



**MEMÒRIA VALORADA:
INSTAL·LACIÓ D'UNA CALDERA DE
BIOMASSA ALS LOCALS SOCIALS DE
SANT PRIVAT D'EN BAS**

PROMOTOR: AJUNTAMENT DE LA VALL D'EN BAS

SITUACIÓ: SANT PRIVAT D'EN BAS

Índex:

1 Introducció i objectius

- 1.1 Dades bàsiques del promotor
- 1.2 Equip tècnic del projecte
- 1.3 Antecedents
- 1.4 Objectius
- 1.5 Contingut i abast
- 1.6 Normativa d'aplicació

2 Informació general

- 2.1 Emplaçament i informació urbanística
- 2.2 Estimació de les càrregues tèrmiques dels edificis que s'han de calefactar
- 2.3 Característiques tècniques de les instal·lacions existents (potència, circuits i control actual)
- 2.4 Consum energètic previst de les dependències que s'han de calefactar
 - 2.4.1. Consums energètics de les dependències dels últims tres anys
 - 2.4.2. Consums tèrmics previstos amb biomassa

3 Descripció del projecte

- 3.1 Descripció general del projecte i de la solució adoptada.
- 3.2 Generadors de calor. Dimensionament i característiques
- 3.3 Combustible, sistema d'alimentació i sistema d'emmagatzematge
 - 3.3.1 Característiques de la biomassa que s'utilitzarà
 - 3.3.2 Sistema d'emmagatzematge previst, autonomia
 - 3.3.3 Sistema d'alimentació i interconnexió
- 3.4 Sala de calderes

4 Dades energètiques i ambientals

- 4.1 Consums energètics i emissions estalviades

5 Dades econòmiques

- 5.1 Inversió. Pressupost desglossat per capítols
- 5.2 Estalvis econòmics i amortització

6 Conclusions

Annex I. Estudi de seguretat i salut

1 Introducció i objectius

1.1 Dades bàsiques del promotor:

Aquesta memòria valorada fa referència a la sol·licitud d'un ajut a la Diputació de Girona en el marc de la *Convocatòria de subvencions als ajuntaments per instal·lar sistemes de producció de calor amb biomassa i/o bioenergia i xarxes de calor municipals. Anualitat 2023*, realitzada per l'Ajuntament de la Vall d'en Bas per a abastir tèrmicament als Locals Socials del nucli de Sant Privat, propietat d'aquest ajuntament.

1.2 Tècnic redactor de la memòria valorada:

Aquesta memòria valorada ha estat realitzat per l'Arnau Pijuan i Canadell, tècnic de l'àrea de Medi Ambient de l'Ajuntament de la Vall d'en Bas i enginyer colegiat amb número 15.337.

1.3 Antecedents:

Els espais sobre els que es pretén dur a terme aquest projecte d'instal·lació d'un sistema de calefacció i producció d'aigua calenta sanitària a partir de biomassa són l'antic consistori i les antigues escoles de Sant Privat, habilitades actualment per acollir diferents serveis com són: Un dispensari mèdic, dos habitatges socials, una farmàcia, un teatre i diferents espais destinats a les entitats locals del poble.

Aquests equipaments s'han escalfat, en els darrers quinze anys, amb una caldera de gasoil Cliber de 63 kWn.



1.4 Objectius:

L'objectiu de la present memòria és el de descriure les instal·lacions de climatització necessàries pel bon desenvolupament de l'edifici: instal·lacions d'Aigua Calenta Sanitària (ACS) i Calefacció.

1.5 Contingut i abast :

Aquesta memòria valorada pretén descriure les actuacions que es realitzaran per tal de substituir l'actual sistema de generació de calor en aquests equipaments per un basat amb biomassa.

L'actuació proposada es basarà únicament en la substitució del sistema de generació de calor, canviant l'actual caldera de gasoli per una de biomassa i en l'adequació de la sala annexa a la de calderes per a ubicar-hi allí la sitja d'emmagatzematge de l'estella.

Més enllà d'aquestes actuacions, no està previst canviar ni modificar cap altra part de la instal·lació.

1.6 Normativa d'aplicació

Les instal·lacions descrites en aquesta memòria permetran aconseguir les condicions de confort especificades pel Reglament d'instal·lacions tèrmiques als edificis (RITE) i les instruccions tècniques complementàries (ITE), Real Decret 1751/1998 de 31 de juliol de 1998.

- *Reglament d'Instal·lacions tèrmiques en edificis (2007)*
- *Instrucció tècnica IT1 de disseny i dimensionat, modificat segons la correcció d'errors del RD 1027/2007 de 20 de juliol i el RD 1826/2009, de 27 de novembre.*
- *Directives europees de seguretat i compatibilitat electromagnètica.*
- *CTE – SI.*
- *Ordenances i planejament municipal segons ajuntament.*

2 Informació general

2.1 Emplaçament i informació urbanística:

La instal·lació es durà a terme als locals socials de Sant Privat, al passatge General Estartús, 17178, Sant Privat d'en Bas, Girona.

Les coordenades UTM són: **42°09'02"N – 2°25'26"E**.

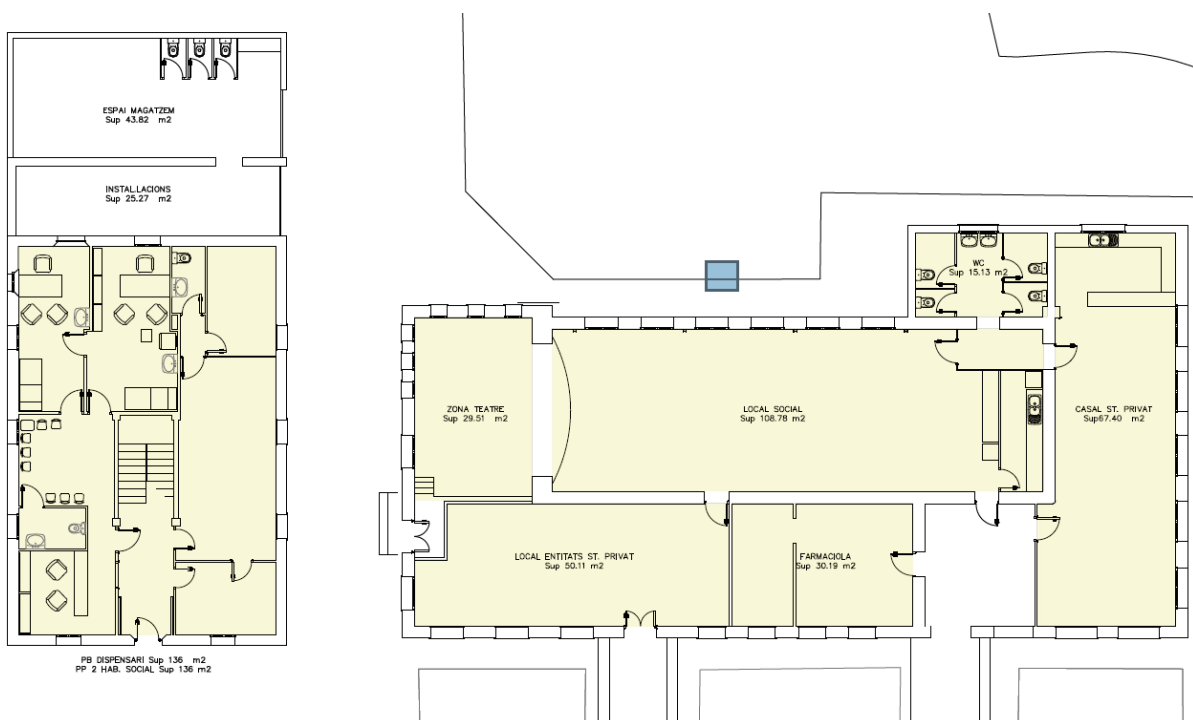
Es pretén climatitzar un espai de serveis i habitatges constituït a mitjan segle passat que consta de dos edificis: L'edifici situat més al nord-est, compta amb un dispensari a la planta baixa de 136m² i dos habitatges d'ús social de la mateixa superfície. L'altre edifici, d'una sola planta, acull dues sales habilitades per les entitats locals de Sant Privat, un teatre, una farmaciola i la llar d'avis. En total, 301,12m².

En total, la superfície calefactable és de **573,12 m²** distribuïda en aquests dos edificis de la següent manera:

Edifici N/E, Planta baixa: **136 m²**.

Edifici N/E, Primera planta: **136 m²**.

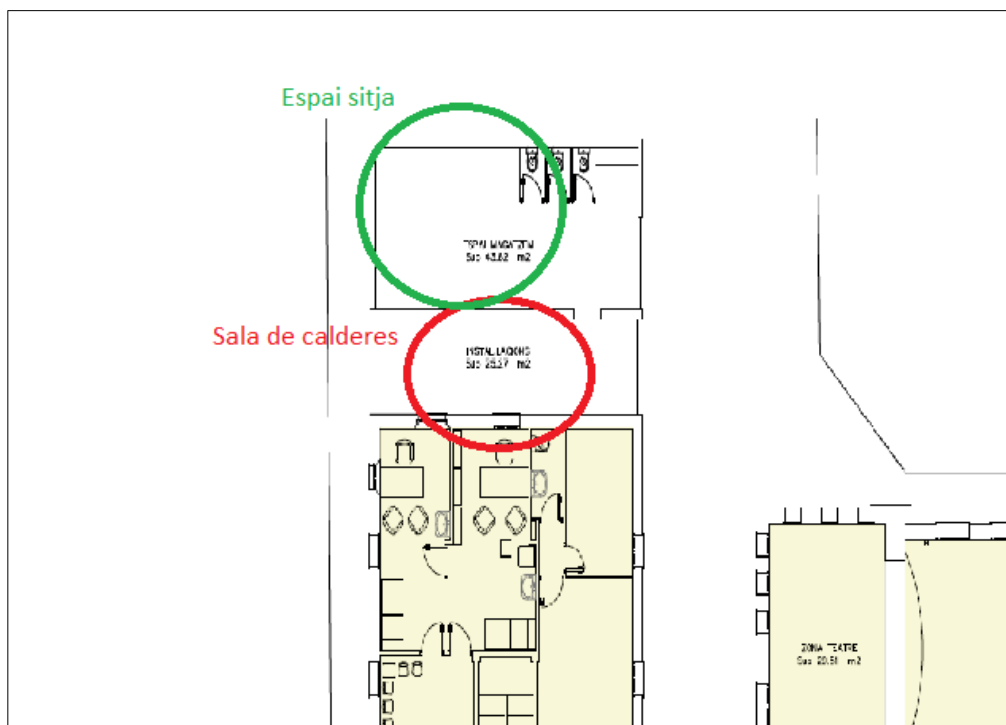
Edifici S/O: **301,12 m²**.



La sala pensada per a la ubicació de la sala d'instal·lacions, on s'hi ubicarà la caldera de biomassa i tots els altres elements complementaris per al bon funcionament del sistema, es troba ubicada a la part de darrera de l'edifici N/E, on s'hi troba instal·lada actualment la caldera de gasoil. Des d'aquesta sala ja hi surt tota la petita xarxa de calor cap als diferents espais a escalfar, inclòs el sistema de distribució cap a l'edifici S/O.

Per a ubicar-hi la sitja, s'ha escollit la cambra annexa a la sala d'instal·lacions, actualment en desús i amb dimensions suficients com per a poder-hi construir una sitja d'uns 50m³, fet que permetrà un acopi d'estella necessària per a satisfer aproximadament el 50% de demanda anual.

Aquesta sala compleix les condicions necessàries i característiques adequades per a la instal·lació de tots aquests sistemes segons les normatives actuals vigents.



2.2 Estimació de les càrregues tèrmiques dels edificis que s'han de calefactar

Com es justifica a l'apartat 4, s'estima que les necessitats energètiques d'aquests equipaments és de 77.274 kWh/any.

2.3 Característiques tècniques de les instal·lacions existents (potència, circuits i control actual)

Actualment, aquests equipaments estan abastits, tèrmicament, mitjançant una caldera de gasoli de 63 kWh que produeix la calor per distribuir-la, mitjançant una petita xarxa de calor, entre els diferents espais i sales que s'han descrit anteriorment.

A la sortida de cada un dels brancals d'aquesta xarxa, hi ha un calorímetre que comptabilitza la demanda de calor de cada un d'aquests espais.

Com també s'ha comentat, la intenció d'aquesta memòria i, per tant, de l'actuació que aquí s'hi descriu, se centra únicament en la substitució del sistema de producció de calor.



Fotografies de la caldera de gasoli existent i de la sala de calderes. S'hi pot observar el col·lector i els diferents circuits que conformen la xarxa de calor.

2.4 Consum energètic previst de les dependències que s'han de calefactar

2.4.1. Consums energètics de les dependències dels últims tres anys

Segons les dades de consums recopilades pels serveis comptables de l'Ajuntament, a continuació es descriuen els consums de gasoil d'aquest equipament en els darrers tres anys:

Data	Quantitat (litres)	Cost Gasoil (€/l)	Import (iva inclòs)
10/12/20	3.000	0,44	1.605
24/03/21	2.500	0,57	1.731,25
22/12/21	3.198	0,64	2.488,04
02/03/22	2.641	0,88	2.825,87
16/12/22	1.405	0,96	1.629,8
26/01/23	1.490	1,06	1.905,71
28/02/23	1.344	0,9	1.458,24
TOTAL:	15.578		13.643,91

2.4.2. Consums tèrmics previstos amb biomassa

Com es justifica a l'apartat 4, la demanda energètica d'aquest equipament és de 77.274 kWh/any.

Considerant un PCI de l'estrella de referència, al 30% d'humitat de 3,5 kWh/kg (font: Biomassa forestal per a la producció d'energia tèrmica, del Centre de la Propietat forestal), **s'estima un consum anual d'estrella d'unes 22 Tonelades.**

3 Descripció de la memòria

3.1 Descripció general de la memòria i de la solució adoptada.

El sistema de calefacció i ACS escollit consta d'una caldera policombustible de biomassa que substituirà l'actual caldera de gasoil.

La potència d'aquesta serà de 60 kW ($\pm 5 \text{ kW}$).

A la mateixa sala de calderes s'hi ubicarà un dipòsit d'inèrcia de 1.000 litres i tota la interconnexió amb l'actual sistema de distribució existent.

L'espai d'emmagatzematge de l'estella forestal serà una sitja de 5x5x3,5m situada al costat de la sala d'instal·lacions. Aquesta sitja tindrà dues bocanes per a la càrrega d'estella de manera pneumàtica ubicades a la paret exterior de la sitja de manera que es pugui facilitar la descàrrega. A través d'un vissensfi i d'un disc rotatiu de 5m de diàmetre s'introduirà de manera automàtica l'estella a la caldera. Allí s'hi produirà la combustió i la transferència de calor al fluid caloportador que, mitjançant un circuit tancat intercanviarà el seu poder calorífic dins el dipòsit d'inèrcia al fluid del circuit de calefacció.

D'allí en sortirà la canonada d'anada i retorn fins el col·lector que distribuirà la calor pels dos edificis amb radiadors murals mitjançant diferents circuits de calefacció impulsats cada un d'ells per una bomba hidràulica.

Les característiques tècniques de la instal·lació i el seu dimensionament es descriuen en els següents apartats del projecte.



Imatges de la sala de calderes on s'ubicarà la caldera de biomassa i de la sala annexa (fixeu-vos amb la finestra que comunica ambdues sales), on s'hi ubicarà la sitja.

3.2 Generadors de calor. Dimensionament i característiques

Per satisfer les necessitats tèrmiques de l'edifici s'emprarà una caldera de biomassa policombustible de 60 kW.

La potència de la caldera s'ha calculat tenint en compte un criteri de consum màxim de 100 kcal/h.m^2 . Si fem un valor de 80 kcal/h.m^2 obtenim que, per a $573,12 \text{ m}^2$, faria falta una potència de $45.849,6 \text{ kcal/h}$, és a dir, **53,32 kW**.

S'ha escollit una caldera del tipus **HERZ Firematic T-Control 60 o similar**, la qual cobrirà el 100% de les necessitats tèrmiques obtingudes. A més, per reduir el consum energètic i econòmic de la instal·lació, s'instal·larà **un dipòsit d'inèrcia estratificat de 1.000 litres** a la sortida de la caldera.

Com podem observar, amb aquesta potència instal·lada es cobreix el 100% de l'energia necessària per a la calefacció i l'ACS de l'edifici proposat:

Tenint en compte la demanda de calor de l'edifici (**77.274 kWh/any**), i 1.300 hores de funcionament anual resulta:

$$60 \text{ kW} \cdot 1.300 \text{ hores/any} = 78.000 \text{ Kwh/any}$$

El funcionament d'una caldera de biomassa és similar al de les calderes de gasoli o de gas. El combustible arriba a la càmera de combustió a la qual es farà el procés d'ignició, generant gran quantitat d'energia calorífica que es transmetrà al fluid caloportador del sistema de calefacció i d'aigua calenta sanitària. A partir d'aquí serà conduït als emissors, en aquest cas radiadors de paret.

El sistema d'alimentació de la caldera de biomassa es farà mitjançant una sitja d'uns 48 m^3 on, mitjançant un sistema automatitzat amb ballesta i visensfi es transportarà el combustible fins a la caldera. Aquesta instal·lació comptarà també amb encesa i neteja dels bescanviadors automàtica així com extracció i compressió automàtica de les cendres de manera que calgui retirar-les pocs cops l'any.

L'equip seleccionat a partir del càlcul de les necessitats energètiques i com ja s'ha indicat anteriorment és la Caldera policombustible de biomassa **HERZ Firematic T-Control 60**, o similar. Les seves principals característiques són:

- **Potència nominal: 60 kW.**
- **Rang de potència: 12,1 – 60 kW.**
- **Eficiència/rendiment: > 94%.**

Característiques de la caldera policombustible:

- Potència nominal: 60 kW $\pm 5 \text{ kW}$
- Funcionament modulant capaç de modular la potència de càrrega entre, com a mínim el 30% i el 100%.
- Funcionament totalment automàtic i programable de manera que no sigui necessària la intervenció per part de l'usuari. Es requereix per tant que disposi d'automatisme en el procés d'alimentació, en l'encesa, en la neteja de la cambra de combustió i descendentatge, en la recollida de cendres i en la neteja dels bescanviadors.
- Rendiments a plena càrrega i a càrrega parcial superiors al 90%.
- Sistema de control que permeti opcionalment connectar-la a un PC, PLC, mòdem o sistema d'avis per SMS, per a realitzar un seguiment a distància del sistema i dels principals paràmetres.
- Sistema d'extracció dels productes de la combustió mitjançant ventilador amb velocitat variable
- Sistema de filtratge i neteja de gasos de combustió, per evitar l'emissió de pols fina, bé sigui inserit en la pròpia caldera o bé mitjançant la instal·lació d'un cicló separador de partícules per tal de complir amb les emissions de Categoria 5 de la UNE EN 303-5 de 2013.
- Sistema d'aportació d'aire primari i secundaris mitjançant sistema automàtic per millorar la combustió.
- Pressió de treball com a mínim de 3 bar.
- Control amb pantalla que permeti observar els principals paràmetres de funcionament i la seva modificació.
- Sonda lambda que permeti regular i optimitzar la quantitat d'oxigen a aportar millorant així la combustió.

- També cal que contempli els diferents elements de seguretat d'acord amb la IT 1.3.4.1.1 del RITE.
- Interruptor de flux (pressòstat a la sortida del circuit d'impulsió) que desconnecti la caldera en cas de manca d'aigua al circuit (evitant així que es pugui malmetre).
- Dispositiu d'interrupció del funcionament del sistema de combustió en cas de retrocés dels productes de la combustió o de flama.
- Sistema antiretorn de flama mitjançant clapeta o vàlvula rotatòria.
- Sistema d'interrupció del funcionament del sistema de combustió que impedeixi que s'assoleixin temperatures superiors a la de disseny (mitjançant termòstat de seguretat amb rearmament manual a 95 °C).
- Sistema d'eliminació de la calor residual produïda per la caldera com a conseqüència del biocombustible ja introduït a la caldera quan s'interromp el funcionament del sistema de combustió.

3.3 Combustible, sistema d'alimentació i sistema d'emmagatzematge

3.3.1 Característiques de la biomassa que s'utilitzarà

Per aconseguir aquesta demanda energètica s'utilitzarà estella forestal provinents de gestió forestal sostenible i d'estassades per reduir risc d'incendis forestals.

L'estella amb la que es preveu subministrar a aquesta instal·lació compta amb el Certificat de cadena de custòdia PEFC emès per AENOR segons AEN – PEFC – COC – 0053. (adjuntat a la sol·licitud).

Tanmateix, les característiques d'aquesta estella complirà amb les exigències tècniques en quant a granulometria i humitat que requereix aquesta caldera: Humitat inferior al 40% en base humida i granulometria inferior als 5 cm.

En qualsevol cas, l'estella obtinguda d'aquest projecte complirà amb les normatives europees Önorm M-7133 i G30-G50 i EN ISO 17225-4: Clase A1, A2, B1 i dimensions de partícules P16S.

Tanmateix, la caldera instal·lada haurà de permetre l'ús de diferents tipus de combustibles (estella, pèl·let,,).

3.3.2 Sistema d'emmagatzematge previst, autonomia

Amb les característiques determinades d'aquesta instal·lació, s'estima que l'energia consumida al 100% de funcionament de la caldera serà de **665,74 kWh/dia:**

PCI estella: **3,5 kWh/kg.**

Biomassa consumida (pes): **190,21 kg/dia.**

Biomassa consumida (volum): **0,68 m³/dia.** (*densitat estella 280 kg/map*)

Volum sitja: 48 m³ $\approx$ **18 Tn.**

Així doncs, suposant un funcionament màxim de la caldera, l'Autonomia orientativa es determina en 72 dies.

L'obra civil derivada de la construcció de la sitja no és objecte d'aquesta memòria, tot i això, la sitja s'ubicarà al costat de la sala de calderes i tindrà unes dimensions de 5x5x3,5m. Per a realitzar-la, caldrà construir una paret interior de 5x3,5m amb una porta accessible a l'interior de la sitja de RF60 de dimensions 80x210cm i uns guies amb taulons de fusta a l'interior de la porta per evitar que l'estella pugui sortir de la sitja en cas d'obertura de la porta.

En aquesta paret mateixa, s'hi muntarà una reixeta de ventilació metàl·lica a la part superior de 30x60cm.

3.3.3 Sistema d'alimentació i interconnexió

Característiques dels equips de subministrament del biocombustible:

- Conjunt bàsic rotatiu per Firematic 20-201 o similar
- Kit sensefi rotatiu modular L=2,50m de radi.
- Kit extensió sensefi rotatiu modular L=1200mm.
- Tub de connexió a RSE per Firematic 20-101 21-45°C o similar.
- Sistema d'elevació de la temperatura de retorn amb vàlvula 3 vies amb bomba 80 kW 32-80/180.

- Vàlvula tèrmica de seguretat T.95°C tarada a 1bar per sobre de la pressió de treball del generador que actuarà si es supera la mateixa. La descàrrega serà conduïda cap a un desaigüat.
- Acumulador d'inèrcia estratificat de 1000l.
- Xemeneia inox doble capa D150/200mm.
- Regulador de tir d=150mm.

3.4 Sala de calderes

La sala de calderes existent es manté igual sense cap actuació prevista objecte d'aquesta memòria.

4 Dades energètiques i ambientals

4.1 Consums energètics i emissions estalviades

Com ja s'ha dit, l'edifici es troba ubicat a la població de Sant Privat d'en Bas, a la Garrotxa, municipi de la Vall d'en Bas.

Les característiques geogràfiques i climatològiques necessàries per al càlcul de la demanda de calor són les següents:

Província	Girona
Latitud	42°09'02"N
Altitud	535 m.
Humitat relativa	77%
Velocitat mitjana del vent	1 km/h
Temperatura màxima a l'estiu	39°C
Temperatura mínima a l'hivern	-9 °C
Graus-Dia. Temperatura base 15/15 (UNE 24046)	1801
Graus-Dia. Temperatura base 18/18 (UNE 24046)	2619

Mesos	gener	febrer	març	abril	maig	juny	juliol	agost	setembre	octubre	novembre	desembre	anual
Tª mitjana amb. (°C)	4,7	5,6	8,2	11,7	15,2	19,0	21,3	21,1	17,5	13,9	8,4	4,7	12,6
Tª mitjana xarxa (°C)	7	8,2	9,4	10,6	11,8	13,0	14,2	13,0	11,8	10,6	9,4	8,2	10,6
Rad. horit. [MJ/m2/dia]	6,79	9,52	13,48	17,77	21,12	22,64	21,91	19,07	14,98	10,71	7,4	5,95	14,30
Rad. incl. 45º [MJ/m2/dia]	13,1	15,12	17,51	19,15	19,72	19,81	19,74	19,32	17,98	15,61	13,34	12,27	16,9

Font: - Centro de estudios de la energía (Ministerio de Indústria i Energía)

- Atlas de radiació solar i Monogràfic 14 (ICAEN).

Per altra banda, les necessitats energètiques de l'edifici són les següents:

Càrrega tèrmica de calefacció:

- Superfície de l'edifici N/E: 272 m².
- Altura de l'edifici N/E: 7 m.
- Volum de l'edifici N/E: 1.604 m³.
- Superfície de l'edifici S/O: 301,12 m².
- Altura de l'edifici S/O: 3,5 m.
- Volum de l'edifici N/E: 1.452 m³.
- Temperatura de confort: 25 °C.
- Temperatura base: 23 °C.
- Hores de calefacció en marxa: 10h/dia.
- K_G edifici: 1,3279 W/m².°C
- Càrrega tèrmica de l'edifici: 5.090,31 W/°C.

Càrrega de consum d'ACS:

- Nombre d'usuaris: 45/dia.
- Consum unitari: 30 l/p.dia

Els resultats determinats a través d'un programa de càlcul i dimensionament de necessitats energètiques de calefacció són els següents:

	T ^a xarxa	T ^a Amb.	Graus-dia 18/18	CALEF.	ACS
	(°C)	(°C)	mes	kWh/mes	kWh/mes
GEN	7,00	4,7	423	19.849	409
FEB	8,20	5,6	345	8.393	350
MAR	9,40	8,2	315	7.770	436
ABR	10,60	11,7	255	5.561	409
MAI	11,80	15,2	163	2.711	413
JUN	13,00	19,0	85	1.154	387
JUL	14,20	21,3	25	0	340
AGO	13,00	21,1	30	0	352
SET	11,80	17,5	90	1.344	348
OCT	10,60	13,9	169	5.225	375
NOV	9,40	8,4	301	5.959	371
DES	8,20	4,7	418	14.820	298
Totals	10,60	12,6	2.619	72.786	4.488

Demanda de calor = Demanda calefacció + Demanda ACS = 72.786 + 4.488 = 77.274 kWh/any

Per fet de substituir l'actual caldera de gasoli per una de biomassa, tenint en compte que la combustió d'un litre de gasoil emet 2,87 kg CO₂ (*font: Guia pràctica per al càlcul d'emissions de gasos d'efecte hivernacle de l'Oficina Catalana del Canvi Climàtic*), i aplicant un factor de conversió de 11,94 kWh/kg del gasoil, obtenim un factor d'emissió de 0,27 kg de CO₂/ kwh generat amb gasoil. **Per tant, s'estima que aquesta actuació contribuirà a evitar les emissions d'unes 20,86 Tn de CO₂ anuals.**

5 Dades econòmiques

5.1 Inversió. Pressupost desglossat per capítols

La inversió prevista per a la present actuació és de 32.443,26 € (IVA exclòs).

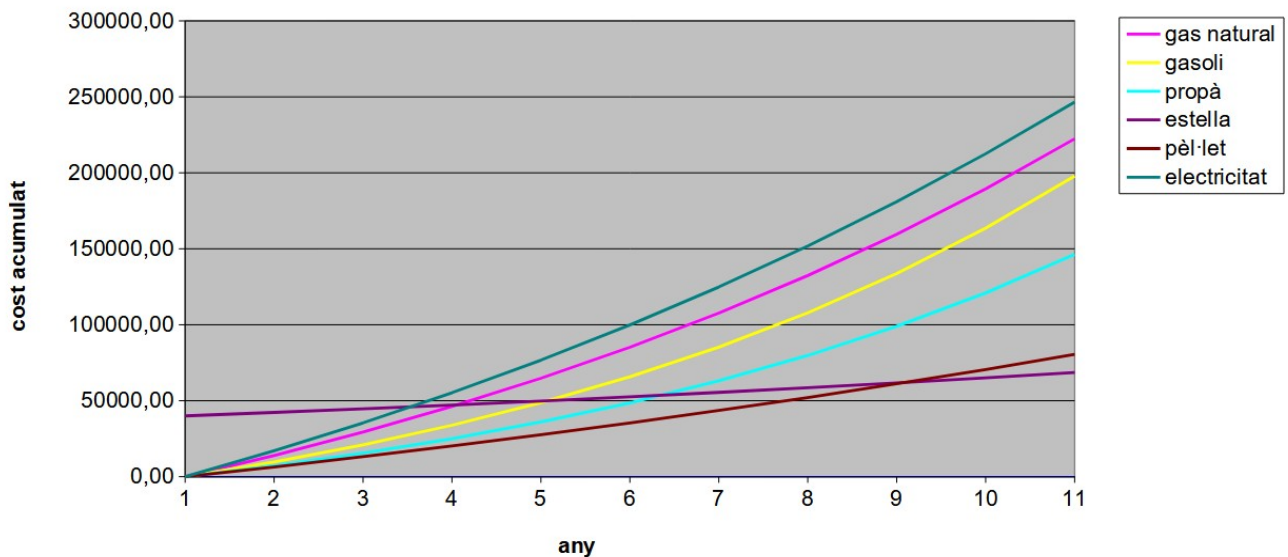
<i>Concepte</i>	<i>Import (€)</i>
Caldera Firematic T-Control 60 o similar	16.974,79
Conjunt bàsic rotatiu per Firematic 20-201 o similar	2.440,34
Kit sensefi rotatiu modular L=2,50m (radi)	1.378,15
Kit extensió sensefi rotatiu modular L= 1.200mm	523,53
Tub de connexió a RSE per Firematic 20-201 21-45°C o similar	66,90
Sistema elevació temperatura de retorn amb vàlvula 3 vies amb bomba 80 kW 32-80/180	799,16
Vàlvula tèrmica de seguretat T.95°C	67,81
Acumulador d'inèrcia estratificat de 1000 litres	1.663,86
Xemeneia inox doble capa D150/200mm	630,25
Regulador de tir D=150mm	161,34
T 90°	232,35
Instal·lació hidràulica caldera - acumulador	1.313,44
Bocanes d'alimentació de combustible per omplerta pneumàtica de l'estella D150mm	549,15
Posta en marxa i formació	462,18
Pressupost d'execució material (PEM)	27.263,25 €
Benefici industrial (13%)	3.544,22 €
Despeses generals (6%)	1.635,79 €
Total base	32.443,26 €
IVA (21%)	6.813,08 €
Pressupost d'execució per contracte de l'obra (PEC)	39.256,35 €

5.2 Estalvis econòmics i amortització

Prenent un cost orientatiu de 1,20 €/l de gasoil i un cost de l'estella de 110 €/Tn, **es preveu un estalvi anual d'uns 7.000€.**

Tenint en compte una inversió realitzada de 32,443,26 €, (39.256,35 €, IVA inclòs), **es preveu una amortització econòmica de la renovació de la instal·lació de 6 anys.**

comparativa calderes



6 Conclusions

El plantejament i intenció d'aquesta actuació és el d'emprar per a aquestes funcions una font d'energia local i renovable com és la biomassa forestal.



Aquest projecte pretén contribuir a la transició energètica del municipi instal·lant sistemes energètics que utilitzin com a font d'energia biomassa extreta dels boscos de la Vall, tancant així mica en mica la dependència vers els combustibles fòssils i

creant un model energètic municipal basat en les energies renovables.

Per tant, els dos objectius principals d'aquest projecte són:

Donar, de nou, una sortida viable a nivell econòmic, social i mediambiental als boscos i als residus forestals de la Vall d'en Bas.

Contribuir a crear un mercat energètic local basat en l'aprofitament de la biomassa extreta dels boscos municipals: recurs local i renovable.

Des d'aquest projecte es considera l'aprofitament energètic de la biomassa com una possibilitat per a comercialitzar fusta de baixa qualitat que en aquests moments no té un mercat consolidat i representa, avui en dia, una opció molt bona per tornar a dinamitzar el sector forestal i energètic del municipi, creant llocs de treball estables i consolidats i contribuint a crear així un teixit industrial basat en l'aprofitament dels recursos locals i renovables. Tanmateix, es pretén contribuir a crear una gestió forestal que redueixi el risc d'incendis a la Vall.

Annex I. Estudi de seguretat i salut

Objecte d'aquest estudi

El present estudi de Seguretat i Salut estableix per a la *“Instal·lació d'una caldera de biomassa als locals socials de Sant Privat d'en Bas,”*, les previsions respecte a prevenció de riscos d'accidents i malalties professionals, així com els derivats dels treballs de reparació i manteniment, i de les instal·lacions preceptives de salut i benestar dels treballadors.

Servirà per donar unes directrius bàsiques a l'Empresa instal·ladora per dur a terme les seves obligacions en el camp de la prevenció de riscos professionals, facilitant el seu desenvolupament, sota control de la Direcció Facultativa, d'acord amb el Real Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, per el que s'implanta l'obligatorietat de la inclusió d'un estudi de disposicions mínimes de Seguretat i Salut en les obres de construcció.

Característiques de l'obra

Descripció de l'obra i situació

Es tracta de l'execució de les obres necessàries per a la *“Instal·lació d'una caldera de biomassa als locals socials de Sant Privat d'en Bas”*.

Unitats constructives que componen l'obra

- Transport de material.
- Neteja i preparació del terreny.
- Obra civil (instal·lació de la tolva).
- Connexions elèctriques i hidràuliques.
- Posada en funcionament.
- Senyalització.

Riscos

Riscos professionals

En general:

- Caigudes a diferent nivell.
- Despreniments.
- Interferència amb línies elèctriques.
- Talls produïts per eines de treball.
- Pols.
- Soroll.
- Cremades
- Contactes elèctrics directes ó indirectes.
- Cops i talls.
- Pols i soroll produïts per màquines de tall.
- Trepitjades amb eines i materials.
- Sobre esforços per postures incorrectes.
- Cops contra objectes.
- Caiguda d'objectes.
- Ferides punxants en peus i mans.
- Ferides per màquines talladores.
- Atropellaments per maquinària i vehicles.
- Col·lisions i bolcades.
- Caigudes d'alçada.
- Riscs produïts per agents atmosfèrics.
- Riscs elèctrics.
- Interferències amb línies d'alta tensió.
- Derivats de maquinària, conduccions, quadres, útils, etc. que utilitzen o produeixen electricitat a l'obra.
- Riscs d' incendi: Als magatzems, vestuaris, elements de fusta, etc.

Prevenió de riscos professionals

Proteccions individuals

- Cascs: per a totes les persones que participen en l'obra, inclòs visitants.
- Guants d'ús general
- Guants de goma.
- Guants de soldador.
- Guants dielèctrics.
- Botes d'aigua.
- Botes de seguretat de lona.
- Botes de seguretat de cuir.
- Botes dielèctriques.
- Granota o bus: es tindran en compte les reposicions al llarg de l'obra, segons conveni col·lectiu provincial.
- Vestits d'aigua.
- Ulleres contra impactes i antipols.
- Ulleres per a oxicorte.
- Pantalla de soldador.
- Màscares antipols.
- Protectors auditius.
- Polaines de soldador.
- Manguitos de soldador.
- Mandils de soldador.
- Cinturó de seguretat de subjecció.
- Cinturó antivibratori.
- Armilles reflectants.

Proteccions col·lectives

- Pòrtics protectors de línies elèctriques.
- Tanques de limitació i protecció.
- Senyals de tràfic.
- Senyals de seguretat.
- Cinta de balisament.
- Límits de desplaçament de vehicles.
- Banderoles de senyalització.
- Balisament lluminós.
- Extintors.
- Interruptors diferencials.
- Preses de terra.
- Vàlvules antirretrocés.
- Récs.

Maquinària i eines

Tots els vehicles que intervinguin a l'execució de l'Obra hauran d'estar provistos de les senyals acústiques i lluminoses adients. A més disposaran de la documentació necessària que certifiqui la seva aptitud per a dur a terme els treballs als que estan destinats.

Els treballadors que la facin servir hauran de tenir la categoria professional adequada, i en el seu cas, l'autorització per escrit del Cap de l'Obra.

Totes les eines a utilitzar als llocs de treball disposaran de la homologació pertinent i comptaran amb tots els elements de protecció.

Les eines elèctriques estaran provistes de doble aïllament.

Formació

Tot el personal deurà rebre, al ingressar en l'obra, una exposició dels mètodes de treball i els riscos que aquests pugin tenir, juntament amb les mides de seguretat que deurà emprar.

Escollint el personal més qualificat, s'impartiran cursos de socorrisme i primers auxilis, de manera que tots els talls disposin d'algun socorrista.

S'impartirà formació en matèria de seguretat i salut en el treball al personal de l'obra.

Medicina preventiva i primers auxilis

- Farmacioles: Es disposarà d'una farmaciola contenint el material especificat en l'Ordenança General de Seguretat i Salut en el Treball.

- Assistència a accidentats: S'haurà d'informar a l'obra de l'emplaçament dels diferents Centres Mèdics (Serveis propis, Mútues Patronals, Mutualitats Laborals, Ambulatoris, etc.) a on s'ha de traslladar als accidentats per obtenir el més ràpid i efectiu tractament.

S'ha de disposar a l'obra, i en lloc ben visible una llista amb els telèfons i adreça dels centres assignats per a urgències, ambulàncies, taxis, etc., per a garantir un ràpid transport dels possibles accidentats als Centres d'assistència.

- Reconeixement Mèdic.

Tot el personal que comenci a treballar a l'obra, haurà de passar un reconeixement mèdic previ, i que serà repetit en el període d'un any.

S'analitzarà l'aigua destinada al consum dels treballadors per a garantir la seva potabilitat, si no prové de la xarxa de proveïment de la població.

Prevenció de riscos de danys a tercers

Es senyalitzarà, d'acord amb la normativa vigent, l'enllaç amb les carreteres i camins, prenent-se les adequades mides de seguretat que cada cas requereixi. Es senyalitzaran els accessos naturals a l'obra prohibint-se el pas a tota persona aliena a la mateixa, col·locant-se, en el seu cas, els tancaments necessaris, i senyalitzant-se, en tot cas, convenientment de dia i de nit. Així mateix es col·locaran senyals de perill.

Disposicions legals d'aplicació

Son d'obligat compliment les disposicions contingudes en:

- Estatut dels treballadors.
- Ordenança General de Seguretat i Salut en el treball (O.M. 9-3-71) (B.O.E. 16-3-71).
- Pla Nacional d'Higiene i Seguretat en el Treball (O.M. 9-3-71) (B.O.E. 16-3-71).
- Comitès de Seguretat i Higiene en el Treball (Decret 432/71, 11-3-71) (B.O.E. 16-3-71).
- Reglament de Seguretat i Higiene a l'Indústria de la Construcció (O.M. 20-5-52) (B.O.E. 15-6-52).
- Reglament dels serveis Mèdics d'Empresa (O.M. 21-11-59) (B.O.E. 27-11-59).
- Ordenança de treball de la Construcció, Vidre i Ceràmica (O.M. 28.8.70) (B.O.E. 5/7/8/9-9-70).
- Homologació de medis de protecció personal dels treballadors (O.M. 17-5-74) (B.O.E. 29-5-74).
- Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (O.M. 20-9-73) (B.O.E. 9-10-73).
- Reglament de Línies Aèries d'Alta Tensió (O.M. 28-11-68).
- Norma de carreteres 8.3-IC de Senyalització de Carreteres publicada pel M.O.P.T.M.A. en data Abril de 1.989.
- Conveni Col·lectiu Provincial de la Construcció.

- Senyalització de Seguretat en Centres de Treball. (R.D. 1403 de 9 de Maig de 1986) (B.O.E. 8-7-86).
- Real Decret 1627/1197 de 24 d'octubre pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció (BOE 267 de 25.10.97).
- Reglament d'aparells elevadors per obres. (O.M. 23-5-700) (B.O.E.9-10-73)
- Ordenances municipals.
- Reglament sobre condicions tècniques i Garanties de seguretat a Centrals elèctriques i Centres de Transformació, Reial Decret 3275/82 i Ordres posteriors aprovant les Instruccions Tècniques
- Complementàries (B.O.E. 1-12-82).
- Les Normes UNE i ISO que qualsevol de les disposicions anteriors assenyalin com d'obligat compliment.
- Altres disposicions oficials relatives a la Seguretat, Salut i Medicina del Treball que poden afectar als treballs que es realitzin a l'obra.

Condicions dels medis de protecció

Totes las peces de protecció personal o elements de protecció col·lectiva tindran fixat un període de vida útil, rebutjant-se al seu termini.

Quan per les circumstàncies del treball es produeixi un deteriorament més ràpid en una determinada peça o equip, es reposarà aquesta independentment de la duració prevista o data de lliurament.

Tota la peça o equip de protecció que hagi sofert un tracte límit, es a dir, el màxim per el

que fou concebut (per exemple per un accident) serà rebutjat i reposat al moment.

Aquelles peces que per el seu ús hagin adquirit més toleràncies que les admeses pel fabricant, seran reposades immediatament.

L'ús d'una peça o equip de protecció mai representarà un risc en si mateix.

Totes les reposicions de material personal i col·lectiu que s'hagin de realitzar durant el transcurs de l'execució de l'obra, per motius de deteriorament, mal estat, desaparició, robatori, etc., seran a càrrec del Contractista.

Proteccions personals

Tot element de protecció personal s'ajustarà a les Normes de Homologació del Ministeri de Treball (O.M. 17-5-74 (B.O.E. 29-5-74), sempre que existeixi en el mercat.

En els casos en que no existeixi Norma de Homologació oficial seran de qualitat adequada a les seves respectives prestacions. A continuació es descriuen els elements més comuns en aquesta obra, pel seu nombre d'utilització més usual:

- Casc:

Serà d'ús personal i obligatori inclòs per a visitants o personal aliè a l'obra, que es trobi exposat a risc d'accident degut a l'obra. Serà de classe N.

El pes no sobrepassarà els 450 gr. Aquells que hagin sofert impactes violents o tinguin més de 10 anys, encara que no hagin estat utilitzats, seran substituïts per altres de nous.

Estarà degudament homologat per la Norma MT1.

- Botes:

A l'haver risc d'accident mecànic en els peus i donar-se la possibilitat de perforació de les soles per claus, serà obligatori l'ús de calçat de seguretat (botes, sabates o sandàlies).

Estaran homologats per la Norma MT5.

Seran de classe III amb puntera i plantilla.

El pes serà inferior a 800 gr. Quant els treballs, s'hagin de realitzar en sòls humits o es rebin esquitxades d'aigua o morter, les botes seran de goma. En aquest cas estaran homologades per la Norma MT27 i seran de classe E.

- Guants:

Per evitar les agressions a les mans dels treballadors, sigui dermatosis, talls, esgarrapades picadures, etc., s'utilitzaran guants, que seran de diferents materials:

- Cotó o punt: treballs lleugers

- Cuir: ús en general

- Malla metàl·lica: manipulació de xapes tallants

- Lona: manipulació de fusta Estaran homologats per la Norma MT11, si s'utilitzen per a protecció davant agressius químics, o bé per la Norma MT14 si hi ha el risc de electrocució.

- Cinturons de seguretat:

En tot treball d'alçada amb perill de caiguda serà preceptiu l'ús de cinturó de seguretat.

. Classe A: Quan el treballador no necessiti desplaçar-se o estigui limitat en els seus desplaçaments.

L'element serà sempre tens per impedir la caiguda lliure.

. Classe B: Quant el treballador pugui estar suspès, però només hi hagin esforços estàtics (però de l'usuari). Mai haurà de donar-se la possibilitat de caiguda lliure.

. Classe C: Quant el treballador pugui desplaçar-se i hi hagi la possibilitat de caiguda lliure. Es vigilarà de manera especial la seguretat del punt d'ancoratge així com la seva resistència.

. Estaran degudament homologats per les Normes MT13, MT21 i MT22.

- Protector auditius:

Quan els treballadors estiguin en un lloc o àrea de treball amb un nivell de soroll superior a 80 db (compressor, martell pneumàtic, serra de disc), serà obligatori la utilització de protectors d'audició, que seran sempre d'ús individual. Podran ser taps, orelles o cascs antisorolls, de classe A,B,C,D o E, segons l'atenuació.

Estaran degudament homologats per la Norma MT2.

- Protectors de la vista:

Quant els treballadors estiguin exposats a projecció de partícules, pols o fums, esquitxades de líquid, radiacions perilloses, o enlluernaments, hauran de protegir-se la vista mitjançant ulleres de seguretat i/pantalles.

Les ulleres i oculars de protecció estaran homologades segons la Norma MT16 i MT17.

Les pantalles contra protecció de cossos físics hauran de ser de material orgànic, transparent i lliure de ratlles o deformacions.

En el cas de les pantalles de soldador, s'ajustaran a les homologacions recollides en les Normes MT3, MT18 i MT19. Les pantalles tindran doble vidre, essent retràctil l'obscuritat per facilitar el picat de l'escòria. Podran ser de mà, ajustar-se al cap del treballador, o acoblar-se al casc de seguretat.

- Proteccions de les vies respiratòries:

Per a protegir les vies respiratòries dels treballadors dedicats a les operacions de tall amb disc de les peces ceràmiques o prefabricats de formigó, s'utilitzaran

màscares amb filtre mecànic, segons homologació amb les Normes MT17, MT18, iMT19.

- Roba de treball:

Els treballadors hauran d'utilitzar roba de treball facilitada gratuïtament per la pròpia empresa. Serà de teixit lleuger i flexible ajustada la cos del treballador, sense elements addicionals (parts girades etc.) i de fàcil neteja.

En els casos dels treballs sota pluja o en condicions d'humitat anàlogues se'ls dotarà de roba impermeable.

- Eines manuals per a treballs elèctrics en BT:

Pels operaris de l'empresa encarregada de les instal·lacions elèctrica i d'enllumenat serà obligatori l'ús d'eines manuals tals com: tornavisos, claus, tenalles, etc., degudament homologades segons la Norma MT26.

Proteccions col·lectives

Es distingiran els equips que garanteixin la impossibilitat d'un accident (Prevenició) d'aquells que encara no evitin l'accident, si poden evitar lesions o disminuir la seva gravetat (Protecció). S'empraran els següents equips.

Els elements de protecció col·lectiva s'ajustaran a les característiques fonamentals següents:

- Pòrtics limitadors de gàlib. Disposaran de llinda degudament senyalitzada.
- Tanques autònomes de limitació i protecció: Tindran, com a mínim, 90 cm. d'alçada, estant construïdes a base de tubs metàl·lics.
- Disposaran de potes per mantenir la seva verticalitat.
- Topes de desplaçament de vehicles: Es podran realitzar amb un parell de taulons embridats, fixats al terreny per medi de rodons fixats al mateix, o d'altre manera eficaç.
- Elements de subjecció de cinturó de seguretat, ancoratges i suports: Tindran suficient resistència per suportar els esforços als que puguin ser sotmesos d'acord amb la seva funció protectora.
- Interruptors diferencials i preses de terra: La sensibilitat mínima dels interruptors diferencials serà per enllumenat de 30 mA i per força de 300 mA. La resistència de les preses de terra no serà superior a la que garantitzi, d'acord amb la sensibilitat de l'interruptor diferencial, una tensió de contacte indirecte màxima de 24 V. Es mesurarà la seva resistència periòdicament i, al menys a l'època més seca de l'any.

- Cables i receptors elèctrics: Compliran el vigent Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i les seves instruccions Complementàries.
- Aparells d'elevació: Hauran de tenir la resistència i deformabilitat adient a la càrrega elevar. No hauran escletxes, desperfectes o oxidacions. Disposaran de tots els elements d'ancoratge que la càrrega necessiti.
- Les parts metàl·liques es connectaran a la xarxa de terres de l'obra.

- Rampa d' accés: La rampa d'accés es farà amb caiguda cap el mur.
- Baranes: Seran rígides de 90 cm. d'alçada mínima, barra intermitja o banderoles verticals separades cada 15 cm. Les baranes envoltaran el perímetre de la planta en obres, només deixant lliures els accessos previstos. Tindran la resistència suficient per garantir la retenció de persones. (o50 Kp/ml). Per les zones d'abocament de deixalles, seran practicables.
- Plataformes de treball: Seran independents de l'obra a enderrocar i tindran com a mínim 60 cm. d'amplada i les ubicades a més de 2 metres del terra, estaran dotades de barana de 90 cm. d'alçada, llistó intermig i rodapeu.
- Escales de mà: Hauran d'anar amb sabates antilliscants i compliran les especificacions de la normativa vigent. Si superessin els 5m. hauran d'estar reforçades per la part central.
- Passadissos de seguretat: Podran fer-se mitjançant pòrtics amb peus drets i llinda a base de taulons embridats, fortament subjectats al terreny. Aquests elements també podran ser metàl·lics.
- Il·luminació: Es disposarà de la adequada llum artificial per als treballs, extremant-se aquesta mesura en operacions delicades o de major risc.
- Regs antipols: Es regaran convenientment els talls per evitar la formació de pols.
- Precaucions de tipus general: Hauran de ser abatuts tots els elements que es trobin en equilibri inestable per evitar possibles desploms i les seves conseqüències.
- Senyalització: Es disposaran senyals, tant en els accessos com a l'interior de l'obra de forma visible:
 - Stop.
 - Obligatori ús de casc, ulleres, botes etc.

- Risc elèctric, caiguda d'objectes, caiguda a diferent nivell, maquinària pesada en moviment, càrregues suspeses, incendi i explosions.
- Entrada i sortida de vehicles.
- Prohibit el pas a tota persona aliena a l'obra.
- Farmaciola i extintor.
- Cordó d'abalisament.

S'empraran conjuntament amb les senyalitzacions corresponents, per delimitar clarament les zones de treball, en els quals estarà prohibida l'entrada a persones o vehicles aliens a l'obra.

En tots els casos que calgui el seu ús es garantiran les suficients distàncies de seguretat que el risc necessiti.

- Bastides: Compliran les prescripcions de l'Ordenança General de Seguretat i Salut en el Treball. Estaran constituïdes per materials sòlids i la seva estructura i resistència seran adequades a les càrregues fixes o mòbils que hagin de suportar.

Els pisos i passadissos de les plataformes de treball seran antilliscants, es mantindran lliures d'obstacles i estaran provistos d'un sistema de drenatge que permeti l'eliminació de productes lliscants.

- Extintors: Seran adequats en agent extintor i tamany al tipus d'incendi previsible, i es revisaran cada 6 mesos com a màxim.

- Medis auxiliars de topografia: Aquests medis tals com cintes, banderoles, mires, etc. seran dielèctrics, donat el risc d'electrocució per les línies elèctriques.

Serveis de prevenció

Servei Tècnic de Seguretat i Salut

L'obra haurà de comptar amb un Tècnic de Seguretat, en règim permanent, la seva missió serà la de prevenció de riscos que puguin presentar-se durant l'execució dels treballs i assessorar al Cap d'Obra sobre les mesures de seguretat a adoptar. També investigarà les causes dels accidents per modificar els condicionants que els van produir per evitar la seva repetició.

Servei Mèdic

L'Empresa Instal·ladora disposarà d'un Servei Mèdic d'Empresa propi o mancomunat.

Instal·lacions mèdiques

La farmaciola es revisarà mensualment i es reposarà immediatament el material consumit.

Vigilància de seguretat i comitè de seguretat i salut

Es nomenarà Vigilant de Seguretat, d'acord amb el previst a l'Ordenança General de Seguretat i Salut en el Treball.

Instal·lacions d'higiene i benestar

Es disposarà de vestuari, serveis higiènics i menjador, degudament dotats.

El vestuari disposarà d'armaris individuals amb clau, seients i calefacció.

Els serveis higiènics tindran un lavabo i una dutxa amb aigua freda i calenta per cada deu treballadors, i un W.C. per cada 25 treballadors, disposant de miralls i calefacció.

El menjador disposarà de taules i seients amb respatller piles rentaplats, calenta menjars, calefacció i un recipient per a les deixalles.

Per a la neteja i conservació d'aquests locals es disposarà d'un treballador amb la dedicació necessària.

Annex II. Plànols

S'adjunten els següents plànols:

- Configuració bàsica de la sala de calderes i interconnexió amb la sitja.
- Plànol de l'equipament.

Arnau Pijuan i Canadell
Enginyer Superior Industrial col·legiat 15.337
Tècnic de l'àrea de Medi Ambient Ajuntament de la Vall d'en Bas

Vall d'en Bas, 17 de gener de 2024