Diputació Barcelona

Àrea de Territori i Sostenibilitat
Gerència de Serveis de Medi Ambient
Oficina Tècnica de Canvi Climàtic i Sostenibilitat

REDACCIÓ DEL PROJECTE EXECUTIU D'UNA XARXA DE CALOR AMB BIOMASSA I REDACCIÓ DELS PLECS DEL MUNICIPI DE SANT ESTEVE DE PALAUTORDERA

Sant Esteve de Palautordera
octubre de 2016
Núm. Exp. SAP 2015/7282

Índex general

I . MEMÒRIA.....3
II. PLÀNOLS.....50
III. PLEC DE CONDICIONS.....69
IV. AMIDAMENTS.....93
V. PRESSUPOST.....108
VII. ANNEXES.....137

I . MEMÒRIA

Índex

1 Introducció....4
1.1Dades bàsiques....4
1.2 Resum del projecte....4
1.3 Antecedents....7
1.4 Objectiu....7
1.5 Contingut i abast....7
2 Informació prèvia....8
2.1 Emplaçament....8
2.2 Característiques de les instal·lacions existents....8
3 Justificació de la solució proposada....9
3.1 Revisió de les càrregues tèrmiques dels edificis a calefactar....9
3.2 Consum energètic actual....10
4 Descripció del projecte....10
4.1 Descripció general del projecte i de la solució adoptada....10
4.2 Generador de calor (caldera de biomassa)....12
4.3 Tipus de combustible, sistema d'alimentació i sistema d'emmagatzematge....15
4.4 Sala de calderes....19
4.5 Sistemes hidràulics de la instal·lació de biomassa i sales tècniques....29
4.6 Sistema d'evacuació dels productes de la combustió....36
4.7 Sistemes de tractament d'aigua....37
4.8 Sistema de control i comptabilització de consums....38
4.9 Justificació del compliment de la normativa aplicable....41
5 Normativa aplicable....43
6 Planificació....46
7 Prioritat davant els documents bàsics....46
8 Garantia de subministrament de la biomassa forestal....46
9 Resum econòmic....46
10 Anàlisi de viabilitat econòmica i mediambiental....46
10.1 Viabilitat Econòmica....46
10.2 Estalvi emissions GEH....47
12 Conclusions....49

1 Introducció

1.1Dades bàsiques

1.1.1 Promotor

Nom Entitat:	Ajuntament de Sant Esteva de Palautordera
Adreça social:	c/ Major 14
CP	08461
Municipi	Sant Esteve de Palautordera
Província	Barcelona
CIF	P0820600E
Telf	93 848 00 82
Fax	93 848 00 82
Correu electrònic	ajuntament@santestevedepalautordera.cat

1.1.2 Autors del projecte

Redactor	Narcís Mundet i Anglada Enginyer Industrial 09350 Serveis Tècnics Enerfust S.L.
Adreça professional	c/ Migdia 19 bxs
CP	17244
Població	Cassà de la Selva
Telf	972 46 16 20
Correu electrònic	narcis@stenerfust.com
Web	serveistecnicsenerfust.com

1.1.3 Coordinació del projecte

Coordinador	Josep Verdaguer Espaulella Tècnic de la Secció de suport a la Gestió Energètica Local Gerència de Serveis de Medi Ambiental Àrea de Territori i Sostenibilitat de la Diputació de Barcelona
Adreça professional	Recinte Escola Industrial. Edifici Rellotge Carrer comte d'Urgell 187
CP	08036
Població	Barcelona
Telf	93 402 22 22 ext 37258
Correu electrònic	verdaguerej@diba.cat
Web	www.diba.cat

1.2 Resum del projecte

Els present projecte contempla la instal·lació d'una caldera de biomassa (estella forestal) pel subministrament de calor als següents edificis situats al nucli urbà de Sant Esteve de Palautordera:

- CEIP Vallmanya (ús educatiu)
- Escoles Velles (ús educatiu)

- Dos Habitatges d'ús social (ús habitatge)

Aquesta instal·lació de biomassa complementarà el sistema de generació de calor actual i en un futur es pretén que la substitueixi completament.

Els principals paràmetres es poden resumir en la següent taula:

DETALL EQUIPAMENT	XARXA DE CALOR AMB BIOMASSA
CONSUM (kWh)	194.094,2 kWh
COMBUSTIBLE ANTERIOR	Gas al CEIP i Gasoil a les Escoles Velles i Consultori.
COMBUSTIBLE NOU	Biomassa
PEC DE PROJECTE (€) Iva inclòs	308.658,43 €
ESTALVIS €	10.483,46 €
POTÈNCIA PROJECTE (kW) tèrmica	250 kW
SITJA (CAPACITAT, m^3)	35 m^3
METRES XARXA DE CALOR	520 mts (anada i retorn)
CO^2 (t/any) ESTALVIADES	50,54 t
SISTEMA ALIMENTACIÓ / DESCÀRREGA DE L'ESTELLA O PÈL·LET	Descàrrega d'estella per gravetat i alimentació fins la caldera amb vi sens fi.
AMORTITZACIÓ SIMPLE SENSE SUBVENCIONS (anys)	15 anys
CONSUM ANUAL (t) DEL NOU COMBUSTIBLE	61,6t anuals d'estella forestal

Introducció

L'explotació energètica de la biomassa llenyosa ha patit un creixement lleu els darrers anys gràcies a l'ajut de les administracions i a la publicació del Reial Decret 661/2007 (actualment ja derogat) que incentivava les primes elèctriques en règim especial a partir de fonts renovables, com en el cas de biomassa. Tot i així, l'aprofitament actual de la biomassa encara és molt baix respecte de la situació de la resta de països europeus, i es considera que ha de ser el vector energètic de major creixement futur de cara a complir amb els objectius de contribució de renovables establerts en els diferents plans de l'energia.

A Catalunya i a Sant Esteve de Palautordera es disposa d'una extensa superfície forestal d'on s'obtenen residus forestals provinents de la neteja i manteniment dels seus boscos. La massa forestal resultant d'aquesta neteja s'acumula a la part baixa dels mateixos boscos, causant un alt perill potencial d'incendi. Aquests residus, amb els condicionaments adequats, poden ser utilitzats com a matèria prima per a l'obtenció d'energia, aconseguint així la seva valorització.

L'increment del preu dels combustibles fòssils sumat a l'existència d'aquesta potencial d'energia emmagatzemada als boscos en forma de llenya, provoquen que l'opció de la

instal·lació d'una caldera capaç del a neteja i manteniment dels seus boscos. La massa forestal resultant d'aquesta neteja s'acumula a la part baixa dels mateixos boscos, causant un alt perill potencial d'incendi. Aquests residus, amb els condicionaments adequats, poden ser utilitzats com a matèria prima per a l'obtenció d'energia, aconseguint així la seva valorització.

L'increment del preu dels combustibles fòssils sumat a l'existència d'aquesta potencial d'energia emmagatzemada als boscos en forma de llenya, provoquen que l'opció de la instal·lació d'una caldera capaç de processar biomassa forestal sigui totalment viable tant des del punt de vista econòmic i social com mediambiental.

Val a dir que la biomassa és un combustible de tipus no fòssil i neutre des del punt de vista del cicle del carboni. Això vol dir que les emissions de CO2 que es produeixen en la seva combustió, com que procedeixen d'un carboni retirat de l'atmosfera en una altra etapa del mateix cicle biològic, no alteren l'equilibri de la concentració de carboni atmosfèric del medi i, per tant, no incrementen l'efecte hivernacle. Es tracta, doncs, d'un combustible net i respectuós amb el medi ambient.

Els beneficis a grans trets de la utilització de la biomassa els podem catalogar en els següents grups:

Beneficis ambientals

• Balanç de CO^2 neutre degut a que es considera que es tanca el cicle natural del carboni.

• Emissions de SO^2 (causant de la pluja àcida) molt inferiors a les emeses per combustibles fòssils convencionals.

• Una gestió sostenible de les masses forestals eviten problemes de contaminació ambiental com l'erosió o la desertificació.

• Reducció de la càrrega de combustible forestal en el bosc, factor clau en la reducció de riscos d'incendis forestals.

• Construir edificis amb instal·lacions tèrmiques alimentades per biomassa fa disminuir dràsticament les emissions de CO_2/m^2 anuals vinculades a l'explotació de l'edifici, i per tant, es millora la Qualificació Energètica de l'edifici.

Beneficis econòmics

• S'incentiva la gestió forestal sostenible econòmicament i medi ambientalment, així com es dinamitza el mercat forestal valoritzant els seus productes i subproductes.

• Reducció de la taxa de dependència energètica de tercers països.

• Modernització del teixit industrial amb la creació d'activitat industrial en àmbits rurals. Contribució al desenvolupament local del territori mitjançant la gestió silvícola dels boscos.

• Seguretat en els preus del combustible ja que els mercats de biocombustibles són locals i no estan sotmesos als mercats internacionals.

Beneficis socials

• Creació de nous llocs de treball en l'àmbit rural de forma directa o indirecta.
• Disponibilitat de nous béns o serveis.
• Desenvolupament sostenible del mitjà rural.
• Important camp d'innovació tecnològica. L'administració pública, manté un compromís latent per a reduir les emissions de CO_2 a nivell municipal i supramunicipal. La instal·lació de calderes d'estella en dependències municipals per a reduir el consum de combustibles fòssils i emissions de gasos d'efecte hivernacle es presenta com una de les línies d'actuació adequada per assolir polítiques ambientals i energètiques associades a aquest compromís per mitigar l'impacte humà del canvi climàtic.

1.3 Antecedents

El mes d'abril de 2015 es va adjudicar, la REDACCIÓ PROJECTE EXECUTIU D'UNA XARXA DE CALOR EN BIOMASSA I REDACCIÓ DELS PLECS DEL MUNICIPI DE SANT ESTEVE DE PALAUTORDERA, el qual serà redactat per Narcís Mundet Anglada, Enginyer Industrial, de Serveis Tècnics Enerfust S.L., el projecte executiu d'una caldera i la seva xarxa de calor per la seva licitació.

1.4 Objectiu

El present projecte té com a objectiu la redacció de les condicions tècniques per la instal·lació d'una instal·lació d'una caldera de biomassa de 250 kW que subministri aigua calenta per a calefacció i ACS a l'edifici del CEIP Vallmanya, l'edifici de les Escoles Velles i dos futurs habitatges d'Emergència Social.

1.5 Contingut i abast

El present projecte executiu té com a objectiu la instal·lació d'una caldera de biomassa (estella forestal) de 250 kW de potència, la xarxa de calor i la connexió a les instal·lacions existents de les instal·lacions educa-socials a la població de Sant Esteve de Palautordera, a la província de Barcelona. També es detallaran les actuacions per tal de la nova construcció de la sala de calderes i sitja per tal d'emplaçar aquestes instal·lacions en un recinte aïllat destinat a aquests usos.
El projecte té com a finalitat garantir la seguretat de les persones i els objectes de la seva execució i també acollint-se a l'actual normativa vigent.
El projecte analitza tots els elements que composaran la instal·lació, així com el seu ús i el seu rendiment en funcionament. La memòria tècnica s'ha redactat de manera que compleixi amb les normatives d'aplicació.

2 Informació prèvia

2.1 Emplaçament

La instal·lació d'una caldera de biomassa es realitzarà al pati de les Escoles Velles , entre el consultori i els CEIP on actualment hi ha un espai verd. Aquest espai és interessant perquè està situat estratègicament al centre de la resta d'instal·lacions . Les dades del centre són les següents:

- Adreça: C/ Sant Jordi
- Municipi: 08461 Sant Esteve de Palautordera (Barcelona)
- Coordenades UTM: X: 2.434971 Y: 41.702524

Veure més detall de la situació al plànol 01.- Situació

2.2 Característiques de les instal·lacions existents

Els edificis que conformen el complex són tres, el CEIP Vallmanya, les Escoles Velles, i l'edifici del Consultori que també tindrà dos habitatges d'emergència social.

El CEIP és un edifici existent de dues plantes destinat com a escola de primària. En total l'edifici disposa de 20 aules dedicades a la docència, 15 despatxos destinats a les diferents feines d'administració i un menjador amb cuina. A cadascuna de les plantes es disposa de lavabos. La comunicació vertical es fa mitjançant dues escales que pugen totes dues fins a la primera planta. A la primera planta hi ha ubicades les dues sales de màquines, les sortides de fums transcorren per dins l'edifici directament fins la coberta..

L'edificació consta de dues plantes: PB 2300 m^2, P1 2300 m^2.

La meitat del centre educatiu es va construir anteriorment a la implantació del codi tècnic i altres normatives que vetllaven per uns estàndards d'aïllaments i eficiència energètica. Els tancaments són majoritàriament de vidre simple amb perfilaria metàl·lica (alguns han estat substituïts). Els radiadors són d'elements emissors Rayco compacto panel, radiadors de ferro ROCA clásico i models de panells d'acer.

Les Escoles Velles és un edifici de una sola planta de uns 473m^2, que actualment s'utilitza per diferents usos a nivell social.

Finalment el Consultori que es rehabilitarà per construir-hi dos habitatges de emergència social.

Una possible millora per disminuir la transmitància tèrmica amb l'exterior dels edificis ja existents seria el canvi dels vidres actuals per vidres baix emissius, i d'aquesta manera

sense realitzar grans obres es reduiran de manera significativa els kWh de calefacció que es perden a través de l'envolvent de l'edifici.

A continuació es descriuen les principals característiques dels sistemes de calefacció de cada edifici.

2.2.1 Sistema de calefacció a l'Edifici del CEIP Vallmanya

La instal·lació disposa de tres calderes ROCA de gas natural de 81kW, ROCA de gas natural de 66kW amb dos circuïts de calefacció. I una caldera ROCA de gas natural de 252 kW amb 5 circuits de calefacció que disposen de una única bomba d'impulsió cada un. És un sistema de calefacció aigua-aire tipus bitub. Es calcula segons presa de dades un funcionament intermitent de 8 a 16 hores/dia a excepció del cap de setmana. La caldera es van instal·lar fa més de 10 anys. Pel seu estat i antiguitat s'estima un rendiment instantani de la caldera de l'ordre del 80%.
El sistema de control actual és completament manual. El quadre de control disposa de diversos selectors que permeten posar en marxa les bombes dels circuits, la bomba de l'elevació de temperatura de retorn i el cremador de la caldera.
L'horari de treball habitual d'aquest edifici és de 9 a 17h. Puntualment hi pot haver alguna activitat per part de l'AMPA.

2.2.2 Sala calderes de l'Edifici de les Escoles Velles i el Consultori.

La instal·lació disposa d'una sola caldera ROCA (Pot útil 64 kw) de gasoil amb dos circuits de calefacció un per les aules de les escoles velles i l'altre arriba fins el consultori. La caldera es va instal·lar l'any 1987. Pel seu estat i antiguitat s'estima un rendiment instantani de la caldera de l'ordre del 80% (de sèrie tenia un rendiment instantani del 86%).

3 Justificació de la solució proposada

3.1 Revisió de les càrregues tèrmiques dels edificis a calefactar

En la taula següent es resumeix el càlcul de càrregues tèrmiques tenint en compte la demanda tèrmica de l'edifici i les renovacions d'aire estimades per infiltració:

Espai calculat	Potència Instal·lada (kW)	Potència Útil (kW)
Edifici CEIP Vallmanya	399 kW	317 kW
Edifici Escoles Velles	64 kW	51 kW
TOTAL	463 kW	368 kW

3.2 Consum energètic actual

L'Ajuntament ha subministrat els consums de gas del CEIP Vallmanya i de les Escoles Velles s'ha estimat de les factures. Es disposen dades des del gener del 2011 fins al desembre del 2013 per tal de fer una sèrie històrica acceptable. Per tant prendrem els valors de 2011, 2012 i 2013.

Per la realització del càlcul de consum energètic s'han entregat ja directament kW mensuals referits al PCI i fent la conversió de m³ a kWt per part de l'ens municipal.

Any	kWh PCI CEIP Vallmanya	kWh PCI Escoles velles	kwh TOTAL	€ COST	€/Kwh Cost / ut
2011	143.473	18.778,2	162.251,20	12.043,11	0,0742
2012	190.525	18.778,2	209.303,20	15.336,75	0,0733
2013	191.950	18.778,2	210.728,20	15.436,50	0,0733
Mitjana	184.464,70	18.778,20	203.242,90	14.902,55	0,0491

Així doncs, es pren com a base per a la valoració del consum tèrmic anual dels edificis construïts la suma de 203.242,90 kWh/any.

4 Descripció del projecte

4.1 Descripció general del projecte i de la solució adoptada

Després de la visita tècnica i de les reunions amb els tècnics municipals s'opta per projectar una instal·lació centralitzada de biomassa de 250 kWt que abasteixi els tres edificis.

Un cop analitzades diverses propostes, i en base a l'espai necessari per a poder emplaçar la caldera i l'accés a la descàrrega, s'ha acordat amb els tècnics municipals i direcció dels diferents centres que l'emplaçament més òptim és l'espai verd existent al pati de les Escoles Velles. Caldrà fer una nova sala de calderes de biomassa i una sitja de biomassa de construcció prefabricada o similar que s'emplaçarà a l'exterior, al costat de les Escoles Velles, en una sala de nova construcció.. Veure més detall al *plànol 2.- Emplaçament*.

A la sala de calderes de biomassa s'hi instal·larà, a més de la caldera, una inèrcia mitjançant tres dipòsits de 5.091l (es dividiran en tres de 1.697l per incrementar la inèrcia del conjunt i atenuar els pics de potència ja que en els consums finals no disposen d'inèrcia). Des d'aquest dipòsit s'alimentarà el col·lector de quatre sortides: dos circuït cap al CEIP, el circuït cap a les Escoles Velles i el circuït cap al Consultori i els habitatges d'emergència social.

A continuació es descriuen totes aquestes actuacions de nova construcció:

Condicionament del terrenys

S'iniciarà l'execució procedint a realitzar l'enderroc de l'actual sala de calderes de les Escoles Velles. Un cop realitzat l'enderroc es procedirà a executar el rebaix de les terres de l'espai on s'ha previst fer la llosa de fonamentació que servirà de suport del mòdul de sitja i sala de calderes prefabricat. També es rebaixarà la zona on s'hi ubicarà l'elevador d'estella i el paviment que l'envolta. Es procedirà a efectuar l'excavació oportuna per al sanejament de la construcció, sent aquests elements els col·lectors i les arquetes que es descriuran en l'apartat de sanejament.

Solera

Pel pes que suposa la construcció i les dimensions, el fabricant del mòdul només demana que es faci una llosa de 15 cm de formigó per tal de situar els mòduls prefabricats al damunt.

La solera estarà composta per una capa de formigó armat HA-25/P/20 de 15 cm de gruix sobre un tom de 20 cm de graves . L'acabat de la solera serà polit. Es prepararan juntes segellades cada quadrat de 5 x 5 com a màxim. Per l'armadura de la solera es col·locarà malla 150x150x6 B-500-S amb un recobriment mínim de 2 cm.

Es realitzarà també la solera del paviment exterior que envolta l'elevador d'estella i la construcció on s'ubica aquest elevador, format per murs i solera de formigó armat.

Edificació

La incorporació de la nova sala de màquines s'ha dissenyat per complir amb les principals normatives vigents, especialment amb el CTE i RITE.

Segons fabricant*: La construcció realitzada és autoportant i desmuntable, per tant, no es considera edificació. A més, es pot retirar en qualsevol moment per a la seva recol·locació, amb un temps de 48hores segons prescripcions del fabricant. Així doncs, es permet la seva instal·lació en qualsevol espai lliure, sense necessitat de disposar de coeficient d'edificabilitat.*

Per altra banda, tots els elements de generació d'energia mitjançant biomassa s'ubiquen en el mòdul prefabricat seleccionat, amb el que haurà de complir amb tots els requisits exigits per la normativa vigent.

Com a exigències més rellevants a complir del RITE:

- IT 1.2.4.1.2.1. Requisits mínims de rendiment energètic dels generadors de calor
- IT 1.3.4.1.1. Generadors de calor i fred. Condicions generals
- IT 1.3.4.1.4. Emmagatzematge de biocombustibles sòlids
- Referent a l'apartat de Protecció Contra Incendis, el RITE indica que s'ha de complir amb la normativa vigent, tenint com a referència, el Document Bàsic Seguretat d'Incendis, DB-SI, del CTE.

La cabina escollida és la Biobox TX 250 kW estella o similar formada per un contenidor metàl·lic de 12,19 x 2,44 x 2,89 metres i una sitja d'uns 35 m3. Segons fitxa tècnica, disposa dels següents elements:

Tancaments exteriors d'acer de 3mm de gruix. El terra de Les unions entre mòduls estan impermeabilitzades i segellades exteriorment. El contenidor de la sala de calderes disposa de terra reforçat d'acer antilliscant, bigues reforçades i coberta amb evacuació d'aigua (v100), l'obertura de les portes és frontal amb un sistema de seguretat integrat. El contenidor d'emmagatzematge de combustible disposa d'un terra reforçat de fusta d' elevada resistència a la càrrega. Disposen de ventilació i sistema de tancament de seguretat. Es pot augmentar la capacitat de la sitja si més endavant l'organisme gestor ho considera oportú.

Els circuïts que aniran cap als diferents punts, aniran aeris o soterrats amb un tub preaïllat de PEHD.

A cada punt de consum, abans de fer la connexió amb la instal·lació existent s'instal·larà un bescanviador de plaques que separarà el circuit primari de biomassa dels circuits secundaris de calefacció dels diferents edificis. Des d'aquest bescanviador de plaques es connectarà al circuit de les calderes de gas natural o a la de gasoil, amb dues vàlvules de tres vies (tal i com s'indica a l'esquema hidràulic). D'aquesta manera es permetrà el funcionament de la instal·lació amb el sistema de biomassa o bé es permetrà l'actuació automàtica de la caldera com a suport, en sèrie en cas de pic de potència, o com a únic generador de calor, en cas d'emergència o fallada o manteniment de la caldera de biomassa.

Pel control, es proposa instal·lar un sistema que integri tots els consums i permeti fer un monitoratge i seguiment (amb avís en cas de mal funcionament).

Els principals elements de la instal·lació objecte del projecte seran:

1. El Generador de calor (Caldera de biomassa).
2. Tipus de combustible, sistema d'alimentació i sistema d'emmagatzematge.
3. La sala de calderes.
4. El sistema d'evacuació de productes de la combustió (fums i cendres).
5. Les canonades i sistema hidràulic de la sala de calderes de biomassa.
6. La xarxa de distribució de calor (circuit primari de la xarxa de calor).
7. Els elements terminals i la complementarietat amb el sistema actual (circuits secundaris o de consum de la xarxa de calor).
8. Els elements de regulació i control.

4.2 Generador de calor (caldera de biomassa)

4.2.1 Dimensionament de la caldera

Per a determinar quina és la demanda d'energia tèrmica de l'edifici s'ha tingut en compte l'històric de consum d'energia en forma de kWh anuals facilitats per la propietat. En concret, durant el període comprès entre l'any 2011 i el 2013 el consum mitjà d'energia tèrmica dels edificis ponderant l'últim any en un 70% respecte dels anteriors representa

un total de 203.243,90 KWh.

Per a determinar la potència tèrmica necessària per a les instal·lacions s'ha considerat el càlcul de demanda tèrmica dels edificis en el mes de febrer que és el que té més demanda calculant un funcionament de 28 dies al mes i un funcionament de 12 hores diàries amb un coeficient de correcció i majoració del 20%, obtenint una potència tèrmica de 182.14 kW. Donada la demanda d'energia, la potència instantània calculada, l'ocupació prevista, els rendiments habituals de les calderes de biomassa (entorn el 90-93%), la tipologia de biomassa a utilitzar, el corresponent factor de simultaneïtat per als diferents consums, l'espai disponible, el rang comercial de potència de calderes de biomassa (habitualment) i els dos futurs habitatges d'emergència social es proposa la instal·lació d'una caldera de 250 kW de potència i una inèrcia de 5.091 litres.

4.2.2 Característiques de la caldera de biomassa

Per al redactat del present projecte s'ha previst la instal·lació d'una caldera de biomassa de 250 kW modulant, que funcioni amb estelles, amb els complements necessaris per a un funcionament automàtic, ubicada a la sala de calderes, amb els requisits mínims que es detallaran a continuació.

Cal destacar que les dimensions de la sitja i sala de calderes estan dissenyades per la caldera proposada en el present projecte (Fröling TX 250 per estella o equivalent). En cas que es vulgui modificar la marca o model de caldera, caldrà revisar les implicacions a nivell de distribució i elements constructius que aquest canvi pugui suposar i caldrà consultar prèviament amb la promoció i amb la Direcció Facultativa.

Caldera: Fröling TX 250	
Potència Calorífica (kW)	75 – 250
Rendiment (carga nominal / carga parcial)	93,67/ 92,8
Pes total (kg)	3390
Contingut d'aigua (litres)	570
Longitud (mm)	2980
Amplada (mm)	2070
Altura (mm)	1880
Diàmetre sortida de fums	250
Pressió màx. de funcionament (bar)	3
Temperatura màx. de la caldera (ºC)	90
Temperatura mínima de retorn (ºC)	>65
Impulsió de calefacció	DN 65
Retorn de calefacció	DN 65
Impulsió de seguretat	¾"
Retorn de seguretat	¾"
Connexió elèctrica	400 / 35A

El generador considerat en el projecte haurà de disposar de:

1. Capacitat de funcionar amb estella.

2. 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 descendratge, en la recollida de cendres i en la neteja dels bescanviadors, així com adaptabilitat davant petites variacions del tipus d'estella (granulometria i humitat dins els valors permesos).

3. Modulant entre el 30 i el 100%, amb tipus de funcionament de cos fred.

4. Rendiments a plena càrrega i a càrrega parcial superiors al 90%.

5. Graella mòbil amb no menys del 28% de Crom, de gran gruix resistent a altes temperatures i anti-deformació. Permet la utilització de combustibles amb alt a densitat energètica, com per exemple, pellets de tipus industrial amb gran quantitat de cendres i, per tant, més econòmics. Està composta per dues parts, una fixa i l'altra basculant. La graella fixa permet una distribució uniforme del combustible i crea les condicions ideals de combustió. La graella basculant garanteix la caiguda de les cendres grans assegurant l'eliminació de la cendra gran que s'hagi acumulat (la petita ja cau sola) assegurant una combustió perfecta.

6. Sistema d'extracció dels productes de la combustió mitjançant extractor amb velocitat variable.

7. Sistema de filtratge i neteja de gasos de combustió, per evitar l'emissió de pols fina i partícules, bé sigui inserit en la pròpia caldera o bé mitjançant la instal·lació d'un cicló separador de partícules. Caldrà justificar el compliment de la UNE-EN 303-5:2013 (per caldera de classe 5, emissions inferiors a 40mg/m3 a un 10%O2).

8. Sistema d'aportació d'aire primari i secundaris mitjançant ventilador de velocitat variable per a millorar la combustió.

9. Sonda lambda que permeti regular i optimitzar la quantitat d'oxigen a aportar millorant així la combustió.

10. Pressió de treball de 3 bars.

11. Control amb pantalla que permeti observar els principals paràmetres de funcionament i la seva modificació. Així mateix aquest control registrarà les seves hores de funcionament.

12. Recirculació de fums automàtica. (opcional).

13. Sistemes de control que permeti opcionalment connectar-la a un PC, PLC, mòdem o sistemes d'avis SMS, per a realitzar un seguiment a distància del sistema i els principals paràmetres. Així mateix al ser una caldera de biocombustible sòlid, haurà de disposar dels elements de seguretat que garanteixin el compliment de les especificacions descrites a la IT 1.3.4.1.1 Condiciones Generales del RITE:

1. 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).

2. Dispositiu d'interrupció del funcionament del sistema de combustió en cas de retrocés dels productes de la combustió o de flama.
3. Sistema antiretorn de flama mitjançant clapeta o vàlvula rotatòria.
4. Sistema de descàrrega tèrmica en el vis sens fi d'alimentació o de la sitja per inundació del mateix en cas de retrocés de flama.
5. 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 90 ºC).
6. 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.
7. Vàlvula de seguretat tarada a 1bar per sobre de la pressió de treball del generador que actuarà si es supera la mateixa i la descàrrega de la qual serà conduïda cap a un desaiguat.

S'instal·larà una vàlvula de 3 vies, o una bomba de recirculació anticondensació o dispositiu similar, per tal de garantir que la temperatura del retorn a la caldera sigui superior a 65ºC, reduint així els efectes de corrosió que es poden donar a la caldera per l'efecte de la condensació.
Aquesta caldera s'ubicarà a dins de la sala de calderes que es construirà de nou.

S'instal·larà sobre base antivibratòria per a evitar la transmissió de vibracions al terra. Així mateix s'instal·larà una connexió antivibració a la sortida de fums.

4.3 Tipus de combustible, sistema d'alimentació i sistema d'emmagatzematge

4.3.1 Tipus i característiques de la biomassa a utilitzar

La biomassa a utilitzar en la caldera escollida serà de tipus estella d'origen forestal, sense cap tractament previ a excepció de l'estellat i assecat a temperatura ambient segons norma, sent les característiques del combustible les següents:

COMBUSTIBLE	
Tipus	Estella, segons norma ÖNORM M 7133:2000 / UNE-CEN/TS 14961 EX
Granulometria	Fins a G50 / P45
Grau Humitat	Recomanable <30% / M50
PCI	>3000 kCal/kg / 3.48 kWh/kg
Densitat	200-300 kg/m3 / BD200 – BD300

Aquesta biomassa provindrà principalment de la gestió dels boscos municipals dels que es fa la gestió adequada o bé si no disposa de la humitat o mida corresponent, es comprarà a subministradors locals amb l'objectiu de fomentar la sostenibilitat, reduint transport,

afavorint la gestió forestal i l'economia local.

4.3.2 Regulacions i normativa de la sitja

Segons el punt IT 1.3.4.1.4 Emmagatzematge de biocombustibles sòlids del Reial decret 238/2013, de 5 d'abril, pel qual es modifiquen determinats articles i instruccions tècniques del Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis, aprovat pel Reial decret 1027/2007, de 20 de juliol

1- Les instal·lacions amb potència útil nominal inferior o igual a 70 kW o amb una capacitat d'emmagatzematge inferior o igual a 5 tones han de disposar, almenys, d'envasos o dipòsits per a l'emmagatzematge. La resta de les instal·lacions alimentades amb biocombustibles sòlids han d'incloure un lloc d'emmagatzematge dins o fora de l'edifici, destinat exclusivament per a aquest ús.
2- Quan el lloc d'emmagatzematge estigui situat fora de l'edifici es pot construir en superfície o subterrani, i també es poden utilitzar contenidors específics de biocombustible, i s'ha de preveure un sistema adequat per a l'extracció i el transport.
3- En edificis nous la capacitat mínima d'emmagatzematge de biocombustibles ha de ser la suficient per cobrir el consum de 15 dies.
4- S'ha de preveure un procediment de buidatge de l'emmagatzematge de biocombustibles per al cas que sigui necessari, per a la realització de treballs de manteniment o reparació o en situacions de risc d'incendi.
5- En edificis nous el lloc d'emmagatzematge de biocombustible sòlid i la sala de màquines han d'estar situats en locals diferents i amb les obertures per al transport des de l'emmagatzematge fins als generadors de calor dotades amb els elements adequats per evitar la propagació d'incendis d'una a l'altra.
6- En instal·lacions tèrmiques existents que es reformin, on no es pugui fer una divisió en dos locals diferents, el dipòsit d'emmagatzematge s'ha de situar a una distància de la caldera superior a 0,7 m i hi ha d'haver, entre el generador de calor i l'emmagatzematge, una paret amb resistència davant el foc d'acord amb la reglamentació vigent de protecció contra incendis.
7- Les parets, el sòl i el sostre del lloc d'emmagatzematge no han de permetre filtracions d'humitat i s'han d'impermeabilitzar si és necessari.
8- Les parets i portes del magatzem han de ser capaces de suportar la pressió del biocombustible. Així mateix, la resistència al foc dels elements delimitadors i estructurals de l'emmagatzematge de biocombustibles ha de ser la que determini la reglamentació de protecció contra incendis vigent. Els magatzems han de disposar de sistemes de detecció i extinció d'incendis.
9- No estan permeses les instal·lacions elèctriques dins del magatzem.

10- Quan s'utilitzi un sistema pneumàtic per al transport de la biomassa, aquest ha de disposar d'una presa de terra.

11- Quan s'utilitzin sistemes pneumàtics d'ompliment de l'emmagatzematge:

a) S'ha d'instal·lar a la zona d'impacte un sistema de protecció de la paret contra l'abrasió derivada del copejament dels biocombustibles i per evitar que es desintegrin per impacte.

b) S'han de dissenyar dues obertures, una de connexió a la mànega d'ompliment i una altra de sortida d'aire per evitar sobrepressions i per permetre l'aspiració de la pols impulsada durant l'operació d'ompliment. Es poden utilitzar solucions diferents de l'exposada d'acord amb les circumstàncies específiques i amb el que estableix l'apartat 2.b) de l'article 14 d'aquest Reglament.

12- Quan s'utilitzin sistemes d'ompliment de l'emmagatzematge mitjançant descàrrega directa a través de comportes a nivell de terra, aquestes han de tenir els elements necessaris de seguretat per evitar caigudes dins de l'emmagatzematge.»

Segons el CTE SI

Tant la sala com la sitja seran de Risc Mig i EI 120 en estructura portant i separació entre sitja i sala de calderes.

4.3.3 Sistema d'emmagatzematge de la biomassa

L'emmagatzematge de la biomassa es realitzarà en un espai dedicat exclusivament a aquest efecte anomenat sitja. La descàrrega a la sitja es realitzarà a traves d'un sistema d'elevació d'estella que elevarà la mateixa directament des d'un camió amb descàrrega per gravetat, fins a l'interior de la sitja que alimentarà la caldera de biomassa mitjançant un vis sens fi acoblat a una ballesta. Aquest espai estarà situat contigu a la sala de calderes.

Per accedir a realitzar les tasques de manteniment, buidat o neteja de la mateixa hi ha uns porta amb accés des de l'exterior que permetrà fer les tasques de manteniment. Aquesta obertura disposarà per dins d'un sistema antipressió, format per taulons de fusta o metàl·lics guiats a l'interior de perfils metàl·lics tipus el qual permetrà obrir la porta, sense que s'esllavissi la pila de biomassa, i accedir a l'interior quan s'hagin tret aquests plafons. Aquesta porta disposarà de pany que es podrà tancar amb clau per a evitar que persones alienes puguin accedir-hi.

Per tal de fer el manteniment s'exigeix seguir les directrius d'espais Confinats que ha publicat la Generalitat de Catalunya , 24 ESPAIS CONFINATS Full d'informació monogràfics en els que es detallen els riscos i les pautes a seguir per treballar en condicions de seguretat i minimitzar els riscos pel personal de manteniment i/o usuaris de les instal·lacions. Es tracta principalment de ventilar la sitja per eliminar la possible concentració de CO2, utilitzar els EPI's necessaris, sempre ser dues persones i seguir tots els passos de l'avaluació de riscos del manteniment. S'adjunta document en els annexes.

Es disposarà, als plafons anti-pressió, d'un cartell el qual indicarà que no es pot accedir a l'interior de la sitja sense haver aturat la caldera davant el possible risc d'atrapament amb els elements mòbils del seu interior, així com les instruccions de ventilació de la sitja abans de realitzar-hi qualsevol tasca davant el risc d'ofegament per inhalació de CO.

Per a garantir una correcta ventilació de la sitja, es disposarà de reixes de ventilació a la sitja i una portelles de control de nivell que romandrà oberta mentre no es realitzi l'ompliment de la sitja.

4.3.4 Capacitat útil i autonomia de la sitja

El volum total de la sitja serà 35 m³. Si es considera que un 20% del volum total no és útil,al ser sitja circular, donat que la sitja no es pot arribar a omplir al 100% i degut al volum no-útil que queda pels espais sota el rotor, la capacitat útil de la sitja serà d'uns 27 m³.

Si es té en compte una densitat de l'estella de 250-300kg/m³, el volum total d'emmagatzematge equival a 6,7 – 8,1 tones de capacitat útil.

El consum anual de biomassa seria de 61,6 Tm si tota l'energia necessària fos possible generar-la mitjançant la biomassa. S'ha treballat amb consums mitjans, però si es treballa amb consums màxims en anys freds i sumant-hi el consum addicional dels pisos socials, podria ser que hi hagués mesos que les puntes de consum farien al mes de febrer que la caldera no podés donar la capacitat necessària. En aquest cas es calcula que només s'aconseguirà el 88.54 % de l'energia necessària mentre que la resta serà gas natural o gasoil. La resta del temps la caldera donarà just el consum que se li demana tèrmicament.

El consum anual de biomassa estimat és de 61,6 t/any, per tant amb unes 10 omplertes cada any es podrien satisfer les necessitats.

4.3.5 Sistema d'alimentació de la biomassa

A la sitja es vol emmagatzemar estella forestal. Aquest tipus de combustible és molt fibrós cosa que fa que tendeixi a entrellaçar-se podent formar espais buits al voltant del vis sens fi. Per aquest motiu en lloc d'utilitzar pendents en forma de V per a dirigir la biomassa cap al vis sens fi (com s'acostuma a fer per a sales d'emmagatzematge de pèl·lets) s'executarà una sitja de fons pla a on s'ubicarà el rotor del sistema d'alimentació el qual al mateix temps remourà l'estella evitant la formació d'aquests espais buits.

Aquest sistema d'alimentació està format per un rotor de 3.5m de diàmetre el qual disposa de dues o més aspes que remouen l'estella i la van desplaçant cap al canal d'alimentació obert. Aquestes aspes estan plegades quan la sitja és plena i incrementen el seu diàmetre a mesura que la biomassa de la part central de la sitja és consumida. El canal d'alimentació obert disposa al seu interior de visos sens fi que orienten l'estella i la transporten per dins d'uns trams de canals tancats fins a la clapeta antiincendis. Sota la

clapeta antiincendis hi ha el vis sense fi d'alimentació que introdueix el combustible a la caldera.

El moviment dels visos sense fi i del rotor es controla des del quadre de la caldera i a l'interior de la sitja no es podrà disposar de cap component elèctric (tota l'actuació és mecànica).

El moviment del rotor haurà de ser interromput en el moment d'obertura dels accessos a la sitja.

A la part inferior del rotor no s'executarà cap actuació (entarimat de fusta o similar) si el fabricant de la caldera no ho exigeix. En cas que aquest ho requereixi per la naturalesa de la màquina, el cost d'aquesta actuació de condicionament de la part inferior del rotor s'haurà de revertir sobre el cost del sistema d'alimentació (cost inclòs a la partida) i no es considerarà com a partida extra.

4.3.6 Accés de vehicles per a la descàrrega

En el disseny del projecte, s'ha contemplat l'accés dels vehicles per a poder realitzar la descàrrega d'estella. Més concretament l'accés a la descàrrega per gravetat

Veure més detall en el *plànol 12.- Accés vehicle per a descàrrega.*

4.4 Sala de calderes

Al tractar-se d'una caldera de més de 70 kW de potència, caldrà disposar d'una sala de màquines a tal efecte. Aquesta sala de màquines, o en endavant sala de calderes, serà destinada exclusivament a aquest ús (no podrà ser usada com a magatzem d'eines ni tindrà cap altre ús aliè al propi de la instal·lació). Per les seves característiques i a l'estar en una zona de pública concurrència tindrà la consideració de sala de risc elevat segons RITE (i risc mig segons CTE-DB-SI).

4.4.1 Especificacions generals de seguretat del centre de calor

RITE: Sala de màquines RITE 1.3.4.1.2

Àmbit d'aplicació 1.3.4.1.2.1. Li afecta donat que la caldera te una potència superior a 75 kW

a) Característiques comunes de les sales de màquines 1.3.4.1.2.2

   a) L'accés serà per obertura lateral

   b) No li afecta la permeabilitat donat que dona a l'exterior

   c) Les dimensions de les portes d'accés seran suficients per a permetre el moviment dels equips sense perill ni danys

   d) La portes aniran proveïdes de tanques amb barra de seguretat encara que des de l'exterior l'accés sigui a traves de clau

   e) Serà instal·lat a l'exterior un cartell que digui "SALA DE MAQUINES ,PROHIBIDA L'ENTRADA A QUALSEVOL PERSONA ALIENA AL SERVEI.

f) La ventilació anirà directament a un espai obert

g) Els elements de fixació de la porta no permetran filtració d'humitats

h) La sala disposarà d'una bomba de desguàs,submergible, de funcionament automàtic que es posarà en funcionament en cas de inundació.

i) El quadre elèctric estarà situat a les proximitats de la porta, o per lo menys l'interruptor general

j) No hi ha ventilació forçada, però hi ha un sistema de detecció de CO2 que activa un extractor i una alarma quan detecta la concentració perillosa d'aquest gas a la sala.

k) El nivell de il·luminació serà de 200 lux amb una uniformitat de 0,5

l) El local serà d'us exclusiu de sala de calderes

m) Els motors i transmissors estaran protegits

n) Entre la maquinaria i les parers s'hauran de deixar suficients espais per poder moure els equips i el personal en cas de inspecció i manteniment

o) La connexió entre generador i xemeneia ha de ser perfectament accessible

p) A l'interior de la sala figuraran les següents indicacions:

- Instruccions per para la instal·lació en cas d'urgència amb senyal d'alarma d'urgència i dispositiu de tall ràpid.
- Nom, direcció i numero de telèfon de la persona o entitat de manteniment
- Adreça i numero de telèfon dels bombers i del responsable de l'edifici.
- Indicacions dels punts d'extintors
- Plànol amb l'esquema de principi de la instal·lació.

b) Sala de maquines de risc alt 1.3.4.1.2.4

Serà considerada sala de maquines de RISC ALT les sales instal·lades a edificis de publica concurrència o institucionals.

Donat que estarà situat als terrenys d'un CEIP complirà amb la exigència.

En aquest cas l'interruptor general i el del sistema de ventilació han d'estar situat a l'exterior i proper a la porta.

c) Dimensions de la sala de màquines 1.3.4.1.2.6

1- Les instal·lacions tèrmiques han de ser perfectament accessibles a totes les parts

2- L'alçada mínima serà de 2,5m .Hi haurà una alçada lliure entre la caldera i les canonades de 0,5m

3- Espais mínims

a) Per calderes l'espai mínim que hi ha d'haver entre els laterals i la paret ha de ser de 0,5m, que es pugui obri la porta sense desmuntar el cremador. Entre la caixa de fums i el cremador ha d'haver 0,7m.

b) Donat que s'ha de deixar l'espai per una possible segona caldera

s'hauran de respectar una distancia mínima de 0,5 sempre que permeti l'obertura de les portes.

c) L'espai que ha d'haver a la part frontal serà igual a la longitud de la caldera. A aquesta zona es respectarà un altura mínima lliure d'obstacles de 2m.

d) Ventilació de la sala de màquines 1.3.4.1.2.7

1- El sistema de ventilació serà natural

2- Serà directa amb orificis: Obertures directes de dimensions $5cm^2/kW \times 250 = 1.250\ cm^2$. Per tal de ventilar millor la sala s'han realitzat 2 obertures de 50 x 20 cm que en total seran 2.000 cm^2

3- La ventilació serà creuada

4- El orificis de ventilació estaran situat a una distància mínima de 0,5m d'altres orificis. Es disposaran de reixes per evitar l'entrada de cossos estranys

Segons CTE SI

a) DB SI 1.1 Taula 2.1

Per edifici de qualsevol ús i per una altura d'evacuació < de 15

La resistència al foc de les parets, i portes ha de ser EI-120

b) DB SI 1.2 Taula 2.1

La sala de calderes està considerada com sector d'incendi a una zona de risc especial.

Segons taula per una potencia de caldera de 250 KW el local es classifica de RISC MIG

200< POTENCIA < 600

200< 250 < 600

Segons taula 2.2, la resistència al foc de la estructura portant ha de ser, per un local de risc mig, R120

c) Porta d'emergència

La sala disposarà d'un accés format per una porta metàl·lica de una fulla batents (EI-60), de 1,78m d'amplada per 2m d'alçada per a permetre l'entrada i sortida.

Segons DB SI 3.2

Segons taula 2,1 l'ocupació per un sala de calderes es 0 persones

L'amplada de la porta d'evacuació serà de 80 cm

d) Extintors

Segons DB-SI 4.1 taula 1.1

En general 1 extintor 21A-113-B

Segons DB-SI 4.2

Serà instal·lat rètol indicador de mides de 210x210 segons norma UNE 23035-1

1:2003, UNE 23035-2.2003

Serà instal·lades dues llums d'emergència , una sobre la porta.

REBT

La instal·lació elèctrica serà considerada en local de risc d'incendi i explosió classe 2, però queda rectificat per la ventilació existent.

4.4.1 Ubicació i elements constructius

La sala de calderes s'ubicarà a planta baixa a nivell de carrer. Aquesta construcció s'ha de realitzar així per tal de que les dimensions estructurals de la sala de calderes puguin donar cabuda als elements de la sala dels generadors i puguin també encabir la quantitat d'estella necessària a la sitja d'alimentació.

4.4.2 Accessos a la sala

La sala disposarà d'un accés format per una porta metàl·lica de una fulla batent (EI-60), de 1,78m d'amplada per 2m d'alçada per a permetre l'entrada i sortida dels components a reparar.

Un dels batents de la porta disposarà de tancament de fàcil obertura que permeti l'evacuació des de l'interior encara que estigui tancat amb clau (barra antipànic).

A l'exterior de la porta s'ubicarà un cartell amb la inscripció "Sala de Màquines. Prohibida l'entrada a tota persona aliena al servei".

A l'estar la porta en contacte amb l'exterior no haurà de complir cap exigència en quant a permeabilitat.

Veure més detall de la porta al *plànol .- 3.- Planta sala de caldera de biomassa.*

4.4.3 Dimensions de la sala

La sala de màquines haurà de tenir dimensions suficients per a garantir l'accessibilitat als diferents components per a realitzar les tasques de manteniment, reparació i substitució. En el present projecte s'ha previst una sala quadrada de 4,65x4,65m per a garantir que hi hagi els espais mínims següents:

L'espai lliure davant la caldera serà de com a mínim 1.5m lliure d'obstacles (amb portes obertes).

- Entre calderes, així com entre les calderes extremes i els tancaments, es reservarà un mínim de 0,8m.
- Es reservarà un espai suficient per a poder maniobrar el contenidor de cendres, per al seu buidat

4.4.4 Ventilació de la sala de calderes

La ventilació de la sala es realitzarà mitjançant ventilació amb tir natural directe. Les obertures directes de dimensions $5cm^2/kW \times 250 = 1.250\ cm^2$. Per tal de ventilar millor la sala es realitzaran 2 obertures de 50 x 20 cm que en total seran 2.000 cm^2. Les dues obertures es faran in situ. D'aquesta manera s'escollirà la millor opció segons la ubicació de la construcció realitzada.
Les reixes de es col·locaran de manera que la ventilació sigui creuada d'aquesta manera es farà un escombrat complet de la sala.

4.4.5 Instal·lacions de sanejament

S'han de disposar de les previsions corresponents de preses de desaiguat per als components que ho precisin com ara els dipòsits acumuladors, punts de buidat de la instal·lació, sistema de drenatge xemeneia i les vàlvules de sobrepressió.

4.4.6 Instal·lacions d'abastament d'aigua

La sala de calderes necessitarà disposar de xarxa d'aigua. Es farà arribar aquesta fins a la sala de calderes nova per tal de poder omplir la instal·lació hidràulica.

Es disposarà en el circuit d'ompliment de la instal·lació d'una vàlvula de retenció per evitar que en cas de depressió a la xarxa es pugui generar reflux. Així mateix es posarà una aixeta de pas, un filtre i un comptador en el mateix circuit d'alimentació.

4.4.7 Instal·lacions elèctriques

El conjunt de la instal·lació elèctrica consistirà en:

Derivació individual. Que és la alimentació que va des del quadre de comptadors fins a un quadre de distribució situat a dins de la sala de calderes. La línia serà $4x25mm^2+T$ lliure d'halògens de reduïda emissió de fums i opacitat segons normes UNE 21.123 i UNE 21.1002, amb aïllament 450/750V, tipus H07Z1-K (AS).Aquesta derivació individual anirà connectada al quadre de distribució interior. Anirà dotada del IGA i del protector de sobretensions. Hi haurà l'alimentació al sistema de biomassa, i dos espais per col·locar dos magnetotèrmics de futura alimentació a instal·lacions de l'Ajuntament.
Alimentació al quadre general dels sistema de biomassa $4x25mm^2+TT$

Consums :Caldera, endolls, bombes, seguretat, llum, llum emergència...
La potència de la instal·lació és de 18.50 kW.
Les seccions i derivacions per consum es detallen seguidament:

A0-A1	LÌNIA D'ENLLAÇ
A1-A2	DERIVACIÓ INDIVIDUAL
A2-A	LÌNEA ALIMENTACIÓ
A-B	LINIA ENDOLLS
A-C	LINIA IL.LUMINACIÓ
A-D	LINIA EMERGÈNCIA
A-E	LINIA CALDERA
A-F	LINIEA BOMBA CENTRAL
A-G	LINIA BOMBA ESCOLES VELLES
A-H	LINIEA BOMBA CEIP 1
A-I	LINIEA BOMBA CEIP 2
A-J	LINIEA CENTRAL INCÈNDIS
A-K	ALIMENTACIÓ PLC
A-L	LINIEA MANIOBRA

Condicions tècniques de la instal·lació elèctrica (ITC-BT-29)

Condicions generals:

S'ubicaran els equips elèctrics en àrees no perilloses.

Les inspeccions i el manteniment de les instal·lacions es faran segons la Norma UNE-EN 60079-17.

La reparació dels equips i sistemes de protecció es portaran a terme de forma que no comprometin la seguretat, amb el criteri tècnic de la Norma CEI 60079-19.

Selecció i regles d'instal·lació d'equips elèctrics:

Es realitzaran segons la Norma UNE-EN 60079-14.

La selecció dels equips es farà en funció de la zona, en el nostre cas i segons la Taula 1de la ITC-BT-29 (7.2) els equips poden pertànyer a qualsevol de les tres categories descrites en la mateixa ITC.

Sistemes de cablejat:

Compliran els requisits de la Norma UNE-EN 60079-14 i de la Norma UNE-EN 50039.

La intensitat màxima admissible en els conductors haurà de disminuir en un 15% respecte al valor de una instal·lació convencional. Tots el cables de longitud igual o superior a 5 m estaran protegits contra sobrecarregues i curtcircuits.

Requisits dels cables:

Es tracta d'una instal·lació fixa per tant els cables a utilitzar seran:

- Cables de tensió assignada mínima 450/750V, aïllats amb mescles termoplàstiques o termoestables; instal·lats sota tub metàl·lic rígid o flexible conforme a Norma UNE 50086-1.
- Cables construïts de forma que disposin d'una protecció mecànica com:

  Els cables amb aïllament mineral i coberta metàl·lica, segons UNE 21157 part 1.

Els cables armats amb fil ferro d'acer galvanitzat i amb coberta externa no metàl·lica, segons la sèrie UNE 21123.

Tots aquests conductors compleixen respecte a la reacció al foc, l'indicat a la Norma UNE 20432-3.

Requisits dels conductes:

Quan el cablejat es realitzi mitjançant un tub o canal protector, aquests compliran les especificacions de les Taules 3 i 4 de la ITC-BT-29 (9.3.).

Quan les canalitzacions sota tub que es connecten a aparells elèctrics amb una forma de protecció antideflagrant previstos de tallafocs, en el qual el tub resistirà una pressió interna mínima de 3MPa durant 1 minut i serà, o bé d'acer sense soldadures, galvanitzat interior i exteriorment, segons la Norma UNE 36582, o bé la Norma UNE-EN 50086, amb el grau de resistència que indica la Taula 5 de la ITC-BT-29 (9.3.). Els conductors actius seran tripolars o bipolars, amb manegues elèctriques de goma butílica i aïllament de 1000 V

Les entrades a algunes màquines seran unipolars de doble capa de PVC amb aïllament de 750 V

Els colors seran els següents

Neutre..... Blau clar

Fase.....negre

Conductor fase (mm^2)	Conductor de protecció (mm^2)
$S < 16$	S (*)
$16 < S < 35$	16
$S > 35$	$S/2$

(*)Amb un mínim de:

- 2,5 mm^2 si els conductors de protecció no formen part de la canalització d'alimentació i tenen una protecció mecànica.
- 4 mm^2 si els conductors de protecció no formen part de la canalització d'alimentació i no tenen una protecció mecànica

Repartiment de les càrregues

Es tindrà en compte que les carregues connectades en línies trifàsiques siguin el mes equilibrades possibles

Instal·lació general de posada a terra

La instal·lació serà dotada de la seva pròpia presa de terra

La resistivitat del terreny és de 300 Ohm.m

300 Ohm.m / 30 Ohm = 1 m de piquetes

Es necessita 1 piqueta de 1 m

S'ha d'obtenir una resistència de < 33 OHM

En cas de que no sigui eixís es col·locaran les piquetes per tal d'aconseguir el valor

requerit

Protecció contra sobretensions

- Contra contactes directes

S'allunyaran totes les parts actives de la instal·lació per evitar tot tipus de contacte furtius. S'hi posaran obstacles i es taparan les parts actives de la instal·lació amb aïllaments apropiats.

La corrent de contacte estarà limitada a 1 mA.

- Contra contactes indirectes

S'usarà la posada a terra de las masses juntament amb dispositius de tall per intensitat de defecte.

Seran instal·lats interruptors de desconnexió sensibles a les corrents de defecte i estaran associats a la posta aterra de les masses

Per una sensibilitat de 0,03A,la resistència màxima serà:

$$R = \frac{50}{Is} = \frac{50}{0,03} = 1666,6 \text{ Ohm}$$

Es demana que la resistència a terra no sigui superior a 37 Ohm,

R = Resistència del terreny en Ohm

Is = Sensibilitat en Amper

50 = Tensió màxima de defecte en els locals no conductors.

24 = Tensió màxima de defecte en locals humits.

Els valors estan entre 800 Ohm i 80 Ohm.

Interruptor de funcionament

Existeix un interruptor de 250A que permet desconnectar tota la instal·lació

Quadre

L'envoltant del quadre s'ajustarà a les normes UNE 20.451 i UNE-EN 60.439-3, amb un grau de protecció mínim IP 30 segons UNE 20.324 i IK 07 segons UNE-EN 50.102.

Càlculs

Per a línies trifàsiques:

$$\text{INTENSITAT} \quad I = \frac{W}{\sqrt{3}.V.\cos \varphi} = \text{Amp}$$

$$\text{CAIGUDA DE TENSIÓ} \quad \%V = \frac{W.L}{K.S.V} . 1000 =$$

Per a línies monofàsiques:

$$\text{INTENSITAT} \qquad I = \frac{W}{V.\cos \varphi} = \text{Amp}$$

$$\text{CAIGUDA DE TENSIÓ} \quad \%V = \frac{W.L.2}{K.S.V}.100 =$$

$$\text{INTENSITAT (LLUM)} = \frac{I{,}8\ W\ (\text{descarrega}) + W'(\text{incandescència})}{V}$$

On:

V = Tensió en VOLT

I = Intensitat en AMPER

W = Potència en WAT

S = Secció conductors en mm2

L = Longitud senzilla de la línia en m

%V= Caiguda de tensió en VOLT

cos [] =cosinus angle de desfasament estimat en 0,85

K = Conductivitat. Per el Cu = 56.Per l' Al = 35

Instal·lació elèctrica a la sala de calderes i sitja

El quadre elèctric de protecció i control dels equips instal·lats a la sala de calderes es situarà en les proximitats de la porta d'accés. L'interruptor general es situarà a l'exterior de la sala de calderes al tractar-se d'un edifici de risc alt, segons RITE; concretament a sobre de la porta d'accés a la sala de calderes.

La instal·lació interior serà vista amb rejiband i/o tubs rígids, tipus gris dur o similar, i caixes de connexions de superfície.

Veure més detall de les proteccions al *plànol 05.- Planta Instal·lacions sala de calderes biomassa i 06.- esquema unifilar elèctric.*

Tota l'aparamenta de protecció i seguretat serà de 6kA o superior, i serà instal·lada dins d'armaris amb IP 40 o superior sobre carril DIN.

En tot cas es seguiran les prescripcions del REBT.

La derivació individual serà enterrada una part ,aèria exterior una altra part, i la resta aèria interior.

A part enterrada anirà protegida per tub regit, segon UNE-EN 50.086-2-4.Anirà enterrada a una profunditat mínima de 0,7 m.(REBT ITC-BT-07 3.1.2) A una distància de com a màxim

40m des del quadre de comptadors hi haurà una arqueta ,degudament protegida per tal de facilitar el muntatge dels cables. La transició de la part enterrada a la part aèria serà a traves d'una caixa estanca.

Les línies s'executaran amb cablejat de coure flexible de classe 5, tipus lliure d'halògens de reduïda emissió de fums i opacitat segons normes UNE 21.123 i UNE 21.1002, amb aïllament 450/750V, tipus H07Z1-K (AS). Els elements de conducció de cables seran de característiques equivalents als classificats com "no propagadors de la flama" d'acord amb les normes UNE-EN 50.085-1 i UNE-EN 50.086-1.

Es garantirà un nivell d'il·luminació mig en servei a la sala de màquines de 200 lux a la zona d'inspecció i manteniment amb una uniformitat mitjana de 0,5. Per fer-ho s'ubicaran dues lluminàries de tecnologia fluorescent de 2x36W distribuïdes segons les indicacions del plànol. Hi haurà llum d'emergència de 2 lux en evacuació i 5 lux en armari elèctric. Les làmpades de l'enllumenat d'emergència i de senyalització tindran una autonomia de 1,5 hores de servei.

En cap cas s'instal·larà cap element elèctric a dins de la sitja, per a evitar risc d'incendi.

Ventilació de seguretat

Segons RITE

La caldera pot despendre gasos, no respirables sobretot CO^2 i tòxics com el CO. Pot ser perillós per el personal que hi pot accedir. Es fa ventilació natural creuada per tal d'eliminar el risc.

4.4.8 Indicacions i senyalització

A l'exterior de la porta de la sala es posarà un cartell amb la inscripció següent "Sala de màquines. Prohibida l'entrada a tota persona aliena al servei".

A l'interior de la sala, en un lloc visible i de manera degudament protegida, hi figurarà:

- Les instruccions per a efectuar la parada de la instal·lació en cas que sigui necessari (amb senyal d'alarma i amb un dispositiu de tall ràpid).
- El nom, l'adreça i número de telèfon de la persona o entitat encarregada del manteniment de la instal·lació.
- La adreça i el número de telèfon del servei de bombers més pròxim, així com el d'emergències mèdiques i de les dades de contacte del responsable de l'edifici.
- S'indicaran els llocs d'extinció i extintors més propers.
- Un plànol amb esquema de principi de la instal·lació.

4.4.9 Mesures correctores de seguretat en cas d'incendi

Per les característiques d'ús i emplaçament, els requisits en quant a resistència i estabilitat al foc de l'estructura portant serà R120. Les parets adjacents i part del sostre hauran ser EI120. (veure més detall de la justificació de les mesures de seguretat en cas d'incendi a l'annex *6. justificació de protecció conta incendis.*

La porta de la sala de calderes a més, segons indicacions de la IT 1.3.4.1.2.2 del RITE, complirà amb les prescripcions següents:

- Serà abatible sobre un eix de gir vertical.
- Disposarà d'un sistema d'obertura fàcil i ràpida (encara que hagi estat tancada amb clau des de l'exterior).
- Obrirà en el sentit d'evacuació.

A l'interior de la sala de calderes es disposarà d'un extintor d'eficàcia 21A-113B de manera que la part superior del mateix no quedi a més de 1,7m d'alçada. Es recomana posar un extintor d'eficàcia 89B (de CO^2) al costat del quadre elèctric com a complement.
Es disposarà a més d'un rètol de "SORTIDA" a sobre la porta d'entrada així com un rètol indicatiu de l'extintor. En els dos casos els rètols seguiran les pautes definides en la norma UNE corresponent, i seran foto luminescents per tal que siguin visibles en cas de fallada del subministrament elèctric. S'instal·larà una lluminària d'emergència a sobre de la porta de sortida de la sala de calderes.
Per prescripció de RITE s'instal·larà a la sitja de biomassa un sistema de detecció d'incendis tèrmic ATEX, tipus TMP2 OGGIONI o similar, el qual comunicarà aquest fet amb una sirena acústica i visual.

Per a evitar el retrocés de flama des de la caldera cap a la sitja, la caldera disposarà d'un element antiretrocés de flama (una vàlvula rotativa o clapeta), a més d'una sonda de temperatura o sprinkler al vis sense fi d'alimentació. A part d'aquest dispositius que porten la caldera, s'instal·larà un sprinkler al vis sense fi que va cap a la sitja. Amb aquest mínim de tres elements es vol mirar de garantir que no es pugui produir un retrocés de flama des de la caldera de biomassa cap a la sitja.

4.5 Sistemes hidràulics de la instal·lació de biomassa i sales tècniques

El sistema hidràulic forma el conjunt de canonades i elements necessaris per a poder transportar l'energia des del sistema generador de calor a les canonades preaïllades de la distribució de calor i d'aquestes a les sales de calderes existents.
Aquest circuit primari de la caldera s'executarà segons les indicacions descrites al plànol *04.-Esquema hidràulic* i segons la disposició de planta descrita al plànol *05.- Planta instal·lacions sala de calderes.*
El material a utilitzar per les canonades haurà de poder suportar 95ºC. En el cas del projecte es proposa acer inoxidable AISI-316 amb sistema d'unió per premsat amb diàmetres segons esquema. Així no obstant podrà ser un altre material prèvia acceptació per part dels tècnics municipals i de la direcció facultativa.
Alhora de determinar els diàmetres s'ha tingut en compte que la velocitat del fluid no superi els 2m/s i que les pèrdues de càrrega generades per metre de canonada no

superessin en cap cas els 30mmca/m (al tractar-se d'un tram curt).
Les canonades es suportaran mitjançant abraçadores isofòniques o bé les abraçadores suportaran l'aïllament de manera que s'eviti la transmissió de vibracions de les canonades cap als suports.

4.5.1 Vàlvules, filtres, pressòstat, sondes i termòmetres de contacte

S'instal·laran les vàlvules de bola amb les dimensions indicades a l'esquema hidràulic per a poder independitzar els diferents elements del circuit (aquestes vàlvules podran ser de papallona sempre que la seva finalitat sigui únicament sectoritzar el circuit per a tasques de reparació o manteniment; en cap cas s'usaran per a regular els cabals).
Es disposarà de vàlvules de retenció de doble clapeta, una per a cada circuit, amb cos de ferro colat i clapeta, eix i ressort d'acer inoxidable, PN 16 atm, de dimensions indicades a l'esquema hidràulic, per a poder garantir un correcte sentit de circulació.
S'instal·larà també un filtre retenidor de residus a cada circuit i sempre abans de cada bescanviador de plaques, amb tamís d'acer inoxidable amb perforacions de 0,5 mm de diàmetre, amb cargol, dimensions indicades a l'esquema hidràulic, per a una pressió màxima de treball de 16 bar i una temperatura màxima de 110°C. Aquest filtre retindrà les impureses que pugui contenir l'aigua allargant la vida dels components del sistema.
Per tal d'assegurar que l'aigua d'entrada a la caldera de biomassa (el retorn) no estigui per sota de 55 ºC (fet que podria provocar condensacions corrosives a la caldera) s'instal·larà una vàlvula motoritzada de tres vies DN65 al retorn de la caldera, la qual anirà governada per la centraleta de control de la caldera.
També es col·locarà un pressòstat connectat a la caldera el qual generarà un senyal d'error en cas que la canonada es quedi sense fluid aturant la caldera. Aquest pressòstat anirà connectat al quadre de control de la caldera.
S'instal·laran les sondes indicades a l'esquema, les quals seran submergibles amb la seva baina corresponent. Així mateix es disposaran termòmetres de contacte per tal de poder veure el salt de temperatura que es produeix entre l'anada i el retorn de cada circuit.

4.5.2 Sistema de buidat a la instal·lació

Es disposarà de diferents punts de buidats parcials de la instal·lació els quals disposaran d'un diàmetre mínim de 20mm i del punt de buidat total, en el punt més baix de la instal·lació, el qual tindrà un diàmetre mínim de 32mm tal i com s'indica a la taula 3.4.2.3 del RITE.
Com a mínim disposarà de sistema de buidat la caldera i el dipòsit d'inèrcia, a més dels punts baixos de la instal·lació.
En els punts alts de la instal·lació s'ubicaran sistemes de purgadors automàtics de diàmetre mínim 15mm per a poder treure l'aire que pugui haver a la instal·lació (veure

més detall al *plànol 04. Esquema hidràulic* tot i que aquests elements podran variar en funció dels traçats que finalment es facin). Aquests purgadors disposaran d'aixeta mini o similar per tal de poder-los tancar un cop purgat el circuit i evitar problemes derivats de la calç.

4.5.4 Sistema de compensació de les dilatacions tèrmiques

En les tramades llargues de canonades es disposaran de dispositius per a compensar les dilatacions tèrmiques (ja siguin sistemes autocompensats, lires o compensadors directes).

4.5.5 Conjunt de seguretat davant sobrepressió

Al costat del dipòsit d'inèrcia, i just abans de la vàlvula de pas que aïlla el dipòsit d'inèrcia del circuit (o directament en una boca del dipòsit d'inèrcia), s'instal·larà un conjunt de seguretat davant sobrepressió el qual estarà format per:

1. Vàlvula de sobrepressió tarada a 3 bars. La seva descàrrega es conduirà a la xarxa de desaiguat i serà visible
2. Manòmetre amb bany de glicerina i diàmetre d'esfera de 100 mm, amb presa vertical, per a muntatge roscat de 1/2", escala de pressió de 0 a 5 bar.
3. Connexió per a l'emplenament del circuit.
4. Vas d'expansió de dimensions i característiques segons esquema hidràulic.

Així mateix la caldera disposa de la seva pròpia vàlvula de seguretat tarada directament pel fabricant, la qual serà de 1 1/4".

Aquests elements tindran un dispositiu d'actuació manual que no afectarà al seu tarat per tal de poder-los provar.

Es mantindrà els sistemes d'expansió i seguretat existents els quals compensaran les dilatacions de la instal·lació actual.

4.5.6 Sistema d'expansió

Amb l'objectiu d'esmorteir els esforços mecànics ocasionats per les dilatacions produïdes per l'escalfament del fluid caloportador, s'instal·larà un vas d'expansió tancat de dimensions i volums descrits a l'esquema hidràulic, a cada grup de seguretat, de 10 bar de pressió i temperatura de treball fins a 110ºC, per a tal efecte. El dimensionat del vas d'expansió s'ha efectuat en base a la norma UNE 100155 . Aquest vas d'expansió s'ubicarà tal i com s'ha comentat a l'apartat anterior.

Veure més detall de la seva ubicació al *plànol 04. Esquema hidràulic.*

4.5.7 Bombes de circulació

Per a la circulació de l'aigua calenta pel circuit primari de les calderes i pels circuits de la xarxa de calor, s'instal·laran tres bombes de cabal variable (o amb variador) a part de les existents. Aquest tipus de bomba ajusta el cabal en funció de les necessitats de demanda, essent molt més eficient que les bombes estàndard i reduint considerablement les despeses de funcionament del sistema.

Més concretament s'instal·laran cinc bombes circuladores per al cabal i alçada manomètrica descrites a la Taula 1, de rotor humit lliure de manteniment, amb regulació electrònica integrada, classe d'eficiència energètica A, mode de regulació pressió diferencial constant (dp-c), variable (dp-v), entrada externa 0-10V per a regulació de velocitat, apta per a temperatures des de -10 fins 110°C; amb pantalla gràfica integrada per a la indicació de l'estat de funcionament.

Bomba	Cabal	Pèrdues de Càrrega
1. Recirculadora	14,33 m³/h	0.84 mca
2. Edifici CEIP 1	5,73 m³/h	3,42 mca
3. Edifici CEIP 2	5,73 m³/h	3,96 mca
4. Escoles Velles	2,87 m³/h	3,38 mca
5. Consultori	2,87 m³/h	3,27 mca

Taula.1

S'instal·larà un pont de manòmetres a cada bomba per a poder veure la caiguda de pressió. En cas que aquesta dada la proporcioni la bomba es pot estalviar posar aquests manòmetres. S'instal·larà també maniguets antivibratoris per a evitar la transmissió de vibracions de les bombes cap als paraments i canonades.

4.5.8 Aïllament canonades

Com que les canonades que hi ha a dins de la sala de calderes i sales tècniques (la qual es considera local no calefactat) transporten aigua calenta a més de 40ºC, segons la IT 1.2.4.2. del RITE, aquestes canonades hauran d'estar aïllades.

L'espessor de l'aïllament de les canonades serà, emprant el mètode simplificat de la IT en el qual es parteix dels diàmetres de les canonades, la temperatura del fluid i suposant un aïllament amb conductivitat tèrmica a 10ºC de 0,04W/(mK), l'indicat al *plànol 04. Esquema hidràulic*

Per altra banda, les tramades de la xarxa de calor que discorrin per l'exterior s'aïllaran amb un aïllament tubular flexible d'espessor segons s'indica a la taula següent.

MICROFLEX MAX UNO CLIMATIZACIÓN							
Tub PEX	**Protecció exterior PE-HD Ø mm**	**Diàmetre exterior Canonada (mm)**	**Espessor de Canonada (mm)**	**Diàmetre Int (mm)**	**Diàmetre Int (m)**	**Promedio espesor aislamiento (mm)**	**Rugositat**
25/2,3		25	2,3	20,4	0,020	17,5	0,007
32/2,9		32	2,9	26,2	0,026	21	0,007
40/3,7	**160**	**40**	**3,7**	**32,6**	**0,033**	**47,5**	**0,007**
50/4,6		50	4,6	40,8	0,041	42,5	0,007
63/5,8	**160**	**63**	**5,8**	**51,4**	**0,051**	**37**	**0,007**
75/6,8		75	6,8	61,4	0,061	52	0,007
90/8,2	**200**	**90**	**8,2**	**73,6**	**0,074**	**44**	**0,007**
110/10		110	10	90	0,090	34	0,007
125/11,4		125	11,4	102,2	0,102	100	0,007

Així mateix tots els accessoris (vàlvules, etc) també hauran d'estar aïllats amb una espessor equivalent a la de la canonada en qüestió.
Per al dipòsit d'inèrcia s'exigirà que l'espessor mínim d'aïllament sigui igual o superior a 40mm (igual al de canonada de més de 40mm de diàmetre).
S'han indicat els aïllaments de canonades en el *plànol 04 . Esquema hidràulic*.

4.5.9 Dipòsit d'inèrcia

Per tal de fer funcionar la caldera amb uns nivells de rendiment el més alts possible, s'instal·larà un volum d'inèrcia sobre el qual treballarà la caldera, que s'encarregarà d'escalfar l'aigua d'aquest volum i els diferents consums s'alimentaran d'aquí mateix, en comptes de fer-ho directament de la caldera.
Aquest volum es farà mitjançant tres dipòsits de 2.200 lts que faran un total de 6.600 lts de volum d'inèrcia. L'últim dipòsit abans del col·lector disposa de quatre sondes de temperatura, dues a la part alta i les altres a la baixa, que regularan l'encesa i apagada del cremador de la caldera. I el mateix número de sondes per el sistema de control de la sala de calderes. Quan la sonda de la part alta doni el valor de temperatura mínima s'engegarà el cremador, que es mantindrà encès fins que la sonda de la part baixa doni el valor de temperatura de consigna.
En aquesta instal·lació es considera un volum d'acumulació dels dipòsits d'inèrcia de 6.600 litres segons la norma EN 303-5 Calderes de Calefacció, part 5: Calderes especials per a combustibles sòlids, de càrrega manual i automàtica i potència útil nominal fins a 500 kW.
Es requereix d'una vàlvula de tres vies que permeti la re circulació del fluid entre caldera i el dipòsit el temps necessari per escalfar l'aigua continguda al dipòsit.
La utilització del dipòsit d'inèrcia augmenta la vida útil de la instal·lació (fins a 20-25 anys depenent de l'ús, tipus de biomassa, etc), reduint el número d'arrencades i aturades de la caldera i proporcionant un major confort al obtenir una resposta limitada de la demanda de calor.
Un funcionament de forma regular de la caldera evita aturades i arrancades contínues del sistema. El funcionament sense interrupcions:
- Redueix el consum de combustible.
- Redueix el consum elèctric.
- Redueix les emissions i la brutícia a la xemeneia.
- Protegeix la caldera de formacions nocives per condensacions.
- Augmenta el rendiment global del sistema.
- Augmenta la vida útil de la caldera.

Així mateix cal fer atenció al sistema d'estratificació del mateix per tal que la garanteixi tot i disposar de poca alçada (haurà de disposar de canal estratificador, dos discs estratificadors o sistema equivalent que el fabricant certifiqui).

Les característiques d'aquest dos dipòsits d'inèrcia que sumaran els 6.600 l s'adjunten a continuació:

DIPÒSIT D'INÈRCIA 5.091 l, 3 bar	
Unitats	3
Capacitat	1.967 l
Diàmetre	1100 mm
Alçada	2120 mm
Altura inclinació (diagonal)	2120 mm
Temp nominal màx ºC:	95ºC
Pressió nominal max:	3 bar
Pressió de control:	4.5 bar
Pes (buit)	217 kg
Connexions calefacció	DN 65
Connexions de buidat	1 x 5/4
Aïllament	80 mm Neopor + 20mm vellon interior

4.5.10 Canonades soterrades

Per la interconnexió entre el col·lector i el CEIP i el col·lector i l'edificació de les Escoles Velles s'instal·laran canonades preaïllades de polietilè d'alta densitat reticulat PEX, amb barrera antidifusió d'oxigen EVOH, preaïllades amb escuma de PEX i amb una coberta corrugada protectora de PEHD, amb temperatura màxima de treball de 95ºC i la pressió màxima de 6 bar. En el cas del Poliesportiu s'utilitzaran fins a l'edificació.

El material de les canonades pot ser modificat de comú acord amb la direcció facultativa i els tècnics municipals.

És important que la canonada disposi de barrera antidifusió d'oxigen ja que aquest element, l'oxigen, genera molts problemes de corrosió en els components i els materials plàstics acostumen a tenir problemes de difusió d'oxigen cap a l'interior de la canonada.

Per a comprovar que els aïllaments de les canonades compleixen amb les exigències del RITE, s'haurà de comprovar que les pèrdues tèrmiques totals de la xarxa no superin el 4% de la potència màxima que transportarà.

Veure més detall de les seccions i recorreguts de canonades al *plànol – recorregut de canonades i detall rases*.

Aquesta canonada soterrada s'instal·larà en el fons de la rasa seguint el detall constructiu del *plànol de 7 Recorregut de canonades* i la descripció de l'apartat 1.- Moviment de terres i execució de rases de la MEMÒRIA CONSTRUCTIVA.

Per la mateixa rasa, com s'indica al detall, es farà passar dos tubs corrugats de diàmetre 63 pel qual es distribuirà el cablejat de control. Es posarà cinta senyalitzadora per a

facilitar la identificació dels passos de canonades durant els treballs futurs que es puguin fer en el pati. Es disposarà a més, si correspon, d'una arqueta prefabricada de formigó amb tapa transitable, de 30x30x30, cada 40 m o canvi de direcció.

4.5.11 Tramada de canonada per dins els edificis

Per la interconnexió entre la sala de calderes de biomassa i la sala tècnica de del CEIP Vallmanya, hi haurà una part de la tramada la qual serà de conductes aeris que discorreran per dins de l'edifici del CEIP. Entraran per sota la porta de la sala de calderes CEIP1 i pujaran fins la planta primera del mateix edifici on transcorreran fins sobre de la cuina del CEIP i d'aquí aprofitant un caixó de pas d'instal·lacions es conduiran fins a la sala de calderes CEIP 2 .

Aquests conductes, disposaran d'aïllament de 40mm i aniran acompanyats d'un tub de gris dur de 40 pel cablejat de control. Els tres tubs aniran col·locats sobre a una safata, pentinats en horitzontal i posteriorment en vertical collats directament a la paret fins a la sala de calderes.

A la mateixa tramada, en el punt alt, s'instal·laran dos purgadors amb aixeta mini.

Per a poder passar de la canonada soterrada a la canonada aèria s'empraran els corresponents maniguets de PEHD DN50 a 1 1/2''. Aquesta unió es farà a la tramada accessible.

Veure més detall en el *plànol 7 i 7.1- recorregut de canonades i detall rases*.

4.5.12 Bescanviadors de plaques

Per tal de poder independitzar el circuit primari de la xarxa de calor del circuit secundari de consum de l'edifici del CEIP , de l'edifici de les Escoles Velles i del Consultori s'instal·laran uns bescanviadors de plaques d'acer inoxidable AISI-316 amb juntes de Nitrilo HT amb les dimensions i característiques descrites a l'annex de càlculs. Aquests bescanviadors de plaques es dissenyaran per a una temperatura de primari de 75/60 (entrada-sortida) i una temperatura de secundari de 55/70 (entrada-sortida), amb les potències resumides a la taula següent:

Emplaçament	**Potència**
Sala CEIP 1	100 kw
Sala CEIP 2	100 kw
Sala Escoles Velles	50 kw
Sala Cosultori	50 kw

4.5.13 Actuacions a la Sala de calderes de l'edifici CEIP

A les Sales de calderes del CEIP es faran l'entrada de la canonada i es col·locaran el bescanviador de plaques, es col·locaran els manòmetres d'entrada i sortida de primer i secundari juntament amb els manòmetres corresponents i les vàlvules de seccionament, i els filtres corresponents.

La regulació es farà nova i s'incorporarà en el sistema actual les entrades de les temperatures dels intercanviadors.
En la Sala de calderes del CEIP 1 en que hi ha dues calderes una amb un circuït i l'altre amb dos, s'uniran de tal manera que quedarà una sola caldera amb tres circuïts.
S'instal·laran tots aquests elements, així com els altres descrits als apartats anteriors, segons les indicacions del *plànol 04.- Esquema hidràulic , 08.-* Planta instal·lacions hidràuliques sala de calderes CEIP 1 *i 09.- Planta instal·lacions hidràuliques sala de calderes CEIP 2.*
Així mateix, es posarà el quadre elèctric seguint les indicacions del plànol *06.- Esquemes unifilars elèctrics*, i es realitzarà la nova línia d'alimentació des del quadre general.

4.5.14 Actuacions a la Sala de calderes de l'edifici de les Escoles Velles

A l'edifici de les Escoles Velles hi ha una sala de calderes amb una caldera de 64kW. Aquesta sala de calderes s'eliminarà ja que es on s'ubicarà la nova sala de calderes de biomassa. El bescanviador de plaques es connectarà i s'instal·larà a les canonades dins l'aula de les Escoles Velles. També s'instal·laran els elements de control.
Aquest espai s'executarà segons les indicacions del plànol *10.- Instal·lacions hidràuliques sala de calderes Edifici escoles velles i del plànol 04. - Esquema hidràulic.*

4.5.15 Actuacions a l'edifici del Consultori

L'edifici del Consultori actualment s'escalfa amb la caldera de gasoil de les escoles velles i per una canonada soterrada alimenta l'edifici del consultori.
Es construirà un petit recinte per acollir el bescanviador de plaques que permetrà independitzar hidràulicament el circuit que prové de la generació de biomassa dels circuits de l'edifici Poliesportiu.
Aquest espai s'executarà segons les indicacions del plànol *11.- Instal·lacions hidràuliques edifici Consultori i del plànol 04.- Esquema hidràulic*

4.6 Sistema d'evacuació dels productes de la combustió

4.6.1 Sistema d'evacuació de fums

Per al disseny de la xemeneia així com per a la seva instal·lació s'ha tingut en compte la norma UNE-EN 123001:2012. Càlcul, disseny i instal·lació de xemeneies.
L'evacuació dels productes de la combustió es realitzarà directament per la coberta de la sala de calderes, fins a un metre per sobre del punt mes alt de la coberta de les escoles velles que esta a 6.1m respecte al terra i a menys de 10m respecte a la xememeia, per tant aquesta haurà de superar el 7m respecte el terra.
L'alçada de la xemeneia serà d'uns 5.5 m i el diàmetre serà de 250mm el tram horitzontal i 300 mm aïllada el tram vertical.

Els conductes i accessoris de la xemeneia seran d'acer inoxidable AISI 316 interior i exterior AISI 304, de doble paret aïllada per tal de resistir bé l'acció agressiva dels productes de combustió i a la temperatura. El diàmetre de la xemeneia serà l'indicat en el plànol 03.3 Xemeneia caldera de biomassa. El material emprat serà d'acord a la norma UNE-EN 1856-1 o UNE-EN 1856-2.

La xemeneia proposada és de la marca DINAK o similar amb gruix d'aïllament de llana de roca 30 mm:

	Diàmetre	Material	Gruix (mm)
Paret interior	250/300	AISI 316 L / 1.440	0,4
Paret exterior	310/360	AISI 304 / 1.4301	0,4

Es disposarà un colze 90º i una T a la base del tram vertical de la qual hi haurà un registre per a poder eliminar les restes sòlides amb un maneguet a on es podrà connectar un tub de drenatge de diàmetre mínim 20mm. Aquest tub de drenatge que permetrà recollir l'aigua de pluja i condensació es conduirà fins al desaiguat de la sala de calderes o recipient per a tal ús.

Així mateix es disposarà d'un tram amb orifici de comprovació per a poder efectuar les mesures de la qualitat dels fums de combustió.

El barret de la xemeneia estarà dissenyat de manera que no obstaculitzi la lliure difusió dels productes de combustió a l'atmosfera.

A nivell estatal, no hi ha cap normativa que limiti l'emissió per calderes de biomassa de potència mitja específicament.

4.6.2 Cendres

Les instal·lacions de biomassa a més del fum tenen com a producte de la combustió les cendres (normalment inferior al 1,5% del consum de combustible). Les mateixes calderes es subministraran amb un sistema automàtic de recollida de les cendres provinents de la combustió i de la neteja dels bescanviadors el qual mitjançant un sistema de vis sens fi la transportarà fins a l'interior del corresponent dipòsit de cendres de la caldera.

Cal destacar que aquesta cendra, si prové de la combustió de biocombustibles provinents de restes forestals i agrícoles (o industrials de serralleries quan no han estat tractats químicament) pot ser tractat com a residu no especial segons la classificació europea del catàleg de residus. Cal tenir especial atenció a la temperatura de les mateixes en el moment de l'extracció.

Així mateix entrarà dins les tasques de seguiment habitual anar retirant i buidant aquestes cendres. Es recomana que la recollida i gestió d'aquestes cendres les realitzi el propi proveïdor de biomassa.

4.7 Sistemes de tractament d'aigua

El fluid que es farà circular per l'interior de la xarxa de distribució de calor serà aigua tractada. La qualitat de l'aigua pot afectar molt el funcionament de la xarxa, generant (en

el cas d'aigua no tractada) problemes de corrosió, incrustacions, reducció de la secció de pas, obstrucció dels bescanviadors reduint-ne el rendiment o el desgast de materials pel transport de partícules.

Es recomana omplir la instal·lació amb aigua descalcificada i filtrada per a poder reduir els problemes de calcificacions i corrosions produïdes per la calç.

Els paràmetres de qualitat de l'aigua recomanada per emprar a la xarxa seran els de la taula següent:

Paràmetre	**Valor**
Conductivitat elèctrica (microm/cm)	100-1500
pH	9.5-10
Oxigen (mg/l)	<0.02
Alcalins (nmol/l)	<0.02

4.8 Sistema de control i comptabilització de consums

4.8.1 Comptabilització de consums

D'acord amb la IT 1.2.4.4 del RITE, s'instal·larà un comptador d'energia tèrmica generada a la sortida de la caldera per a un cabal de 14,33 m³/h. D'aquesta forma es coneixerà l'energia tèrmica subministrada per la caldera a la instal·lació. Així com també es s'instal·lara un comptador d'energia a l'intercanviador de cada consum.

També s'instal·larà un comptador d'energia elèctrica per conèixer el consum de la caldera i la distribució de calor mitjançant un analitzador de xarxa.

Per conèixer el consum de biomassa, aquest es realitzarà a partir del registre de les descàrregues realitzades i la humitat i poder calorífic de la biomassa subministrada.

Amb la mesura de l'energia generada o entregada, amb la mesura de l'energia consumida (en forma de biomassa i en forma d'electricitat) es podrà realitzar el balanç energètic de l'actuació.

S'instal·larà un comptador d'aigua per tal de poder controlar les aportacions d'aigua al sistema.

4.8.2 Sistema de control de la instal·lació

La instal·lació actual disposa de quatre sales tècniques amb controls i gestions completament independents. A cada sala hi ha una centraleta o quadre de control que regula la calefacció i/o l'ACS amb programadors diaris de forma totalment manual o amb un termòstat ambient.

L'automatització que es proposa resulta de que la instal·lació de biomassa funcionarà gairebé sempre, donant el 88,54% de les necessitats i l'11,46% restant seran les calderes i acumuladors actuals que subministraran els consums en aquestes puntes puntuals. En cas de parada de la instal·lació de biomassa, la calor l'han de subministrar els generadors actuals.

El sistema de control serà visual, tipus scada o similar i permetrà ajustar tots els paràmetres de funcionament de la caldera i el sistema hidràulic, així com les temperatures de confort i de servei de l'aigua en els edificis. Serà web-server de manera que es pugui accedir a ell sense necessitat de disposar d'un software preinstal·lat. Per tant, el sistema de control no només serà de la instal·lació de biomassa nova, si no també de la instal·lacions tèrmiques existents en els edificis.

Amb el nou sistema de calefacció i aigua calenta proposat, la instal·lació hidràulicament serà centralitzada, fet que permet que amb una bona gestió es pugui optimitzar molt els consums i potència. Això però requerirà la instal·lació d'un sistema tipus domòtic que compleixi amb els requeriments següents:

- Regulació i monitorització de la càrrega del dipòsit d'inèrcia mitjançant dues consignes i dues sondes de referència (temperatura superior i inferior) i possibilitat de programació horària
- Regulació del funcionament dels circuïts de calefacció de l'edifici CEIP, mitjançant sonda de temperatura exterior i correcció per temperatura interior. Amb programació horària diferenciant els dies de la setmana i permeten generar funcions d'horaris de vacances (o programació de calendari anual).
- Engegada de la bomba circuladora del bescanviador de plaques de la sala de calderes de l'edifici de les Escoles Velles quan hi hagi demanda en algun dels circuits del secundari corresponent, amb capacitat de regulació del cabal de la bomba en funció de la temperatura del secundari del bescanviador mitjançant una sortida 0-10V que actuarà sobre la bomba.
- Engegada de la bomba circuladora del bescanviador de plaques de les sales de calderes de l'edifici del CEIP quan hi hagi demanda en algun dels circuits del secundari corresponent, amb capacitat de regulació del cabal de la bomba en funció de la temperatura del secundari del bescanviador mitjançant una sortida 0-10V que actuarà sobre les bombes.
- Engegada de la bomba circuladora del circuit del bescanviador de plaques de l'Edifici del Consultori en funció de si hi ha demanda en algun dels circuits, amb capacitat de regulació del cabal de la bomba en funció de la temperatura d'impulsió al secundari, mitjançant una sortida 0-10V que actuarà sobre la bomba.
- Engegada de la caldera (o generació de demanda per la caldera) quan es detecti que hi ha necessitat d'escalfar el dipòsit d'inèrcia.
- Comptatge hores de funcionament de la caldera de suport.
- Recollida i comunicació de:
    - Senyal d'alarma de la caldera de biomassa (en base a un contacte de lliure potencial que disposa la mateixa)
    - Alarma per falta de pressió al sistema hidràulic primari o als secundaris (sales)

- Alarma per caiguda del sistema elèctric (haurà de disposar el PLC de SAI)
- Alarma per sobretemperatura o temperatura baixa del dipòsit d'inèrcia i caldera
- Alarma de fallada d'alguna de les bombes de la distribució de calor
- Alarma per fallada en la encesa de la caldera de suport
- Alarma en cas d'incendi a la sitja

- Engegada de bombes circuladores en cas de glaçades fins a assoliment de temperatura mínima dels fluids. Engegada escalonada de bombes en cas de sobretemperatura de caldera.
- Monitoratge en temps real i registre històric de les temperatures de:
  - Temperatura Superior i inferior dipòsit d'inèrcia
  - Temperatures d'impulsió i retorn dels circuits
  - Temperatura Dipòsit d'ACS
  - Temperatura de la caldera
  - Temperatura exterior
  - Temperatura interior dels edificis
  - alarmes produïdes
  - actuació de les bombes i elements
  - consums
- Monitoratge de l'energia tèrmica entregada (comptador d'energia) i de l'energia elèctrica consumida per la caldera.
- Enviament de missatge a tres o més mòbils comunicant que s'ha produït una incidència.
- Generació d'informes i balanços que permetin avaluar el grau d'eficiència energètica i proposar mesures d'estalvi energètic.

Existeixen diferents proveïdors que poden oferir controls amb capacitat de gestionar i visualitzar tot el descrit, abans d'implementar-ho revisar amb la direcció facultativa que la solució proposada compleixi amb els punts abans descrits.

Tots els components, junt amb els interruptors generals i relés d'actuació s'instal·laran en carril DIN dins els armaris instal·lats a tal efecte a cada una de les sales tècniques. Les sondes de temperatura interior s'instal·laran de comú acord entre la empresa instal·ladora, la direcció facultativa i els usuaris del centre.

4.8.3 Sistema de control de la caldera

La caldera portarà incorporat un quadre de control el qual permetrà regular els diferents actuadors interns de la mateixa (alimentació, alimentació d'aire primari i secundari, extracció fums i cendres, neteja, velocitat extractor de fums,etc) per a poder obtenir la màxima eficiència energètica de la mateixa. Així mateix aquest quadre de control permetrà aturar la caldera en cas de buidat del circuit hidràulic (el qual serà detectat per

un pressòstat el qual anirà connectat al quadre) i permetrà regular la vàlvula modulant de 3 vies en funció de la temperatura de retorn (tant la vàlvula com la sonda aniran també connectades al quadre de la caldera). També disposarà de dues sondes de temperatura al dipòsit que li permetran adaptar el seu funcionament a la temperatura del mateix.
El quadre de regulació de la caldera disposarà d'una sortida d'error la qual es pot usar per a poder comunicar-ho amb sistema de control.
Així mateix la caldera disposarà de la possibilitat de connectar-se via mòdem a Internet o via SMS per a poder monitoritzar el seu funcionament i les seves alarmes.

4.9 Justificació del compliment de la normativa aplicable

4.9.1 Seguretat estructural

Per la naturalesa del projecte, no es realitzen actuacions que modifiquin res a aquest nivell i per tant no li és d'aplicació. A més, segons CTE, les construccions de senzillesa tècnica, sense caràcter residencial o públic i que es desenvolupin en una sola planta sense afectar a la seguretat de les persones, estan exemptes del seu compliment.

4.9.2 Seguretat en cas d'incendi

Es compliran amb les prescripcions descrites en el CTE DB SI. Veure més detall de la justificació del compliment del mateix així com de les mesures correctores a *l'Annex 6.- Justificació compliment protecció contra incendis.*
Així mateix, al tractar-se d'una *modificació significativa* (d'acord amb l'article 4.e de la Llei 3/2010, de 18 de febrer), que afecta a un edifici d'us docent amb superfície superior a 2000m2 (com es detalla a l'annex 1 de la mateixa llei), caldrà sol·licitar-se el control preventiu amb el corresponent informe de prevenció.

4.9.3 Salubritat

Per la naturalesa de l'edifici no li seran d'aplicació els documents HS2, HS3, HS4 i HS5.

4.9.4 Seguretat d'utilització i accessibilitat

Els requisits bàsics de Seguretat d'ús no estan destinats als elements de l'edifici l'ús dels quals estigui reservat a personal especialitzat de manteniment (com és el cas de les sales tècniques o de la sitja i sala de calderes de biomassa), a excepció d'aspectes molt concrets que es valoren a continuació i a altres aspectes que voluntàriament es creuen apropiats de complir.
En aquest sentit els aspectes que es contemplen en el present projecte respecte al Document Bàsic de Seguretat d'utilització i accessibilitat Són els següents:
SUA 1 Seguretat davant el risc de caigudes
Pel fet d'estar tota la zona de la sala de calderes i sitja restringida a l'accés de personal no autoritzat, no caldrà preveure els aspectes descrits en aquest document.

SUA 2 Seguretat davant el risc d'impacte o d'enganxades
Per la naturalesa de l'edifici no li serà d'aplicació a la sala de calderes.
SUA 3 Seguretat davant el risc de quedar tancat
Per la naturalesa de l'edifici no li serà d'aplicació. Així no obstant, per prescripció de RITE la porta de la sala de calderes disposarà de pany d'obertura fàcil des de dins fins i tot en cas de tancar-se la porta amb pany.
SUA 4 Seguretat davant del risc causat per una il·luminació inadequada.
A la sala de calderes es limitarà el risc de danys a les persones per una il·luminació inadequada, complint els nivells d'il·luminació assenyalats i disposant un enllumenat d'emergència d'acord amb el DB SU 4.
SUA 5 Seguretat davant del risc causat per situacions amb alta ocupació
Per la naturalesa de l'edifici no li serà d'aplicació.
SUA 6 Seguretat davant del risc d'ofegament
Per la naturalesa de l'edifici no li serà d'aplicació. Així no obstant, es realitzarà un protocol d'actuació per a l'entrada a la sitja de biomassa per assegurar-ne la correcta ventilació i seguretat del personal que hi hagi de treballar.
SUA 7 Seguretat davant del risc causat per vehicles en moviment
Per la naturalesa de l'edifici no li serà d'aplicació. Es recomana senyalitzar la zona de descàrrega d'estella per tal que els usuaris de la zona tinguin coneixement del risc.
SUA 8 Seguretat davant del risc causat per l'acció del llamp
El risc d'electrocució i incendi causat pels llamps es limitarà d'acord amb el que estableix el DB SU 8. Segons aquest DB, el risc admissible Na = 0,0073 i la freqüència d'impactes és 0,0019, per tant no seria obligatori.
SUA 9 Accessibilitat
Per la naturalesa de l'edifici no li serà d'aplicació a la caldera de biomassa i sitja.

4.9.5 Protecció contra els soroll

Pel que respecta a la generació de soroll per part de la caldera de biomassa, es complirà les indicacions mostrades al DB-HR del CTE, especialment pel que fa a vibracions.

4.9.6 Estalvi d'energia

Es seguiran les prescripcions descrites al RITE, tal i com s'ha justificat a l'apartat 4.- Descripció del projecte.

4.10 Termini i condicions per a l'execució de les instal·lacions tèrmiques

La recepció en obra d'equips i material, així com controls d'entrega, execució i instal·lació acabada es realitzaran segons el plec de condicions generals i tècniques.
Com a norma general es seguiran els articles que es citen a continuació.
Pel que fa a la recepció en obra d'equips i materials es complirà amb l'article 20 del capítol

IV del RITE.
El control de l'execució de la instal·lació complirà amb l'article 21 del capítol IV del RITE.
El control de la instal·lació acabada es complirà amb l'article 22 del capítol IV del RITE.
Pel que fa a la recepció de l'obra civil associada a la construcció de l'edifici auxiliar i rases, es seguiran els criteris prescrits al Codi Tècnic de l'Edificació i normes específiques de materials.

5 Normativa aplicable

En el marc dels sistemes tèrmics en edificis, les principals normatives aplicables són tres: el Codi tècnic de l'edificació, el Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en els Edificis i les ordenances de les administracions autonòmiques i locals referents a la implantació de sistemes de generació.
Es tenen en compte també les normatives que afecten al disseny de sales de màquines, així com les relatives a les instal·lacions elèctriques, principalment el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.
La normativa que afecta la instal·lació projectada és la presentada a continuació:

Normativa estatal

- Reial Decret 1027/2007, de 20 de juliol, pel qual s'aprova el Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en els Edificis (RITE) i les seves Instruccions Tècniques
- Complementàries (ITE) i es crea la Comissió assessora per a les instal·lacions tèrmiques dels edificis
- Correcció d'errors del Reial Decret 1027/2007
- Reial Decret 865/2003, de 4 de novembre, pel que s'estableixen els criteris higienico-sanitaris per a la prevenció i control de la legionel·losi.

Normativa autonòmica

- Llei 9/2014, del 31 de juliol, de la seguretat industrial dels establiments, les instal·lacions i els productes.
- Instrucció 7/2008, que aprova el procediment administratiu per a la posada en servei provisional per a proves de les instal·lacions tèrmiques en els edificis.
- Instrucció 5/2008, de la secretaria d'indústria i empresa, que aprova els models normalitzats d'impresos per a la tramitació administrativa de les instal·lacions tèrmiques en els edificis.
- Instrucció 4/2008, de la secretaria d'indústria i empresa, que regula els requeriments que han de complir les instal·lacions tèrmiques en els edificis a Catalunya.
- Instrucció 2/2007, de la secretaria d'indústria i empresa, d'aclariments sobre els requisits de disseny d'instal·lacions tèrmiques en els edificis en relació al CTE i al

- Decret 21/2006 sobre criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis.
- Instrucció 4/2005, de la direcció general d'energia i mines i seguretat industrial, d'aclariment sobre els requisits de disseny d'instal·lacions tèrmiques en els edificis i d'instal·lacions frigorífiques per a la prevenció de la legionel·losi.
- Decret 352/2004, de 27 de juliol, pel qual s'estableixen les condicions higienico-sanitàries per a la prevenció i el control de la legionel·losi.
- Ordre de 3 de maig de 1999, sobre el procediment d'actuació de les empreses
- instal·ladores de les entitats d'inspecció i control i dels titulars, instal·lacions regulades pel Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis (RITE) i les seves Instruccions Tècniques Complementàries (ITE).

Normes UNE que cal considerar

- 60601:2006 Sales de màquines i equips autònoms de generació de calor i fred o per congelació, que utilitzen combustibles gasosos.
- 100030:2005 IN Guia per a la prevenció i control de la proliferació i disseminació de legionel·la en instal·lacions.
- 123001:2005 Càlcul i disseny de xemeneies metàl·liques. Guia d'aplicació.
- 100155:2004 Climatització. Disseny i càlcul de sistemes d'expansió.
- 100156:2004 IN Climatització. Dilatadors. Criteris de disseny.
- EN 13779:2005 Ventilació d'edificis no residencials. Requisits de prestacions dels sistemes de ventilació i condicionament de recintes.
- Norma UNE 157001/2002 Criteris generals per a l'elaboració de projectes.
- UNE-EN 303-5:2013 Calderas de calefacción. Parte 5: Calderas especiales para combustibles sólidos, de carga manual y automàtica y potencial útil nominal hasta 500kW. Terminología, requisitos, ensayos y marcado.
- UNE-EN 123001:2012. Càlcul, disseny i instal·lació de xemeneies.

Contra Incendis

- Reial Decret 314/2006, de 17-03-2006, pel qual s'aprova Codi Tècnic de la Edificació (CTE). DB SI-Seguretat en cas d'incendi, DB SU-Seguretat d'utilització, i posteriors modificacions i correccions d'errors.
- Reial Decret 2267/2004, de 3 de desembre, pel que s'aprova el Reglament de Seguretat Contra Incendis en els Establiments Industrials (RSCIEI), BOE 303 de 17 de desembre, i correcció d'errors en BOE 55, de 5 de març de 2005.
- Reial Decret 1942/1993, de 05-11-1993, pel qual s'aprova el Reglament d'Instal·lacions de Protecció contra Incendis (RIPCI) .
- Reial Decret 312/2005, de 18-03-2005, pel qual s'aprova la classificació dels productes de construcció i dels elements constructius en funció de les seves propietats de reacció i de resistència davant del foc .
- Reial Decret 110/2008, de 01-02-2008, por el que se modifica el Real Decreto

312/2005 .

- Llei 3/2010, del 18-02-2010, de prevenció i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis. DOGC.No 5584. 10-03-2010.

Paràmetres ambientals, soroll i vibracions

- Llei 20/2009.de 4 de desembre, de prevenció i control ambiental. Ponència Ambiental, de 22 de març de 2011, de la Direcció General de Qualitat Ambiental.
- Llei 37/2003, de 17 de novembre, per la qual s'aprova la Llei del Soroll.
- Llei 16/2002, de 28 de juny, per la qual s'aprova la Llei de Protecció contra la Contaminació acústica (DOGC 3675, del 11/07/2002).
- Decret 176/2009, de 10 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament de la Llei 16/2002.
- Reial Decret 105/2008, de 1 de febrer, per el que se regula la producció i gestió dels residus de construcció i enderroc.
- Decret 89/2010 pel qual s'aprova el Programa de gestió de Residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió de residus bde la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.
- Llei 34/2007, de 15 de novembre, de qualitat de l'aire i protecció de l'atmosfera.
- Real Decret 100/2011, de 28 de gener, pel qual s'actualitza el catàleg d'activitats. potencialment contaminadores de l'atmosfera i s'estableixen les disposicions bàsiques per la seva aplicació.
- Llei 22/1983, de 21 de novembre, de protecció de l'ambient atmosfèric.
- Decret 322/1987, de 23 de setembre, de desplegament de la Llei 22/1983, de 21 de novembre, de Protecció de l'Ambient atmosfèric.

Instal·lacions Elèctriques

- Reglament Electrotècnic de Baixa tensió (REBT) segons RD 842/2002, de 2 d'Agost
- Instruccions tècniques complementàries ITC BT .
- Decret 363/2004, de 24 d'Agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a baixa tensió.
- Normes UNE descrites.

Seguretat i Salut

- Llei de prevenció de Riscos laborals 31/1995 de 8 de novembre (parcialment modificada per la Llei 54/2003, de 12 de desembre, de reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals) .
- RD 486/1997, de 14 d'abril, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.

Altres normes

Norma UNE 157001/2002 Criteris generals per a l'elaboració de projectes.

6 Planificació

Per a poder iniciar les actuacions caldrà que aquestes estiguin adjudicades i que s'hagin concedit els permisos municipals corresponents.
Especialment per a l'execució de les rases, muntatge sitja i actuacions exteriors, caldrà prendre especial atenció a les mesures de protecció de les zones de treball i al tancament dels espais de treball per a evitar riscos, així com a la interferència dels treballs amb els serveis pel correcte funcionament del centre.

7 Prioritat davant els documents bàsics

Davant de possibles discrepàncies entre documents, l'ordre de prioritat dels mateixos serà:
1.- Plànols
2.- Amidaments
3.- Memòria
Davant la mancança d'alguna informació o detall en algun dels documents, prevaldrà el document que contempli l'aspecte deficient a la resta.

8 Garantia de subministrament de la biomassa forestal

L'Ajuntament de Sant Esteve de Palautordera disposa de titularitat municipal en parcel·les boscoses i en fa una gestió forestal que li permet obtenir combustible per a instal·lacions de biomassa.

9 Resum econòmic

El pressupost d'execució material dels treballs descrits ascendirà a 214.361,02 € . Un cop aplicats el benefici industrial del 6%, les despeses generals del 13% i el 21% d'IVA, el Pressupost d'execució per contracta (PEC) amb IVA ascendirà a 308.658,43- € (TRES-CENTS VUIT MIL SIS-CENTS CINQUANTA-VUIT EUROS AMB QUARANTA-TRES CÈNTIMS D'EURO).

10 Anàlisi de viabilitat econòmica i mediambiental

10.1 Viabilitat Econòmica

En la taula següent es realitza un estudi de viabilitat econòmica del projecte que permet

avaluar el període de retorn de la inversió tenint en compte els estalvis econòmics associats la reducció gairebé total del consum.

A continuació s'adjunten les principals dades energètiques i d'estalvi econòmic anual estimat, en base als consums i preus mitjans els últims 3 anys.

ANÀLISIS ECONÒMIC DE LA INSTAL·LACIÓ		
Estimació consum gas natural kWh	184.464,70	kWh/any
Cost gas natural	14.912,53 €	€/any
Estimació consum gasoil litres	2.000,00	kWh/any
Cost gasoil	1.800,00 €	€/any
Cost anual combustibles fòssils	**16.712,53 €**	€/any
Demanda tèrmica anual prevista kWh	203.242,00	kWh/any
Consum anual energia de biomassa	179.401,71	kWh/any
Tones de biomassa anuals	56,95	Tm
Volum de biomassa anual	189,84	m^3
Preu de biomassa producció pròpia(IVA inclòs)	75,02	€/t estella forestal
Cost anual combustibles fòssils per pics de consum	2.697,99	€/any
Cost biomassa anual (iva inclòs)	3.531,08 €	€/any
Estalvi econòmic anual	**10.483,46 €**	€/any

10.2 Estalvi emissions GEH

Per cadascun dels combustibles i amb els factors d'emissions establerts per l'Oficina Catalana del Canvi Climàtic en la seva Guia Pràctica per al Càlcul d'Emissions de Gasos amb Efecte d'Hivernacle, versió de març de 2015, es pot determinar l'estalvi en les emissions de CO2 al considerar la biomassa com a neutre en les seves emissions.

La utilització de la biomassa pura com a combustible té unes emissions considerades neutres, en el sentit que el CO2 emès en la combustió ha estat absorbit prèviament de l'atmosfera. Per tant, s'aplicarà a la biomassa pura un factor d'emissió de zero.

Els resultats de l'últim any si s'hagués substituït tot el combustible per biomassa es mostren en la taula següent:

Edifici	**Consum de l'energia (kWh/any)**	**Factor d'Emissió**	**Emissions Estalviades (t)**
CEIP	175.316	0,2628 (kg CO27kw·h)	46,07
Escoles velles	18.778,2	0,2368 (kg CO2/kW·h)	4,47
Total	194,094,2 kWh	-	50,54

Les següents taules presenten una estimació de la viabilitat i temps de retorn de la inversió:

Els costos de manteniment associats a les calderes s'estimen en 3.500 €/any en el cas de les calderes de combustibles fòssils i de 895 €/any en el cas de la caldera de biomassa. No s'inclou en aquest valor els costos associats a les actuacions de manteniment de les instal·lacions interiors ni els costos del programa de gestió energètica descrites al RITE.

IT ESTEVE DE PALAUTORDERA			VALLMANYA		
DADES INSTAL·LACIÓ			**DADES ECONÒMIQUES**		
Instal·lació de caldera de biomassa			Cost del projecte	345.438,00 €	
Necessitats	203.242	kWh			
Fracció Biomassa	88%				
Preu	62	€/Tm	**CONSUM ACTUAL GAS NATURAL**	184.465	kwh
Potència	3,50	kwh/kg	Preu actual gas natural €/KWH	0,08 €	
TOTAL COST ESTELLA	3.531	€	Cost combustible GAS NATURALà €	14.912,53 €	
Quantitat necessària	56.950	kg	**CONSUM ACTUAL GASOIL**	2.000	kwh
Densitat estella	250,00	kg/m3	Preu actual	0,90 €	
Volum anual	227,80	m3	Cost combustible gas oil €	1.800,0	
Bimensual	37,97	m3	TOTAL COST COMBUSTIBLE ACTUAL	16.712,5	
Rendiment caldera nova	94,00%		Rendiment caldera actual	86%	
Producció Calorífica	170.431	kWh	Euribor 1 any	3,10%	
			Tipus d'interès del crèdit	9,00%	1,50%
			IPC estimat	2,50%	
Preu inversió Inicial	308.658,43	€	IVA aplicable	21%	
			IPC energètic estimat	2,50%	
FINANÇAMENT			**RENDIMENT**		
% finançat	0,00%	0,00 €	Recuperació inversió inicial	15,0	anys
Tipus d'interès final del Crèdit	7,00%		TIR a 15 anys	-3,59%	
Termini d'Amortització	10,0	anys	VAN =	-125.877 €	

ESTUDI DES DEL PUNT DE VISTA DEL CLIENT

ANY	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Cost del projecte	214.361,02															
IVA	45.015,81															
Amortització del Crèdit		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pagament Interessos Crèdit		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Penalització consum		2.697,99	2.765,44	2.834,58	2.905,44	2.978,08	3.052,53	3.128,84	3.207,06	3.287,24	3.369,42	3.453,66	3.540,00	3.628,50	3.719,21	3.812,19
Combustible: ESTELLA		3.530,90	3.619,17	3.709,65	3.802,39	3.897,45	3.994,89	4.094,76	4.197,13	4.302,06	4.409,61	4.519,85	4.632,85	4.748,67	4.867,38	4.989,07
TOTAL SORTIDES	**259.376,83**	**6.228,89**	**6.384,61**	**6.544,23**	**6.707,83**	**6.875,53**	**7.047,42**	**7.223,60**	**7.404,19**	**7.589,30**	**7.779,03**	**7.973,51**	**8.172,84**	**8.377,16**	**8.586,59**	**8.801,26**
IVA																
Crèdit	0,00															
Estalvi combustible		**16.712,53**	**17.130,34**	**17.558,60**	**17.997,57**	**18.447,51**	**18.908,69**	**19.381,41**	**19.865,95**	**20.362,59**	**20.871,66**	**21.393,45**	**21.928,29**	**22.476,49**	**23.038,41**	**23.614,37**
TOTAL ENTRADES	**0,00**	**16.712,53**	**17.130,34**	**17.558,60**	**17.997,57**	**18.447,51**	**18.908,69**	**19.381,41**	**19.865,95**	**20.362,59**	**20.871,66**	**21.393,45**	**21.928,29**	**22.476,49**	**23.038,41**	**23.614,37**
BALANÇ ANUAL	**-259.376,83**	**10.483,64**	**10.745,73**	**11.014,37**	**11.289,73**	**11.571,98**	**11.861,28**	**12.157,81**	**12.461,75**	**12.773,30**	**13.092,63**	**13.419,95**	**13.755,44**	**14.099,33**	**14.451,81**	**14.813,11**
BALANÇ ACUMULAT	-259.376,83	-248.893,19	-238.147,46	-227.133,09	-215.843,36	-204.271,38	-192.410,10	-180.252,29	-167.790,54	-155.017,24	-141.924,61	-128.504,67	-114.749,22	-100.649,89	-86.198,08	-71.384,97
Total Deute Crèdit	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Recuperació inversió inicial	**15,0**	**TIR a 15 anys:**	**-3,6%**
TASA DE ACTUALITZACIÓ			
5,0%	**VAN =**	-125.877,08 €	

12 Conclusions

Amb el present projecte, format per la memòria tècnica, l'estat d'amidaments, el pressupost vinculat als mateixos, els plànols de construcció, esquemes hidràulics i elèctrics, el plec de condicions, així com diversos annexos complementaris, es disposa de tota la informació tècnica necessària per a l'execució de la instal·lació de biomassa i xarxa de calor objectes del mateix.

Narcís Mundet i Anglada
Enginyer Industrial nº Col 09350
SERVEIS TÈCNICS ENERFUST S.L.

NARCIS MUNDET ANGLADA

Firmado digitalmente por NARCIS MUNDET ANGLADA
Fecha: 2016.11.09 09:55:26 +01'00'

II. PLÀNOLS

Índex

01. SITUACIÓ
02. EMPLAÇAMENT CENTRALS DE CALOR
03. PLANTA SALA DE CALDERES
03.1 ALÇAT SALA DE CALDERES I SITJA
03.2 COL·LECTOR SALA DE CALDERES
03.3 XEMENEIA CALDERA DE BIOMASSA
04. ESQUEMA HIDRÀULIC
05. PLANTA INSTAL·LACIONS SALA DE CALDERES
05.1 DETALL INSTAL·LACIONS SALA DE CALDERES
06. ESQUEMA UNIFILAR ELÈCTRIC
06.1 DETALL ESCOMESA ELÈCTRICA
07. RECORREGUT CANONADES I DETALL RASES
07.1.RECORREGUT CANONADES I DETALL RASES
08. INSTAL·LACIONS HIDRÀULIQUES CEIP 1
09. INSTAL·LACIONS HIDRÀULIQUES CEIP 2
10. INSTAL·LACIONS HIDRÀULIQUES ESCOLES VELLES
11. INSTAL·LACIONS HIDRÀULIQUES EDIFICI CONSULTORI
12. ACCÉS VEHICLES DESCÀRREGA