



**MEMÒRIA VALORADA DE LES OBRES DE
CONDICIONAMENT DEL SISTEMA DE
PRODUCCIÓ DE CALOR MITJANÇANT
BIOMASSA DE L'ESCOLA LA BÒBILA DE LES
PRESES**

Clau: S33-PNG-07952



ÍNDEX

1.	ANTECEDENTS.....	3
2.	ACTUACIONS QUE CAL DESENVOLUPAR	3
3.	DESCRIPCIÓ DE LES ACTUACIONS	4
4.	SEGURETAT I SALUT.....	8
5.	GESTIÓ DE RESIDUS.....	9
6.	PRESSUPOST	9
7.	TERMINI D'EXECUCIÓ	9

Annex 1: Fotografies

Annex 2: Protocol de coordinació d'activitats empresarials del departament d'Ensenyament

Annex 3: Plànols

Annex 4: Pressupost de les Obres

Annex 5: Sistema de Control

Annex 6: Guia de Pellet



1. ANTECEDENTS

L'Escola la Bòbila de les Presses titularitat d'Infraestructures.cat en règim de dret de superfície i té l'obligació de conservar-lo i mantenir-lo garantint-ne la completa disponibilitat.

L'edifici té com a sistema de producció de calor una caldera de biomassa marca LASIAN amb el suport de dues calderes de gas.

La caldera de biomassa, model bioselect 180 de Lasian, ha arribat al final de la seva vida útil. El servei tècnic del fabricant i les empreses associades al manteniment no poden aportar les correccions necessàries per tal tenir un mínim de fiabilitat de funcionament de la instal·lació.

Per tant es considera que l'equip ha arribar al final de la seva vida útil.

Es proposa la substitució de la caldera de biomassa per una de nova, adaptant la instal·lació hidràulica i equips associats a la nova caldera.



Imatge 1: Calderes i dipòsits de Inèrcia

2. ACTUACIONS QUE CAL DESENVOLUPAR

L'objectiu de la present memòria valorada és definir i valorar les actuacions a realitzar per tal restituir el correcte funcionament de la sala de calderes i optimització del balanç energètic de l'edifici.



3. DESCRIPCIÓ DE LES ACTUACIONS

Per tal de donar resposta a les necessitats plantejades, caldrà desenvolupar les actuacions que es descriuen a continuació:

Actuació 1: Retirada d'equip de bombeig d'estella

Es preveu la retirada del sistema d'emplenat per bombeig de l'estella a la sitja. El sistema actual està en desús. Caldrà:

- Retirada de l'equip i venda del mateix
- Desmuntatge de tots els elements auxiliars al sistema
 - o Estructura metàl·lica
 - o Alimentació elèctrica, quadres, proteccions, subquadres i conductes.
 - o Tapat de forats i restauració de la façana de la sitja



Imatge 2: Equip de bombeig de l'estella.



Imatge 3: Etiqueta de l'equip

Actuació 2: Buidat de la sitja d'estella

Es preveu el buidatge de la sitja d'estella, els treballs inclosos són:

- Buidat de la sitja amb mitjans manuals, es considera que la sitja conté unes 5 Tn d'estella. L'estella es carregarà amb un camió per a la seva venda.
- Un cop finalitzada les actuacions de instal·lació del nou equip, es subministrà d'estella en una quantia proporcional a la retirada. Aproximadament 7 Tn.

Actuació 3: Substitució de la caldera de Biomassa.

Es preveu la substitució de la caldera actual de biomassa, marca LASIAN, per una de nova model HERZ Firemàtic 180 o similar.



Imatge 4: Imatges d'obra

Per tal fer la substitució de l'equip, és preveuen les següent actuacions, per tal que el fabricant doni total garantia dels equips subministrats.



- Desmuntatge i retirada de la caldera l'estella marca LASIAN amb destí a abocador.
- Desmuntatge del sense fi de la sitja, amb destí a abocador.
- Enderroc de solera de la sitja i envanets, amb mitjans manuals i càrrega manual sobre camió.
(S'inclou els treballs de repàs de parets, eliminació de la reixa lateral de ventilació.



Imatge 5: Sistema constructiu Sitja

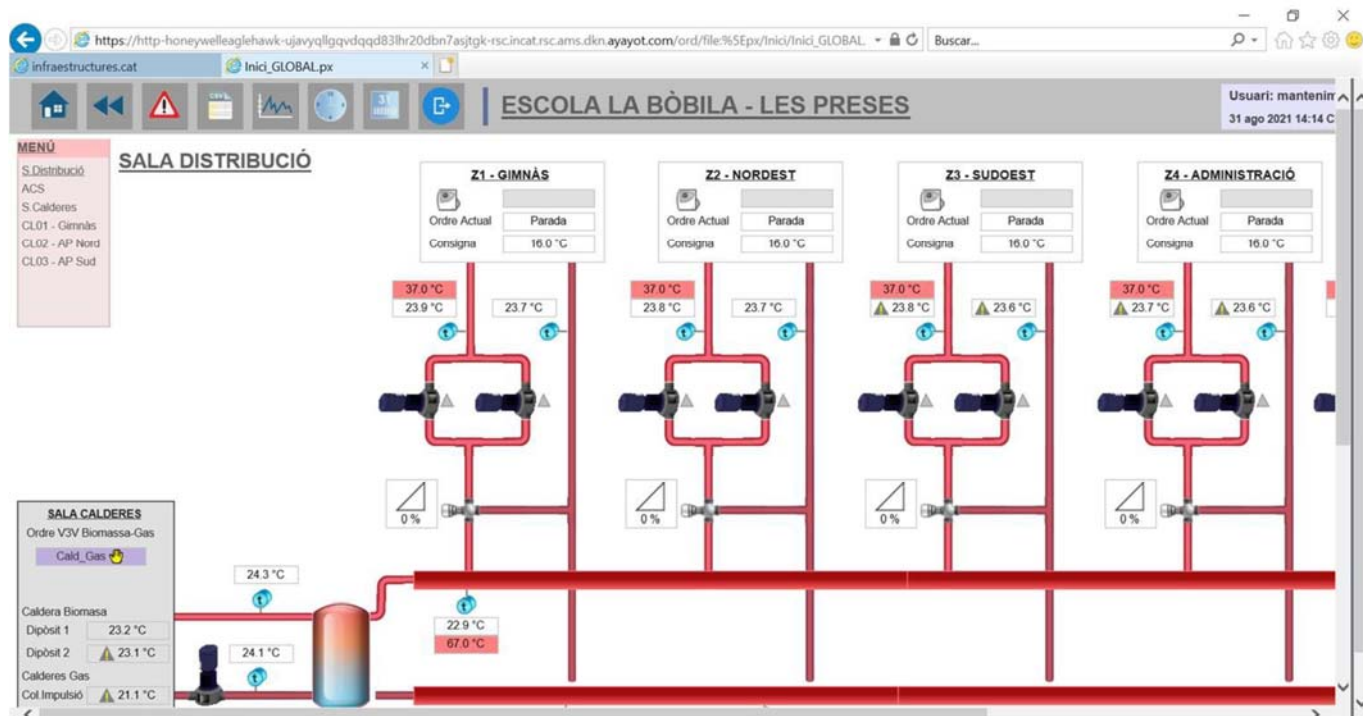
- Instal·lació de dues reixes de ventilació, oposades, a la part superior de la sitja amb una superfície mínima per reixa de 150 cm². Instal·lat al tancament de xapa. Compliment Guia Pellet.
- Desmuntatge de les canonades de PPR, bombes, valvuleria, suports,... inclou recuperació, neteja i posta a punt de tota la valvuleria, bombes, sensors,...per a posterior instal·lació. (substitució d'equips en cas de mal estat o deteriorament)
- Instal·lació de nova caldera de biomassa, sistema de càrrega de la sitja, connexió a la xemeneia,... i assemblatge per part del fabricant.
- Instal·lació de nou sistema hidràulic segons esquema i d'acord amb les indicacions del tècnic director i legalitzador de les instal·lacions. Inclou:
 - o Nous Suports homologats
 - o Connexió a xemeneia existent
 - o Conduccions d'acer inoxidable
 - o Eliminació de cablatge, control, tubs, mànegues,... obsolets o fora de funcionament
 - o Aïllament de conductes d'acord al RITE 2007
 - o Cablejat d'actuadors, bombes, calderes,... i connexions necessàries segons fabricant i normativa.
 - o Repàs/Substitució de l'aïllament de la resta de sala de calderes.
 - o Neteja dels circuits de distribució i omplert amb líquid segons prescripcions del fabricant.
- Legalització de la instal·lació Tèrmiques i BT, inclòs projecte, registre, direcció, pagament de taxes i acta de ECA
- Neteja i repàs de Sala de Calderes.



Imatge 5: Imatge Superior Sala Calderes

Actuació 4: Sistema de control

Es preveu la integració del la nova caldera i les calderes de gas actual al sistema de control instal·lat al centre, tipus Honeywell. Caldrà preveure la integració al sistema actual de gestió.



Imatge 6: Iconografia Sistema de Control

Els punts de control de la caldera de Biomassa són:



15.9 REGULACIÓ I CONTROL

Es disposa d'un sistema de regulació i control centralitzat amb els següents punts de control considerats:

LLISTAT DE PUNTS	ET	EA	ED	SA	SD
CONDICIONS EXTERIORS					
Sonda Tª exterior	1				
PRODUCCIÓ CALDERA					
P/M/E Caldera			1		1
Alarma Térmic Caldera			1		
Alarma general Caldera			1		
Estat Selector A/O/M Caldera			1		
Alarma Termostat de fums			1		
P/M/E Bomba impulsio			2		2
Alarma Térmic Bomba impulsio			2		
Estat Selector A/O/M Bomba impulsio			1		
P/M/E Bomba Retorn			2		2
Alarma Térmic Bomba Retorn			2		
Estat Selector A/O/M Bomba Retorn			1		
Interruptor de fluxe Caldera (cablejat a màquina)			1		
Sonda Tª retorn Caldera	1				
Sonda Tª impulsio Caldera	1				
Comandament vàlvula 3 vies cabal 7,4 m³/h				1	
PRODUCCIÓ REFREDADORA					
P/M/E Refredadora			1		1
Alarma Térmic Refredadora			1		
Alarma general Refredadora			1		
Estat Selector A/O/M Refredadora			1		
Sonda Tª retorn Refredadora	1				
Sonda Tª impulsio Refredadora	1				
Interruptor de fluxe impulsio			1		
Kit hidrònic incorporat a la pròpia refredadora	5		21	1	6
CLIMATITZADOR CONSULTES					
P/M/E Ventilador impulsio			1		1
Alarma Térmic Ventilador impulsio			1		
Estat Selector A/O/M Ventilador impulsio			1		
P/M/E Ventilador retorn			1		1
Alarma Térmic Ventilador retorn			1		
Estat Selector A/O/M Ventilador retorn			1		
Alarma pressostàt filtre brut			1		
Sonda Tª retorn	1				
Comandament vàlvula 3 vies calor				1	

MEMÒRIA CONSTRUCTIVA. PROJECTE EXECUTIU CAP CANYADÓ A BADALONA

NOVEMBRE 04

Comandament vàlvula 3 vies fred				1	
Comandament comportes Free-Cooling				1	
	1		7	3	2
CLIMATITZADOR SALA ESPERA					
P/M/E Ventilador impulsio			1		1
Alarma Térmic Ventilador impulsio			1		
Estat Selector A/O/M Ventilador impulsio			1		
P/M/E Ventilador retorn			1		1
Alarma Térmic Ventilador retorn			1		
Estat Selector A/O/M Ventilador retorn			1		
Alarma pressostàt filtre brut			1		
Sonda Tª retorn	1				
Comandament vàlvula 3 vies calor				1	
Comandament vàlvula 3 vies fred				1	
Comandament comportes Free-Cooling				1	
	1		7	3	2
CLIMATITZADOR P. BAIXA I SOTERRANI					
P/M/E Ventilador impulsio			1		1
Alarma Térmic Ventilador impulsio			1		
Estat Selector A/O/M Ventilador impulsio			1		
P/M/E Ventilador retorn			1		1
Alarma Térmic Ventilador retorn			1		
Estat Selector A/O/M Ventilador retorn			1		
Alarma pressostàt filtre brut			1		
Sonda Tª retorn	1				
Comandament vàlvula 3 vies calor				1	
Comandament vàlvula 3 vies fred				1	
Comandament comportes Free-Cooling				1	
	1		7	3	2
TOTAL PUNTS DE CONTROL:	8		42	10	12

Total General Punts	8		42	10	12
---------------------	---	--	----	----	----

ET: Entrada Temperatura Ni-1000.
EA: Entrada analògica 0-10 Vcc / 4-20 mA.
ED: Entrada digital.
SA: Sortida analògica.
SD: Sortida digital.

8
42
10
12

Inclou, desmuntatge de sistemes de control obsolets i connexió del sistemes de control al SAI existent a la sala de calderes.

4. SEGURETAT I SALUT

Per a la realització d'aquestes activitats, l'adjudicatari elaborarà un pla de seguretat i salut i aportarà les mesures de prevenció necessàries repercutides en els preus unitaris.

Per a la redacció del pla de seguretat i salut, així com per la realització del treballs i disseny de la instal·lació, es tindrà en compte les indicacions de la Guia de Pellet elaborada per la Generalitat de Catalunya. (Annex 6)

Serà prescriptiva la coordinació amb el centre, mantenidor, infraestructures, generant-se la documentació preceptiva als efectes de la normativa vigent en matèria de prevenció, especialment les coordinacions d'activitats empresarials necessàries en funció de l'activitat en l'edifici durant el



desenvolupament de les obres. A l'annex 2 hi ha el model de coordinació en el cas d'obres en els edificis on desenvolupa la seva activitat el Departament d'Ensenyament.

5. GESTIÓ DE RESIDUS

L'adjudicatari haurà de preveure els mitjans per acumular, retirar i gestionar els residus generats.

6. PRESSUPOST

En base al d'Infraestructures.cat - edificació i a les necessitats escrites anteriorment, s'ha fet una valoració de l'actuació, de la que es desprèn que el pressupost de l'obra és de 94.561,12 € (IVA no inclòs).

S'adjunta pressupost per capítols, resum de pressupost i últim full.

7. TERMINI D'EXECUCIÓ

El termini previst per realitzar l'actuació és de 4 mesos. Aquest termini inclou el termini per subministrar els materials al centre i la seva posterior col·locació.

Cap de la Gerència de Manteniment d'Àmbit educatiu i socioeconòmic 1



Annex 01: Fotografies



Imatges Sistema de Bombeig Estella





Imatges Sitja





Imatge Calderes de Gas





Imatge Calders Lasian





Imatge Dipòsits de inèrcia



Imatges Quadres de Control





Annex 02: Protocol de coordinació d'activitats empresarials del Departament d'Ensenyament



Procediment operatiu d'activitats no pròpies del Departament d'Ensenyament (PO/CE/12/1.2.00)

1. Objectiu

Establir les actuacions per complir la normativa vigent en matèria de coordinació d'activitats empresarials, amb l'objecte de vetllar per la seguretat i la salut del personal, tant propi com aliè, en els centres de treball dependents del Departament d'Ensenyament.

2. Àmbit d'aplicació

Qualsevol **activitat no pròpia** que té lloc en els centres de treball que pertanyen al Departament d'Ensenyament i que es contracta o s'encarrega a una empresa, persona física aliena o entitat amb competències delegades, com per exemple:

- servei de menjador,
- serveis de cuina,
- serveis de neteja,
- obres de reforma i ampliació,
- tractaments de plagues i ús de fitosanitaris,
- informàtica (primària, secundària, llar d'infants, adults, serveis educatius)
- altres activitats (vegeu la **taula 1**).

3. Normativa d'aplicació

Quan el Departament d'Ensenyament encarrega, contracta o delega la realització d'activitats no pròpies, en termes de coordinació d'activitats empresarials, cal aplicar el capítol III del Reial decret 171/2004, de 30 de gener (BOE núm. 27, de 31 de gener de 2004), pel qual es desplega l'article 24 de la Llei 31/1995, de prevenció de riscos laborals.

4. Competències

4.1. Direcció General de Professorat i Personal Docent de Centres Públics

Mitjançant el Servei de Prevenció de Riscos Laborals,

- Ha d'avaluar els riscos que es generin a causa de la concurrència d'activitats
- Ha de proposar les mesures correctores o preventives per eliminar o reduir els riscos avaluats
- Ha de comprovar l'eficàcia de les mesures adoptades
- Ha d'assessorar el o la responsable del centre de treball en el procediment de coordinació d'activitats empresarials
- Ha de requerir la informació necessària, si escau.

4.2. Unitat promotora de la contractació

- Ha d'informar el o la responsable del centre de treball, amb antelació suficient, de l'inici de les activitats no pròpies i de qui les desenvolupa.



- Ha de vetllar perquè les empreses o el personal treballador compleixi els requisits específics legals quan aquests siguin necessaris per desenvolupar els treballs contractats.
- Ha de facilitar tota la informació de què disposi i sigui necessària per a la coordinació de les activitats empresarials.
- En el cas d'obres de construcció, millora, reforma i/o adequació de les instal·lacions dels centres de treball que s'hagin realitzat simultàniament amb les activitats normals del centre, ha d'emplenar *l'Informe de seguretat i salut del personal d'un centre de treball amb obres de reforma, ampliació o millora (annex A)*.
- Si l'activitat consisteix en un tractament de control de plagues o en l'aplicació de productes fitosanitaris, cal aplicar allò que estableix la *Instrucció relativa al protocol d'actuació als centres pel control de plagues (IN/BI/12.1.0.04)*.

4.3. Direcció del centre de treball o responsable de la gestió de l'edifici dels serveis administratius

- Ha d'aplicar els mecanismes de coordinació d'activitats empresarials.
- Ha de facilitar i sol·licitar a l'empresa, de la qual depenguin el personal treballador que ha de prestar el servei al centre, la informació necessària per a la coordinació de l'activitat empresarial, d'acord amb les instruccions d'aquest procediment i els **annexos B, C, D i E**.
- Ha de custodiar la informació rebuda per part de l'empresa, entitat o persona física aliena.
- Ha de vetllar, si escau, amb l'assessorament del Servei de Prevenció de Riscos Laborals, perquè les condicions de treball del personal aliè compleixin la normativa vigent.
- Ha de supervisar la documentació rebuda i requerir a l'empresa, entitat o persona física aliena el compliment de la normativa vigent.
- Quan la contractació d'un tractament de plagues la realitza una unitat o entitat amb competències delegades, diferent de la direcció del centre de treball, ha de vetllar perquè es compleixi la *Instrucció relativa al protocol d'actuació als centres pel control de plagues (IN/BI/12.1.0.04)*.

5. Requeriments

- Cal iniciar el procediment quan el o la responsable del centre de treball tingui coneixement de l'inici de l'activitat. Si l'activitat ja s'ha iniciat, cal que es porti a terme aquest procediment al més aviat possible.
- Cal la supervisió de la documentació rebuda i, si escau, l'assessorament del Servei de Prevenció de Riscos Laborals.
- El centre de treball ha d'arxivar tota aquesta documentació seguint els criteris propis de gestió interna.
- Per iniciar obres en el centre de treball en què coexisteixin les activitats, és imprescindible haver iniciat prèviament la coordinació d'activitats empresarials.
- Quan l'activitat consisteixi en l'aplicació o l'ús de productes químics (pintures, vernissos, tractaments de superfícies...), prèviament, l'empresa que realitzi l'activitat ha de facilitar **les fitxes de seguretat** d'aquests productes.



6. Definicions

Activitat pròpia: Activitat que **és inherent** a les competències específiques del Departament d'Ensenyament.

Activitat no pròpia: Activitat que **no és inherent** a les competències específiques del Departament d'Ensenyament (*vegeu Taula 1*).

Personal aliè: Treballador/a que no pertany a l'Administració de la Generalitat de Catalunya.

Accident laboral del personal aliè: S'entén com a tal els accidents esdevinguts dins del recinte del centre de treball i durant el desenvolupament del treball del personal aliè.

Centre de treball: Qualsevol àrea, edificada o no, en la qual el personal treballador ha de restar o ha d'accedir per raó del treball.

Concurrencia: Presència simultània de personal propi i aliè en un centre de treball.

Empresa, entitat, persona física aliena: Qualsevol empresa, entitat o persona física aliena que desenvolupi l'activitat remunerada dins dels centres de treball del Departament d'Ensenyament.

Responsable del centre: En el cas de centres docents i serveis educatius, fa referència al/a la director/a del centre; en el cas dels serveis administratius, fa referència a la persona responsable de la seva gestió.

Serveis administratius: Serveis centrals (SC), serveis territorials (ST) i Consorci d'Educació de Barcelona (CEB).

Unitats promotores de la contractació: Direcció General de Serveis (SG de Gestió Econòmica i Règim Interior), Direcció General de Centres Públics (SG de Construccions, Manteniment i Equipaments de Centres Públics, SG de Suport als Centres Públics), Direcció de Serveis Territorials, Direcció del Centre Docent i Direcció del Servei Educatiu.

7. Mètode d'actuació per a les unitats implicades del Departament d'Ensenyament

7.1 Cal fer una **relació inicial de les activitats no pròpies** que s'inclouen dins de l'àmbit d'aplicació d'aquest procediment per tal de portar-lo a terme amb cadascuna de les empreses, persones físiques alienes o entitats amb competències delegades. Els/les responsables dels centres de treball, quan tinguin coneixement de l'inici d'aquestes activitats, han de:

- 7.1.1. emplenar, signar i registrar l'original i còpia del *Justificant de recepció de documents de coordinació empresarial d'activitats no pròpies* **annex B** i adjuntar-hi la informació requerida a l'**avaluació de riscos i a l'annex C**;
- 7.1.2. entregar a l'empresa, perquè els retorni emplenats, els **annexos D i E**;
- 7.1.3. el o la responsable del centre de treball s'ha d'ocupar que aquesta documentació s'entregui o es trameti amb avís de rebuda a l'empresa o



persona física aliena que correspongui. Si la relació s'estableix amb una altra administració, la documentació s'ha de presentar en el registre d'aquesta administració.

Es recomana la realització d'una primera reunió informativa en la qual s'expliquin els models que conformen el present procediment operatiu de coordinació d'activitats empresarials;

- 7.1.4. un cop l'empresa hagi retornat la documentació, el/la responsable del centre de treball l'ha de supervisar. En cas que a (l'apartat EIII) de l'**annex E** hi figuri l'ús de productes químics o s'informi de riscos per al personal propi del centre de treball, aquesta documentació s'ha de remetre al Servei/Secció de Prevenció de Riscos Laborals. La informació d'aquests riscos i les mesures preventives que es puguin proposar s'han d'informar al personal treballador afectat;
 - 7.1.5. si l'empresa, entitat o persona física aliena no respon al requeriment, el o la responsable del centre de treball ha de tornar a sol·licitar la informació en una segona comunicació, on caldrà fer referència a la primera. Si persisteix la manca d'informació, cal comunicar l'incompliment a la unitat responsable per tal que prengui les mesures adients;
 - 7.1.6. **en cas d'aturada de l'activitat per un risc greu i imminent** (amb conseqüències molt greus per a la salut del personal treballador si no es deixa el lloc de treball) s'ha informar immediatament al Servei o Secció de Prevenció de Riscos Laborals dels serveis territorials corresponents;
 - 7.1.7. **en cas d'accident laboral del personal aliè** (definit en el punt 6 d'aquest document) el o la responsable del centre de treball ha de disposar de la notificació de l'accident i guardar-la amb la documentació de coordinació empresarial;
 - 7.1.8. el o la responsable del centre de treball ha de disposar d'un arxiu on cal guardar tota aquella documentació referent a la coordinació d'activitats empresarials, durant el període de 5 anys.
 - 7.1.9. quan l'activitat consisteixi en **el tractament de plagues** cal aplicar també amb caràcter previ la *Instrucció relativa al protocol d'actuació als centres pel control de plagues (IN/BI/12.1.0.04)*.
- 7.2.** Si l'activitat consisteixi en **la realització d'obres de millora, reforma i/o adequació de les instal·lacions dels centres de treball**, on s'hi continuïn realitzant les activitats al centre de treball;
- 7.2.1. la unitat promotora de la contractació ha d'emplenar, amb caràcter previ, l'annex A "*l'Informe de seguretat i salut d'un centre de treball amb obres de reforma o ampliació*" i l'ha de trametre al Servei de Prevenció de Riscos Laborals;
 - 7.2.2. el Servei de Prevenció de Riscos Laborals valorarà la informació continguda a l'annex A i consensuarà, si és possible, amb la unitat promotora de l'obra i el o la responsable del centre de treball les mesures preventives i/o correctores que s'han adoptar;
 - 7.2.3. en les obres RAM s'haurà de tramitar sempre **l'annex A**, al marge que el personal del centre tingui o no accés a la zona on es realitza l'obra;
 - 7.2.4. si el personal del centre té accés a la zona on es realitza l'obra RAM, a més de **l'annex A** s'hauran de tramitar els **annexos B, C, D i E**;



7.2.5. si en alguna fase de l'obra hi ha **treball amb amiant**, cal aplicar-hi el **Reial decret 396/2006, de 31 de març**;

7.2.6. cal informar al responsable del centre de treball de l'inici de les obres i de les mesures preventives que s'han adoptar.

La documentació detallada en les instruccions anteriors s'ha de formalitzar una primera vegada per a cada una de les activitats no pròpies que es desenvolupin en el centre de treball.

Taula 1 (llista no exhaustiva d'activitats no pròpies)

Departament d'Ensenyament Centres de treball	Activitat	Qui contracta, gestiona o presta el servei
1. Centres docents de primària: escoles, centres d'educació especial (CEE)	Cuina / Menjador	AMPA Consell comarcal Ajuntament
	Transport escolar	Consell comarcal
	Monitors d'activitats extraescolars	AMPA
	Neteja	Ajuntament
	Jardineria	Ajuntament
	Obres / RAM	Departament d'Ensenyament
	Reparacions / Obres menors	Ajuntament EEC Departament d'Ensenyament
	Manteniment d'instal·lacions correctiu, preventiu i normatiu d'informàtica, electricitat, calefacció...	Ajuntament EEC
	Tractaments de plagues biocides	Ajuntament
2. Centres docents de secundària (institut / institut escola / SES, EOI EASD)	Grups de teatre, animació, etc.	AMPA, centre
	Manteniment d'instal·lacions correctiu, preventiu i normatiu d'informàtica, electricitat, calefacció...	Centre docent EEC
	Menjador / Cuina	Centre docent AMPA Consell comarcal
	Servei de bar	Empresa concessionària
	Activitats extraescolars	AMPA
	Tractaments plagues (biocides)	Centre docent
	Obres / reformes	Centre docent Departament d'Ensenyament EEC
	Obres RAM	Departament d'Ensenyament EEC
	Jardineria	Centre docent
	Neteja	Centre docent
	Grups de teatre, animació, etc.	AMPA, centre



Taula 1 (*llista no exhaustiva d'activitats no pròpies*)

Departament d'Ensenyament Centres de treball	Activitat	Qui contracta, gestiona o presta el servei
3. Llars d'infants (EEI)	Manteniment d'instal·lacions (correctiu, preventiu i normatiu) (informàtica, electricitat, calefacció...)	Centre
	Tractaments plagues (biocides)	Centre
	Obres, reformes	Centre
	Obres RAM	Serveis territorials
	Jardineria	Centre
	Grups de teatre, animació, etc.	AMPA, centre
4. Educació d'adults (AFA, CFA) Serveis educatius (CREDV, CREDA, CRP, EAP, ELIC)	Manteniment d'instal·lacions correctiu, preventiu i normatiu d'informàtica, electricitat, calefacció...	Departament d'Ensenyament Altres departaments Ajuntament
	Tractaments de plagues (biocides)	Departament d'Ensenyament Altres departaments Ajuntament
	Obres, reformes	Departament d'Ensenyament Altres departaments Ajuntament
	Obres RAM	Departament d'Ensenyament
	Petites obres	Departament d'Ensenyament Altres departaments Ajuntament
	Neteja	Departament d'Ensenyament Altres departaments Ajuntament

Taula 1 (*llista no exhaustiva d'activitats no pròpies*)

Departament d'Ensenyament Centres de treball	Activitat	Qui contracta, gestiona o presta el servei
5. Serveis administratius. (serveis centrals, serveis territorials)	Tractaments plagues (biocides)	Departament d'Ensenyament
	Obres, reformes	Departament d'Ensenyament
	Obres RAM	Departament d'Ensenyament
	Petites obres	Departament d'Ensenyament
	Neteja	Departament d'Ensenyament
	Vigilància	Departament d'Ensenyament
	Manteniment d'instal·lacions correctiu, preventiu i normatiu d'electricitat, calefacció...	Departament d'Ensenyament

Amb relació a les activitats que no es recullen en la **taula 1**, caldrà l'estudi del Servei o Secció de Prevenció de Riscos Laborals.

8. Referències normatives

- **Llei 31/1995, de 8 de novembre**, de prevenció de riscos laborals (BOE núm. 269, de 10 de novembre de 1995), modificada per la Llei 54/2003, de 12 de desembre, de reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals (BOE 298, de 13 de desembre de 2003).
- **Llei 12/2009, de 10 de juliol**, d'educació (DOGC núm. 5422, de 16 de juliol de 2009).
- **Reial decret 171/2004, de 30 de gener**, pel qual es desplega l'article 24 de la Llei 31/1995, en matèria de coordinació d'activitats empresarials (BOE núm. 27, de 31 de gener 2004).
- **Reial decret legislatiu 3/2011, de 14 de novembre**, pel qual s'aprova el text refós de la Llei de contractes del sector públic.
- **Decret 84/2002, de 5 de febrer**, de constitució del Consorci d'Educació de Barcelona (DOGC núm. 3595, de 14 de març de 2002).
- **Decret 102/2010, de 3 d'agost**, d'autonomia dels centres educatius (DOGC núm. 5686, de 5 d'agost de 2010).
- **Decret 297/2011, de 22 de març**, de reestructuració del Departament d'Ensenyament (DOGC 5844, de 24 de març de 2011).
- **Procediment operatiu de coordinació d'activitats empresarials (PO/CE/08)**. Direcció General de la Funció Pública. Departament de Governació i Administracions Públiques, presentat i aprovat per la Comissió Paritària General de Prevenció de Riscos Laborals, en data 8 de setembre de 2008.



9. Annexos

Annex A. Informe de Seguretat i Salut del personal d'un centre de treball amb obres de reforma, ampliació o millora.

Annex B. Justificant de recepció de documents de coordinació empresarial d'activitats no pròpies

Annex C. Instruccions que cal seguir en cas d'emergència en el centre de treball

Annex D. Acreditació del compliment de la normativa vigent sobre coordinació d'activitats empresarials

Annex E. Informació dels riscos específics i de la planificació de l'activitat no pròpia

10. Difusió

Aquest procediment s'enviarà a les unitats del Departament, les quals es detallen tot seguit, i se'n farà difusió a la intranet del Departament i al Portal de Centre:

- Secretaria General del Departament
- Direcció de Serveis del Departament
- Direccions generals del Departament
- Serveis Territorials del Departament
- Consorci d'Educació de Barcelona

11. Presentació i entrada en vigor

Aquest procediment va ser aprovat el 25 de setembre de 2012 i la seva revisió ha estat acordada per la Comissió Paritària de Prevenció de Riscos Laborals del Departament d'Ensenyament en data 22 de novembre de 2013.

Maria Jesús Mier i Albert
Secretària general

Barcelona, 28 de novembre de 2013



Annex A. Informe de seguretat i salut del personal d'un centre de treball amb obres de reforma, ampliació o millora

Abans de la realització de les obres és un requisit imprescindible haver iniciat el procediment operatiu de coordinació d'activitats empresarials que **no són pròpies**.

Aquest document fa referència a l'afectació en el personal del centre de treball del Departament d'Ensenyament de les obres de reforma, ampliació o millora, quan aquestes coexisteixin amb l'activitat normal del centre.

La unitat promotora de la contractació és l'encarregada d'emplenar, amb caràcter previ, aquest "Annex A" i de trametre'l al Servei o Secció de Prevenció de Riscos Laborals, el qual en valorarà la informació i consensuarà, si és possible, les mesures preventives i/o correctores que cal adoptar amb la unitat promotora de l'obra i el o la responsable del centre de treball.

Dades del centre de treball

Nom del centre		Serveis territorials / Serveis centrals	
Adreça		Codi postal	Municipi
Tipus de dependències ☐ Edifici ☐ Baixos ☐ Planta			
Horari de treball		Atenció al públic? ☐ Sí ☐ No	
Nombre de persones al centre		Nombre de persones afectades	

Descripció i durada de l'obra*

Si l'obra té més d'una fase, descriuiu-les, indicant-ne la data d'inici prevista i la durada de cadascuna.



Llocs de treball afectats*

Indiqueu els llocs de treball que es veuran afectats en cadascuna de les fases previstes

Les obres afecten les vies d'evacuació del centre?

☐ Sí ☐ No

En cas afirmatiu, queda garantida l'evacuació correcta dels usuaris tenint en compte l'ocupació?

☐ Sí ☐ No

En cas afirmatiu, indiqueu-ho per a cadascuna de les fases de l'obra:

Instal·lacions del centre que es veuran afectades

Mesures adoptades per separar l'obra dels llocs de treball del centre

Està senyalitzada la prohibició d'accés a persones alienes a l'obra?

☐ Sí ☐ No

* En cas de manca d'espai en aquest apartat, adjunteu un full amb la resta d'informació.



Riscos per al personal treballador del centre aliè a l'obra*

Hi ha modificació dels accessos al centre? (tant si afecta les persones com els vehicles d'emergència)

☐ Sí ☐ No

En alguna de les fases de l'obra es preveu la generació de pols que pugui afectar el personal treballador del centre?

☐ Sí ☐ No

S'aplicaran tractaments de pintures ignífugues en elements d'estructura, pintures en estructures metàl·liques, envernissat, etc., amb pistola?

☐ Sí (en cas afirmatiu adjunteu-hi les fitxes de seguretat) ☐ No

S'utilitzarà maquinària que generi nivells alts de soroll (martells pneumàtics, serres circulars, etc.)?

☐ Sí ☐ No

Hi ha risc de caiguda de materials en zones ocupades pel personal treballador i usuaris del centre?

☐ Sí ☐ No

En cas de disposar de grua torre o similar, està previst que aquesta es desplaci per damunt de zones ocupades pels treballadors i usuaris del centre?

☐ Sí ☐ No

Hi ha previstos treballs amb riscos especialment greus per les característiques particulars de l'activitat, els procediments o l'entorn del lloc de treball?

☐ Sí ☐ No

En cas afirmatiu, indiqueu-ne quins:

Hi ha previstos treballs en els quals l'exposició a agents químics suposi un risc d'especial gravetat?

☐ Sí ☐ No

En cas afirmatiu, indiqueu-ne quins:

Hi ha prevista una comunicació si es produeix una emergència (incendi, emanació de productes tòxics...) que pugui afectar el centre?

☐ Sí ☐ No

En cas de desenvolupar treballs amb risc d'exposició a l'amiant, el director o directora del centre de treball o responsable de la gestió de l'edifici dels serveis administratius garanteix la no-presència de personal treballador i/o usuari del centre de treball durant el desenvolupament de l'activitat contractada?

☐ Sí ☐ No

Responsable de la unitat promotora

Indiqueu el nom i cognoms, la unitat i el càrrec

Lloc i data

Annex B. Justificant de recepció de documents de coordinació empresarial d'activitats no pròpies

Dades del centre de treball

Nom del centre

Adreça

Codi postal

Municipi

Dades de l'empresa, entitat o persona física aliena que fa l'activitat

Nom

NIF/CIF

Adreça electrònica

Justificació

Per tal de donar compliment al que disposen, en matèria de coordinació d'activitats empresarials, la Llei 31/95, de 8 de novembre, i el Reial decret 171/2004, de desplegament de l'article 24 de la citada Llei, s'estableix una relació de documentació lliurada amb avís de recepció entre el centre de treball i el/la representant de l'empresa, entitat o persona física aliena que fa l'activitat.

Data de la recepció de la documentació

Nom i cognoms de la persona que lliura la documentació

(director o directora del centre de treball o responsable de la gestió de l'edifici dels serveis administratius detallat a dalt)

Nom i cognoms de la persona que rep la documentació

Càrrec

(persona de l'empresa, entitat o persona física aliena que realitza l'activitat detallada a dalt)

Documentació (marqueu la documentació que es lliura)

- ☐ Avaluació de riscos laborals del centre de treball (s'ha d'adjuntar a aquest annex).
- ☐ "Annex C". Instruccions que cal seguir en cas d'emergència en el centre de treball. Aquesta instrucció cal que sigui emplenada per la direcció del centre de treball o responsable de la gestió de l'edifici dels serveis administratius.
- ☐ "Annex D".* Acreditació del compliment de la normativa vigent sobre coordinació d'activitats empresarials.
(No és necessari per a aquelles activitats que es repeteixen de manera periòdica en el centre de treball i que no canvien respecte de l'any anterior i que ja han estat lliurades una primera vegada.)
- ☐ "Annex E".* Informació dels riscos específics i de la planificació de l'activitat no pròpia.
(No és necessari per a aquelles activitats que es repeteixen de manera periòdica en el centre de treball i que no canvien respecte de l'any anterior i que ja han estat lliurades una primera vegada.)

Lloc i data

Signatura del director o directora del centre de treball
o responsable de la gestió de l'edifici dels serveis administratius

Signatura del o de la representant de l'empresa aliena

Una còpia d'aquest document ha de quedar arxivada al centre de treball o serveis administratius amb la resta de documentació rebuda.

*Els annexos D i E es lliuren a títol de model per tal que siguin emplenats per l'empresa, entitat o persona física aliena que fa l'activitat i siguin retornats al centre de treball prèviament a l'inici dels treballs.

Annex C. Instruccions que cal seguir en cas d'emergència en el centre de treball

Dades del centre de treball

Nom del centre

Adreça

Codi postal Municipi

Dades de l'empresa, entitat o persona física aliena que realitza l'activitat

Nom

Adreça electrònica

Instruccions

En el supòsit de **situacions d'emergència** que requereixin l'**evacuació o el confinament** en les dependències del centre de treball, les actuacions que cal seguir, tant pel personal visitant com pel personal del centre de treball s'han d'organitzar en termes de seguretat, rapidesa i efectivitat.

I. Sistema d'alarma que activa el Pla d'emergència per a l'evacuació i/o el confinament a l'edifici (quan esteu a les dependències del centre de treball)¹

☐ Megafonia

Missatge que indica la necessitat d'evacuació o confinament

Per a evacuació

Per a confinament

☐ Timbre

Dibuix del senyal del timbre

Per a evacuació

Per a confinament

☐ Sirena

Dibuix del senyal de la sirena

Per a evacuació

Per a confinament

☐ Altres sistemes

Detall

1. Especifiqueu-lo.



II. Actuacions d'evacuació i de confinament

Deixeu el vostre lloc de treball en condicions segures (atureu el funcionament i l'alimentació d'energia de les màquines i dels equips de treball que utilitzeu).

Seguiu les instruccions que us donin els responsables de l'evacuació i/o del confinament del centre de treball i mantingueu la calma en tot moment.

En qualsevol cas:

- Seguiu els recorreguts i les sortides d'evacuació i/o confinament assignats a la zona on us trobeu o realitzeu les vostres tasques.
Vegeu plànols ubicats a: _____
- Dirigiu-vos al punt de reunió o a l'espai de confinament.
Ubicació del punt de reunió a: _____
Ubicació de l'espai de confinament a: _____
- En cas d'horari nocturn o festiu, si escau, ho comunicareu a: _____
- Si sou la primera persona a detectar l'emergència, aviseu immediatament a la persona del centre de treball que tingueu més a prop.
- Altres observacions:

III. Altres informacions

- No us atureu bloquejant la sortida i adreceu-vos al punt de reunió o espai de confinament indicat.
- No correu, conserveu la calma.
- No retrocediu ni torneu enrere sota cap concepte.
- No utilitzeu els ascensors.
- Tanqueu les portes i finestres dels espais a mesura que els abandoneu (no els tanqueu amb clau).
- Si hi ha fum, camineu ajupits i poseu-vos un mocador, preferiblement moll, per tapar la boca i el nas.
- No baixeu mai al soterrani, si escau.

Lloc i data

Signatura del director o directora del centre de treball o responsable de la gestió de l'edifici dels serveis administratius

Annex D. Acreditació del compliment de la normativa vigent sobre coordinació d'activitats empresarials

Dades del centre de treball

Nom del centre

Adreça

Codi postal

Municipi

Dades del/de la declarant

Nom de l'empresa, entitat o persona física aliena que realitza l'activitat

NIF/CIF

Nom i cognoms de la persona que representa l'empresa, entitat o persona física aliena que realitza l'activitat

Adreça electrònica

Declaració

Declaro que:

SÍ NO NP*

- | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--|
| ☐ | ☐ | ☐ | Ha impartit la informació i la formació en matèria preventiva al personal treballador que ha de prestar serveis en el centre de treball. |
| ☐ | ☐ | ☐ | Ha lliurat al personal treballador els equips de protecció individual (EPI) necessaris per dur a terme les tasques encomanades en el centre de treball. |
| ☐ | ☐ | ☐ | El personal que ha de prestar els serveis al centre de treball compleix els requisits d'idoneïtat per desenvolupar les tasques que tenen encomanades. |
| ☐ | ☐ | ☐ | Els equips de treball que el personal treballador de l'empresa o entitat han d'utilitzar per desenvolupar la seva tasca en el centre de treball compleixen els requisits establerts per la normativa vigent. |
| ☐ | ☐ | ☐ | Disposa de contracte vigent amb la mútua d'accidents de treball i malalties professionals.
Nom de la mútua: _____ |
| ☐ | ☐ | ☐ | Està al corrent i disposa dels TC-1 i TC-2 dels treballadors que realitzaran l'activitat en el centre de treball. |
| ☐ | ☐ | ☐ | Està al corrent del pagament de la Seguretat Social. |
| ☐ | ☐ | ☐ | Disposa de l'avaluació de riscos laborals feta i actualitzada. |
| ☐ | ☐ | ☐ | S'ha passat, al personal treballador, la informació rebuda del Pla d'emergència i d'avaluació de riscos laborals del centre de treball. Data de quan s'ha passat la informació: _____ |

Lloc i data

Signatura del o de la representant de l'empresa, entitat o persona física aliena



Annex E. Informació dels riscos específics i de la planificació de l'activitat no pròpia

Dades de l'empresa, entitat o persona física que fa l'activitat

(Escolliu el que correspongui)

☐ Societat

CIF

Nom de la societat

☐ Autònom/a

NIF

Nom i cognoms

Adreça

Municipi

Telèfon

Adreça electrònica

Nom de la persona de contacte

Càrrec

Nombre de treballadors que desenvolupen l'activitat contractada

☐ S'adjunta la llista amb els noms i cognoms dels treballadors

Dades del centre de treball

Nom del centre

Adreça

Codi postal

Municipi

Riscos generals i específics

Segons el que estableix l'article 24 de la Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals, detallo els riscos generals i específics derivats de l'activitat que la nostra empresa, entitat o persona física aliena desenvoluparà en el centre de treball.

I. Dades de l'activitat

Tasques	Ubicació en el centre de treball	Data d'inici	Data de finalització	Equips de treball utilitzats



Tasques	Ubicació en el centre de treball	Data d'inici	Data de finalització	Equips de treball utilitzats

II. Riscos generats pels treballadors de l'empresa, entitat o persona física aliena

Riscos generats pels treballadors	Mesures preventives que cal aplicar	Afecta als treballadors del centre?
		☐ No ☐ Sí ☐ No és procedent
		☐ No ☐ Sí ☐ No és procedent
		☐ No ☐ Sí ☐ No és procedent
		☐ No ☐ Sí ☐ No és procedent
		☐ No ☐ Sí ☐ No és procedent
		☐ No ☐ Sí ☐ No és procedent
		☐ No ☐ Sí ☐ No és procedent
		☐ No ☐ Sí ☐ No és procedent
		☐ No ☐ Sí ☐ No és procedent
		☐ No ☐ Sí ☐ No és procedent
		☐ No ☐ Sí ☐ No és procedent
		☐ No ☐ Sí ☐ No és procedent
		☐ No ☐ Sí ☐ No és procedent
		☐ No ☐ Sí ☐ No és procedent
		☐ No ☐ Sí ☐ No és procedent
		☐ No ☐ Sí ☐ No és procedent
		☐ No ☐ Sí ☐ No és procedent
		☐ No ☐ Sí ☐ No és procedent
		☐ No ☐ Sí ☐ No és procedent



III. Relació de productes químics que s'utilitzaran en els treballs previstos

Producte químic	Nom comercial del producte	Empresa que el comercialitza	Es disposa de fitxa de seguretat?
			☐ No ☐ Sí ¹
			☐ No ☐ Sí ¹
			☐ No ☐ Sí ¹
			☐ No ☐ Sí ¹
			☐ No ☐ Sí ¹
			☐ No ☐ Sí ¹
			☐ No ☐ Sí ¹
			☐ No ☐ Sí ¹
			☐ No ☐ Sí ¹
			☐ No ☐ Sí ¹
			☐ No ☐ Sí ¹
			☐ No ☐ Sí ¹
			☐ No ☐ Sí ¹
			☐ No ☐ Sí ¹
			☐ No ☐ Sí ¹
			☐ No ☐ Sí ¹
			☐ No ☐ Sí ¹
			☐ No ☐ Sí ¹

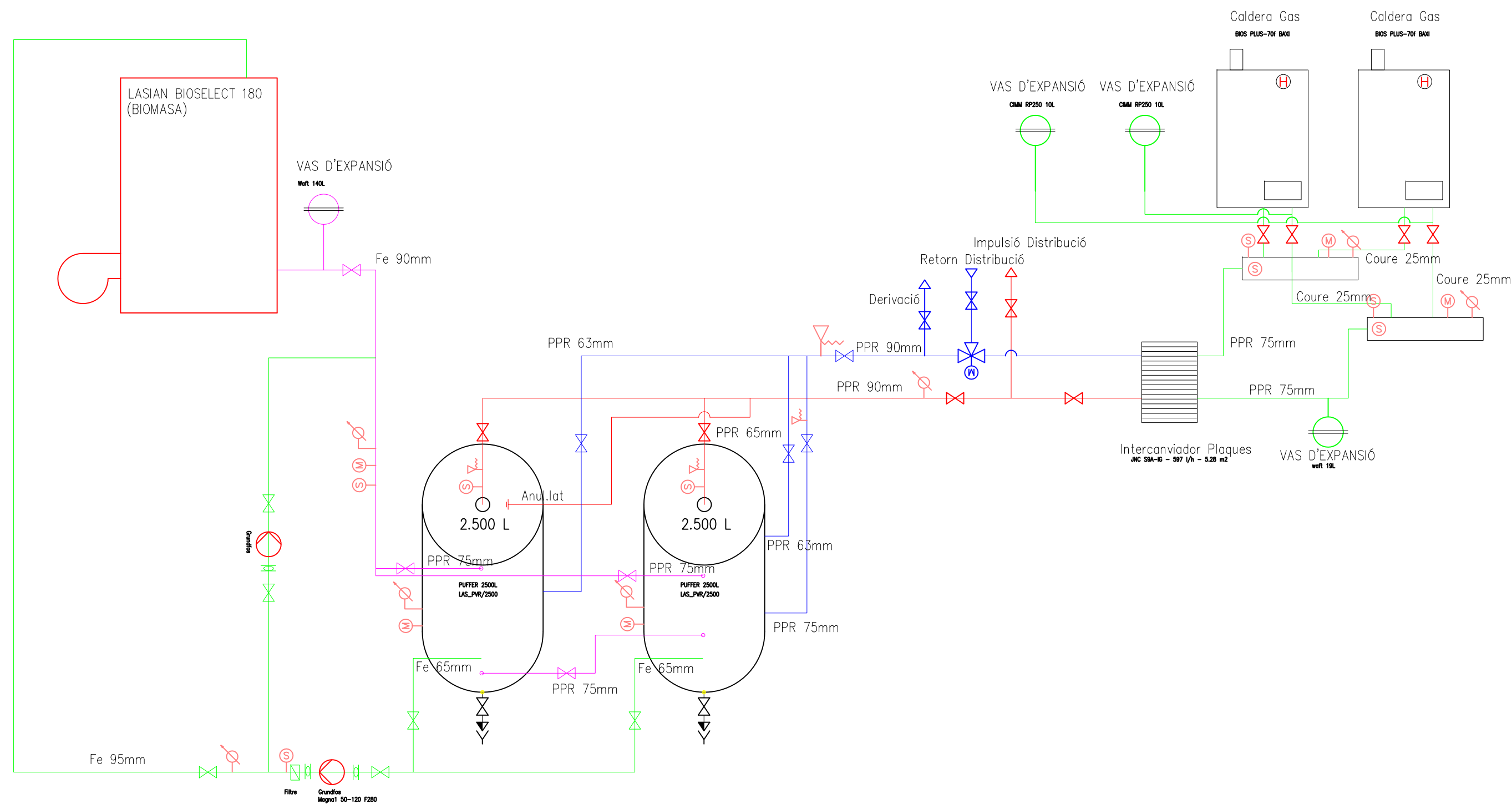
Lloc i data

Signatura del o de la representant de l'empresa, entitat o persona física aliena

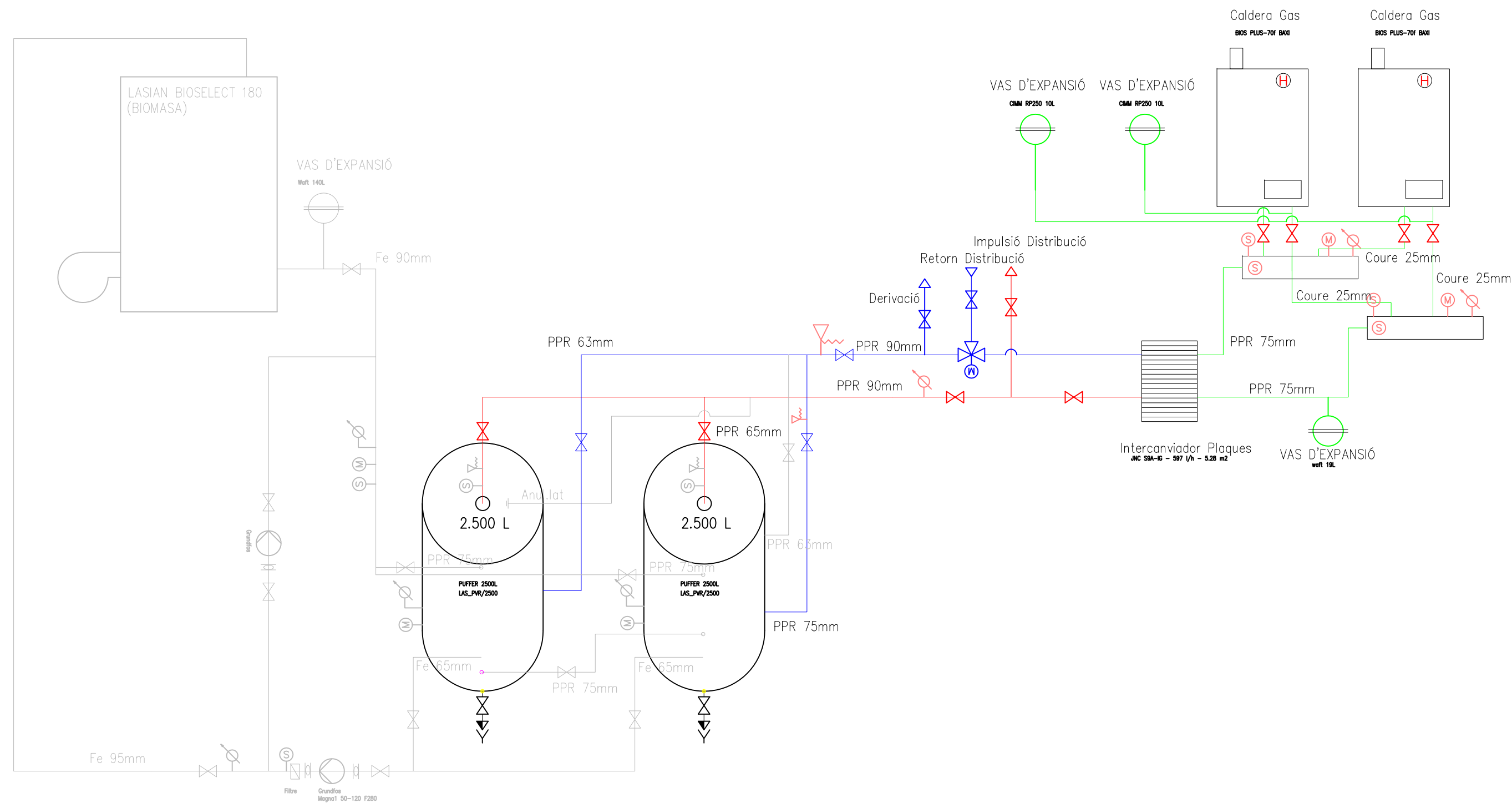
1. En cas afirmatiu, adjunteu les fitxes de seguretat dels productes químics que s'utilitzaran.



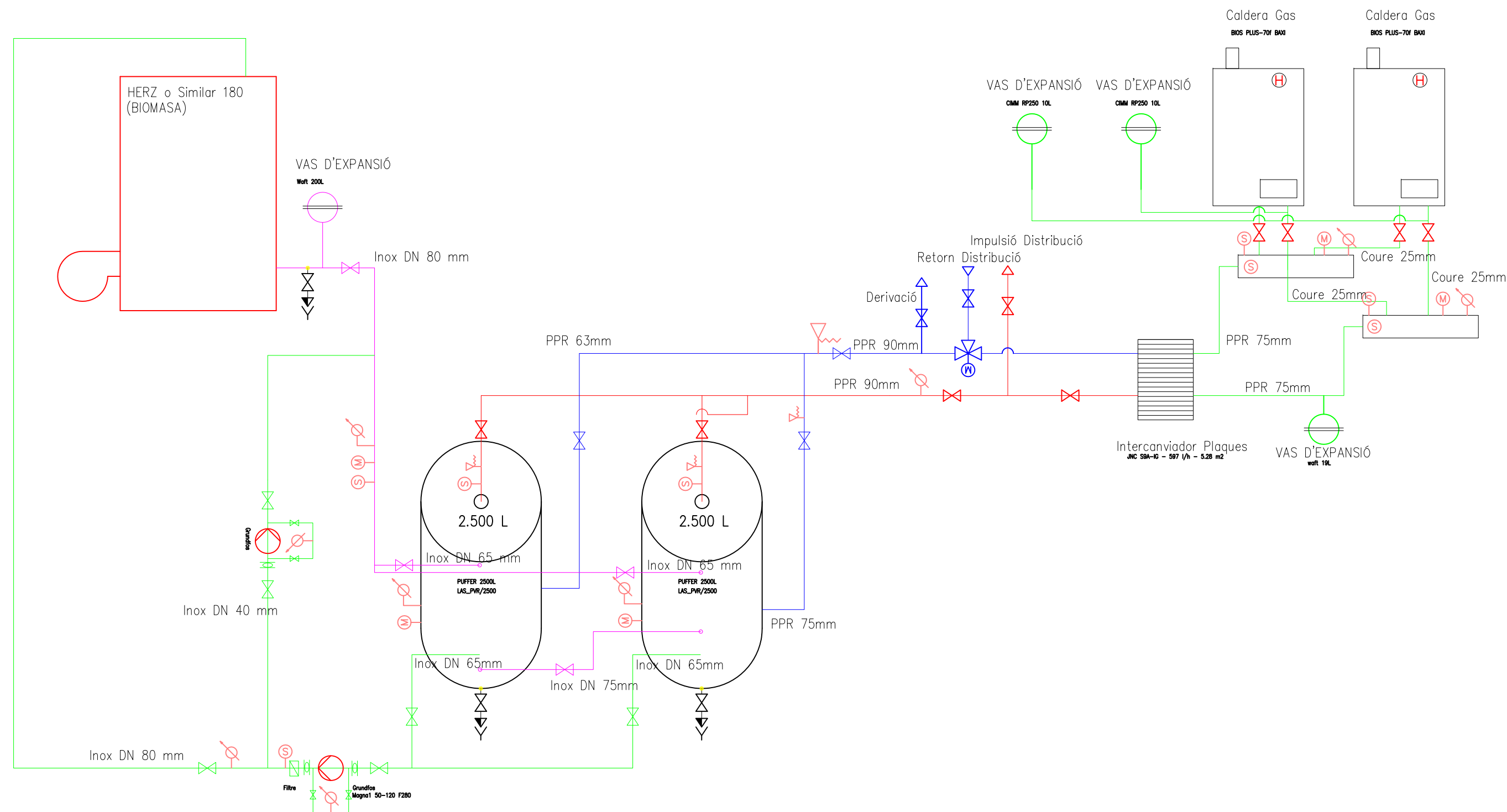
Estat Actual



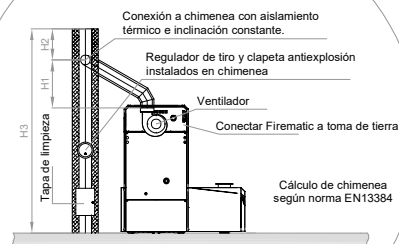
Elements per desmuntatge



Esquema Final

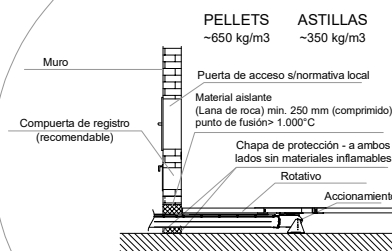


Conexión chimenea Firematic Touch Control



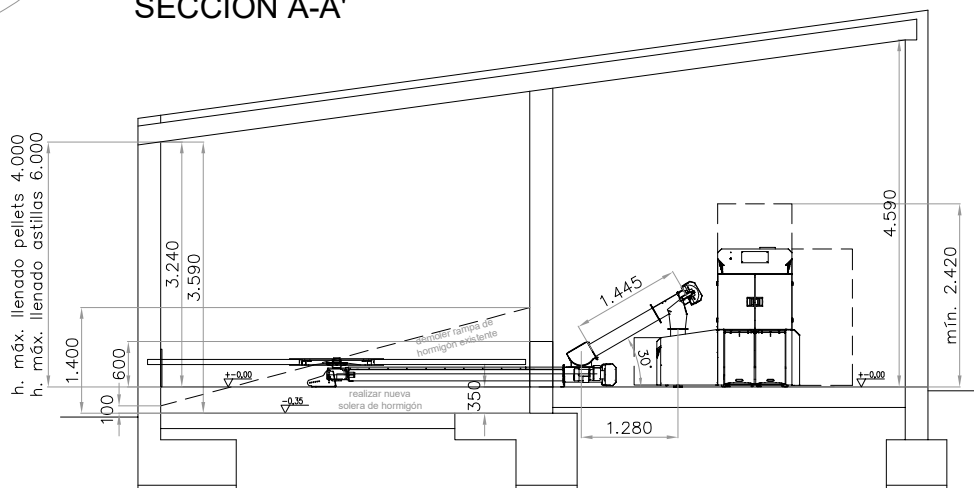
H1...Altura de conexión a chimenea
H2...Altura real de chimenea EN 13384
H3...Altura total chimenea

Detalle conexión a silo para agitador de 400V y sinfin elevador

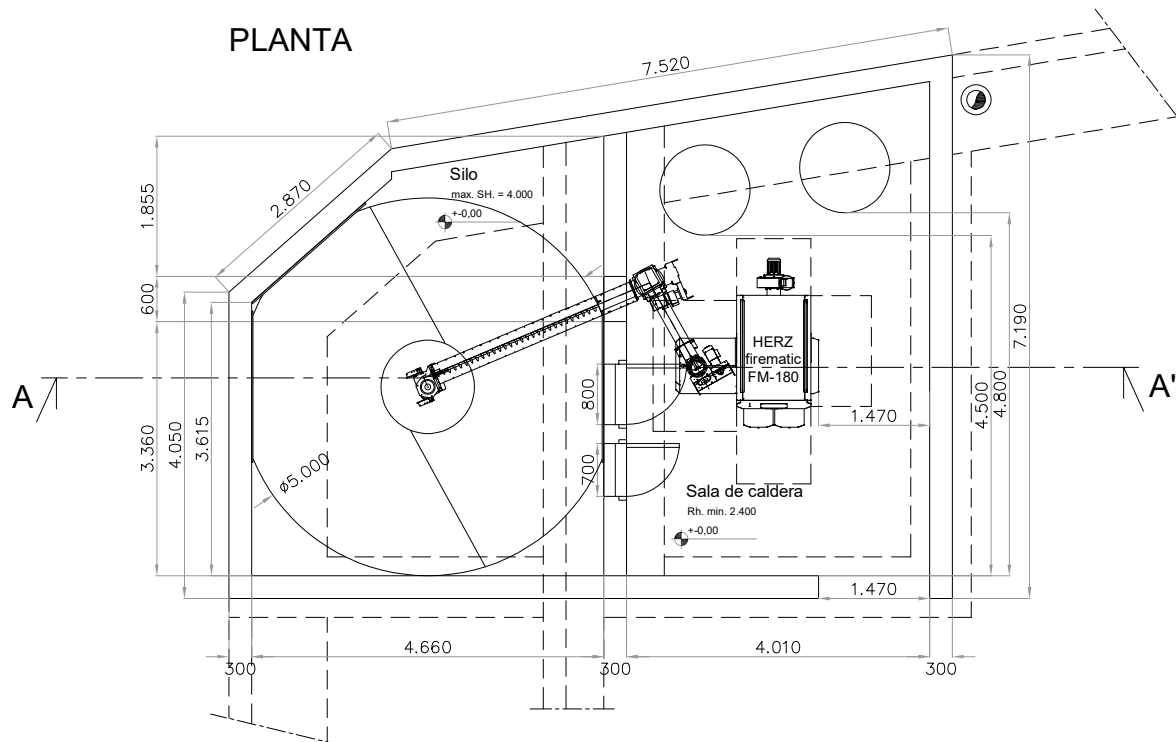


Nota:
El mantenimiento del rotativo deberá realizarse según las indicaciones del fabricante.

SECCIÓN A-A'



PLANTA



COMPROBAR COTAS DE SALA DE CALDERA Y SILO.
ALTURA MÍNIMA MANTENIMIENTO DE CALDERA 2.420 mm.



Distribuidor exclusivo HERZ

Proyecto 7329-4 ESCOLA LA BÒBILA A LES PRESES (GIRONA) FM-180

Aceptación del cliente:



Código 7329-4

Fecha 23/12/2022

Dibujado A. Alicarte

www.termosun.com

INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

Se deben instalar rejillas para proporcionar la suficiente entrada de aire fresco a la sala de calderas (Según normativa de cada país.) Tener especial cuidado al abrir la puerta de la sala de calderas. No dejar la puerta de la sala de calderas abierta cuando no exista la supervisión de un operario.

Cortar la tensión eléctrica de la instalación antes de abrir la unidad BioControl/T-Control o al realizar cualquier trabajo de mantenimiento.

No está permitido almacenar combustible o cualquier otro material en la sala de calderas.

La caldera debe estar apagada mientras se realiza el llenado de pellets o astilla en el silo.

El acceso al almacén de combustible está prohibido a personas no autorizadas

Si la capacidad del almacén de pellets es más de 20m³, se debe tener la suficiente ventilación para renovar 3 veces cada hora. Además:

- Prohibido fumar, encender fuego y cualquier tipo de fuente de combustión.
- Proteger los pellets de la humedad.
- Riesgo de lesiones debido a piezas móviles
- Mantener a los niños alejados.

En caso de ser necesario entrar en el almacén de combustible:

- Ventilar el almacén durante al menos 30 minutos antes de entrar.
- Trabajar siempre con la supervisión de otra persona en el exterior.
- Apagar la caldera y desconectar de la corriente eléctrica.

La caldera debe funcionar únicamente con el combustible especificado por el fabricante. Las cenizas deben ser vaciadas en otro contenedor y dejar que se enfrien al menos 96 horas antes de ser eliminadas.

Antes de llevar a cabo cualquier trabajo de mantenimiento se deben leer las instrucciones de seguridad. Se deben cumplir todas las instrucciones de seguridad del manual.

RECOMENDACIONES PARA EL MONTAJE

Chimenea:

La chimenea debe ser resistente a humedades y de acuerdo a la norma EN 13384 para su cálculo y dimensionado. El tubo debe tener una inclinación vertical constante y con aislamiento térmico. Se debe incorporar una válvula con regulación de tiro y trampilla antiexplosión.

Acústico:

HERZ recomienda que todo el sistema de calefacción (caldera, extractor de combustible, chimenea, recogedor de partículas, tubos de calefacción, etc.) tenga conexión antivibraciones. En particular se recomienda instalar un sistema de antivibración antes y después del equipo de separación de partículas.

Agua de calefacción:

El agua del circuito de calefacción será según la normativa ONORM H 5195 y/o EN 12828 y/o VDI 2034.

Conexión a tierra:

Toda la instalación de calefacción deberá conectarse a tierra. En las instalaciones que funcionen con pellets también se deberá conectar a tierra la boca de llenado de pellets Storz A110.

Conexión eléctrica:

Para las calderas Firematic (349-501), BioMatic, BioFire (opcionalmente Firematic 20-301), la conexión eléctrica tiene que ser: 3x400V + N + PE, 50 Hz; fusible máx. 16A para Firematic y 20A para BioMatic y BioFire. La conexión eléctrica para la caldera (Firestar, Pelletstar, Pelletfire y Firematic 20-301) es: 230V + N + PE, 50 Hz; fusible máx. 10A.

Para protección personal se debe prever un térmico de protección FI.

Depósito de inercia:

HERZ recomienda para todas las calderas con alimentación automática el uso de un depósito de inercia. Para calderas de llenado manual, el depósito de inercia es obligatorio.

Antihielo:

El sistema de calefacción deberá ser llenado por el instalador con la cantidad adecuada de líquido antihielo.

Protección contra incendio:

Herz recomienda instalar un sensor de temperatura en la sala de caldera en vez de un sensor de humos.

Elementos constructivos:

Todos los elementos constructivos de sala de caldera y silo deberán cumplir con la normativa de resistencia al fuego. El incumplimiento de dichas normas no será responsabilidad del proveedor de calderas.

*Se reserva el derecho a modificar datos.



Annex 04: Pressupost de les Obres

AMIDAMENTS

OBRA 01 PRESSUPOST SXX-PNG07952
CAPÍTOL 01 DESMUNTATGES, ENDERROCS I PALETERIA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					
1	K2192913	m2	Enderroc de solera de formigó lleugerament armat, de fins a 15 cm de gruix, amb compressor i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor					
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Superfície Sitja		24,000				24,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							24,000	
2	K219231M	m2	Enderroc de solera ceràmica i envanets amb compressor i càrrega manual i mecànica de runa sobre camió o contenidor					
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Superfície Sitja		24,000				24,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							24,000	
3	K2R300H0	m3	Transport de terres a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 8 m3 de capacitat					
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Soler Formigó Sitja		24,000	0,150			3,600	C#*D#*E#*F#
2	Envanets i solera ceràmica		24,000	0,200			4,800	C#*D#*E#*F#
4	Percentatge "A origen" - Esponjament	P	25,000				2,100	PERORIGEN(G1:G3,C4)
TOTAL AMIDAMENT							10,500	
4	K2RA63G0	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus barrejats inerts amb una densitat 1,0 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170107 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)					
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Soler Formigó Sitja		24,000	0,150			3,600	C#*D#*E#*F#
2	Envanets i solera ceràmica		24,000	0,200			4,800	C#*D#*E#*F#
4	Percentatge "A origen" - Esponjament	P	25,000				2,100	PERORIGEN(G1:G3,C4)
TOTAL AMIDAMENT							10,500	
5	KERA6666	u	Restitució de la sala de calderes i sitja. Inclou treballs de paletaeria i pintura per deixa la sala de calderes i sitja en correcte estat de funcionament. Els treballs previstos són: - Reparació de parets interiors de la sitja malmesos per l'enderroc o construcció de la solera. - Tapat de la fosa de la sitja i acabat amb formigó, segons indicacions del fabricant (Fosat actual de 360x160x55 cm) - Extracció de la reixa de ventilació i refer tancament amb gero negre - Repàs de forats i passos de la sala de calderes					
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							1,000	

OBRA 01 PRESSUPOST SXX-PNG07952
CAPÍTOL 02 SUBMINISTRAMENT D'EQUIPS

AMIDAMENTS

Pàg.: 2

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	CAL-015	u	Subministrament de Caldera Herz FIREMATIC 180 T-CONTROL o similar Rang de potencia per estella: 36,7 -180,0 kW Pressió màxima de treball: 5 bar Característiques del combustible: Estella M40 (Contingut de agua max. 40 %) segons norma - EN ISO 17225]4: Classe A1, A2, B1 mesura de partícules P16S y P31S Pellets segon norma: - EN ISO 17225]2: Classe A1, A2 - ENplus, DINplus o Swissspellet Temperatura de treball: 95°C Superfície parrilla mòbil: 0,307 m2 Connexió elèctrica (V, Hz, A) / Potencia (kW): ~ (230,50,16) /2,8 Diàmetre exterior de sortida de fums: 200 mm Depressió mínima xemeneia: 5 Pa Caldera Classe 5 segon EN 303]5:2013 Classe eficiència energètica: A+ (Ecodiseno) Cos de la caldera amb mòdul de combustió i intercanvi ambos refrigerats per aigua, Water Jacket, i amb aïllament tèrmic d'alta eficiència amb garantia de mínima pèrdues de calor. Visualització a distancia integrada de sèrie i gestió remota via programa VNC y/o web "myHERZ" y/o protocol ModBus TCP. Se inclou en el subministra: - Sondes de impulsio i retorn de caldera. - Sondes depòsit de inèrcia, superior, inferior i mitja
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
2	CAL-158	u	Vàlvula tèrmica de seguretat de temperatura d'apertura 108 °c, Rosca interior 3/4" En caso de sobreescalfament de la caldera, 108°C, la vàlvula obre automàticament i la caldera es refrigera.
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
3	CAL-038	u	Regulador de Tir D-200 mm amb clapeta de sobrepressió
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
4	CAL-113	u	Quadre de control del sistema d'alimentació per a dos motors 400v i per FM20-501 i BF500-1500 1 sense fi d'alimentació (AS1) + 1 sense fi d'alimentació (AS2) o agitador (RW)
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
5	CAL-100	u	Kit bàsic rotatiu modular i sense fi elevador amb transmissió independent pare fm30?40 condensation, fm20?201 y fm120?201 pellet o similar Compuesto por: ? Plat agitador, motor i transmissió ? 1,2 m sinfin elevador, motor i transmissió Dimensiones: ? Diàmetre rotatiu: 2,0 / 2,5 / 3,0 / 3,5 / 4,0 / 4,5 / 5,0 / 5,5 / 6,0 (m) ? Longitud tram obert (interior silo): máx. 3,5 m ? Longitud tram tancat (extensions): máx. 3,0 m ? Altura máx. pellets: 4 m ? Altura máx. estilles: 6 m ? Àngul: máx. 30°
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000

AMIDAMENTS

Pàg.: 3

6	CAL-110	u	Extensió de sense fi per a sense fi elevador per metre (longitud max. sinfin 5,5 m) per fm30?40 condensation, fm20?201 i fm120?201 pellet
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
7	CAL-602	u	kit sense fi rotatiu modular canal oberta d= 5,0 m per fm20?501 (ltotal = 3,00 m) Compost per: - Ballestes (para rotativa) - Canal sens fi (superior i inferior), inclou passamurs - Sinfin Nota: Ltotal = Canal oberta + passamurs
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
8	CAL-130	u	Tub de connexió a RSE (21° - 45°) per FM30-40 Condensation, FM20-501 y FM120-201 pellet
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
9	CAL-201	u	Ensenblatge i conexxonat intern Firematic 120-201 o similar Inclou: - Ensenblatge de tots els equips HERZ i connexxonat intern fins a quadre de connexions - Ubicació dels equips al llocs definitiu
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
10	CAL-2012	u	Posta en marxa de la caldera. Inclou: - Posta en marxa de la instal.lació - Aportació de certificats i garanties - Formació bàsica al usuari
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
OBRA	01	PRESSUPOST SXX-PNG07952	
CAPÍTOL	03	MODIFICACIÓ I CONNEXIÓ HIDRÀULICA	
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	INST0001	u	Desmuntatge caldera existent, extracció de caldera i sanejament de la instal·lació hidràulica. Inclou recuperació de vàlvuleria, sondes,... i neteja per a posterior instal·lació. Els equips obsolets es gestionaran a centre de reciclatge o abocador. Inclou taxes, elevació de material i transports necessaris.
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
2	INST0002	u	Retirada de sistema de càrrega d'estella a la sitja. Inclou retirada de l'equip fins a punt de venda, desmuntatge de instal·lacions associades (Baixa tensió, quadres elèctrics, retirada de línia de BT, suports,... Equip MUSMAX amb tolva de cargol de 11 kw i 3 metres de tolva amb ccargol sense fi. Fabricat el 2014 / Número de Fàbrica: 14-0617
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000

AMIDAMENTS

Pàg.: 4

3	INST0003	u	Instal·lació de caldera de Biomassa i connexionat Inclou connexions hidràuliques amb acer inoxidable de caldera a dipòsit d'inèrcia, circuit de distribució, amb suports a sostre/terra per a la seva correcta instal·lació. Aïllament segon normativa vigent i esquema hidràulic. Subministrament de vas d'expansió de 200 litres, vàlvules de 3 vies motoritzades, manòmetres, claus de pas, purgadors, bomba de condensació, aïllaments i hidràulica necessària pel correcte funcionament. Es reutilitzaran els elements de regulació i control en bon estat de conservació. Inclou els treballs de instal·lació de BT i proteccions necessàries per a la connexió del sistema de producció i regulació. Omplert del circuit segons indicacions del fabricant. Repàs d'aïllament a la totalitat de la sala de calderes. Inclou la instal·lació elèctrica i mecànica dels elements de control. Totalment acabat segons especificacions del fabricant, enginyer i documentació tècnica d'adjudicació.
---	----------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

OBRA 01 PRESSUPOST SXX-PNG07952
CAPÍTOL 04 SISTEMS DE GESTIÓ I CONTROL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	TEL0001	u	Modificació del sistema de control (TC) per substitució de la caldera d'estella i integració de les calderes de gas. - Treballs i materials per realitzar les següents modificacions: - Sala Calderes (Edifici Calderes) - Integració nova caldera Biomasa per protocol Modbus/IP Sala Calderes (Edifici Calderes) Gestió nova caldera Biomasa, previsió integració per Modbus/IP. Es preveu pasarela de Modbus/IP a Bacnet MS/TP Pasarela Modbus/IP a Bacnet MS/TP - Actuador 230Vac 20Nm - Micros final carrera - Sondes Temperatura Bomba Calor - Sensor Temperatura per vaina 150mm NTC20K - Modul per 8 Entrades universals Modul Modbus/IP 8EU con puerto RS485 Treballs d'enginyeria i programació controlador Treballs d'enginyeria: - Integració Caldera Biomasa - Integració de la caldera de Gas - Modificació programació per gestió bomba de calor en funció disponibilitat caldera - Creació imatges dinàmiques modificacions realitzades Posada en marxa - Visita Puesta en Servicio, inclòs desplaçament i km. Previst un màxim de 60 punts entre integracions i punts físics.

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

OBRA 01 PRESSUPOST SXX-PNG07952
CAPÍTOL 06 BUIDATGE DE SITJA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	FRE00001	u	Buidat de sitja de estella amb mitjans manuals i càrrega sobre caixa de camió. Sitja plena al 90%.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C##D##E##F#

AMIDAMENTS

TOTAL AMIDAMENT							1,000
2	E2400001	u	Subministre i retirada de caixa de camió per a la càrrega de l'estella i posterior transporst fins a punt de distribució.				
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL Fórmula
1			1,000				1,000 C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							1,000
3	FRE00002	t	Compra d'estella				
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL Fórmula
1			7,000				7,000 C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							7,000
4	FRE00003	t	Venda d'Estella retirada de la sitja				
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL Fórmula
1			5,000				5,000 C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							5,000
5	E2400002	u	Transport d'estella al centre de consum				
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL Fórmula
1			1,000				1,000 C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							1,000
OBRA	01	PRESSUPOST SXX-PNG07952					
CAPÍTOL	07	LEGALITZACIÓ					
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				
1	LEGRITE01	Pa	Partida d'abonament integre per a la legalització de les modificacions de la instal.lació de RITE. Inclou projecte, visat, registre i pagament de taxes.				
AMIDAMENT DIRECTE							1,000
2	LEGBT0002	Pa	Partida d'abonament integre per a la legalització de les modificacions de la instal.lació de Baixa Tensió. Inclou projecte vista, registre i pagament de taxes.				
AMIDAMENT DIRECTE							1,000

PRESSUPOST

Pàg.: 1

Obra 01 Pressupost S33-PNG07952
Capítol 01 Desmuntatges, Enderrocs i Paleteria

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 K2192913	m2	Enderroc de solera de formigó lleugerament armat, de fins a 15 cm de gruix, amb compressor i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor (P - 20)	11,45	24,000	274,80
2 K219231M	m2	Enderroc de solera ceràmica i envanets amb compressor i càrrega manual i mecànica de runa sobre camió o contenidor (P - 19)	10,14	24,000	243,36
3 K2R300H0	m3	Transport de terres a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 8 m3 de capacitat (P - 21)	16,72	10,500	175,56
4 K2RA63G0	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus barrejats inerts amb una densitat 1,0 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170107 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (P - 22)	17,87	10,500	187,64
5 KERA6666	u	Restitució de la sala de calderes i sitja. Inclou treballs de paleteria i pintura per deixar la sala de calderes i sitja en correcte estat de funcionament. Els treballs previstos són: - Reparació de parets interiors de la sitja malmesos per l'enderroc o construcció de la solera. - Tapat de la fosa de la sitja i acabat amb formigó, segons indicacions del fabricant (Fosat actual de 360x160x55 cm) - Extracció de la reixa de ventilació i refer tancament amb gero negre - Repàs de forats i passos de la sala de calderes - Muntatge de dues reixes de ventilació a la part superior de la sitja (P - 23)	1.352,70	1,000	1.352,70

TOTAL Capítol 01.01 2.234,06

Obra 01 Pressupost S33-PNG07952
Capítol 02 Subministrament d'Equips

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 CAL-015	u	Subministrament de Caldera Herz FIREMATIC 180 T-CONTROL o similar Rang de potencia per estella: 36,7 -180,0 kW Pressió màxima de treball: 5 bar Característiques del combustible: Estella M40 (Contingut de agua max. 40 %) segons norma - EN ISO 17225]4: Classe A1, A2, B1 mesura de partícules P16S y P31S Pellets segon norma: - EN ISO 17225]2: Classe A1, A2 - ENplus, DINplus o Swisspellet Temperatura de treball: 95°C Superfície parrilla mòbil: 0,307 m2 Connexió elèctrica (V, Hz, A) / Potencia (kW): ~ (230,50,16) /2,8 Diàmetre exterior de sortida de fums: 200 mm Depressió mínima xemeneia: 5 Pa Caldera Classe 5 segon EN 303]5:2013 Classe eficiència energètica: A+ (Ecodiseno) Cos de la caldera amb mòdul de combustió i intercanvi ambos refrigerats per aigua, Water Jacket, i amb aïllament tèrmic d'alta eficiència amb garantia de mínima pèrdues de calor. Visualització a distància integrada de sèrie i gestió remota via programa VNC y/o web "myHERZ" y/o protocol ModBus TCP. Se inclou en el subministra: - Sonde de impulsio i retorn de caldera. - Sonde depòsit de inèrcia, superior, inferior i mitja (P - 1)	39.652,20	1,000	39.652,20

PRESSUPOST

Pàg.: 2

2	CAL-158	u	Vàlvula tèrmica de seguretat de temperatura d'apertura 108 °c, Rosca interior 3/4" En caso de sobreescalfament de la caldera, 108°C, la vàlvula obre automàticament i la caldera es refrigera. (P - 7)	121,80	1,000	121,80
3	CAL-038	u	Regulador de Tir D-200 mm amb clapeta de sobrepressió (P - 2)	429,45	1,000	429,45
4	CAL-113	u	Quadre de control del sistema d'alimentació per a dos motors 400v i per FM20-501 i BF500-1500 1 sense fi d'alimentació (AS1) + 1 sense fi d'alimentació (AS2) o agitador (RW) (P - 5)	1.209,60	1,000	1.209,60
5	CAL-100	u	Kit bàsic rotatiu modular i sense fi elevador amb transmissió independent pare fm30?40 condensation, fm20?201 y fm120?201 pellet o similar Compuesto por: ? Plat agitador, motor i transmissió ? 1,2 m sinfín elevador, motor i transmissió Dimensiones: ? Diàmetre rotatiu: 2,0 / 2,5 / 3,0 / 3,5 / 4,0 / 4,5 / 5,0 / 5,5 / 6,0 (m) ? Longitud tram obert (interior silo): máx. 3,5 m ? Longitud tram tancat (extensions): máx. 3,0 m ? Altura máx. pellets: 4 m ? Altura máx. estilles: 6 m ? Àngul: máx. 30° (P - 3)	6.469,05	1,000	6.469,05
6	CAL-110	u	Extensió de sense fi per a sense fi elevador per metre (longitud max. sinfín 5,5 m) per fm30?40 condensation, fm20?201 i fm120?201 pellet (P - 4)	480,90	1,000	480,90
7	CAL-602	u	kit sense fi rotatiu modular canal oberta d= 5,0 m per fm20?501 (ltotal = 3,00 m) Compost per: - Ballestes (para rotativa) - Canal sens fi (superior i inferior), inclou passamurs - Sinfín Nota: Ltotal = Canal oberta + passamurs (P - 9)	2.087,40	1,000	2.087,40
8	CAL-130	u	Tub de conexió a RSE (21° - 45°) per FM30-40 Condensation, FM20-501 y FM120-201 pellet (P - 6)	95,24	1,000	95,24
9	CAL-201	u	Ensenyament i connexió intern Firematic 120-201 o similar Inclou: - Ensenyament de tots els equips HERZ i connexió intern fins a quadre de connexions - Ubicació dels equips al lloc definitiu - Connexió del sistema de control al SAI - Es deixarà espai lateral per manteniment i/o substitució dels equips d'inèrcia. (P - 8)	1.753,50	1,000	1.753,50
10	CAL-2012	u	Posta en marxa de la caldera. Inclou: - Posta en marxa de la instal·lació - Aportació de certificats i garanties - Formació bàsica al usuari (P - 10)	591,15	1,000	591,15

TOTAL	Capítol	01.02	52.890,29
--------------	----------------	--------------	------------------

Obra	01	Pressupost S33-PNG07952
Capítol	03	Modificació i connexió hidràulica

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	INST0001	u	Desmuntatge caldera existent, extracció de caldera i sanejament de la instal·lació hidràulica. Inclou recuperació de vàlvuleria, sondes,... i neteja per a posterior instal·lació. Els equips obsolets es gestionaran a centre de reciclatge o abocador. Inclou taxes, elevació de material i transports necessaris. (P - 16)	4.844,28	1,000	4.844,28

PRESSUPOST

Pàg.: 3

2	INST0002	u	Retirada de sistema de càrrega d'estella a la sitja. Inclou retirada de l'equip fins a punt de venda, desmuntatge de instal·lacions associades (Baixa tensió, quadres elèctrics, retirada de línia de BT, suports,.... Equip MUSMAX amb tolva de cargol de 11 kw i 3 metres de tolva amb ccargol sense fi. Fabricat el 2014 / Número de Fàbrica: 14-0617 (P - 17)	-472,71	1,000	-472,71
3	INST0003	u	Instal·lació de caldera de Biomassa i connexionat Inclou connexions hidràuliques amb acer inoxidable de caldera a dipòsit d'inèrcia, circuit de distribució, amb suports a sostre/terra per a la seva correcta instal·lació. Aïllament segon normativa vigent i esquema hidràulic. Subministrament de vas d'expansió de 200 litres, vàlvules de 3 vies motoritzades, manòmetres, claus de pas, purgadors, bomba de condensació, aïllaments i hidràulica necessària pel correcte funcionament. Es reutilitzaran els elements de regulació i control en bon estat de conservació. Inclou els treballs de instal·lació de BT i proteccions necessàries per a la connexió del sistema de producció i regulació. Omplert del circuit segons indicacions del fabricant. Repàs d'aïllament a la totalitat de la sala de calderes. Inclou la instal·lació elèctrica i mecànica dels elements de control. Totalment acabat segons especificacions del fabricant, enginyer i documentació tècnica d'adjudicació. (P - 18)	10.102,00	1,000	10.102,00

TOTAL	Capítol	01.03	14.473,57
--------------	----------------	--------------	------------------

Obra	01	Pressupost S33-PNG07952
Capítol	04	Sistems de Gestió i control

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	TEL0001	u			
		Modificació del sistema de control (TC) per substitució de la caldera d'estella i integració de les calderes de gas. - Treballs i materials per realitzar les següents modificacions: - Sala Calderes (Edifici Calderes) - Integració nova caldera Biomasa per protocol ModbusTCP/IP o RTU Sala Calderes (Edifici Calderes) Gestió nova caldera Biomasa, previsió integració per ModbusTCP/IP o RTU. Es preveu pasarela de Modbus TCP/IP a Bacnet MS/TP Pasarela Modbus TCP/IP a Bacnet MS/TP - Actuador 230Vac 20Nm - Micros final carrera - Sondes Temperatura Bomba Calor - Sensor Temperatura per vaina 150mm NTC20K - Modul per 8 Entrades universals Modul Modbus TCP/IP 8EU con puerto RS485 Treballs d'enginyeria i programació controlador Treballs d'enginyeria: - Integració Caldera Biomasa - Integració de la caldera de Gas - Creació imatges dinàmiques modificacions realitzades Connexió dels sistemes de control a l'alimentació del SAI Posada en marxa - Visita Puesta en Servicio, inclòs desplaçament i km. Previst un màxim de 60 punts entre integracions i punts físics. (P - 26)	4.341,12	1,000	4.341,12

TOTAL	Capítol	01.04	4.341,12
--------------	----------------	--------------	-----------------

Obra	01	Pressupost S33-PNG07952
------	----	-------------------------

PRESSUPOST

Capítol		06	Buidatge de sitja			
NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	FRE00001	u	Buidat de sitja de estella amb mitjans manuals i càrrega sobre caixa de camió. Sitja plena al 90%. (P - 13)	925,85	1,000	925,85
2	E2400001	u	Subministre i retirada de caixa de camió per a la càrrega de l'estella i posterior transporrt fins a punt de distribució. (P - 11)	264,54	1,000	264,54
3	FRE00002	t	Compra d'estella (P - 14)	105,00	7,000	735,00
4	FRE00003	t	Venda d'Estella retirada de la sitja (P - 15)	-78,75	5,000	-393,75
5	E2400002	u	Transport d'estella al centre de consum (P - 12)	317,44	1,000	317,44
TOTAL Capítol		01.06	1.849,08			
Obra		01	Pressupost S33-PNG07952			
Capítol		07	Legalització			
NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	LEGRITE01	Pa	Partida d'abonament intregre per a la legalització de les modificacions de la instal.lació de RITE. Inclou projecte, visat, registre i pagament de taxes. (P - 25)	2.625,00	1,000	2.625,00
2	LEGBT0002	Pa	Partida d'abonament intregre per a la legalització de les modificacions de la instal.lació de Baixa Tensió. Inclou projecte vista, registre i pagament de taxes. (P - 24)	1.050,00	1,000	1.050,00
TOTAL Capítol		01.07	3.675,00			

RESUM DE PRESSUPOST

NIVELL 2 : Capítol			Import
Capítol	01.01	Desmuntatges, Enderrocs i Paleteria	2.234,06
Capítol	01.02	Subministrament d'Equips	52.890,29
Capítol	01.03	Modificació i connexió hidràulica	14.473,57
Capítol	01.04	Sistems de Gestió i control	4.341,12
Capítol	01.06	Buidatge de sitja	1.849,08
Capítol	01.07	Legalització	3.675,00
Obra	01	Pressupost S33-PNG07952	79.463,12
			79.463,12
NIVELL 1 : Obra			Import
Obra	01	Pressupost S33-PNG07952	79.463,12
			79.463,12

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

Pag. 1

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....	79.463,12
13 % Despeses Generals SOBRE 79.463,12.....	10.330,21
6 % benefici Industrial SOBRE 79.463,12.....	4.767,79
Subtotal	94.561,12
21 % IVA SOBRE 94.561,12.....	19.857,84
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE	€ 114.418,96

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a la quantitat de:

(CENT CATORZE MIL QUATRE-CENTS DIVUIT EUROS AMB NORANTA-SIS CÈNTIMS)



Annex 05: Sistema de Control

Cardedeu, 19 d'octubre de 2022

INFORME REVISIÓ SISTEMA DE CONTROL

Marc Planella amb DNI 47965275V, tècnic de Inconet Controls S.L., en nom de l'empresa de Inconet Controls S.L., distribuïdor homologat de Honeywell-Centraline.

CERTIFICA:

- Inconet Controls ha realitzat la revisió del sistema de gestió, realitzant les següents verificacions dels equips de control:

- o Funcionament controladors del sistema.
- o Senyals d'entrada i sortida connectades als equips.
- o Comunicacions entre els equips de control.
- o Manteniment llicència del controlador.
- o Actualització firmware del controlador.

-S'adjunta l'informe de verificació de l'instal·lació de control EagleHawk de Honeywell-Centraline del centre Escola La Bobila (Les Preses).

Atentament,

Inconet Controls S.L



INCONET CONTROLS S.L.
Mare de Deu del Coll, 30B
08450 Llinars del Vallès
B67267583

Data Revisió:	19-10-22	Tècnic:	Marc Planella
Referència:	Sala Calderes - Escola La Bobila (Les Preses)		
Client:	FCC Medio Ambiente		

Informe Sistema de Control Escola La Bobila

1.- Armari Control Sala Distribució

1.1. Verificació Controladors i Moduls

Verificació estat controladors i moduls

Verificació comunicacions

Verificació hora i data controlador

EQUIP	Identificació	DATA	ESTAT	PENDENT	COMENTARIS
CLNXEHSERIES26ND	09DFC544	19-10-22	OK		
CLMERL4N	M1	19-10-22	OK		
CLMERL4N	M2	19-10-22	OK		
CLMERL4N	M2	19-10-22	OK		

1.2. Verificació Punts d'entrada-sortida

Pos. Tip.	DESCRIPCIÓ	ESTAT	DATA	PENDENT	COMENTARIS
21	GENERAL				
22	EU Temperatura Exterior	OK	19-10-22		
23	<i>Primari Producció Calor - Calderes</i>				
24	EU Temperatura Colector Impulsió	OK	19-10-22	Revisar cablejat	També arranxa bomba 2
25	EU Temperatura Colector Retorn	OK	19-10-22		
26	EU Temperatura Impulsió Calderes	OK	19-10-22		
27	EU Temperatura Retorn Calderes	OK	19-10-22		
28	SD MP Bomba Primari	OK	19-10-22		
29	ED Estat Bomba Primari	OK	19-10-22		
30	EA Sonda Pressió Omplerta	OK	19-10-22		
31	<i>Zona 1. GIMNAS</i>				
32	EU Temperatura Impulsió Zona Calefacció	OK	19-10-22	Revisar cablejat	També arranxa bomba 2
33	EU Temperatura Retorn Zones Calefacció	OK	19-10-22		
34	SA Posició Valvula 3 Vies	OK	19-10-22		
35	SD MP Bomba 1 Zona Calefacció	OK	19-10-22		
36	ED Estat Bomba 1 Zona Calefacció	OK	19-10-22		
37	SD MP Bomba 2 Zona Calefacció	OK	19-10-22		
38	ED Estat Bomba 2 Zona Calefacció	OK	19-10-22		
39	<i>Zona 2. NORDEST</i>				
40	EU Temperatura Impulsió Zona Calefacció	OK	19-10-22		
41	EU Temperatura Retorn Zones Calefacció	OK	19-10-22		
42	SA Posició Valvula 3 Vies	OK	19-10-22		
43	SD MP Bomba 1 Zona Calefacció	OK	19-10-22		
44	ED Estat Bomba 1 Zona Calefacció	OK	19-10-22		
45	SD MP Bomba 2 Zona Calefacció	OK	19-10-22		
46	ED Estat Bomba 2 Zona Calefacció	OK	19-10-22		
47	<i>Zona 3. SUREST</i>				
48	EU Temperatura Impulsió Zona Calefacció	OK	19-10-22		
49	EU Temperatura Retorn Zones Calefacció	OK	19-10-22		
50	SA Posició Valvula 3 Vies	OK	19-10-22		
51	SD MP Bomba 1 Zona Calefacció	OK	19-10-22		
52	ED Estat Bomba 1 Zona Calefacció	OK	19-10-22		
53	SD MP Bomba 2 Zona Calefacció	OK	19-10-22		
54	ED Estat Bomba 2 Zona Calefacció	OK	19-10-22		
55	<i>Zona 4. ADMINISTRACIO</i>				
56	EU Temperatura Impulsió Zona Calefacció	OK	19-10-22		Actuador espatllat. Model VA7312
57	EU Temperatura Retorn Zones Calefacció	OK	19-10-22		
58	SA Posició Valvula 3 Vies	OK	19-10-22		
59	SD MP Bomba 1 Zona Calefacció	OK	19-10-22		
60	ED Estat Bomba 1 Zona Calefacció	OK	19-10-22		
61	SD MP Bomba 2 Zona Calefacció	OK	19-10-22		
62	ED Estat Bomba 2 Zona Calefacció	OK	19-10-22		
63	<i>Zona 5. AIRE PRIMARI</i>				
64	EU Temperatura Impulsió Zona Calefacció	OK	19-10-22		
65	EU Temperatura Retorn Zones Calefacció	OK	19-10-22		
66	SD MP Bomba 1 Zona Calefacció	OK	19-10-22		
67	ED Estat Bomba 1 Zona Calefacció	OK	19-10-22		
68	SD MP Bomba 2 Zona Calefacció	OK	19-10-22		
69	ED Estat Bomba 2 Zona Calefacció	OK	19-10-22		

Data Revisió:	19-10-22	Tècnic:	Marc Planella
Referència:	Sala Calderes - Escola La Bobila (Les Preses)		
Client:	FCC Medio Ambiente		

Informe Sistema de Control Escola La Bobila

73	ACS					
74	EU	Temperatura Impulsió Primari ACS	OK	19-10-22		
75	EU	Temperatura Retorn Primari ACS	OK	19-10-22		
76	SA	Valvula Primari ACS	OK	19-10-22		
77	SD	MP Bomba Primari ACS	OK	19-10-22		
78	ED	Estat Bomba Primari ACS	OK	19-10-22		
79	EU	Temperatura Superior Diposit ACS	OK	19-10-22		
80	EU	Temperatura Inferior Diposit ACS	OK	19-10-22		
81	EU	Temperatura Impulsió Consum ACS	OK	19-10-22		
82	EU	Temperatura Retorn Consum ACS	OK	19-10-22		
83	SD	MP Bomba Consum ACS	OK	19-10-22		
84	ED	Estat Bomba Consum ACS	OK	19-10-22		
85	CLIMATITZADOR GIMNAS					
86	EU	Temperatura Impulsió	OK	19-10-22		
87	EU	Temperatura Retorn	OK	19-10-22		
88	ED	Presostat 1 Filtres	OK	19-10-22		
89	ED	Presostat 2 Filtres	OK	19-10-22		
90	SD	MP Ventilador Impulsió	OK	19-10-22		
91	ED	Estat Ventilador Impulsió	OK	19-10-22		
92	SD	MP Ventilador Retorn	OK	19-10-22		
93	ED	Estat Ventilador Retorn	OK	19-10-22		
94	SA	Posició Valvula 3 Vies Calor	OK	19-10-22		

2.- Armari Control Sala Calderes

2.1. Verificació Controladors i Moduls

Verificació estat controladors i moduls

Verificació comunicacions

Verificació hora i data controlador

EQUIP	Identificació	DATA	ESTAT	PENDENT	COMENTARIS
CLMERL4N	M1	19-10-22	OK		
CLMERL4N	M2	19-10-22	OK		

2.2. Verificació Punts d'entrada-sortida

Pos. Tip.	DESCRIPCIÓ	ESTAT	DATA	PENDENT	COMENTARIS	
111	Primari Producció Calor - Calderes					
112	SD	Autorització Caldera Biomasa	19-10-22		CALDERA ESPATLLADA	
113	ED	Alarma Caldera Biomasa	19-10-22			
114	ED	Caldera Biomasa OK	19-10-22			
115	EU	Temperatura Impulsió Caldera Biomasa	OK			19-10-22
116	EU	Temperatura Retorn Caldera Biomasa	OK			19-10-22
117	ED	Senyal Caldera Biomasa 1	19-10-22			
118	EU	Temperatura Diposit 1 Inercia	OK			19-10-22
119	EU	Temperatura Diposit 2 Inercia	OK			19-10-22
120	SD	V3V Bio-gas	OK	19-10-22		
121	CALDERES GAS					
122	SD	Autorització Caldera 1 Gas	OK	19-10-22	Revisar gestió calderes. Caldera 1 (esclava) no es controla, depèn de caldera 2 (mestra) Sonda col·locada incorrectament, es troba en col·lector impulsió Sonda col·locada incorrectament, es troba en col·lector retorn	
123	SD	Autorització Caldera 2 Gas	OK	19-10-22		
124	EU	Temperatura Impulsió Caldera 1 Gas	OK	19-10-22		
125	EU	Temperatura Impulsió Caldera 2 Gas	OK	19-10-22		
126	EU	Temperatura Retorn Calderes Gas	OK	19-10-22		
127	EU	Temperatura Colector Impulsió Calderes Gas	OK	19-10-22		
128	GESTIÓ CANVI CALDERES GAS - BIOMASA					
129	EU	Estat Valvules Calderes Gas Biomasa 1	OK	19-10-22	Fallo aleatori	

Informe Sistema de Control Escola La Bobila

3.- Armari Control Climatitzador 2

3.1. Verificació Controladors i Moduls

Verificació estat controladors i moduls

Verificació comunicacions

Verificació hora i data controlador

EQUIP	Identificació	DATA	ESTAT	PENDENT	COMENTARIS
CLMERL4N	M1	19-10-22	OK		

3.2. Verificació Punts d'entrada-sortida

Pos. Tip.	DESCRIPCIÓ	ESTAT	DATA	PENDENT	COMENTARIS
145	<i>Climatitzador</i>				
146	SD MP HZ Ventilador Impulsió	OK	19-10-22		
147	ED Estat HZ Ventilador Impulsió	OK	19-10-22		
148	SA Posició Variador Frecuencia Impulsió	OK	19-10-22		
149	SD MP HZ Ventilador Retorn	OK	19-10-22		
150	ED Estat HZ Ventilador Retorn	OK	19-10-22		
151	SA Posició Variador Frecuencia Retorn	OK	19-10-22		
152	EU Temperatura Impulsió Climatitzador	OK	19-10-22		
153	EU Temperatura Retorn Climatitzador	OK	19-10-22		
154	SA Posició Valvula Climatitzador	OK	19-10-22		
155	ED Presostat Filtre Retorn Climatitzador	OK	19-10-22		
156	ED Presostat Filtre Aire Exterior Climatitzador	OK	19-10-22		
157	EU Sonda CO2 Retorn	OK	19-10-22		

4.- Armari Control Climatitzador 3

4.1. Verificació Controladors i Moduls

Verificació estat controladors i moduls

Verificació comunicacions

Verificació hora i data controlador

EQUIP	Identificació	DATA	ESTAT	PENDENT	COMENTARIS
CLMERL4N	M1	19-10-22	OK		

4.2. Verificació Punts d'entrada-sortida

Pos. Tip.	DESCRIPCIÓ	ESTAT	DATA	PENDENT	COMENTARIS
173	<i>Climatitzador</i>				
174	SD MP HZ Ventilador Impulsió	OK	19-10-22		
175	ED Estat HZ Ventilador Impulsió	OK	19-10-22		
176	SA Posició Variador Frecuencia Impulsió	OK	19-10-22		
177	SD MP HZ Ventilador Retorn	OK	19-10-22		
178	ED Estat HZ Ventilador Retorn	OK	19-10-22		
179	SA Posició Variador Frecuencia Retorn	OK	19-10-22		
180	EU Temperatura Impulsió Climatitzador	OK	19-10-22		
181	EU Temperatura Retorn Climatitzador	OK	19-10-22		
182	SA Posició Valvula Climatitzador	OK	19-10-22		
183	ED Presostat Filtre Retorn Climatitzador	OK	19-10-22		
184	ED Presostat Filtre Aire Exterior Climatitzador	OK	19-10-22		
185	EU Sonda CO2 Retorn	OK	19-10-22		

Data Revisió:	19-10-22	Tècnic:	Marc Planella
Referència:	Sala Calderes - Escola La Bobila (Les Preses)		
Client:	FCC Medio Ambiente		

Informe Sistema de Control Escola La Bobila

5. - Llistat Alarmes

ALARMA	DATA	COMENTARIS
192	ALARMES	
193	1 Alarma Temperatura Exterior	
194	2 Alarma Temperatura Impulsió Caldera Biomasa	
195	3 Alarma Temperatura Retorn Caldera Biomasa	
196	4 Alarma Caldera Biomasa	
197	5 Alarma Temperatura Dipòsit 1 Inercia Biomasa	
198	6 Alarma Temperatura Dipòsit 2 Inercia Biomasa	
199	7 Alarma Temperatura Impulsió Caldera 1 Gas	
200	8 Alarma Temperatura Impulsió Caldera 2 Gas	
201	9 Alarma Temperatura Col·lector Impulsió Calderes Gas	
202	10 Alarma Temperatura Retorn Calderes Gas	
203	11 Alarma Estat Marxa-Paro Caldera 1 Gas	
204	12 Alarma Estat Marxa-Paro Caldera 2 Gas	
205	13 Alarma Estat Valvula Biomasa-Calderes Gas	
206	14 Alarma Temperatura Col·lector Impulsió Caldera	
207	15 Alarma Seguretats Caldera 1	
208	16 Alarma Estat Caldera 1	
209	17 Alarma Estat Bomba 1 Caldera 1	
210	18 Alarma Estat Bomba 2 Caldera 1	
211	19 Alarma Temperatura Impulsió Sala Calderes	
212	20 Alarma Temperatura Retorn Sala Calderes	
213	21 Alarma Estat Bomba Primari Sala Calderes	
214	22 Alarma Temperatura Col·lector Impulsió Calor	
215	23 Alarma Temperatura Col·lector Impulsió Retorn	
216	24 Alarma Pressió Omplerta Calor	
217	25 Alarma Temperatura Impulsió Zona 1	
218	26 Alarma Operació Temperatura Impulsió Zona 1	
219	27 Alarma Temperatura Retorn Zona 1	
220	28 Alarma Estat Bomba 1 Zona 1	
221	29 Alarma Estat Bomba 2 Zona 1	
222	30 Alarma Valvula Zona 1	
223	31 Alarma Temperatura Impulsió Zona 2	
224	32 Alarma Operació Temperatura Impulsió Zona 2	
225	33 Alarma Temperatura Retorn Zona 2	
226	34 Alarma Estat Bomba 1 Zona 2	
227	35 Alarma Estat Bomba 2 Zona 2	
228	36 Alarma Valvula Zona 2	
229	37 Alarma Temperatura Impulsió Zona 3	
230	38 Alarma Operació Temperatura Impulsió Zona 3	
231	39 Alarma Temperatura Retorn Zona 3	
232	40 Alarma Estat Bomba 1 Zona 3	
233	41 Alarma Estat Bomba 2 Zona 3	
234	42 Alarma Valvula Zona 3	
235	43 Alarma Temperatura Impulsió Zona 4	
236	44 Alarma Operació Temperatura Impulsió Zona 4	
237	45 Alarma Temperatura Retorn Zona 4	
238	46 Alarma Estat Bomba 1 Zona 4	
239	47 Alarma Estat Bomba 2 Zona 4	
240	48 Alarma Valvula Zona 4	
241	49 Alarma Temperatura Impulsió Zona 5	
242	50 Alarma Operació Temperatura Impulsió Zona 5	
243	51 Alarma Temperatura Retorn Zona 5	
244	52 Alarma Estat Bomba 1 Zona 5	
245	53 Alarma Estat Bomba 2 Zona 5	
246	54 Alarma Temperatura Impulsió Primari ACS	
247	55 Alarma Temperatura Retorn Primari ACS	
248	56 Alarma Estat Bomba Primari ACS	
249	57 Alarma Valvula Primari ACS	
250	58 Alarma Temperatura Superior Dipòsit ACS	
251	59 Alarma Operació Temperatura Superior Dipòsit ACS	
252	60 Alarma Temperatura Inferior Dipòsit ACS	

Data Revisió:	19-10-22	Tècnic:	Marc Planella
Referència:	Sala Calderes - Escola La Bobila (Les Preses)		
Client:	FCC Medio Ambiente		

Informe Sistema de Control Escola La Bobila

253	61	Alarma Temperatura Impulsió Consum ACS
254	62	Alarma Temperatura Retorn Consum ACS
255	63	Alarma Estat Bomba Consum ACS
256	64	Alarma Antilegionela Diposit ACS
257	65	Alarma Ventilador Impulsió CL01
258	66	Alarma Ventilador Retorn CL01
259	67	Alarma Temperatura Impulsió Climatitzador 1
260	68	Alarma Temperatura Retorn Climatitzador 1
261	69	Alarma Presostat Filtre Aire Exterior Climatitzador 1
262	70	Alarma Presostat Filtre Retorn Climatitzador 1
263	71	Alarma Valvula Calor Climatitzador 1
264	72	Alarma Variador HZ Ventilador Impulsió Climatitzador 2
265	73	Alarma Variador HZ Ventilador Retorn Climatitzador 2
266	74	Alarma Temperatura Impulsió Climatitzador 2
267	75	Alarma Temperatura Retorn Climatitzador 2
268	76	Alarma sensor CO2 Retorn Climatitzador 2
269	77	Alarma Presostat Filtre Impulsió Climatitzador 2
270	78	Alarma Presostat Filtre Retorn Climatitzador 2
271	79	Alarma Valvula Calor Climatitzador 2
272	80	Alarma Variador HZ Ventilador Impulsió Climatitzador 3
273	81	Alarma Variador HZ Ventilador Retorn Climatitzador 3
274	82	Alarma Temperatura Impulsió Climatitzador 3
275	83	Alarma Temperatura Retorn Climatitzador 3
276	84	Alarma sensor CO2 Retorn Climatitzador 3
277	85	Alarma Presostat Filtre Impulsió Climatitzador 3
278	86	Alarma Presostat Filtre Retorn Climatitzador 3
279	87	Alarma Valvula Calor Climatitzador 3
280	88	
281	89	
282	90	
283	91	
284	92	
285	93	

Informe Sistema de Control Escola La Bobila

6. - Tasques realitzades

TASCA	DATA	COMENTARIS
1 Verificació estat controlador (rendiment i comunicacions)	19-10-22	
2 Verificació de comunicacions moduls d'entrada-sortida	19-10-22	
3 Verificació hora i data controlador	19-10-22	
4 Carrega i actualització de la llicència del controlador	19-10-22	
5 Verificació reinici tall de tensió	19-10-22	
6 Còpia de seguretat (backup)	19-10-22	
7 Generació de l'arxiu de variables BACnet EDE	19-10-22	
8 Actualització firmware del controlador a versió 4.11.0.142	19-10-22	
9		
10		
11		

7 - Propostes de millora

PROPOSTA
308 1 Instalar sonda CO2 de retorn a climatitzador cl01 - gimnàs
309 2 Instalar sonda CO2 aire exterior
310 3

8. - Comentaris generals

COMENTARIS
316 1 Revisar control calderes gas
317 2 Modificar posició sondes temperatura impulsio calderes gas
318 3

9. - Dades controlador

Verificació versió firmware actual controlador
 Verificació n°serie controlador
 Verificació manteniment llicència controlador

CONTROLADOR	VERSIÓ	Nº Serie	DATA	Manteniment llicència controlador actiu
1 CLNXEHSERIES26ND	4.11.0.142	09DFC544	19-10-22	SI - 2023

CONTROLADOR	IP Port 1	IP Port 2	DATA
1 CLNXEHSERIES26ND	100.10.0.15	192.168.201.20	19-10-22

Data Informe: 19/10/2022
 Signatura:

 **INCONET CONTROLS S.L.**
 Mare de Deu del Coll, 30B
 08450 Llinars del Vallès
 B67267583



Guia de bones pràctiques
per al control del risc
per inhalació de monòxid
de carboni (co)
en l'emmagatzematge
de pèl·lets de fusta
a les dependències
dels usuaris finals



Grup de Treball Pèl·lets de l'Institut de Seguretat i Salut Laboral de la Direcció General de Relacions Laborals i Qualitat en el Treball. Departament de Treball, Afers Socials i Famílies. Generalitat de Catalunya. 2016

Treball de camp

Grup de Treball Pèl·lets format per:

Coordinador:

SANTOS HERNÁNDEZ de l'Institut de Seguretat i Salut Laboral de la Direcció General de Relacions Laborals i Qualitat en el Treball del Departament de Treball, Afers Socials i Famílies, Generalitat de Catalunya

Membres:

ANTONI TAMAYO de Reciclatges Tamayo, SL

MONTSERRAT TAMAYO de Reciclatges Tamayo, SL

DAVID PIZÀ d'Aplicacions Energètiques de la Fusta - Enerbio, SL

LLUÍS ALBÓ de Palets J. Martorell, SA

XAVIER CABRÉ de Termosun Energias, SL

JOAN PESSARRODONA de Soler i Palau Sistemas de Ventilación, SLU

LAIA SARQUELLA de l'Institut Català de l'Energia, ICAEN, del Departament d'Empresa i Coneixement, Generalitat de Catalunya

ANTONI CAMPANYÀ de l'Institut Català de l'Energia, ICAEN, del Departament d'Empresa i Coneixement, Generalitat de Catalunya

JOAQUIM RODRÍGUEZ del Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació, Generalitat de Catalunya

CARLES KUBESCH de la Direcció General de Seguretat Industrial del Departament d'Empresa i Coneixement, Generalitat de Catalunya

JOSEP CASTILLO de la Direcció General de Seguretat Industrial del Departament d'Empresa i Coneixement, Generalitat de Catalunya

CARME ARGEMÍ de l'Institut de Seguretat i Salut Laboral de la Direcció General de Relacions Laborals i Qualitat en el Treball del Departament de Treball, Afers Socials i Famílies, Generalitat de Catalunya

ADOLFO DE GRADO de l'Institut de Seguretat i Salut Laboral de la Direcció General de Relacions Laborals i Qualitat en el Treball del Departament de Treball, Afers Socials i Famílies, Generalitat de Catalunya

RAFEL PANADÈS de l'Institut de Seguretat i Salut Laboral de la Direcció General de Relacions Laborals i Qualitat en el Treball del Departament de Treball, Afers Socials i Famílies, Generalitat de Catalunya

El Grup de Treball agraeix la revisió del document que ha realitzat el senyor JOAN OLIVER CASANELLAS de Suno Enginyeria de Serveis Energètics.

Edició

Generalitat de Catalunya

Departament de Treball, Afers Socials i Famílies

Direcció General de Relacions Laborals i Qualitat en el Treball

Barcelona, juliol de 2016



Avís legal

Aquesta obra està subjecta a una llicència Reconeixement-No Comercial-Sense Obres Derivades 3.0 de Creative Commons. Se'n permet la reproducció, distribució i comunicació pública sempre que se'n citi l'autor i no se'n faci un ús comercial de l'obra original ni la generació d'obres derivades. La llicència completa es pot consultar a

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/legalcode.ca>

Índex

1. INTRODUCCIÓ	4
2. SISTEMES D'EMMAGATZEMATGE I D'ALIMENTACIÓ	6
2.1. Tipologies de sistemes d'emmagatzematge	6
2.1.1. Sitges que no requereixen accés: sitja prefabricada tèxtil	6
2.1.2. Sitges que poden requerir accés	7
2.2. Tipologies de sistemes d'alimentació	9
2.2.1. Tremuja adjunta	9
2.2.2. Sitja amb vis sens fi	10
2.2.3. Sitja amb sistema pneumàtic	11
2.2.4. Sitja amb ballestes i sitja amb terra mòbil	12
3. MONÒXID DE CARBONI (CO): CARACTERÍSTIQUES I EFECTES SOBRE LA SALUT	13
3.1. Identificació de la substància	13
3.2. Generació de monòxid de carboni	13
3.3. Efectes sobre la salut	13
3.4. Valors Límit d'Exposició Professional	14
4. IDENTIFICACIÓ DE LES OPERACIONS AMB RISC PER INHALACIÓ DE CO	16
5. ORIENTACIONS PREVENTIVES DAVANT EL RISC PER INHALACIÓ DE CO	18
5.1. Requisits generals	18
5.2. Procediment d'accés a dependències d'emmagatzematge de pèl·lets de fusta	18
5.2.1. Accés a la sala d'ubicació dels dipòsits d'emmagatzematge	19
5.2.2. Accés directe als dipòsits d'emmagatzematge	19
5.3. Requisits de ventilació	20
5.3.1. Ventilació natural	20
5.3.2. Ventilació forçada	22
6. NORMATIVA DE REFERÈNCIA	25
6.1. Normativa de prevenció de riscos laborals	25
6.2. Normativa d'instal·lacions	25
7. BIBLIOGRAFIA	26
ANNEX	28

1. INTRODUCCIÓ

La necessitat de disminuir les emissions de gasos d'efecte hivernacle i avançar cap a una economia més ecològica ha contribuït, en l'àmbit de la Unió Europea, al desenvolupament de tecnologies d'energies renovables, com l'eòlica, la solar i la bioenergia (biomassa).

Així, en els darrers anys, estem assistint a un increment important en l'ús de fonts renovables d'energia, enfront de les conegudes fonts d'energia no renovables tradicionals (petroli, gas, carbó i energia nuclear). Una de les fonts d'energia renovable que més importància està adquirint en els darrers anys a Catalunya és l'aprofitament de la biomassa forestal per a usos tèrmics, tant en instal·lacions industrials com municipals o domèstiques. El biocombustible es comercialitza, bàsicament, en forma d'estelles i pèl·lets de fusta.

La Generalitat de Catalunya està promocionant activament l'aprofitament energètic de la biomassa forestal i agrícola pels importants beneficis energètics, ambientals i socioeconòmics que comporta. El Govern ha aprovat l'estratègia de promoure l'activació de la gestió forestal sostenible a través de l'aprofitament energètic de la biomassa forestal i agrícola de Catalunya, amb l'objectiu, entre d'altres, per a l'any 2020, de multiplicar per 2,5 l'actual consum de biomassa d'origen forestal per a usos tèrmics a Catalunya.

L'ús de la biomassa com a font d'energia presenta nombrosos avantatges, un dels més importants és que contribueix notablement a la millora i conservació del medi, ja que no té un impacte mediambiental significatiu, atès que el CO₂ que s'allibera a l'atmosfera durant la combustió ha estat prèviament captat pels vegetals durant el seu creixement; per tant, el balanç final és nul.

No obstant això, a més dels avantatges, l'ús d'aquesta nova font d'energia també pot, com tot, comportar certs riscos, que cal conèixer i controlar adequadament.

En el cas concret dels pèl·lets de fusta, el seu emmagatzematge pot donar lloc, en casos excepcionals, a emissions elevades de monòxid de carboni (CO) en l'aire respirable en els dipòsits i les seves proximitats. Si bé normalment no hi ha risc per a l'operador, aquesta possibilitat no es pot descartar completament; de fet, alguns accidents mortals recents produïts en diferents països han posat en relleu, tal com s'ha plasmat en l'alerta emesa per l'Institut de Seguretat i Salut Laboral, aquest risc per inhalació de CO en concentracions elevades associat als treballs en espais dedicats a l'emmagatzematge de pèl·lets. Aquest gas és generat, de forma espontània, pels mateixos pèl·lets. Es tracta d'un risc que afecta fonamentalment el personal treballador de manteniment de les instal·lacions d'emmagatzematge de pèl·lets, però que també podria arribar a afectar el personal transportista dels pèl·lets, o fins i tot els propietaris de les instal·lacions, en cas d'haver d'accedir a aquests magatzems sense tenir presents unes mesures preventives mínimes.

A més, aquest és un risc relativament poc conegut, que es presenta en una activitat econòmica que tot just ara està començant a adquirir importància i que compta amb bones perspectives de creixement per al futur immediat a casa nostra. Per aquest motiu, el Departament de Treball, Afers Socials i Famílies de la Generalitat de Catalunya ha considerat convenient oferir en aquest document informació sobre aquest risc i les seves mesures preventives que puguin resultar d'utilitat per a instal·ladors i empreses de manteniment del sector, fabricants, proveïdors i també usuaris finals. Des del punt de vista de prevenció de riscos laborals, també pretén ser una eina d'utilitat per als serveis de prevenció de les empreses relacionades amb l'activitat, encara que només sigui com a usuàries finals. Entre aquests usuaris s'hi poden trobar tant empreses (centres educatius, esportius, indústries, instal·lacions ramaderes, etc.) com particulars (cases unifamiliars, comunitats de veïns, etc.).

A banda del monòxid de carboni, els pèl·lets de fusta emeten també compostos orgànics volàtils que tenen una olor característica similar a la trementina. Els responsables d'aquesta olor són els terpens, que es desprenen en més quantitat quan els pèl·lets són frescos i la temperatura ambient és elevada.

Finalment, tot i que no són l'objectiu d'aquest document, cal no oblidar altres riscos de seguretat i salut directament relacionats amb els treballs en magatzems de pèl·lets, com ara el risc d'incendis i explosions (atès que la pols de fusta és un producte combustible que es pot inflamar en presència de focus d'ignició), el risc d'accidents mecànics i atrapaments (pel treball amb equips mecànics no protegits, com ara vis sens fi, elevadors, mescladors

i altres), el risc de caigudes a diferent nivell (en les sitges de descàrrega per gravetat o amb accés per la part superior), així com el risc d'exposició a pols de fusta (que pot provocar irritació cutània i d'ulls i, a més, per via respiratòria, possibles efectes tòxics i sensibilitzants).

2. SISTEMES D'EMMAGATZEMATGE I D'ALIMENTACIÓ

Els sistemes d'emmagatzematge del biocombustible són una de les particularitats pròpies dels sistemes de bio-massa i que no tenen els sistemes que funcionen mitjançant combustibles fòssils clàssics. També són la causa habitual que fa que les instal·lacions ocupin espais més grans i són una de les parts més complicades quan se n'executa la instal·lació a causa del volum i de la rigidesa d'instal·lació.

L'emmagatzematge de pèl·lets de fusta requereix un ambient protegit, tant per mantenir baix el contingut d'humitat dels pèl·lets com per la seva estructura.

2.1. Tipologies de sistemes d'emmagatzematge

Hi ha sitges prefabricades i sitges dissenyades i construïdes al detall per a una instal·lació en concret. Quan construïm una sitja al detall, el seu dimensionament està relacionat amb el sistema d'alimentació entre la sitja i la caldera.

A continuació, es detallen algunes de les característiques més rellevants dels diferents tipus de sitges que hi ha al mercat:

2.1.1. Sitges que no requereixen accés: sitja prefabricada tèxtil

Es tracta de sitges fabricades amb diferents materials tèxtils resistents, amb una capacitat d'emmagatzematge limitada, compresa entre 1 i 5 tones. El principal avantatge és el cost baix comparat amb el de les sitges d'obra. Tenen limitacions a l'hora d'accedir al seu interior per fer-hi possibles tasques de manteniment. Són les que s'utilitzen habitualment en habitatges unifamiliars o petits edificis.

Cal tenir en compte que normalment aquestes sitges estan ubicades dins d'una sala, a la qual sí que s'accedeix.



Figura 1.
Local tècnic d'una instal·lació domèstica de caldera de biomassa amb sitja tèxtil.

2.1.2. Sitges que poden requerir accés

2.1.2.1. Sitja prefabricada rígida

Es tracta de sitges prefabricades amb materials rígids com l'alumini, la fusta i el ferro. La seva capacitat normalment és semblant a les anteriors, entre 0,5 i 6 tones de biocombustible, però són més rígides i no les afecta tant la pressió de càrrega. En el cas d'explotacions ramaderes, es pot trobar el mateix tipus de sitges per a l'emmagatzematge de pinso, amb unes capacitats entre 4 i 15 tones.

Són productes industrials en què el fabricant o proveïdor pot donar garanties sobre tots els requisits necessaris per fer un emmagatzematge correcte. Acostumen a tenir un muntatge fàcil, però, per contra, el seu preu pot ser més elevat que el de les sitges tèxtils. Gairebé sempre són adients per a càrrega pneumàtica i, per tant, per a biocombustibles granulats.

També hi ha sitges prefabricades preparades per anar soterrades, en què l'alimentació del biocombustible es fa a través d'una arqueta. Permeten salvar problemes d'espai, però s'han d'instal·lar amb molta cura per evitar trencadisses per on es pugui filtrar humitat en un futur, ja que, un cop soterrades, substituir-les és costós.



Figura 2.
Vista interior d'una sitja prefabricada en fusta. S'hi poden apreciar les rampes que condueixen el pèl·let al vis que es troba a la part central, a més de la lona amortidora.



Figura 3.
Imatge esquemàtica d'una instal·lació domèstica amb sitja soterrada.

2.1.2.2. Sitja d'obra

Per sitja d'obra s'entén la sitja que s'ha dissenyat i executat al detall per a una instal·lació i unes necessitats concretes. Aquesta és la més comuna per a instal·lacions que no són petites. Hi ha una gran varietat de materials de construcció que es poden fer servir per construir una sitja (alumini, ferro, fusta, formigó), però sempre han d'evitar que el biocombustible absorbeixi humitats.

Segons es dissenyi la sitja, podrem tenir un tipus de càrrega o una altra (pneumàtic, per a camió de bolquet).



Figura 4.
Interior d'una sitja de gran capacitat, amb entrada de biocombustible a cota "0" i on es pot apreciar el registre d'accés a la sitja.



Figura 5.
Interior d'una sitja d'obra on s'aprecien les rampes a 45° d'inclinació i el vis sens fi que extreu el pèl·let i que el condueix a l'alimentació de la caldera.



Figura 6.
Accés a una sitja d'obra. Les fustes són sempre necessàries per possibilitar el registre quan la sitja està carregada totalment o parcialment.

2.2. Tipologies de sistemes d'alimentació

L'alimentació del biocombustible a la caldera depèn de la tipologia de sitja, de la seva posició vers la caldera i del tipus de biocombustible emprat. A continuació, es detallen els diferents tipus de sistemes d'alimentació que es poden trobar en instal·lacions de biomassa.

2.2.1. Tremuja adjunta

És el sistema d'emmagatzematge i alimentació més senzill i econòmic. Consisteix en un simple receptacle, adossat a la caldera (o dins, com és el cas de les estufes i algun model de caldera), que permet una reserva de combustible per a poques hores o uns dies. El magatzem important de biocombustible típic és el garatge o un cobert. Normalment s'usa en equips dissenyats per a combustibles granulats i de petita potència, com el pèl·let o el pinyol d'oliva; és poc habitual per a estelles. És important per seguretat que la tremuja tingui una tapa i que sigui estanca tant com sigui possible.

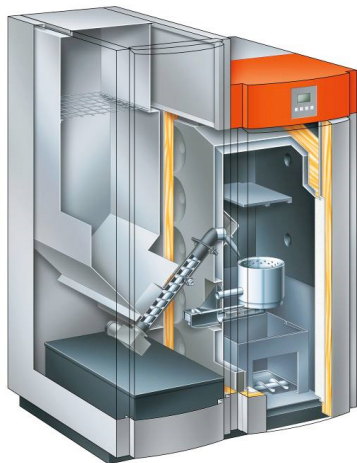


Figura 7.
Vista interior d'una caldera domèstica on es pot apreciar la tremuja adossada, amb el vis sens fi a la part baixa que alimenta el gresol.

2.2.2. Sitja amb vis sens fi

Es tracta d'un cargol sens fi, ubicat entre la sitja i l'alimentació de la caldera, que s'encarrega d'alimentar el cremador d'aquesta amb biocombustible, segons demanda, directament o mitjançant un altre vis sens fi (el de la caldera que alimenta el cremador) o una tremuja intermèdia. La sitja s'habilita amb pendents que agrupen el biocombustible a la part de la base, on hi ha el vis sens fi. Hi ha visos sens fi oberts i tancats. Els tancats s'alimenten per un extrem i calen quatre pendents per alimentar-los de biocombustible. El vis sens fi obert només necessita dos pendents, cosa que ens permet aprofitar millor l'espai de la sitja com a magatzem.

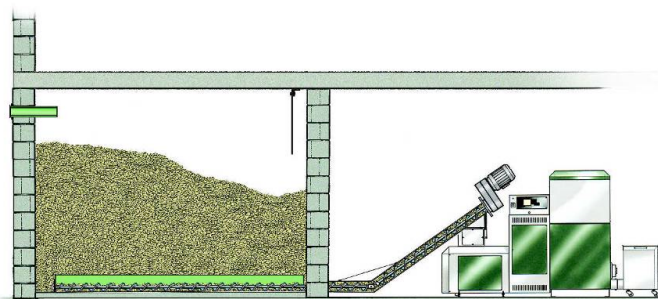


Figura 8.
El vis sens fi que surt de la sitja puja per carregar la tremuja adjunta a la caldera domèstica, de la qual s'abasteix el cremador.



Figura 9.
El vis sens fi tancat disposa d'un espai obert a la carcassa per on entra el biocombustible. La resta del recorregut està protegit d'agents externs.



Figura 10.
El vis sens fi obert admet l'alimentació de biocombustible en tota la seva longitud.

2.2.3. Sitja amb sistema pneumàtic

És el més habitual arreu d'Europa per a instal·lacions petites, a causa de la seva senzillesa i adaptabilitat a l'hora de subministrar pèl·let a la caldera. Consta d'un motor de compressió i de dues mànegues flexibles, que es connecten a la part de la sitja on s'acumula el pèl·let; l'una és per on passa el biocombustible i l'altra s'encarrega de conduir l'aire que es trasllada amb el biocombustible de retorn a la sitja. A la caldera normalment hi ha un cicló que separa l'aire del combustible i un ventilador que el suciona (extern o incorporat a la caldera) i el retorna a la sitja per evitar que els fins que es generen s'acumulin a la caldera.

La sitja pot estar a una distància de 15 a 20 m en horitzontal de la caldera. Es limita la distància per limitar alhora la força del compressor i evitar la creació de fins. La sitja i la caldera també poden estar a cotes diferents, però la pèrdua de càrrega en vertical és aproximadament tres vegades superior a l'horitzontal. A causa de la poca alçada que poden salvar els sistemes pneumàtics, les sitges acostumen a trobar-se a la planta baixa o a la del subterrani.

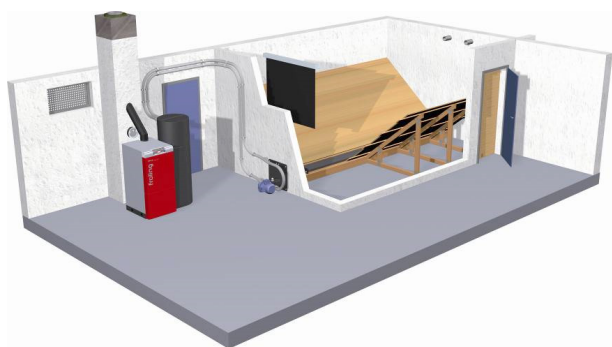


Figura 11.
Instal·lació de biomassa domèstica, amb sitja d'obra per a pèl·lets, on es pot apreciar la lona amortidora contraposada a les guillemes d'entrada del pèl·let, i el sistema d'alimentació pneumàtic des del col·lector del vis sens fi fins a la tremuja adjunta a la caldera.

La sitja tèxtil o *big bag* és equivalent a la sitja amb quatre pendents i té una tremuja incorporada a la seva part baixa on es pot ubicar el col·lector del qual s'alimenten les mànegues.

És imperatiu, per seguretat, que les mànegues tinguin un fil conductor en espiral connectat a terra, amb l'objectiu de descarregar l'electricitat estàtica que es genera en friccionar l'aire. Aquests corrents poden ser molt elevats i provocar fortes espurnes, amb el consegüent risc d'incendi en tractar-se de sistemes de combustibles. Aquesta obligatorietat està definida al RITE, en concret a la ITE 1.3.4.1.4.10.

Es dona una variant en els sistemes pneumàtics de càrrega quan la sitja és soterrada; la sortida del pèl·let és per la part alta de la sitja, cosa que genera dues opcions per alimentar les mànegues: es pot posar l'extrem de la mànega aspiradora directament al fons de la sitja o es pot instal·lar un vis sens fi vertical que recorri tota l'alçada de la sitja i alimenti el col·lector, ubicat a la part alta. Aquesta darrera opció facilita resoldre embussos sense buidar la sitja.



Figura 12.
Instal·lació de biomassa domèstica amb sitja tèxtil. Aquesta és equivalent a una sitja amb quatre pendents, en què el pèl·let es recull en un col·lector a la seva base des d'on s'alimenta la tremuja adjunta a la caldera mitjançant un sistema pneumàtic.

2.2.4. Sitja amb ballestes i sitja amb terra mòbil

Són més habituals en l'emmagatzematge d'estella. La ballesta és un sistema de braços flexibles o articulats, ubicats dins la sitja, que van remonent el fons del dipòsit. D'aquesta manera es trenca l'efecte volta que pugui formar l'estella. La sitja no necessita afegir pendents per garantir que el biocombustible es desplaci correctament al vis sens fi. En permetre un fons pla, s'aprofita millor el volum de la sitja, cosa que fa augmentar l'autonomia. La ballesta pot tenir el motor acoblat a la part baixa. Si és així, el motor queda, doncs, dins la sitja i, per tant, s'han de tenir en consideració les especificacions del RITE, que no permet cap instal·lació elèctrica dins del dipòsit de combustibles. Així, cal aïllar el motor de la ballesta perquè estigui clarament protegit pel que fa al risc de foc.

La sitja amb terra mòbil permet grans acumulacions de biocombustible i és, per tant, una opció a considerar en instal·lacions de mitjana i gran potència. El sistema es basa en unes peces al terra, de geometria dentada, que fan moviments de va i ve, que fan avançar el combustible cap a un costat de la sitja. El moviment requereix grans forces i per això es fa mitjançant pistons hidràulics. A la banda de la sitja on el terra mòbil acumula el biocombustible, hi ha un o més visos sens fi que, de la mateixa manera que en el cas anterior, alimenten finalment les calderes.

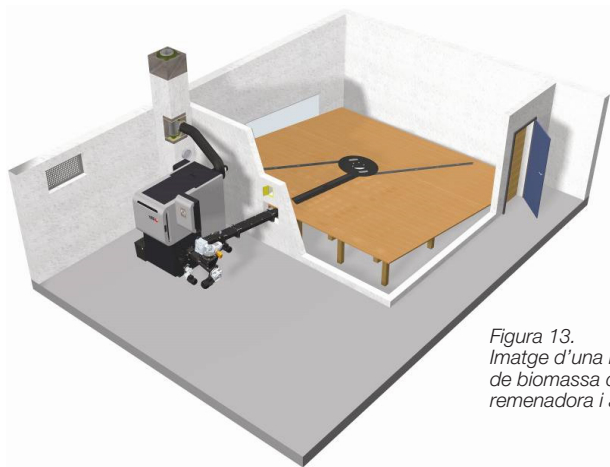


Figura 13.
Imatge d'una instal·lació de caldera de biomassa domèstica amb ballesta remenadora i accés protegit a la sitja.



Figura 14.
Sitja amb terra mòbil. El mecanisme arrossega el pèl·let fins al fons de la sitja



Figura 15.
A l'altra banda de la sitja es troben els visos sens fi que porten el pèl·let fins a les calderes, a la sala contigua.

3. MONÒXID DE CARBONI (CO): CARACTERÍSTIQUES I EFECTES SOBRE LA SALUT

3.1. Identificació de la substància

Nom químic: monòxid de carboni

Sinònims: òxid de carboni

Núm. CAS: 630-08-0

Núm. EC: 211-128-3

Núm. NU: 1016

El monòxid de carboni és un gas incolor, inodor i insípid, generat habitualment per la combustió de combustibles comuns (gas, carbó, llenya, gasolina, petroli, etc.) amb un subministrament insuficient d'aire o quan la combustió és incompleta.

3.2. Generació de monòxid de carboni

El monòxid de carboni (CO) es genera habitualment per accident o manteniment inadequat d'escalfadors, calderes, estufes o xemeneies, en espais mal ventilats, i també en l'ús de màquines de combustió interna.

No obstant això, també s'ha constatat que se'n pot generar en l'emmagatzematge de pèl·lets de fusta. Els sistemes de calefacció per biomassa requereixen l'emmagatzematge de quantitats importants d'aquest tipus de combustible.

El pèl·let de fusta es fabrica a partir de la compactació de subproductes procedents de la indústria de la fusta, majoritàriament encenalls i serradures. A partir de diversos accidents, alguns d'aquests mortals, s'han realitzat estudis sobre l'emissió de CO en emmagatzematges de pèl·lets. El CO es genera, en aquest cas, a través d'un procés d'autooxidació espontània dels àcids grassos de la fusta.

Hi ha diferents factors que influeixen en la generació de CO, concretament:

- La temperatura: com més elevada sigui la temperatura, més generació de CO.
- El tipus de fusta: la fusta de pi conté més àcids grassos insaturats que la resta de fustes.
- El temps d'emmagatzematge: com més temps fa que estigui emmagatzemat, menys CO es generarà. Es produeix més CO durant les sis primeres setmanes.
- La quantitat d'oxigen present: com més elevada sigui la concentració d'oxigen, més possibilitat de generació de CO.
- L'abradió mecànica: el trencament per abradió de la superfície dels pèl·lets facilita el contacte dels àcids grassos de la fusta amb l'oxigen ambiental i facilita la generació de CO.

3.3. Efectes sobre la salut

El monòxid de carboni s'absorbeix fàcilment a través dels pulmons i passa a la sang. Pertany al grup dels asfixiants químics, atès que desplaça l'oxigen per unir-se a l'hemoglobina (en els glòbuls vermells de la sang) i formar carboxihemoglobina (COHb), que priva els teixits de l'oxigen necessari.

La vida mitjana biològica de la concentració de COHb en la sang de persones adultes sedentàries és de 3 a 4 hores. L'eliminació de CO es fa més lenta amb l'edat i com menys sigui el nivell inicial de COHb, menys serà la velocitat d'eliminació.

La gravetat dels símptomes de la intoxicació per CO està influenciada per tres factors principals: la concentració de CO en el medi ambient, la durada de l'exposició, i la taxa de càrrega de treball i la respiració. En funció d'aquests factors poden sorgir els efectes que es descriuen a la taula 1.

Reconèixer els senyals d'alerta primerencs de la intoxicació per CO és de vegades difícil, perquè els primers símptomes (mal de cap, marejos i nàusees) no són específics i es poden confondre amb símptomes d'altres malalties com refredats, grip o intoxicació alimentària. La confusió i la debilitat poden inhibir la capacitat d'una persona per escapar de l'entorn perillós.

Les víctimes de la intoxicació per CO han de ser retirades immediatament del lloc d'exposició i han de rebre oxigen al 100%. Les cambres hiperbàriques proveeixen oxigen sota pressió i són de vegades necessàries en casos d'intoxicació greu per CO.

Taula 1. Principals signes i símptomes corresponents a l'exposició a diferents concentracions de monòxid de carboni (adaptats de la norma alemanya VDI 3464)

Concentració de CO a l'aire	Temps d'exposició	Efecte
100 ppm	Més de 3 h	Mal de cap, vertigen, nàusees
300 ppm	Més d'1 h	Mal de cap, vertigen, nàusees
	Més de 3 h	Inconsciència
800 ppm	Més de 45 minuts	Vertigen, nàusees, rampes musculars i espasmes
	Entre 1 i 2 h	Inconsciència
	Entre 2 i 3 h	Mort
3.200 ppm	Entre 5 i 10 minuts	Mal de cap, vertigen, nàusees
	Entre 10 i 20 minuts	Inconsciència
	Més d'1 h	Mort
A partir de 4.000 ppm	En 2-15 minuts	Es pot produir la mort.

3.4. Valors Límit d'Exposició Professional

Els Límits d'Exposició Professional (LEP) són valors de referència per avaluar i controlar els riscos inherents a l'exposició, principalment per inhalació d'agents químics presents en els llocs de treball i, per tant, per protegir la salut dels treballadors. N'hi ha de dos tipus:

VLA-ED (Valor Límit Ambiental d'Exposició Diària): és el valor de referència per a l'exposició diària (ED).

— En el cas del monòxid de carboni el **VLA-ED = 25 ppm (= 29 mg/m³)**

Els VLA-ED representen condicions a les quals es creu, basant-se en els coneixements actuals, que la majoria dels treballadors poden estar exposats 8 hores diàries i 40 hores setmanals durant tota la seva vida laboral, sense patir efectes adversos sobre la salut.

VLA-EC (Valor Límit Ambiental d'Exposició de Curta Duració): és el valor de referència per a l'exposició de curta durada (EC).

— El monòxid de carboni no disposa de valor **VLA-EC**.

El VLA-EC no ha de ser superat per cap exposició curta (15 minuts) al llarg de la jornada laboral. Per a aquells agents químics que tenen efectes aguts reconeguts però els principals efectes tòxics són de naturalesa crònica, el VLA-EC constitueix un complement del VLA-ED i, per tant, l'exposició a aquests agents ha de valorar-se en relació amb els dos límits. En canvi, als agents químics d'efectes principalment aguts només se'ls assigna per la seva valoració un VLA-EC.

En el cas que els agents químics no disposin de valor VLA-EC, per tal de controlar les desviacions per sobre del valor VLA-ED s'apliquen els límits de desviació (LD):

En cap moment es pot superar 3 vegades el valor VLA-ED durant 30 minuts.

— En el cas del monòxid de carboni són els **75 ppm**

En cap moment es pot superar 5 vegades el valor VLA-ED.

— En el cas del monòxid de carboni són els **125 ppm**

Finalment, un altre valor límit d'exposició que cal considerar és l'**IDLH** (perill immediat per a la vida o la salut) fixat per l'Institut Nacional de Seguretat i Salut Ocupacional dels EUA (NIOSH).

— En cas del monòxid de carboni l'**IDLH = 1.200 ppm**

Aquest valor IDLH està fixat pensant amb la capacitat d'un treballador per escapar sense pèrdua de la vida i sense patir efectes irreversibles sobre la salut amb un marge de temps de 30 minuts.

4. IDENTIFICACIÓ DE LES OPERACIONS AMB RISC PER INHALACIÓ DE CO

A les instal·lacions d'emmagatzematge de pèl·lets s'hi ha d'accedir per diferents motius: manteniment preventiu, neteja, reparació d'avaries, desplaçament de combustible, etc. A la taula 2 s'hi presenta un quadre resum, no exhaustiu, de les tasques més habituals que poden implicar un accés a la zona d'emmagatzematge i quines d'aquestes poden representar un risc per a la salut de les persones que hi han d'accedir a causa de la inhalació de monòxid de carboni.

Taula 2. Tasques més habituals que poden implicar un accés a la zona d'emmagatzematge de pèl·lets de fusta, amb indicació de les tasques en què hi ha més risc per inhalació de monòxid de carboni

Tasca	Raó	No es requereix accés Sitja tèxtil	Es pot requerir accés Sitja d'obra / prefabricada	Personal implicat
Comprovar el nivell de la sitja i la qualitat dels pèl·lets	Veure el nivell per sol·licitar combustible prèviament a la seva càrrega.	Comprovar des de l'exterior.	Si no hi ha nivell ni visor, cal obrir la porta d'accés.	Usuari / Responsable de manteniment / Distribuïdor
Manteniment anual	Engreixar elements. Netejar la sitja.	Treballar des de l'exterior.	Accés a l'interior: aprofitar el magatzem buit.	
	Motor avariats		Al motor s'hi accedeix des de fora de la sitja.	
	Elements trencats (vis sens fins, coixinets...)		Accés a l'interior: cal desplaçar el combustible de la zona.	
Reparació	Substitució de les lones antiimpacte i neteja de visors	No és procedent.	Accés a l'interior per al canvi de les lones (estan al costat oposat de les boques d'ompliment). Per a la neteja dels visors cal desmuntar les fustes d'accés a la sitja.	Responsable de manteniment
	Sistema bloquejat per elements estranys (pedres...).	Treballar des de l'exterior; cal desmuntar la part inferior.	Accés a l'interior: cal desplaçar el combustible de la zona on està bloquejant.	
	El sistema funciona però no transporta combustible (magatzem buit, excés de pols que ha creat coves...).		Accés a l'interior: cal desplaçar el combustible dipositat a les rampes o trencar les coves, fins al vis sens fi.	
	Humitat a la sitja o inundació (els pèl·lets es mullen, dilaten i endureixen).		Avaria important: els pèl·lets bloquegen tot el sistema; s'han de retirar i no es poden reaprofitar.	
Altres	Visites a la instal·lació		Obrir les portes de la sitja.	Usuari / Responsable de manteniment
	Descàrrega/càrrega de la sitja.	Treballar des de l'exterior.	Accés des de l'exterior.	Distribuïdor

Operacions de risc

Cal tenir en compte que els riscos als quals està exposat o pot estar-hi un treballador amb motiu de la seva feina s'han de recollir a l'avaluació de riscos corresponent al seu lloc de treball. Cal considerar que alguna d'aquestes operacions es poden realitzar en espais confinats. En aquest sentit, es recorda la necessitat de complir les disposicions en matèria de seguretat i salut en el treball que estableixen la Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals, i la seva normativa de desplegament, en particular el Reial decret 374/2001, de 6 d'abril, sobre la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors contra els riscos relacionats amb els agents químics durant el treball.

Entre els aspectes destacats que estableix aquesta normativa, és molt important també garantir la formació específica del personal que ha d'accedir als dipòsits d'emmagatzematge (tècnics, personal de neteja o manteniment, conductor del camió de subministrament, etc.).

5. ORIENTACIONS PREVENTIVES DAVANT EL RISC PER INHALACIÓ DE CO

5.1. Requisits generals

Les exigències de seguretat respecte de l'emmagatzematge de biocombustibles sòlids estan indicades en el 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 (RITE), aprovat pel Reial decret 1027/2007, de 20 de juliol, concretament en la Instrucció tècnica IT 1, de disseny i dimensionament, i específicament en l'apartat IT 1.3.4.1.4.

Concretament, les IT del RITE estableixen que en edificis nous el lloc d'emmagatzematge de biocombustible sòlid i la sala de màquines han de trobar-se situats en locals distints i tenir obertures per al transport des de la zona de l'emmagatzematge fins a la dels generadors de calor dotades amb els elements adequats per evitar la propagació d'incendis de l'una a l'altra.

En instal·lacions tèrmiques existents que es reformin, on no pugui realitzar-se una divisió en dos locals distints, el dipòsit d'emmagatzematge ha d'estar situat a una distància de la caldera superior a 0,7 m i ha d'haver-hi entre el generador de calor i l'emmagatzematge una paret amb resistència davant del foc d'acord amb la reglamentació vigent de protecció contra incendis.

Les parets, el terra i el sostre del lloc d'emmagatzematge no han de permetre filtracions d'humitat, i cal impermeabilitzar-les en cas necessari.

Els magatzems de pèl·lets han d'estar hermèticament aïllats de la zona habitable de l'edifici.

Quan s'utilitzin sistemes pneumàtics d'emplenament de l'emmagatzematge s'han de dissenyar dues obertures: una de connexió a la mànega d'emplenament i una altra de sortida d'aire per evitar sobrepressions i per permetre l'aspiració de la pols impulsada durant l'operació d'emplenament. Es poden utilitzar solucions distintes de la que s'ha exposat d'acord amb les circumstàncies específiques, sempre que es justifiqui documentalment que la instal·lació satisfà les exigències requerides perquè són, com a mínim, equivalents a la indicada.

Cal seguir les instruccions del subministrador dels pèl·lets i del fabricant de calderes, i en qualsevol cas s'ha d'apagar la caldera com a mínim una hora abans de l'operació de càrrega de pèl·lets al magatzem.

Finalment, des del vessant de prevenció de riscos laborals, a més, cal col·locar un senyal d'avertiment clarament visible a la porta d'accés a la sala d'emmagatzematge en què s'indiquin els perills existents en entrar (a l'annex I hi ha un exemple de cartell informatiu).

5.2. Procediment d'accés a dependències d'emmagatzematge de pèl·lets de fusta

Les instal·lacions d'emmagatzematge de pèl·lets, com ja s'ha esmentat anteriorment, han de ser accessibles per a les operacions de manteniment i neteja.

A la zona inferior dels dipòsits d'emmagatzematge de pèl·lets s'hi acumula la fracció de fins generats en les operacions de descàrrega, per la qual cosa és recomanable periòdicament buidar completament el magatzem i netejar o eliminar aquests fins.

El fabricant del sistema d'emmagatzematge ha de facilitar la documentació en relació amb aquest aspecte, que ha d'incloure informació, entre altres coses, sobre les tasques de manteniment, neteja i la seva periodicitat.

Així doncs, atès que cal accedir a l'interior de les zones d'emmagatzematge i que aquestes operacions, que s'han descrit ja al punt 4, poden representar un risc per a les persones per inhalació de monòxid de carboni, cal establir un procediment d'accés segur atenent a les característiques dels espais.

5.2.1. Accés a la sala d'ubicació dels dipòsits d'emmagatzematge

Es tracta de recintes a l'interior dels quals hi ha sitges del tipus prefabricades tèxtils, que són les més habituals, prefabricades rígides o bé sacs d'emmagatzematge de pèl·lets, amb espai accessible al voltant (habitualment en instal·lacions petites amb una capacitat d'emmagatzematge no superior a 10 tones).

Com a requisit prioritari per a l'accés de persones a la sala, s'ha d'efectuar una ventilació prèvia del local, natural o forçada, cap a l'exterior i mantenir-la mentre el personal treballador estigui a l'interior de la dependència.

A més, es recomana la presència d'un detector fix de CO (recomanable en tots els casos, però particularment per a magatzems a partir de 10 tones i/o amb sitges no impermeables (tèxtils)). El detector ha d'estar ubicat a la part alta del recinte i tant allunyat com sigui possible de les zones més ben ventilades, ja sigui per ventilació natural o forçada, i ha de comptar amb monitoratge extern que en permeti la lectura abans d'entrar dins del recinte. Aquest detector s'ha de calibrar i ha de rebre el manteniment indicat pel fabricant.

5.2.2. Accés directe als dipòsits d'emmagatzematge

Són recintes dedicats exclusivament a ser ocupats pels pèl·lets. Habitualment es corresponen amb sitges d'obra que disposen de diferents sistemes d'alimentació.

5.2.2.1. Dipòsits d'emmagatzematge on sí que es pot garantir la ventilació natural o forçada de l'espai

S'ha d'efectuar una ventilació prèvia del local, mínima d'uns 15 minuts, i mantenir-la mentre el personal treballador estigui a l'interior de la dependència.

En aquestes condicions, els equips de protecció individual (EPI) mínims recomanables durant la realització de les tasques a l'interior de l'espai d'emmagatzematge dels pèl·lets són: mascaretes autofiltrants FFP3 (de protecció contra la pols de fusta), ulleres de protecció de muntura integral i roba de protecció (granota) del tipus 5 (hermètica a partícules sòlides en l'aire).

El personal treballador ha d'anar equipat amb detector portàtil de gasos amb sensor de CO, que ha de complir la normativa ATEX, de la mateixa manera que passa amb qualsevol altre equip elèctric que s'hagi de fer servir temporalment a l'interior del recinte. El detector s'ha de calibrar i ha de rebre el manteniment que indica el fabricant, i es recomana que disposi d'un senyal d'alarma acústic i visual a nivell de 75 ppm de CO (límit de desviació del VLA-ED d'aquest contaminant per a 30 minuts). A més, hi ha d'haver personal de suport a l'exterior, i cal disposar d'un procediment de rescat establert per fer front a possibles situacions d'emergència.

5.2.2.2. Dipòsits d'emmagatzematge on no es pot garantir la ventilació natural o forçada de l'espai

Dins d'aquest grup s'hi inclouen, entre altres, els treballs a l'interior de sitges prefabricades rígides o contenidors metàl·lics amb accés de boca d'home, i també dins de dipòsits subterranis.

Aquests espais s'han de considerar, a tots els efectes, com a espais confinats en sentit estricte. Un espai, o recinte, confinat és qualsevol espai amb obertures limitades d'entrada i sortida i ventilació natural desfavorable en el qual puguin acumular-se contaminants tòxics o inflamables, o tenir una atmosfera deficient en oxigen, i que no està concebut perquè el treballador l'ocupi de manera continuada.

Els treballs que es realitzen en espais confinats només es poden dur a terme si es compleixen uns requisits estrictes, indicats en un procediment especial de treball. Entre altres aspectes, en aquest cas només es pot accedir a l'espai amb el corresponent permís de treball en espai confinat.

El personal que hagi d'accedir a aquest espai ha d'anar adequadament equipat. En aquest sentit, els equips de protecció individual (EPI) mínims recomanables durant la realització de les tasques a l'interior de l'espai d'emmagatzematge dels pèl·lets són: equip de protecció respiratòria aïllant del medi (autònom o semiautònom), ulleres de protecció de muntura integral i roba de protecció (granota) del tipus 5 (hermètica a partícules sòlides en l'aire). L'ús d'aquests equips de protecció respiratòria requereix una formació prèvia del personal que l'ha de dur. A més, de la mateixa manera que passa en el cas anterior, qualsevol equip elèctric que s'hagi de fer servir a l'interior del recinte ha de complir la normativa ATEX.

Finalment, ha d'haver personal de suport a l'exterior, i cal disposar d'un procediment de rescat, que ha de preveure la possibilitat d'una eventual entrada del personal de rescat a l'interior del recinte.

5.3. Requisits de ventilació

Atesa la inexistència d'una normativa específica pròpia per a aquest tipus d'instal·lacions, es proposa seguir alguns dels criteris que estableix la norma alemanya VDI 3464 (*Storage of wood pellets at the point of end use. Requirements for pellet stores*, pellet production and delivery from health and safety aspects, en la seva versió en anglès).

La funció de la ventilació és assegurar l'intercanvi d'aire necessari dins del recinte on es guarda el pèl·let per reduir la concentració de gasos, especialment el CO, fins a un nivell acceptable.

Les obertures de ventilació han d'estar ubicades a les parets exteriors sobre rasant (per sobre del nivell del terra), i de forma tal que s'eviti l'entrada d'aigua o insectes al recinte. Aquestes obertures de ventilació no han de tenir cap tancament o mecanisme de bloqueig, i es recomana que no estiguin col·locades directament a sota de finestres ni d'altres obertures d'aire d'entrada a altres recintes. Per tal d'evitar l'emissió de pols a l'exterior, en el cas de ventilació forçada, cal instal·lar-hi algun sistema de captació.

Si s'utilitzés com a obertura de ventilació el ràcord (connector o acoblament) d'emplenament de pèl·lets del recinte, s'hauria de bufar la canonada d'emplenament després del procés de càrrega, per tal de garantir que quedi lliure de pèl·lets que puguin obstruir l'intercanvi d'aire amb l'aire exterior. Igualment, en espais públics, les obertures de ventilació s'han de protegir contra l'obstrucció provocada per altres materials.

Durant l'operació d'ompliment de pèl·lets pot resultar necessari mantenir tancades, com a mesura excepcional, les obertures de ventilació que no intervinguin directament en l'operació (normalment es fa servir un ràcord per omplir els pèl·lets i un altre per alliberar la sobrepressió d'aire i recollir també els fins amb una mànega filtrant; aquest tancament d'obertures únicament afecta, doncs, els locals que disposin de tres obertures o més). En cas de tenir ventilador extern per a la ventilació forçada del local, cal protegir-lo també, durant la mateixa operació, per tal d'evitar que la pols fina de fusta pugui fer malbé l'equip.

5.3.1. Ventilació natural

Les sales han de tenir sempre almenys dos connectors o conductes, un d'entrada i un de sortida d'aire, que donin a l'exterior, a excepció que hi hagi una obertura comunicada directament a l'aire exterior que disposi d'una secció adequada de superfície igual o superior a la que indica la taula 3.

Abans d'accedir al seu interior, és imperatiu que les sales d'emmagatzematge estiguin ventilades durant un període mínim de 15 minuts, amb ventilació creuada des de les obertures de ventilació cap a la porta d'accés al recinte, que també ha d'estar comunicada amb l'exterior.

Taula 3. Perspectiva general dels requeriments tècnics per a la ventilació per tal de prevenir concentracions de CO nocives per a la salut en magatzems de pèl·lets de fusta (adaptada de la taula 1 de la norma alemanya VDI 3464)

Longitud de la canonada de càrrega dins del magatzem (m)	Tipus de ventilació	Capacitat del magatzem (tones)		
		< 10	De 10 a 40	> 40
≤ 2	Ventilació natural mitjançant conductes amb tapes ventilades	— Un mínim de dos ràcords del tipus “Storz A” (o equivalent) amb tapes ventilades, amb una secció transversal lliure total no inferior a 40 cm². — Han de donar a l'exterior o a una dependència ben ventilada.	— Un mínim de dos ràcords del tipus “Storz A” (o equivalent) amb tapes ventilades, amb una secció transversal lliure total no inferior a 4 cm²/t de capacitat del magatzem — Han de donar a l'exterior o a una dependència ben ventilada.	
≤ 5	Ventilació natural mitjançant obertures de ventilació independents	— Un mínim d'una obertura de ventilació, amb una secció transversal no inferior a 100 cm² i una secció transversal lliure no inferior a 80 cm². — Ha de donar a l'exterior.	— Un mínim d'una obertura de ventilació, amb una secció transversal no inferior a 10 cm²/t de capacitat i una secció transversal lliure no inferior a 8 cm²/t de capacitat. — Conduïte de ventilació amb una secció transversal mínima de 100 cm². — Ha de donar a l'exterior.	
> 5	Ventilació forçada	— Ventilació del magatzem mitjançant un ventilador a través del conducte de ventilació. — El ventilador ha d'estar dissenyat per proporcionar tres renovacions/h del volum total d'aire del magatzem. — El ventilador ha de funcionar en principi amb la porta del magatzem oberta. Si es posa en funcionament amb la porta tancada, cal mantenir una sobrepressió a l'interior del magatzem per tal de desplaçar l'aire interior a través d'una segona obertura cap a l'exterior. Només es permet l'ús d'un ventilador extractor si el seu funcionament està associat a l'obertura de la porta del magatzem.		

Exemple de ventilació natural adequada per a un magatzem de pèl·lets amb una capacitat de 18 t i una longitud de la canonada de càrrega inferior a 2 m, que estaria garantida amb les configuracions següents:

- quatre conductes amb tapes ventilades, cadascun d'aquests amb una secció transversal lliure de 20cm² (4 conductes x 20 cm² de secció lliure/conduïte = 80 cm² de secció lliure total, que supera el requisit indicat: 4 cm²/t de capacitat x 18 t de capacitat del magatzem = 72 cm²), o
- tres conductes amb tapes ventilades amb una secció transversal lliure de 30 cm² cadascun.

5.3.2. Ventilació forçada

Quan els sistemes de ventilació natural no siguin possibles, i especialment en aquelles sales en les quals, per les seves dimensions o forma constructiva, no es pot garantir una ventilació adequada amb les simples obertures naturals, d'acord amb la taula 3, cal preveure un sistema de ventilació forçada que garanteixi un mínim de 3 renovacions/hora del volum íntegre de la sala, i que generi el màxim moviment d'aire del recinte, abans (mínim 15 minuts) i durant el temps de treball al seu interior.

Atès que, segons estableix el Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis (RITE), no es permeten les instal·lacions elèctriques dins del magatzem de pèl·lets, s'ha d'usar el conducte de càrrega de pèl·lets per forçar aquesta ventilació, mitjançant un ventilador centrífug extern que ha de ser capaç de donar el cabal necessari i vèncer les pèrdues de càrrega que puguin ocasionar els conductes o sistemes instal·lats.

En cas d'haver-hi dos conductes de càrrega, s'ha d'impulsar l'aire a través del conducte de més longitud. Per tal de ventilar correctament la sala durant el temps previst, cal forçar la sortida de l'aire interior potencialment contaminat, ja sigui per l'obertura de ventilació que pogués tenir el recinte, ja sigui per un segon conducte d'emplenament, o mantenir la porta oberta en cas que el recinte no disposi de cap sortida garantida de l'aire introduït al recinte, i sempre que aquest aire que surt pugui trobar també un accés directe cap a l'exterior. Aquestes possibilitats de ventilació es representen gràficament en les figures següents:

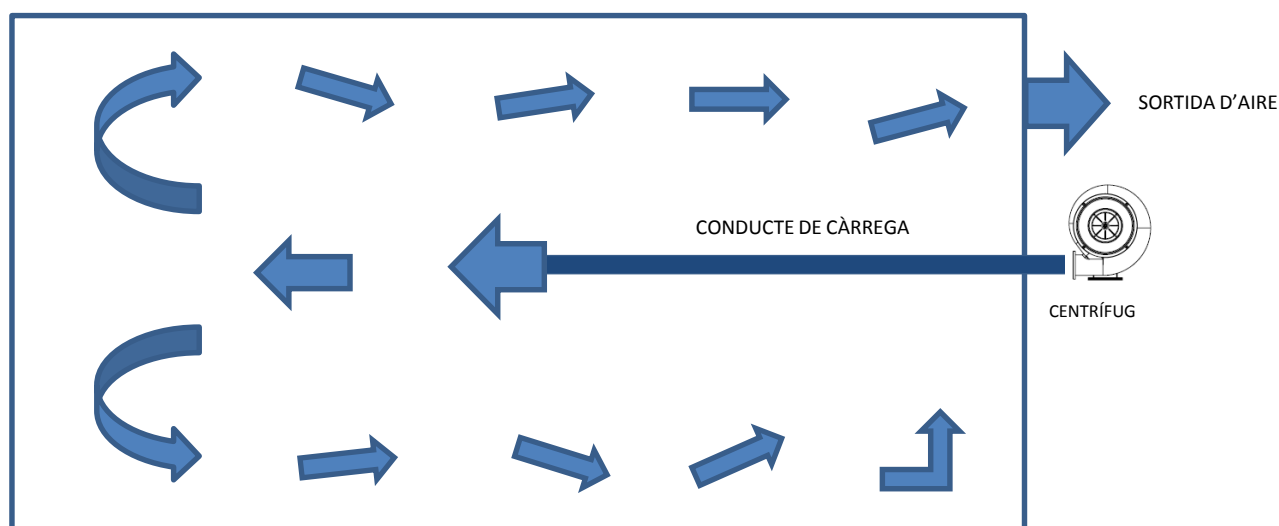


Figura 17.

Esquema de la ventilació forçada del magatzem mitjançant la impulsió d'aire que força la sortida de l'aire contaminat per una obertura de ventilació del recinte.

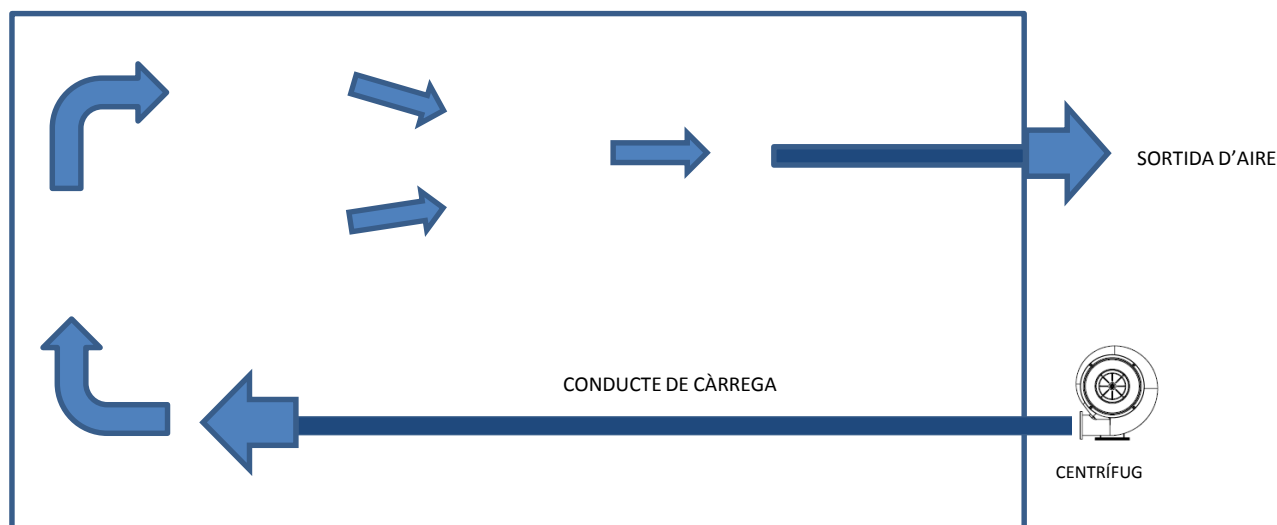


Figura 18.

Esquema de la ventilació forçada del magatzem mitjançant la impulsió d'aire que força la sortida de l'aire contaminat per un segon conducte del recinte.

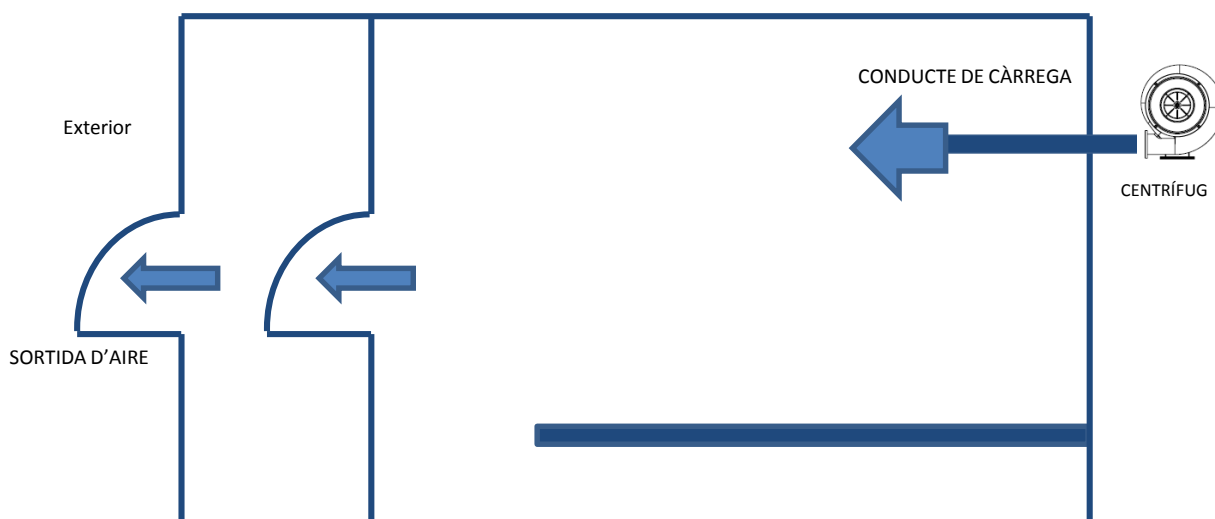


Figura 19.

Esquema de la ventilació forçada del magatzem mitjançant la impulsió d'aire que força la sortida de l'aire contaminat a través de la porta oberta a una segona dependència comunicada directament amb l'exterior.

Finalment, cal tenir present que la ventilació forçada del magatzem de pèl·lets té requeriments diferents, en funció de si es fa servir un ventilador d'impulsió o un d'extracció d'aire. Un d'aquests requeriments és que, tal com s'indica en la taula 3, només està permès l'ús d'un ventilador extractor si es pot garantir l'obertura de la porta del recinte durant el seu funcionament. Al marge d'això, a la taula 4 es presenta un quadre comparatiu dels avantatges i inconvenients que comporta l'ús de cada tipus de ventilador.

Taula 4. Comparació dels avantatges i inconvenients de la ventilació forçada dels magatzems de pèl·lets mitjançant ventiladors d'impulsió i d'extracció d'aire

Sistema	Avantatges	Inconvenients
Impulsió	— Permet l'ús d'un ventilador sense protecció ATEX. — Possible alimentació monofàsica o trifàsica. — Garanteix més dilució quan es remou tot l'aire interior en impulsar aire dins del recinte.	— Possible sortida de pols de forma incontrolada per punts diferents dels que es preveuen a causa de la sobrepressió generada. — Possibles molèsties a l'operari per excés de velocitat d'aire.
Extracció	— Evita la sortida incontrolada de pols. — Emet pols controlada a un punt que es pot allunyar de la zona de treball.	— Requereix extractor d'alimentació trifàsica i ATEX per a pols. — Hi ha més dificultat a garantir una distribució correcta de l'aire a l'interior del recinte, especialment en recintes grans, per tant, la ventilació pot ser deficient. — Hi ha el risc de generar depressió que provoqui entrada de gasos del sistema de combustió.

6. NORMATIVA DE REFERÈNCIA

6.1. Normativa de prevenció de riscos laborals

- **Llei 31/1995, de 8 de novembre**, de prevenció de riscos laborals (BOE 269, de 10.11.1995), modificada per la Llei 54/2003, de 12 de desembre, de reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals (BOE 298, de 13.12.2003).
- **Reial decret 39/1997, de 17 de gener**, pel qual s'aprova el Reglament dels serveis de prevenció (BOE 27, de 31.1.1997), modificat pel Reial decret 604/2006, de 19 de maig, pel qual es modifiquen el Reial decret 39/1997 i el Reial decret 1627/1997 (BOE 127, de 29.5.2006), i pel Reial decret 337/2010, de 19 de març, pel qual es modifiquen el Reial decret 39/1997, el Reial decret 1109/2007 i el Reial decret 1627/1997 (BOE 71, de 23.3.2010).
- **Reial decret 374/2001, de 6 d'abril**, sobre la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors davant els riscos relacionats amb els agents químics durant el treball (BOE 104, de 1.5.2001).
- **Reial decret 681/2003, de 12 de juny**, sobre la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors exposats als riscos derivats d'atmosferes explosives en el lloc de treball (BOE 145, de 18.6.2003).
- **Reial decret 665/1997, de 12 de maig**, sobre la protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició a agents cancerígens durant el treball (BOE 124, de 24.5.1997), modificat pel Reial decret 1124/2000, de 16 de juny (BOE 145, de 17.6.2000) i pel Reial decret 349/2003, de 21 de març (BOE 82, de 5.4.2003).
- **Reial decret 773/1997, de 30 de maig**, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual (BOE 140, de 12.6.1997).
- **Reial decret 486/1997, de 14 d'abril**, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball (BOE 97, de 23.4.1997).
- **Reial decret 1215/1997, de 18 de juliol**, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball (BOE 188, de 7.8.1997), modificat pel Reial decret 2177/2004, de 12 de novembre (BOE 274, de 13.11.2004).

6.2. Normativa d'instal·lacions

- **Reial decret 1027/2007, de 20 de juliol**, pel qual s'aprova el Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis (RITE) (BOE 207, de 29.8.2007), modificat pel Reial decret 1826/2009, de 27 de novembre (BOE 298, de 11.12.2009) i pel Reial decret 238/2013, de 5 d'abril (BOE 89, de 13.4.2013; amb correcció d'errates en el BOE 213, de 5.9.2013).
- **Reial decret 400/1996, d'1 de març**, pel qual es dicta les disposicions d'aplicació de la Directiva del Parlament Europeu i del Consell 94/9/CE, relativa als aparells i sistemes de protecció per a ús en atmosferes potencialment explosives (BOE 85, de 8.4.1996).

7. BIBLIOGRAFIA

- CANUTEC. Emergency Response Guidebook 2004 [en línia]. Canada: ERG2004 & ERGO, 2004. [Actualitzat el gener de 2007. Citat l'abril de 2007]. Disponible a: <http://www.tc.gc.ca/canutec/>.
- EPA (US. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY). Acute Exposure Guideline Levels
- (AEGs) [en línia]. Washington, DC, USA. Juny de 2001. [Actualitzat el 2010. Carbon monoxide]. Disponible a: http://www.epa.gov/opptintr/aegl/pubs/carbon_monoxide_final_volume8_2010.pdf.
- EPC (EUROPEAN PELLET COUNCIL). Directrices del EPC para el almacenamiento de pellets de madera. Recomendaciones para el diseño, instalación y funcionamiento de almacenes de combustible para aparatos de calefacción por pellets. EPC, EN plus i AVEBIOM, 2015.
- GAUTHIER; GRASS; LORY; KRÄMER; THALI; BARTSCH. "Lethal Carbon Monoxide Poisoning in Wood Pellet Storerooms - Two cases and a Review of the Literature". Ann Occup Hyg (2012).56 (7): 755-763.
- ICAEN (INSTITUT CATALÀ D'ENERGIA). Instal·lació de calderes de biomassa en edificis, 2011 (Quadern Pràctic; número 5).
- ILO (INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION). INTERNATIONAL OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH INFORMATION CENTRE (CIS). International Chemical Safety Cards [en línia]. Ginebra, Suïssa: octubre de 1994. [Actualitzat l'abril de 2005. Citat l'abril de 2007]. Carbon monoxide. Disponible a: <http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/cis/products/icsc/dtasht/index.htm>.
- INSHT (INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO). NTP (Nota técnica de prevención) 223. Trabajos en recintos confinados, 1988.
- INSHT (INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO). Límites de exposición profesional (LEP) para agentes químicos en España 2015.
- HSE (HEALTH AND SAFETY EXECUTIVE). OPSTD 3-2012: Risk of carbon monoxide release during the storage of wood pellets. Disponible a: <http://www.hse.gov.uk/safetybulletins/co-wood-pellets.htm>.
- JRC (JOINT RESEARCH CENTRE). European chemical Substances Information System (ESIS) [en línia]. Ispra, Itàlia: [Citat l'abril de 2007]. Carbon monoxide.
- KUANG; SHANKAR; BI; LIM; SOKHANSANJ; MELIN. "Rate and Peak Concentrations of Off-Gas Emissions in Stored Wood Pellets - Sensitivities to Temperature, Relative Humidity, and Headspace Volume". Ann Occup Hyg. 2009 Nov; 53(8):789-796.
- NIOSH (THE NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH). Documentation for Immediately Dangerous to Life or Health Concentrations (IDLH) [en línia]. Atlanta, USA: gener de 1995 [Citat l'abril de 2007]. NTIS Publication No. PB-94-195047. Disponible a: <http://www.cdc.gov/niosh/homepage.html>.
- NLM (US NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE). Hazardous Substances Data Bank (HSDB). [en línia]. Maryland, USA: abril de 2006 [Citat l'abril de 2007]. Carbon monoxide. Disponible a: <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB>.
- OCSS (ORGANIZACIÓN Y CONTROL EN SEGURIDAD Y SALUD). Riesgo de intoxicación por monóxido de carbono en los almacenamientos de pellets de madera. The bioenergy international. núm. 18, gener de 2013

- OIT. Enciclopedia de Seguridad y Salud en el Trabajo. 104.430. Monóxido de carbono. Disponible a: <http://www.insht.es/portal/site/Insht/>.
- ÖSTERREICHISCHES NORMUNGSINSTITUT. ÖNORM M 7137. Compressed wood in natural state - Wood-pellets. Requirements for storage of pellets at the ultimate consumer. Edition: 2012-10-01.
- RODERO MASDEMONAT, P. EN 14961.2. Buenas prácticas de almacenamiento de pellets de madera. AVEBIOM (Asociación Española de Valorización Energética de la Biomasa), 2011.
- VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE. VDI 3464. Storage of wood pellets at the point of end use. Requirements for pellet stores, pellet production and delivery from health and safety aspects. Gener de 2014.

ANNEX

Cartell informatiu per col·locar a les portes de les instal·lacions d'emmagatzematge de pèl·lets

Precaució!

Emmagatzematge de pèl·lets

Precaución! Almacenamiento de pellets

	- Prohibida l'entrada a persones no autoritzades! <i>¡Prohibida la entrada a personas no autorizadas!</i>
	- Perill de mort per inhalació de monòxid de carboni (CO)! <i>¡Peligro de muerte por inhalación de monóxido de carbono (CO)!</i>
	- Prohibit fumar, generar flames i altres fonts d'ignició! <i>¡Prohibido fumar, generar llamas y otras fuentes de ignición!</i>
	- Ventileu abans i durant l'estada en l'interior! <i>¡Ventilar antes y durante la estancia en el interior!</i>
	- Apagueu la caldera almenys 1 hora abans de la càrrega de pèl·lets! <i>¡Apagar la caldera al menos 1 hora antes de la carga de pellets!</i> - Seguiu les instruccions del fabricant de la caldera i del subministrador de pèl·lets! <i>¡Cumplir las instrucciones del fabricante de la caldera y del suministrador de pellets!</i>
	- Risc de lesions per peces mòbils! <i>¡Riesgo de lesiones por piezas móviles!</i>



Generalitat
de Catalunya

a la feina cap risc



Amb la col·laboració de



Soler&Palau
Ventilation Group

