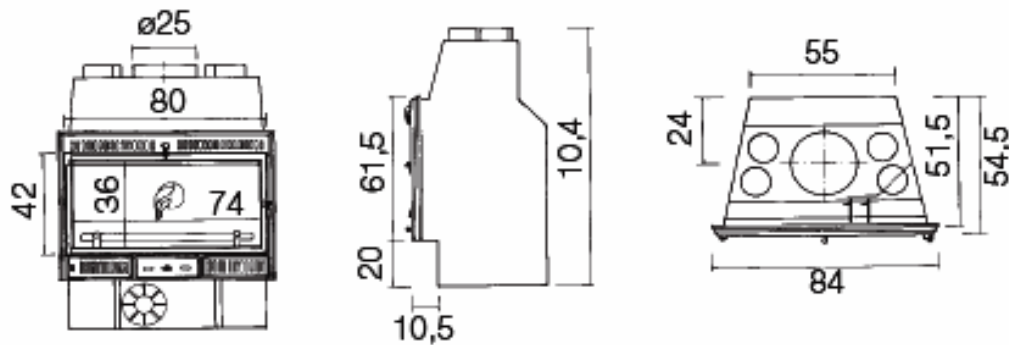


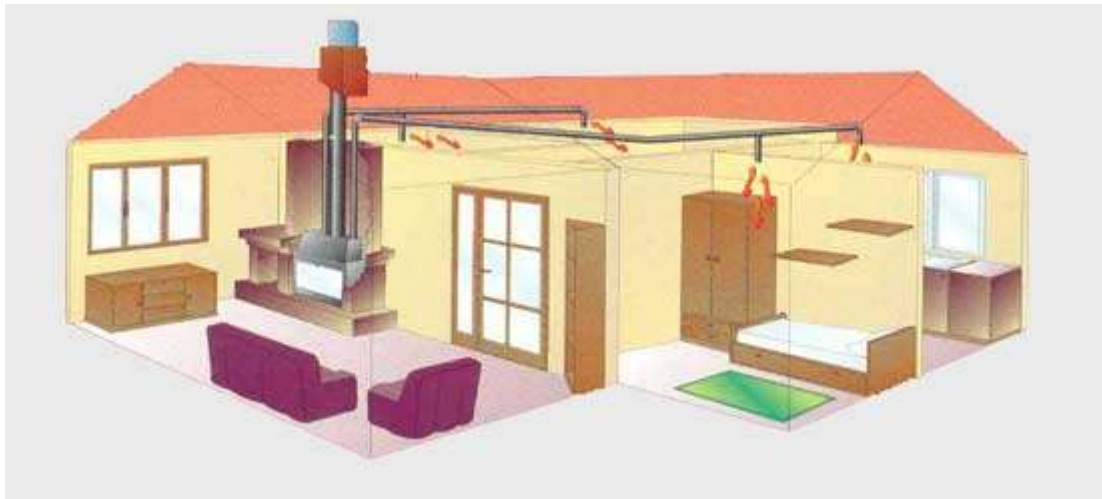
Figura 37- Mides de Insert amb capota 898

- Pes: 184 Kg.
- Diàmetre de la sortida de fums: 25 cm.
- Boca exterior: 86 cm \* 63 cm.
- Vidre: 76 cm \* 38 cm.
- Profunditat: 54,5 cm.
- Altura total: 10,4 cm.

## CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS:

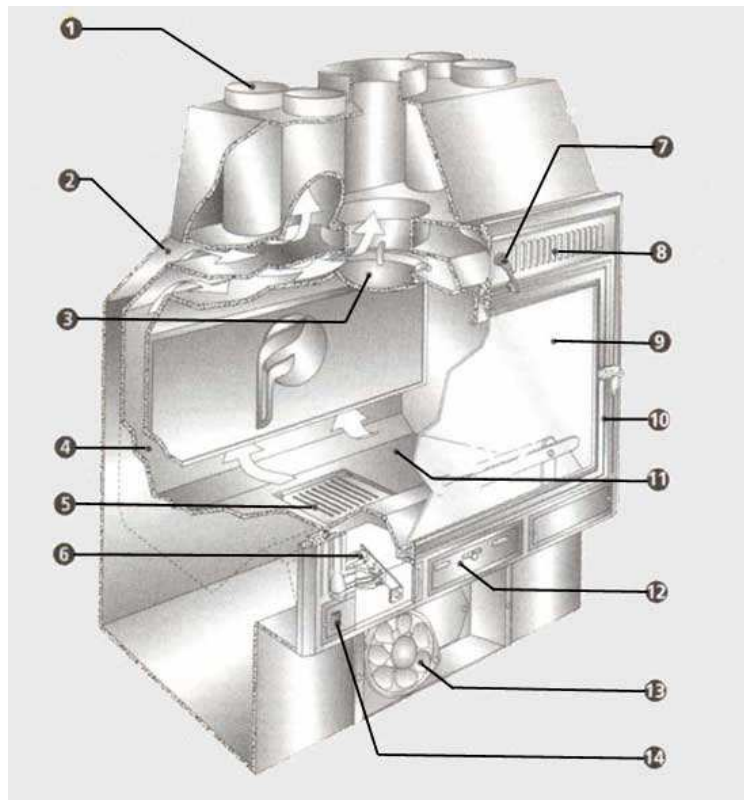
- Regulació de tir i de presa d'oxigen.
- Cambra de combustió reforçada.
- Doble capa de fosa al darrera.
- Vidre de vitroceràmica garantit a 750°C.
- Dues turbines amb un total de 640 metres cúbics a l'hora, (16 cm de diàmetre cada turbina).
- Possibilitat d'apagar les turbines amb el fogar en funcionament.
- Termòstat automàtic incorporat.
- Interruptor selector d'automàtic o manual del termòstat de les turbines.
- Potenciòmetre exterior per regular la velocitat de les turbines, (màxim: 39W \* 2 turbines = 78 W, mínim: 7,5 W \* 2 turbines = 15 W).
- 4 tubs superiors per la canalització de l'aire (distància màxima recomanada entre 6 i 8 metres).
- Potència calorífica: 17,5 KW.

## DISTRIBUCIÓ PER LES HABITACIONS:



**Figura 38- Distribució de l'aire calent**

## COMPONENTS:



**Figura 39- Components**

- 1.- Sortides superiors d'aire.
- 2.- Carenat exterior d'acer soldat.
- 3.- Deflector d'acer reforçat.
- 4.- Doble capa de combustió.
- 5.- Reixa.
- 6.- Instal·lació elèctrica.
- 7.- Regulador natural del tiratge.
- 8.- Frontal de ferro fos amb sortida d'aire calent.
- 9.- Vidre de vitroceràmica resistent a 750°C.
- 10.- Porta de ferro fos.
- 11.- Monobloc d'acer reforçat.
- 12.- Calaix per recollir les cendres.
- 13.- Ventiladors.
- 14.- Interruptor manual de dues posicions.

## **GARANTIES:**

- 1 any en el material elèctric: turbines, termòstat i potenciòmetre.
- 2 anys en les peces immòbils internes.
- 6 anys sobre l'estructura general

Queda exclòs de garantia:

- El vidre.
- La reixa de la cendra, el deflector i la placa de l'anagrama.

## **DISTRIBUÏDOR**

Chimeneas Fugar  
Distribuïdor Zaragoza  
Via Hispanidad 110 (Zaragoza)

Tel: 97 632 36 08

Fax: 97 607 28 56

E-mail: [fugar@fugar.net](mailto:fugar@fugar.net)

## **APARTAT 6.**

# **TRACTAMENT DELS RESIDUS**

## ROTHERPUR DEC



Figura 40- Fosa sèptica

### DIMENSIONS:

Modelo	Volumen litros	Longitud mm	Anchura mm	Altura mm	entrada/salida Ø mm
FR-DEC-3.000	3.000	2.630	880	1.650	110

### MANTENIMENT:

Modelo	Verificar	Limpiar	Limpiar material filtrante
ROTHERPUR® DEC	1 año	2 años	1 año



## ARQUETA RPA 500



**Figura 41- Arqueta de registre i de repartició**

### DIMENSIONS:

- Diàmetre: 325 mm
- Altura: 500 mm

## ROTHAGRAS RG-1500 (Separador de grasses)

Volumen litros	Longitud mm	Anchura mm	Altura total mm	Altura entrada mm	Altura salida mm	Ø entrada/salida mm	Tipo de instalación
1500	1920	750	1900	1350	1300	110	enterrado

## DISTRIBUÏDOR

Roth Industrias Plàstiques, S.A.  
Pol. Ind. Montes de Cierzo , CN 232, Km 86  
31500 Tudela (Navarra)

Tel: 94 884 44 06

Fax: 94 884 44 05

pàgina web: <http://www.roth-spain.com>

## **APARTAT 7.**

# **TRACTAMENT DE L'AIGUA**

## A. OXIPERM 164 D

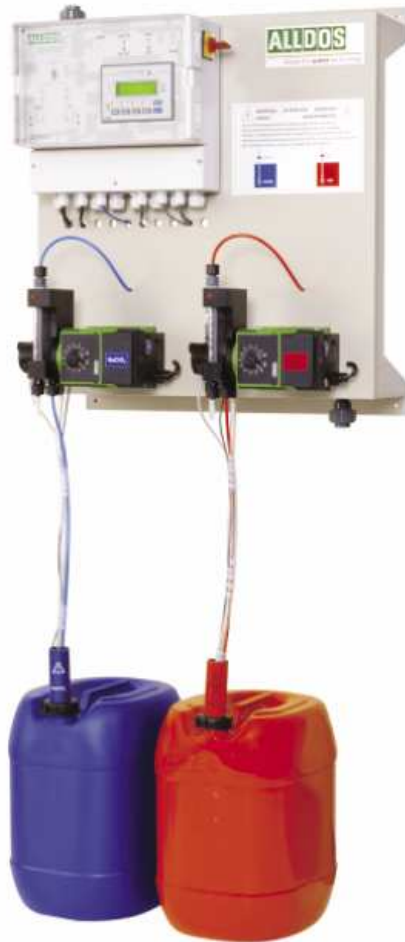
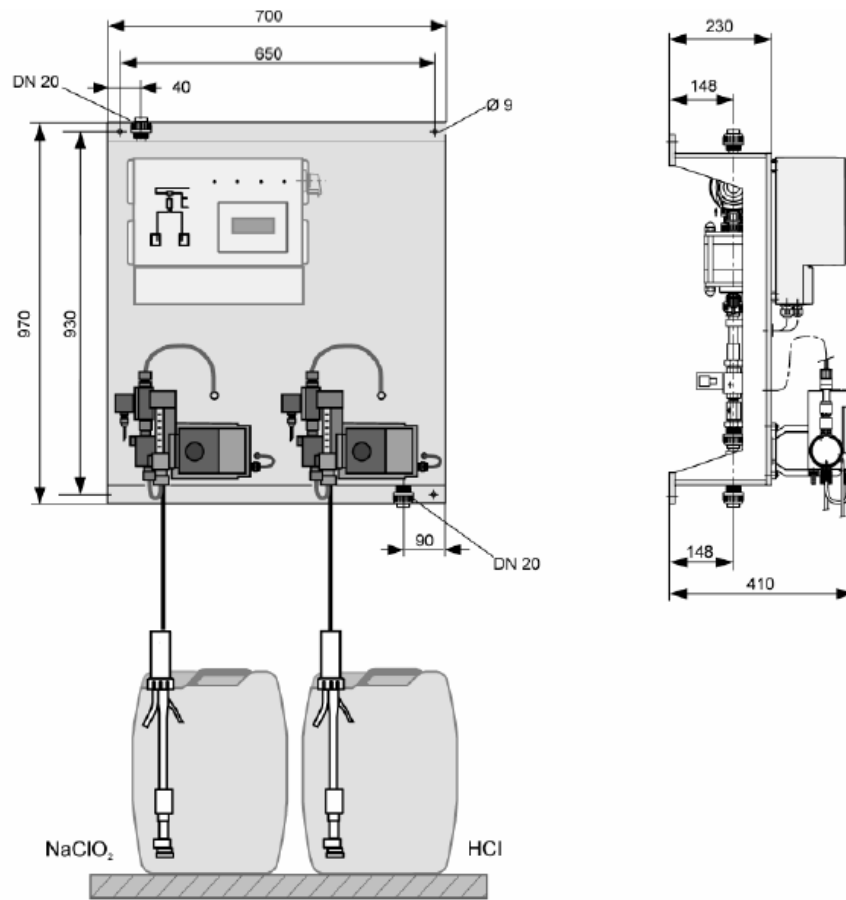


Figura 42- Generador de diòxid de clor

### TIPUS D'INSTAL·LACIONS:

Rendimiento de preparación $\text{ClO}_2$		$p_{\text{máx}}$ [bar]		Consumo de componentes l/h		Agua de dilución l/h	Peso [kg]	Nº de pedido
g/h	l/h	50 Hz	60 Hz	HCl	$\text{NaClO}_2$			
5	420,3	7	7	0,12	0,12	420	35	164-005D
10	420,5	7	6	0,24	0,24	420	35	164-010D

**DIMENSIONS:**



**Figura 43- Dimensions del sistema**

**DADES ELÈCTRIQUES I ELECTRÒNIQUES:**

<b>Consumo de energía</b>	300 VA
<b>Entradas analógicas</b>	Entrada de corriente 0(4) - 20 mA o de libre configuración, máximo 50 ohmios
<b>Entradas digitales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrada de contacto para contador de agua: Impulsos/seg. entre 5 - 50, ideal: 10 - 40 impulsos/seg.</li> <li>• Contacto MIN de agua principal</li> <li>• Conexión-desconexión a distancia</li> <li>• Fallo detector de gas</li> </ul>
<b>Salidas analógicas</b>	Salida de corriente 0(4) - 20 mA o de libre configuración, máximo 500 ohmios
<b>Salidas sin potencial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avisos de avería</li> <li>• Preaviso de vacío agentes químicos</li> <li>• Régimen automático/manual</li> </ul> <p>máx. carga 250 V, 6 A, máx. 550 VA</p>

## DADES TÈCNIQUES:

<b>Configuración del rendimiento de preparación</b>	Manual, mediante guía de usuario dirigida por menú, automática mediante señales de entrada												
<b>Tipo de protección de la instalación</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• IP 65 Sistema electrónico, bombas dosificadoras, electroválvula, caudalímetro</li><li>• IP 44 Bomba de bypass</li><li>• IP 67 Controlador de caudal</li></ul>												
<b>Concentración admisible de agentes químicos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• HCl 9 % en peso</li><li>• NaClO<sub>2</sub> 7,5 % en peso</li></ul>												
<b>Temperatura ambiente y de trabajo admisibles</b>	de + 5 a + 40 °C												
<b>Temperatura de almacenamiento admisible para instalación y agentes químicos</b>	de - 5 a + 50 °C												
<b>Humedad relativa del aire admisible</b>	Máx. 80 % a 40 °C, sin condensado												
<b>Conexión agua de dilución entrada</b>	Tubo PVC 20/25												
<b>Conexión solución de ClO<sub>2</sub></b>	Tubo PVC 20/25												
<b>Equipo técnico de seguridad</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Monitorización paralela del caudal de bombeo mediante controller dosificadora y señal Hall interna para todas las bombas dosificadoras</li><li>• Monitorización del caudal de agua de bypass mediante contador de rueda de paletas</li></ul>												
<b>Materiales</b>	<table><tr><td>Soporte de sistema</td><td>PP</td></tr><tr><td>Sujeción</td><td>Acero inoxidable</td></tr><tr><td>Reactor</td><td>PVC gris, acero inoxidable lacado</td></tr><tr><td>Mezclador posterior</td><td>PVC gris</td></tr><tr><td>Sistema de tubos</td><td>PVC gris</td></tr><tr><td>Juntas</td><td>FPM/PTFE</td></tr></table>	Soporte de sistema	PP	Sujeción	Acero inoxidable	Reactor	PVC gris, acero inoxidable lacado	Mezclador posterior	PVC gris	Sistema de tubos	PVC gris	Juntas	FPM/PTFE
Soporte de sistema	PP												
Sujeción	Acero inoxidable												
Reactor	PVC gris, acero inoxidable lacado												
Mezclador posterior	PVC gris												
Sistema de tubos	PVC gris												
Juntas	FPM/PTFE												

## DISTRIBUÏDOR

Tecnica de Fluidos, S.L.  
C/Marina 131bis-133  
ES 08013 Barcelona

Tel: 93 232 51 62

Fax: 93 265 94 32

E-mail: [iberia@alldos.com](mailto:iberia@alldos.com)  
pàgina web: <http://www.alldos.com>

## B. DIPÒSIT D'AIGUA POTABLE (1,5 m<sup>3</sup>)



Figura 44- Dipòsit d'emmagatzemament d'aigua (1500 litres/dipòsit)

Capacidad	Dimensiones (mm.)			Peso Kg.
	Largo	Ancho	Alto	
<b>EURODEPÓSITOS</b>				
1.500 lts.	1.570	720	1.720	56

### DISTRIBUÏDOR

Salvador Escoda S.A. - Oficinas Centrales:  
Provenza, 392, pl. 1 i 2  
08025 Barcelona

Tel: 93 446 27 80  
pàgina web: <http://www.salvadorescoda.com>

## **APARTAT 8.**

### **DIPÒSIT EXTERIOR**

## DIPÒSIT CILÍNDRIC VERTICAL TANCAT PER A INSTAL·LAR A LA SUPERFÍCIE- C.V.C.-S 80 m<sup>3</sup>

- Construït en P.R.F.V.

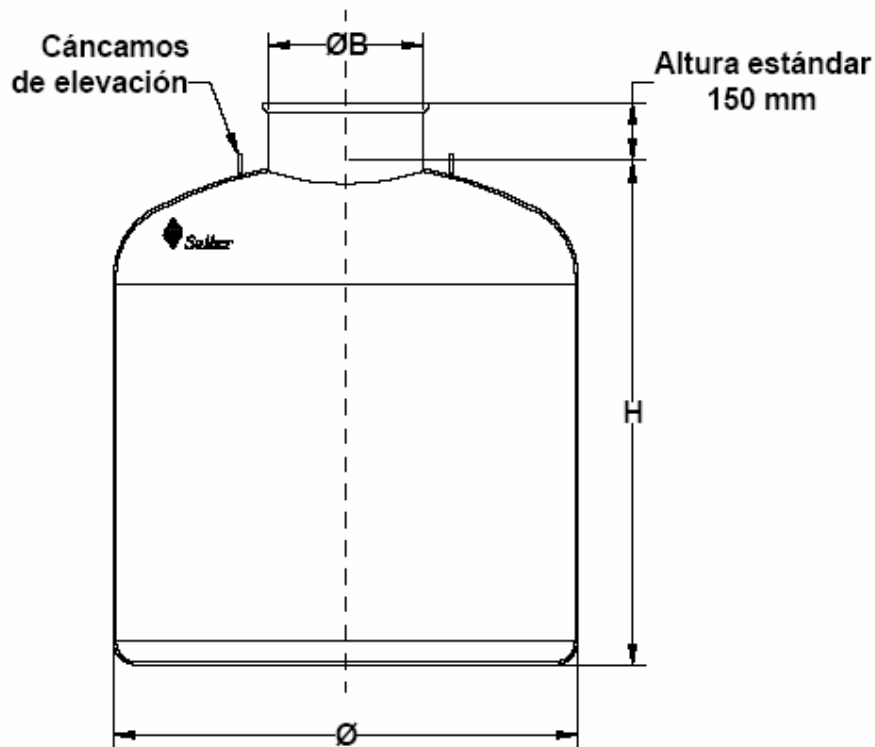


Figura 45- Dipòsit de 80m<sup>3</sup>

CAPACIDAD LITROS	DIÀMETRO mm	ALTURA mm
80.000	3.000	11.610

### DISTRIBUÏDOR

Salher  
Oficines:  
Carrera Toledana 10-11  
28500 Arganda (Madrid)

Tel: 91 870 05 18  
Fax: 91 870 00 15  
e-mail: [salher@salher.com](mailto:salher@salher.com)  
pàgina web: <http://www.salher.com>



## **APARTAT 9.**

# **GRUP ELECTRÒGEN**

## A. GENERADOR BENZA E-5000



Figura 46- Generador de corrent

<b>Model</b>	E 5000
<b>Motor</b>	Robin EX 27
<b>Potència contínua</b>	4,8 kVA
<b>Potència màxima</b>	5,0 kVA
<b>Consum</b>	3,3 l/h
<b>HP / CC</b>	9 / 265
<b>Nivell sonor</b>	75 dbA
<b>Pes</b>	72 kg

## DISTRIBUÏDOR

Vicreu  
Mas de la Mora 12 F  
08500 Vic (Barcelona)

Tel: 93 889 33 52

Fax: 93 886 17 82

e-mail: [vicreu@vicreu.net](mailto:vicreu@vicreu.net)

pàgina web: <http://www.vicreu.net>

## B. DIPÒSIT DE GASOIL (500 litres)

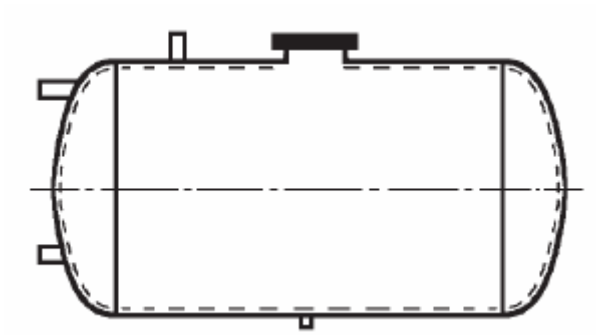


Figura 47- Dipòsit d'emmagatzemament (500 litres)

- Longitud: 1750 mm
- Diàmetre: 650 mm

## DISTRIBUÏDOR

Salvador Escoda S.A. - Oficinas Centrales:  
Provenza, 392, pl. 1 i 2  
08025 Barcelona

Tel: 93 446 27 80

pàgina web: <http://www.salvadorescoda.com>

## **APARTAT 10.**

### **BOMBEIG DEL POU**

# ELECTROBOMBA SUBMERGIBLE

MODEL: SUM INOX 75 D



Figura 48- Electrobomba submergible per a aigües carregades

## CARACTERÍSTIQUES ELÈCTRIQUES:

Potencia		Tensión	Consumo (A)	r.p.m	Condensador ( $\mu F$ )
c.v.	kW				
0,75	0,55	230	3,2	2850	12

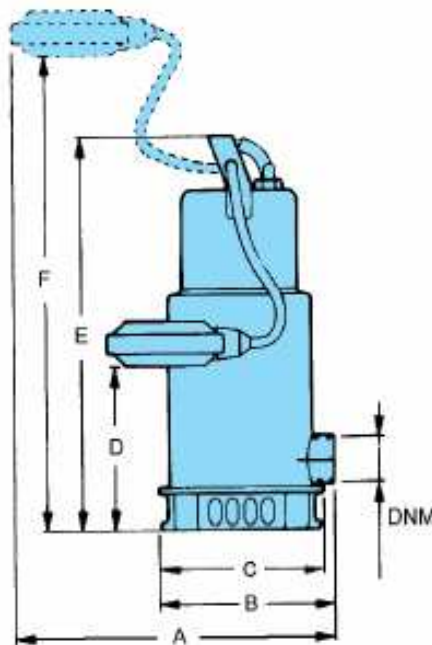
## CARACTERÍSTIQUES MECÀNIQUES:

Nº Turbinas	Rodamientos		Cierre mecanico (Lidering)	Mec	Ø Cable	Ø Sólidos (mm)
	Delantero	Trasero				
1	6201 ZZ	6201 ZZ	12 ACEITE	63	H07 RNF 3x0,75 MT 10,3	30

**COMPOSICIÓ DELS MATERIALS:**

Denominación componentes	Materiales
Carcasa superior	AISI 304
Carcasa inferior	AISI 304
Turbina	AISI 304
Eje	AISI 304
Cierre mecánico	Doble cierre con reten de aceite

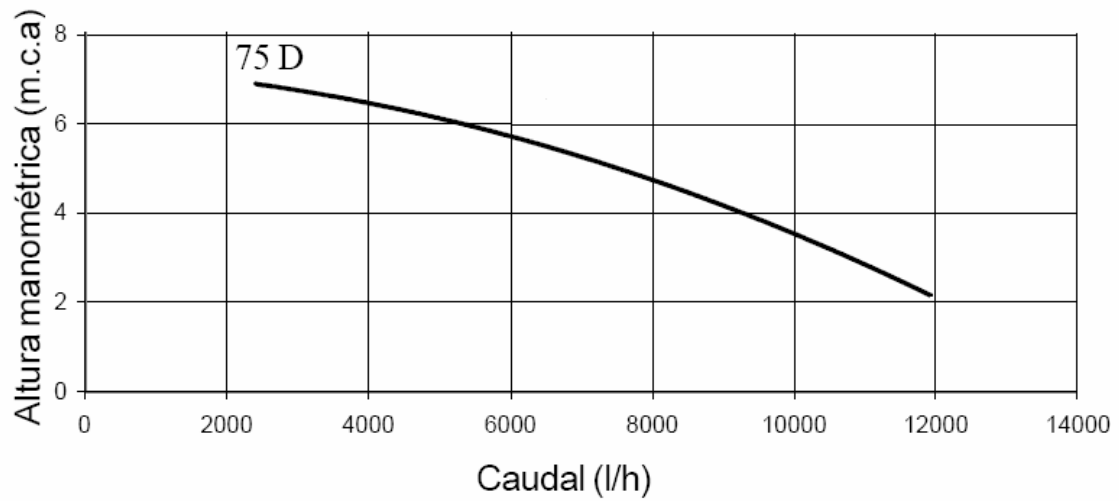
**DIMENSIONS I PES:**



**Figura 49- Dimensions de l'electrobomba**

Dimensiones (mm)							Peso (Kg)	Embalaje		
DNM	A	B	C	D	E	F		X	Y	Z
1 1/4"	480	160	150	150	335	440	7,3	170	390	210

## CORBES DE CABAL:



**Figura 50- Corbes de cabal de la electrobomba Sum Inox 75 D**

## DISTRIBUÏDOR

Hidràulica Alsina S.A.  
Dr. Ferrán, 38  
08120 La Llagosta (Barcelona)

Tel: 93 574 30 84

Fax: 93 560 42 00

pàgina web: <http://www.bombasha.com>

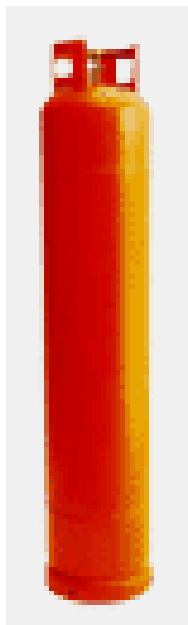
## **APARTAT 11.**

# **INSTAL·LACIÓ DE GAS PROPÀ**



## A. AMPOLLES DE GAS PROPÀ

- Ampolla industrial de 35 kg de gas propà:



**Figura 51- Ampolla de 35 kg de gas propà**

- **DIÀMETRE:** 30 centímetres
- **ALTURA:** 143 centímetres

## DISTRIBUÏDOR

Repsol YPF.

pàgina web: <http://www.repsolypf.com>

## B. ARMARI PER AMPOLLES DE GAS

- Armari per emmagatzemar ampolles de gas:



**Figura 52- Armari tipus GS 155**

- **LONGITUD:** 1550 mm
- **AMPLE:** 1300 mm
- **ALTURA:** 2250 mm

### **DISTRIBUÏDOR**

Denios S.L.  
C/Pau Clarís, 162. 4º 1ª  
08037 Barcelona

Tel: 902 88 41 06  
Fax: 902 88 41 16  
pàgina web: <http://www.denios.es>

